



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 103 348.9**

(22) Anmeldetag: **11.02.2019**

(43) Offenlegungstag: **13.08.2020**

(51) Int Cl.: **A61C 7/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Bernhard Förster GmbH, 75172 Pforzheim, DE

(72) Erfinder:
Regelmann, Michael, 75245 Neulingen, DE

(74) Vertreter:
**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

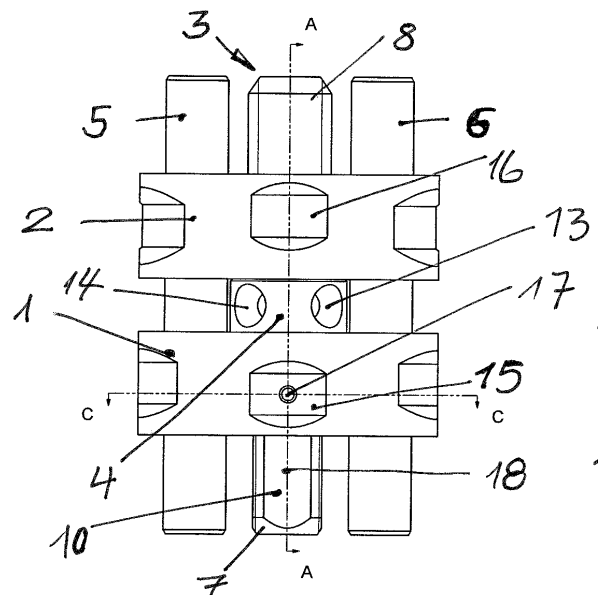
(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 195 18 846 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Orthodontische Dehnschraube**

(57) Zusammenfassung: Die orthodontische Dehnschraube hat wenigstens zwei Körper (1, 2), deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spindel (3) veränderbar ist, die an beiden Körpern (1, 2) angreift, wobei die Spindel (3) ein Betätigungsteil (4) aufweist, von welchem wenigstens ein Gewindeteil (7, 8) ausgeht, welcher in eine Gewindebohrung (11) eines der beiden Körper (1, 2) gedreht ist, und hat Geradführungsmittel (5, 6), die mit beiden Körpern (1, 2) in Eingriff stehen und sie unter Vermeidung einer Relativdrehung der Körper (1, 2) beim Verändern ihres gegenseitigen Abstands entlang zweier zueinander paralleler Führungsachsen führen, sowie eine Einrichtung zum Verhindern oder Erschweren eines unbeabsichtigten Verdrehens der Spindel (3) relativ zu den Körpern (1, 2). Der Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) hat wenigstens eine sich in deren Längsrichtung erstreckende in radialer Richtung offene Ausnehmung. Die innere Oberfläche der Gewindebohrung (10) des Körpers (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, hat einen Vorsprung (12), welcher gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) gerichtet ist und in einer Stellung der Spindel (3), in welcher er der Abflachung (10) oder Ausnehmung zugewandt ist, den Gewindeteil an der Abflachung (10) oder in der Ausnehmung berührt, wohingegen er in Stellungen der Spindel (3), in welchen er keiner Abflachung (10) oder Ausnehmung (9) zugewandt ist, gegen den Gewindeteil (7, 8) drückt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von einer orthodontischen Dehnschraube mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen aus. Eine solche Dehnschraube ist in der DE 10 2007 002 040 B4 offenbart.

[0002] Zum Erschweren eines unbeabsichtigten Verdrehens der Spindel hat deren Betätigungsteil bei der bekannten Dehnschraube einen von der Kreisform abweichenden Außenquerschnitt. Ein Metallband drückt in radialer Richtung auf den Betätigungsteil und wirkt dadurch als Reibungsbremse für die Spindel, welche die Spindel in jenen Winkelstellungen hält, in welchen wegen der von der Kreisform abweichenden Gestalt des Betätigungsteils das Metallband den geringsten Abstand von der Längsachse der Spindel einnimmt. Das Metallband ist bei der bekannten Dehnschraube mit ihren Enden an den beiden Geradführungsmitteln befestigt, insbesondere verschweißt. Das Metallband erzeugt eine wohldefinierte Hemmung, jedoch hat diese Lösung den Nachteil, ein gesondertes Bauteil zu erfordern, welches an den beiden Geradführungsmitteln befestigt werden muss, welche bei der bekannten Dehnschraube als zylindrische Stifte ausgebildet sind.

[0003] Aus der DE 10 2007 002 040 B4 ist es weiterhin bekannt, eine Hemmung dadurch zu verwirklichen, dass das Innengewinde des Dehnschraubenkörpers, in die ein Gewindeteil der Spindel eingreift, ein wenig verquetscht wird. Dadurch wird zwar ein gesondertes Bauteil vermieden, aber es ist nachteilig, dass sich das Ausmaß der auf diese Weise erzeugten Hemmung nur schwer reproduzieren lässt, so dass es innerhalb einer Serie von Dehnschrauben erhebliche Unterschiede in der Hemmung gibt.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie in einer orthodontischen Dehnschraube eine gut reproduzierbare Hemmung der Spindel in vorgegebenen Stellungen der Spindel verwirklicht werden kann, ohne dafür ein gesondertes Bauteil zu benötigen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine orthodontische Dehnschraube mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0006] Eine auf dem gleichen Prinzip beruhende zweite Lösung der Aufgabe ist im Patentanspruch 2 angegeben.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die Lösung gemäß dem Patentanspruch 1 erreicht eine wohldefinierte Hemmung der Spindel ohne ein gesondertes Bauteil und vermeidet den für

dessen Montage andernfalls anfallenden Aufwand. Erreicht wird das dadurch, dass der wenigstens eine Gewindeteil der Spindel wenigstens eine sich in deren Längsrichtung erstreckende und in radialer Richtung offene Ausnehmung aufweist und dass die innere Oberfläche der Gewindebohrung des Körpers, in welchem der wenigstens eine Gewindeteil steckt, einen Vorsprung aufweist, welcher gegen den wenigstens einen Gewindeteil gerichtet ist und in einer Stellung der Spindel, in welcher er der wenigstens einen Ausnehmung zugewandt ist, in die Ausnehmung ragt, wohingegen er in Stellungen der Spindel, in welchen er keiner Ausnehmung im Gewindeteil zugewandt ist, gegen den Gewindeteil der Spindel drückt. Die gewollte Hemmung der Spindel erfolgt entgegen der Lehre der DE 10 2007 002 040 B4 nicht durch Kraftwirkung auf das Betätigungsteil - den Spindelkopf -, sondern durch unmittelbare Einwirkung auf den Gewindeteil der Spindel. Die Einwirkung auf den Gewindeteil der Spindel erfolgt jedoch nicht einfach dadurch, dass der in der Gewindebohrung des Körpers ausgebildete Vorsprung dauernd mit gleichbleibender Kraft gegen das Gewinde der Spindel drückt und der Spindeldrehung eine gleichbleibende Reibungskraft entgegensetzt, sondern dadurch, dass der Vorsprung in die im Gewindeteil der Spindel ausgebildete Ausnehmung ragt. In der Ausnehmung muss der Vorsprung nicht auf den Gewindeteil der Spindel drücken, vorzugsweise tut er es jedoch, und zwar weniger stark als wenn er außerhalb der Ausnehmung gegen das Gewinde drückt. Infolgedessen steigt die Kraft, welche aufgebracht werden muss, um die Hemmung der Spindel zu überwinden, beim Drehen der Spindel progressiv an, bis der Vorsprung die Ausnehmung verlassen hat. Durch das Ausbilden der Ausnehmung hat das Gewinde von wenigstens einem Gewindeteil der Spindel keinen gleichbleibenden Außendurchmesser mehr. Dadurch wird erfindungsgemäß eine wohldefinierte und reproduzierbare Hemmung in Stellungen der Spindel erzielt, welche von der Lage der Ausnehmung im Gewindeteil abhängen, und es ist kein gesondertes Bauteil erforderlich, um die reproduzierbare Hemmung zu bewirken.

