



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 121 790.3**

(22) Anmeldetag: **13.08.2019**

(43) Offenlegungstag: **18.02.2021**

(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**

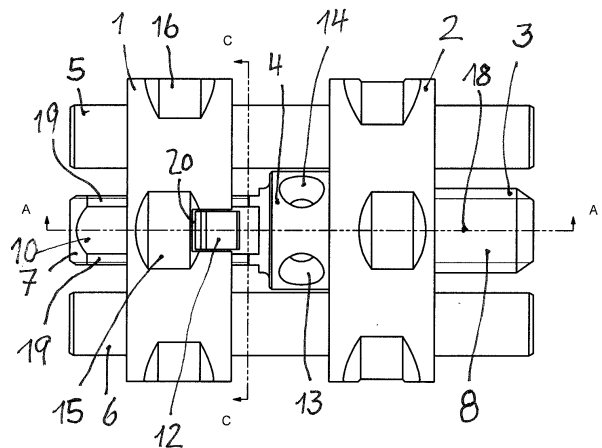
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 2004 / 0 152 033 A1

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 wobei die Körper (1, 2) ein erstes Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) zugewandt ist, und ein zweites Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) abgewandt 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 oder Abflachung (10) des Körpers (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, hat außen 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, ...



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 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 gequetscht 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 ohne ein die Spindel überspannendes Metallband verwirklicht werden kann.

[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 den Betätigungsteil der Spindel überspannendes

des Metallband und vermeidet den für dessen Montage 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 der Körper, in welchem der wenigstens eine Gewindeteil der Spindel steckt, an seiner Außenseite einen federnden Fortsatz hat, welcher am ersten Ende der Körpers angeordnet ist, welcher dem Betätigungsteil der Spindel zugewandt ist, oder an seinem zweiten Ende angeordnet ist, welches dem Betätigungsteil der Spindel zugewandt ist. Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, dass sowohl am ersten Ende als auch am zweiten Ende jeweils ein federnder Fortsatz angeordnet ist. Der jeweilige Fortsatz ist gegen den wenigstens einen Gewindeteil gerichtet und ragt in einer Stellung der Spindel, in welcher der federnde Fortsatz der wenigstens einen Ausnehmung im Gewindeteil der Spindel zugewandt ist, in die Ausnehmung hinein, wohingegen er in Stellungen der Spindel, in welchen er keiner Ausnehmung im Gewindeteil zugewandt ist, federnd gegen das Gewinde des wenigstens einen Gewindeteils der Spindel drückt. Die gewollte Hemmung der Spindel erfolgt entgegen der Lehre der DE 10 2007 002 040 B4 nicht durch Kraftereinwirkung unmittelbar auf das Betätigungsteil - den Spindelkopf -, sondern durch unmittelbare Einwirkung auf den Gewindeteil der Spindel. Um die gewollte Hemmung der Spindel zu erzielen, muss der federnde Fortsatz an keinem der Geradführungsmitteln befestigt sein, er muss auch nicht mit gleichbleibender Kraft gegen das Gewinde der Spindel drücken und er muss der Spindeldrehung keine gleichbleibende Reibungskraft entgegensetzen. Stattdessen kommt die Hemmung der Spindel dadurch zustande, dass der federnde Fortsatz in die im Gewindeteil der Spindel ausgebildete Ausnehmung ragt. In der Ausnehmung muss der federnde Fortsatz 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 der Spindel drückt. Infolgedessen steigt die Kraft, welche aufgebracht werden muss, um die Hemmung der Spindel zu überwinden, beim Drehen der Spindel progressiv an, bis der federnde Fortsatz die Ausnehmung verlassen hat. Durch das Ausbilden der Ausnehmung hat das Gewinde von wenigstens einem Gewindeteil der Spindel keinen gleichbleibenden Außendurchmesser mehr.

[0009] Nicht beide Körper der Dehnschraube müssen einen erfindungsgemäßen federnden Fortsatz haben. Wenn aber beide Körper einen erfindungsgemäßen federnden Fortsatz haben, dann haben auch beide Gewindeteile der Spindel wenigstens eine Ausnehmung, in welche der jeweilige federnde Fortsatz ragen kann.

[0010] Durch die Erfindung wird eine wohldefinierte und reproduzierbare Hemmung in Stellungen der

Spindel erzielt, welche von der Lage der Ausnehmung im Gewindeteil abhängen.

[0011] 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.

[0012] Die im Patentanspruch 2 angegebene Lösung unterscheidet sich von der im Patentanspruch 1 angegebenen Lösung dadurch, dass wenigstens ein Gewindeteil der Spindel anstelle einer sich in Längsrichtung erstreckenden und in radialer Richtung offenen Ausnehmung eine sich in der Längsrichtung der Spindel erstreckende Abflachung aufweist. Der federnde Fortsatz, welcher an einem Ende des Körpers angeordnet ist, in welchem sich der abgeflachte Gewindeteil der Spindel befindet, ist in denjenigen 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 federnde Fortsatz, bezogen auf die Umfangsrichtung der Spindel, gegen die Mitte der Abflachung gerichtet ist, absichtlich verdreht wird, dann türmt sich der Rand der sich am federnden Fortsatz vorbeidrehenden Abflachung vor dem Fortsatz auf, bis dieser auf den nicht abgeflachten Abschnitt des Gewindes gleitet. Dem entsprechend steigt die Kraft, welche aufgebracht werden muss, um den federnden Fortsatz entgegen seiner Federkraft zu biegen und dadurch die Hemmung der Spindel zu überwinden, ebenso wie bei der Lösung gemäß dem Patentanspruch 1 progressiv an, bis der federnde Fortsatz 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, weil das Gewinde von wenigstens einem Gewindeteil der Spindel keinen gleichbleibenden Außendurchmesser hat, sondern von einem gleichbleibenden Außendurchmesser um ein vorgebares Maß abweicht.

