

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 433/2017 (51) Int. Cl.: **F16B 35/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 09.11.2017 **A61C 7/10** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2018 **A61B 17/60** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CH 709169 A1
EP 1250100 B1
US 6012920 A
US 2010209212 A1

(71) Patentanmelder:
Dénes Balázs József
1206 Genève (CH)

(74) Vertreter:
Dr. Ralf Hofmann, Dr. Thomas Fechner
6830 Rankweil (AT)

(54) **Schraubgetriebe**

(57) Ein Schraubgetriebe umfasst eine erste und eine zweite Schraube (1, 2), von denen die erste Schraube (1) einen Gewindeabschnitt (13) mit einem Rechtsgewinde (15) und die zweite Schraube (2) einen Gewindeabschnitt (23) mit einem Linksgewinde (25) aufweist, und eine gemeinsame Mutter (3). Die Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schraube (1, 2) weisen jeweils mindestens zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) auf, deren Außenflächen Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind. Zumindest eine der Schrauben (1, 2) weist im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von ihrem Fußende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) auf, der die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt, wobei die mit ihren Fußenden (12, 22) aufeinander zu gerichteten ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar sind. Die Mutter (3) weist erste und zweite Gegengewinde (5, 6) auf, die zumindest über einen Teil ihrer axialen Erstreckungen ineinander liegend in den gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) der Mutter (3) eingebracht sind.

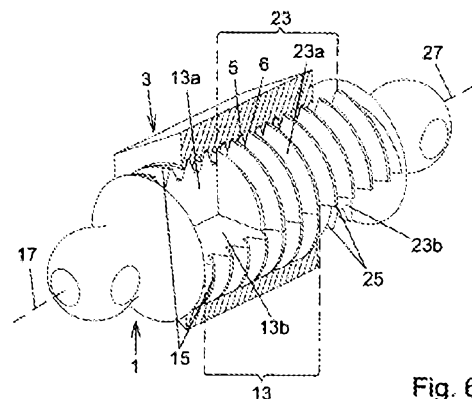


Fig. 6

Zusammenfassung

Ein Schraubgetriebe umfasst eine erste und eine zweite Schraube (1, 2), von denen die erste Schraube (1) einen Gewindeabschnitt (13) mit einem Rechtsgewinde (15) und die zweite Schraube (2) einen Gewindeabschnitt (23) mit einem Linksgewinde (25) aufweist, und eine gemeinsame Mutter (3). Die Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schraube (1, 2) weisen jeweils mindestens zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) auf, deren Außenflächen Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind. Zumindest eine der Schrauben (1, 2) weist im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von ihrem Fußende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) auf, der die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt, wobei die mit ihren Fußenden (12, 22) aufeinander zu gerichteten ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar sind. Die Mutter (3) weist erste und zweite Gegengewinde (5, 6) auf, die zumindest über einen Teil ihrer axialen Erstreckungen ineinander liegend in den gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) der Mutter (3) eingebracht sind. (Fig. 6)

28309/33/ss
20170913

1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schraubgetriebe umfassend eine erste und eine zweite Schraube, die jeweils ein Kopfende, im Bereich von dem die jeweilige Schraube mit einem anderen Teil einer das Schraubgewinde aufweisenden Vorrichtung verbindbar ist, und ein gegenüberliegendes Fußende aufweisen und von denen die erste Schraube einen Gewindeabschnitt mit einem Rechtsgewinde und die zweite Schraube einen Gewindeabschnitt mit einem Linksgewinde aufweist, und eine gemeinsame Mutter, welche eine Durchgangsöffnung aufweist, deren Wandung mit einem ersten Gegengewinde für die erste Schraube und einem zweiten Gegengewinde für die zweite Schraube versehen ist, wobei die erste und zweite Schraube von gegenüberliegenden Seiten der Mutter her in die Gegengewinde der Mutter einschraubbar sind.

Schraubgetriebe, auch als Schraubengetriebe oder Bewegungsschrauben bezeichnet, werden in unterschiedlichen Anwendungsgebieten eingesetzt. Schraubgetriebe dienen zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Längsbewegung. Durch Drehung einer Schraube (=Spindel) wird eine auf der Schraube unverdrehbar gehaltene Mutter in Längsrichtung der Schraube bewegt oder umgekehrt, d.h. durch Drehung der Mutter wird die unverdrehbar gehaltene Schraube in ihre Längsrichtung verschoben.

Bekannt sind Spannschlösser zum Spannen von Drähten und anderen Teilen. Das Spannschloss wird zwischen die zu spannenden Teile eingehängt, wobei eine erste Schraube mit einem Rechtsgewinde mit dem ersten Teil und eine zweite Schraube mit einem Linksgewinde mit dem zweiten Teil verbunden ist. Eine gemeinsame Mutter weist ein erstes Gegengewinde in Form eines Rechtsgewindes für die erste Schraube sowie ein zweites Gegengewinde in Form eines Linksgewindes für die zweite Schraube auf.

