



(11)

EP 2 436 280 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.05.2017 Patentblatt 2017/21

(51) Int Cl.:
A44B 11/25 (2006.01) **A44B 17/00** (2006.01)
A45C 13/10 (2006.01) **A44B 99/00** (2010.01)
E05C 19/16 (2006.01) **H01F 7/02** (2006.01)
E05B 15/00 (2006.01) **A45F 3/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11175558.3**

(22) Anmeldetag: **12.07.2007**

(54) Mechanisch-magnetische Verbindungskonstruktion

Mechanical-magnetic connection structure

Structure de liaison mécanique-magnétique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **12.07.2006 DE 102006032522**
05.07.2007 DE 102007031399

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
07801151.7 / 2 040 572

(73) Patentinhaber: **Fidlock GmbH**
30175 Hannover (DE)

(72) Erfinder: **Fiedler, Joachim**
30175 Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Maikowski & Ninnemann**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/005847 DE-U1- 29 903 507
FR-A- 2 361 129 FR-A- 2 394 266
FR-A- 2 612 378 US-A- 5 323 516
US-A1- 2007 133 156

EP 2 436 280 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mechanisch-magnetische Verbindungs konstruktion, d. h. eine mechanische Verriegelung mittels Magnetkraftunterstützung, die besonders für Verschlüsse geeignet ist, wie sie an Taschen, Rucksäcken und vergleichbaren Gegenständen benutzt werden, wobei diese Aufzählung nicht den Einsatzbereich der Erfindung beschränken soll. Das Dokument US20070133156 offenbart eine mechanisch-magnetische Verbindungs konstruktion gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Grundsätzlich lassen sich derartige Verbindungs konstruktionen in zwei Hauptgruppen einteilen. Es gibt mechanische Verbindungs konstruktionen, deren Öffnungs- und Schließmechanismus aus einer Kombination von meist form- und kraftschlüssig wirkenden Bauteilen besteht. Häufig werden Federn eingesetzt, um einen Verriegelungszustand beizubehalten, so dass das Schließen und das Öffnen gegen die Federkraft erfolgen muß. Derartige Verbindungs konstruktionen sind der Fachwelt bekannt, so daß lediglich auf den Stand der Technik aus dem Inhalt der Unterklassen IPC A44B verwiesen wird.

[0002] Eine weitere Hauptgruppe der Verbindungs konstruktionen sind die magnetisch wirkenden Verbindungs konstruktionen, in denen die Magnetkraft genutzt wird, die Verbindung zusammenzuhalten. Auch diese Verbindungs konstruktionen sind gerade für Verschlüsse von Taschen und anderen Behältnissen der Fachwelt hinreichend bekannt, so daß auch hier lediglich auf den Inhalt der Unterklassen von IPC E05C verwiesen wird.

[0003] Weiterhin sind Kombinationen zwischen diesen beiden Hauptgruppen bekannt. Bei diesen Kombinationen wird in der Regel versucht, spezifische Anforderungen an eine Verbindungs konstruktion dadurch zu erfüllen, in dem gezielt die unterschiedlichen Eigenschaften einer mechanischen Verbindung und einer magnetischen Verbindungs konstruktionen kombiniert werden.

[0004] Nachfolgend sollen zur besseren Nachvollziehbarkeit der Vorteile der Erfindung zuerst einige Haupt Eigenschaften der mechanischen und der magnetischen Verbindungs konstruktionen diskutiert werden.

[0005] Eine formschlüssige mechanische Verriegelung hat in der Regel ein mechanisches Bauteil, das bei Belastung der Verriegelung auf Zug, Druck oder Abscherung belastet wird. Die Größe des mechanischen Widerstandes dieses Bauteils definiert die Stabilität der Verbindungs konstruktion. Mechanische Verbindungs konstruktionen sind preiswert herstellbar, da z. B. bei Taschenverschlüssen lediglich sehr preiswerte Eisenteile oder Kunststoffteile verwendet werden.

[0006] Diese mechanischen Verbindungs konstruktionen haben prinzipiell die Eigenschaft, daß beim Zusammenstecken manuell eine Verriegelungsfederkraft überwunden werden muß. Daher ist die Handhabung der Verbindungs konstruktionen in einigen Fällen nicht sehr komfortabel, so daß auf magnetischen Verbindungs konstruktionen zurückgegriffen wird, denn diese ziehen sich auf

Grund der Magnetkraft von selbst zueinander.

[0007] Die beim Schließen und beim Öffnen an der Hand empfundene Kraft wird nachfolgend als Haptik bezeichnet. Gerade bei Verschlüssen, die von Hand betätigt werden, muß die Haptik der menschlichen Handkraft angepaßt werden.

[0008] Bei Magnetverbindungen, bei denen die Magnetkraft direkt dazu verwendet wird, das Öffnen der Verbindung zu verhindern, müssen der Magnet und der dazugehörige Anker entsprechend der Haltekraft dimensioniert sein. Wenn keine besonderen Anforderungen an die Zuhalte kraft und an die Haptik gestellt werden, sind diese Verbindungen praxistauglich.

[0009] Die Verschlüsse müssen in bestimmten Fällen jedoch überdimensioniert sein, wenn z. B. Sicherheitsanforderungen zu erfüllen sind. Das kann z. B. bei einem Rucksack für Bergsteiger gefordert sein. Dieser Rucksack darf sich auch dann nicht öffnen, wenn der Verschuß mit einem Vielfachen der normalen Haltekraft belastet wird, was z. B. bei einem Absturz eintreten kann. Insofern werden Verschlüsse mit einem derartigen Anforderungsprofil als mechanische Verschlüsse ausgebildet, da mit mechanischen Konstruktionen auch hohe Sicherheitsfaktoren ohne großen Mehraufwand realisierbar sind. Insofern haben sich diese Verbindungs konstruktionen am Massenmarkt durchgesetzt.

[0010] Weiterhin sind aus dem Stand der Technik verschiedene mechanische Verbindungs konstruktionen bekannt, bei denen zusätzlich zu einer mechanischen Verriegelung auch noch Magnete eingesetzt werden. Die Magnete dienen jedoch lediglich dazu, die mechanische Verriegelung im Schließzustand zusammenzuhalten. Dabei wird die Magnetkraft anstelle der Federkraft einer mechanischen Feder genutzt. Diese Konstruktionen weisen keine angenehme Haptik auf. Sie lassen sich meist relativ leicht schließen, jedoch schwieriger öffnen.

[0011] Für folgende Anforderungen ist aus dem Stand der Technik keine Verbindungs konstruktion bekannt:

- a. Verriegelung erfolgt mechanisch,
- b. Verbindungs konstruktion zieht sich von selbst in Hauptbelastungsrichtung zusammen
- c. Verbindungs konstruktion läßt sich leicht öffnen,
- d. h. weist eine gute Haptik auf

[0012] Es ist demzufolge die Aufgabe der Erfindung, eine Verbindungs konstruktion bereitzustellen, die alle drei Anforderungen a bis c gleichzeitig erfüllt.

[0013] Diese Aufgabe wird mit einer mechanisch-magnetischen Verbindungs konstruktion nach Anspruch 1 gelöst. Diese Verbindungs konstruktion weist zwei Verbindungs module auf und dient zum Verbinden von zwei Elementen, an denen jeweils eines der Verbindungs module befestigbar ist.

[0014] Die Verbindungs konstruktion weist nachfolgende Merkmale auf:

Eine Verriegelungsvorrichtung mit wenigstens ei-

nem Federverriegelungselement, das in einem der Verbindungsmodule angeordnet ist, und einem bewegbaren Sperrstück zum formschlüssigen Verriegeln der Verbindungsmodule, das in dem anderen Verbindungsmodul angeordnet ist. Das Federverriegelungselement ist so ausgebildet, daß es beim Schließen der Verbindungsstruktur gegen das Sperrstück gedrängt wird. Das Federverriegelungselement, das Sperrstück und die miteinander in Berührung kommenden Flächenabschnitte des Federverriegelungselements und des Sperrstücks sind so ausgebildet, daß das Federverriegelungselement in eine konstruktiv festgelegte Richtung ausgelenkt wird und in das Sperrstück einschnappt, wenn sich das Verriegelungselement und das Sperrstück relativ aufeinander zu bewegen. Es ist dem Fachmann klar, daß die Verwendung des Begriffs "Feder" lediglich die Eigenschaft "federnd" beschreiben soll. Demzufolge fallen auch alle Ausführungsformen darunter, bei denen elastische Materialien eingesetzt werden. Es ist weiterhin klar, daß die "federnde" oder die "elastische" Eigenschaft auch dem Sperrstück zugeordnet werden kann, wobei die federnde oder elastische Auslenkung des Sperrstücks nicht identisch ist mit der Verschiebung des Sperrstücks zum Öffnen.

[0015] Das Sperrstück und das Verriegelungselement sind so ausgebildet, daß die mechanische Festigkeit in Abhängigkeit von den tatsächlich auftretenden oder möglichen Belastungen ausreichend ist.

[0016] Weiterhin ist das Sperrstück bewegbar, so daß es von einer Eingriffsposition, in der das Federverriegelungselement in Eingriff mit dem Sperrstück ist, in eine Nichteingriffsposition bringbar ist, in der das Federverriegelungselement nicht in Eingriff mit dem Sperrstück ist. Diese Merkmalskombination soll nachfolgend näher erläutert werden:

Wenn die Verbindungsstruktur zusammengeschnappt ist, liegt eine formschlüssige Verbindung vor. Um den Formschluß zu lösen, wird das bewegbare Sperrstück in eine Richtung bewegt, in der das Sperrstück nicht mehr in Eingriff mit dem Federverriegelungselement steht, d. h. es wird von der Eingriffsposition in die Nichteingriffsposition bewegt.

[0017] Ist das Sperrstück z. B. ein Stab und das Federverriegelungselement hat einen Hakenkopf, der beim Schließen gegen den Stab gedrückt wird, dann lenkt das Federverriegelungselement aus und schnappt danach ein, wobei sich der Hakenkopf hinter den Stab hakt, d. h. in der Eingriffsposition ist.

[0018] Als weiteres Merkmal hat das Sperrstück eine Ausnehmung, nachfolgend als Lücke bezeichnet. Wenn das Sperrstück relativ zum Federverriegelungselement so verschoben wird, daß der Hakenkopf und die Lücke in Gegenüberlage stehen, ist keine formschlüssige Ver-

bindung mehr gegeben, denn die Lücke ist so dimensioniert, daß der Hakenkopf in der Lücke keinen Halt findet. Es ist dem Fachmann klar, daß auch das Ende des Sperrstücks die Wirkung der vorstehend beschriebenen Lücke hat, d. h. wenn kein Sperrstück mehr vorhanden ist, kann der beispielhaft erwähnte Hakenkopf keinen Halt mehr finden. Weiterhin ist dem Fachmann klar, dass diese Verschiebung auch drehend oder kippend vonstatten gehen kann.

[0019] Die Verbindungsstruktur weist weiterhin eine Magnet-Anker-Konstruktion auf, wobei in einem der Verbindungsmodule der Magnet und in dem anderen Verbindungsmodul der Anker angeordnet ist. Die Magnetkraft zwischen Anker und Magnet ist so groß gewählt, daß beim Schließvorgang die Verbindungsmodule ab einem vorbestimmten Mindestabstand zueinander gezogen werden, wodurch das Federverriegelungselement gegen das Sperrstück drängt, bis es in Eingriff schnappt. Mit anderen Worten, Magnet und Anker sind so dimensioniert, daß die Federkraft des Federverriegelungselements überwunden wird. Hier ist dem Fachmann klar, dass Magnet-Anker-Konstruktionen nicht nur aus einem einzelnen Magneten und einem einzelnen Anker bestehen können. Nachfolgend wird daher unter einer Magnet-Anker-Konstruktionen jede Art Kombination von Magneten und Ankern verstanden, die sich wenigsten zueinander ziehen, wobei dem Fachmann bekannt ist, daß der Anker aus einem ferromagnetischen Material besteht oder auch ein Magnet sein kann. Bestimmte Magnet-Anker-Konstruktionen ziehen sich nicht nur an, sondern können sich auch abstoßen, wenn zwei gleichnamige Magnetpole in Gegenüberlage gebracht werden. Wenn nicht besondere zusätzliche Bedingungen gelten, ist es gleichgültig, ob der Magnet gegenüber dem Anker oder der Anker gegenüber dem Magnet bewegt wird. Es ist auch klar, daß die Wirkbeziehung zwischen Magnet und Anker die gleiche ist wie zwischen zwei anziehenden Magneten.

[0020] Wenn die Verbindungsmodule verbunden sind, besteht eine mechanische Verriegelung und auch eine magnetische Anziehung. Es ist jedoch zu betonen, daß die magnetische Anziehung nur einen unwesentlichen Teil der Hauptbelastungskraft der Verbindung aufnimmt. Die Magnet-Anker-Konstruktion dient nahezu ausschließlich dem selbsttätigen Schließen der Verbindung.

[0021] Damit beim Trennen des Magneten vom Anker eine eingangs erwähnte angenehme Haptik entsteht, werden Verbindungsmodul 1 mit dem Magnet und Verbindungsmodul 2 mit dem Anker seitlich zueinander so weit verschoben, bis die Magnetkraft ausreichend geschwächt ist, um die Module leicht von Hand trennen zu können. Das ist dann der Fall, wenn die dem Magneten gegenüber stehende Ankerfläche hinreichend klein geworden ist. Es ist klar, daß die Verschiebung zwischen dem Magneten und dem Anker auch eine Verdrehung oder ein Verschwenken sein kann.

[0022] Der bewegbare Magnet ist mit dem Sperrstück gekoppelt, d. h. mit dem Magneten wird auch das Sperr-

stück bewegt, wobei der Begriff "gekoppelt" nicht nur bedeutet, daß das Sperrstück mit dem Magnet starr verbunden sein muß. Unter einer Kopplung ist auch eine Verbindung über eine Feder zu verstehen. Eine Kopplung ist auch dann vorhanden, wenn ein Mitnehmer das Sperrstück verschiebt, dieser Mitnehmer aber nicht immer an dem Sperrstück anliegt, d. h. wenn ein Spiel vorhanden ist. Diese Zusammenhänge werden in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

[0023] Nachfolgend wird die Haupteigenschaft der Erfindung zusammengefaßt:

Wenn der Magnet weit genug vom Anker verschoben wurde, so daß die magnetische Anziehungskraft zwischen Anker und Magnet ausreichend schwach ist, befindet sich gleichzeitig das Federverriegelungselement in der Lücke des Sperrstücks, d. h. in der Nichteingriffsposition. In dieser Position ist die Verbindungsvorrichtung sowohl mechanisch entriegelt als auch magnetisch gelöst. Beim mechanischen Entriegeln war es nicht notwendig, das Federverriegelungselement zu bewegen, d. h. die Federkraft des Federverriegelungselements wird lediglich beim Schließen durch die Magnetkraft überwunden, beim Öffnen ist die Federkraft Null, da das Federverriegelungselement nicht ausgelenkt wird.

[0024] Somit ist verständlich, daß diese Verbindungs-konstruktion eine besonders weiche Öffnungshaptik aufweist, denn zum Öffnen muß lediglich die Magnetkraft durch das seitliche Verschieben von Magnet und Anker geschwächt oder ganz aufgehoben werden. Andererseits ist die Verbindungs-konstruktion im Verbundzustand so stabil wie eine mechanische Verbindungs-konstruktion.

[0025] Es ist klar, daß beim Schließen der Verbindungs-konstruktion die vorstehend beschriebene Position zwischen Sperrstück und Lücke und zwischen Anker und Magnet nicht vorliegen darf, d. h. beim Schließen müssen sich Sperrstück und Federverriegelungselement so gegenüber stehen, daß es zum Einschnappen kommen kann. Andererseits müssen sich beim Schließen auch der Magnet und der Anker in einer Position gegenüber stehen, in der die Magnetkraft zwischen Magnet und Anker stark genug ist, um die Federkraft des Federverriegelungselements zu überwinden, damit der Einschnappvorgang erfolgen kann. Mit anderen Worten gesagt, muß vor dem Verbinden der Verbindungs-konstruktion dafür gesorgt werden, daß die Verriegelungs-konstruktion und die Magnet-Anker-Konstruktion in ihrer jeweiligen Ausgangsposition stehen, die das Zusammenziehen und das Einschnappen ermöglicht. Diese Rückstellung der Funktionselemente der Verriegelungs-konstruktion und der Magnet-Anker-Konstruktion wird durch Rückstellmittel bewirkt. Dem Fachmann ist bekannt, wie mechanische Bauteile von einer Position in eine zweite Position bringbar sind. Dazu muß lediglich

eine Kraft an dem Bauteil angreifen. Bei der vorliegenden Erfindung wird vorzugsweise die Kraft einer Rückstellfeder verwendet, die beim Öffnen der Verbindungs-konstruktion vorgespannt wird. Dem Fachmann ist klar, daß diese Rückstellfeder lediglich so stark sein muß, um die beim Öffnen bewegten Funktionselemente wieder in ihre Ausgangsposition zu drängen. Dazu ist lediglich eine sehr geringe Kraft erforderlich, so daß nur eine schwache Rückstellfeder erforderlich ist, so daß die eingangs erwähnte weiche und angenehme Haptik erhalten bleibt.

[0026] Die Rückstellung kann jedoch auch magnetisch erfolgen. Dieser Effekt ist dem Fachmann hinreichend bekannt, so daß nur eine Möglichkeit von vielen erläutert wird: Wenn ein Anker und ein Magnet aneinander haften, dann kann diese magnetische Haftverbindung gelöst werden, in dem der Anker vom Magneten abgeschoben wird. Wenn die sich anziehenden Flächen von Magnet und Anker gleich groß sind, dann verkleinert sich der anziehende Flächenabschnitt, wenn Anker und Magnet seitlich voneinander abgeschoben werden. Beim Abschieben muß eine Rückstellkraft überwunden werden, denn Magnet und Anker werden durch die Magnetkraft in der Ausgangsposition gehalten. Je kleiner die Reibung zwischen den sich anziehenden Flächen ist, um so größer ist die Rückstellkraft. Dieser dem Fachmann bekannt Effekt kann noch verstärkt werden, wenn Magnet und Anker bestimmte Formen und/oder Magnetisierungen aufweisen. So ist z. B. klar, daß sich eine dreieckige Ankerfläche bei geeigneter Magnetisierung nach einer ebenfalls dreieckigen Magnetfläche ausrichtet.

[0027] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 weist die Magnet-Anker-konstruktion mehrere Verriegelungselemente oder ein Verriegelungselement mit mehreren Verriegelungsabschnitten auf. Mit dieser Weiterbildung der Erfindung ist es z. B. möglich, die angreifende Kraft besser zu verteilen.

[0028] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 weist die Magnet-Anker-konstruktion eine Koppelvorrichtung auf, die in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Magneten ein Spiel hat, so daß das Sperrstück mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten gezogen wird, wenn das Spiel aufgebraucht ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß der Verschiebeweg des Magneten vom Anker größer sein kann als der Weg, den das Sperrstück verschoben werden muß, bis die Lücke in Gegenüberlage zum Federverriegelungselement steht. Mit dieser Ausführungsform können Verbindungs-konstruktion gebaut werden, bei denen der Verschiebeweg des Magneten vom Anker bedingt durch konstruktive Randbedingungen größer sein muß als der Weg, den das Sperrstück bewegt wird.

[0029] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 weist die Magnet-Anker-konstruktion als Koppelvorrichtung eine Koppelfeder auf, deren Federkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Magneten und des Sperrstücks erstreckt. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß mit dieser Merk-

malskombination eine Sicherheit gegen das Öffnen der Verbindungs konstruktion unter Belastung geschaffen wurde. Die Feder ist so dimensioniert, daß im unbelasteten Zustand der mechanischen Verriegelungsvorrichtung beim Verschieben des Magneten über die Koppelvorrichtung auch das Sperrstück mitgezogen wird. Im belasteten Zustand ist die Reibkraft zwischen dem Federverriegelungselement und dem Sperrstück größer als die Federkraft, d. h. der Magnet kann z. B. von Hand verschoben werden, ohne daß sich die mechanische Verriegelung öffnet. Wenn in diesem Zustand die mechanische Verriegelung entlastet wird, zieht oder drückt die Feder das Sperrstück in die Öffnungsrichtung, so daß sich die Verbindung sofort öffnen läßt.

[0030] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 weist die Magnet-Ankerkonstruktion eine Koppelvorrichtung auf, die in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Magneten ein Spiel hat, so daß das Sperrstück mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten gezogen wird, wenn das Spiel aufgebraucht ist. Weiterhin ist eine Rückstellzugfeder für das Sperrstück vorgesehen, deren Federkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Sperrstücks erstreckt. Wenn der Magnet vom Anker verschoben wird und das Spiel der Koppelvorrichtung aufgebraucht ist, wird die Rückstellfeder gedehnt. Wenn die Verbindung gelöst ist, ziehen sich Magnet und Anker in Gegenüberlage und gleichzeitig wird das Sperrstück in seine Ausgangslage gezogen.

[0031] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 weist die Magnet-Ankerkonstruktion eine Koppelvorrichtung auf, die in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Magneten ein Spiel hat, so daß das Sperrstück mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten gezogen wird, wenn das Spiel aufgebraucht ist. Weiterhin ist eine Rückstelldruckfeder für das Sperrstück vorgesehen, deren Federkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Sperrstücks erstreckt. Wenn der Magnet vom Anker verschoben wird und das Spiel der Koppelvorrichtung aufgebraucht ist, wird die Rückstellfeder gestaucht. Wenn die Verbindung gelöst ist, ziehen sich Magnet und Anker in Gegenüberlage und gleichzeitig wird das Sperrstück in seine Ausgangslage geschoben.

[0032] Aus den Unteransprüchen 3 bis 6 ist für den Fachmann erkennbar, daß es noch eine Vielzahl von Kombinationen dieser Art gibt, bei denen Anschläge, Mitnehmer und Federn zu Einsatz kommen, die sich jedoch alle dem gleichen Erfindungsgedanken unterordnen, so daß der Fachmann je nach technischen Randbedingungen eine geeignete Kombination auswählen kann, ohne das dazu eine erfinderische Tätigkeit erforderlich ist. Insbesondere können Zug- und Druckfedern kombiniert werden.

[0033] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 ist eine von Hand oder mit dem Fuß betätigbare Betätigungsvorrichtung zum Bewegen des Magneten oder des Ankers vorgesehen, welcher in

einem der beiden Verbindungs module beweglich gelagert ist.

[0034] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 ist an einem der Verbindungs module ein von Hand greifbarer Gegenstand vorgesehen ist, der von Hand auf das andere Verbindungs modul aufsetzbar ist. Diese Ausführungsform der Erfindung eignet sich z. B. dafür, um eine Fahrradlampe mit dem Fahrradlenker zu verbinden. In diesem Fall ist der Anker direkt mit dem Gegenstand einstückig verbunden.

[0035] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 weist die Magnet-Ankerkonstruktion in einem Verbindungs modul wenigstens einen Magneten und in dem anderen Verbindungs modul wenigstens einen ferromagnetischen Anker oder einen auf Anziehung gepolten Magneten auf. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn eine kostengünstige Verbindung benötigt wird.

[0036] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 10 weist die Magnet-Ankerkonstruktion in einem Verbindungs modul einen Magneten mit zwei ferromagnetischen Leitblechen und in dem anderen Verbindungs modul einen ferromagnetischen Anker auf, wobei die Leitbleche so angeordnet sind, daß sie in magnetischer Wirkbeziehung mit dem ferromagnetischen Anker stehen und der Magnet den Anker nicht berührt. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn eine robuste Verbindung benötigt wird, denn bei dieser Magnet-Ankerkonstruktion erfolgt keine mechanische Berührung der Magnetoberfläche mit der Oberfläche des Ankers, so daß eine Beschädigung der empfindlichen Magnetoberfläche z.B. beim wiederholten Verschieben vermieden wird, selbst wenn Fremdkörper wie z. B. Sand dazwischen liegen.

[0037] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 11 weist die Magnet-Ankerkonstruktion in einem Verbindungs modul einen Magneten mit einem ferromagnetischen Leitblech und in dem anderen Verbindungs modul einen ferromagnetischen Anker auf, wobei der Magnet und das Leitbleche so angeordnet sind, daß sie in magnetischer Wirkbeziehung mit dem ferromagnetischen Anker stehen. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn die Magnetkraft besonders gut ausgenutzt werden soll, was durch die Bündelung der Magnetfeldlinien in dem Magnetleitblech erreicht wird.

[0038] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 12 weist die Magnet-Ankerkonstruktion in jedem Verbindungs modul einen Magneten mit ferromagnetischen Leitblechen auf, wobei die Leitbleche in Schließstellung sich anziehend gegenüber stehen. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn eine robuste Verbindung mit einer hoher Anzugskraft im Schließzustand benötigt wird, und wenn beim Öffnen eine zumindest geringe Abstoßung erwünscht ist.

[0039] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 13 weist die Magnet-Ankerkonstruktion wenigsten je zwei sich gegenüber liegenden Magnete auf, die in der Schließstellung der Verbindung

beide in einer Anzugsposition und bei der Offenstellung beide in einer Abstoßposition sind. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn eine Verbindung mit hoher Anzugskraft im Schließzustand und mit hoher Abstoßungskraft beim Öffnen benötigt wird.

[0040] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 14 weist die Magnet-Ankerkonstruktion eine Magnetanordnung auf, bei der in jedem Verbindungsmodul ein Magnet und ein ferromagnetischer Anker so angeordnet sind, daß im Schließzustand die Magnete in Gegenüberlage der Anker sind und im Offenzustand sich die auf Abstoßung gepolten Magnete gegenüber stehen. Diese Anordnung wird bevorzugt, wenn eine kostengünstige Verbindung mit hoher Anzugskraft im Schließzustand und mit geringer Abstoßungskraft beim Öffnen benötigt wird. Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe von Ausführungsbeispielen und dazugehörigen Zeichnungen näher erläutert:

- Fig. 1a - e zeigt eine Prinzipdarstellung der Erfindung
 Fig. 1f zeigt einen besonderen Anwendungsfall der Erfindung
 Fig. 2a - b zeigt eine Prinzipdarstellung der Erfindung mit einer ersten speziellen Koppelvorrichtung
 Fig. 3a - b zeigt eine Prinzipdarstellung der Erfindung mit einer zweiten speziellen Koppelvorrichtung
 Fig. 4a - b zeigt eine Prinzipdarstellung der Erfindung mit einer dritten speziellen Koppelvorrichtung
 Fig. 5a - c zeigt eine Prinzipdarstellung der Erfindung mit einer vierten speziellen Koppelvorrichtung
 Fig. 6 zeigt die Erfindung in einem ersten speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 7 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 8 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 9 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 10 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 11 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 12 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 13 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 14 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 15 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 16 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel
 Fig. 17 zeigt die Erfindung in einem weiteren speziellen Ausführungsbeispiel

ziellen Ausführungsbeispiel

Liste der wesentlichen Bezugszeichen

5 **[0041]**

1. Verbindungsmodul
2. Verbindungsmodul
3. Trennlinie
- 10 4. Magnet
5. Sperrstück
6. Lücke
7. Koppelvorrichtung
- 7a. Koppelplatte
- 15 7b. Koppelausnehmung
- 7c. Koppelingriffsstück
- 7d. Koppelspiel
8. Anker, Ankermagnet
9. Federverriegelungselement
- 20 9a. Verriegelungsstück des Federverriegelungselements
- 9b. Federabschnitt des Federverriegelungselements
- 10a. Sperrstück-Rückstellfeder
- 25 10b. Magnet-Rückstellfeder
- 10c. Magnet-Sperrstück-Koppelfeder

[0042] Mit der Prinzipdarstellung in Fig. 1a bis 1e wird die allgemeine Funktion der Erfindung beschrieben. Fig. 1f zeigt eine Sonderfunktion.

[0043] Mit den Bezugszeichen 1 und 2 sind die zu verbindenden Verbindungsmodule bezeichnet, die zur Erhöhung der Übersichtlichkeit durch eine Trennlinie 3 getrennt sind. Beide Verbindungsmodule stehen sich also getrennt, d. h. beabstandet gegenüber.

[0044] Das Verbindungsmodul 1 besteht aus einem Magneten 4, einem Sperrstück 5 mit einer Lücke 6. Das Sperrstück 5 ist über eine Koppelvorrichtung 7 mit dem Magneten 4 verbunden.

40 **[0045]** Das Verbindungsmodul 2 besteht aus einem ferromagnetischen Anker 8 und einem Federverriegelungselement 9, welches ein Verriegelungsstück 9a und einen Federabschnitt 9b aufweist. Wenn sich das bewegbare Verbindungsmodul 2 in Pfeilrichtung A dem fest stehenden Verbindungsmodul 1 nähert, dann wird eine Position nach Fig. 1b erreicht.

45 **[0046]** In dieser Position liegt das Verriegelungsstück 9a mit einer Eingriffsfläche 9c, die angeschrägt sein kann, an dem Sperrstück 5 an. Mittels der Magnetkraft F zwischen den Magneten 4 und 8 wird das federnd gehaltene Verriegelungsstück 9a gegen die Unterkante des Sperrstücks 5 gedrängt. Die Magnetkraft F und die Federkonstante des Federabschnitt 9b sind so bemessen, daß der Federabschnitt 9b in Pfeilrichtung zurückfedert, so daß eine Position nach Fig. 1c erreicht wird.

50 **[0047]** In dieser Zwischenposition gleitet das Verriegelungsstück 9a in Pfeilrichtung zurück. Wenn es die Oberkante des Sperrstücks 5 erreicht hat, drängt der Fe-

derabschnitt 9b das Verriegelungsstück 9a in die in Fig. 1d gezeigt Pfeilrichtung.

[0048] In dieser Position sind die Magnetfläche und die Ankerfläche in Berührung oder dicht beieinander und das Verriegelungsstück 9a liegt nun auf der Oberfläche des Sperrstücks 5, d. h. die Verriegelung ist zugeschnappt. Es ist somit nicht mehr möglich, das Verbindungsmodul 2 in Pfeilrichtung B zu ziehen, da die Verriegelung das verhindert.

[0049] Es ist zu betonen, daß die Magnetkraft für die Festigkeit der Verbindung keinen wesentlichen Einfluß hat.

[0050] Das Lösen der Verbindungsmodule 1 und 2 voneinander ist in Fig. 1e gezeigt. Dazu wird der Magnet 4 seitlich in der Pfeilrichtung C von dem Anker 8 abgeschoben. Damit werden zwei Funktionen ausgeführt:

a. Das Federverriegelungselement 9 wird so weit verschoben, daß das Verriegelungsstück 9a in Gegenüberlage zu der Lücke 6 steht, wodurch die Verriegelung aufgehoben ist, d. h. die Lücke ist so groß, daß das Verriegelungsstück 9a keinen Halt mehr findet.

b. Durch die seitliche Verschiebung des Magneten 4 tritt eine erhebliche Schwächung der Magnetkraft F ein, so daß der Anker nicht mehr oder nur noch schwach von dem Magneten angezogen wird.

[0051] Diese zwei Funktionen bewirken ein haptisch angenehm weiches Öffnen der Verbindung, da durch die zumindest stark geschwächte Magnetkraft F das für den Magnetverschluß sonst so typische ruckartige Trennen nicht eintritt.

[0052] Nach dem Trennen der Verbindungsmodule wird durch geeignete und noch zu beschreibende Maßnahmen die Magnet-Anker-Anordnung wieder in die Ausgangsposition nach Fig. 1a zurückgestellt, wobei hier zu beachten ist, daß durch die Materialeigenschaft bereits eine selbsttätige Rückstellung erfolgt. Der Fachmann weiß, daß der Grad der Rückstellung von mehreren Faktoren abhängig ist, wobei die Reibung zwischen Magnet und Anker ein wesentlicher Faktor ist.

[0053] Nachfolgend wird die Koppelvorrichtung 7 erläutert. Die Koppelvorrichtung 7 ist eine starre oder eine elastische Verbindung zwischen dem Magneten 4 und dem Sperrstück 5. Die Koppelvorrichtung 7 kann jedoch auch eine teilweise feste und lose Verbindung sein, d. h. eine Verbindung mit einem Spiel.

[0054] Zuerst wird angenommen, daß die Koppelvorrichtung 7 eine starre Verbindung ist. In diesem Fall ist der Magnet 4, die Koppelvorrichtung 7 und das Sperrstück 5 als ein integraler Körper zu betrachten. Demzufolge ist der Kraftangriffspunkt der Verschiebekraft Fv frei wählbar. In der Fig. 1e greift die Verschiebekraft Fv am Magneten 4 an.

[0055] Wenn die Koppelvorrichtung 7 eine Zugfeder ist, dann ist der Kraftangriffspunkt nicht mehr frei wählbar, d. h. der Kraftangriffspunkt für die Verschiebekraft

Fv muß am Magneten 4 gewählt werden, wie in der Fig. 1e dargestellt.

[0056] In Fig. 1f ist eine besondere allgemeine Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die in Verbindung mit der Fig. 1e nachfolgend erläutert wird. Die Koppelvorrichtung 7 ist eine Zugfeder. Aus Fig. 1e ist erkennbar, daß mit der Verschiebung des Magneten 4 auch die Verschiebung des Sperrstücks 5 erfolgt ist. In Fig. 1f stehen die verbundene Verbindungsmodule 1 und 2 unter Zugspannung in Richtung B, d. h. das Sperrstück 5 und das Verriegelungsstück 9a des Federverriegelungselements werden aneinander gepreßt. Durch diese Flächenpressung der aufeinander liegenden Flächenabschnitte wird verhindert, daß das Sperrstück von der Zugfeder in die Richtung gezogen wird, in der der Magnet verschoben ist. Somit liegt eine Sicherheitsverriegelung vor, die sich unter Belastung nicht öffnen läßt, da lediglich der Magnet verschiebbar ist. Das Sperrstück ist blockiert, da die Reibkraft größer ist als die Federkraft der Zugfeder.

[0057] Abschließend wird noch die Fig. 1b' und 1c' erläutert. Es ist dem Fachmann klar, daß die Funktion des Federabschnitts 9b auch von dem Sperrstück 5 übernommen werden kann, wenn das Sperrstück 5 mittels eines Federabschnitts 5a federn in Pfeilrichtung ausweichen kann. Ebenfalls ist auch eine Kombination möglich, d. h. es ist sowohl ein Federabschnitts 9b als auch ein Federabschnitt 5a vorgesehen. Somit zeigen die Fig. 1b' und 1c' die gleichen Funktionsstadien wie die Fig. 1b und 1c.

[0058] Die bisherigen Ausführungen zu der Koppelvorrichtung betrafen die starre und die elastische Koppelvorrichtung. Wenn die Koppelvorrichtung eine Verbindung mit einem Spiel ist, kann die Funktion nicht mit der Fig. 1 erläutert werden. Dazu werden nachfolgende Figuren verwendet.

[0059] Die Fig. 2a - b zeigen eine spezielle Koppelvorrichtung 7. Da die generelle Funktion der Erfindung bereits in Fig. 1 beschrieben wurde, werden nachfolgend nicht mehr alle Funktionsphasen zeichnerisch dargestellt. Die Fig. 2a zeigt eine geschlossene Verbindungs-konstruktion, d. h. diese Funktionsphase 2a entspricht der Funktionsphase in Fig. 1d.

[0060] Der Magnet 4 ist über eine Koppelvorrichtung 7 mit dem Sperrstück 5 verbunden. Die Koppelvorrichtung 7 weist ein Spiel 7d entlang der Bewegungsrichtung des Magneten beim Öffnen auf. Aus der Fig. 2 ist erkennbar, daß ein Koppel-eingriffsstück 7c, welches mit dem Sperrstück 5 fest verbunden ist, in eine Koppelausnehmung 7b eingreift. Die Koppelausnehmung 7b ist länger als das Koppel-eingriffsstück 7c, so daß ein Koppelspiel 7d entsteht. In der Fig. 2a liegt das Koppel-eingriffsstück 7c am linken Ende der Koppelausnehmung 7b an. Wenn der Magnet 4 in Pfeilrichtung verschoben wird, bewegt sich die Koppelplatte 7a mit der Koppelausnehmung 7b ebenfalls in diese Richtung, bis das Koppel-eingriffsstück 7c am rechten Ende der Koppelausnehmung 7b anliegt, d. h. das Koppelspiel 7d wurde durchfahren, ohne daß

sich das Sperrstück bewegt. Wenn der Magnet noch weiter verschoben wird, wird auch das Sperrstück 5 mitgezogen, so daß wie aus Fig. 1e bekannt, das Verriegelungsstück 9a in Gegenüberlage zu der Lücke 6 steht, in der das Verriegelungsstück 9a keinen Halt mehr findet. Somit ist die Verbindungsstruktur geöffnet, da sowohl die formschlüssige Verriegelung gelöst ist, als auch die Anzugskraft zwischen dem Magneten 4 und dem Anker 8 geschwächt oder stark geschwächt ist. Dadurch ergibt sich ein haptisch angenehmes Öffnungsverhalten, wenn die Verbindungsstruktur von Hand geöffnet wird. Durch geeignete Maßnahmen erfolgt eine Rückstellung in die Ausgangsposition nach Fig. 2a.

[0061] Der Vorteil dieser Koppelvorrichtungen mit Spiel ist, dass die Magnet-Anker-Konstruktion so gebaut werden kann, dass sich eine besonders weiche Haptik ergibt, indem die Strecke der Verschiebung des Magneten 4 besonders lang ist, während gleichzeitig die Strecke der Verschiebung des Sperrstücks kleiner sein kann. Dies kann z.B. vorteilhaft eingesetzt werden für einen Verschluss, bei dem mehrere schmale Federverriegelungselemente gleichzeitig mit mehreren Lücken in Deckung gebracht werden sollen, um eine gleichmäßige Zuhaltung zu erreichen.

[0062] Die Fig. 3a - b zeigen eine weitere spezielle Koppelvorrichtung 7.

Die generelle Funktion wurde bereits nach Fig. 1 beschrieben und die spezielle Wirkung einer Koppel mit Spiel wurde nach Fig. 2 beschrieben. In Fig. 3 ist die Koppelausnehmung 7b wesentlich länger. Zusätzlich ist am Sperrstück 5 eine Rückstellfeder 10 angekoppelt, die bei Verschieben des Magneten 4 gedehnt wird, wenn das Koppelspiel 7 d aufgebraucht ist. Nach dem Öffnen der Verbindungsstruktur, d. h. nach der Entriegelung, zieht die Sperrstück-Rückstellfeder 10a das Sperrstück 5 wieder zurück.