[0009] Die erfindungsgemäße Dehnschraube hat wenigstens zwei Körper, deren gegenseitiger Abstand durch eine Spindel veränderbar ist. Es gibt aber auch orthodontische Dehnschrauben, die nicht nur ein einziges Paar von Körpern aufweisen, deren gegenseitiger Abstand durch eine Spindel verändert werden kann, sondern die zwei oder drei Paare von Körpern haben, deren gegenseitiger Abstand jeweils durch eine gesonderte, zweite bzw. dritte, Spindel veränderbar ist. Eine solche Dehnschraube wird als Mehrsektorenschraube bezeichnet. In ihr sind die zwei oder drei Paare von Körpern zu einer Baugruppe verbunden. Der Schutz der Patentansprüche 1 und 2 soll Mehrsektorenschrauben einschließen. Deshalb ist in den Patentansprüchen 1 und 2 angegeben,

dass die orthodontische Dehnschraube „wenigstens zwei Körper“ hat.

[0010] Die im Patentanspruch 2 angegebene Lösung unterscheidet sich von der im Patentanspruch 1 angegebene Lösung dadurch, dass wenigstens ein Gewindeteil der Spindel anstelle einer sich in Längsrichtung erstreckenden und in radialer Richtung offenen Ausnehmung eine sich in deren Längsrichtung erstreckende Abflachung aufweist. Der Vorsprung, welcher in der Gewindebohrung des Körpers ausgebildet ist, in welchem sich der Gewindeteil der Spindel befindet, ist in den Stellungen der Spindel, in welchen deren Hemmung möglich sein soll, gegen die Abflachung gerichtet. Wenn die Spindel aus einer solchen gehemmten Stellung heraus, in welcher der Vorsprung, bezogen auf die Umfangsrichtung der Spindel, gegen die Mitte der Abflachung gerichtet ist, absichtlich verdreht wird, dann türmt sich der Rand der sich am Vorsprung vorbeidrehenden Abflachung vor dem Vorsprung auf, bis dieser auf den nicht abgeflachten Abschnitt des Gewindes gleitet. Dem entsprechend steigt die Kraft, welche aufgebracht werden muß, um die Hemmung der Spindel zu überwinden, ebenso wie bei der Lösung gemäß dem Patentanspruch 1, progressiv an, bis der Vorsprung den abgeflachten Bereich des Gewindeteils verlassen hat. Auch mit der zweiten Lösung der Aufgabe, welche der Erfindung zugrunde liegt, erzielt man eine definierte und reproduzierbare Hemmung, ohne dafür ein gesondertes Bauteil in der Dehnschraube zu benötigen, weil das Gewinde von wenigstens einem Gewindeteil der Spindel keinen gleichbleibenden Außendurchmesser mehr hat.

[0011] Wenn die orthodontische Dehnschraube eine Spindel mit zwei Gewindeteilen hat, welche in einander entgegengesetzte Richtungen vom Betätigungsteil ausgehen, dann können beide Körper der Dehnschraube in ihrer Gewindebohrung einen Vorsprung haben und beide Gewindeteile der Spindel eine sich in Längsrichtung der Spindel erstreckende Ausnehmung oder Abflachung haben. Grundsätzlich genügt es jedoch, wenn lediglich eines der Gewindeteile eine Ausnehmung oder eine Abflachung hat und dementsprechend nur einer der beiden Körper der Dehnschraube in seiner Gewindebohrung einen Vorsprung aufweist.

[0012] Außerhalb der Ausnehmung oder Abflachung des Gewindeteils der Spindel soll der Vorsprung auf das Gewinde des Gewindeteils drücken. Vorzugsweise berührt der Vorsprung die Spindel in jeder ihrer Stellungen, in der Ausnehmung und auf der Abflachung jedoch mit geringerem Druck oder drucklos, weil die Ausnehmung und die Abflachung gegenüber dem vollen Gewinde zurückspringen. Wenn der Vorsprung in jeder Stellung der Spindel gegen deren Gewindeteil drückt, hat das den Vorteil, dass die Spin-

del dann, wenn der Vorsprung gegen die Abflachung oder in die Ausnehmung drückt, kein Spiel hat.

[0013] Die Erfindung ist nicht auf eine besondere Art des Gewindes beschränkt.

[0014] Um das Gleiten des Vorsprungs auf dem Gewindeteil der Spindel zu erleichtern, ist er vorzugsweise konvex oder ballig ausgebildet und erstreckt sich in Längsrichtung der Spindel vorzugsweise über eine Länge, die größer ist als die Steigung des Gewindes der Spindel.

[0015] Die Ausnehmung bzw. Abflachung erstreckt sich auf dem Gewindeteil der Spindel zweckmäßigerweise über eine Länge, die ebenso lang ist wie die Länge, um welche die Körper der Dehnschraube durch Drehen der Spindel verstellt werden können. Vorzugsweise erstrecken sich die Ausnehmung bzw. die Abflachung über die gesamte Länge des wenigstens einen Gewindeteils bzw. beider Gewindeteile.

[0016] Auf dem jeweiligen Gewindeteil kann mehr als nur eine Ausnehmung oder Abflachung vorhanden sein. Je mehr Ausnehmungen oder Abflachungen in Umfangsrichtung verteilt auf dem Gewindeteil oder den Gewindeteilen der Spindel vorhanden sind, umso mehr Stellungen der Spindel gibt es, in denen das unabsichtliche Verdrehen der Spindel verhindert oder erschwert werden kann. Vorzugsweise sind zwei einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen oder Abflachungen vorhanden oder vier Ausnehmungen oder Abflachungen, welche einander paarweise diametral gegenüberliegen. Sind zwei Ausnehmungen oder Abflachungen vorhanden, dann kann die Stellung der Spindel nach jeweils einer halben Umdrehung in einer Stellung verharren, in welcher ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Spindel verhindert oder erschwert ist. Wenn vier Ausnehmungen oder Abflachungen auf dem Gewindeteil vorhanden sind, dann gelingt das bereits nach jeweils einer viertel Umdrehung. In diesem Fall hat das Gewindeteil die Gestalt eines Vierkants mit abgerundeten Kanten, in deren Rundungen die verbliebenen Gewindegänge der Spindel liegen. Je nach der konkreten Ausbildung der Abflachung oder Ausnehmung können sich die Gewindegänge mit abnehmender Gewindetiefe in die Abflachung bzw. Ausnehmung hinein erstrecken. Das ist auch bevorzugt, um sicherzustellen, dass zwischen dem Gewindeteil und der ihn aufnehmenden Gewindebohrung ein hinreichender Eingriff zwischen diesen besteht, um die bei der orthodontischen Behandlung in der Dehnschraube auftretenden Kräfte aufzunehmen bzw. zu übertragen.

[0017] Die Möglichkeit, die Spindel nach jeder Vierteldrehung in einer Stellung zu halten, in welcher ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Spindel verhindert oder erschwert ist, lässt sich auch erreichen, wenn

die Gewindeteile der Spindel nur zwei einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen oder Abflachungen haben, nämlich dann, wenn die Ausnehmungen bzw. Abflachungen auf dem einen Gewindeteil relativ zu den Ausnehmungen bzw. Abflachungen auf dem anderen Gewindeteil der Spindel um einen Umfangswinkel von 90° gegeneinander versetzt sind.

[0018] Der in der Gewindebohrung des einen Körpers oder beider Körper der Dehnschraube vorhandene Vorsprung ist vorzugsweise als Einbuchtung des betreffenden Körpers der Dehnschraube ausgebildet. Eine solche Einbuchtung kann reproduzierbar durch einen Prägevorgang erzeugt werden. Durch Kontrolle des Vorschubweges eines die Prägung bewirkenden Prägestempels kann die Tiefe der Einbuchtung und damit die Höhe des Vorsprungs im Inneren der Gewindebohrung des Körpers mit geringen Maßtoleranzen erzeugt werden

[0019] Drei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Dehnschraube sind in den beigefügten Zeichnungen schematisch dargestellt. Gleiche oder einander entsprechende Teile der beiden Dehnschrauben sind mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Fig. 1 zeigt eine Dehnschraube in einer Draufsicht mit einer Spindel mit zwei Gewindeteilen, von denen einer vierfach abgeflacht ist, mit der Spindel in einer Sperrstellung,

Fig. 2 zeigt den Längsschnitt A-A durch die Dehnschraube,

Fig. 3 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube, an welchem sich das Ende des abgeflachten Gewindeteils befindet,

Fig. 4 zeigt den Längsschnitt B-B durch die Dehnschraube,

Fig. 5 zeigt den Querschnitt C-C durch die Dehnschraube,

Fig. 6 zeigt als Detail die Spindel in einer Draufsicht,

Fig. 7 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Spindel, welches dem abgeflachten Gewindeteil abgewandt ist,