[0013] Wenn die orthodontische Dehnschraube eine Spindel mit zwei Gewindeteilen hat, welche in einander entgegengesetzte Richtungen vom Betätigungsteil ausgehen, dann können beide Körper der Dehn-

schraube einen federnden Fortsatz 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 der Spindel eine Ausnehmung oder eine Abflachung hat und dementsprechend nur einer der beiden Körper der Dehnschraube einen federnden Fortsatz oder mehr als einen federnden Fortsatz aufweist.

[0014] Außerhalb der Ausnehmung oder Abflachung des Gewindeteils der Spindel soll der federnde Fortsatz auf das Gewinde des Gewindeteils drücken. Vorzugsweise berührt der federnde Fortsatz die Spindel in jeder ihrer Stellungen. In der Ausnehmung bzw. auf der Abflachung berührt der federnde Fortsatz die Spindel jedoch mit geringerem Druck oder drucklos, weil der Boden der Ausnehmung und die Abflachung von der Längsachse der Spindel einen geringeren Abstand haben als der radial äußere Rand des Gewindes. Wenn der federnde Fortsatz gegen die Längsmittellinie der Oberfläche der Ausnehmung oder Abflachung gerichtet ist, muss er diese nicht berühren. Wenn jedoch der federnde Fortsatz in jeder Stellung der Spindel federnd gegen deren Gewindeteil drückt, dann hat das den Vorteil, dass die Spindel auch dann, wenn der Fortsatz federnd gegen die Abflachung oder in die Ausnehmung drückt, kein Spiel hat.

[0015] Die Erfindung ist nicht auf eine besondere Art des Gewindes beschränkt.

[0016] Um das Gleiten des federnden Fortsatzes auf dem Gewindeteil der Spindel zu erleichtern, ist die Oberfläche des Fortsatzes, mit welcher er die Spindel berührt, vorzugsweise konvex ausgebildet und erstreckt sich in Längsrichtung der Spindel vorzugsweise über eine Länge, die größer ist als die Steigung des Gewindes der Spindel.

[0017] 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.

[0018] 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 bis 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.

[0019] 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 und an beiden Körpern der Dehnschraube wenigstens ein federnder Fortsatz vorhanden ist.

[0020] In der Dehnschraube können an einem oder beiden Körpern mehrere federnde Fortsätze vorgesehen sein, und zwar entweder an einem Ende des Körpers in diametraler Anordnung oder an beiden Enden des Körpers. Ein Vorteil dieser Maßnahme wäre, dass auch bei einem eventuellen Federbruch noch immer eine Spindelhemmung gewährleistet wäre. Wegen des damit verbundenen Aufwands ist es jedoch nicht bevorzugt, mehr als einen federnden Fortsatz an einem Körper der Dehnschraube zu haben.

[0021] Der an dem einen Körper oder an beiden Körpern der Dehnschraube vorhandene federnde Fortsatz ist vorzugsweise als eine Blattfeder ausgebildet. Eine solche Blattfeder kann reproduzierbar und mit geringen Maßtoleranzen durch einen Stanz- und Prägevorgang aus einem Federblech oder Federband erzeugt werden.

[0022] Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Dehnschraube sind in den beigefügten Zeich-

nungen schematisch dargestellt. Gleiche oder einander entsprechende Teile der Dehnschrauben sind mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Fig. 1 zeigt eine erste Dehnschraube in einer Draufsicht mit einer Spindel mit zwei Gewindeteilen, von denen einer vier Abflachungen hat, die einander paarweise diametral gegenüberliegen, mit der Spindel in einer Sperrstellung,

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

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube mit der Spindel in einer Schaltstellung,

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

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

Fig. 6 zeigt den Querschnitt D-D durch die Dehnschraube,

Fig. 7 zeigt als Detail die Spindel der ersten Dehnschraube in einer Draufsicht, in einer Stellung wie in **Fig. 1**,

Fig. 8 zeigt als Detail die Spindel der ersten Dehnschraube in einer Draufsicht, jedoch in einer Stellung wie in **Fig. 3**,

Fig. 9 zeigt eine zweite 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. 10 zeigt den Längsschnitt A-A durch die Dehnschraube aus **Fig. 9**,

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube aus **Fig. 8** mit der Spindel in einer Schaltstellung,

Fig. 12 zeigt den Längsschnitt B-B durch die Dehnschraube aus **Fig. 10**,

Fig. 13 zeigt den Querschnitt C-C durch die Dehnschraube aus **Fig. 9**,

Fig. 14 zeigt den Querschnitt D-D durch die Dehnschraube aus **Fig. 11**,

Fig. 15 zeigt als Detail eine Draufsicht der Spindel der zweiten Dehnschraube in einer Stellung wie in **Fig. 9**

Fig. 16 zeigt als Detail eine Draufsicht der Spindel aus **Fig. 15**, jedoch in einer Stellung wie in **Fig. 11**,

Fig. 17 zeigt eine dritte 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 Ge-

windeteil um einen Winkel von 90° versetzt sind, und sich die Spindel mit einem ihrer beiden Gewindeteile in einer Sperrstellung befindet,

Fig. 18 zeigt den Längsschnitt A-A durch die Dehnschraube aus **Fig. 17**,

Fig. 19 zeigt eine Draufsicht auf die Dehnschraube aus **Fig. 17**, wobei die Spindel aus der in **Fig. 17** gezeigten Stellung um 90° verdreht ist,

Fig. 20 zeigt den Längsschnitt B-B durch die Dehnschraube aus **Fig. 19**,

Fig. 21 zeigt den Querschnitt C-C durch die Dehnschraube aus **Fig. 17**,

Fig. 22 zeigt den Querschnitt D-D durch die Dehnschraube aus **Fig. 19**,

Fig. 23 zeigt als Detail die Spindel der dritten Dehnschraube in einer Draufsicht, in einer Stellung wie in **Fig. 17**,
und

Fig. 24 zeigt als Detail die Spindel der dritten Dehnschraube in einer Draufsicht, jedoch in einer Stellung wie in **Fig. 19**.