[0063] Der Vorteil dieser Koppelvorrichtungen mit Spiel ist eine sehr zuverlässige Rückstellung in Schließposition unabhängig von magnetischer Rückstellung, sie wird eingesetzt beispielsweise für Sicherheitsgurtverschlüsse.

[0064] Die Fig. 4a - b zeigen eine weitere spezielle Koppelvorrichtung 7.

[0065] Die generelle Funktion wurde bereits nach Fig. 1 beschrieben und die spezielle Wirkung einer Koppel mit Spiel wurde nach Fig. 2 beschrieben. Zusätzlich ist am Magneten 4 eine Magnet-Rückstellfeder 10b angekoppelt, die bei Verschieben des Magneten 4 gestaucht wird. Nach dem Öffnen der Verbindungsstruktur, d. h. nach der Entriegelung, drückt die Magnet-Rückstellfeder 10b den Magneten über die Koppelvorrichtung 7 und somit auch das Sperrstück 5 wieder zurück, wenn das Koppelspiel 7d aufgebraucht ist.

[0066] Der Vorteil dieser Koppelvorrichtungen mit Spiel ist, dass bei Annäherung der Module die Magnete immer in der Position der maximalen Anziehung sind und sich somit besonders effektiv zueinanderziehen. Sie wird eingesetzt für schlecht zugängliche Verschlüsse, die

möglichst wenig aufeinander zu geführt werden sollen.

[0067] Die Fig. 5a - c zeigen eine weitere spezielle Koppelpvorrichtung 7.

Die generelle Funktion wurde bereits nach Fig. 1 beschrieben und die spezielle Wirkung einer Koppel mit Spiel wurde nach Fig. 2 beschrieben. Diese Verbindungsstruktur betrifft eine Sicherheitsfunktion gegen Öffnen unter Last, wie bereit in Fig. 1f beschrieben. Die Fig. 5a zeigt die geschlossene Verbindungsstruktur unter Last, d. h. das Verriegelungsstück 9a wird in Pfeilrichtung auf das Sperrstück 5 gepreßt. Zwischen dem Sperrstück 5 und dem Magneten 4 ist eine Magnet-Sperrstück-Koppelfeder 10c angeordnet. Wird der Magnet 4 nach Fig. 5b in Pfeilrichtung verschoben, dehnt sich die Magnet-Sperrstück-Koppelfeder 10c, während das Sperrstück 5 mittels des Verriegelungsstücks 9a in seiner Position festgehalten wird. Wenn die Kraft F in Pfeilrichtung B entfallen ist, zieht die Magnet-Sperrstück-Koppelfeder 10c das Sperrstück 5 nach links, so daß das Verriegelungsstück 9a nicht mehr in Eingriff ist. Die Rückführung des Sperrstücks 5 nach rechts erfolgt über den linken Endabschnitt der Koppelausnehmung 7b.

[0068] Der Vorteil dieser Koppelvorrichtungen mit Spiel ist die beschriebene verhinderte Öffnung unter Last. Sie wird eingesetzt für Verschlüsse im Bergsteiger oder Y-achtbedarf für gesicherte Verbindung von belasteten Gurten, Tauen, Seilen etc. Nachfolgend werden die Prinzipdarstellungen aus den Fig. 1 bis 5 in speziellen Ausführungsbeispielen beschrieben. Soweit es möglich ist, wird bei den speziellen Ausführungsbeispielen angegeben, auf welcher der Prinzipdarstellungen der Fig. 1 bis 5 das betreffende speziellen Ausführungsbeispiel basiert.

[0069] Es ist dem Fachmann klar, daß die Bewegungen des Magneten und des Sperrstücks und anderer Elemente nicht auf eine geradlinige Bewegung beschränkt ist. Die geradlinige Bewegung ist jedoch zur Erläuterung am besten geeignet, so daß für die Beschreibung der Prinzipdarstellung der Erfindung in den Fig. 1 bis 5 die gradlinige Bewegung gewählt wurde. Es ist dem Fachmann auch klar, daß es bezüglich der Anordnung von Koppelvorrichtungen und deren Gestaltung eine Vielzahl von Varianten gibt, allein bereits durch die Kombination der aufgezeigten Varianten, so daß ein Fachmann bei Bedarf geeignete Kombinationen oder Modifikationen finden kann, ohne selbst erfinderisch tätig werden zu müssen.

[0070] In den nachfolgenden zwei speziellen Ausführungsbeispiele ist die Bewegung des Magneten geradlinig.

[0071] Die Fig. 6 zeigt einen Verschluss für Taschen oder Schulranzen.

Die Fig. 6a zeigt eine perspektivische Ansicht der wesentlichen Bestandteile. Der Verschluss besteht aus den Verbindungsmodulen 1 und 2, die an der Tasche befestigt werden. Grundsätzlich kann die Befestigung auf verschiedene Art und Weise erfolgen, z. B. durch Annähen, Kleben, Vernieten oder Verschrauben. Auf die Art der

Befestigungsmöglichkeiten wird in den nachfolgenden Ausführungsformen nicht weiter hingewiesen, da dem Fachmann klar ist, wie derartige Produkte befestigt werden. Das Verbindungsmodul 1 ist als Stecker mit einem sich längs erstreckenden keilförmigen Steckabschnitt 11 ausgebildet. In dem Steckabschnitt 11 ist ein feststehendes Sperrstück 5 mit einer Lücke 6 ausgebildet. Das Federverriegelungselement 9 ist separat dargestellt und wird in die Federverriegelungselement-Aufnahme-Öffnung 12 in Pfeilrichtung eingesetzt. Die Magnete sind in den nächsten Ansichten gezeigt.

[0072] Die Fig. 6b zeigt Schnittansichten zwei Schnittansichten A-A, aus denen ersichtlich ist, wie sich die beiden Verbindungsmodule verriegeln. In der Schnittansicht A-A-1 liegt das Federverriegelungselement 9 an dem Sperrstück 5 auf. Das entspricht der Funktionsphase in Fig. 1 b. In der Schnittansicht A-A-2 ist das Federverriegelungselement 9 bereits zurückgebogen. Das entspricht der Funktionsphase in Fig. 1 c.

[0073] Aus dem Längsschnitt B - B ist die Lage der Magneten und Anker aus ferromagnetischem Material erkennbar. Dem Fachmann ist klar, daß die Anker 8 ebenfalls Magnete sein können. Die Lage der Magnete und der Anker ist vom Fachmann so zu bestimmen, daß sich in der dargestellten Schnittansicht B - B die beiden Verbindungsmodul aneinanderziehen, d. h. es müssen entweder zwei sich anziehende Magnete oder ein Magnet und ein Anker sich gegenüber stehen. Wenn z. B. den Magneten 4a und 4b ebenfalls Ankermagnete 8a und 8b anziehend gegenüber stehen, dann sind die Magnete 4 und die Ankermagnete 8 ungleichnamig gepolt. Wenn die Magnete 4 und die Ankermagnete 8 zueinander verschoben werden, dann stehen sich zwei gleichnamige Magnetpole gegenüber, die eine Abstoßung bewirken, was beim Trennen der Verbindungsmodul beschrieben wird.

[0074] Die Fig. 6c zeigt die gleiche Darstellung wie Fig. 6b, jedoch ist aus der Schnittansicht A-A erkennbar, daß das Federverriegelungselement 9 mit dem Sperrstück 5 verriegelt ist. Somit ist die Verbindung geschlossen. Es ist zu erwähnen, daß sich das Federverriegelungselement 9 in dem Abstützbereich 13 vollflächig abstützt und bei Belastung der Verbindungsstruktur fast ausschließlich auf Druck belastet wird, wodurch eine sehr hohe Stabilität der Verbindungsstruktur entsteht.

[0075] Die Fig. 6d zeigt die Öffnungsphase, bei der das Verbindungsmodul 2 nach links verschoben ist. Damit liegt das Federverriegelungselement 9 in der Lücke 6 und ist somit nicht mehr in Eingriff. Gleichzeitig wurde durch die Verschiebung des Moduls 2 auch die Magnet-Anker-Konstruktion 4/8 verschoben. In dieser Fig. 6d ist gezeigt, daß hinter den Magneten noch Magnetleitplatten angeordnet sind. Diese dienen in diesem Beispiel zur verbesserten Ausnutzung der Magnetkraft durch den Kurzschluss der hinten austretenden magnetischen Feldern und schirmen den Tascheninhalt wie z.B. Kreditkarten gegen unerwünschte Magnetfelder ab.

[0076] Die Fig. 7 zeigt ebenfalls einen Verschuß für

Taschen oder Schulranzen oder ähnliche Anwendungen. Auch dieser Verschuß wird durch eine lineare Verschiebung geöffnet. Im Unterschied zu der Ausführungsform nach Fig. 6 sind die Verriegelungselemente, die den Formschuß bewirken, als sogenannter KlemmVerschuß ausgebildet, dessen Funktion nachfolgend erläutert wird:

Im Verbindungsmodul 1 ist das Sperrstück 5 mit der Lücke 6 angeordnet, was mit den folgenden Figuren näher erläutert wird. Im Verbindungsmodul 2 ist das Federverriegelungselement 9 enthalten. Fig 7a zeigt eine Schnittzeichnung in einer Ebene B-B, deren Lage in Fig. 7b gezeigt ist. Die Sperrstücke 5 sind gerundete Verdickungen von Stege. Unter diesen liegen die ebenfalls gerundet ausgeführten Verriegelungsstücke der Federverriegelungselemente 9a im Formschluss in passenden Kühlen. Die Federverriegelungselemente 9 liegen auf der schrägen Fläche Y am Verbindungsmodul 2 auf. Unter Belastung wird nun bei geeigneter Geometrie der schrägen Fläche Y, der Verriegelungsstücke 9a und der Sperrstücke 5 ein sich selbst unter Last verstärkender, klemmender Formschluss erreicht.

[0077] Die Fig. 7c zeigt den Verschluss in Schnittansicht in der Ebene B - B nach erfolgter Verschiebung des Verbindungsmoduls 1. Das Federverriegelungselement 9 liegt in der Lücke 6 und ist somit nicht mehr in Eingriff. Gleichzeitig wurde durch die Verschiebung des Moduls 2 auch die Magnet-Anker-Konstruktion 4/8 verschoben.

[0078] Die Fig. 7d zeigt den Verschluss nach erfolgter Öffnung. Fig 7e zeigt eine Schnittansicht in Ebene D - D, bei der die Lage und Polung der Magnet-Anker-Konstruktion sichtbar ist. In dieser Ausführung sind 4a, 8a und 4a, 4b zwei in Schließstellung sich wechselseitig anziehende Magnetpaare, die bei der Verschiebung wie in Fig. 7f erkennbar sich teilweise abstoßend gegenüberstehen und die Öffnung des Verschlusses unterstützen.

[0079] In dieser Ausführung sind ebenfalls Magnetleitplatten vorgesehen, die der verbesserten Ausnutzung der Magnetkraft durch den Kurzschluss der hinten austretenden magnetischen Feldern und der Abschirmung der Magnete oder Anker 4,8 zum Inhalt der Tasche dienen, um z. B. Kreditkarten nicht zu beschädigen. Fig. 7g zeigt das Federverriegelungselement in perspektivischer Darstellung. Vier Verriegelungsstücke 9a sind über Federabschnitte 9b einstückig verbunden. Fig. 7h zeigt das Verbindungsmodul 1 mit den auf den Stegen angeordneten Sperrstücken 5 und den Lücken 6. Fig. 7i zeigt das Verbindungsmodul 2 mit den Ausnehmungen für das Federverriegelungselement 9. Fig 7k zeigt Verbindungsmodul 1 und 2 mit dem Verriegelungselement 9 in perspektivischer Ansicht.

[0080] Die Fig. 8 zeigt ebenfalls einen Verschuß für Taschen oder Schulranzen oder ähnliche Anwendungen. Bei diesem Verschuß werden die beiden Verbindungsmodul 1 und 2 nicht mehr linear zueinander ver-

schoben, sondern konzentrisch zueinander gedreht. Diese Drehung erfolgt mit einer Betätigungsvorrichtung, die mit der Hand bewegbar ist. Die gegeneinander drehbare Magnet-Anker-Konstruktion ist von einer Anzugsposition in eine Öffnungsposition verschwenkbar. Je nach dem, ob ein Magnet mit einem ferromagnetischen Anker in Gegenüberlage gebracht wird, oder mit einem gegenpolig ausgerichteten Magneten, wird entweder die Anzugskraft lediglich geschwächt, oder es wird eine Abstoßungskraft erzeugt, die die Verbindungsmodule auseinander drückt.

[0081] In der Fig. 8a ist das runde Sperrstück 5 mit der Lücke 6 und der Betätigungseinrichtung gezeigt. Weiterhin sind zwei Federverriegelungselemente 9a, 9b vorgesehen. Die Wirkung der Verriegelung ist aus der Fig. 8b entnehmbar. Der Schnitt A-A-1 zeigt, wie das Federverriegelungselement 9a, 9b an dem Sperrstück 5 anliegt. Im Schnitt A-A-2 ist gezeigt, wie die Magnetkraft die Federkraft des Federverriegelungselements überwinden hat, so daß Magnet und Anker dicht aneinander liegen und das Federverriegelungselement 9a, 9b mit dem Sperrstück 5 verriegelt ist. Die Entriegelung ist aus der Fig. 8c entnehmbar. Im Schnitt A-A ist erkennbar, daß das Federverriegelungselement 9a, 9b nicht mehr mit dem Sperrstück 5 verriegelt ist, sondern in der Lücke 6 des kreisförmigen Sperrstücks steht. Somit ist die formschlüssige Verbindung aufgehoben. Diese Stellung wurde durch das Schwenken der Betätigungsvorrichtung erreicht. Gleichzeitig wurden der Magnet und der Anker zueinander verschwenkt, so daß die magnetische Haltekraft geschwächt wurde. Falls zwei sich abstoßend gegenüberstehende Magnete vorliegen, springt der Verschluss auf.

[0082] Die Fig. 9 zeigt einen Verschluss, der für einen Schulranzen konzipiert ist und eine besonders weiche Haptik aufweist. Der mechanische Aufbau ist nur zum Teil ähnlich der vorhergehenden Ausführungsform. Auch bei dieser Ausführungsform werden zum Öffnen der Magnet gegenüber dem Anker verdreht. Die Fig. 9a zeigt die einzelnen Bauteile in einer Explosionsdarstellung. Im Gegensatz zu der vorhergehenden Ausführungsform wird ein neuartiges Federverriegelungselement 9 verwendet. Dieses Federverriegelungselement 9 ist ringförmig, wobei der Ring den Federabschnitt 9b bildet. In Gegenüberlage sind zwei Verriegelungsstücke 9a1 und 9a2 mit dem Ring verbunden, d. h. das Federverriegelungselement 9 ist einstückig ausgebildet. An den Verriegelungsstücken 9a1 und 9a2 ist je eine Anschrägung 9c, die identisch ist mit der Anschrägung 9c aus der Fig. 1. Die Fig. 9b zeigt in der Schnittdarstellung A-A-1 die beiden Verschlusshälften in der Gegenüberlage im unverriegelten Zustand. Es ist erkennbar, daß das Sperrstück 5 die Anschrägung 9c noch nicht berührt. Durch die Magnetkraft werden die Verschlusshälften wieder zusammengezogen, wodurch das Sperrstück 5 die Verriegelungsstücke 9a1 und 9a1 über Anschrägungen auseinander drückt, so daß der Verschluss einschnappt, wie in der Schnittdarstellung A-A-2 gezeigt. Die Besonderheit die-

ser Konstruktion liegt darin, daß der Federabschnitt 9b eine sehr weiche Feder ist. Demzufolge ist keine große Magnetkraft zum Verriegeln erforderlich. Wenn an dem Verschluss in Pfeilrichtung gezogen wird, werden die Verriegelungsstücke 9a1 und 9a1 einer nur auf Abscherung belastet. Wenn die Verriegelungsstücke hinreichend dick sind, entsteht eine hochbelastbare, aber trotzdem sehr leicht schließende Verriegelung. In der Fig. 9c ist in der Schnittdarstellung A-A der entriegelte Zustand gezeigt, bei dem die Verriegelungsstücke 9a1 und 9a2 in der jeweiligen Lücke liegen. Diese Stellung wurde durch das Schwenken der Betätigungsvorrichtung erreicht. Gleichzeitig wurden der Magnet und der Anker zueinander verschwenkt, so daß die magnetische Haltekraft geschwächt wurde. Falls zwei sich abstoßend gegenüberstehende Magnete vorliegen, springt der Verschluss auf. Die Fig. 9d zeigt eine Modifikation des ringförmigen Federverriegelungselements 9. Die gleiche Biegeweichheit der Ringfeder kann auch mit den zwei in Fig. 9 gezeigten halbkreisförmigen Einzelfedern erreicht werden. Der Einbau dieser Federn ist in der Fig. 9e gezeigt. Im Vergleich dazu zeigt Fig. 9f ein einzelnes ringförmiges Federverriegelungselement und die Fig. 9g das eingebaute ringförmige Federverriegelungselement.

[0083] Die Fig. 10 zeigt einen modifizierten Verschluss zu Fig. 9, der ebenfalls für einen Schulranzen verwendet werden kann. Die Fig. 10 a zeigt die einzelnen Bauteile in einer Explosionsdarstellung. Im Gegensatz zu der vorhergehenden Ausführungsform wird ein neuartiges Federverriegelungselement verwendet. Die Fig. 10 b zeigt eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform. Zwei Verriegelungsstücke des Federverriegelungselements sind über zwei gewellte Blattfeder miteinander verbunden. Zwischen den Blattfedern ist eine gabelartige Führung ausgebildet. Die Endabschnitte der Verriegelungsstücke sind angeschrägt. Diese und die folgende Ausführungsform sind sehr biegesteif. Eine ähnliche Ausführungsform zeigt die Fig. 10c, deren Federkraft jedoch stärker ist als bei der Ausführungsform nach Fig. 10b, wenn gleiches Federmaterial verwendet wird. Eine weitere ähnliche Ausführungsform zeigt die Fig. 10d, wobei eine gabelartige Feder von einem keilartigen Gegenstück aufgespreizt wird. Die Fig. 10e zeigt einen Querschnitt des Verschlusses und insbesondere die Lage und Anordnung des Federverriegelungselements, das in der Verschlussmitte unter dem Magnet-Anker-System angeordnet ist. Dadurch kann der Verschluss kleiner gebaut werden. Wenn die Verbindungsmodule zusammengeführt werden, drücken die Kanten des ringförmigen Sperrstücks 5 auf die schrägen Flächen der Verriegelungsstücke 9a des Federverriegelungselements 9, wodurch es zusammengedrückt wird, so daß sich das Sperrstück mit den Verriegelungsstücken verriegelt, wie in Fig. 10f gezeigt. Über den Drehknopf wird das Sperrstück verdreht, so daß die zwei Lücken im Sperrstück in Gegenüberlage mit den Verriegelungsstücken liegen, wodurch die Verriegelung aufgehoben ist. Die Fig. 10g zeigt eine Schnittdarstellung des Ver-

schlusses und die Lage der Schnittebene. Die Fig. 10h zeigt perspektivische Ansichten des Verbindungsmoduls, in dem das Federverriegelungselement angeordnet ist, mit einer Draufsicht und einer Ansicht von unten, wobei in der Ansicht von unten das Federverriegelungselement mit zwei gewellten Federn erkennbar ist. In der Fig. 10i sind zwei perspektivische Ansichten des Verbindungsmoduls gezeigt, in dem das verdrehbare Sperrstück mit den Lücken 6 angeordnet ist.

[0084] Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der die Federverriegelungselemente 9 als separate Federbacken ausgeführt sind, die in dem Verbindungsmodul beweglich gelagert sind, wie aus den Fig. 11a bis 11c ersichtlich ist. Die Fig. 11d zeigt den montierten Zustand. Die auf Druck belasteten Verriegelungsteile sind besonders stabil.

[0085] Fig. 12 zeigt einen Klemmverschluss zur Anwendung als Fixierung für Eispickel, Wanderstöcke und dergleichen an Rucksäcken oder Taschen oder für andere Verschlussanwendungen in Verbindung mit einem am Rucksack festgenähten Gurtband o. dergleichen, das im Einschub an Verbindungsmodul 1 befestigt ist. Er weist ähnlich Fig. 7 einen klemmenden, sich selbst verstärkenden Formschluß auf, bei dem aber die Magnet-Anker-Konstruktion drehend verschoben wird. Fig. 12a zeigt den Schließzustand, in dem die wulstförmigen Sperrstücke 5a, 5b in Formschluß mit den Verriegelungselementen 9 sind. Der Aufbau und die Funktion sind aus den Fig. 12b bis 12e entnehmbar.

[0086] Fig. 13 zeigt eine Schlauchkupplung, deren Vorteil darin besteht, daß sie sich durch die Magnetkraft von selbst zusammenzieht und somit gut abdichtet. Der grundsätzliche konstruktive Aufbau ist aus den Zeichnungen 13a bis 13h entnehmbar.

[0087] Fig. 14 zeigt eine Kopplung nach dem gleichen erfinderischen Prinzip, wobei jedoch die Lücke 6 vierfach ausgebildet ist. Das Sperrstück wird über einen Magneten mittels eines Anschlags mit Spiel gekoppelt. Wenn bei dem verdrehbaren Verschluss 2 Magnetpaare verwendet werden, muß der Öffnungswinkel $90^\circ - 180^\circ$ für das Öffnen betragen, vorteilhafter Weise 120° . Wenn für eine bessere Zuhaltung 4 Federverriegelungselemente eingesetzt werden, muß der Öffnungswinkel zum Verschieben der Lücke $90^\circ - x =$ vorteilhafter Weise ca. 60° betragen. In der abgebildeten Ausführung wird die Bewegung von Magnet und Sperrstück über eine indirekte Kopplung mit ca. 60° Spiel gekoppelt, damit Schließ- und Öffnungsposition synchron sind. Außerdem ist diese Ausführung ein Beispiel für eine federnde Ausführung des Sperrstücks und einer elastischen Verformung von Sperrstück und Feder. Der Aufbau ist aus den Fig. 14a bis 14c entnehmbar.

[0088] Fig. 15 zeigt eine Kippschnalle, in der eine weitere Form der Bewegungsrichtung, die bisher linear und drehend ausgebildet war, umgesetzt wird. Der prinzipielle Aufbau und die Funktion sind aus den Fig. 15a bis 15d entnehmbar, wobei die Fig. 15b bis d eine nicht verschlossene Position, eine verschlossene Position und ei-

nen Öffnungsvorgang zeigen, bei dem das Magnet-/Ankermagnet-System gegeneinander verschwenkt und dadurch auf Abstoßung gepolt wird. Gleichzeitig wird über die Lücke im Sperrstück die Schnalle entriegelt.

[0089] Fig. 16a-f zeigen einen Verschluss insbesondere für Taschen, wobei das Verbindungsmodul 1 im Randbereich angebracht wird und der Verschluss durch ein kippendes Anheben des vorderen Randes geöffnet wird.

Wie in Fig. 15 wird das Magnet-Anker-System gegeneinander verschwenkt. Zur besseren Führung ist eine Lagerung der beiden Verbindungsmodule in einer Achse 30 und Widerlagern 31a,b vorgesehen. Dieses Lager ist vorteilhafterweise so ausgebildet, dass die Widerlager die Achse erst nach Verschwenken freigegeben.

[0090] Fig. 17a-f zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kippschnalle ähnlich Fig. 15, in der das Federverriegelungselement mit Federn 9b und Verriegelungsstück 9a vorteilhaft weitergebildet ist, indem der gebogene Teil der Verriegelungsfeder 9c als Einführhilfe beim Einstecken des Steckers in das Gehäuse dient, die empfindlichen, federnden Verriegelungsstücke 9a geschützt im Inneren liegen und sich das Verriegelungselement unter Belastung vorteilhaft am Gehäuseinneren abstützt und der Formschluß verstärkt wird.

[0091] Dem Fachmann ist klar, dass weitere Ausführungen der Erfindung möglich sind, indem in jeder Bewegungsform d.h. drehend, kippend oder schiebend, die Verbindungsmodule entweder als Ganzes gegeneinander verschoben werden oder über eine Betätigungsvorrichtung gegeneinander verschoben werden, d.h. Magnet oder Anker in einem Verbindungsmodul beweglich gelagert sind.

[0092] Die in den unterschiedlichen Ausführungsformen gezeigte Anwendung der Erfindung nach Anspruch 1 wird nachfolgend zusammengefaßt:

Die Schließ- und Öffnungsphasen laufen in einem Kreislauf ab:

Schließen:

[0093]

Phase 1: Während der Annäherung, d. h. im Wirkungsbereich der Magnetkräfte streben die Verschlusshälften seitlich in Schließstellung mit maximaler Anziehung.

Phase 2: Magnetkraft in Schließstellung mit max. Anziehung überwindet Rastverschluss.

Öffnen:

[0094]

Phase 3: Magnetkraft wird abgeschwächt durch seitliches Verschieben von Magnet und Anker.

Phase 4: Zusammen mit dieser Verschiebung wird der Rastverschluß in vom Schließvorgang unterschiedlicher Weise geöffnet, d. h. die Rastelemente werden nicht aufgebogen, sondern der Rastverschluß wird durch eine seitliche Verschiebung außer Eingriff gebracht, d. h. es wird zum Aufbiegen der Rastelemente keine Kraft benötigt.

[0095] In dem beschriebenen Kreislauf wirken folgende Kräfte:

Phase 1: Magnetkraft wirkt zueinander und seitlich
 Phase 2: Magnetkraft überwindet Rastkraft auf kurzer Wegstrecke
 Phase 3: Bediener verursacht durch Verschiebekraft eine allmähliche Überwindung der Magnetkraft auf einer längeren Wegstrecke, was zu einer angenehmen Haptik führt.
 Phase 4: Die Rastung wird ohne Kraftaufwand freigegeben durch die seitliche Verschiebung

Patentansprüche

1. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur zum Verbinden von zwei Elementen, an denen jeweils ein Verbindungsmodul (1, 2) befestigbar ist, wobei die Verbindungsmodule (1, 2) nachfolgende Merkmale aufweisen:

- eine Verriegelungsvorrichtung mit
 - wenigstens einem Federverriegelungselement (9), das in einem der Verbindungsmodule (1, 2) angeordnet ist, und
 - einem bewegbaren Sperrstück (5) zum formschlüssigen Verriegeln der Verbindungsmodule (1, 2), das in dem anderen der Verbindungsmodule (1, 2) angeordnet ist,
- eine Magnet-Anker-Konstruktion mit
 - wenigstens einem Magneten (4), der in einem der Verbindungsmodule (1, 2) angeordnet ist, und
 - wenigstens einem Anker (8), der in dem anderen der Verbindungsmodule (1, 2) angeordnet ist,

wobei

- die Verriegelungsvorrichtung und die Magnet-Anker-Konstruktion durch nachfolgende Merkmale in Wirkverbindung sind:

a. der Magnet (4) und der Anker (8) sind seitlich zueinander verschiebbar und so

ausgebildet, daß eine Abschwächung der Magnetkraft eintritt, je weiter der Magnet (4) und der Anker (8) gegeneinander verschoben werden,

b. der Magnet (4) oder der Anker (8) ist mit dem Sperrstück (5) über eine Koppelvorrichtung (7) gekoppelt, so daß bei einer seitlichen Verschiebung zwischen dem Magnet (4) und dem Anker (8) das Sperrstück (5) von einer

- Eingriffsposition, in der das Federverriegelungselement (9) in Eingriff mit dem Sperrstück (5) ist, in eine
- Nichteingriffsposition bewegbar ist, in der das Federverriegelungselement (9) nicht mehr in Eingriff mit dem Sperrstück (5) ist,

c. die Magnetkraft ist so ausgelegt, daß

- bei einem Schließvorgang der Verbindungsstruktur die Verbindungsmodule (1, 2) ab einem vorbestimmten Mindestabstand zueinander gezogen werden, wodurch das Federverriegelungselement (9) gegen das Sperrstück (5) drängt, bis es in Eingriff schnappt, und
- bei einem Öffnungsvorgang der Verbindungsstruktur nach dem Erreichen der Nichteingriffsposition zwischen dem Sperrstück (5) und dem Federverriegelungselement (9) die Magnetkraft ausreichend geschwächt ist, um die Verbindungsmodule (1, 2) zu trennen.

wobei Rückstellmittel (4, 8; 10, 10b) wenigstens zur Rückstellung des Sperrstücks (5) in eine Ausgangsposition vorgesehen sind, in der das Federverriegelungselement (9) in Eingriff mit dem Sperrstück (5) bringbar ist, wobei zur Rückstellung die Kraft einer Rückstellfeder (10, 10b), die beim Öffnen der Verbindungsstruktur vorgespannt wird, verwendet wird oder die Rückstellung magnetisch durch eine zwischen dem Magneten (4) und dem Anker (8) wirkende Rückstellkraft erfolgt.

2. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Federverriegelungselemente (9) oder ein Federverriegelungselement (9) mit mehreren Verriegelungsabschnitten (9a) vorgesehen sind.

3. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koppelvorrichtung (7) in der Bewegungsrichtung

des bewegbaren Magneten (4) ein Spiel (7d) aufweist, so daß das Sperrstück (5) mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten (4) gezogen wird, wenn das Spiel (7d) aufgebraucht ist.

4. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koppelvorrichtung (7) durch eine Koppelfeder (10c) ausgebildet ist, deren Federkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Magneten (4) und des Sperrstücks (5) erstreckt, wobei die Federkraft und die Reibkraft zwischen dem Sperrstück (5) und dem Federverriegelungselement (9) so dimensioniert sind, daß bei Belastung der Verbindungsstruktur die Reibkraft größer ist als die Federkraft.

5. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koppelvorrichtung (7) in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Magneten (4) ein Spiel (7d) aufweist, so daß das Sperrstück (5) mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten (4) gezogen wird, wenn das Spiel (7d) aufgebraucht ist, und daß eine Rückstellfeder (10, 10b) vorgesehen ist, deren Rückstellfederkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Magneten (4) und des Sperrstücks (5) erstreckt, so daß das Sperrstück (5) nach dem Öffnen der Verbindungsstruktur in seine Ausgangsposition zurückgezogen wird.

6. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koppelvorrichtung (7) in der Bewegungsrichtung des bewegbaren Magneten (4) ein Spiel (7d) aufweist, so daß das Sperrstück (5) mittels eines Anschlags erst dann in die Richtung des Magneten (4) gezogen wird, wenn das Spiel (7d) aufgebraucht ist und daß eine Rückstellfeder (10, 10b) vorgesehen ist, deren Rückstellfederkraft sich entlang der Bewegungsrichtung des Magneten (4) und des Sperrstücks (5) erstreckt, so daß das Sperrstück (5) nach dem Öffnen der Verbindungsstruktur in seine Ausgangsposition geschoben wird.

7. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine von Hand oder mit dem Fuß bewegbare Betätigungsvorrichtung vorgesehen ist, die mit der Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) so verbunden ist, daß der Magnet (4) relativ zum Anker (8) bewegbar ist, wobei das bewegbare Teil (4, 8) beweglich in einem der beiden Verbindungsmodule (1, 2) gelagert ist.

8. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eines der Verbindungsmodule (1, 2) ein Gegenstand ist, der auf das andere der Verbindungsmodule (1, 2) aufsetzbar und zum Abnehmen so bewegbar ist,

daß zwischen Magnet (4) und Anker (8) eine Relativbewegung bewirkt wird.

9. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) in einem Verbindungsmodul (1, 2) wenigstens einen Magneten (4) und in dem anderen Verbindungsmodul (1, 2) wenigstens

- a. einen ferromagnetischen Anker (8) oder
b. einen auf Anziehung gepolten Magneten

aufweist.

10. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) in einem Verbindungsmodul (1, 2) einen Magneten (4) mit zwei ferromagnetischen Leitblechen und in dem anderen Verbindungsmodul (1, 2) einen ferromagnetischen Anker (8) aufweist, wobei die Leitbleche so angeordnet sind, daß sie in magnetischer Wirkbeziehung mit dem ferromagnetischen Anker (8) stehen.

11. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) in einem Verbindungsmodul (1, 2) einen Magneten (4) mit einem ferromagnetischen Leitblech und in dem anderen Verbindungsmodul (1, 2) einen ferromagnetischen Anker (8) aufweist, wobei der Magnet (4) und das Leitblech so angeordnet sind, daß sie in magnetischer Wirkbeziehung mit dem ferromagnetischen Anker (8) stehen.

12. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) in jedem Verbindungsmodul (1, 2) einen Magneten (4) mit ferromagnetischen Leitblechen aufweist, wobei die Leitbleche sich anziehend gegenüber stehen und in mechanischen Kontakt bringbar sind.

13. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) eine Magnetanordnung mit wenigstens je zwei sich gegenüber liegenden Magneten (4) aufweist, die in einer Schließstellung der Verbindungsstruktur in einer Anzugsposition und in einer Offenstellung der Verbindungsstruktur in einer Abstoßposition sind.

14. Mechanisch-magnetische Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnet-Anker-Konstruktion (4, 8) eine Magnetanordnung aufweist, bei der in jedem Verbindungs-

modul (1, 2) ein Magnet (4) und ein ferromagnetischer Anker (8) so angeordnet sind, daß im Schließzustand der Verbindungsstruktur die Magnete (4) in Gegenüberlage der Anker (8) sind und im Offenzustand der Verbindungsstruktur sich die auf Abstoßung gepolten Magnete (4) gegenüber stehen.

Claims

1. Mechanical magnetic connecting structure for connecting two elements, on each of which a connecting module (1, 2) can be connected, wherein the connecting modules (1, 2) comprise the following features;

- a locking device comprising

- at least one spring locking element (9), which is arranged on one of the connecting modules (1, 2), and
- a moveable locking piece (5), which is arranged on the other of the connecting modules (1, 2) for locking the connecting modules (1, 2) in a form fitting manner,

- a magnet-armature structure comprising

- at least one magnet (4), which is arranged on one of the connecting modules (1, 2), and
- at least one armature (8) which is arranged on the other of the connecting modules (1, 2),

wherein

- the locking device and the magnet armature structure are in operative connection by the means of the following features:

- a. the magnet (4) and the armature (8) are movable sideways relative to one another and are configured such that the magnetic force is weakened the further the magnet (4) and the armature (8) are moved sideways relative to each other,
- b. the magnet (4) or the armature (8) is coupled to the locking piece (5) by means of a coupling device (7) such that during a sideways movement of the magnet (4) and the armature (8) the locking piece (5) can be moved from

- an engagement position, in which the spring locking element (9) is in engagement with the locking piece (5), into a

- non-engagement position, in which the spring locking element (9) is no longer in engagement with the locking piece (5),

c. the magnetic force is designed such that

- during a closing operation of the connecting structure the connecting modules (1, 2) are pulled toward each other starting from a predetermined minimum separation, whereby the spring locking element (9) is urged against the locking piece (5) until it snaps into engagement, and
- during an opening operation of the connecting structure, the magnetic force is sufficiently weakened when the non-engagement position between the locking piece (5) and the spring locking element (9) is reached so as to separate the connecting modules (1, 2),

wherein restoring means (4, 8, 10, 10b) are provided to at least restore the locking piece (5) to an initial position, in which the spring locking element (9) can be brought into engagement with the locking piece (5), wherein the force from a return spring (10, 10b) which is pretensioned during opening of the connection structure is used for restore or the restore is done magnetically by means of a restoring force which acts between the magnet (4) and the armature (8).

2. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** multiple spring locking elements (9) or one spring locking element (9) are provided with multiple locking sections (9a).

3. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the coupling device (7) comprises a clearance (7d) in the moving direction of the moveable magnet (4) such that the locking piece (5) is pulled by means of a stop only then in direction of the magnet (4) when the clearance (7d) is depleted.

4. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the coupling device (7) is formed by a coupling spring (10c), the spring force thereof extending along the moving direction of the magnet (4) and the locking piece (5), wherein the spring force and the friction force between the locking piece (5) and spring locking element (9) is dimensioned such that under stress acting on the connecting structure, the friction force is larger than the spring force.

5. Mechanical magnetic connecting structure accord-

ing to claim 1, **characterized in that** the coupling device (7) comprises a clearance (7d) in the moving direction of a movable magnet (4) such that the locking piece (5) is pulled by the means of a stop only then in direction of the magnet (4) when the clearance (7d) is depleted, and that a return spring (10, 10b) is provided, the return spring source thereof extending along the moving direction of the magnet (4) and the locking piece (5) such that the locking piece (5) is pulled back into its initial position after opening the connecting structure.

6. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the coupling device (7) comprises a clearance (7d) in the moving direction of a movable magnet (4) such that the locking piece (5) is pulled by the means of a stop only then in direction of the magnet (4) when the clearance (7d) is depleted, and that a return spring (10, 10b) is provided, the return spring force thereof extending along the moving direction of the magnet (4) and the locking piece (5) such that the locking piece (5) is moved into its initial position after the opening of the connecting structure.

7. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** an actuating device moveable by hand or by feet is provided, which is connected to the magnet armature structure (4, 8) such that the magnet (4) is moveable relative to the armature (8) wherein the moveable part (4, 8) is stored moveable in one of the two connecting modules (1, 2).

8. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** one of the connecting modules (1,2) is an object, which can be placed onto the other connecting module (1, 2) and can be moved for removal such that a relative movement is effected between the magnet (4) and armature (8).

9. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises in one connecting module (1, 2) at least one magnet (4) and in the other connecting module (1, 2) at least one

- a. ferromagnetic armature (8) or
- b. a magnet polarised for attraction.

10. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises in one connecting module (1,2) a magnet (4) with two ferromagnetic baffles and in the other connecting module (1, 2) a ferromagnetic armature (8), wherein the baffles are arranged such that they are in magnetic connection

to the ferromagnetic armature (8).

11. Mechanical magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises in a connecting module (1, 2) a magnet (4) with a ferromagnetic baffle and in the other connecting module (1, 2) a ferromagnetic armature (8), wherein the magnet (4) and the baffles are arranged such that they are in a magnetic connection to the ferromagnetic armature (8).

12. Mechanic magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises in each connecting module (1, 2) a magnet (4) the ferromagnetic baffles, wherein the baffles are opposing each other in a contracting manner and can be brought into mechanical contact.

13. Mechanic magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises a magnet arrangement with at least two magnets (4) opposing each other, respectively, which are in an attracting position in a closing position of the connecting structure and in a retracting position in an open position of the connecting structure.