Fig. 8 zeigt die Ansicht auf das gegenüberliegende Ende der Spindel, wo sich das Ende des abgeflachten Gewindeteils befindet,

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube mit der Spindel in einer Schaltstellung,

Fig. 10 zeigt den Längsschnitt D-D durch die Dehnschraube,

Fig. 11 zeigt eine Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube, an welchem sich das Ende des abgeflachten Gewindeteils befindet,

Fig. 12 zeigt den Längsschnitt E-E durch die Dehnschraube,

Fig. 13 zeigt den Querschnitt F-F durch die Dehnschraube,

Fig. 14 zeigt eine Dehnschraube in einer Draufsicht mit einer Spindel mit zwei Gewindeteilen, von denen einer vier Ausnehmungen hat, die einander paarweise gegenüberliegen, mit der Spindel in einer Sperrstellung,

Fig. 15 zeigt den Längsschnitt A-A durch die Dehnschraube in **Fig. 14**,

Fig. 16 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube, an welchem sich das Ende des mit Ausnehmungen versehenen Gewindeteils befindet,

Fig. 17 zeigt den Längsschnitt B-B durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 16**,

Fig. 18 zeigt den Querschnitt C-C durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 17**,

Fig. 19 zeigt als Detail die Spindel der Dehnschraube in **Fig. 14** in einer Draufsicht,

Fig. 20 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Spindel aus **Fig. 19**, welches dem mit Ausnehmungen versehenen Gewindeteil abgewandt ist,

Fig. 21 zeigt die Ansicht auf das gegenüberliegende Ende der Spindel aus **Fig. 19**, an welchem sich das Ende des mit Ausnehmungen versehenen Gewindeabschnitts befindet,

Fig. 22 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube aus **Fig. 14** mit der Spindel in einer Schaltstellung,

Fig. 23 zeigt den Längsschnitt D-D durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 22**,

Fig. 24 zeigt eine Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube gemäß **Fig. 22**, an welchem sich das Ende des mit Ausnehmungen versehenen Gewindeteils befindet,

Fig. 25 zeigt den Längsschnitt E-E durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 24**,

Fig. 26 zeigt den Querschnitt F-F durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 22**,

Fig. 27 zeigt eine Dehnschraube in einer Draufsicht, bei welcher die Spindel zwei Gewindeteile hat, von denen jedes zwei einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen hat, wobei die Ausnehmungen im einen Gewindeteil gegenüber den Ausnehmungen im anderen Gewindeteil um einen Winkel von 90° versetzt sind, und sich die Spindel mit einem ihrer beiden Gewindeteile in einer Sperrstellung befindet,

Fig. 28 zeigt den Längsschnitt A-A durch die Dehnschraube aus **Fig. 27**,

Fig. 29 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube aus **Fig. 27**, welches sich in der Darstellung der **Fig. 27** unten befindet,

Fig. 30 zeigt den Längsschnitt B-B durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 29**,

Fig. 31 zeigt den Querschnitt C-C durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 27**,

Fig. 32 zeigt als Detail eine Draufsicht auf die Spindel der Dehnschraube aus **Fig. 27**, jedoch in einer Lage wie in **Fig. 35**,

Fig. 33 zeigt die Ansicht auf jenes Ende der Spindel aus **Fig. 32**, welches sich in der Darstellung der **Fig. 32** oben befindet,

Fig. 34 zeigt die Ansicht auf das gegenüberliegende Ende der Spindel aus **Fig. 32**,

Fig. 35 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube aus **Fig. 27**, in welcher die Spindel aus der in **Fig. 27** gezeigten Stellung um 90° verdreht ist,

Fig. 36 zeigt den Längsschnitt D-D durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 35**,

Fig. 37 zeigt eine Ansicht auf jenes Ende der Dehnschraube aus **Fig. 35**, welches sich in der Darstellung der **Fig. 35** unten befindet,

Fig. 38 zeigt den Längsschnitt E-E durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 37**, und

Fig. 39 zeigt den Querschnitt F-F durch die Dehnschraube gemäß **Fig. 35**.

[0020] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellte Dehnschraube hat zwei vorzugsweise gleich ausgebildete Körper **1** und **2**, deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spindel **3** veränderbar ist, die mittig einen Betätigungsteil **4** hat, von welchem in einander entgegengesetzter Richtung zwei Gewindeteile mit entgegengesetztem Windungssinn ausgehen. Der erste Gewindeteil **7** ist im ersten Körper **1** und der zweite Gewindeteil **8** ist im zweiten Körper **2** drehbar gelagert. Zu diesem Zweck befindet sich in jedem der beiden Körper **1** und **2** eine durchgehende Gewindebohrung **11**, in welchen hinein jeweils einer der beiden Gewindeteile **7** und **8** gedreht ist. Dementsprechend fluchten die beiden Gewindebohrungen **11** miteinander und haben, den beiden Gewindeteilen **7** und **8** entsprechend, entgegengesetzten Windungssinn. Die Steigung der Gewinde auf den beiden Gewindeteilen **7** und **8** und in den Gewindebohrungen **11** stimmt überein.

[0021] Zu beiden Seiten der Spindel **3** sind zwei zylindrische Führungsstifte **5** und **6** vorgesehen, die in dazu passenden, paarweise miteinander fluchtenden, durchgehenden Bohrungen der beiden Körper **1** und **2** stecken. Die Führungsstifte **5** und **6** bilden Geradführungsmittel, welche die beiden Körper **1** und

2 unter Vermeidung einer Relativedrehung der beiden Körper **1** und **2** beim Verändern ihres Abstands entlang zweier zueinander paralleler Führungsachsen führen.

[0022] Nicht beide Führungsstifte **5** und **6** sind zwingend vorhanden. Geeignete Geradführungsmittel können prinzipiell auch von der Spindel **3** selbst und einem einzigen, zur Spindel **3** parallelen Führungsstift gebildet werden, jedoch sind Ausführungsformen mit zwei Führungsstiften wegen einer symmetrischen Krafteinleitung der von der Spindel **3** ausgehenden Kraft in die beiden Körper **1** und **2** bevorzugt.

[0023] Prinzipiell ist es ferner auch möglich, anstelle einer Spindel **3** mit zwei Gewindeteilen **7** und **8** eine Spindel mit nur einem einzigen Gewindeteil zu verwenden und dabei die Spindel nur in einem der beiden Körper in eine Gewindebohrung zu drehen und die Spindel mit dem anderen Körper der Dehnschraube drehbar, aber unverschieblich, zu verbinden, insbesondere dadurch, dass man den Betätigungsteil der Spindel drehbar in einer Kammer eines der beiden Körper der Dehnschraube lagert, aus welcher Kammer der einzige Gewindeteil der Spindel herausragt und in die Gewindebohrung des anderen Körpers der Dehnschraube gedreht ist.

[0024] Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 13** hat der Betätigungsteil **4** zwei sich unter einem rechten Winkel schneidende Querbohrungen **13** und **14**, die insbesondere in den **Fig. 1**, **Fig. 6**, **Fig. 9**, **Fig. 10** und **Fig. 12** zu sehen sind. Zum Verdrehen der Spindel **3** kann in die Bohrungen ein Verstellwerkzeug, beispielsweise ein Stift, eingeführt werden, den man als Hebel zum Verdrehen der Spindel **3** benutzen kann. Verdreht man den Betätigungsteil **4**, ändert sich der Abstand der beiden Körper **1** und **2**, die dabei auf den Führungsstiften **5** und **6** gleiten, sodass die beiden Körper **1** und **2** gerade geführt werden und eine Relativedrehung der beiden Körper **1** und **2** gegeneinander verhindert wird.