Ein Schraubgetriebe der eingangs genannten Art ist speziell im Zusammenhang mit der kieferorthopädischen Anwendung der Gaumennahterweiterung bekannt. Die beiden Schrauben werden mit den beidseitig der Gaumennaht liegenden Teilen des Gaumens verbunden. Hierzu können Miniankerschrauben in den Knochen eingesetzt werden, mit denen die beiden, das Rechts- und das Linksgewinde aufweisenden Schrauben verbunden werden. Eine andere Möglichkeit sieht eine Befestigung an den Zähnen vor. Eine derartige, ein Schraubgetriebe der eingangs genannten Art aufweisende Vorrichtung, die auch als Expandervorrichtung oder

5

10 Distraktionsvorrichtung bezeichnet wird, geht beispielsweise aus der US 6,450,806 B2 hervor.

Um bei einer platzsparenden Ausbildung einen möglichst großen Hub zu erreichen, sieht eine weitere vorbekannte Expandervorrichtung vor, dass eine der beiden Schrauben mit einem wesentlich größeren Durchmesser als die andere der beiden Schrauben ausgebildet ist und an ihrem der anderen Schraube zugewandten Fußende eine Sacklochausnehmung aufweist, in welche die andere Schraube mit ihrem Fußende eintauchen kann. Das Gegengewinde der Mutter für die Schraube mit dem kleineren Durchmesser ist hierbei entsprechend kürzer ausgebildet. Die mechanischen Eigenschaften für die kleinere Schraube wird durch diese

15

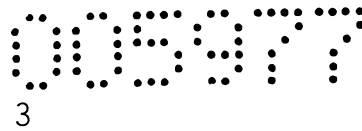
20 Konstruktion wesentlich verschlechtert.

Die US 2015/0056566 A1 und US 6,499,996 B2 zeigen weitere kieferorthopädische Expandervorrichtungen mit Schraubgetrieben. Das Schraubgetriebe weist jeweils eine Doppelschraube mit in entgegengesetzten Richtungen weisenden Gewindeabschnitten auf, von denen einer mit einem Rechts- und der andere mit einem Links-Gewinde versehen ist. Die Gewindeabschnitte sind jeweils in eine Mutter mit einem entsprechenden Gegengewinde eingeschraubt, wobei die Muttern durch eine Drehung der Doppelschraube auseinander gedrückt werden.

25

30

Aufgabe der Erfindung ist es ein vorteilhaftes Schraubgetriebe der eingangs genannten Art bereitzustellen, wobei eine kompaktere Bauweise und/oder ein

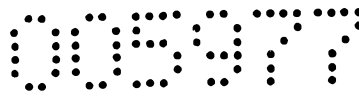


größerer Hub erreicht wird. Erfindungsgemäß gelingt dies durch ein Schraubgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

5 Beim Schraubgetriebe der Erfindung weisen die Gewindeabschnitte der ersten und zweiten Schraube jeweils mindestens zwei Teilabschnitte auf. Die Außenflächen dieser Teilabschnitte bilden Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen, welche bei der ersten Schraube mit einem Rechts- und bei der zweiten Schraube mit einem Linksgewinde versehen sind. Mindestens eine der Schrauben weist zwischen den Teilabschnitten des Gewindeabschnitts der Schraube einen Spalt auf. Dieser Spalt 10 erstreckt sich im Bereich der Längsmittelachse der Schraube und geht vom Fußende der Schraube aus. Durch diese Ausbildung sind die erste und zweite Schraube in einer Ausrichtung, in welcher ihre Fußenden zueinander gerichtet sind, axial ineinander einsteckbar. Vorteilhafterweise sind die beiden Schrauben zumindest so weit axial ineinander einsteckbar, dass die Gewindeabschnitte der Schrauben über 15 mindestens die Hälfte ihrer axialen Ausdehnungen (=ihrer Erstreckungen parallel zur Längsmittelachse der jeweiligen Schraube) überlappen, vorzugsweise über mindestens zwei Drittel ihrer axialen Ausdehnungen, besonders bevorzugt über ihre gesamten axialen Ausdehnungen.

20 Die ersten und zweiten Gegengewinde der Mutter sind zumindest über einen Teil ihrer axialen Ausdehnungen ineinander liegend in den gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung der Mutter eingebracht. Vorteilhafterweise ist dies zumindest über 50% der axialen Ausdehnungen der ersten und zweiten Gegengewinde der Fall, vorzugsweise über zumindest zwei Drittel. In einer 25 möglichen Ausführung können die ersten und zweiten Gegengewinde über ihre gesamten axialen Erstreckungen ineinander liegend in die Wandung der Durchgangsöffnung eingebracht sein. Die Wandung der Durchgangsöffnung ist damit vom einen bis zum anderen Ende durchgehend sowohl mit einem Rechts- als auch mit einem Linksgewinde versehen.

30 Ein erfindungsgemäßes Schraubgetriebe zeichnet sich durch einen großen Hub bei einer sehr kompakten Bauweise aus und weist dabei eine gute Stabilität auf.