14. Mechanic magnetic connecting structure according to claim 1, **characterized in that** the magnet-armature-structure (4, 8) comprises a magnet arrangement, whereby a magnet (4) and a ferromagnetic anchor (8) are arranged on each connecting module (1, 2) such that in the closed state of the connecting structure the magnets (4) oppose the armature (8) and in the open state of the connecting structure the magnet (4) polarized for retraction oppose each other.

Revendications

1. Structure de liaison mécanico-magnétique pour la liaison de deux éléments, sur lesquels peut être fixé respectivement un module de liaison (1, 2), les modules de liaison (1, 2) présentant les caractéristiques suivantes :

- un dispositif de verrouillage avec

- au moins un élément de verrouillage à ressort (9) qui est disposé dans l'un des modules de liaison (1, 2), et
- une pièce de blocage (5) mobile pour le verrouillage par complémentarité de formes des modules de liaison (1, 2) qui est disposée dans l'autre des modules de liaison (1, 2),

- une structure aimant-induit avec

- au moins un aimant (4) qui est disposé dans l'un des modules de liaison (1, 2), et
- au moins un induit (8) qui est disposé dans l'autre des modules de liaison (1,2),

- le dispositif de verrouillage et la structure aimant-induit étant en liaison active par les caractéristiques suivantes :

a. l'aimant (4) et l'induit (8) sont mobiles latéralement l'un par rapport à l'autre et réalisés de sorte qu'un affaiblissement de la force magnétique se produise au fur et à mesure que l'aimant (4) et l'induit (8) sont déplacés l'un contre l'autre,

b. l'aimant (4) ou l'induit (8) est couplé à la pièce de blocage (5) par un dispositif de couplage (7) de sorte que lors d'un déplacement latéral entre l'aimant (4) et l'induit (8), la pièce de blocage (5) puisse être déplacée

- d'une position d'engagement, dans laquelle l'élément de verrouillage à ressort (9) est en engagement avec la pièce de blocage (5),

- à une position de non engagement, dans laquelle l'élément de verrouillage à ressort (9) n'est plus en engagement avec la pièce de blocage (5),

c. la force magnétique permet que

-- lors d'un processus de fermeture de la structure de liaison, les modules de liaison (1, 2) soient tirés l'un vers l'autre à partir d'une distance minimale prédéterminée, ce grâce à quoi l'élément de verrouillage à ressort (9) pousse contre la pièce de blocage (5) jusqu'à ce qu'il s'engage par enclenchement, et

-- lors d'un processus d'ouverture de la structure de liaison après l'atteinte de la position de non engagement entre la pièce de blocage (5) et l'élément de verrouillage à ressort (9), la force magnétique soit suffisamment affaiblie afin de séparer les modules de liaison (1, 2)

des moyens de rappel (4, 8 ; 10, 10b) étant prévus au moins pour le rappel de la pièce de blocage (5) dans une position de départ dans laquelle l'élément de verrouillage à ressort (9) peut être amené en engagement avec la pièce de blocage (5), la force d'un ressort de rappel (10, 10b) qui est précontraint lors de l'ouverture de la structure de liaison, étant utilisée

pour le rappel ou le rappel étant effectué magnétiquement par une force de rappel agissant entre l'aimant (4) et l'induit (8).

5 2. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** est pourvue de plusieurs éléments de verrouillage à ressort (9) ou d'un élément de verrouillage à ressort (9) avec plusieurs sections de verrouillage (9a).

10 3. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de couplage (7) présente un jeu (7d) dans la direction de déplacement de l'aimant mobile (4), de sorte que la pièce de blocage (5) ne soit tirée à l'aide d'une butée que dans la direction de l'aimant (4) si le jeu (7d) est épuisé.

15 4. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de couplage (7) est réalisé par un ressort de couplage (10c), dont la force de ressort s'étend le long de la direction de déplacement de l'aimant (4) et de la pièce de blocage (5), la force de ressort et la force de frottement entre la pièce de blocage (5) et l'élément de verrouillage à ressort (9) étant dimensionnées de sorte qu'en cas de charge de la structure de liaison, la force de frottement soit supérieure à la force de ressort.

20 5. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de couplage (7) présente un jeu (7d) dans la direction de déplacement de l'aimant (4) mobile de sorte que la pièce de blocage (5) ne soit tirée à l'aide d'une butée que dans la direction de l'aimant (4), si le jeu (7d) est épuisé et **en ce qu'un** ressort de rappel (10, 10b) est prévu, dont la force de ressort de rappel s'étend le long de la direction de déplacement de l'aimant (4) et de la pièce de blocage (5) de sorte que la pièce de blocage (5) soit retournée après l'ouverture de la structure de liaison dans sa position de départ.

25 6. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de couplage (7) présente un jeu (7d) dans la direction de déplacement de l'aimant mobile (4) de sorte que la pièce de blocage (5) ne soit tirée à l'aide d'une butée que dans la direction de l'aimant (4) si le jeu (7d) est épuisé et **en ce qu'un** ressort de rappel (10, 10b) est prévu, dont la force de ressort de rappel s'étend le long de la direction de déplacement de l'aimant (4) et de la pièce de blocage (5) de sorte que la pièce de blocage (5) soit déplacée après l'ouverture de la structure de liaison dans sa position de départ.

7. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** dispositif d'actionnement déplaçable à la main ou au pied est prévu, lequel est relié à la structure aimant-induit (4, 8) de sorte que l'aimant (4) soit mobile par rapport à l'induit (8), la pièce mobile (4, 8) étant logée de manière mobile dans l'un des deux modules de liaison (1, 2). 5
8. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'un des modules de liaison (1, 2) est un objet qui peut être placé sur l'autre des modules de liaison (1, 2) et peut être déplacé pour le retrait de sorte qu'un mouvement relatif soit provoqué entre l'aimant (4) et l'induit (8). 10 15
9. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) présente dans un module de liaison (1, 2) au moins un aimant (4) et dans l'autre module de liaison (1, 2) au moins 20
- a. un induit (8) ferromagnétique ou
b. un aimant à pôle d'attraction. 25
10. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) présente dans un module de liaison (1, 2) un aimant (4) avec deux tôles conductrices ferromagnétiques et dans l'autre module de liaison (1, 2) un induit ferromagnétique (8), les tôles conductrices étant disposées de sorte à se trouver en liaison active magnétique avec l'induit ferromagnétique (8). 30 35
11. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) présente dans un module de liaison (1, 2) un aimant (4) avec une tôle conductrice ferromagnétique et dans l'autre module de liaison (1, 2) un induit ferromagnétique (8), l'aimant (4) et la tôle conductrice étant disposés de sorte à se trouver en liaison active magnétique avec l'induit ferromagnétique (8). 40 45
12. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) dans chaque module de liaison (1, 2) présente un aimant (4) avec des tôles conductrices ferromagnétiques, les tôles conductrices se trouvant attirées l'une vers l'autre et pouvant être amenées en contact mécanique. 50
13. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) présente un ensemble magnétique avec au moins deux aimants (4) opposés qui 55

sont dans une position de fermeture de la structure de liaison dans une position d'attraction et dans une position d'ouverture de la structure de liaison dans une position de répulsion.

14. Structure de liaison mécanico-magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure aimant-induit (4, 8) présente un ensemble magnétique, pour lequel dans chaque module de liaison (1, 2) sont disposés un aimant (4) et un induit (8) ferromagnétique de sorte qu'à l'état fermé de la structure de liaison, les aimants (4) soient en position opposée à l'induit (8) et à l'état ouvert de la structure de liaison, les aimants (4) à pôle de répulsion se fassent face.

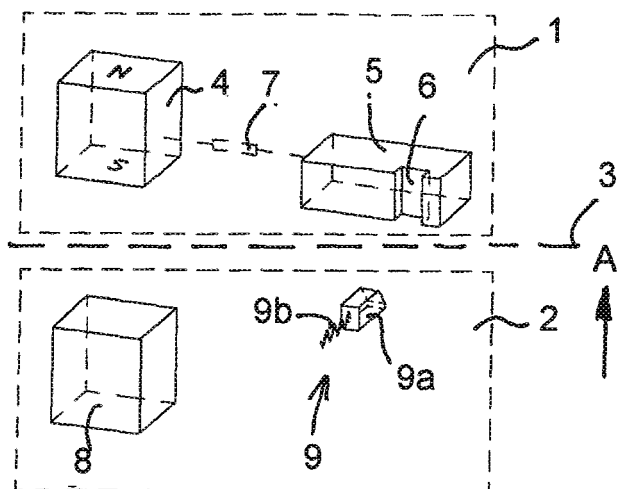


Fig. 1a

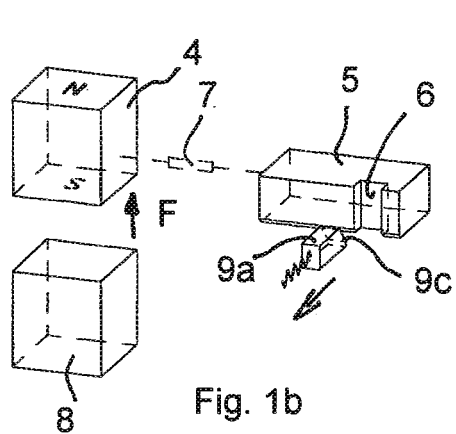


Fig. 1b

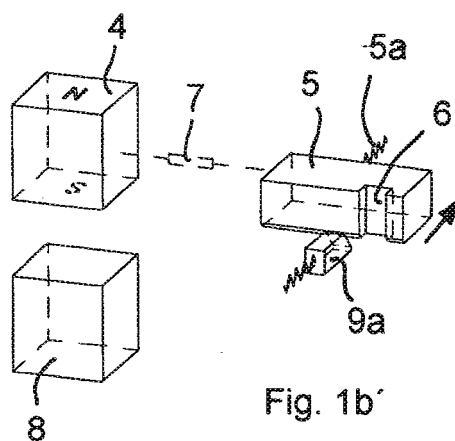


Fig. 1b'

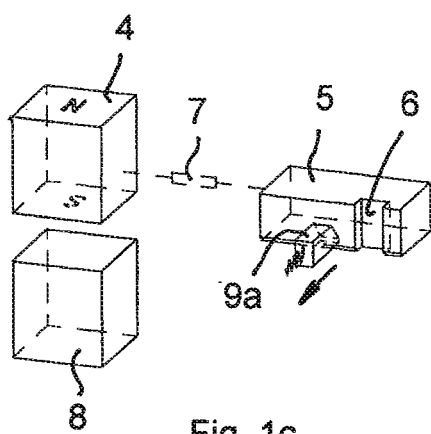


Fig. 1c

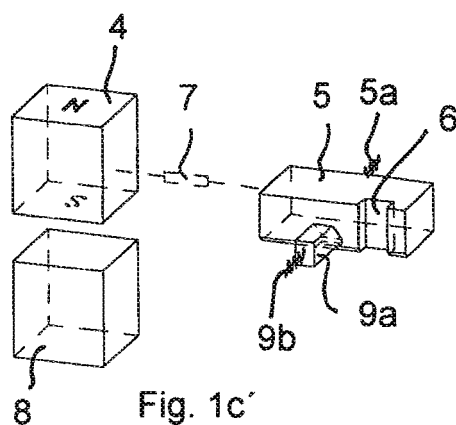
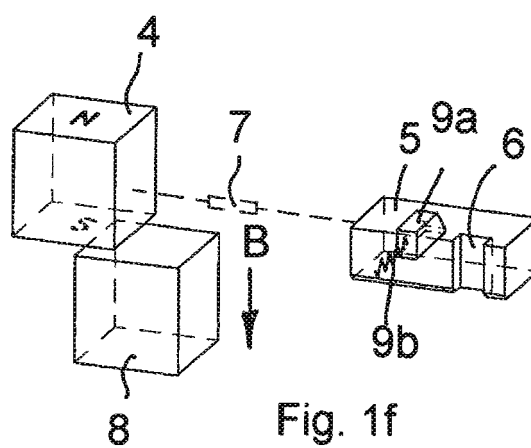
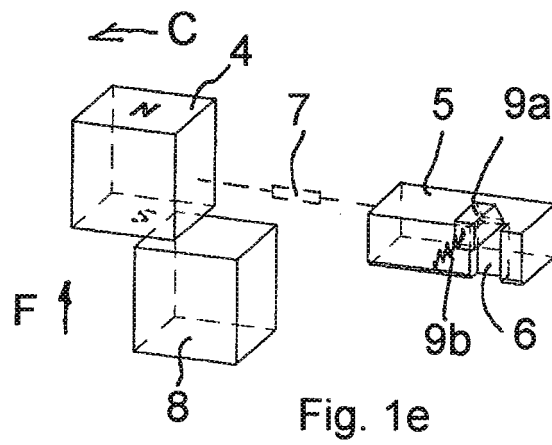
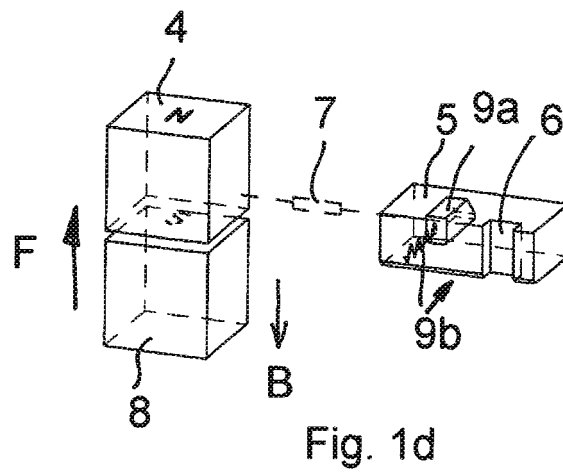
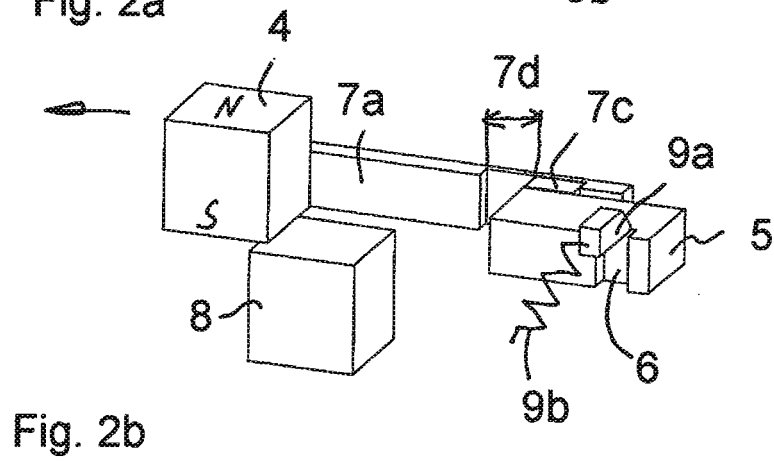
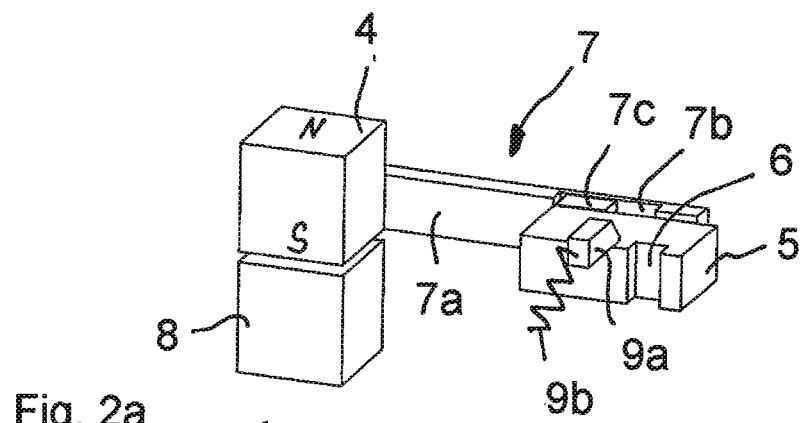
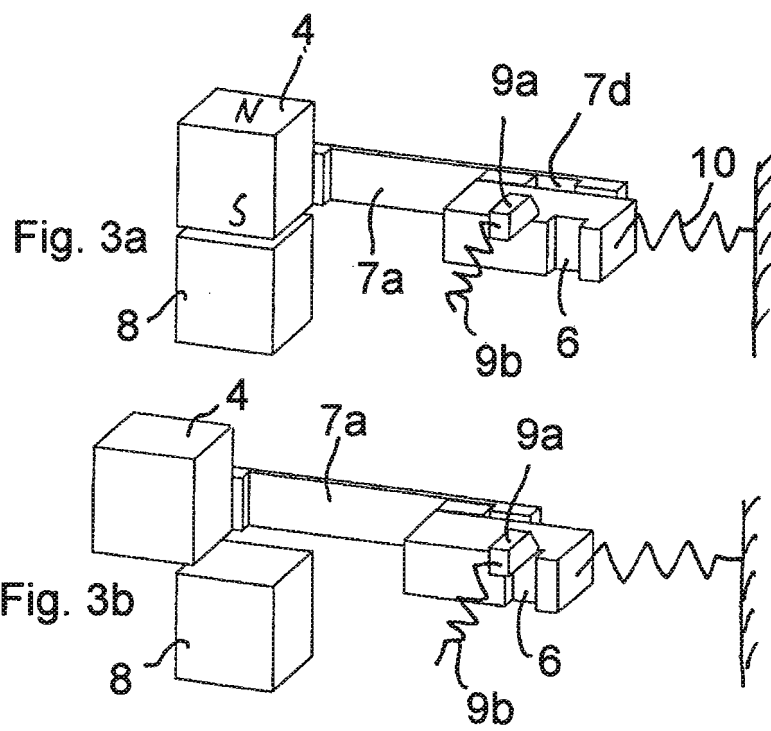
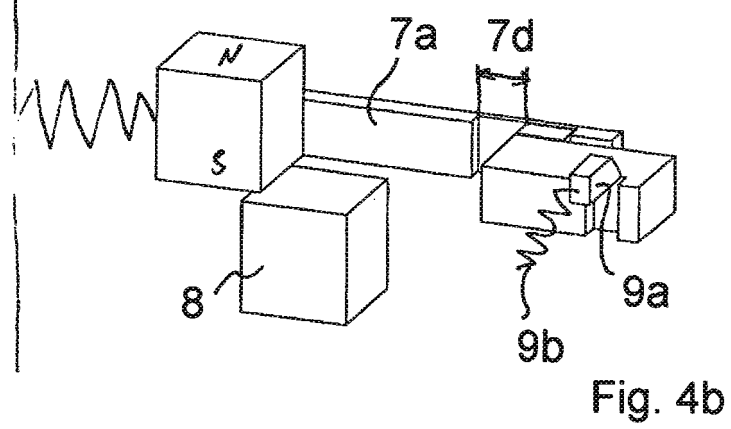
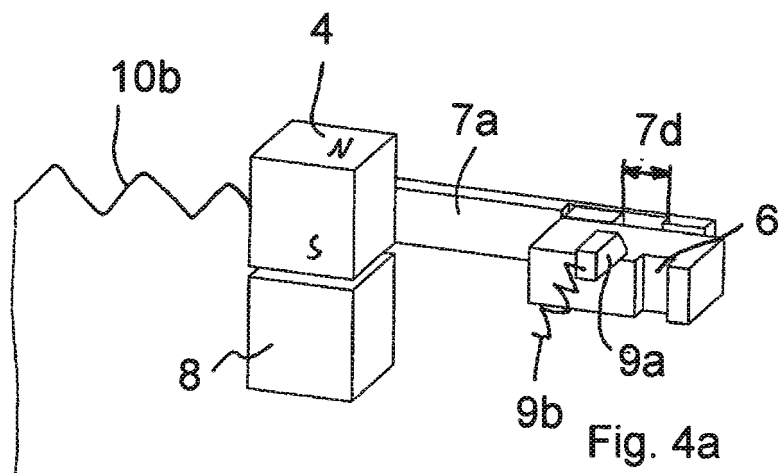


Fig. 1c'









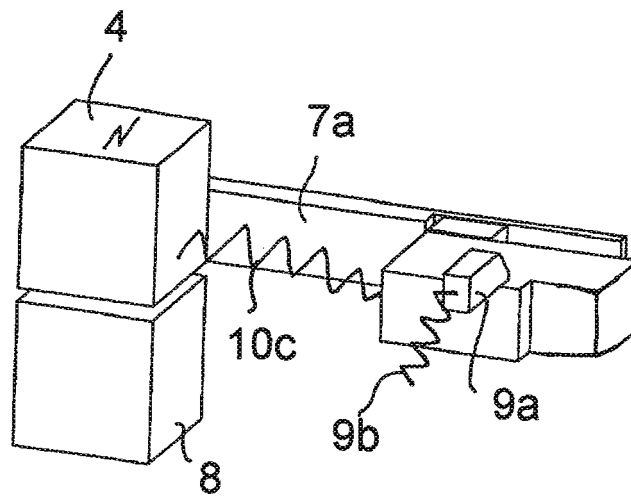


Fig. 5a

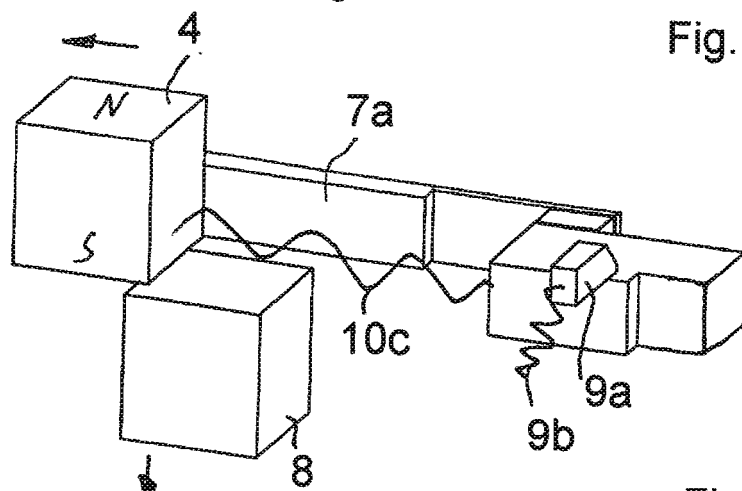


Fig. 5b

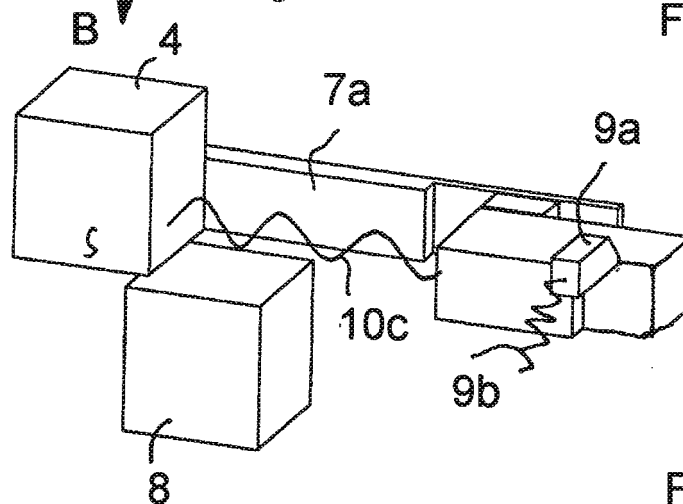


Fig. 5c

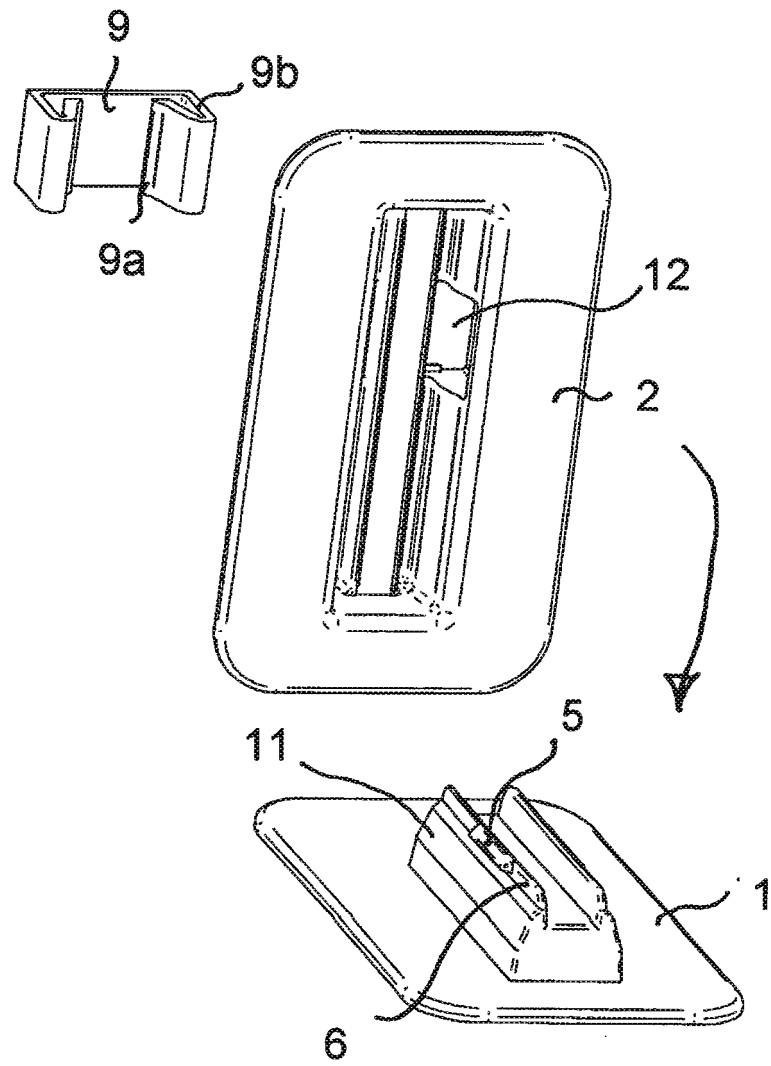


Fig. 6a

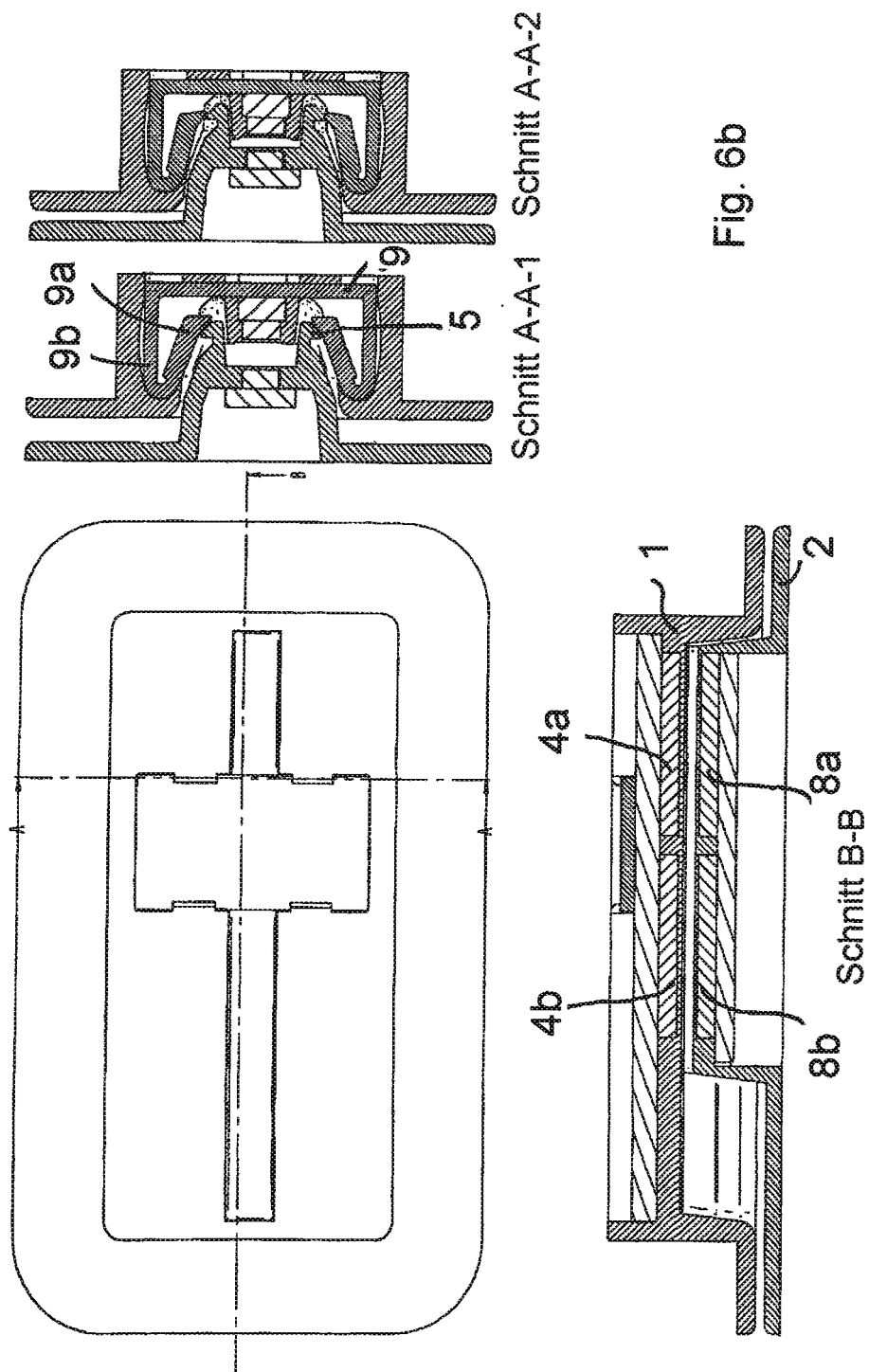


Fig. 6b

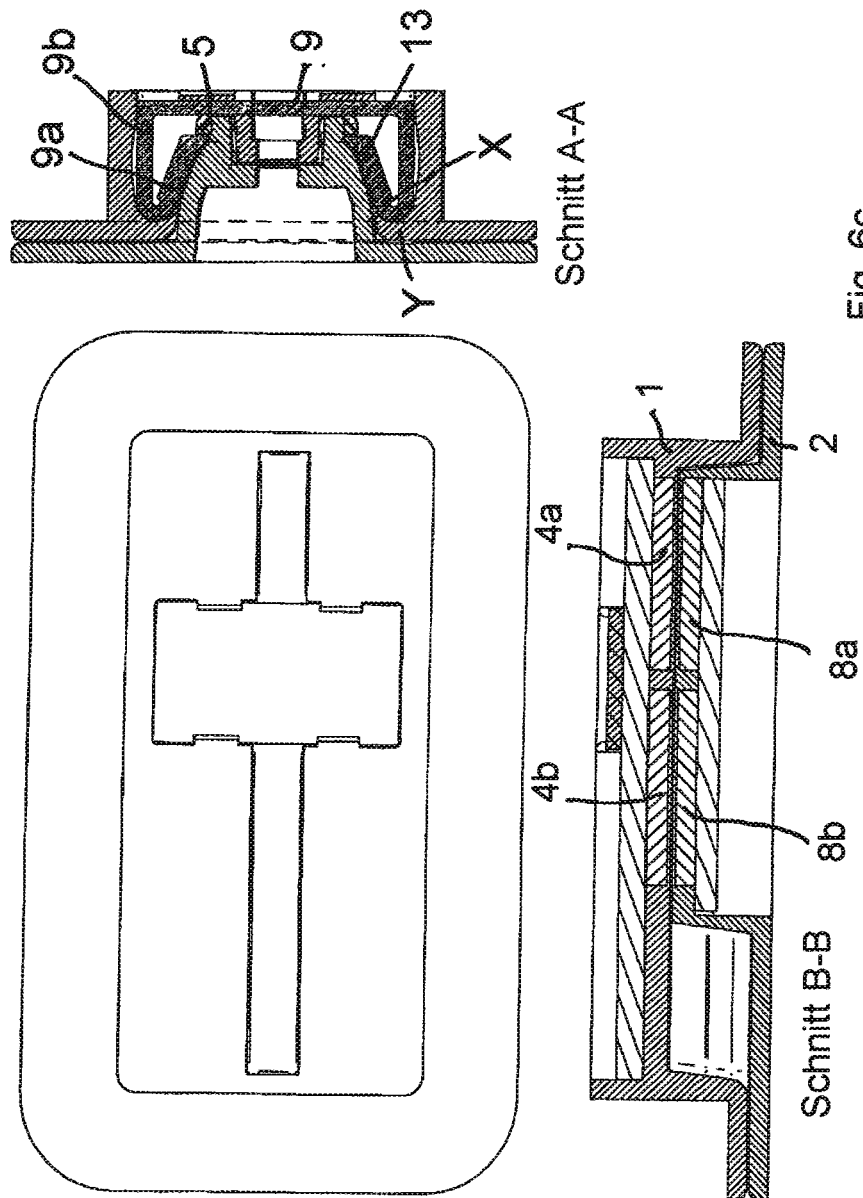


Fig. 6c

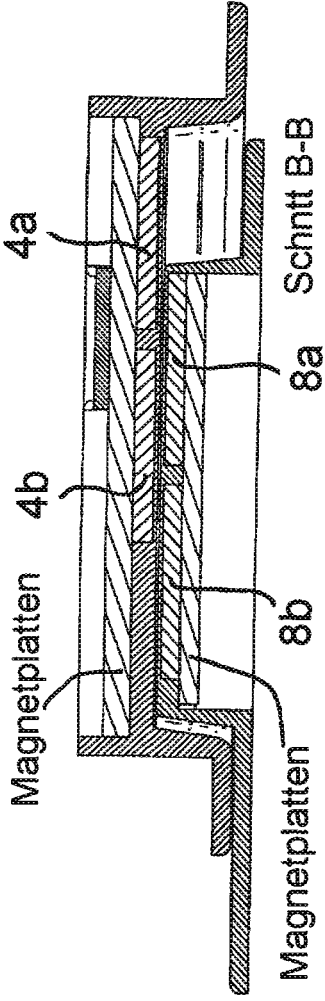
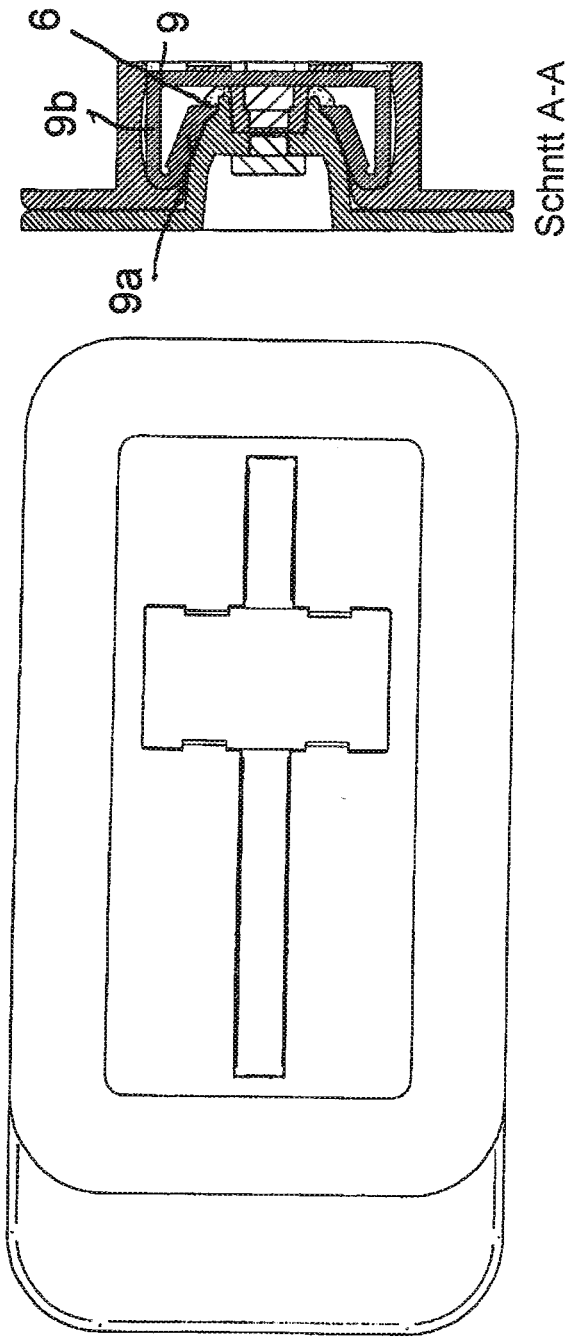