[0025] Damit sich die Dehnschraube im Mund eines Patienten, dem sie für eine kieferorthopädische Behandlung eingesetzt wurde, nicht von selbst verstellt, ist in der Dehnschraube eine Einrichtung ausgebildet, welche ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Spindel **3** relativ zu den beiden Körpern **1**, **2** in beiden Drehrichtungen der Spindel **3** unter den im Mund auftretenden Einwirkungen auf die Dehnschraube verhindert oder wenigstens erschwert. Zu diesem Zweck ist einer der beiden Gewindeteile, nämlich der erste Gewindeteil **7**, auf voller Länge in der Weise abgeflacht, dass er bei Blick in Längsrichtung der Spindel **3** die Gestalt eines Quadrats mit abgerundeten Ecken erhält, siehe insbesondere die **Fig. 3** und **Fig. 8**. Die Gewindegänge des ersten Gewindeteils **7** erstrecken sich deshalb nicht mehr vollständig um diesen herum, sondern beschränken sich im Wesentlichen auf den Bereich der

noch vorhandenen Kanten des durch das Abflachen des ersten Gewindeteils **7** entstandenen Gestalt eines Vierkants mit gerundeten „Kanten“ .

[0026] In den beiden Körpern **1** und **2** befindet sich über der Spindel **3** jeweils eine Vertiefung **15** beziehungsweise **16**. In der Vertiefung **15** über dem ersten Gewindeteil **7** der Spindel **3** ist eine Mulde **17** ausgebildet, die durch einen Prägevorgang gebildet ist, indem die Vertiefung **15** an ihrer tiefsten Stelle, über der Längsachse des Gewindeteils **7** mittels eines Prägestempels eingedrückt worden ist. Durch diesen Prägevorgang ist in der Gewindebohrung **11** im ersten Körper **1** unter der Mulde **17** ein Vorsprung **12** entstanden, siehe die **Fig. 2** bis **Fig. 4**, **Fig. 10**, **Fig. 12** und **Fig. 13**. Die Mulde **17**, der Vorsprung **12** und die Abflachungen **10** sind in den Figuren nicht maßstäblich dargestellt, sondern nur prinzipiell, um ihr Wirkungsprinzip zu verdeutlichen.

[0027] Die **Fig. 1** bis **Fig. 5** zeigen die Spindel **3** in einer Stellung, in welcher der Vorsprung **12**, welcher eine ballige Kontur hat, den ersten Gewindeteil **7** der Spindel **3** auf einer Mittellinie **18** berührt, welche in **Fig. 1** mit der Schnittlinie A-A zusammenfällt. Diese Stellung wird nachfolgend als Sperrstellung bezeichnet. Wenn man die Spindel **3** aus dieser Sperrstellung herausdrehen will, türmt sich der Rand der Abflachung **10** vor dem Vorsprung **12** auf und setzt der Drehung der Spindel **3** eine hemmende Kraft entgegen, die zunimmt, bis die nächste Rundung **19** des ersten Gewindeteils **7** den Vorsprung **12** erreicht. Diese Stellung der Spindel **3** ist in den **Fig. 10** bis **Fig. 13** dargestellt und wird nachfolgend als Schaltstellung bezeichnet, weil aus dieser heraus die Spindel **3** rechtsherum oder linksherum in die nächste Sperrstellung gedreht werden kann.

[0028] Der Widerstand, der beim Verdrehen der Spindel **3** aus einer Sperrstellung in eine Schaltstellung überwunden werden muss, kann ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Spindel **3** verhindern.

[0029] Bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dehnschraube gelangt die Spindel, ausgehend von einer Sperrstellung, durch eine Drehung um jeweils 90° in die nächste Sperrstellung, sodass der Abstand der beiden Körper **1** und **2** der Dehnschraube vom Kieferorthopäden durch Drehung der Spindel um jeweils 90° verändert werden kann, wobei die daraus folgende Veränderung des Abstandes der beiden Körper **1** und **2** von der Steigung des Gewindes der Spindel **3** abhängt.

[0030] Das in den **Fig. 14** bis **Fig. 29** dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dehnschraube unterscheidet sich von dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel nur darin, dass anstelle von Abflachun-

gen **10** des ersten Gewindeteils **7**, die durch eine ebene Fläche begrenzt sind, konkave Flächen ausgebildet sind, sodass der erste Gewindeteil **7** vier sich in dessen Längsrichtung erstreckende Ausnehmungen **9** aufweist, in welche ein in der Gewindebohrung **11** des ersten Körpers **1** gebildeter Vorsprung **12** höher sein kann als im ersten Ausführungsbeispiel. Dadurch kann der Widerstand, den die Spindel **3** überwinden muss, wenn sie aus ihrer Sperrstellung (**Fig. 16**) herausgedreht wird, größer sein als im ersten Ausführungsbeispiel. Infolgedessen ist bei einer Dehnschraube gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel eine stärkere Hemmung der Spindel **3** erzielbar als bei einer Dehnschraube gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0031] Abgesehen davon, dass im zweiten Ausführungsbeispiel am ersten Gewindeteil **7** Ausnehmungen **9** anstelle von Abflachungen **10** vorgesehen sind, stimmen die beiden Ausführungsbeispiele überein, sodass wegen der Einzelheiten des zweiten Ausführungsbeispiels auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels zurückgegriffen werden kann.

[0032] Das in den **Fig. 27** bis **Fig. 39** dargestellte dritte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dehnschraube unterscheidet sich von dem zweiten Ausführungsbeispiel nur darin, dass an dem ersten Gewindeteil **7** nicht vier Ausnehmungen **9**, sondern nur zwei einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen **9** ausgebildet sind, und dass zwei weitere einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen **9** an dem zweiten Gewindeteil **8** ausgebildet und so angeordnet sind, dass sie gegen die Ausnehmungen **9** im ersten Gewindeteil **7** in Umfangsrichtung um 90° versetzt sind. Hinzu kommt, dass nicht nur im ersten Körper **1**, sondern auch im zweiten Körper **2** an entsprechender Stelle durch Einprägen einer Mulde **17** auch in der Gewindebohrung **11** des zweiten Körpers **2** ein Vorsprung **12** gebildet ist. Diese dritte Ausführungsform der Dehnschraube hat den Vorteil, dass auf beiden Gewindeteilen **7** und **8** mehr vom Gewinde erhalten geblieben ist als im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel auf dem ersten Gewindeteil **7**, sodass das Gewinde des ersten Gewindeteils **7** größere Kräfte aufnehmen kann und beide Gewindeteile **7** und **8** ungefähr gleich belastet werden. Erhalten geblieben ist der Vorteil des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels, dass die Spindel **3** von Sperrstellung zu Sperrstellung lediglich um 90° verdreht werden muss.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----------|-----------------|
| 1 | erster Körper |
| 2 | zweiter Körper |
| 3 | Spindel |
| 4 | Betätigungsteil |

- 5 Geradführungsmittel, Führungsstift
- 6 Geradführungsmittel, Führungsstift
- 7 Gewindeteil
- 8 Gewindeteil
- 9 Ausnehmung
- 10 Abflachung
- 11 Gewindebohrung
- 12 Vorsprung
- 13 Querbohrung
- 14 Querbohrung
- 15 Vertiefung
- 16 Vertiefung
- 17 Mulde
- 18 Mittellinie
- 19 Rundung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007002040 B4 [0001, 0003, 0008]

Patentansprüche

1. Orthodontische Dehnschraube

mit wenigstens zwei Körpern (1, 2), deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spindel (3) veränderbar ist, die an beiden Körpern (1, 2) angreift, wobei die Spindel (3) ein Betätigungsteil (4) aufweist, von welchem wenigstens ein Gewindeteil (7, 8) ausgeht, welcher in eine Gewindebohrung (11) eines der beiden Körper (1, 2) gedreht ist,

mit Geradführungsmitteln (5, 6), die mit beiden Körpern (1, 2) in Eingriff stehen und sie unter Vermeidung einer Relativdrehung der Körper (1, 2) beim Verändern ihres gegenseitigen Abstands entlang zweier zueinander paralleler Führungsachsen führen,

und mit einer Einrichtung zum Verhindern oder Erschweren eines unbeabsichtigten Verdrehens der Spindel (3) relativ zu den Körpern (1, 2), **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) wenigstens eine sich in deren Längsrichtung erstreckende und in radialer Richtung offene Ausnehmung (9) aufweist und dass die innere Oberfläche der Gewindebohrung (10) des Körpers (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, einen Vorsprung (12) aufweist, welcher gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) gerichtet ist und in einer Stellung der Spindel (3), in welcher er der wenigstens einen Ausnehmung (9) zugewandt ist, in die Ausnehmung (9) ragt, wohingegen er in Stellungen der Spindel (3), in welchen er keiner Ausnehmung (9) zugewandt ist, gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) drückt.