4

Ein erfindungsgemäßes Schraubgetriebe ist vorteilhaft in der Kieferorthopädie bzw. Orthodontie einsetzbar, insbesondere in einer Vorrichtung zur Erweiterung der Gaumennaht.

5

Günstigerweise ergänzen sich die Teilabschnitte der ersten und zweiten ineinander eingesteckten Schrauben im Bereich der axialen Überlappung der Teilabschnitte der ersten und zweiten Schrauben zu einem vollständigen Kreiszyylinder. Es wird dadurch eine möglichst große Stabilität erreicht.

10

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der Gewindeabschnitt einer jeweiligen Schraube genau zwei Teilabschnitte aufweist. Die Außenflächen dieser Teilabschnitte, welche die mit den Gewinden versehenen Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, erstrecken sich hierbei günstigerweise jeweils über 80° bis 100°. Eine Ausbildung der Schrauben mit jeweils drei oder mehr Teilabschnitten ist aber denkbar und möglich.

15

Die Erfindung bezieht sich im Weiteren auf eine kieferorthopädische Expandervorrichtung zur Gaumennahterweiterung, welche ein erfindungsgemäßes Schraubgetriebe aufweist. Eine solche Expandervorrichtung wird auch als Expander, Distraktionsvorrichtung oder Distraktor bezeichnet. Zur transversalen Erweiterung des Oberkiefers wird eine Expansionskraft zwischen den beidseitig der Gaumennaht liegenden Hälften des Oberkiefers erzeugt. Zur Verankerung der Vorrichtung an jeweiligen Gaumenteil sind Verankerungsteile vorgesehen, diese können in einer vorteilhaften Ausführungsform von Ankerschrauben, auch als Miniankerschrauben bezeichnet, gebildet werden, welche im Knochen verankerbar sind. Man spricht in diesem Fall von einer knochengetragenen Expandervorrichtung. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Verankerungsteile zur Verankerung der Vorrichtung an den Backenzähnen vorzusehen. Auch eine kombinierte Verankerung, also sowohl mit Verankerungsteilen zur Verankerung im Knochen als auch mit Verankerungsteilen zur Verankerung an den Zähnen ist denkbar und möglich. Im Weiteren weist die Vorrichtung Verbindungsteile zur Verbindung der Schrauben des Schraubgetriebes

20

25

30

mit den Verankerungsteilen auf.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

5

Fig. 1 eine Schrägsicht eines Schraubgetriebes gemäß der Erfindung, im vollständig zusammengefahrenen Zustand;

Fig. 2 die Schrauben in Seitenansicht und die Mutter im Längsmittelschnitt, im Zustand von Fig. 1;

10 Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie AA von Fig. 2;

Fig. 4 und 5 Darstellungen entsprechend Fig. 1 und 2 in einem teilweise auseinandergefahrenen Zustand des Schraubgetriebes;

Fig. 6 eine Darstellung entsprechend Fig. 4, wobei aber die Mutter aufgeschnitten dargestellt ist;

15 Fig. 7 und 8 Darstellungen entsprechend Fig. 1 und 2 in einem gegenüber den Fig. 4-6 weiter auseinandergefahrenen Zustand des Schraubgetriebes;

Fig. 9 und 10 Darstellungen entsprechend Fig. 1 und 2 im noch weiter auseinandergefahrenen Zustand des Schraubgetriebes;

20 Fig. 11, 12 und 13 die erste Schraube des Schraubgetriebes in einer Schrägsicht, Seitenansicht und stirnseitigen Ansicht (auf das Fußende der Schraube);

Fig. 14, 15 und 16 Darstellungen entsprechend Fig. 11, 12 und 13 für die zweite Schraube;

Fig. 17 und 18 eine Schrägsicht und eine stirnseitige Ansicht der Mutter;

Fig. 19 einen Schnitt entlang der Linie CC von Fig. 18;

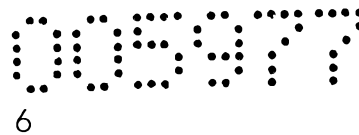
25 Fig. 20 einen Schnitt entlang der Linie BB von Fig. 18;

Fig. 21 und 22 eine Schrägsicht der ersten und zweiten Schraube eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Schraubgetriebes gemäß der Erfindung;

Fig. 23 eine Schrägsicht des Schraubgetriebes gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

30 Fig. 24 eine Darstellung entsprechend Fig. 23, ohne die Mutter und die Halteklammern;

Fig. 25 und 26 eine Schrägsicht und eine Seitenansicht der ersten Schraube des



Schraubengetriebes gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 27 eine stirnseitige Ansicht auf das Fußende der ersten Schraube;

Fig. 28 und 29 eine Schrägsicht und eine Seitenansicht der zweiten Schraube des Schraubengetriebes gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung;

5 Fig. 30 eine stirnseitige Ansicht auf das Fußende der zweiten Schraube;

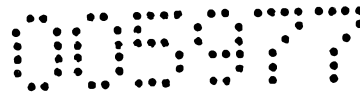
Fig. 31 und 32 vereinfachte Darstellungen des Einsatzes eines erfindungsgemäßen Schraubengetriebes in einer Expandervorrichtung zur Gaumennahterweiterung (Fig. 31 zeigt eine intraorale Ansicht, Fig. 32 einen koronalen Schnitt);

10 Fig. 33 eine schematische Darstellung einer Hilfsvorrichtung zur Montage des Schraubengetriebes.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. 1-22 erläutert. Das Schraubgetriebe, das auch als Schraubvorrichtung bezeichnet werden kann, weist eine erste Schraube 1, eine zweite Schraube 2 und eine
15 gemeinsame Mutter 3 auf.