[0023] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 8** dargestellte erste Dehnschraube hat zwei vorzugsweise gleich oder im Wesentlichen 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 entgegengesetzten Richtungen zwei Gewindeteile **7** und **8** 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 welche 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 der Gewinde auf den beiden Gewindeteilen **7** und **8** und in den Gewindebohrungen **11** haben dieselbe Steigung.

[0024] 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 Relativdrehung der beiden Körper **1** und **2** beim Verändern ihres Abstands entlang zweier zueinander paralleler Führungsachsen führen, welche im gezeichneten Beispiel mit den Längsachsen der Führungsstifte **5** und **6** zusammenfallen.

[0025] Nicht beide Führungsstifte **5** und **6** sind zwingend vorhanden. Geeignete Geradführungsmittel

können prinzipiell auch durch die Spindel **3** selbst und durch einen 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.

[0026] 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.

[0027] Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 8** hat der Betätigungsteil **4** zwei sich unter einem rechten Winkel schneidende Querbohrungen **13** und **14**, die in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** zu sehen sind. Zum Verdrehen der Spindel **3** kann in die Bohrung **13** oder **14** 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 Relativdrehung der beiden Körper **1** und **2** gegeneinander verhindert wird.

[0028] 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 hat, siehe insbesondere die **Fig. 5** und **Fig. 6**. 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“ der durch das Abflachen des ersten Gewindeteils **7** entstandenen Gestalt eines Vierkants mit gerundeten „Kanten“. Die Abflachungen **10** sind in den Figuren nicht maßstäblich dargestellt, sondern nur prinzipiell, um ihr Wirkungsprinzip zu verdeutlichen.

[0029] An wenigstens einem der beiden Körper **1** und **2**, im gezeichneten Beispiel am Körper **1**, befindet sich an dessen einem Ende, welches dem Betätigungsteil **4** zugewandt ist, ein federnder Fortsatz **12**. Der federnde Fortsatz **12** ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Blattfeder, welche mit einem ihrer beiden Enden in einer Nut **20** angeordnet ist, welche auf der Außenseite des Körpers **1** parallel zur Längsrichtung der Spindel **3** verläuft. Das in der Nut **20** des Körpers **1** liegende Ende der Blattfeder **12** ist fest mit dem Körper **1** verbunden, insbesondere durch Schweißen, Löten oder Kleben. Die Blattfeder **12** ist, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt, annähernd S-förmig gebogen und drückt mit ihrem freien Ende federnd auf den Gewindeteil **7** der Spindel **3**. Das freie Ende der Blattfeder **12** hat, wie in **Fig. 4** dargestellt, eine dem Gewindeteil **7** zugewandte konvexe Oberfläche **21**.

[0030] Die beiden Körper **1** und **2** der Dehnschraube unterscheiden sich nur geringfügig in der Kontur ihres dem Betätigungsteil **4** zugewandten Endes und darin, dass der erste Körper **1** die Nut **20** hat, in welcher das eine Ende der Blattfeder **12** angeordnet und fest mit dem Körper **1** verbunden ist.

[0031] Die **Fig. 1** und **Fig. 5** zeigen die Spindel **3** in einer Stellung, in welcher der Fortsatz **12** eine Abflachung **10** des ersten Gewindeteils **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 Fortsatz **12** auf, welcher der Drehung der Spindel **3** eine hemmende Federkraft entgegensetzt, die zunimmt, bis die nächste Rundung **19** des ersten Gewindeteils **7** den Fortsatz **12** erreicht. Diese Stellung der Spindel **3** ist in den **Fig. 3** und **Fig. 6** dargestellt und wird nachfolgend als Schaltstellung bezeichnet, weil aus dieser heraus die Spindel **3** rechts herum oder links herum in die nächste Sperrstellung gedreht werden kann.

[0032] 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.

[0033] Bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 8** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dehnschraube gelangt die Spindel **3**, 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° von einer Sperrstellung in die nächste Sperrstellung 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.

[0034] Das in den **Fig. 9** bis **Fig. 16** dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dehnschraube unterscheidet sich von dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 8** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel nur darin, dass anstelle von Abflachungen **10** des ersten Gewindeteils **7**, die durch eine ebene Fläche begrenzt sind, am ersten Gewindeteil **7** durch konkave Flächen Ausnehmungen **9** ausgebildet sind, sodass der erste Gewindeteil **7** vier sich in dessen Längsrichtung erstreckende Ausnehmungen **9** aufweist, welche einander paarweise diametral gegenüberliegen und in welche ein am ersten Körper **1** angebrachter federnder Fortsatz **12** eingreift. Die Art der Anbringung des Fortsatzes **12** am ersten Körper **1** ist dieselbe wie im ersten Ausführungsbeispiel. Wie im ersten Ausführungsbeispiel ist der Fortsatz **12** eine Blattfeder. Bei im Übrigen gleichen Abmessungen ist der Federweg des Fortsatzes **12** jedoch größer als im ersten Ausführungsbeispiel. Dadurch kann der Widerstand, den die Spindel **3** überwinden muss, wenn sie aus ihrer Sperrstellung (**Fig. 9**) herausgedreht wird, größer sein als im ersten Ausführungsbeispiel. Infolgedessen ist bei einer Dehnschraube gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ohne Schwierigkeit eine stärkere Hemmung der Spindel **3** erzielbar als bei einer Dehnschraube gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0035] Abgesehen davon, dass im zweiten Ausführungsbeispiel am ersten Gewindeteil **7** Ausnehmungen **9** anstelle von Abflachungen **10** vorgesehen sind und die Blattfeder **12** einen längeren Federweg hat, stimmen die beiden Ausführungsbeispiele überein, sodass wegen der Einzelheiten des zweiten Ausführungsbeispiels auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels zurückgegriffen werden kann.