2. Orthodontische Dehnschraube

mit wenigstens zwei Körpern (1, 2), deren gegenseitiger Abstand mittels einer Spindel (3) veränderbar ist, die an beiden Körpern (1, 2) angreift, wobei die Spindel (3) ein Betätigungsteil (4) aufweist, von welchem wenigstens ein Gewindeteil (7, 8) ausgeht, welcher in eine Gewindebohrung (11) eines der beiden Körper (1, 2) gedreht ist,

mit Geradführungsmitteln (5, 6), die mit beiden Körpern (1, 2) in Eingriff stehen und sie unter Vermeidung einer Relativdrehung der Körper (1, 2) beim Verändern ihres gegenseitigen Abstands entlang zweier zueinander paralleler Führungsachsen führen,

und mit einer Einrichtung zum Verhindern oder Erschweren eines unbeabsichtigten Verdrehens der Spindel (3) relativ zu den Körpern (1, 2), **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) wenigstens eine sich in deren Längsrichtung erstreckende Abflachung (10) aufweist und dass die innere Oberfläche Gewindebohrung (11) des Körpers (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, einen Vorsprung (12) aufweist, welcher gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) gerichtet ist, und in Stellungen der Spindel (3), in welchen er keiner Abflachung (10) zu-

gewandt ist, gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) drückt, wohingegen er in Stellungen der Spindel (3), in welchen er gegen eine Abflachung (10) gerichtet ist, die Abflachung (10) nicht oder mit weniger Druck berührt als in den Stellungen, in welchen er keiner Abflachung (10) zugewandt ist.

3. Dehnschraube nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (12) den Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) in jeder ihrer Stellungen berührt.

4. Dehnschraube nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (12) an dem Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) in jeder ihrer Stellungen mit Druck anliegt.

5. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (12) konvex ausgebildet ist.

6. Dehnschraube nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (12) ballig ausgebildet ist.

7. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erstreckung des Vorsprungs (12) in Längsrichtung der Spindel (3) größer ist als in Umfangsrichtung der Spindel (3).

8. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erstreckung des Vorsprungs (12) in Längsrichtung der Spindel (3) größer ist als die Steigung des Gewindes der Spindel (3).

9. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die wenigstens eine Ausnehmung (9) bzw. Abflachung (10) über die gesamte Länge des wenigstens einen Gewindeteils (7, 8) erstreckt.

10. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) zwei oder vier Ausnehmungen (9) bzw. Abflachungen (10) vorhanden sind, welche sich paarweise diametral gegenüber liegen.

11. Dehnschraube nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) als ein Vierkant mit abgerundeten Kanten ist, in welche das Gewinde ausgebildet ist.

12. Dehnschraube nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Gewinde des wenigstens einen Gewindeteils (7, 8) mit einer geringeren Tiefe der Gewindegänge wenigstens zu einem Teil auch in die wenigstens eine Ausnehmung (9)

bzw. Abflachung (10) des wenigstens einen Gewindeteils (7, 8) erstreckt.

13. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindel (3) zwei Gewindeteile (7,8) hat, welche sich vom Betätigungsteil (4) ausgehend in einander entgegengesetzte Richtungen erstrecken und jeweils zwei einander diametral gegenüberliegende Ausnehmungen (9) bzw. Abflachungen (10) haben, wobei die Ausnehmungen (9) bzw. Abflachungen (10) auf dem einen Gewindeteil (7) relativ zu den Ausnehmungen (9) bzw. Abflachungen (10) auf dem anderen Gewindeteil (8) um die Längsachse der Spindel (3) um einen Umfangswinkel von 90° gegeneinander versetzt sind.

14. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (3) als Einbuchtung wenigstens eines der beiden Körper (1, 2) ausgebildet ist.

15. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zum Verhindern oder Erschweren des Verdrehens vorgesehene Einrichtung in beiden Drehrichtungen der Spindel (3) wirksam ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