Fig. 6d

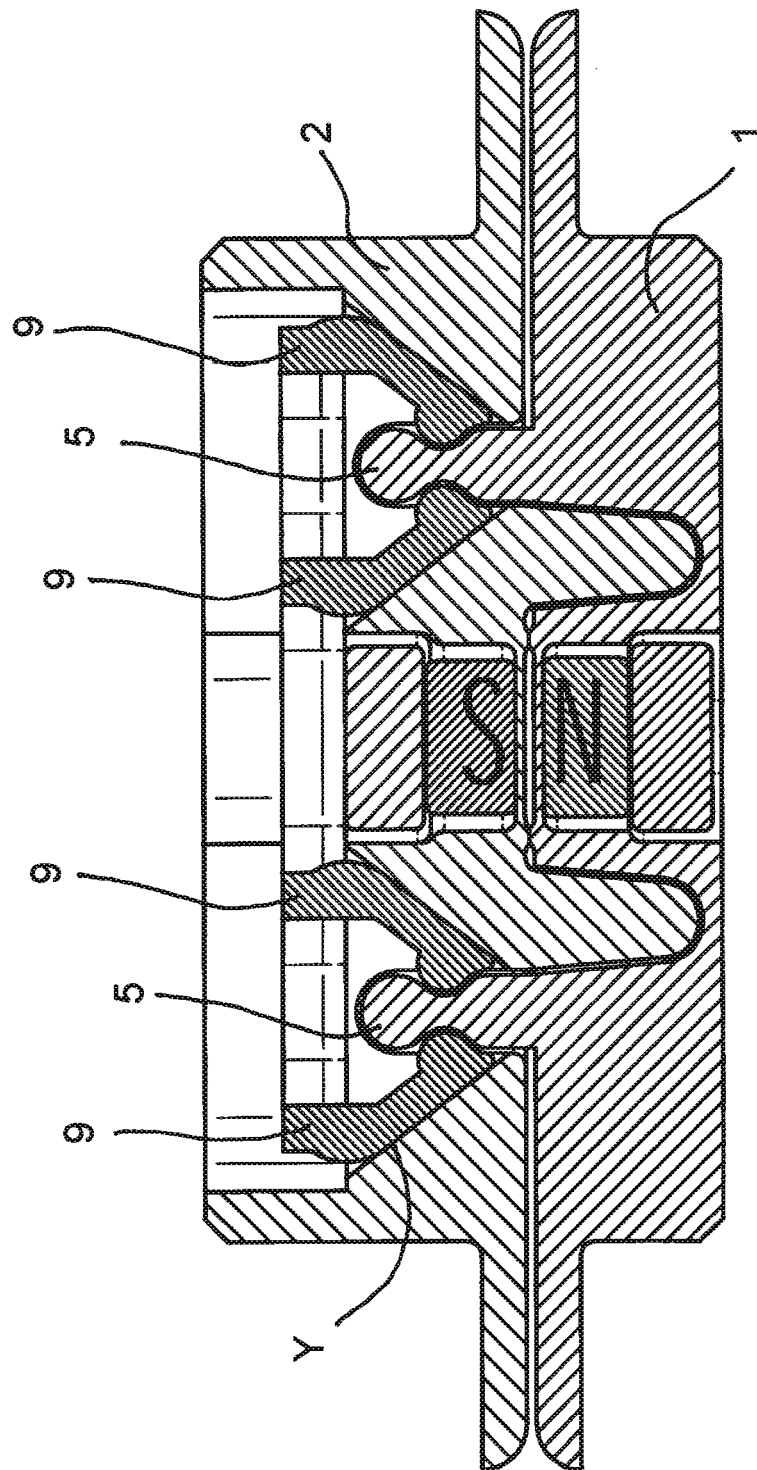


Fig. 7a

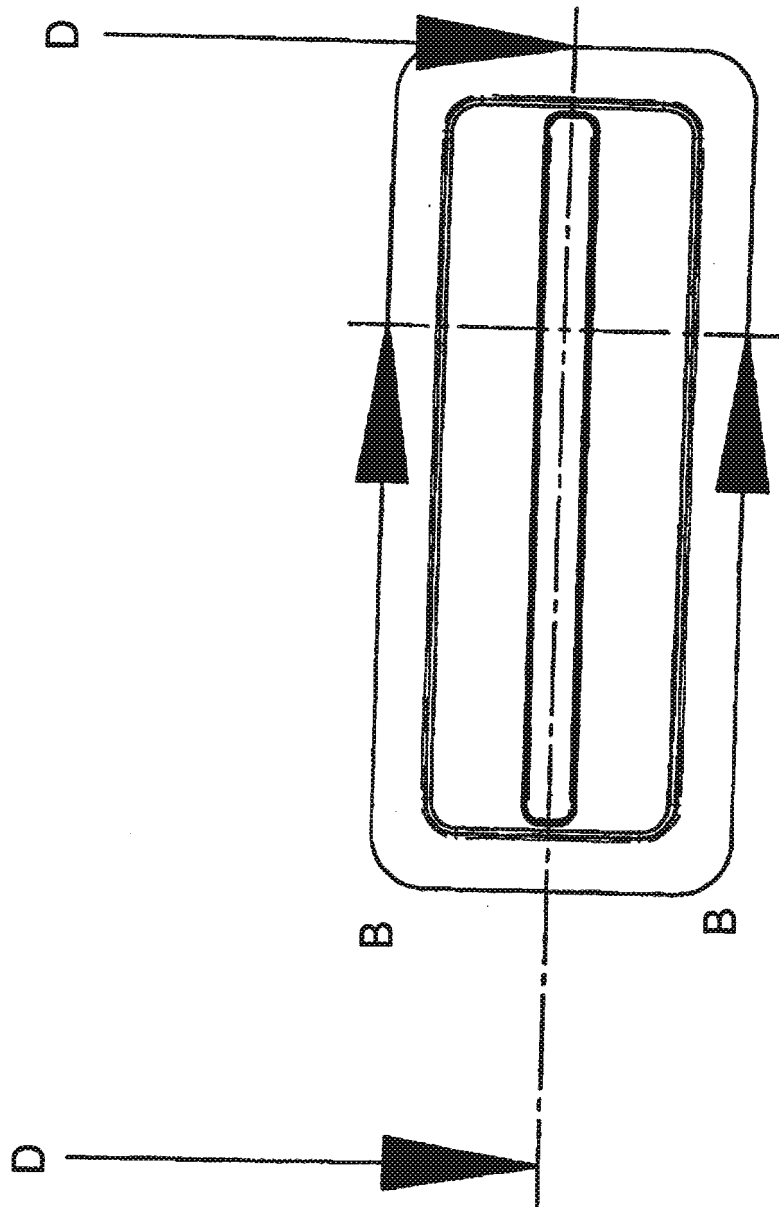


Fig. 7b

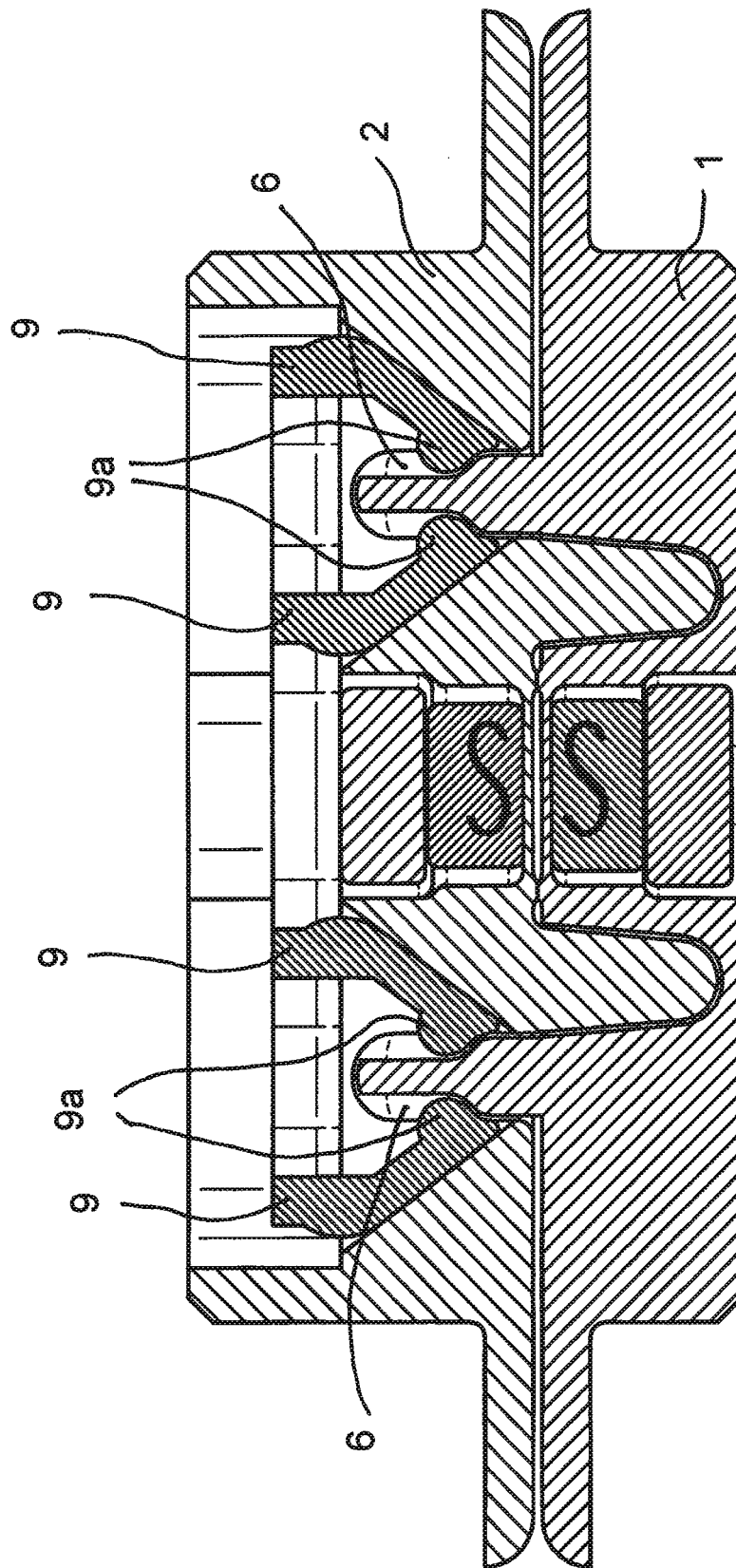
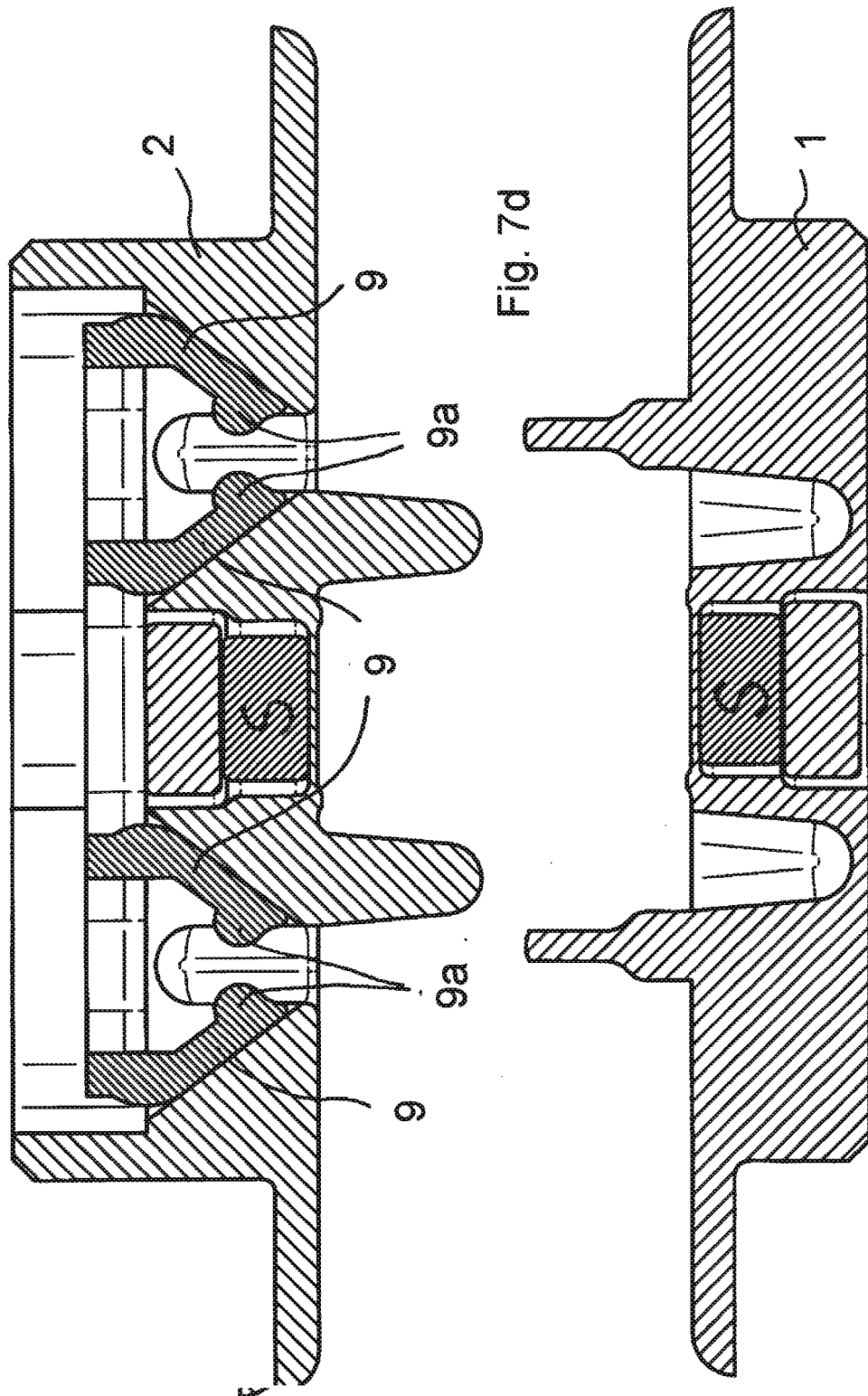


Fig. 7c



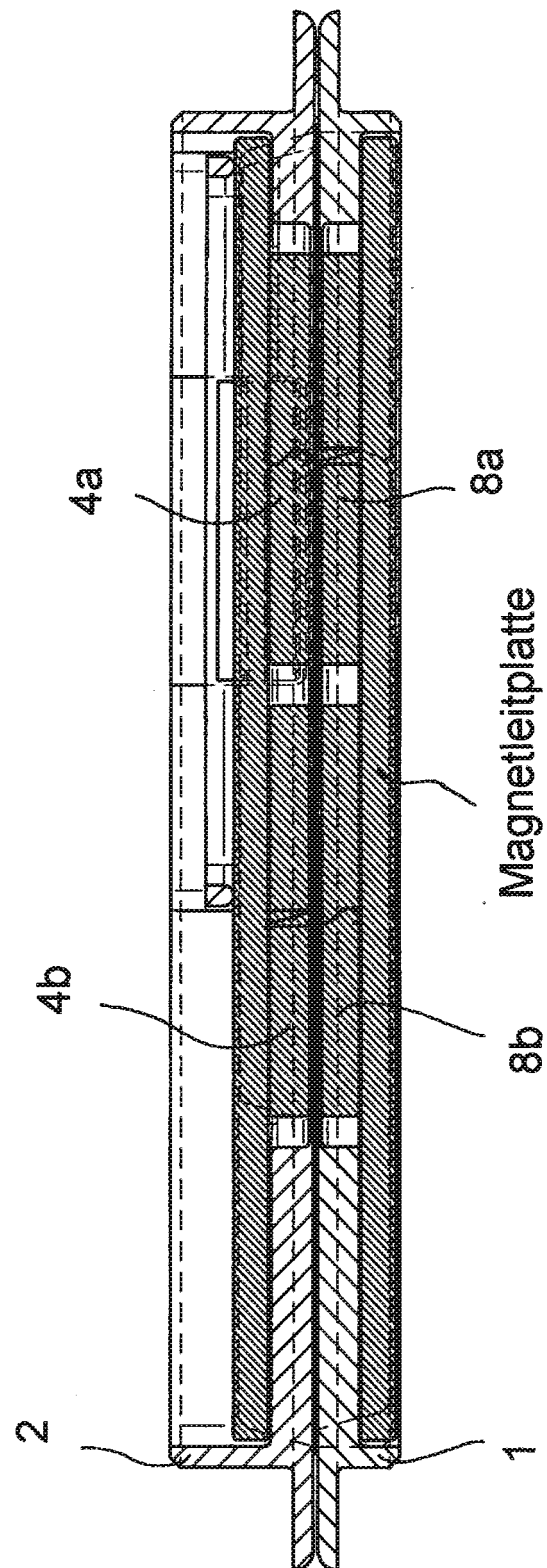


Fig. 7e

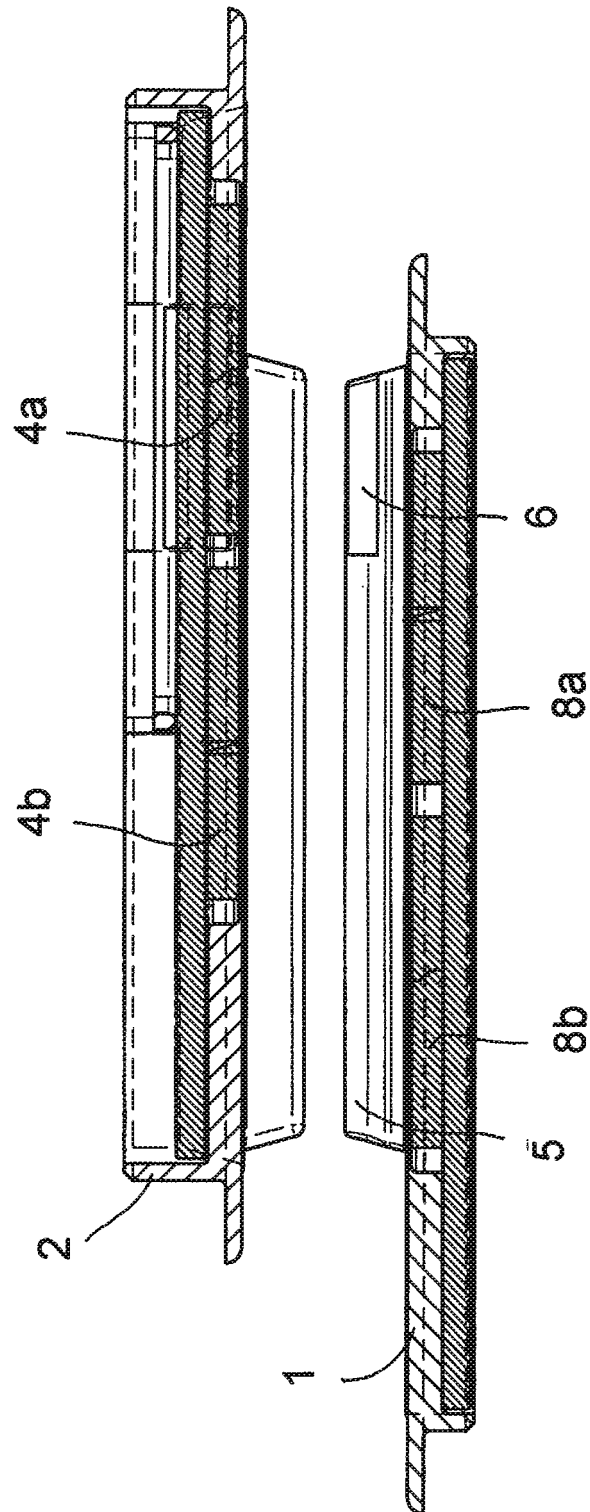
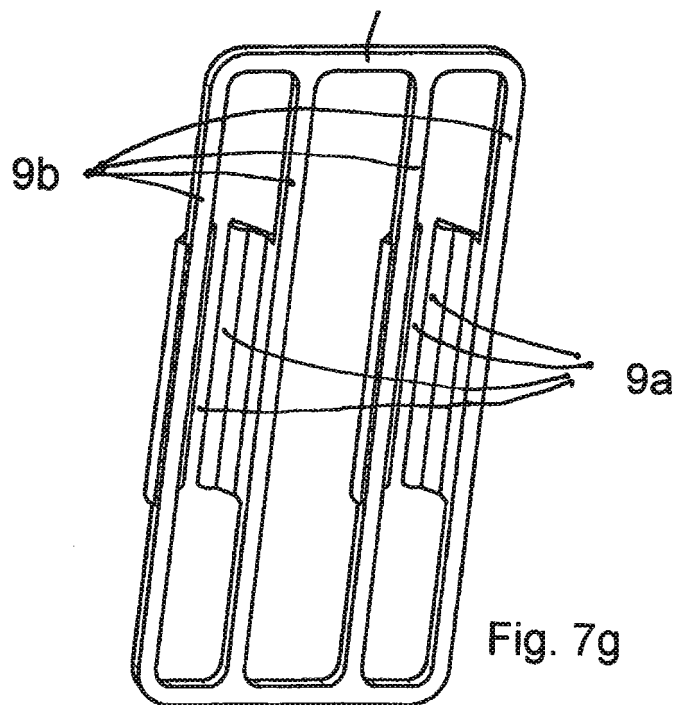
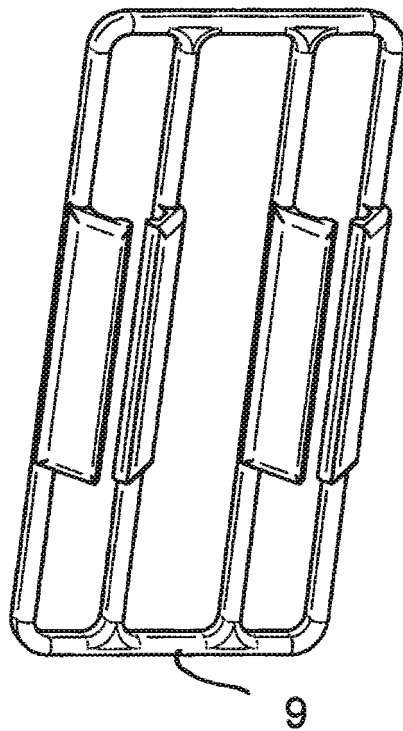
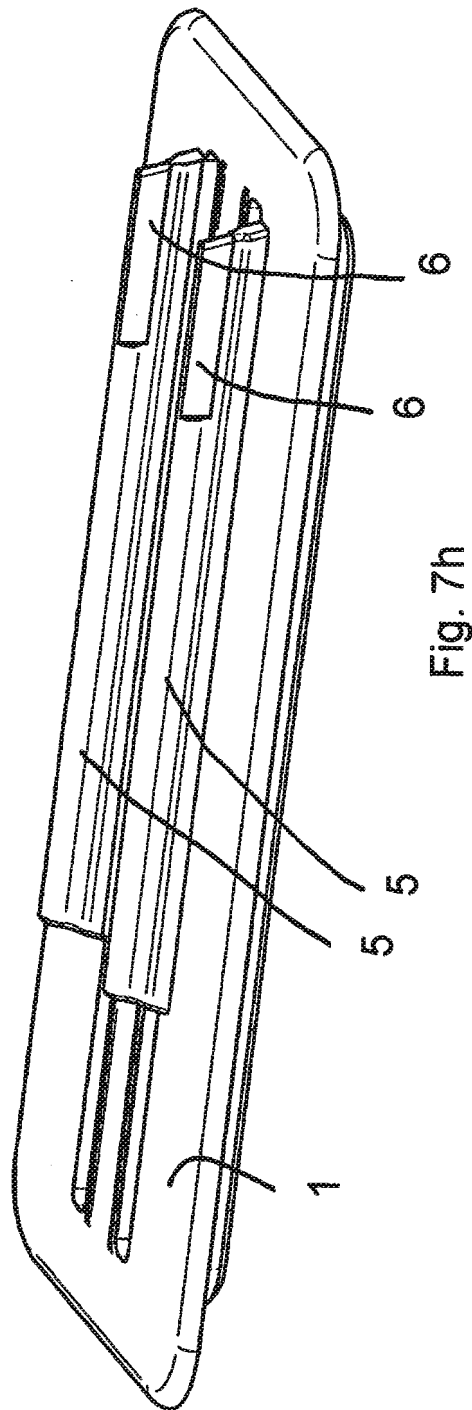


Fig. 7f





Z = Führungselement

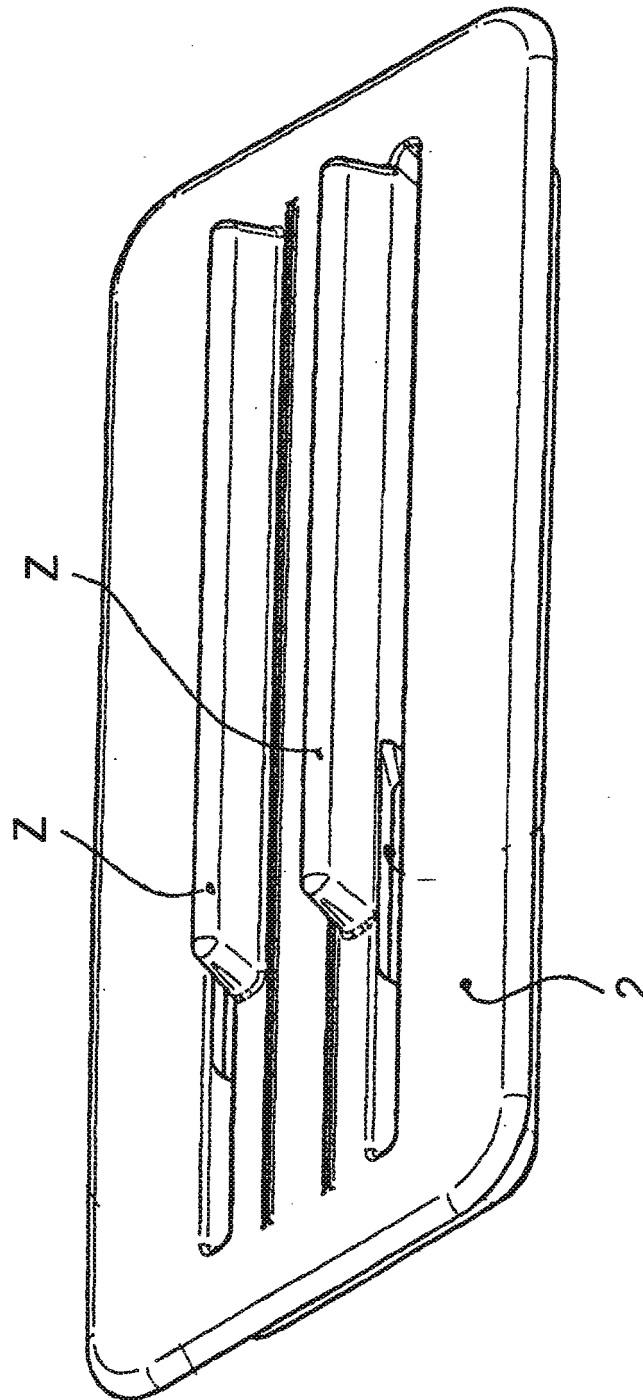


Fig. 7i

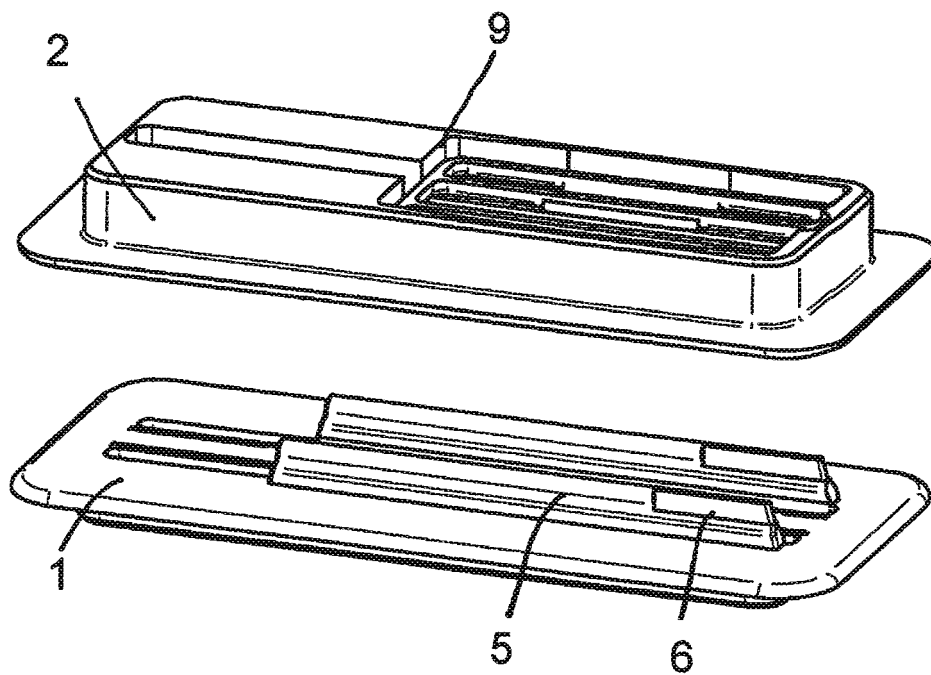
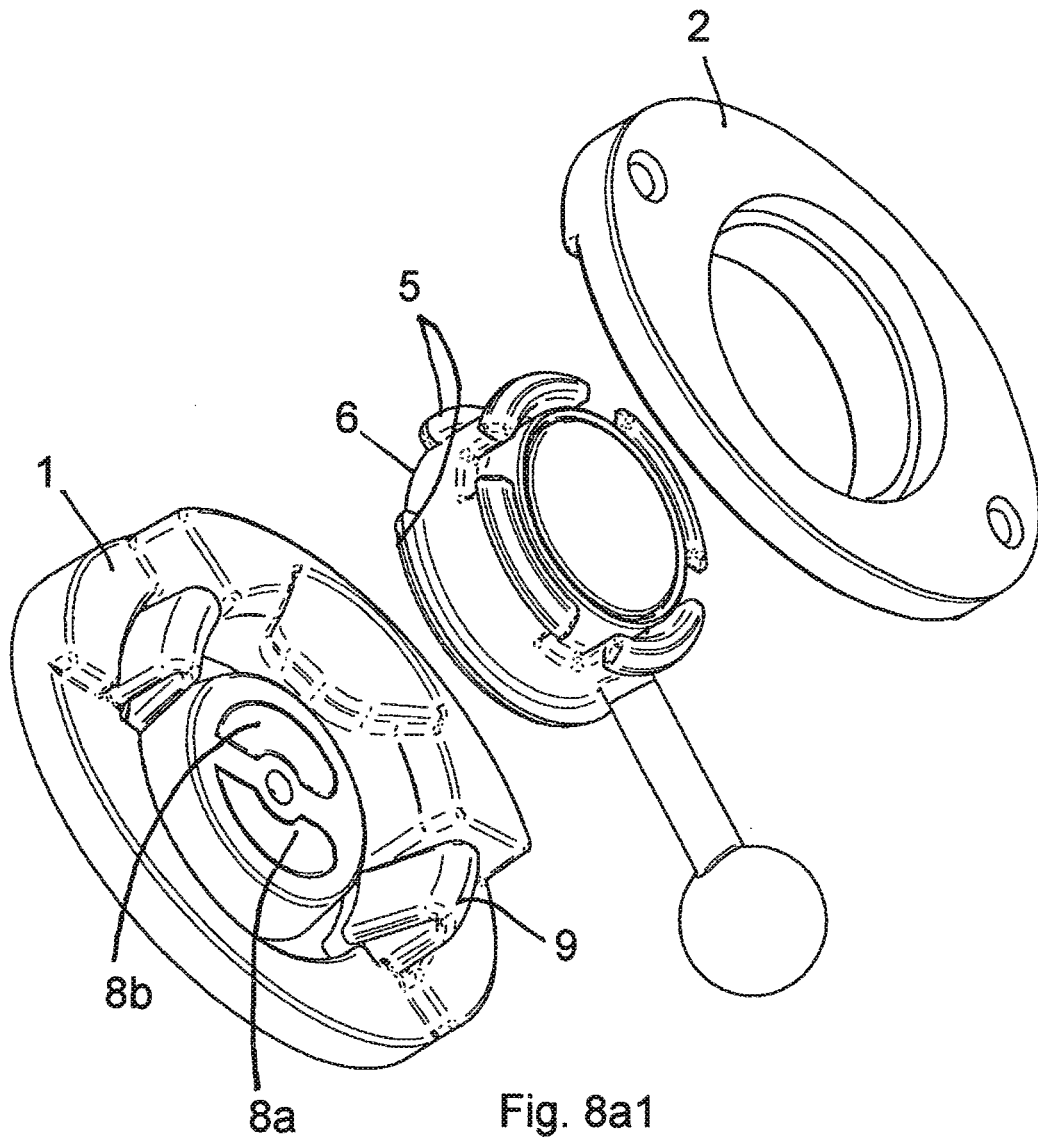


Fig. 7k



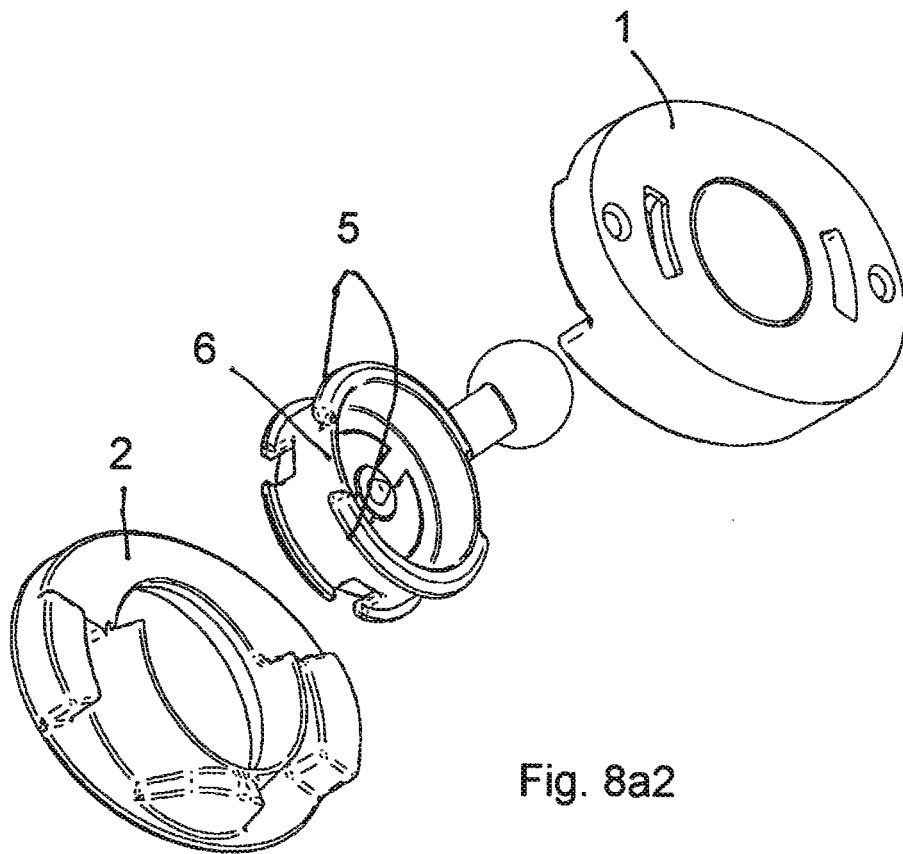


Fig. 8a2

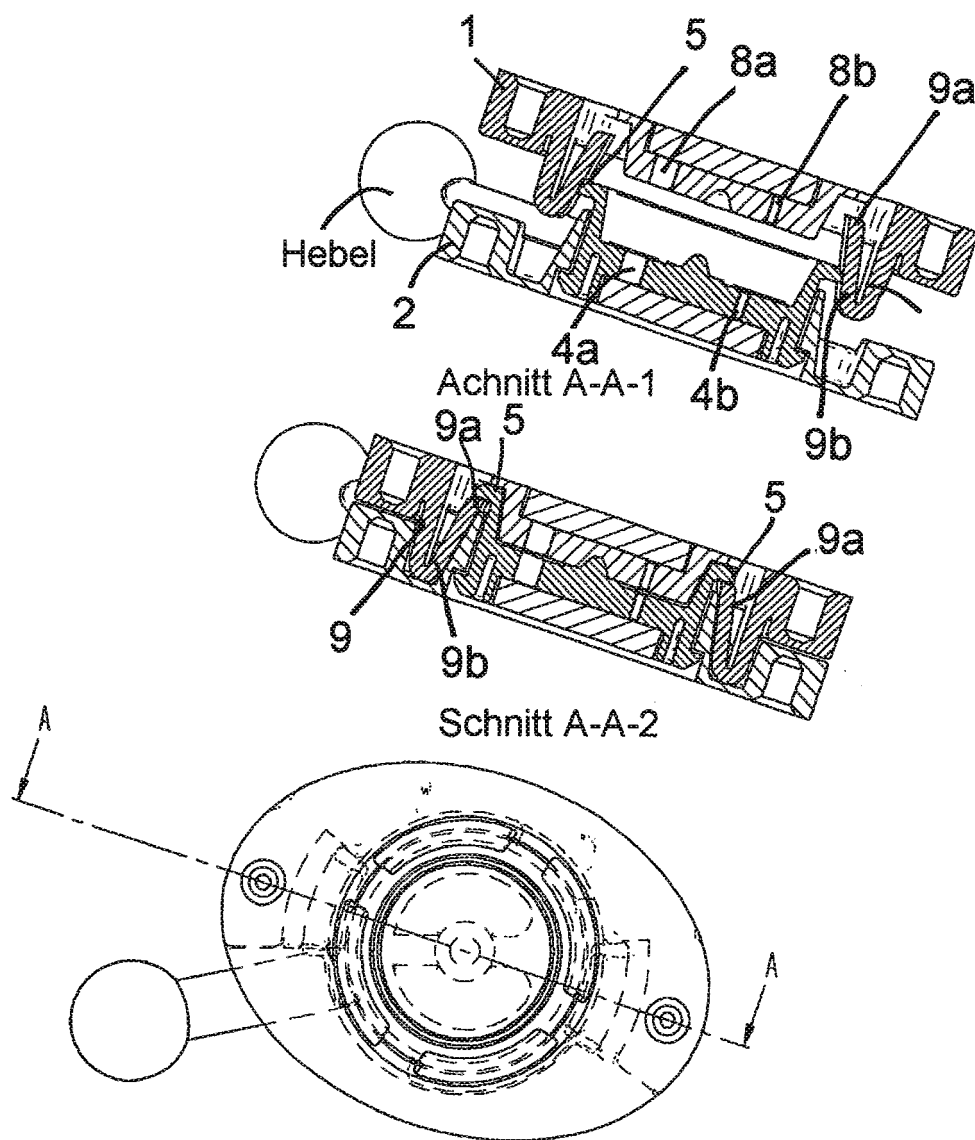
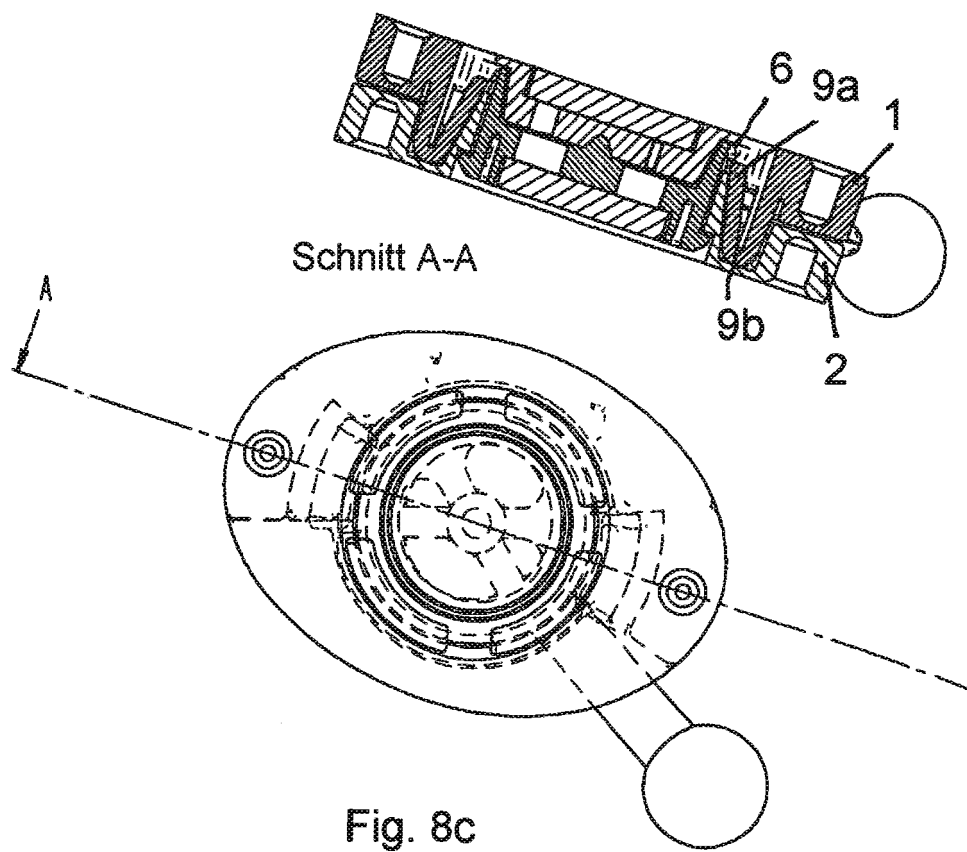