Die Ausbildung der Schrauben 1, 2 ist am besten aus den Fig. 11-16 ersichtlich. Die Schrauben 1, 2 besitzen jeweils ein Kopfende 11, 21, im Bereich von dem die jeweilige Schraube mit einem anderen Teil einer das Schraubgetriebe aufweisenden
20 Vorrichtung verbindbar ist, und ein gegenüberliegendes Fußende 12, 22. Das Kopfende 11, 21 liegt endseitig an einem Kopfabschnitt 14, 24 der jeweiligen Schraube 1, 2. Am gegenüberliegenden Ende ist der Kopfabschnitt 14, 24 mit einem Gewindeabschnitt 13, 23 der jeweiligen Schraube verbunden. Der Gewindeabschnitt 13, 23 schließt in axialer Richtung der Schraube, also in Richtung der
25 Längserstreckung der Schraube, an den Kopfabschnitt 14, 24 der jeweiligen Schraube an. Das vom Kopfabschnitt 14 abgelegene Ende des Gewindeabschnitts 13, 23 bildet das Fußende 12, 22 der jeweiligen Schraube 1, 2.

Der Kopfabschnitt 14, 24 der jeweiligen Schraube 1, 2 besitzt ein Verbindungsmittel
30 14a, 24a, um den Kopfabschnitt 14, 24 mit dem jeweiligen anderen Teil der das Schraubgetriebe aufweisenden Vorrichtung zu verbinden. Das Verbindungsmittel 14a, 24a wird im Ausführungsbeispiel von der Form des Kopfabschnittes mit



gegenüberliegenden Abflachungen gebildet, könnte beispielsweise aber auch von einer querliegenden Durchgangsöffnung durch den Kopfabschnitt 14, 24 gebildet werden.

5 Der Gewindeabschnitt 13, 23 der jeweiligen Schraube 1, 2 weist zwei Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b auf, wobei die Außenflächen dieser Teilabschnitte Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen darstellen, welche bei der ersten Schraube 1 mit dem Rechtsgewinde 15 und bei der zweiten Schraube 2 mit dem Linksgewinde 25
10 versehen sind. Das jeweilige Gewinde 15, 25 ist also unvollständig, indem es sich nur über die Teile des gesamten Umfangs erstreckt, über welche die Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b verlaufen und dazwischen unterbrochen ist. Die Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b stellen also jeweils im Wesentlichen Zylindersektoren dar (welche an ihren Außenflächen mit Gewinden versehen sind und im Bereich der zentralen Längsachse Aussparungen aufweisen, welche die weiter unten genauer
15 beschriebenen Schlitze bilden).

Im Ausführungsbeispiel erstrecken sich die mit dem jeweiligen Gewinde 15, 25 versehenen Außenflächen der Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b jeweils über einen Winkel 18, 28 von 90° um die Längsmittelachse 17, 27. Die Teilabschnitte 13a, 13b;
20 23a, 23b stellen also jeweils im Wesentlichen Viertelzylinder dar.

Zwischen den beiden Umfangsteilen von Kreiszyylinder-Mantelflächen, die von den beiden Teilabschnitten 13a, 13b; 23a, 23b gebildet werden, liegen Lücken, welche im Ausführungsbeispiel jeweils 90° betragen.

25

Eine jeweilige Schraube 1, 2 weist einen im Bereich der zentralen Längsmittelachse 17, 27 der jeweiligen Schraube 1, 2 liegenden Schlitz 16, 26 auf, der die beiden Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b voneinander trennt. Dieser Schlitz 16, 26 geht vom Fußende 12, 22 der Schraube 1, 2 aus und verläuft in axialer Richtung der Schraube
30 1, 2 über zumindest einen Teil des Gewindeabschnitts 13, 23. Im Ausführungsbeispiel verlaufen die Schlitze 16, 26 beider Schrauben 1, 2 jeweils über die Hälfte der Längserstreckungen (=axiale Ausdehnungen) der Gewindeabschnitte

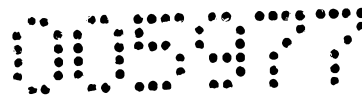
13, 23.