[0036] Das in den **Fig. 17** bis **Fig. 22** 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 am ersten Körper **1**, sondern auch im zweiten Körper **2** an deren Enden, welche dem Betätigungsteil **4** zugewandt sind, jeweils ein federnder Fortsatz **12** angebracht 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**. Das Gewinde des

ersten Gewindeteils **7** kann deshalb größere Kräfte aufnehmen als die Dehnschraube des zweiten Ausführungsbeispiels. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass 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 | Fortsatz |
| 13 | Querbohrung |
| 14 | Querbohrung |
| 15 | Vertiefung |
| 16 | Vertiefung |
| 18 | Mittellinie |
| 19 | Rundung |
| 20 | Nut |
| 21 | Konvexe Oberfläche |

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,

und wobei die Körper (1, 2) ein erstes Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) zugewandt ist, und ein zweites Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) abgewandt 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 der Körper (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, außen an seinem ersten Ende und / oder an seinem zweiten Ende einen federnden Fortsatz (12) hat, 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, federnd gegen das Gewinde des wenigstens einen Gewindeteils (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,

und wobei die Körper (1, 2) ein erstes Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) zugewandt ist, und ein zweites Ende haben, welches dem Betätigungsteil (4) der Spindel (3) abgewandt 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 ge-**

kennzeichnet, dass der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) wenigstens eine sich in deren Längsrichtung erstreckende Abflachung (10) aufweist und dass der Körper (1, 2), in welchem der wenigstens eine Gewindeteil (7, 8) steckt, außen an seinem ersten Ende und / oder an seinem zweiten Ende, einen federnden Fortsatz (12) hat, welcher gegen den wenigstens einen Gewindeteil (7, 8) gerichtet ist und in Stellungen der Spindel (3), in welchen er keiner Abflachung (10) zugewandt ist federnd gegen das Gewinde des wenigstens einen Gewindeteils (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 Fortsatz (12) den Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) in jeder ihrer Stellungen berührt.

4. Dehnschraube nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fortsatz (12) in jeder Stellung der Spindel (3) federnd auf das Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) drückt.

5. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der federnde Fortsatz (12) eine dem Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) zugewandte Oberfläche (21) hat, welche konvex ausgebildet ist.

6. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erstreckung der Oberfläche, mit welcher der federnde Fortsatz (12) den Gewindeteil (7, 8) der Spindel (3) berührt, in Längsrichtung der Spindel (3) größer ist als die Steigung des Gewindes der Spindel (3).

7. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fortsatz (12) eine Blattfeder ist.

8. Dehnschraube nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ende der Blattfeder (12) am äußeren Umfang des wenigstens einen Körpers (1, 2) angebracht ist.

9. Dehnschraube nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das an dem wenigstens einen Körper (1, 2) angebrachte Ende der Blattfeder (12) in einer Nut (20) des wenigstens einen Körpers (1, 2) liegt.

10. 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.

11. 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 einander paarweise diametral gegenüber liegen.

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

13. Dehnschraube nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der 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.

14. 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.

15. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Körpern (1, 2) ein oder zwei federnde Fortsätze (12) vorgesehen sind.

16. Dehnschraube nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am ersten und/oder zweiten Ende des Körpers (1, 2) zwei Fortsätze (12) in diametraler Anordnung vorhanden sind.