Fig. 8b



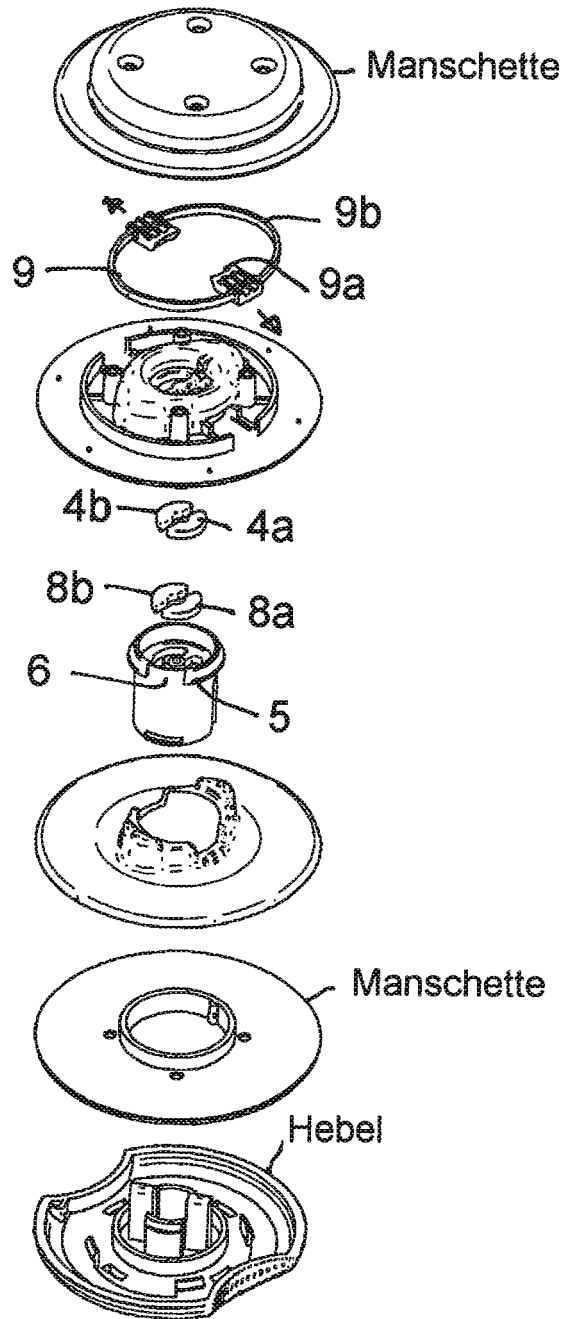


Fig. 9a

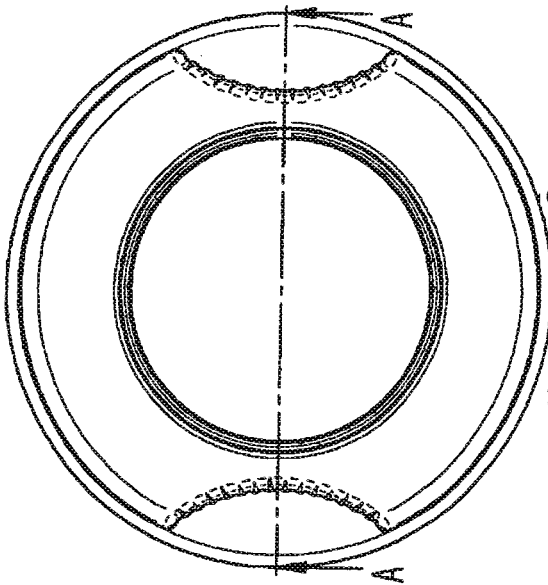
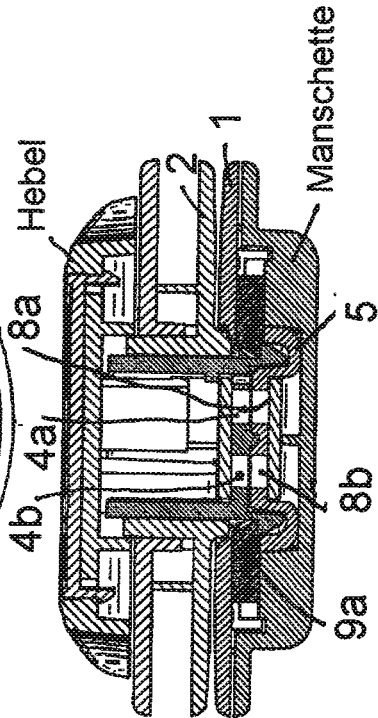
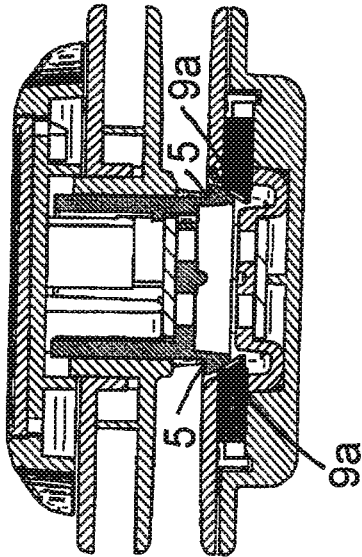


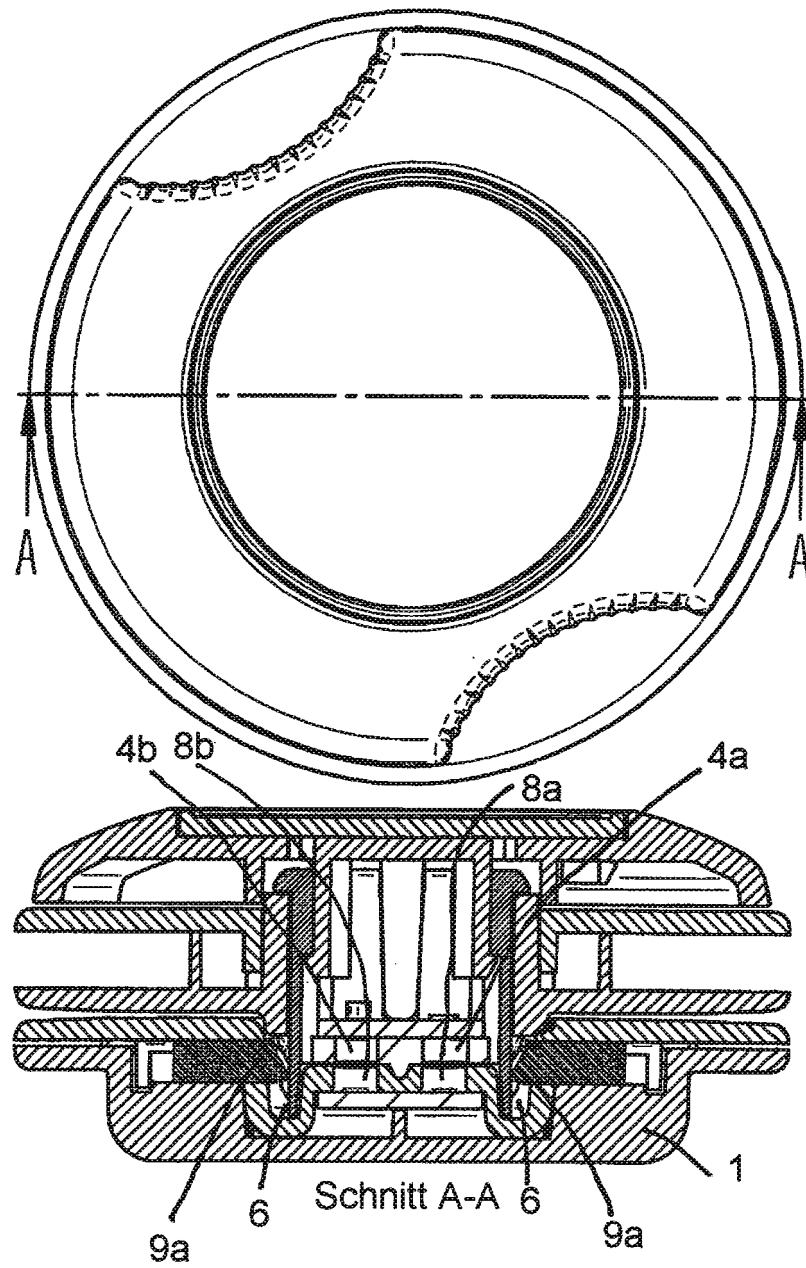
Fig. 9b



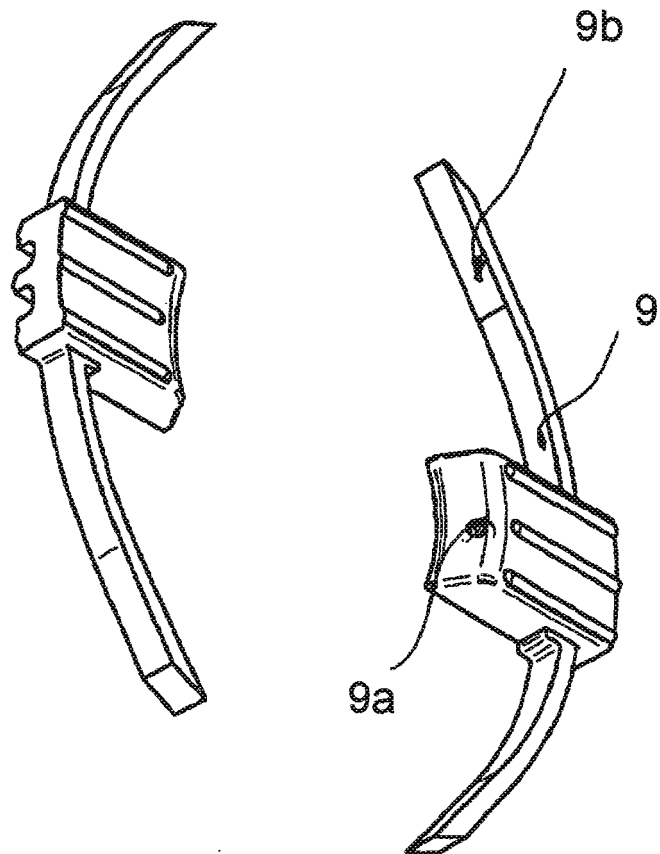
Schnitt A-A-2



Schnitt A-A-1



Figur 9c



Figur 9d

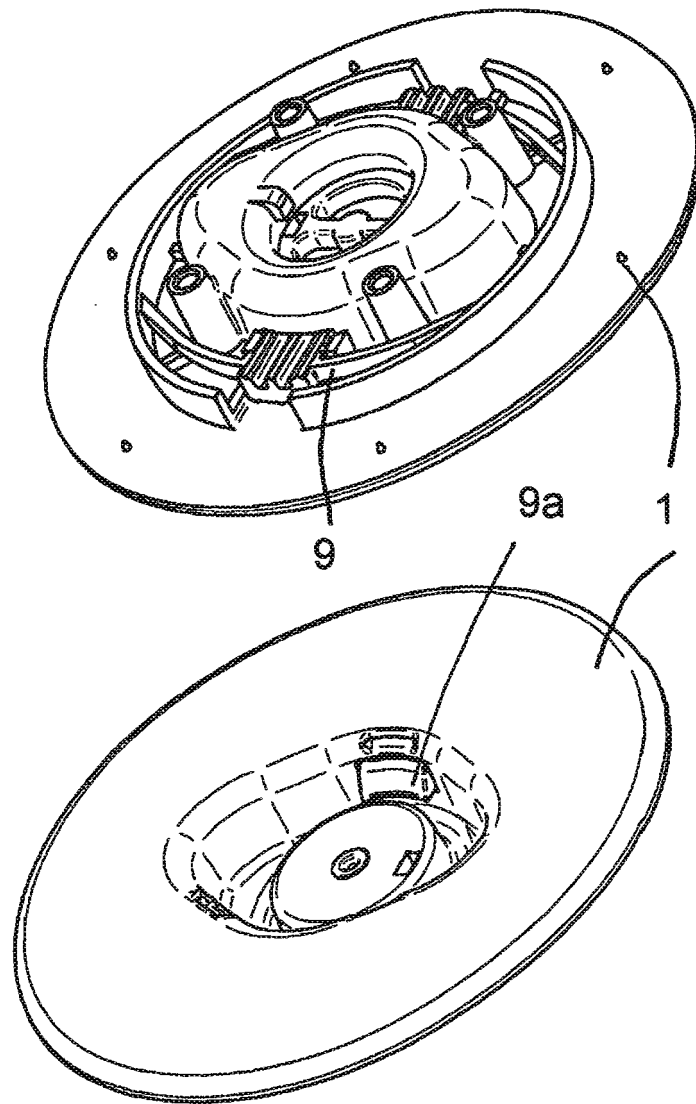


Fig. 9e

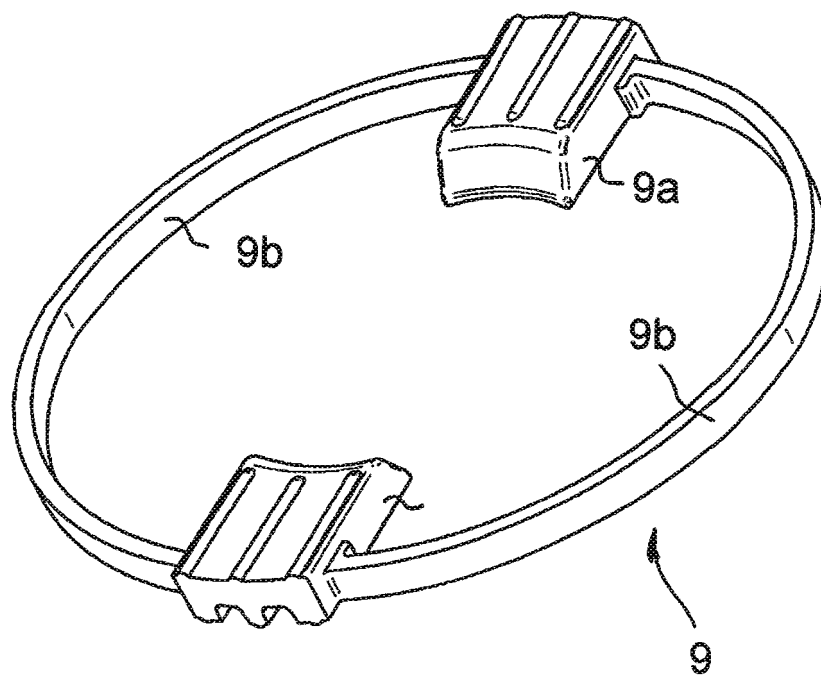


Fig. 9f

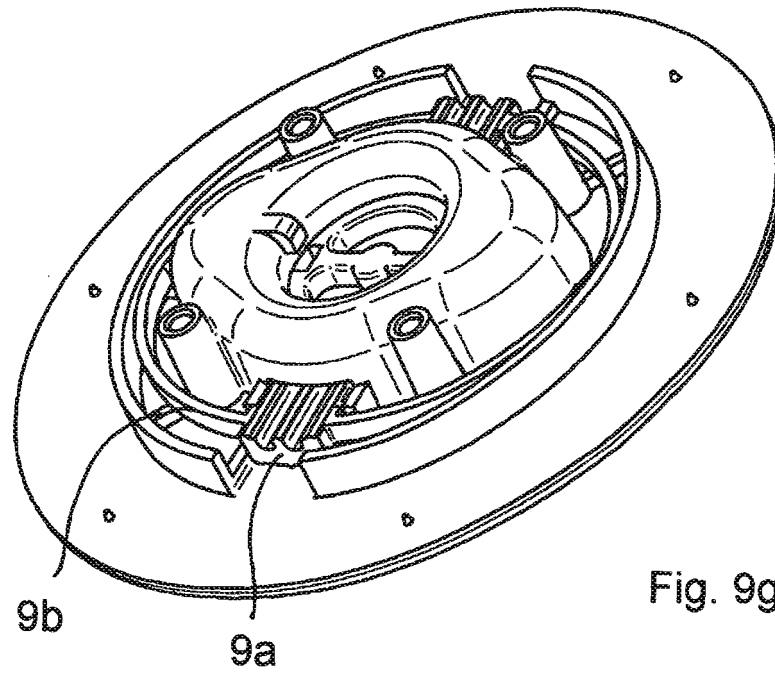
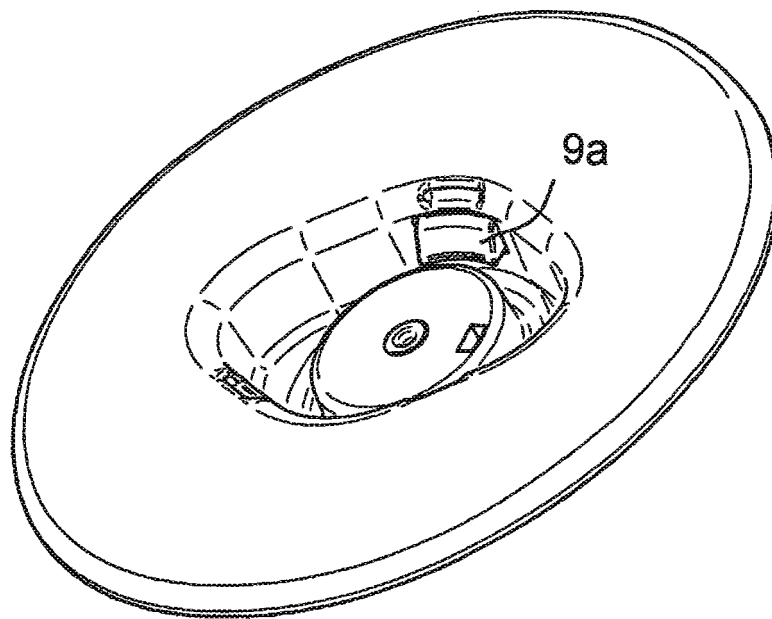


Fig. 9g



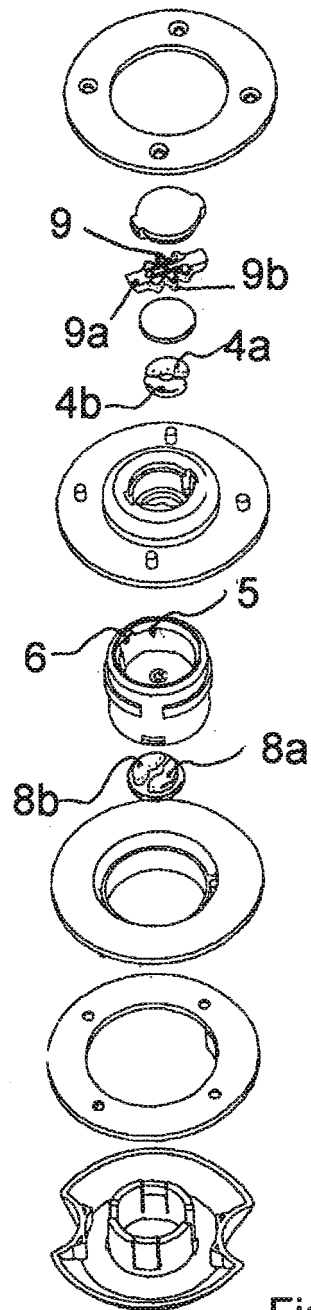


Fig. 10a

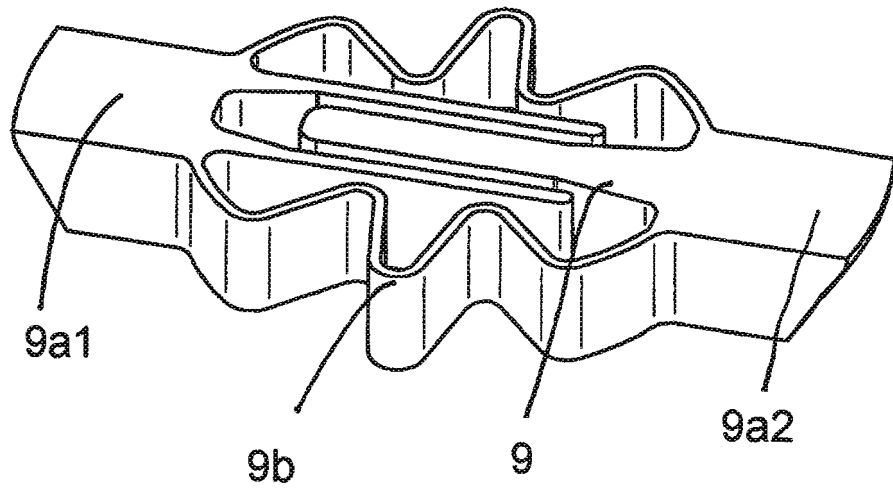


Fig. 10b

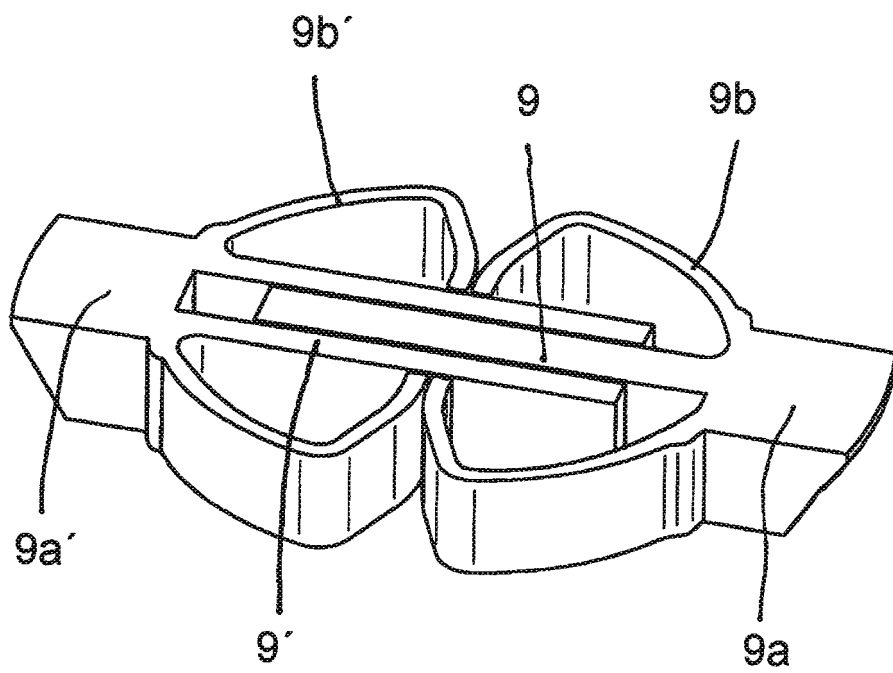


Fig. 10c

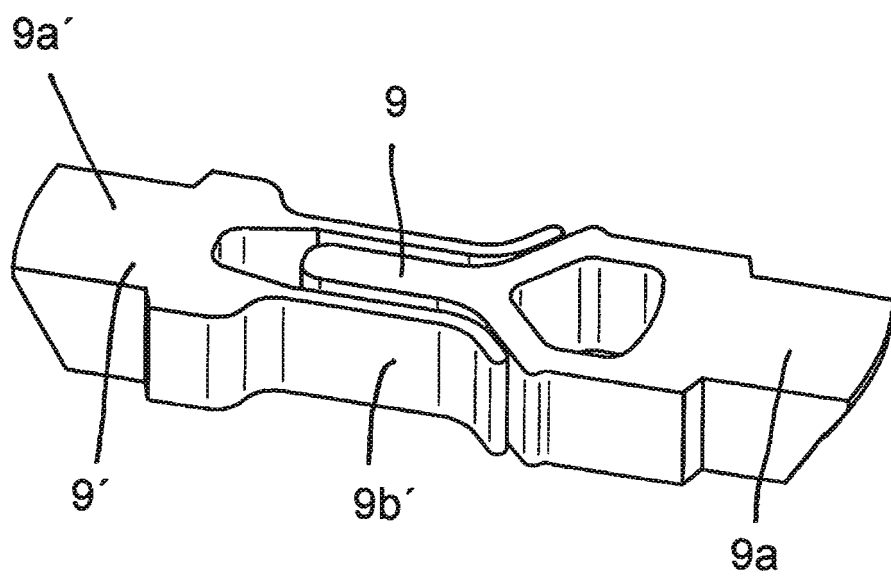


Fig. 10d

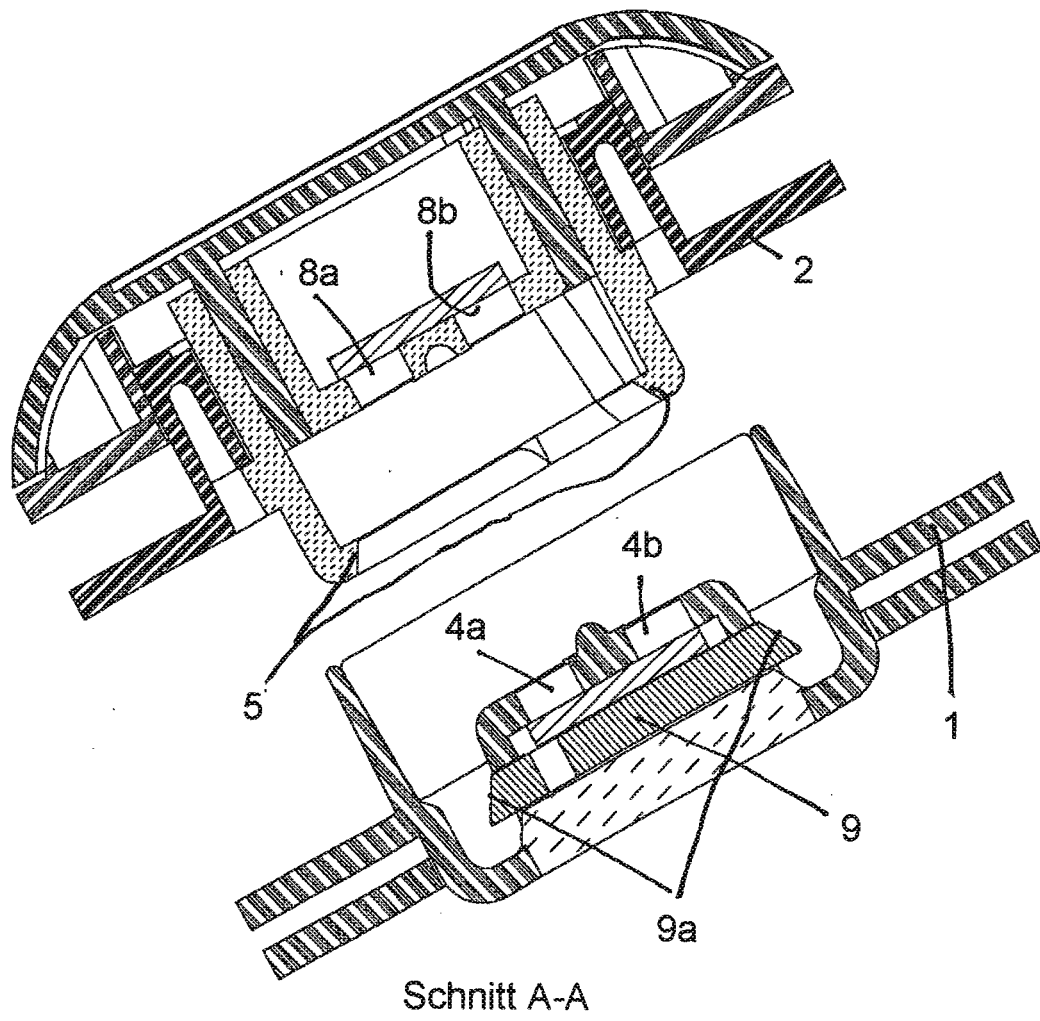
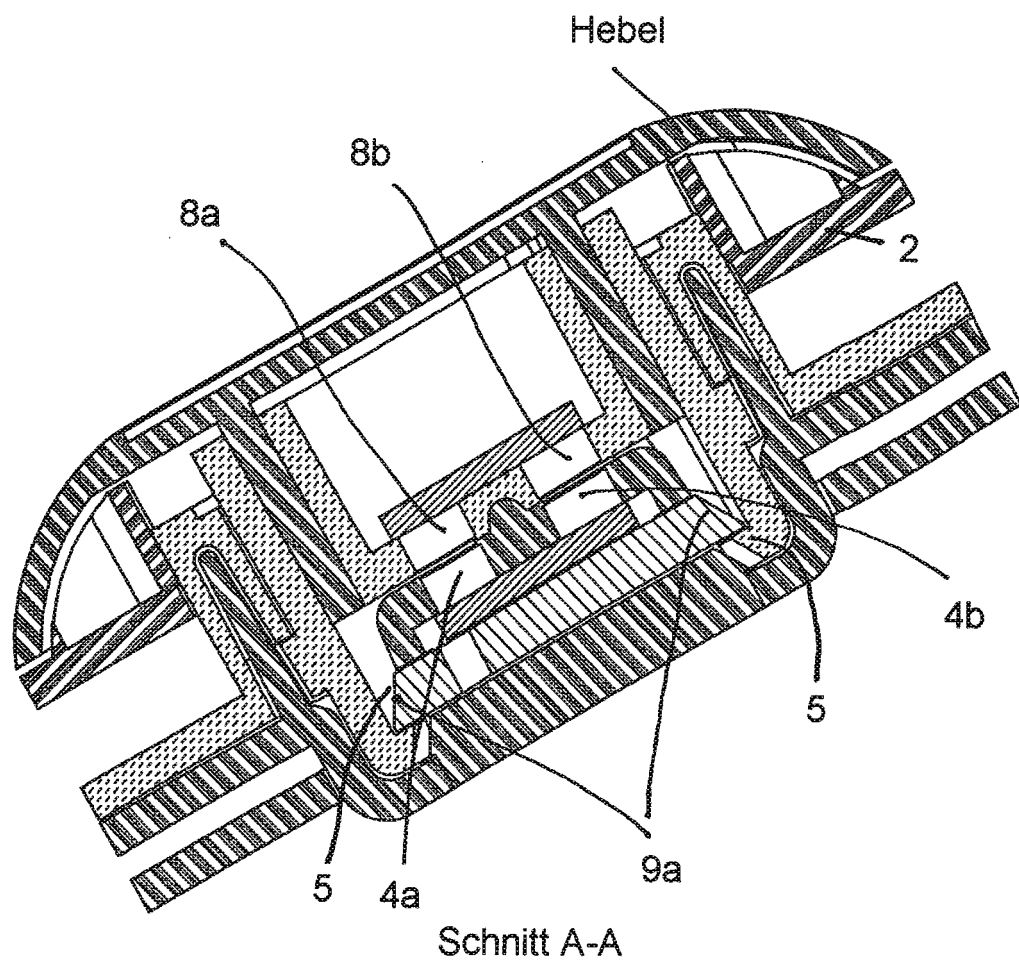