Die koaxial angeordneten und mit ihren Fußenden 12, 22 zueinander gerichteten Schrauben 1, 2, die bezogen auf die Drehrichtung um die Längsmittelachse 17, 27 so ausgerichtet sind, dass die Teilabschnitte 13a, 13b der ersten Schraube den Lücken
 5 zwischen den Teilabschnitten 23a, 23b der zweiten Schraube 2 gegenüberliegen und umgekehrt, können axial ineinander eingesteckt werden, vgl. Fig. 6. Vorzugsweise können die beiden Schrauben 1, 2 hierbei so weit ineinander eingesteckt werden, dass ihre Gewindeabschnitte 13, 23 über mehr als die Hälfte der Längserstreckungen
 10 der Gewindeabschnitte 13, 23, besonders bevorzugt im Wesentlichen über die gesamten Längserstreckungen der Gewindeabschnitte 13, 23 einander überlappen.

Die Ausbildung der gemeinsamen Mutter 3 für die Schrauben 1, 2 ist am besten aus Fig. 17-20 ersichtlich. Die Mutter 3 besitzt eine axiale Durchgangsöffnung 4. Deren
 15 Wandung ist mit einem ersten Gegengewinde 5 für das Rechtsgewinde 15 des Gewindeabschnitts 13 der ersten Schraube 1 und mit einem zweiten Gegengewinde 6 für das Linksgewinde 25 des Gewindeabschnitts 23 der zweiten Schraube 2 versehen. Das erste und das zweite Gegengewinde 5, 6 sind hierbei im
 Ausführungsbeispiel über ihre gesamten axialen Erstreckungen ineinander liegend
 20 (=überlappend) in die Wandung der Durchgangsöffnung 4 eingebracht. Es erstreckt sich also sowohl das erste Gegengewinde 5 als auch das zweite Gegengewinde 6 über die gesamte Längserstreckung (=axiale Ausdehnung) der Durchgangsöffnung 4, also von einem Ende der Durchgangsöffnung 4 bis zum anderen Ende. Die
 Wandung der Durchgangsöffnung 4 weist also die Form eines Kreiszyklindermantels
 25 auf, der mit den ineinander liegenden Gegengewinden 5, 6 versehen ist.

Die beiden Gegengewinde 5, 6 können in die Durchgangsöffnung 4 der Mutter eingebracht werden, indem zuerst das erste Gegengewinde 5 mit einem
 Gewindeschneider für ein Rechtsgewinde und dann das zweite Gegengewinde 6
 30 mit einem Gewindeschneider für ein Linksgewinde eingebracht wird.

Zur Montage des Schraubgetriebes wird die erste Schraube 1 mit ihrem Fußende 12

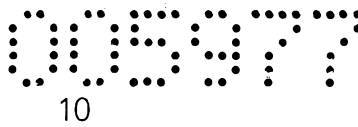


am einen Ende der Durchgangsöffnung 4 der Mutter 3 angesetzt und die zweite Schraube 2 wird mit ihrem Fußende 22 am anderen Ende der Durchgangsöffnung 4 der Mutter 3 angesetzt, und zwar jeweils derart, dass das Rechtsgewinde 15 des Gewindeabschnitts 13 der ersten Schraube 1 in den Beginn des ersten Gegengewindes 5 eingreift und das Linksgewinde 25 des Gewindeabschnitts 23 der zweiten Schraube 2 in den Beginn des zweiten Gegengewindes 6 eingreift. In der Folge wird die Mutter 3 gedreht, sodass durch den Gewindeeingriff des Rechtsgewindes 15 in das erste Gegengewinde 5 und des Linksgewindes 25 in das zweite Gegengewinde 6 die Schrauben 1, 2 zueinander gezogen werden. Die Schrauben 1, 2 werden hierbei bezogen auf die Drehrichtung um die zusammenfallenden Längsmittelachsen 17, 27 so ausgerichtet, dass die Teilabschnitte 13a, 13b des Gewindeabschnitts 13 der ersten Schraube 1 den Lücken zwischen den Teilabschnitten 23a, 23b des Gewindeabschnitts 23 der zweiten Schraube 2 gegenüberliegen und umgekehrt. Die erste und zweite Schraube 1, 2 können daher durch die Drehung der Mutter 3 nicht nur so weit in Richtung axial zueinander verschoben werden, dass ihre Fußenden 12, 22 an der gleichen axialen Stelle zu liegen kommen, sondern vielmehr durch eine weitere Drehung der Mutter 3 ineinander eingeschoben werden, vgl. Fig. 4-6, bis der vollständig zusammengeschobene Zustand erreicht wird, vgl. Fig. 1-3.

Im vollständig zusammengeschobenen Zustand überlappen die Gewindeabschnitte 13, 23 im Ausführungsbeispiel über ihre gesamten axialen Erstreckungen.

Durch eine entgegengesetzte Drehung der Mutter können die Schrauben 1, 2 wieder zunehmend auseinander geschoben werden. Fig. 9 und 10 zeigen einen empfohlenen maximal auseinander geschobenen Zustand, in welchem noch eine ausreichend stabile Verbindung zwischen den Schrauben 1, 2 und der Mutter 3 vorliegt. Im maximal auseinandergeschobenen Zustand überlappen die Gewindeabschnitte 13, 23 der Schrauben 1, 2 bezogen auf die axiale Richtung (=die Richtung parallel zu den Längsachsen 17, 27) im Ausführungsbeispiel nicht.