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

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

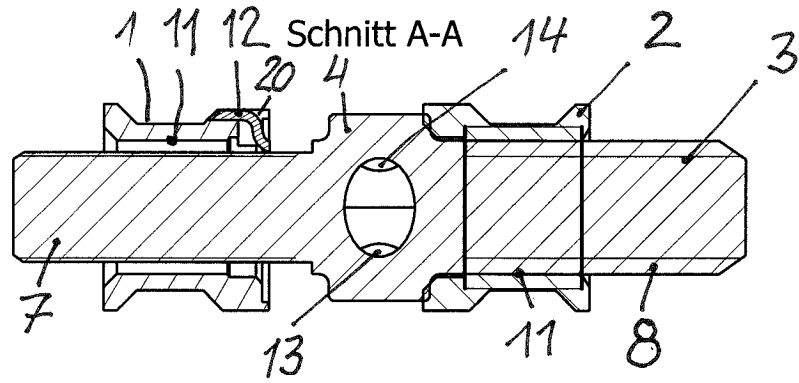


Fig. 2

Schnitt C-C

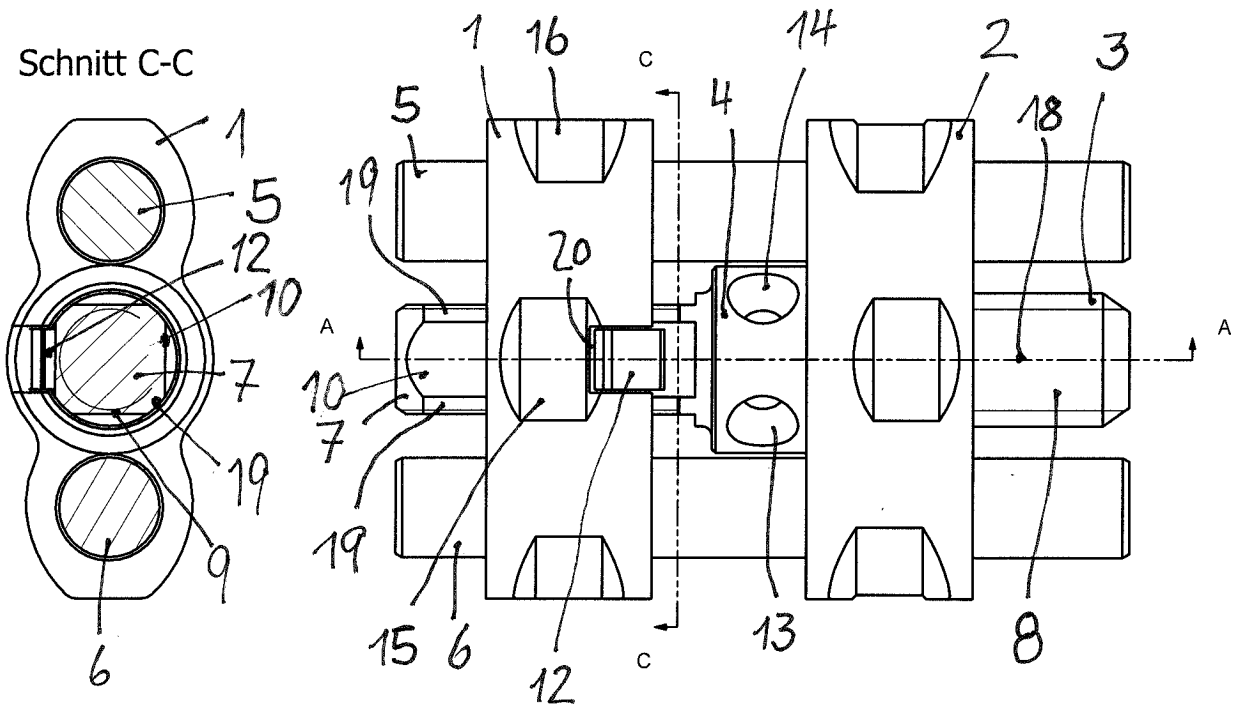


Fig. 1

Fig. 5

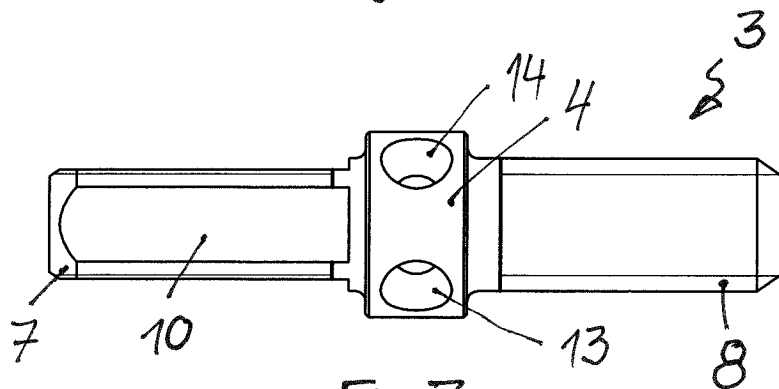