Fig. 10e



Gig. 10f

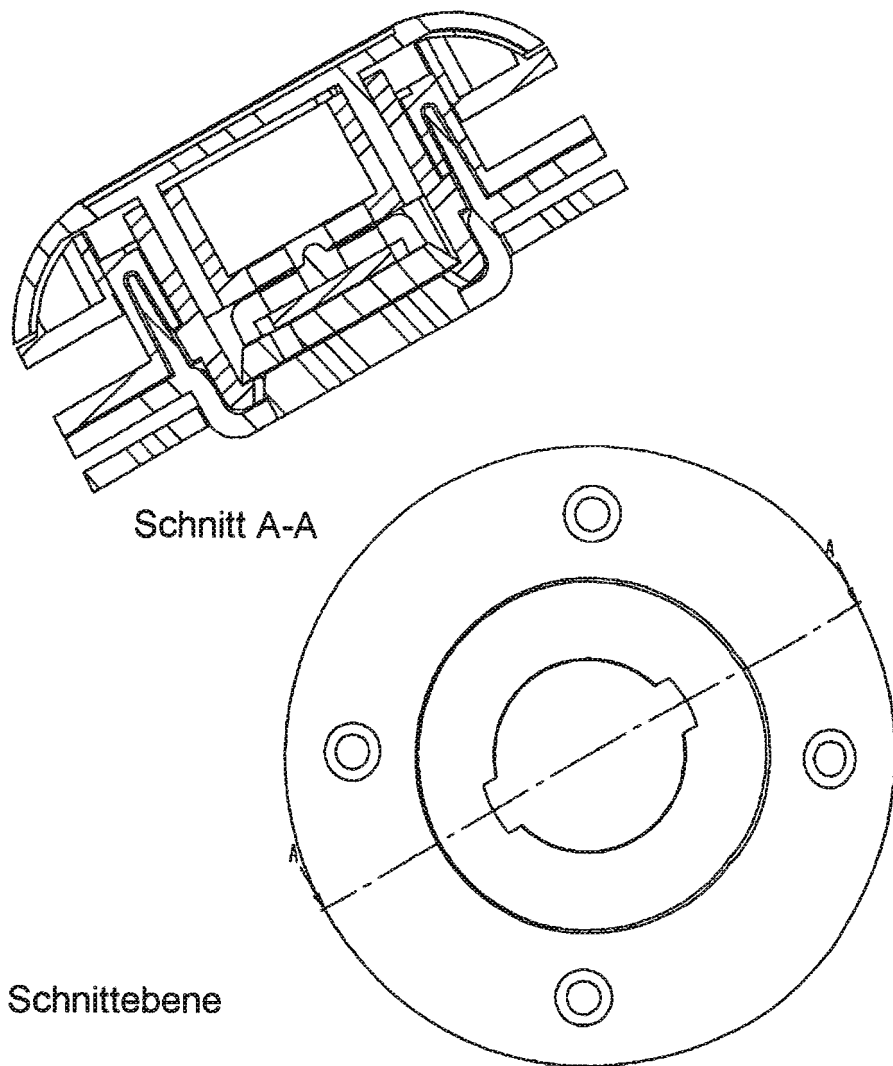


Fig. 10g

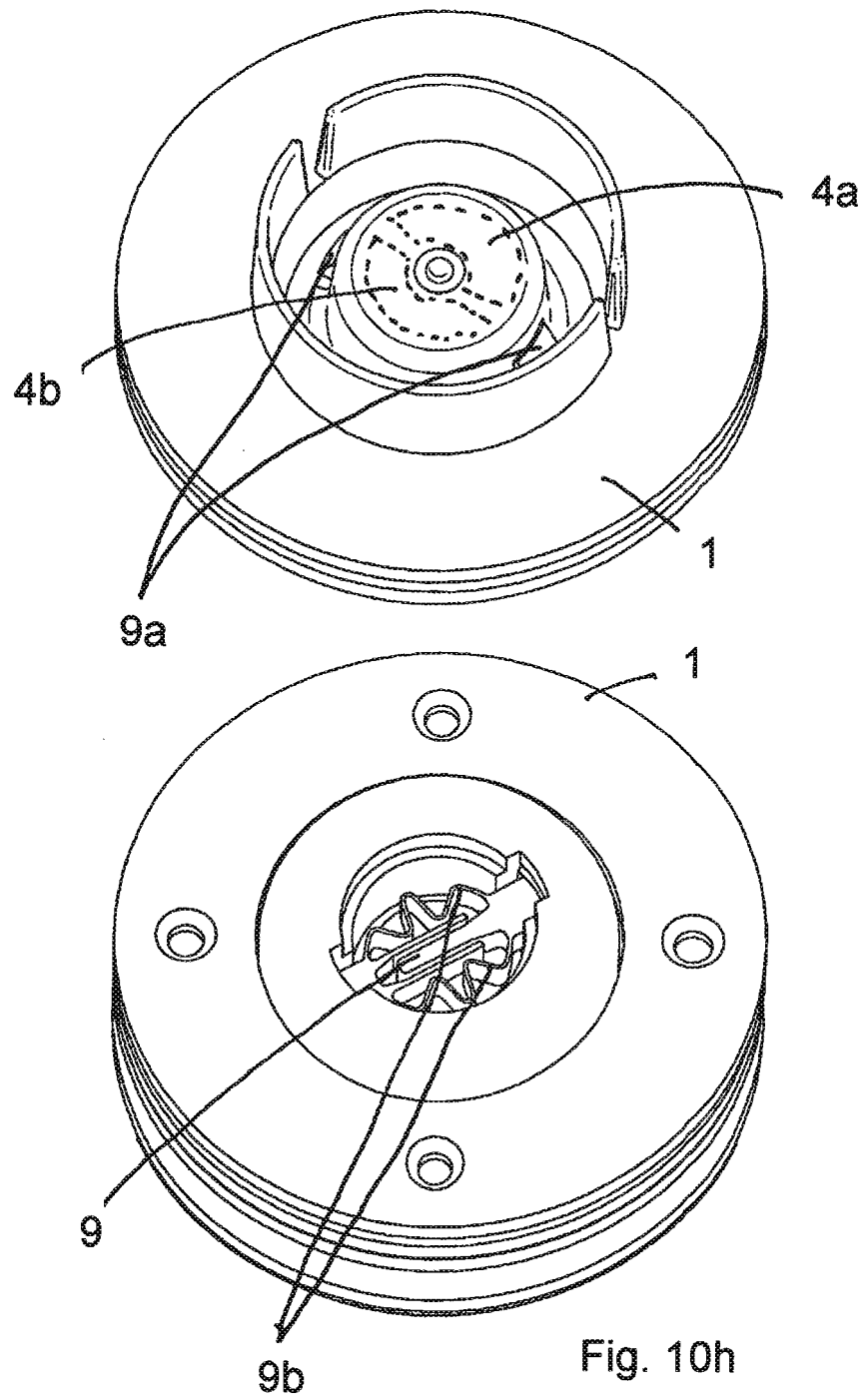


Fig. 10h

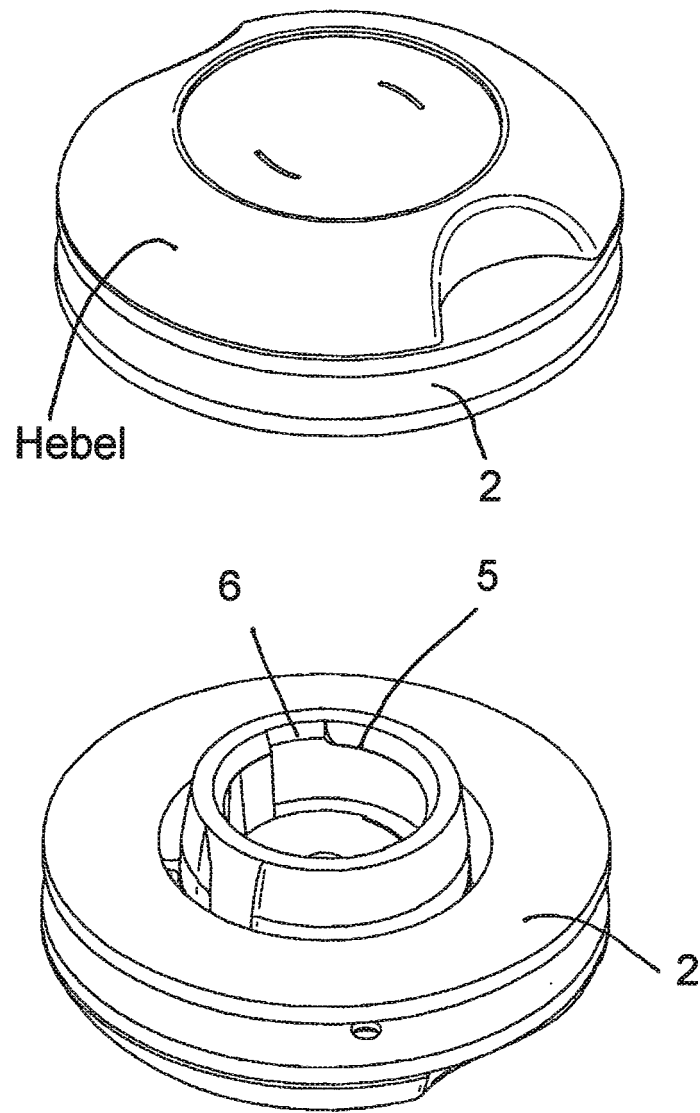


Fig. 10i

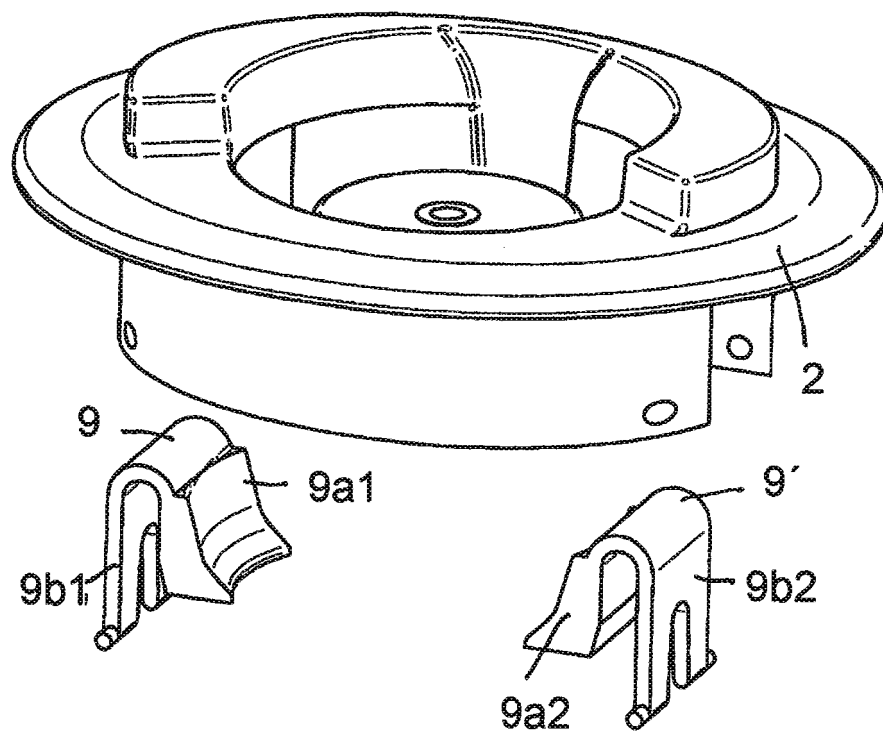
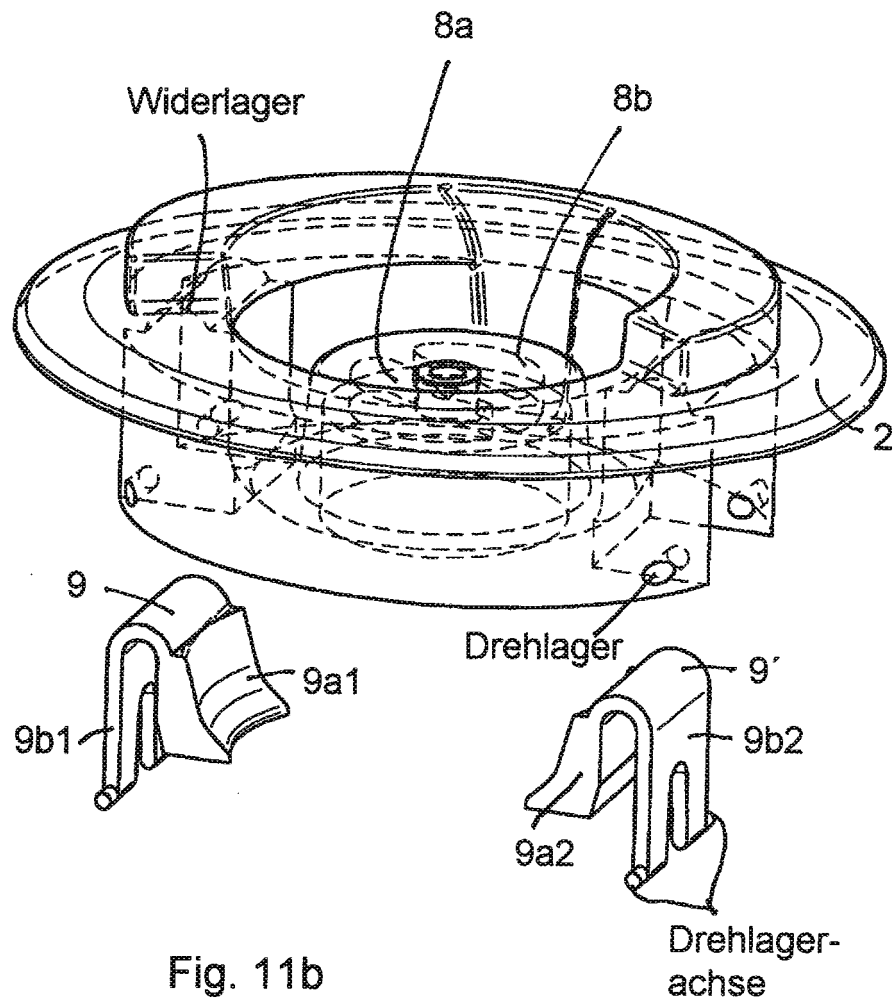


Fig. 11a



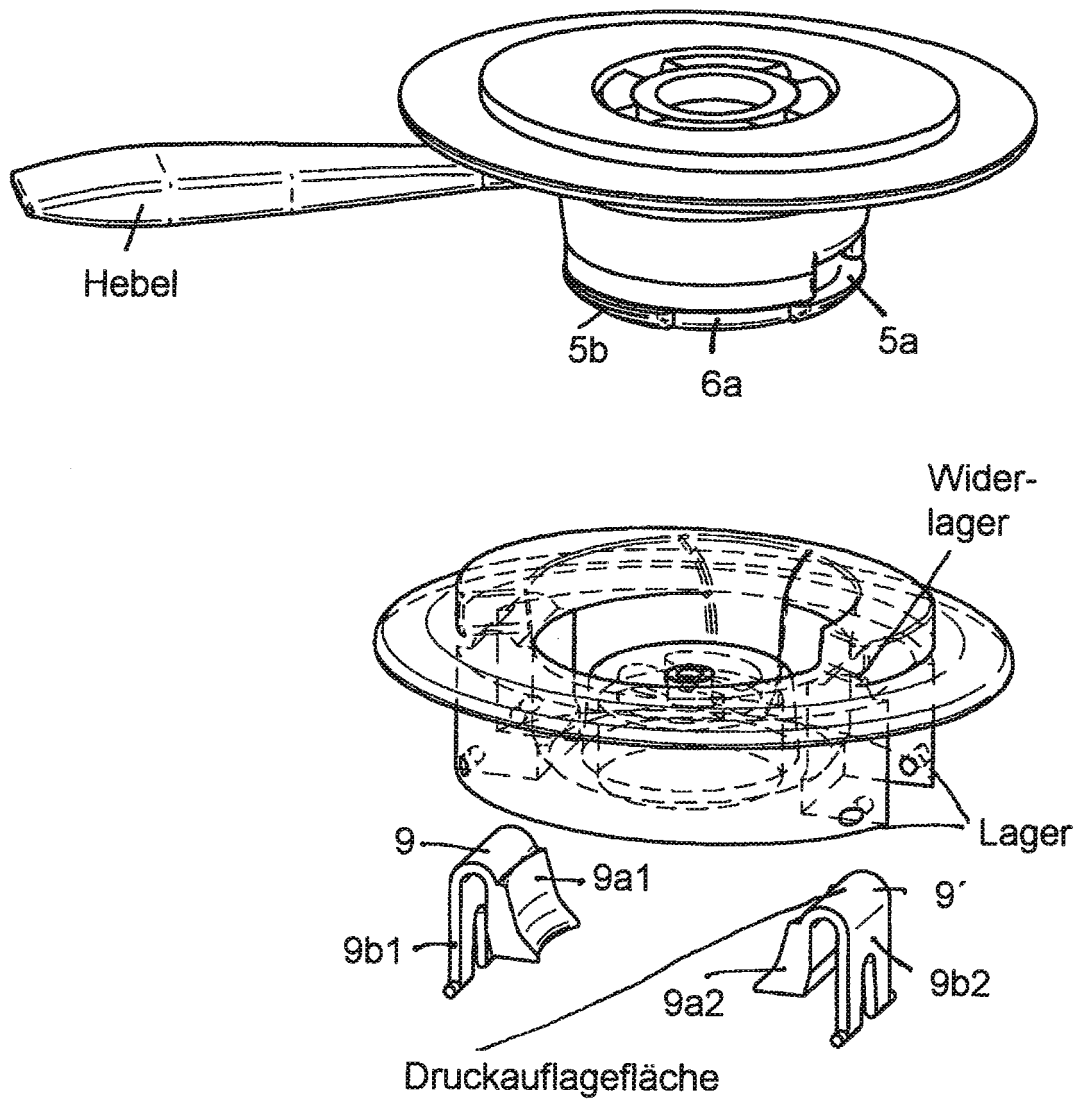
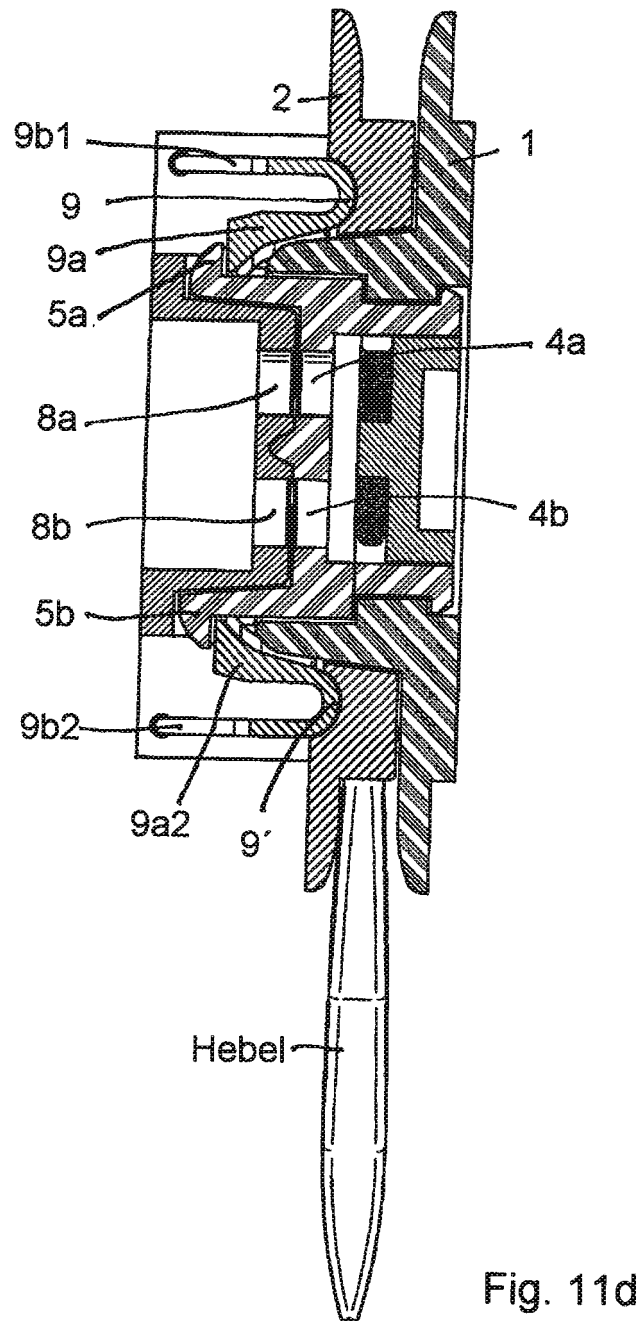
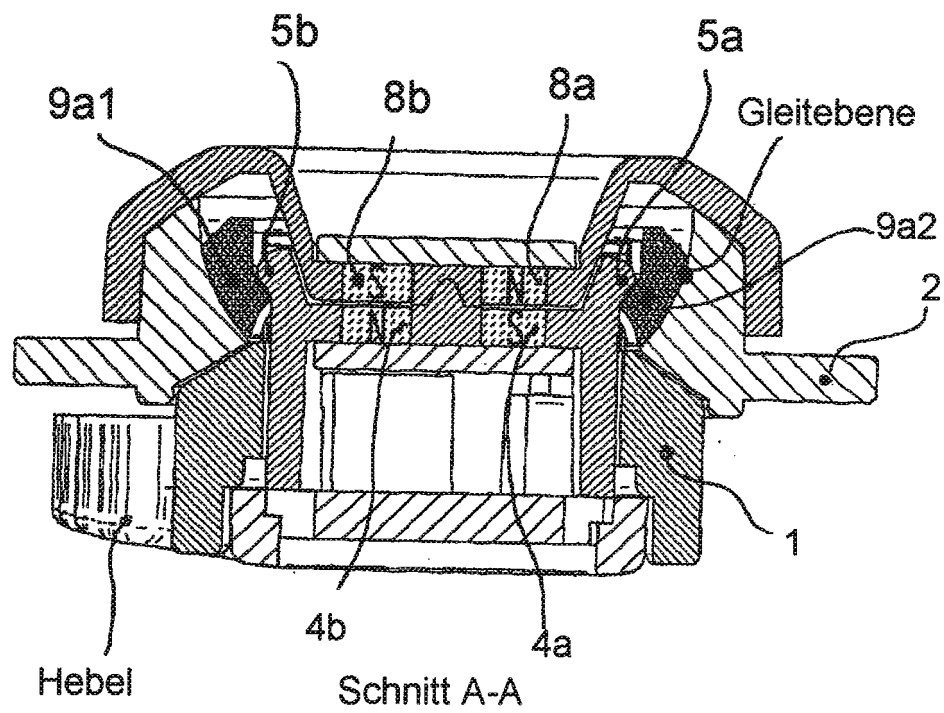
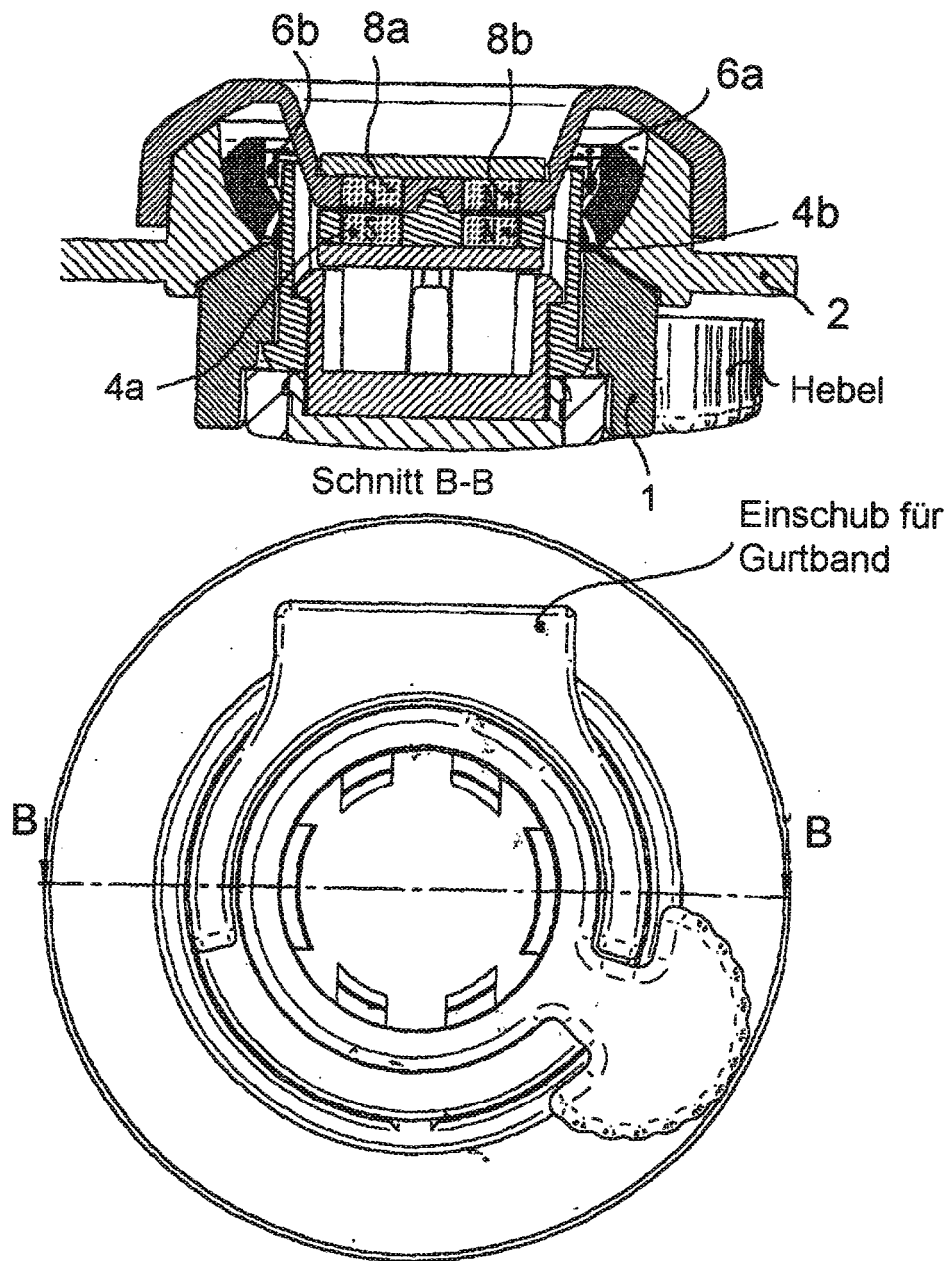


Fig. 11c

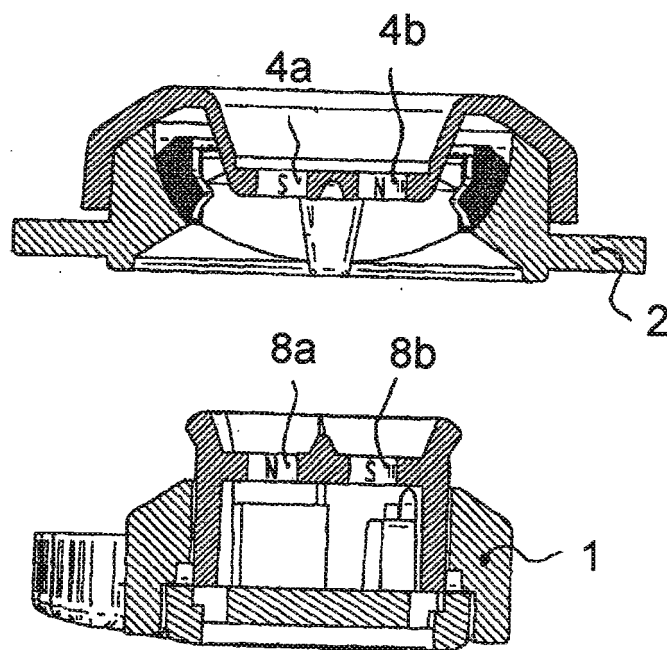




Figur 12 a



Figur 12 b



Schnitt B-B

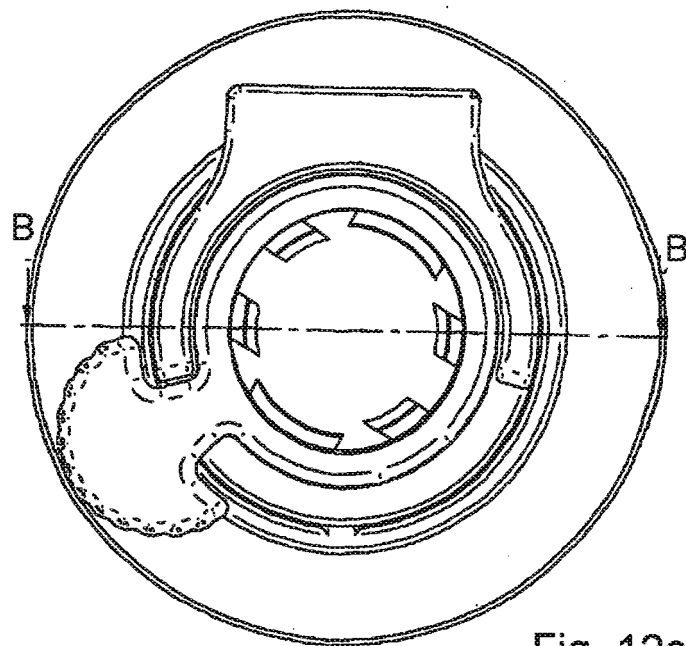


Fig. 12c

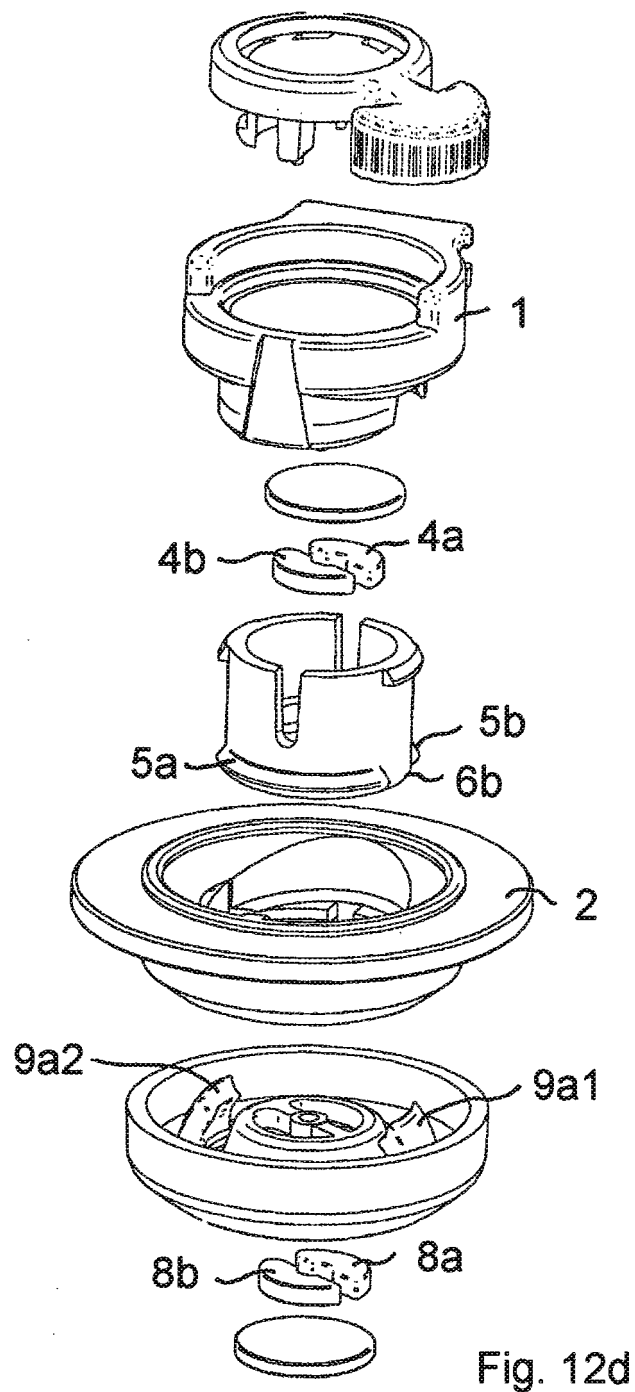


Fig. 12d

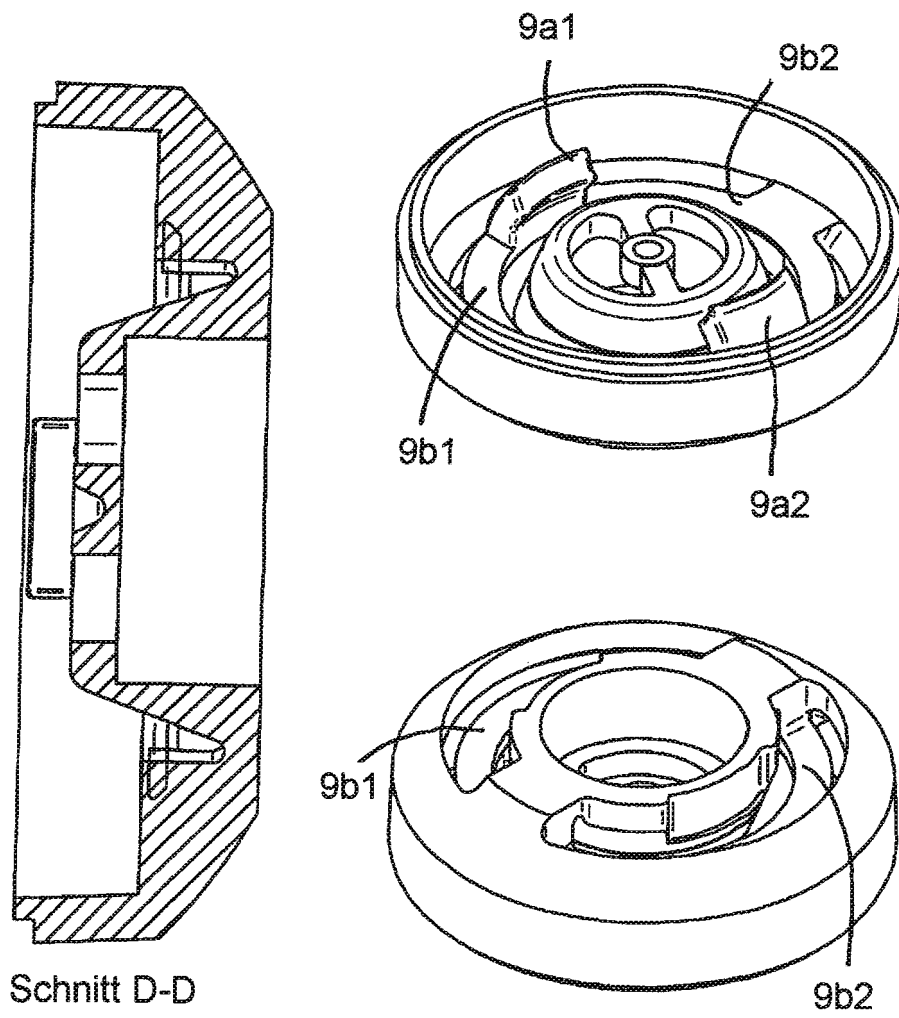
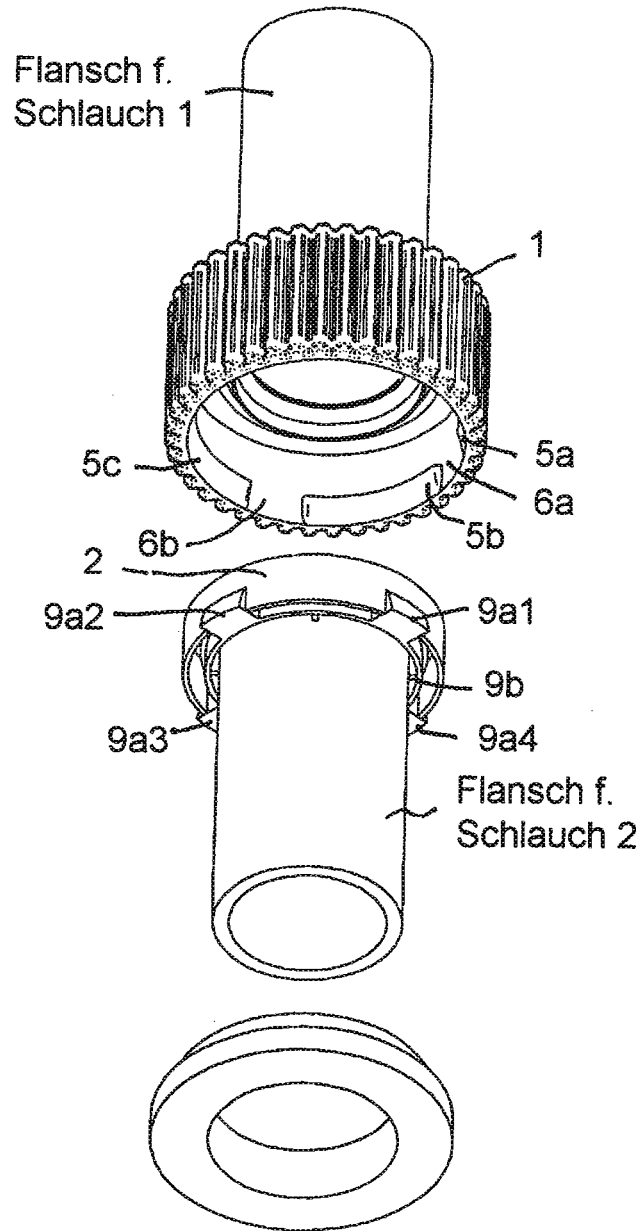
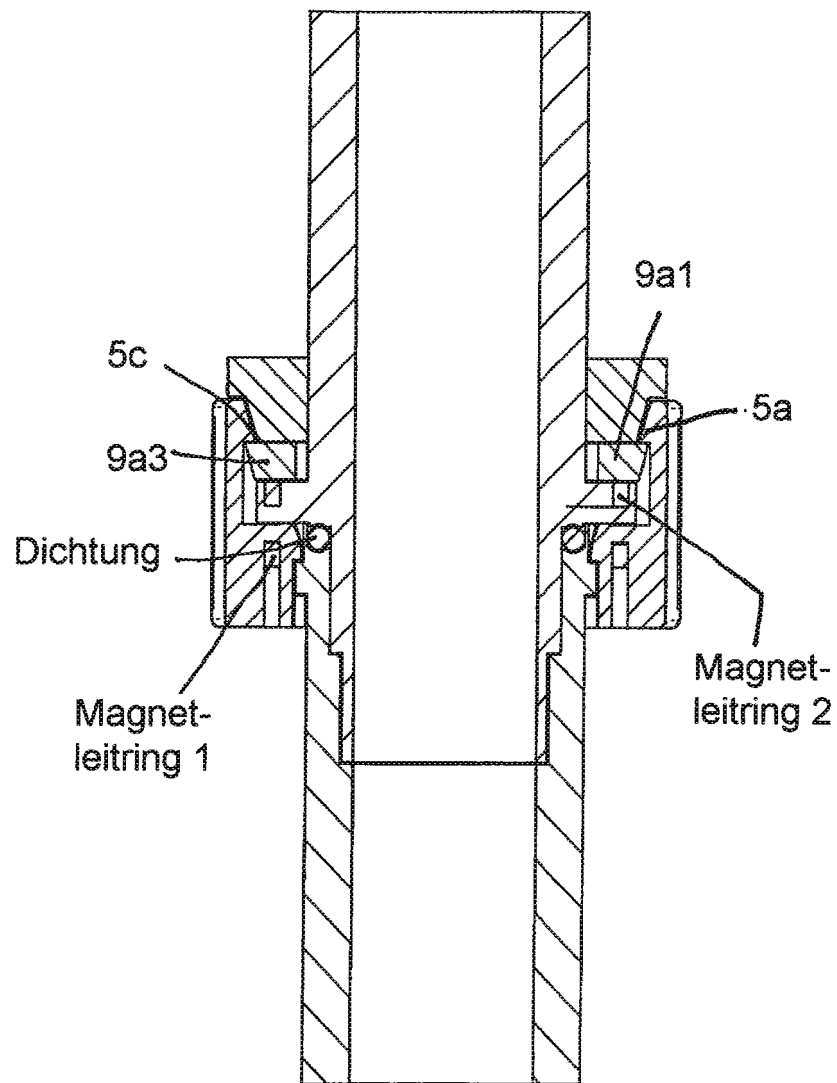


Fig. 12e





Schnitt A-A

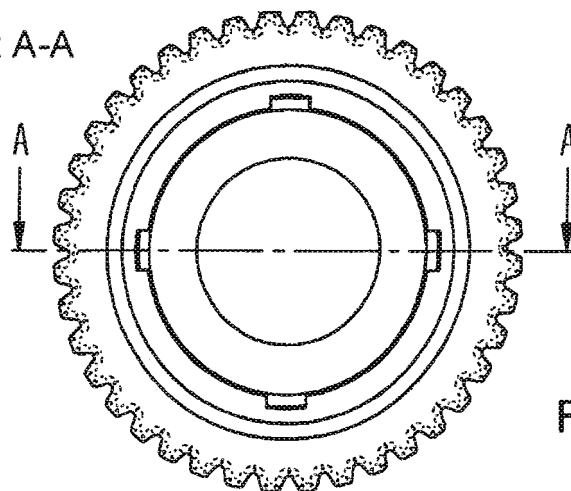


Fig. 13b

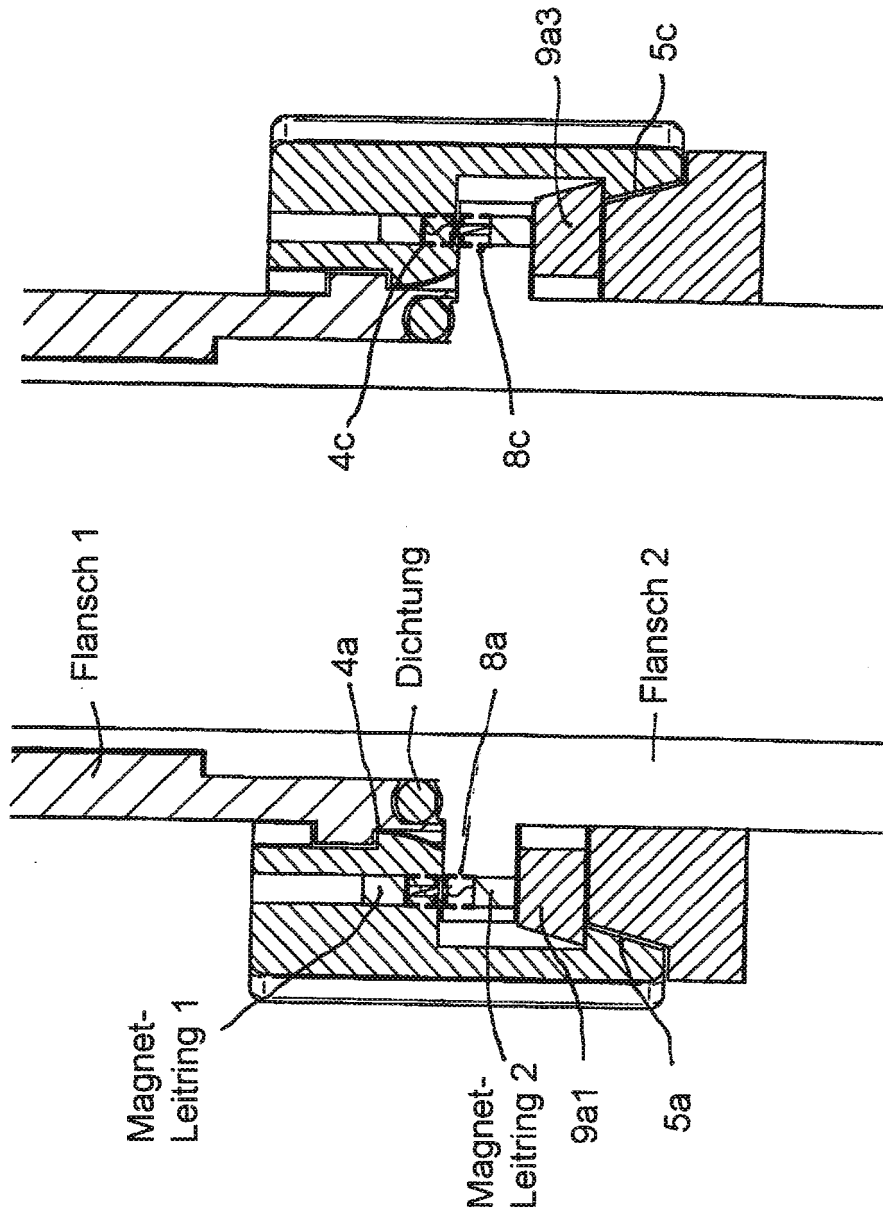


Fig. 13c

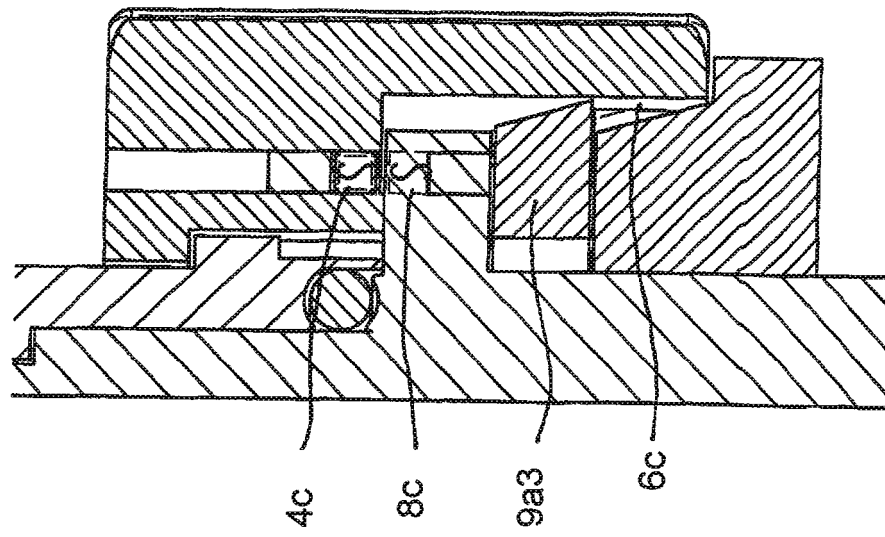
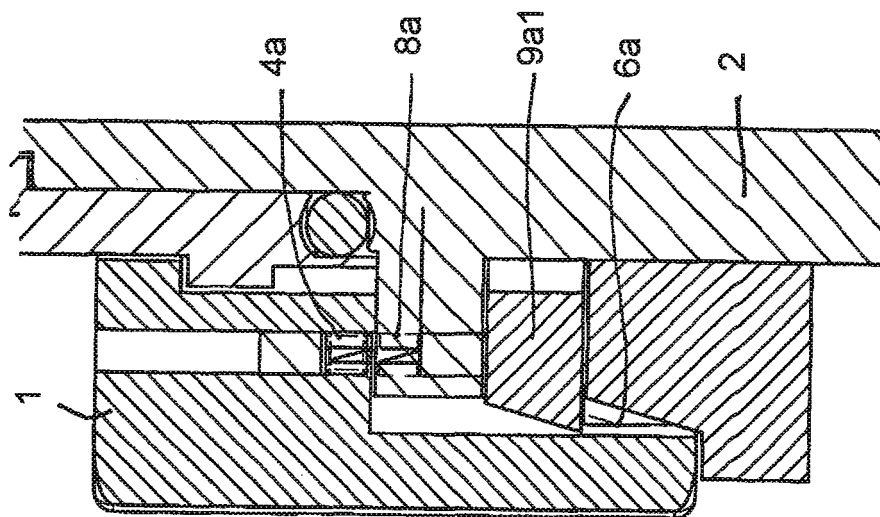