Zwischen dem in den Fig. 1-3 dargestellten Zustand (=vollständig zusammen



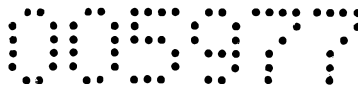
geschobener Zustand) und dem in den Fig. 9, 10 dargestellten Zustand (=maximal auseinander geschobener Zustand) liegt der Arbeitsbereich des Schraubgetriebes. Im Ausführungsbeispiel überlappen die Gewindeabschnitte 13, 23 der Schrauben 1, 2 bezogen auf die axiale Richtung über etwa die Hälfte des Expansionsweges des Schraubgetriebes.

Um ausgehend vom in den Fig. 9 und 10 dargestellten Zustand ein weiteres Auseinanderfahren der Schrauben 1, 2 zu verhindern (sodass diese aus den Gegengewinden 5, 6 der Mutter 3 hinausbewegt werden), können entsprechende Anschläge an der Vorrichtung vorgesehen sein, in welche das Schraubgetriebe eingebaut wird. Grundsätzlich denkbar und möglich wäre es auch, am Fußende 12, 22 zumindest einer der Schrauben 1, 2 einen Fortsatz mit einem Anschlagelement vorzusehen, der im vollständig auseinandergefahrenen Zustand an einen Gegenanschlag der anderen Schraube anläuft.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. 21 und 22 erläutert. Abgesehen von den im Folgenden beschriebenen Unterschieden entspricht die Ausbildung derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels und die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels ist insoweit analog heranziehbar.

In diesem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist nur eine der beiden Schrauben, beispielsweise die zweite Schraube 2 einen Schlitz 26 auf, der sich, ausgehend vom Fußende 22 der Schraube in axialer Richtung im Bereich der Längsmittelachse 27 erstreckt und die Teilabschnitte 23a, 23b trennt. Dieser Schlitz 26 erstreckt sich hierbei günstigerweise über mehr als zwei Drittel der axialen Erstreckung des Gewindeabschnitts 23, beispielsweise wie dargestellt über die gesamte axiale Erstreckung des Gewindeabschnitts 23, um ein entsprechend weites Ineinanderschieben der ersten und zweiten Schraube 1, 2 zu ermöglichen.

Bei der anderen Schraube 1 sind die Teilabschnitte 13a, 13b über ihre gesamte axiale Erstreckung miteinander verbunden, beispielsweise mittels eines im Bereich



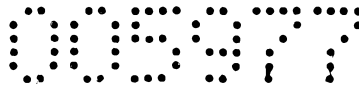
der zentralen Längsmittelachse 17 der Schraube 1 liegenden stiftförmigen Verbindungsabschnitts 30.

5 Ein drittes Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 23 und 24 dargestellt. Abgesehen von den im Folgenden beschriebenen Unterschieden entspricht die Ausbildung derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels und die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels ist insoweit analog heranziehbar.

10 In diesem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen beide Schrauben einen Schlitz 16, 26 auf, der sich im Bereich der Längsmittelachse 17, 27 der jeweiligen Schraube ausgehend vom Fußende 12, 22 der Schraube über den gesamten Gewindeabschnitt 13, 23 erstreckt. Die den Schlitz 16, 26 begrenzenden Wandung der Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b verlaufen zylindermantelförmig. Im von den Schlitz 16, 26 gebildeten Hohlraum ist ein Stift 36 angeordnet. An diesem sind 15 Halteelemente 37 angebracht, welche aus den Lücken zwischen den Teilabschnitten 13a, 13b bzw. 23a, 23b herausragen und mit hakenförmig umgebogenen Enden in ringförmigen Nuten 38 an der Außenseite der Mutter 3 eingreifen. Der Stift 36 wird dadurch in einer Position gehalten, in welcher er sich sowohl in den Schlitz 16 als auch in den Schlitz 26 erstreckt, und zwar auch dann wenn die Schrauben 1, 2 so weit 20 auseinandergefahren sind, dass deren Gewindeabschnitte 13, 23 sich nicht mehr axial überlappen (vgl. Fig. 24). Die Stabilität der Gewindeabschnitte wird dadurch erhöht.

25 Die Schlitz 16, 26 müssten sich in diesem Ausführungsbeispiel nicht vollständig über die gesamten axialen Ausdehnungen der Gewindeabschnitte 13, 23 erstrecken und der Stift 36 könnte auch kürzer ausgebildet sein. Anstelle der Halteelemente 37 und Nuten 38 könnten beispielsweise auch Schraubenfedern zwischen dem Stift 36 und dem Ende des jeweiligen Schlitzes 16, 26 angeordnet sein.

30 Im Folgenden wird anhand der Fig. 25-30 ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Abgesehen von den im Folgenden beschriebenen Unterschieden entspricht die Ausbildung derjenigen des ersten



12

Ausführungsbeispiels und die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels ist insoweit analog heranziehbar.