Fig. 7

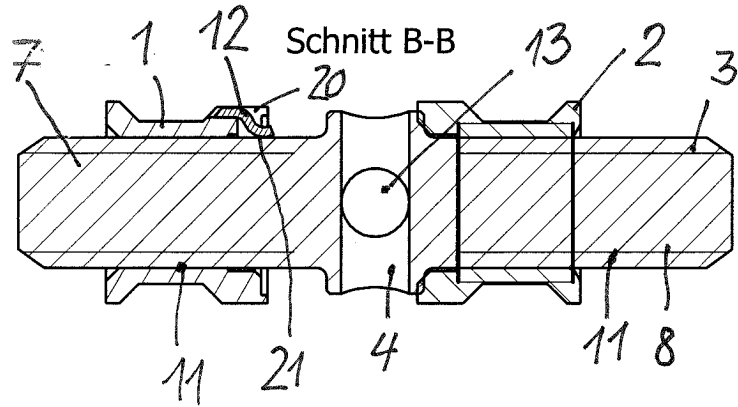


Fig. 4

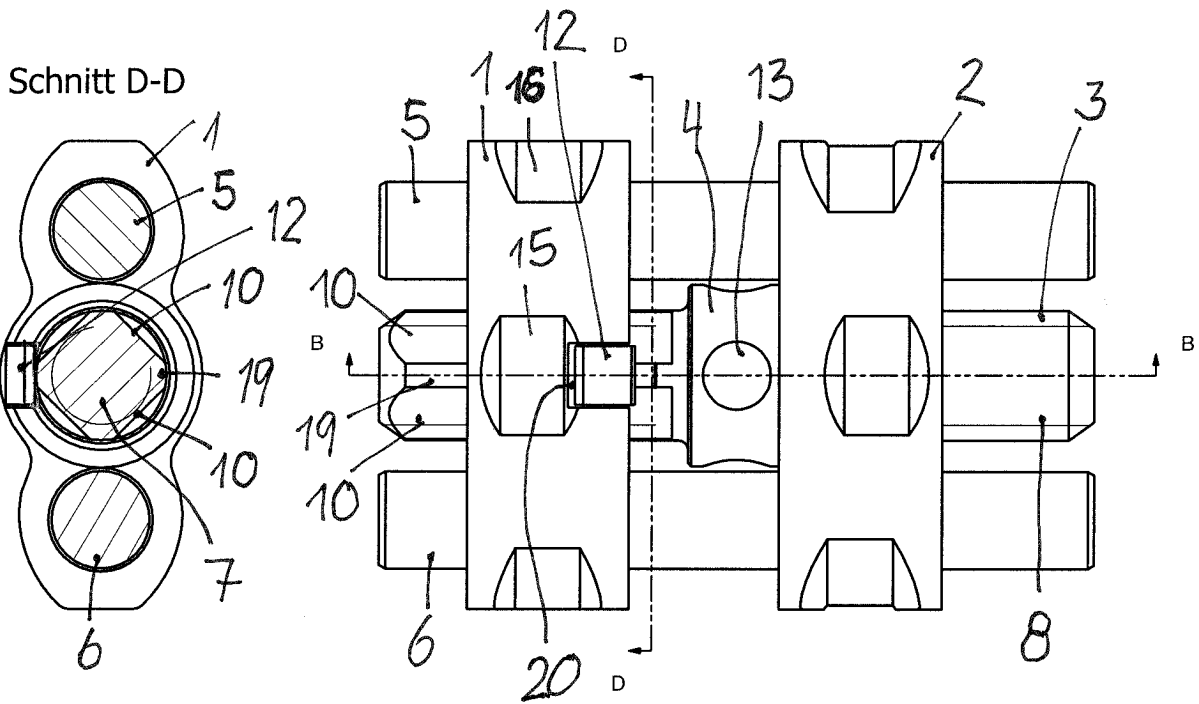


Fig. 3

Fig. 6

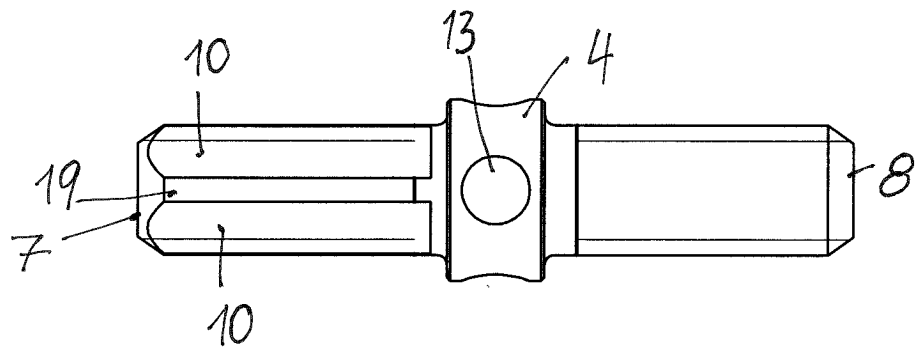
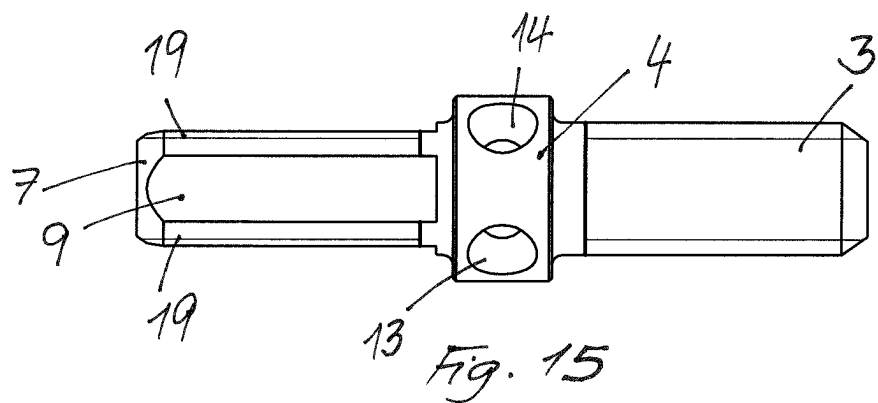
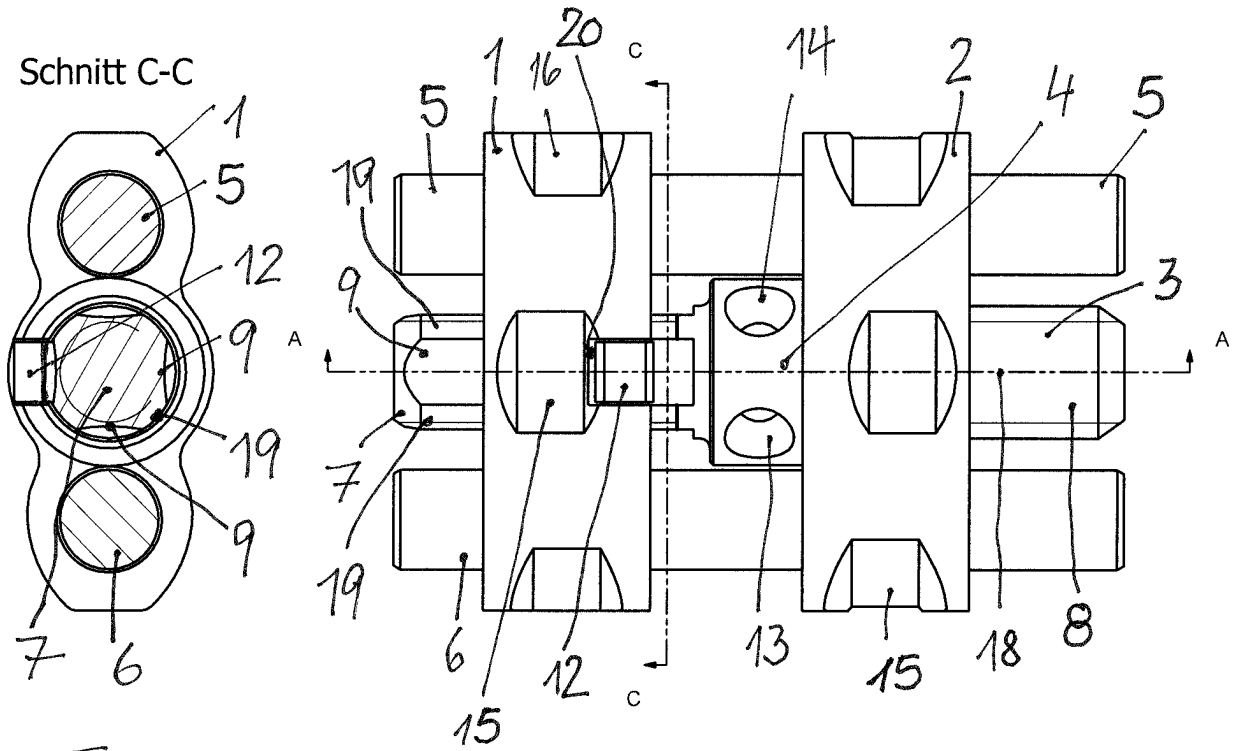
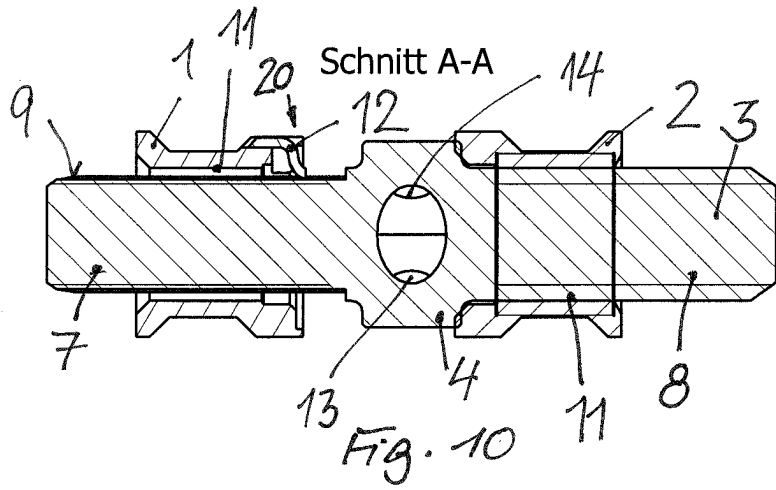