Fig. 13d



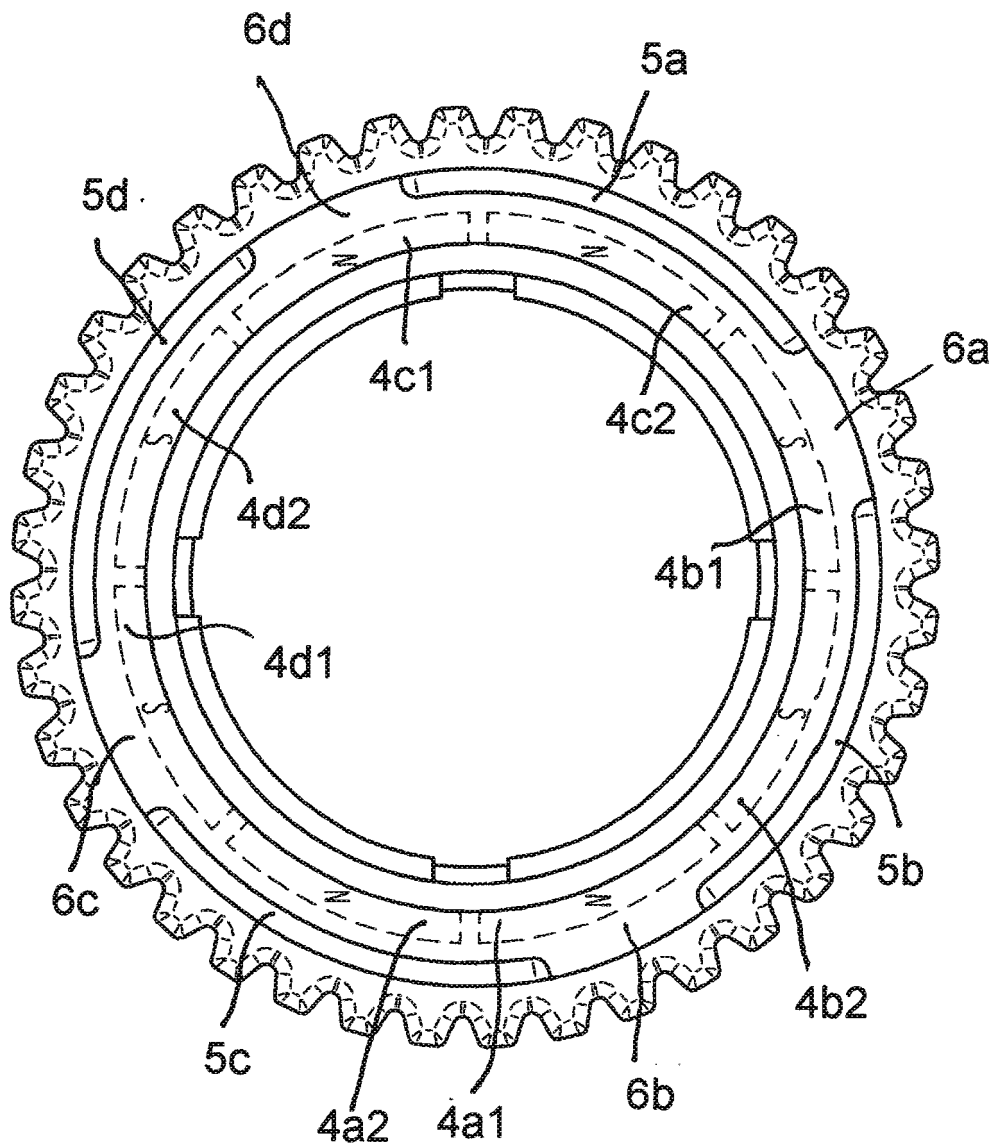


Fig. 13e

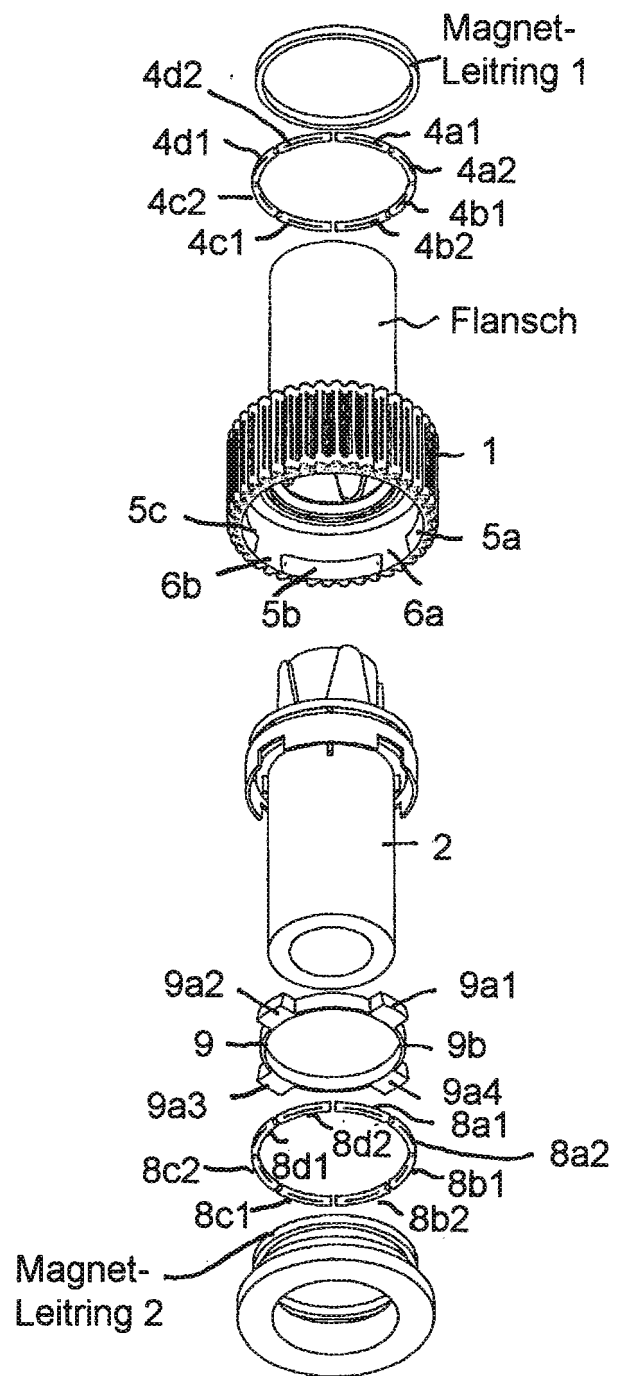


Fig. 13f

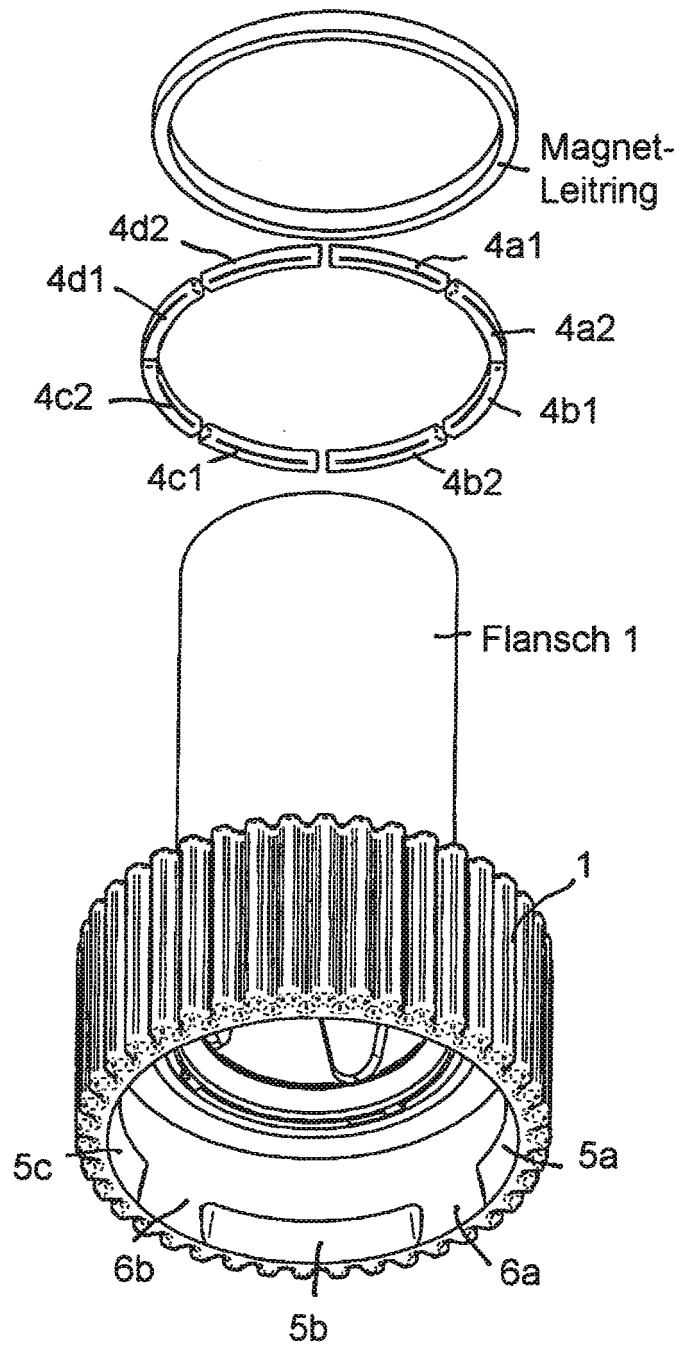


Fig. 13g

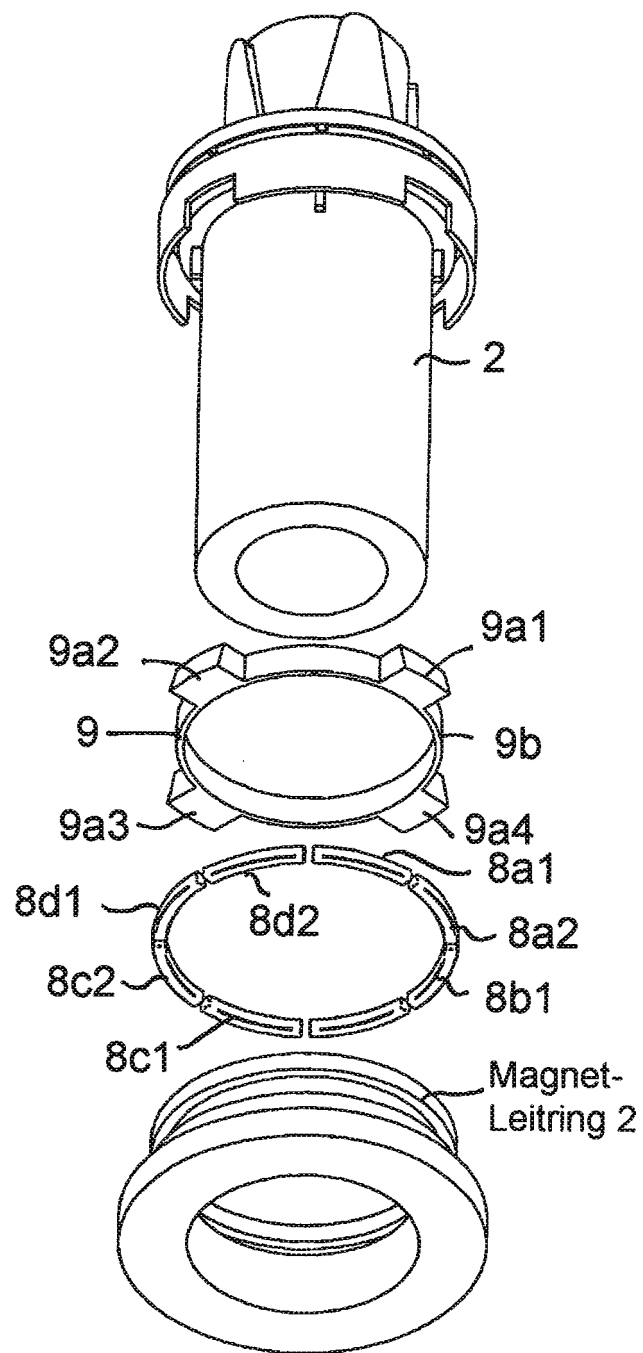


Fig. 13h

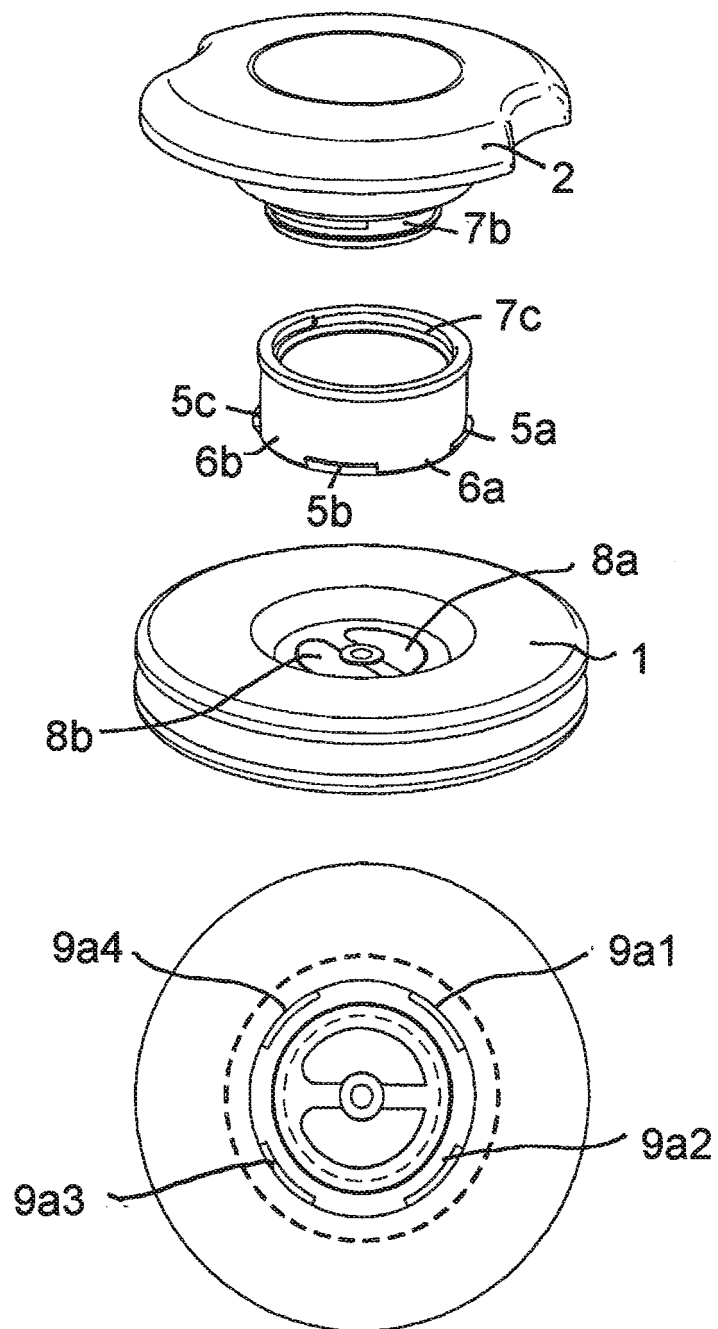
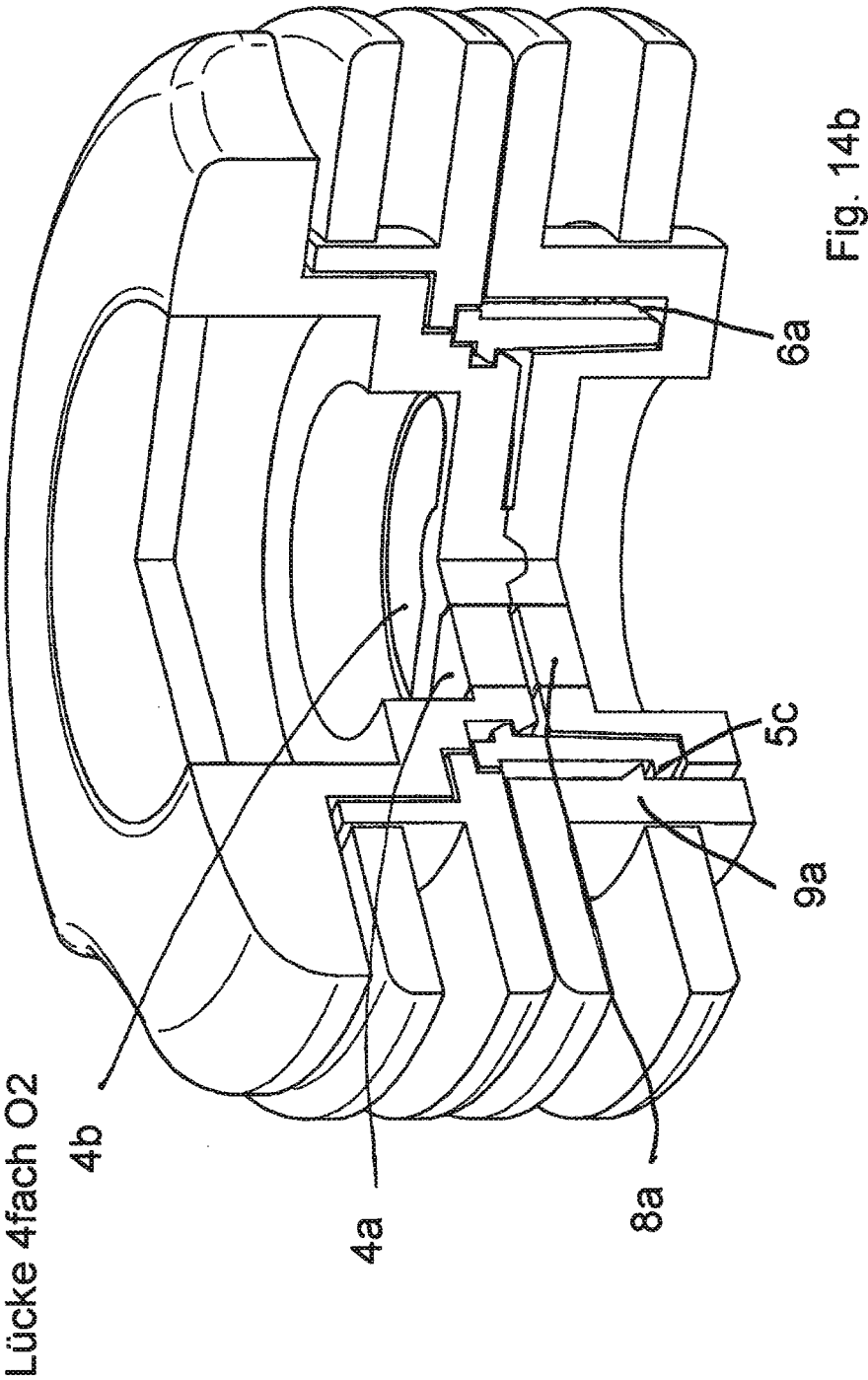


Fig. 14a



Lücke 4fach O3

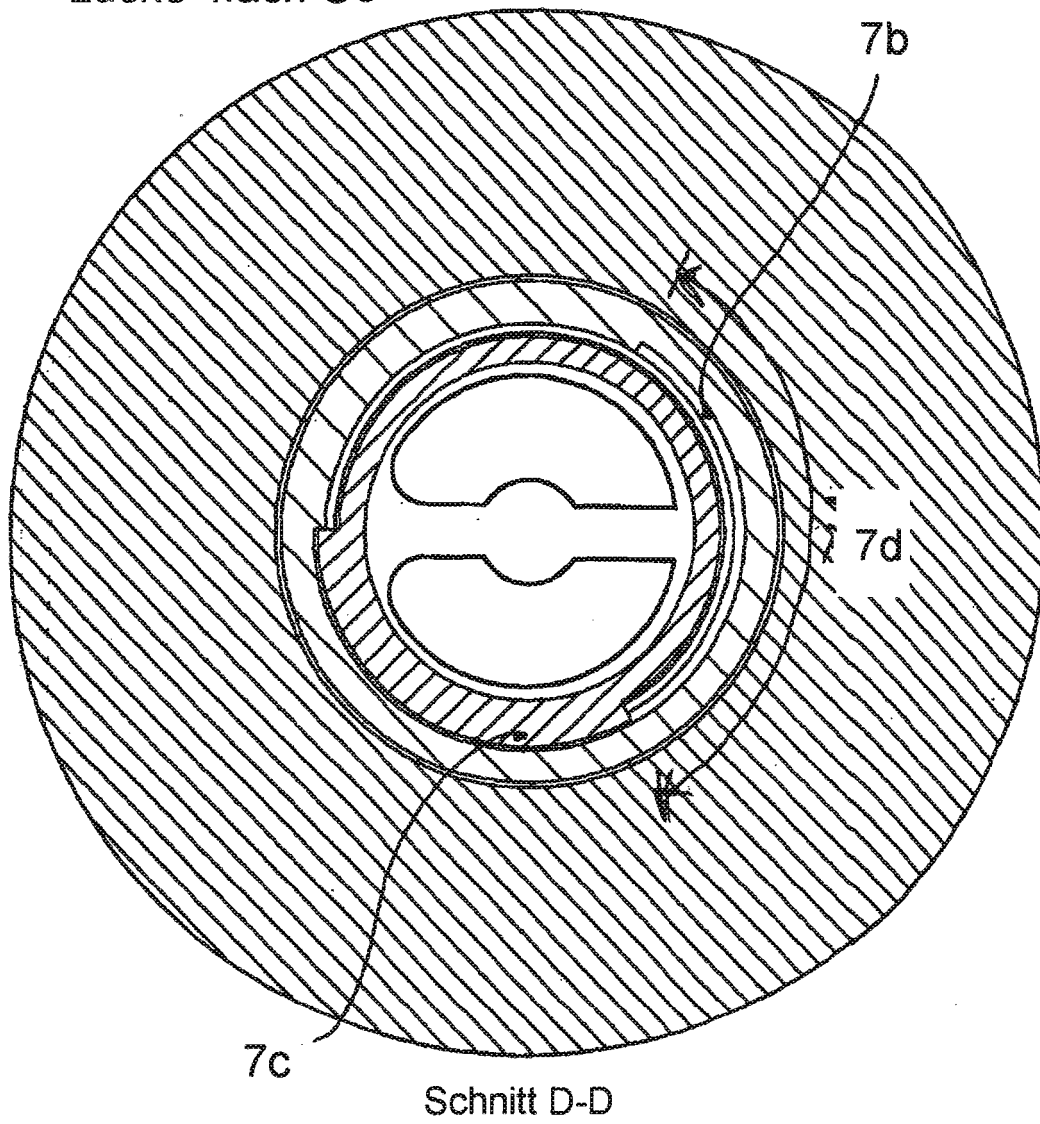


Fig. 14c

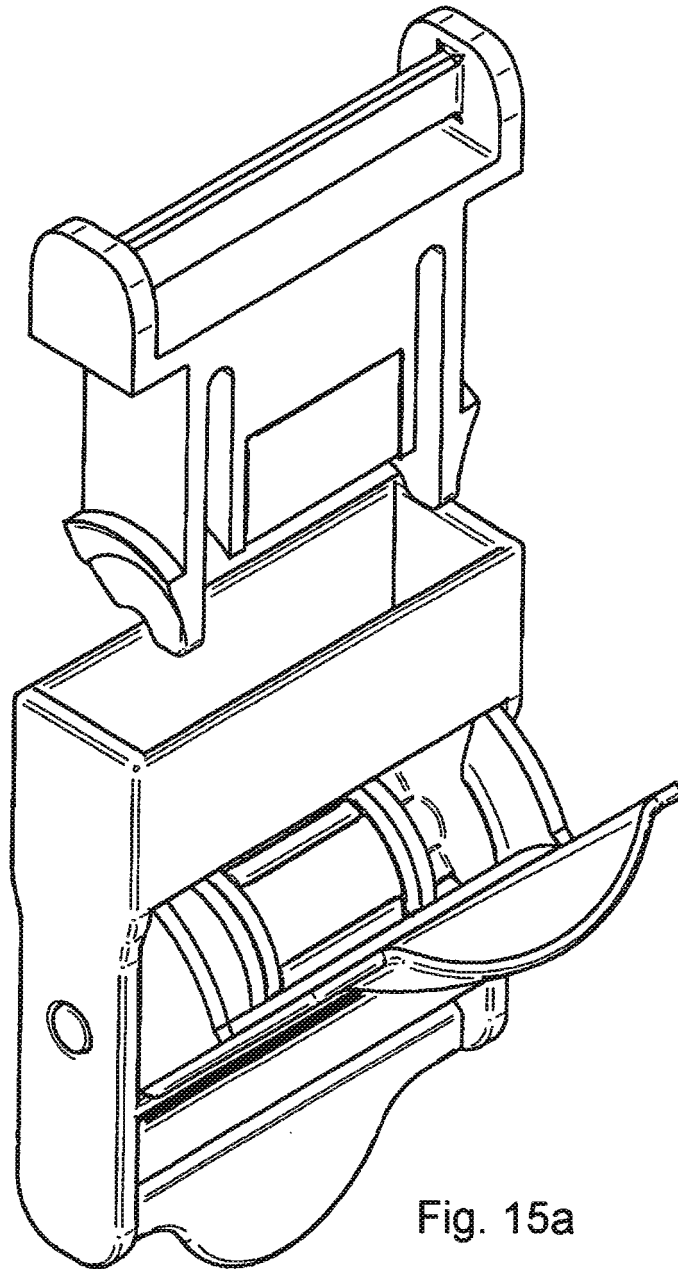
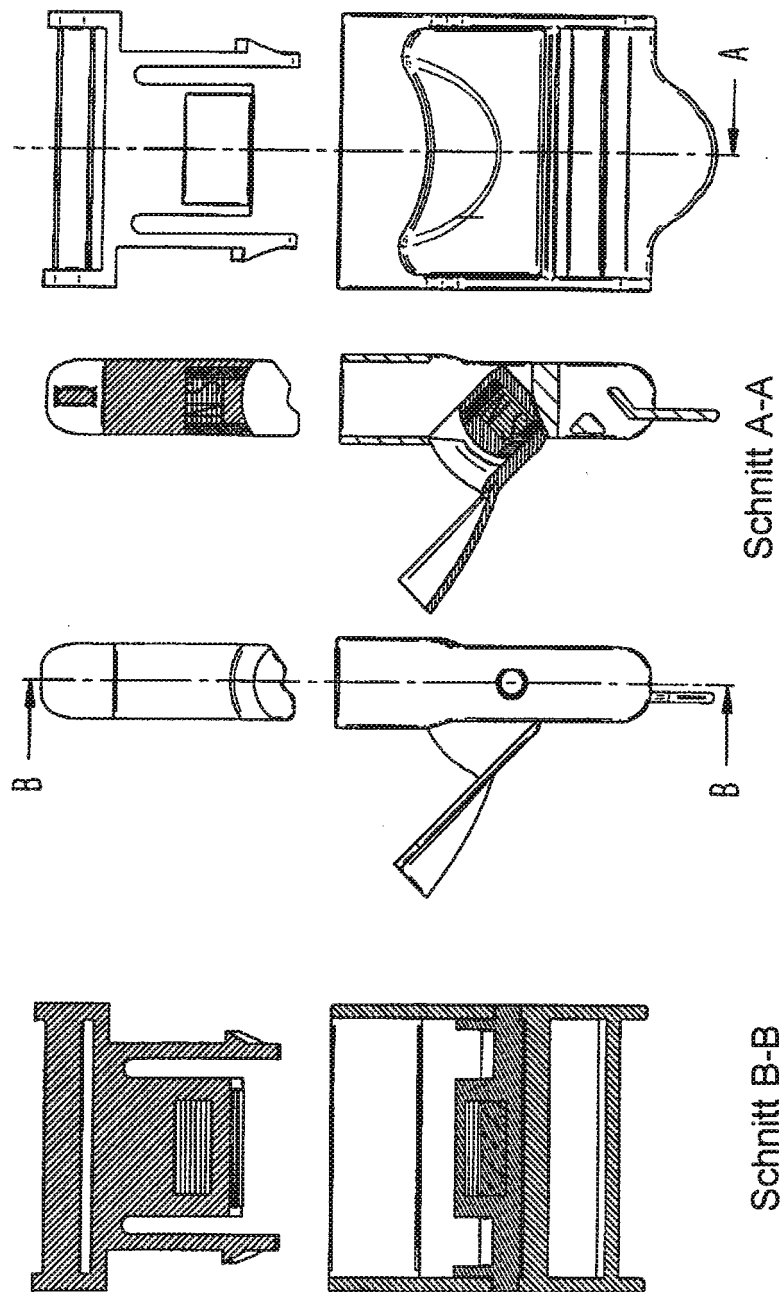


Fig. 15a



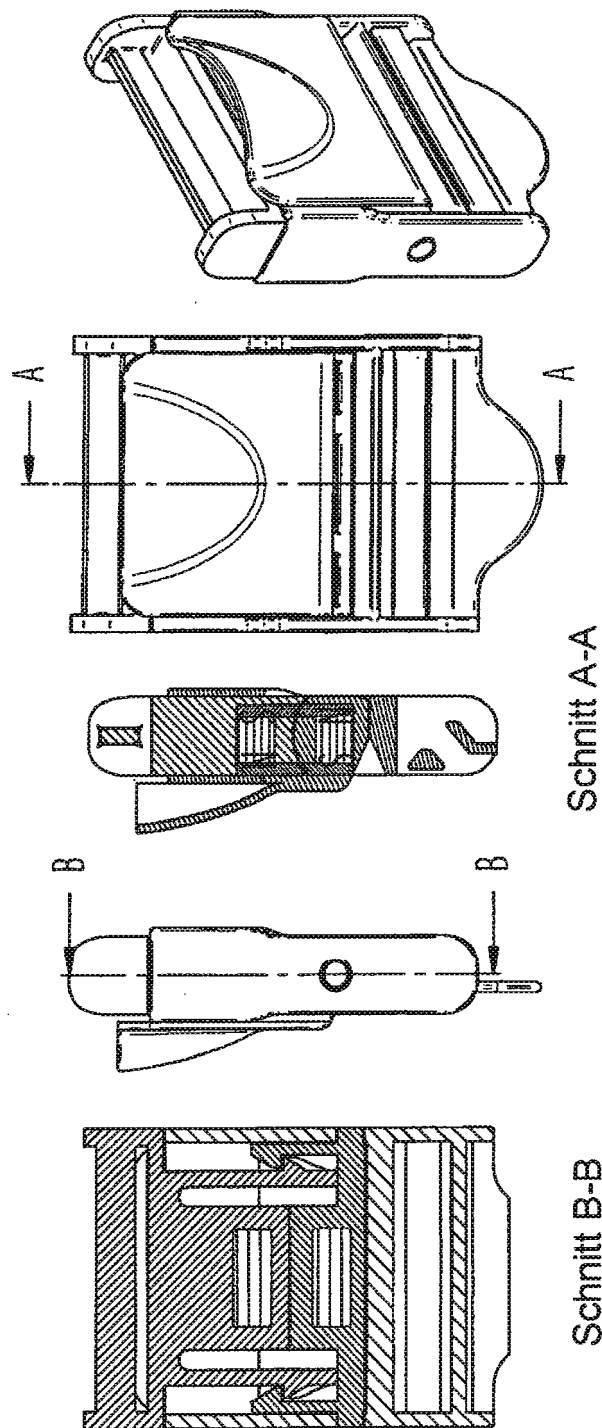


Fig. 15c

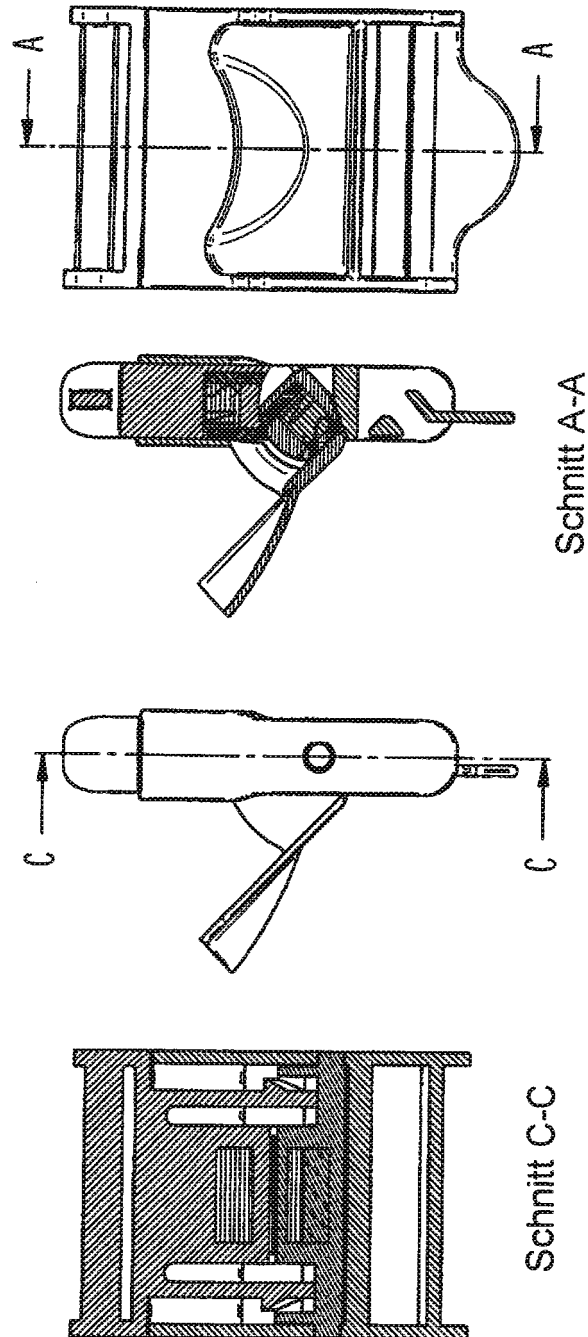


Fig. 15d

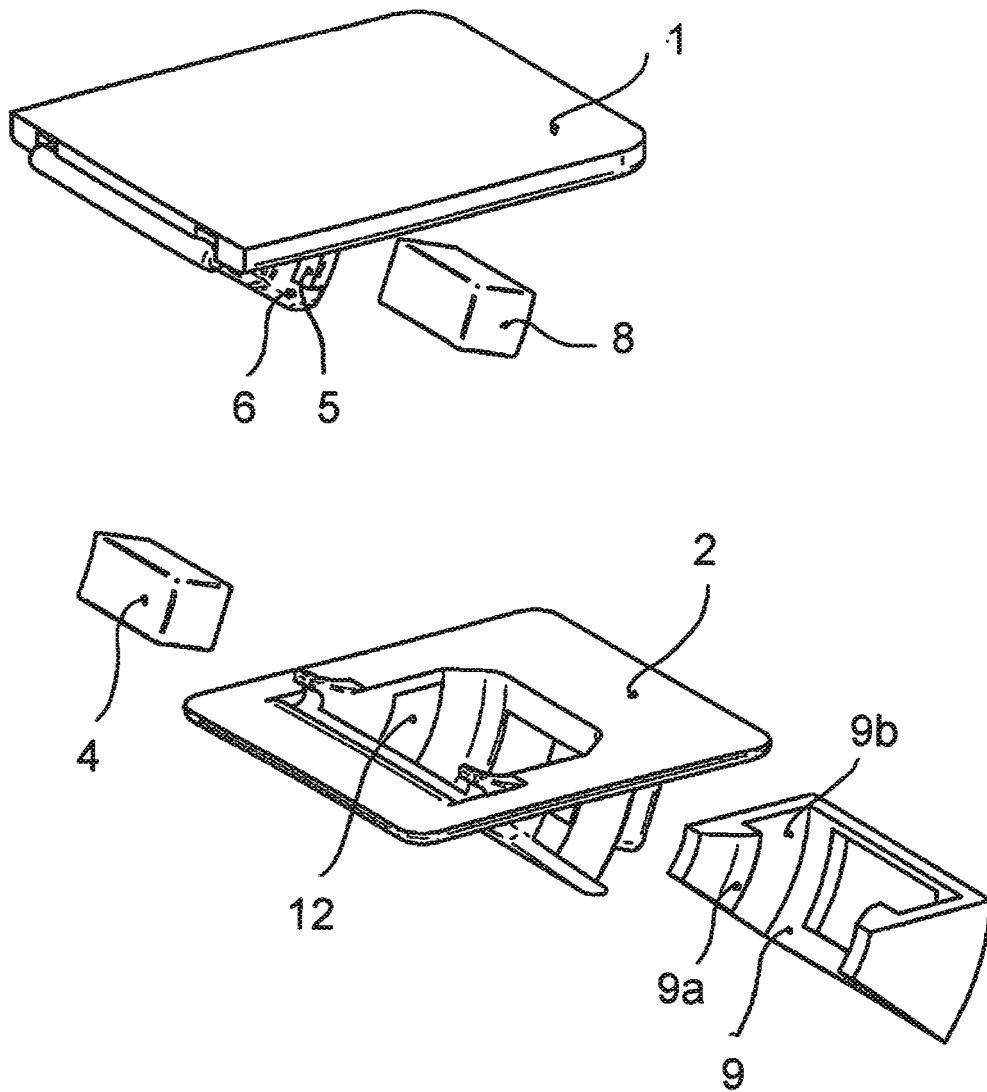
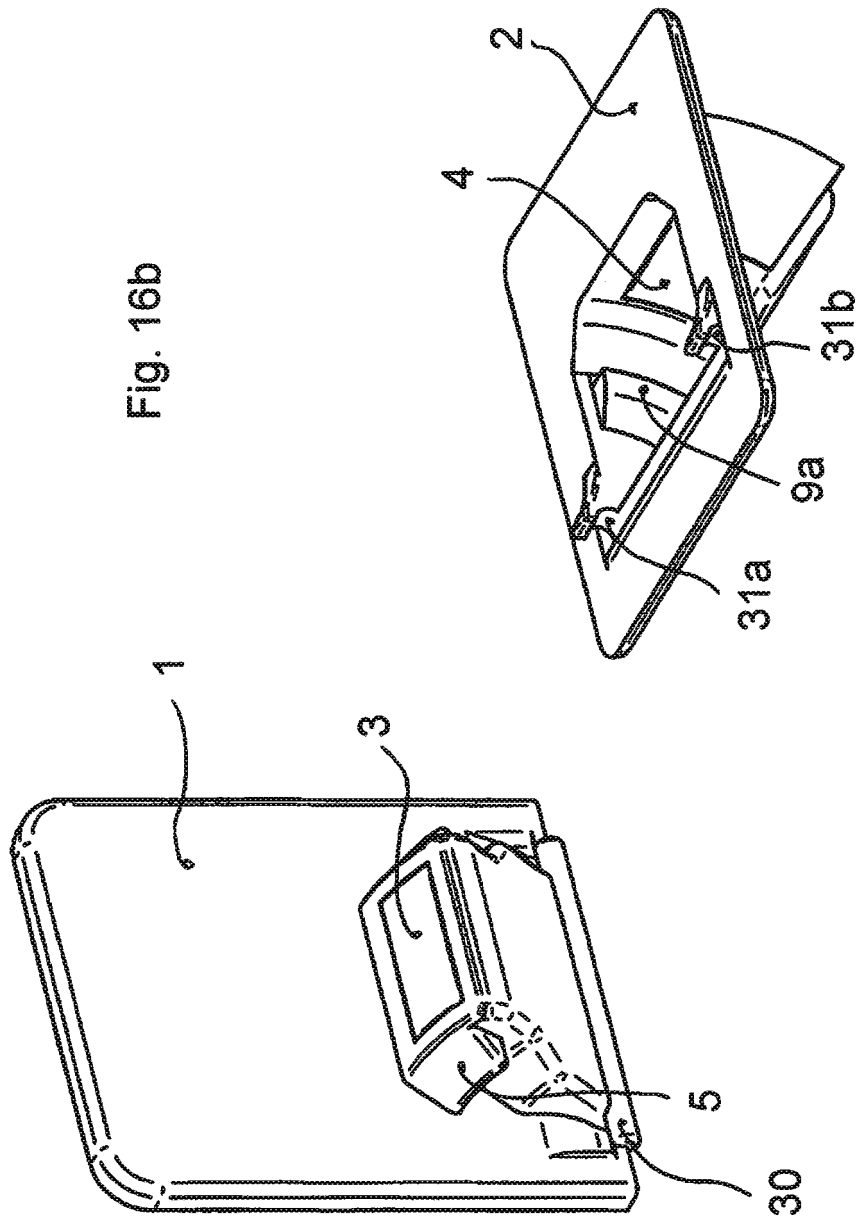