5 Beim vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist wie beim zweiten Ausführungsbeispiel nur eine der beiden Schrauben, beispielsweise die zweite Schraube 2 einen die beiden Teilabschnitte 23a, 23b im Bereich der Längsmittelachse trennenden Schlitz 26 auf, während die Teilabschnitte 13a, 13b des Gewindeabschnitts 13 der anderen Schraube 1 über ihre gesamte axiale Erstreckung verbunden sind. Die Form der Verbindung ist hier aber eine andere als beim zweiten
10 Ausführungsbeispiel, nämlich nach Art eines plattenförmigen Steges 31.

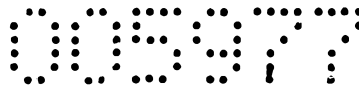
Der Schlitz 26 zwischen den Teilabschnitten 23a, 23b der Schraube 2 ist so ausgebildet, dass der plattenförmige Steg 31 zwischen den Teilabschnitten 13a, 13b der anderen Schraube 1 durch diesen hindurchgeführt werden kann.

15

Ziel dieser asymmetrischen Teilung der Gewindeabschnitte ist eine bessere Kraftaufnahme von vertikalen Kräften (vertikal bezogen auf Fig. 30), da sich die beiden Gewindeabschnitte bei fehlender Unterstützung des Vollzylinders (bei fehlender Überlappung) verbiegen/verformen können.

20

Fig. 31 und 32 zeigen in schematischer Darstellung eine mögliche Anwendung eines erfindungsgemäßen Schraubgetriebes im Bereich der Kieferorthopädie, und zwar in einer Expandervorrichtung zur Gaumennahterweiterung. Eine solche wird auch als Expander, Distraktionsvorrichtung oder Distraktor bezeichnet. Die Kopfabschnitte 14, 24 der beiden Schrauben 1, 2 sind mit Verankerungsteilen 32, 33 verbunden, über welche die Vorrichtung beidseits der Gaumennaht 34 mit dem Gaumen 35 verbunden wird. Bei den Verankerungsteilen 32, 33 handelt es sich um
25 Miniankerschrauben. Die Expandervorrichtung ist in diesem Ausführungsbeispiel also knochengetragen. Auch eine Verankerung an den Backenzähnen oder eine
30 kombinierte Verankerung im Knochen und an den Backenzähnen ist über entsprechende Verbindungs- und Verankerungsteile denkbar und möglich.



In der schematischen Darstellung von Fig. 31 und 32 sind die Kopfabschnitte 14, 24 der Schrauben 1, 2 direkt mit den Verankerungsteilen 32, 33 verbunden. Es könnten auch separate Koppelteile vorhanden sein, welche einerseits mit den Kopfabschnitten 14, 24 der Schrauben 1, 2 und andererseits mit den Verankerungsteilen 32, 33 verbunden sind.

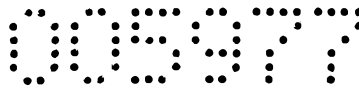
Zu Beginn der Behandlung befindet sich das Schraubgetriebe in einem weitgehend zusammengefahrenen Zustand. Im Laufe der Behandlung, welche sich über mehrere Monate erstrecken kann, werden die Schrauben 1, 2 mittels der Mutter 3 nach und nach auseinandergefahren.

Durch die Erfindung wird bei einer sehr kompakten Ausbildung ein großer Hub ermöglicht.

Unterschiedliche Modifikationen der gezeigten Ausführungsbeispiele sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

So könnte sich beispielsweise das erste Gegengewinde 5 ausgehend von einem ersten Ende der Durchgangsöffnung 4 nicht vollständig bis zum gegenüberliegenden zweiten Ende der Durchgangsöffnung 4 erstrecken, sondern in einem gewissen Abstand davor enden. Umgekehrt könnte sich das zweite Gegengewinde 6 ausgehend vom zweiten Ende der Durchgangsöffnung 4 nicht vollständig bis zum ersten Ende der Durchgangsöffnung 4 erstrecken, sondern in einem gewissen Abstand davor enden. Die Gegengewinde 5, 6 liegen bei dieser Ausführungsform also nur teilweise ineinander (=überlappen nur teilweise). Das Einschrauben der ersten und zweiten Schraube 1, 2 in die Gegengewinde 5, 6 ausgehend vom getrennten Zustand der ersten und zweiten Schraube 1, 2 könnte dadurch beim Zusammensetzen des Schraubgetriebes erleichtert werden.

Der Gewindeabschnitt 13, 23 einer jeweiligen Schraube 1, 2 könnte auch mehr als zwei Teilabschnitte 13a, 13b; 23a, 23b aufweisen, deren Außenflächen jeweils einen Umfangsteil einer Kreiszyylinder-Mantelfläche bilden, die mit dem Rechts- bzw.



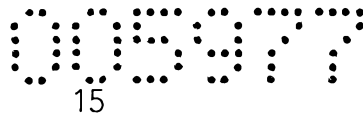
Linksgewinde versehen ist. Beispielsweise könnte ein jeweiliger Gewindeabschnitt 13, 23 drei Teilabschnitte aufweisen, deren Außenflächen sich jeweils über 60° um die Längsmittelachse erstrecken und die jeweils um 60° voneinander beabstandet sind.