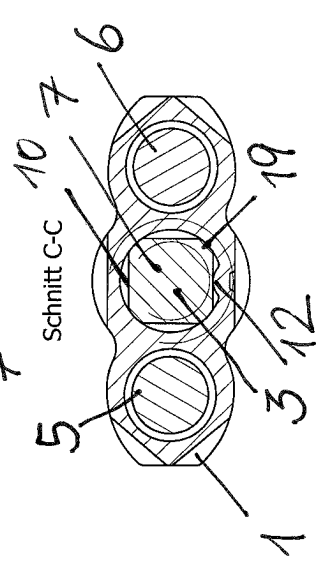
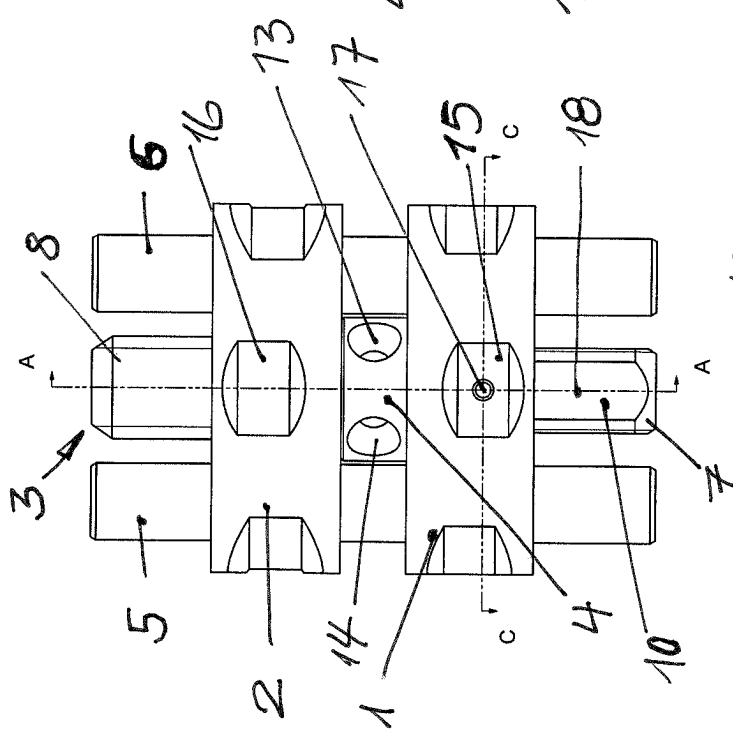
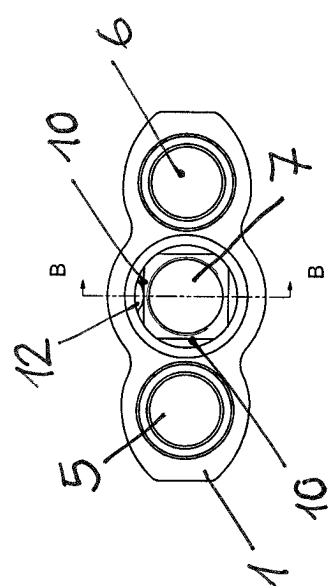
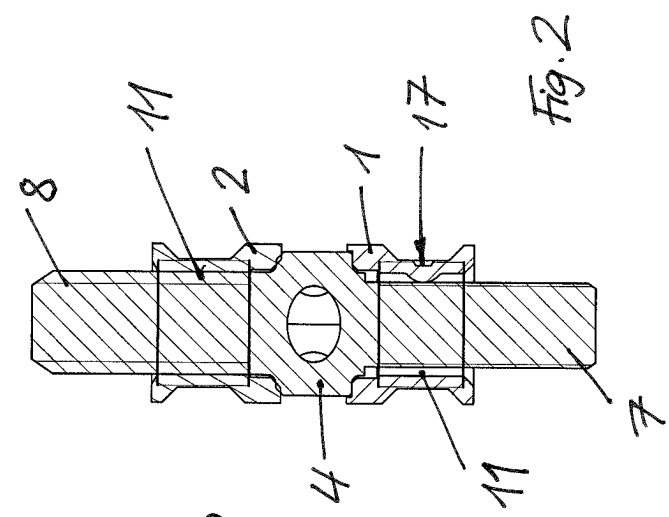
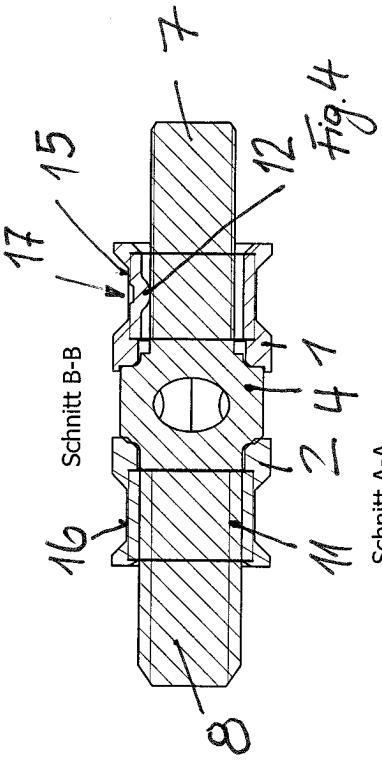
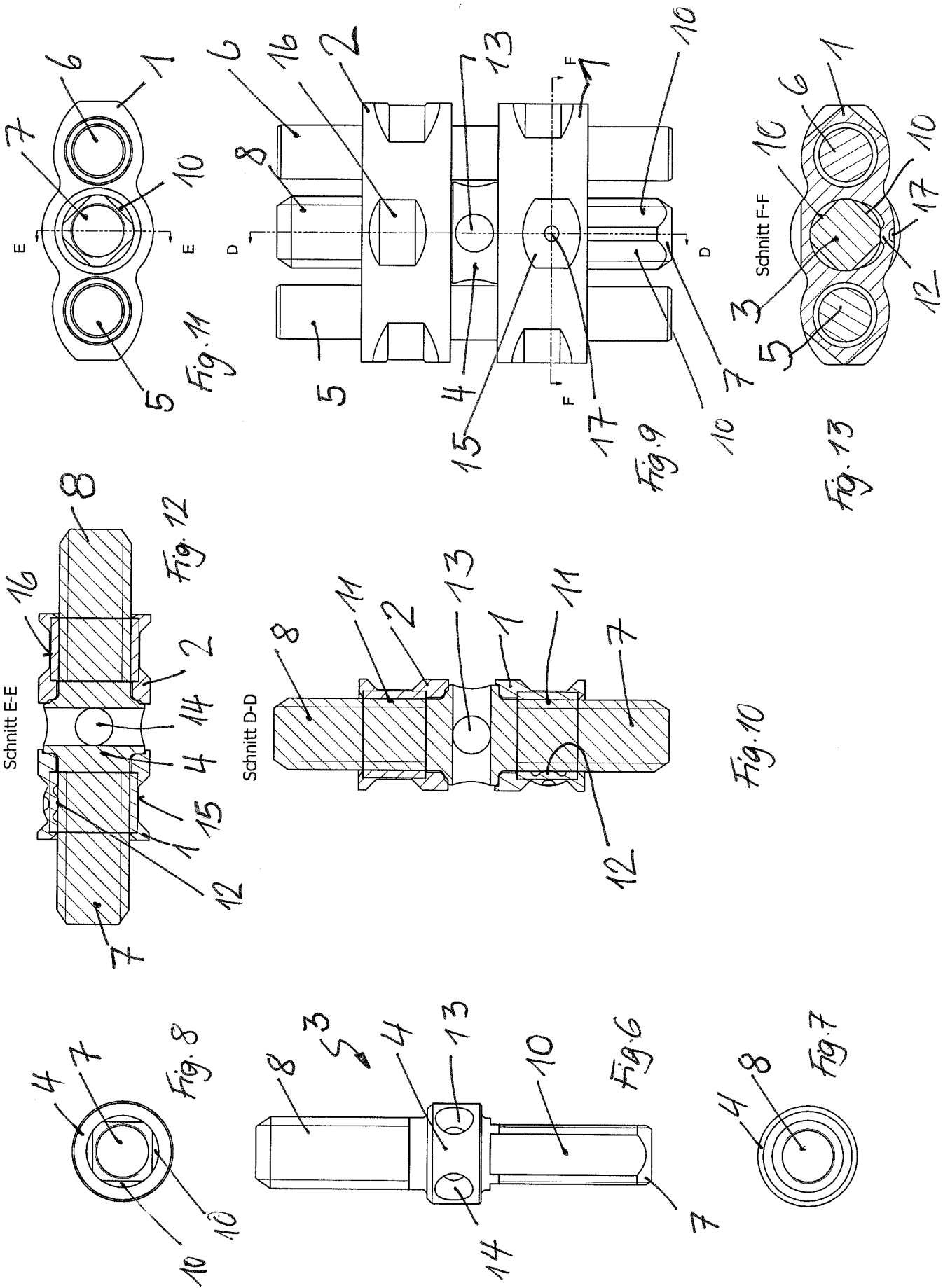
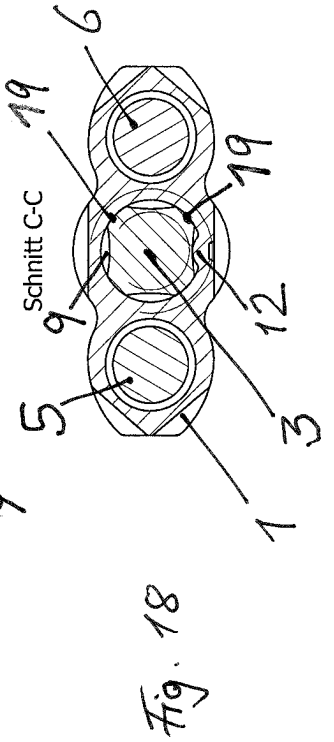
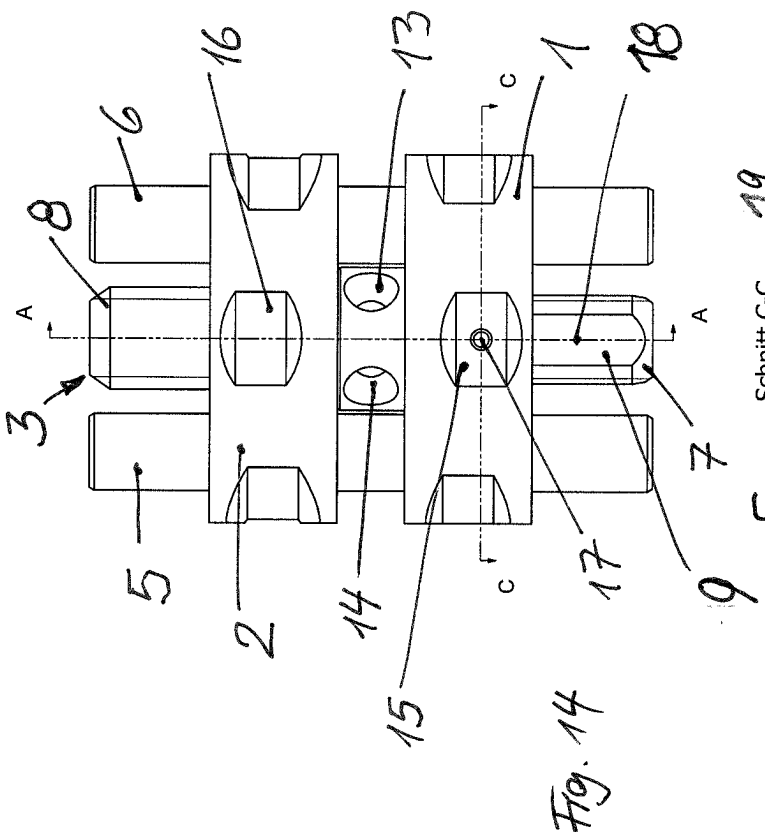
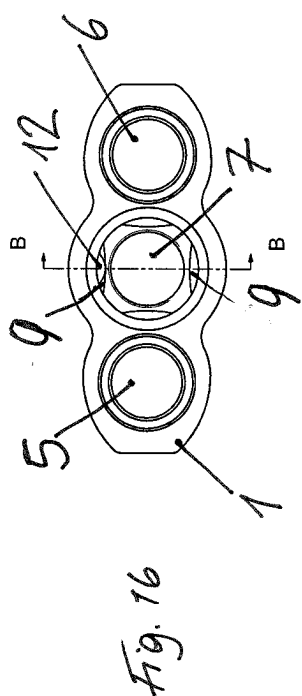
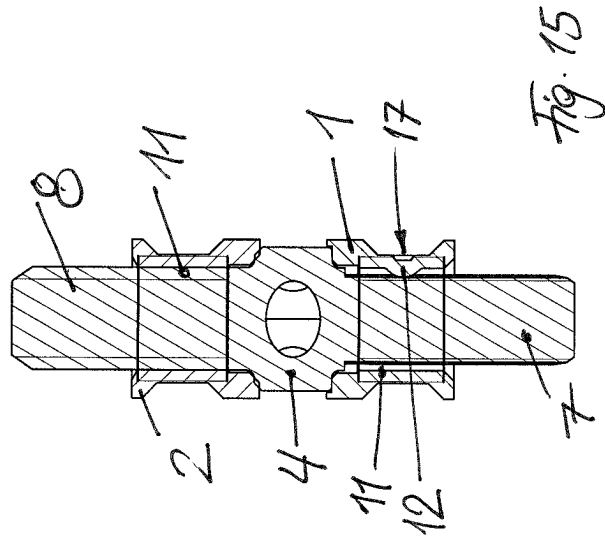
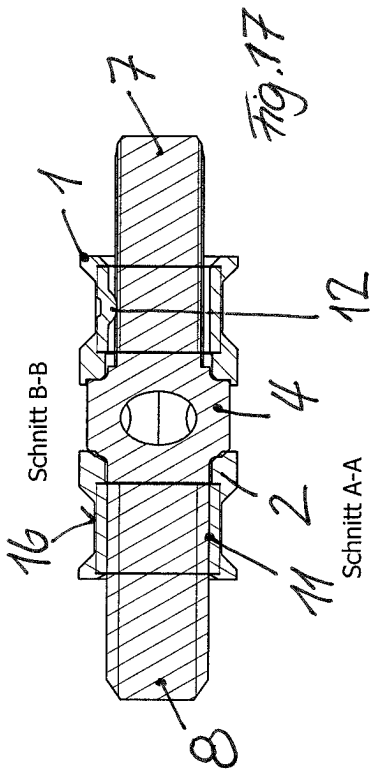