Fig. 8



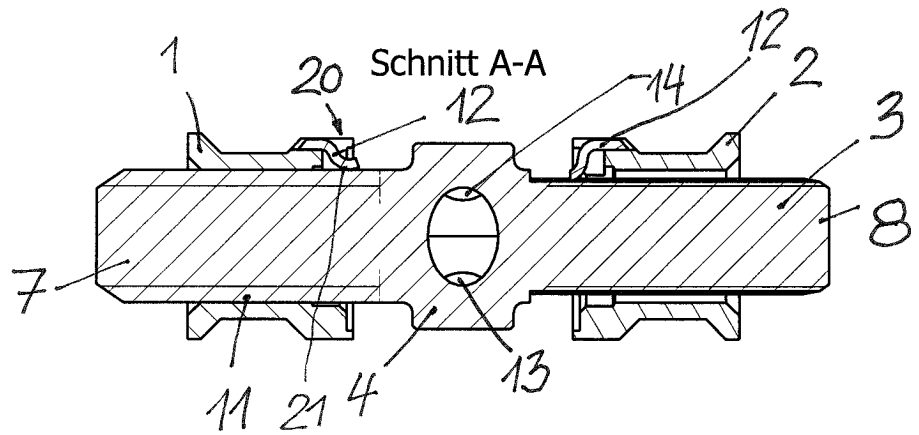


Fig. 18

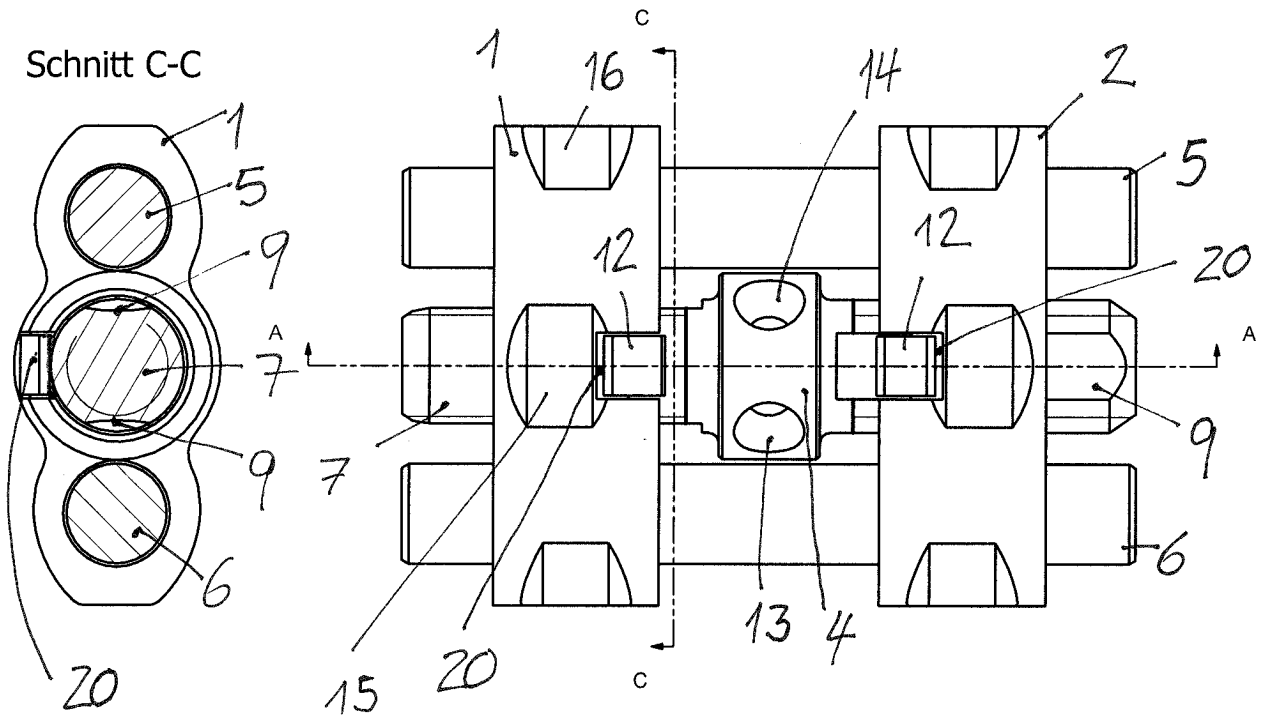


Fig. 21

Fig. 17

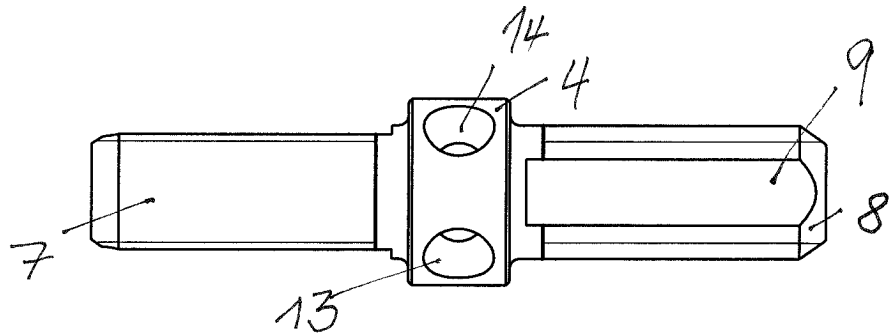


Fig. 23