Fig. 16a



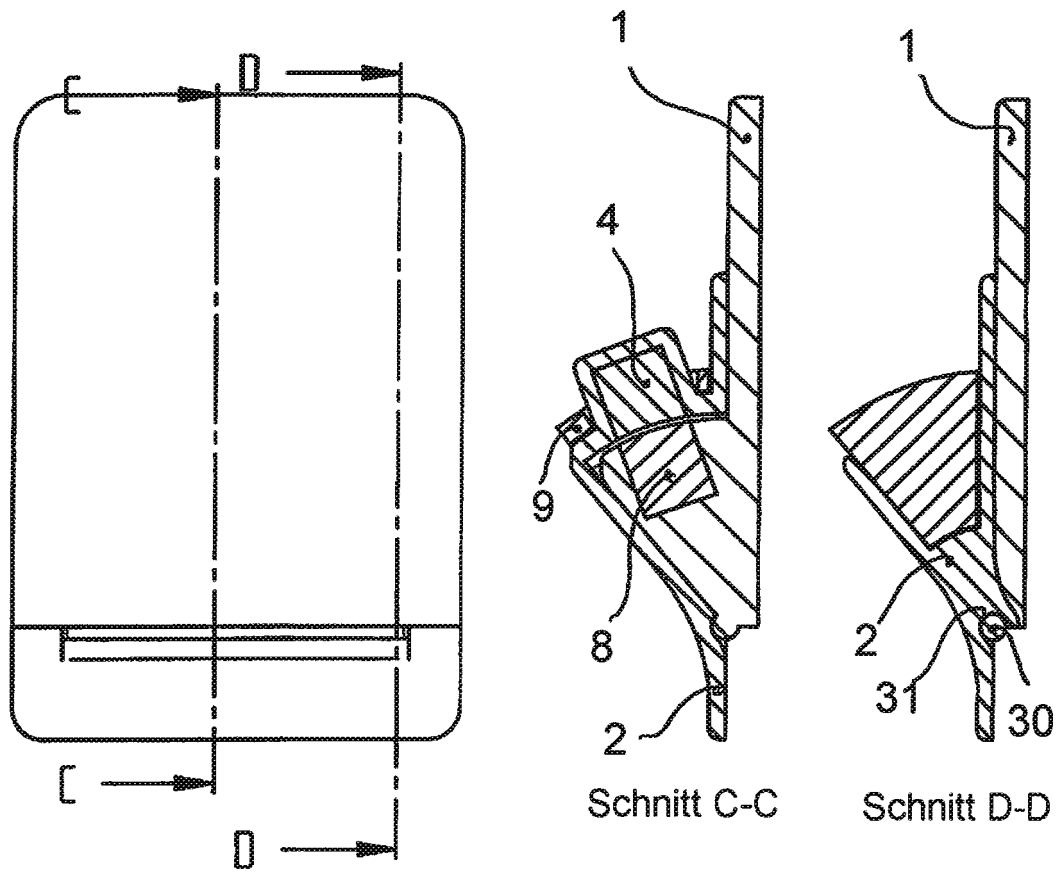
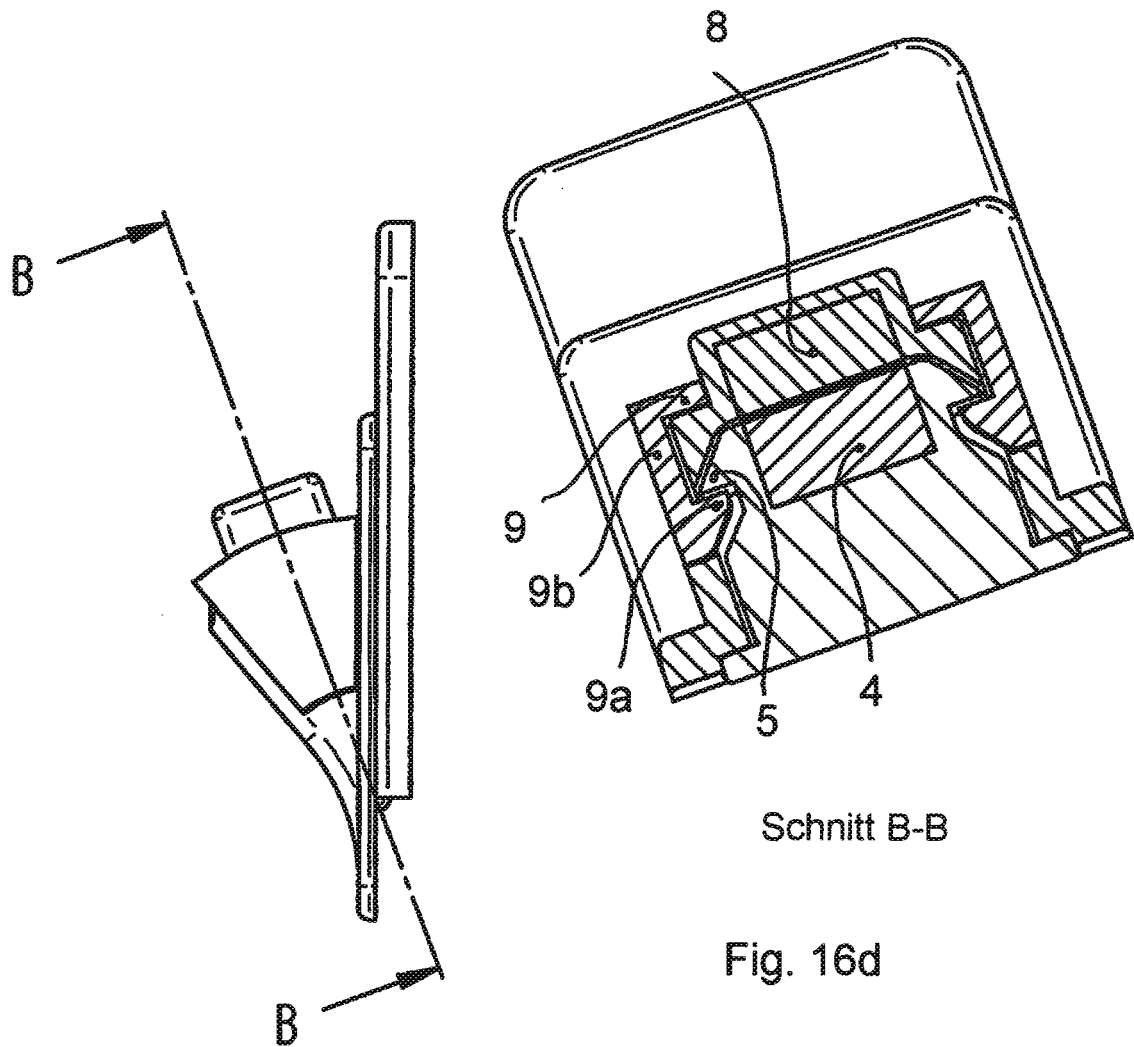


Fig. 16c



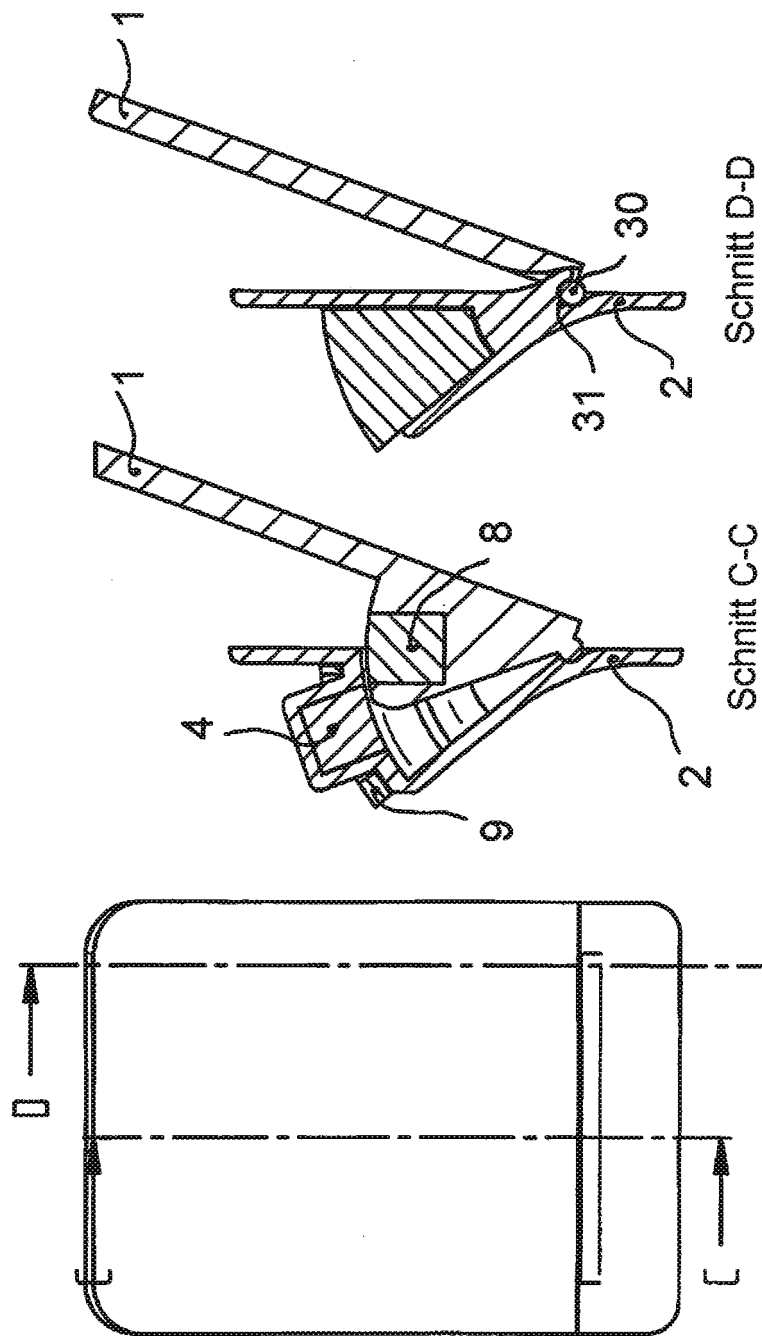


Fig. 16e

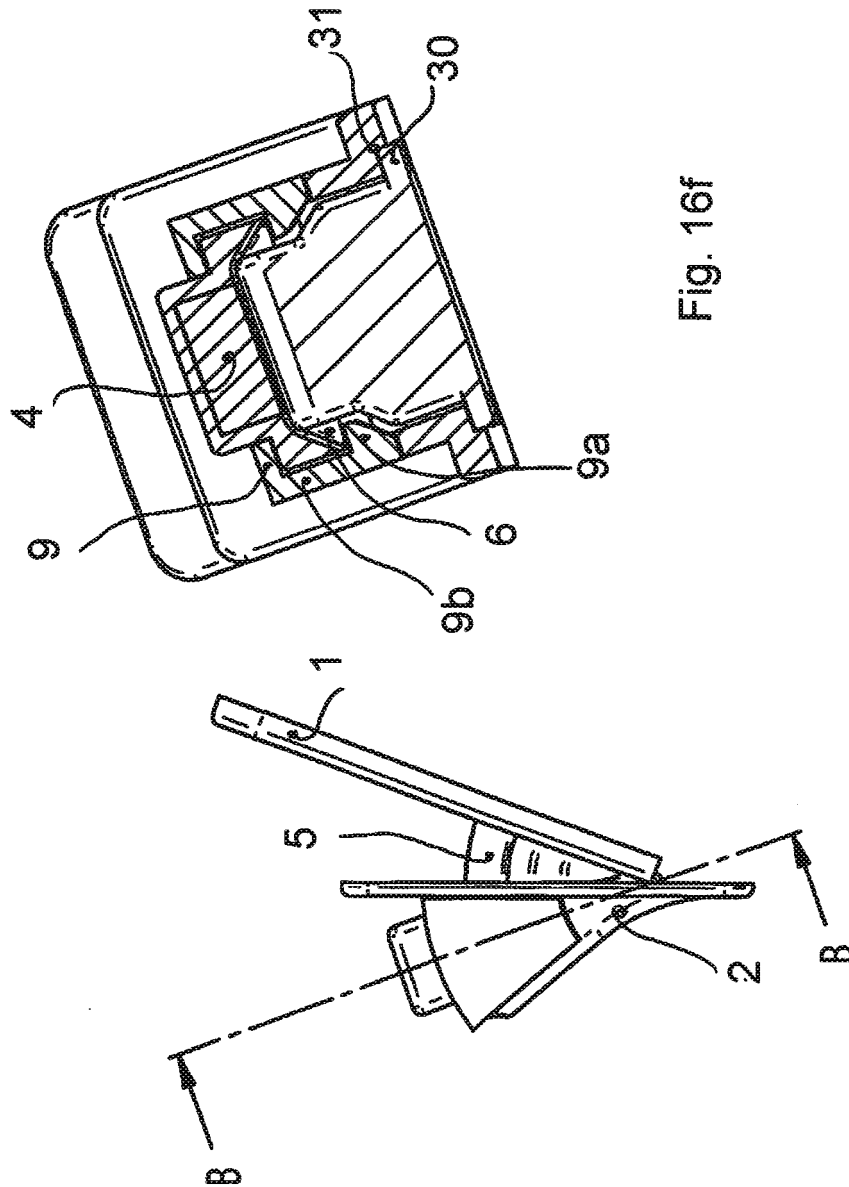


Fig. 16f

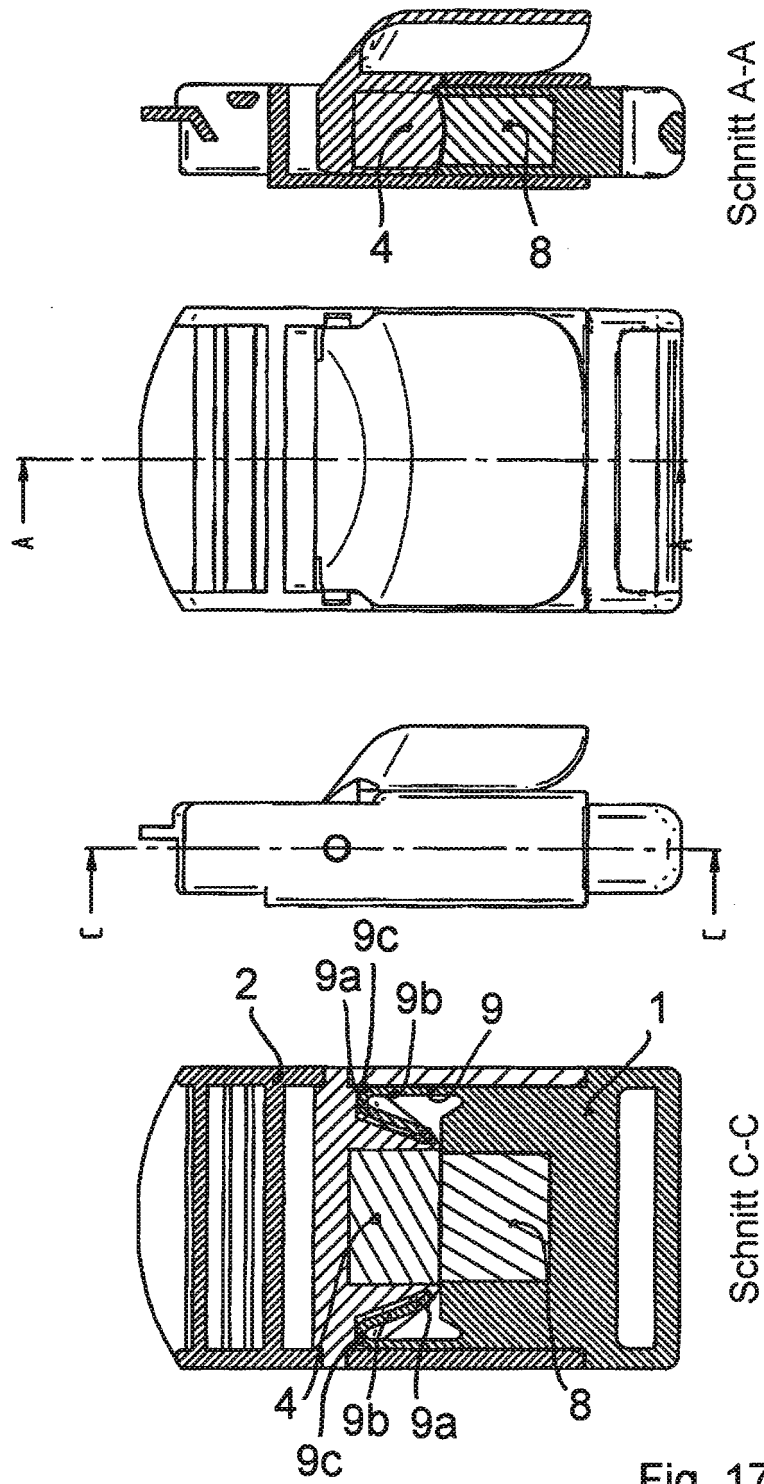


Fig. 17a

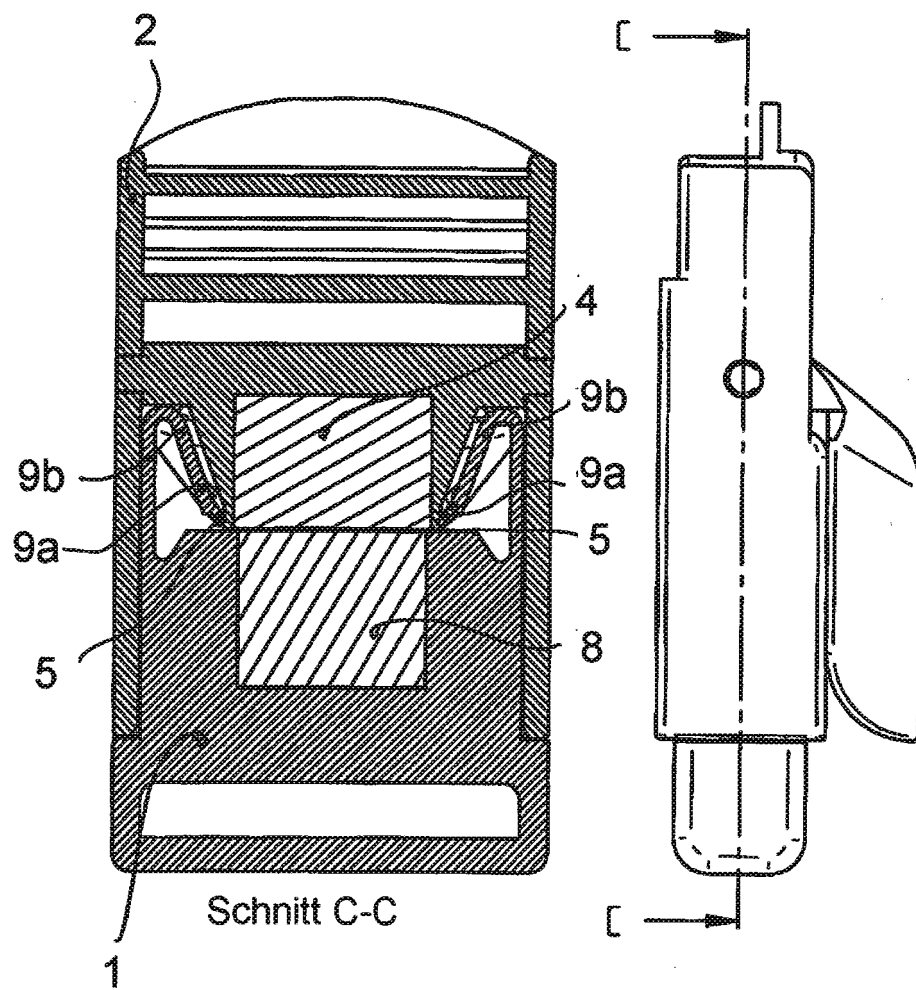


Fig. 17b

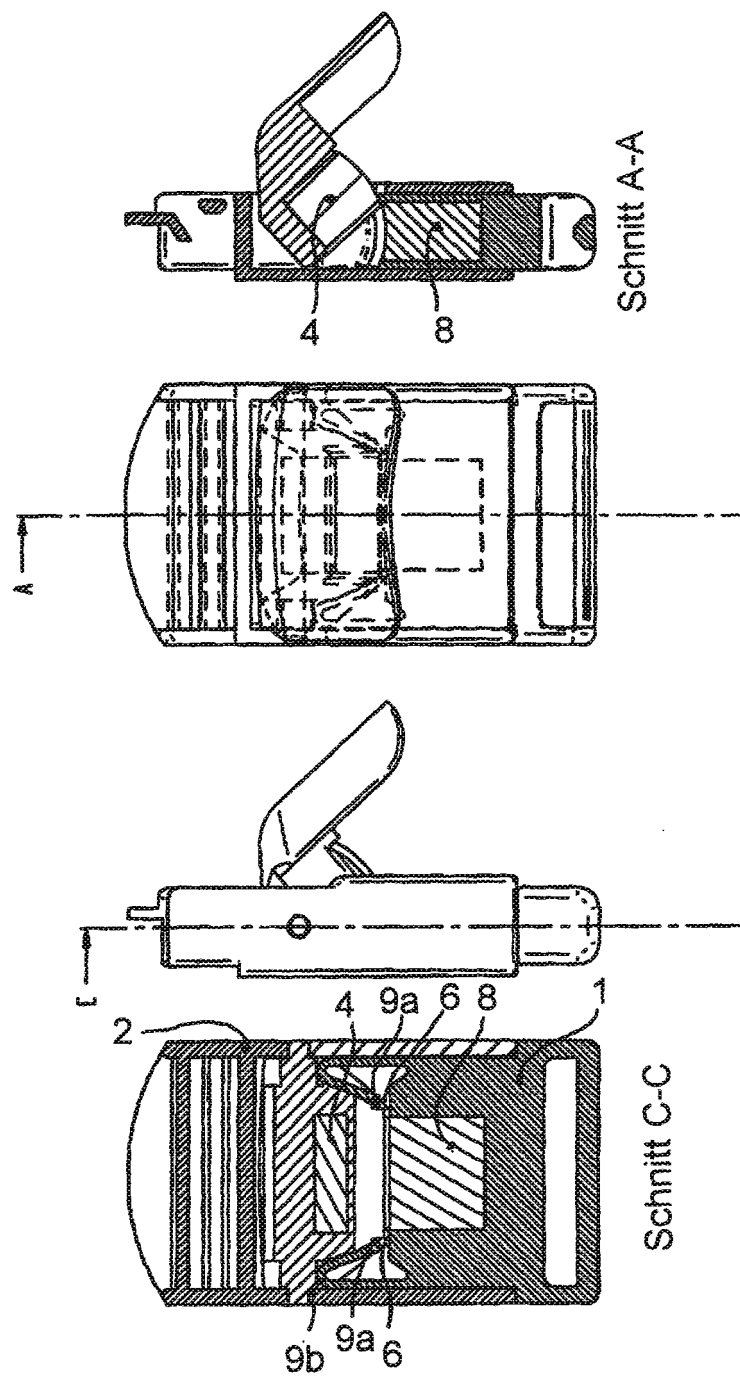


Fig. 17c

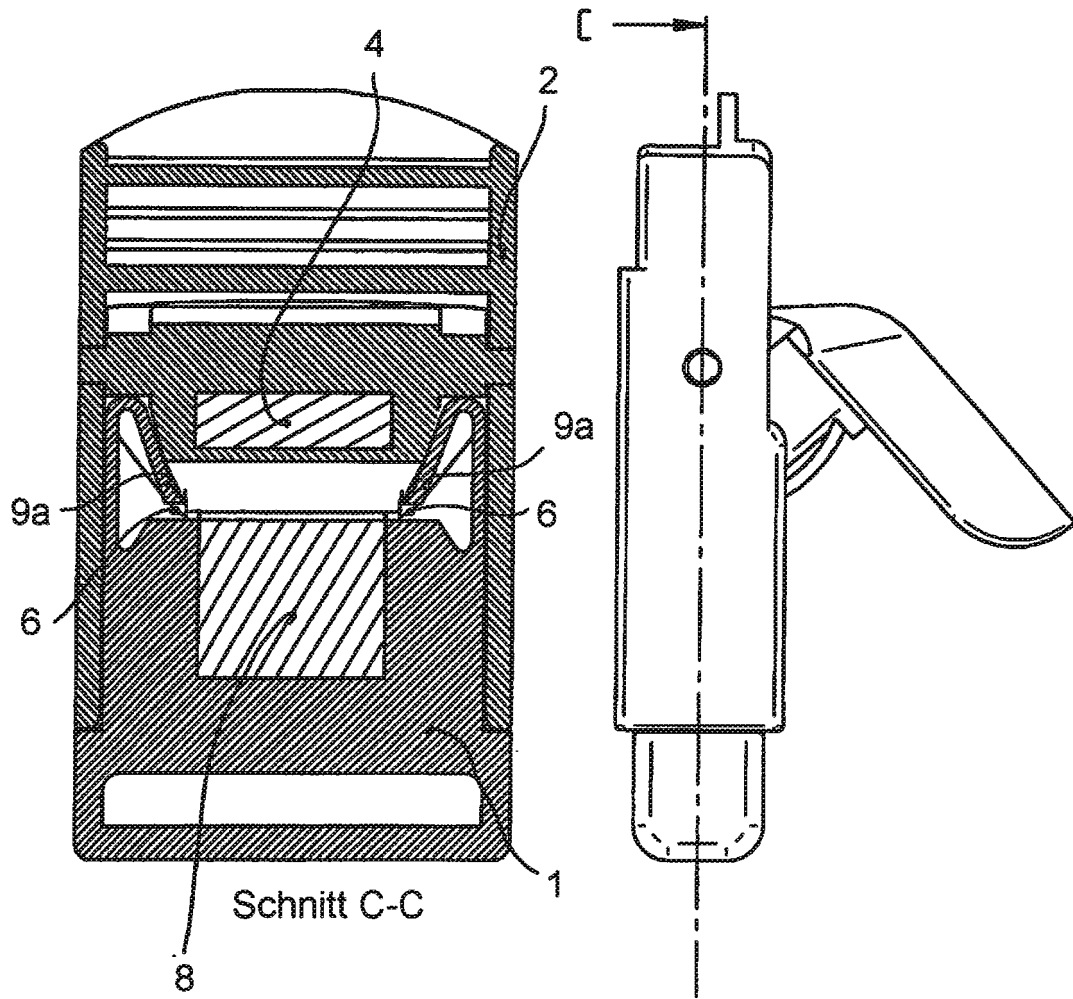


Fig. 17d

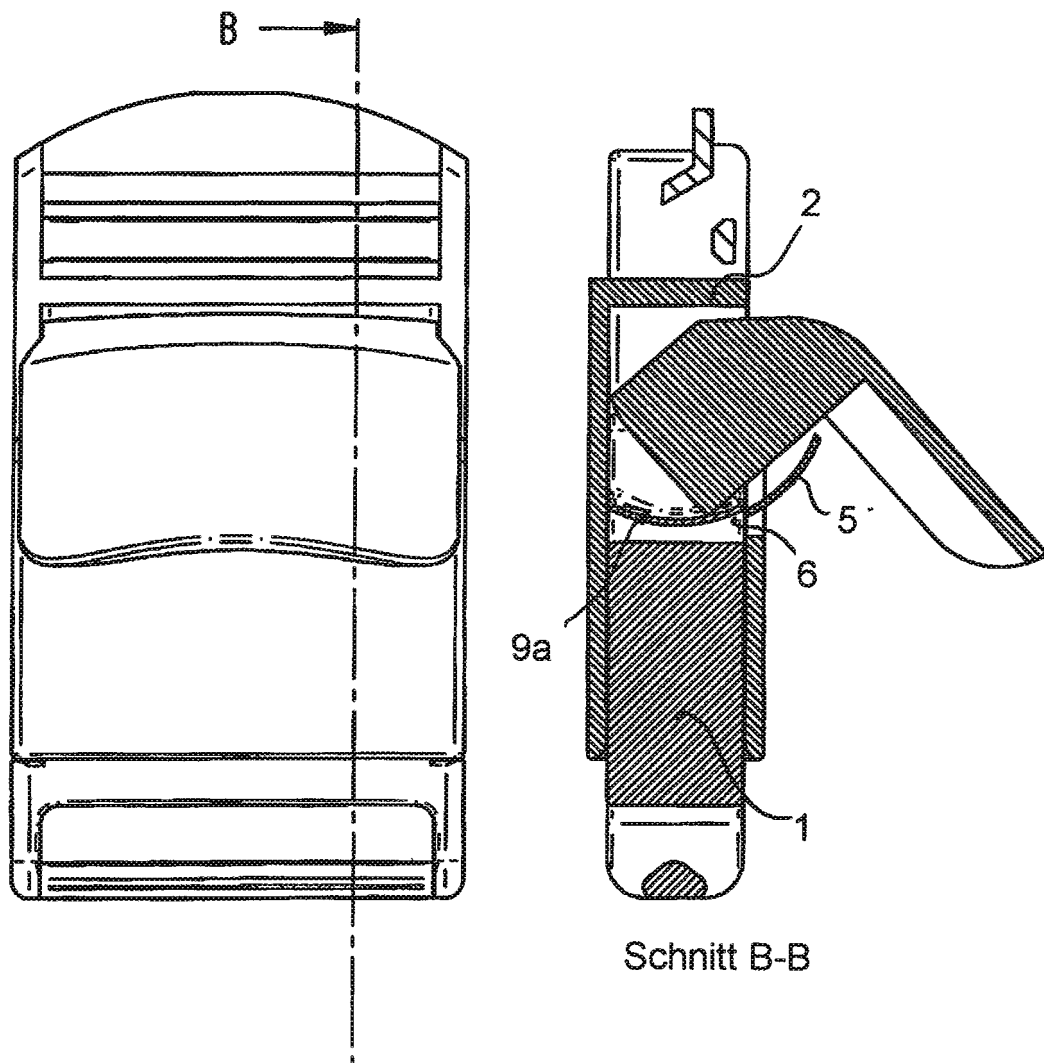


Fig. 17e

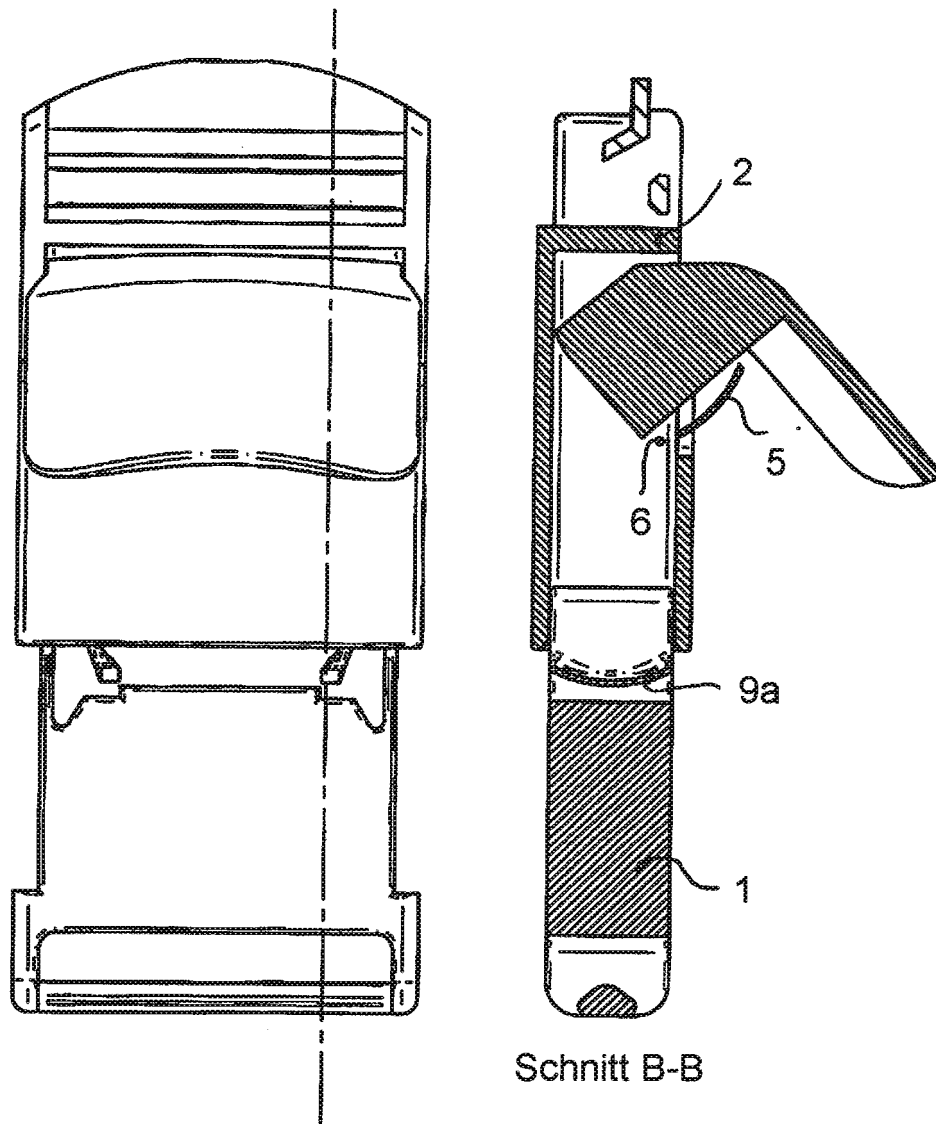


Fig. 17f

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20070133156 A [0001]