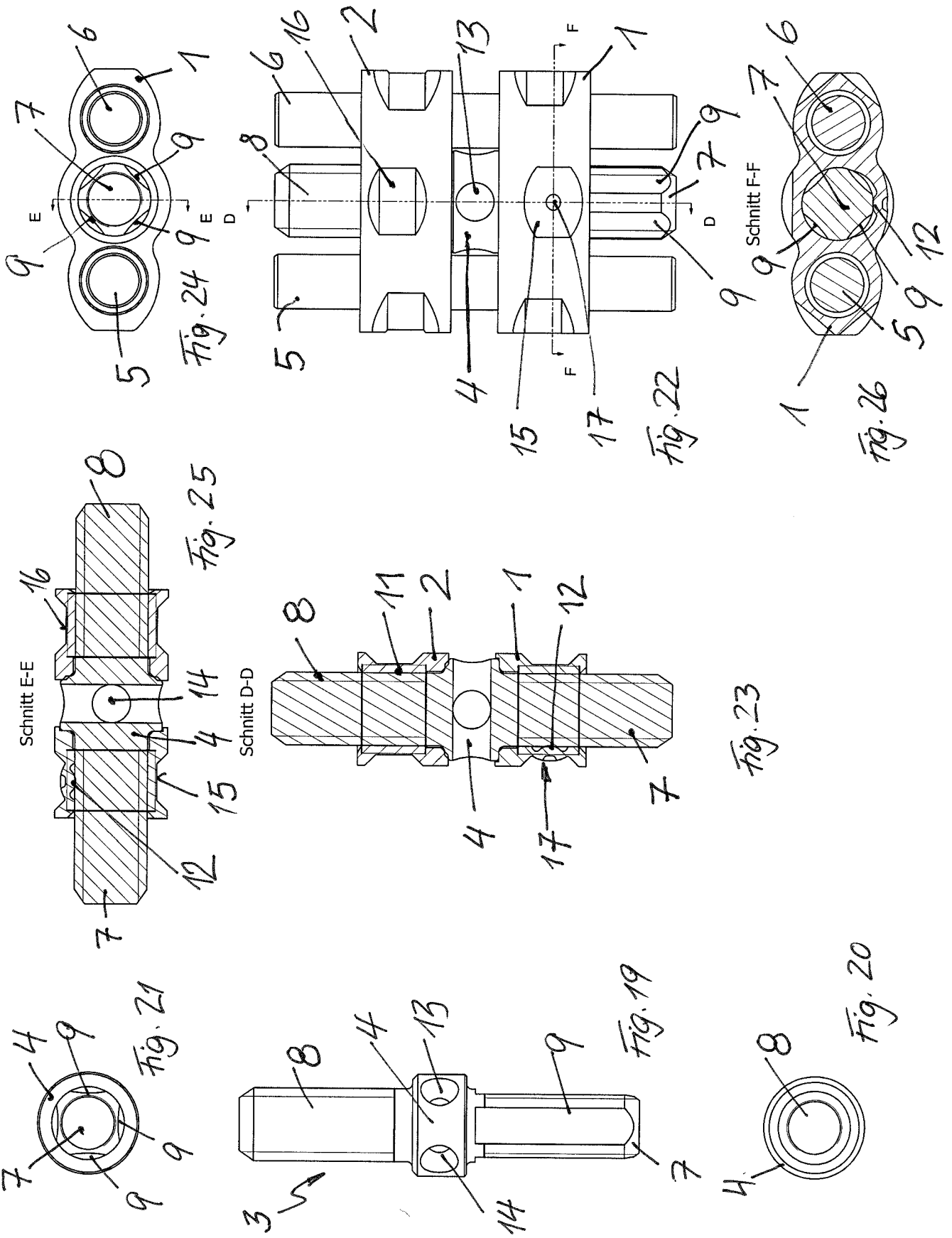
Fig. 3

Fig. 1

Fig. 5







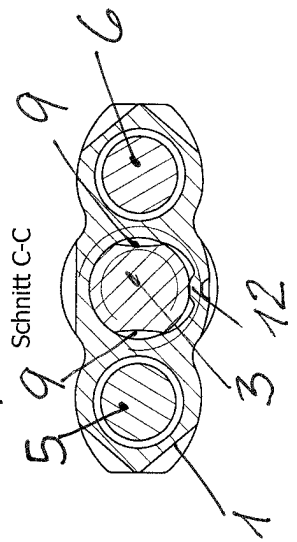
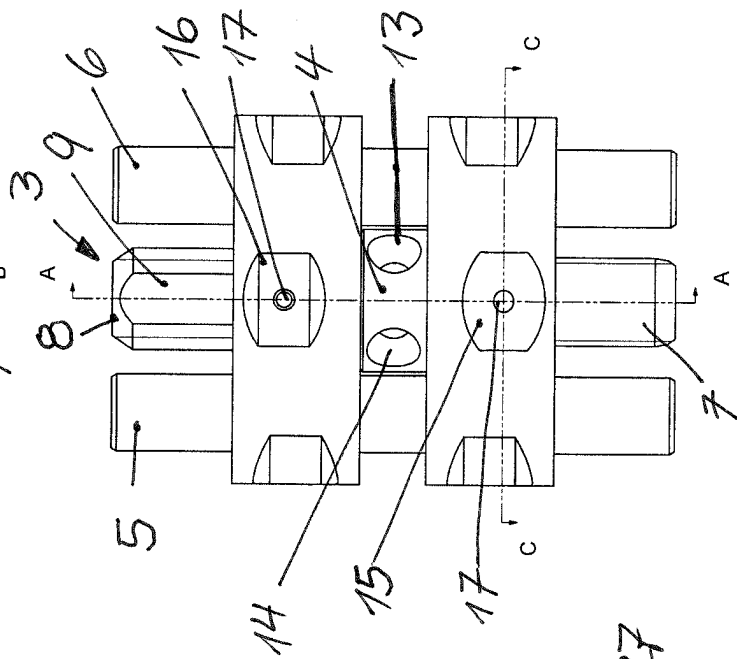
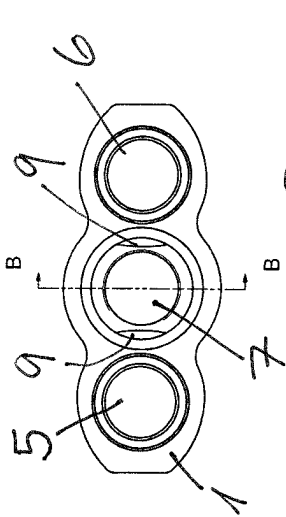
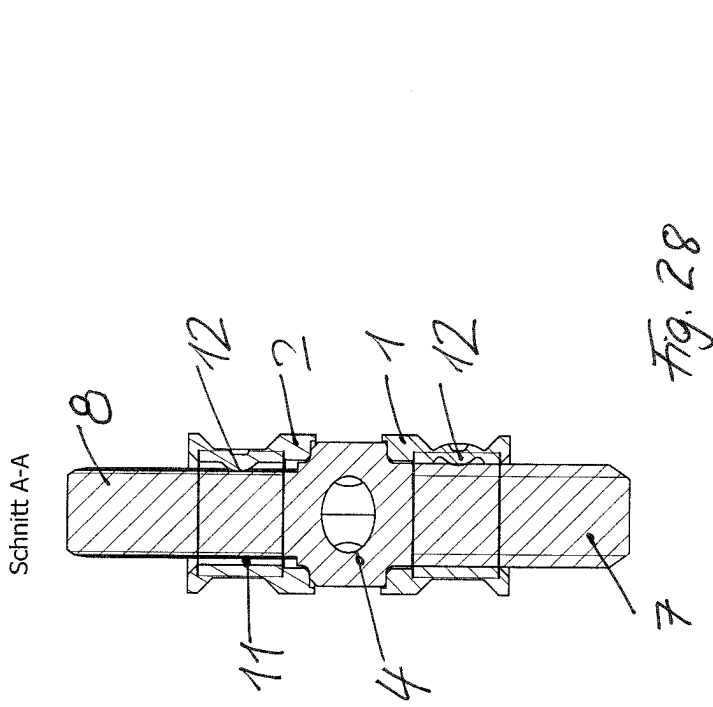
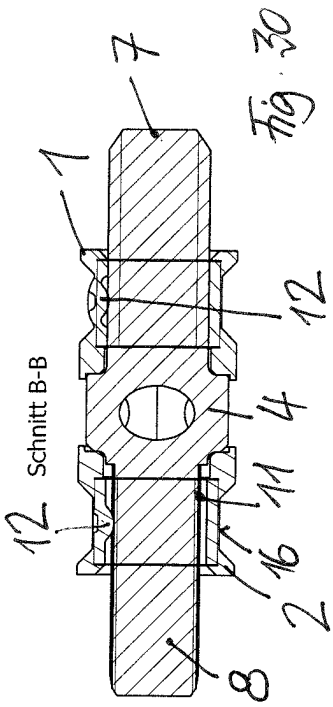