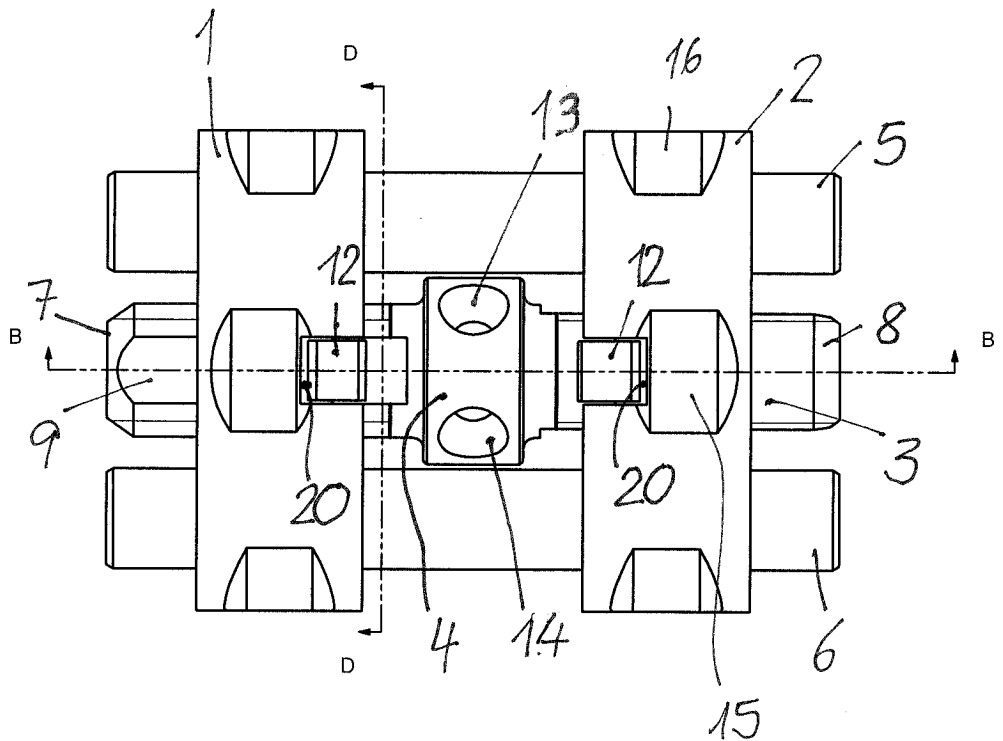
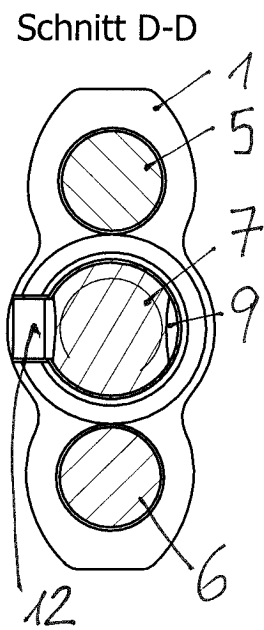
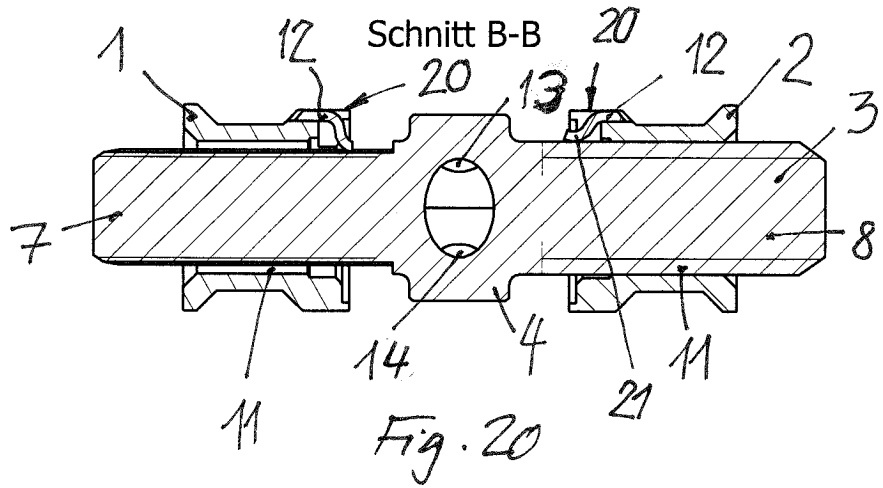


Fig. 22

Fig. 19

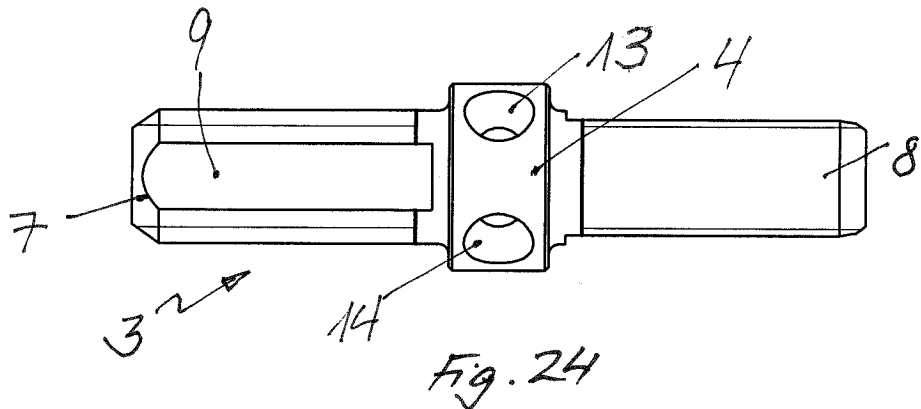


Fig. 24