Fig. 29

Fig. 27

Fig. 31

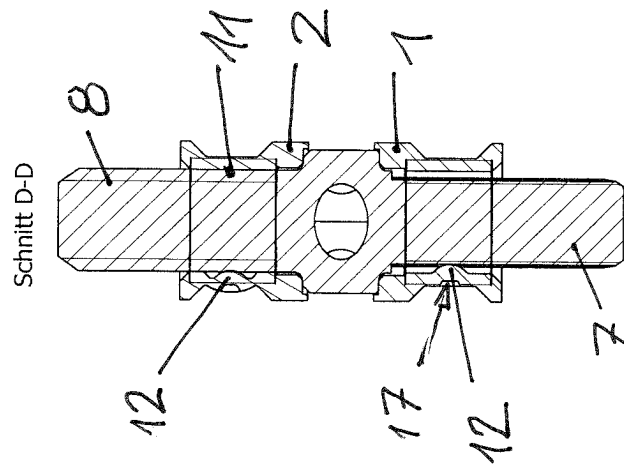
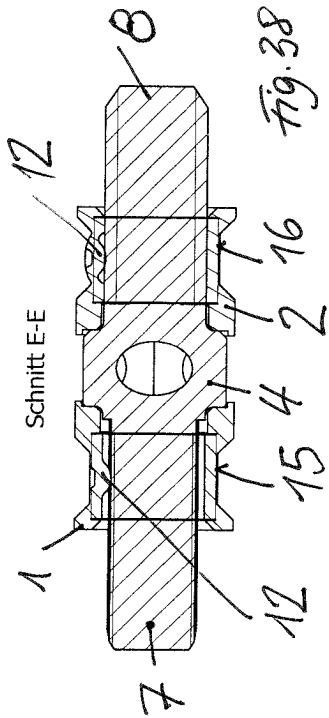
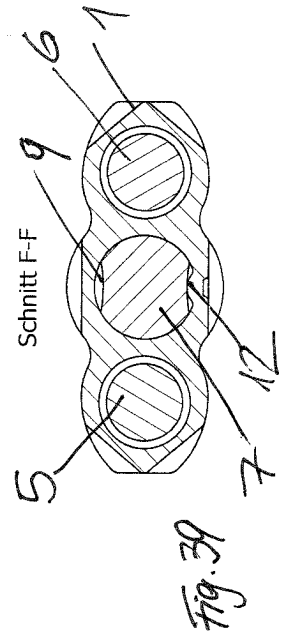
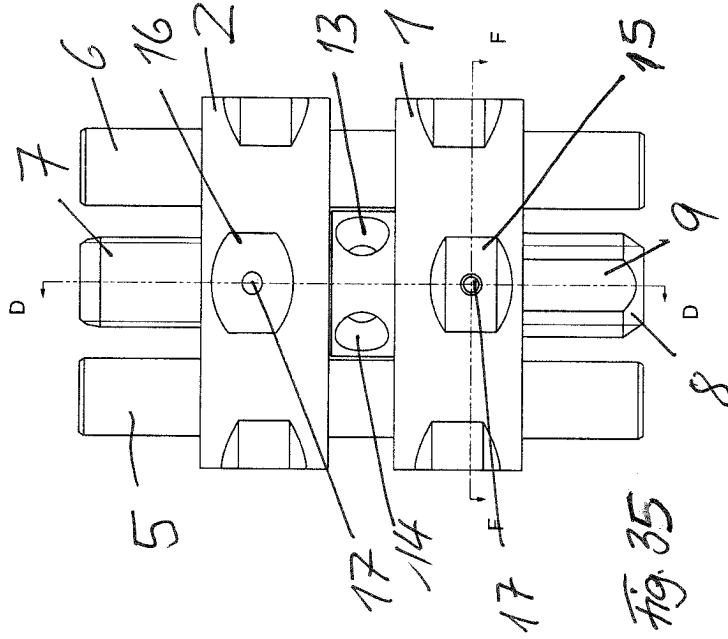
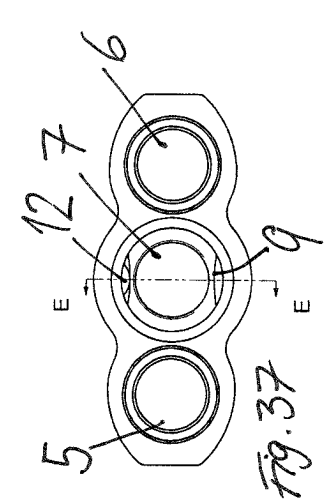


Fig. 36

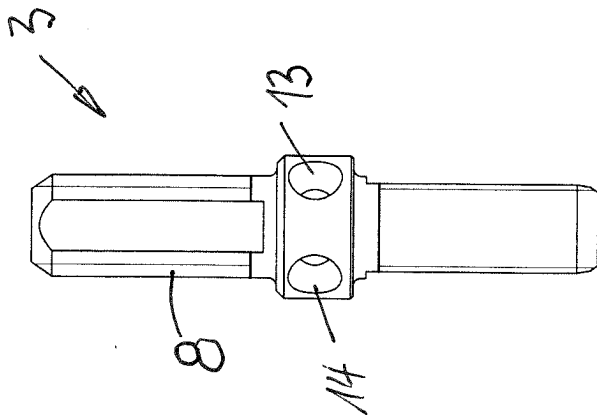
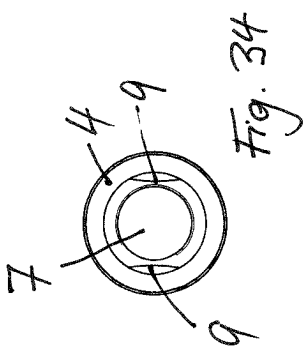


Fig. 32

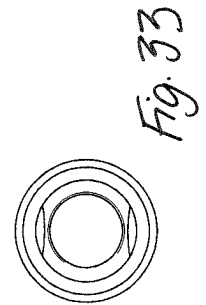


Fig. 33