5

Eine Hilfsvorrichtung (Schablone) zur Erleichterung der Montage des Schraubgetriebes ist schematisch in Fig. 33 dargestellt. Durch diese Hilfsvorrichtung 39 werden die beiden Schrauben 1, 2 in korrekter Position gehalten, während sie in die Mutter 3 eingeschraubt werden. Die Hilfsvorrichtung weist eine bogenförmig begrenzte Ausnehmung mit gegenüberliegenden Führungsrillenabschnitten 40, 41 auf. Die Kopfabschnitte 14, 24 der Schrauben 1, 2 gleiten dabei entlang dieser Führungsrillenabschnitte 40, 41 kontinuierlich entlang und sind durch beidseitige Abflachungen gegen ein Verdrehen gesichert, wobei durch das Drehen der Mutter 3 die beiden Schrauben 1, 2 zusammengezogen werden. Die gegenüberliegenden Führungsrillenabschnitte 40, 41, welche die Kopfabschnitte 14, 24 verdrehgesichert gleitend führen, nähern sich in eine Richtung rechtwinkelig zur Längserstreckung der Schrauben 1, 2 aneinander an (im Ausführungsbeispiel bogenförmig gekrümmt).

10

15



15

Legende
zu den Hinweisziffern:

| | | | |
|-----|----------------------|-----|-------------------------|
| 1 | erste Schraube | 23a | Teilabschnitt |
| 2 | zweite Schraube | 23b | Teilabschnitt |
| 3 | Mutter | 24 | Kopfabschnitt |
| 4 | Durchgangsöffnung | 24a | Verbindungsmittel |
| 5 | erstes Gegengewinde | 25 | Linksgewinde |
| 6 | zweites Gegengewinde | 26 | Schlitz |
| 11 | Kopfende | 27 | Längsmittelachse |
| 12 | Fußende | 28 | Winkel |
| 13 | Gewindeabschnitt | 30 | Verbindungsabschnitt |
| 13a | Teilabschnitt | 31 | Steg |
| 13b | Teilabschnitt | 32 | Verankerungsteil |
| 14 | Kopfabschnitt | 33 | Verankerungsteil |
| 14a | Verbindungsmittel | 34 | Gaumennaht |
| 15 | Rechtsgewinde | 35 | Gaumen |
| 16 | Schlitz | 36 | Stift |
| 17 | Längsmittelachse | 37 | Halteelement |
| 18 | Winkel | 38 | Nut |
| 21 | Kopfende | 39 | Hilfsvorrichtung |
| 22 | Fußende | 40 | Führungsrillenabschnitt |
| 23 | Gewindeabschnitt | 41 | Führungsrillenabschnitt |

Patentansprüche

1. Schraubgetriebe umfassend
eine erste und eine zweite Schraube (1, 2), die jeweils ein Kopfende (11, 21),
im Bereich von dem die jeweilige Schraube (1, 2) mit einem anderen Teil einer
das Schraubgewinde aufweisenden Vorrichtung verbindbar ist, und ein
5 gegenüberliegendes Fußende (12, 22) aufweisen und von denen die erste
Schraube (1) einen Gewindeabschnitt (13) mit einem Rechtsgewinde (15) und
die zweite Schraube (2) einen Gewindeabschnitt (23) mit einem Linksgewinde
(25) aufweist, und
eine gemeinsame Mutter (3), welche eine Durchgangsöffnung (4) aufweist,
10 deren Wandung mit einem ersten Gegengewinde (5) für die erste Schraube
(1) und einem zweiten Gegengewinde (6) für die zweite Schraube (2) versehen
ist, wobei die erste und zweite Schraube von gegenüberliegenden Seiten der
Mutter (3) her in die Gegengewinde (5, 6) der Mutter (3) einschraubbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schraube (1, 2) jeweils
mindestens zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) aufweisen, deren
Außenflächen Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit
dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind, wobei zumindest eine
der Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von
20 ihrem Fußende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweist, der die
Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) zumindest über einen Teil ihrer axialen
Erstreckung trennt, wobei die mit ihren Fußenden (12, 22) aufeinander zu
gerichteten ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar
sind, und
25 dass die ersten und zweiten Gegengewinde (5, 6) der Mutter (3) zumindest
über einen Teil ihrer axialen Erstreckungen ineinander liegend in den

gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) eingebracht sind.

- 5 2. Schraubgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Gegengewinde (5, 6) über mindestens zwei Drittel ihrer axialen Erstreckung ineinander liegend in den gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) eingebracht sind.
- 10 3. Schraubgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Schrauben (1, 2) über zumindest zwei Drittel der axialen Erstreckungen der Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar sind.
- 15 4. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) der Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten axial ineinander eingesteckten Schrauben (1, 2) im Bereich der axialen Überlappung der Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) zu einem vollständigen Kreiszyylinder ergänzen.
- 20 5. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nur eine der beiden Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von ihrem Fußende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweist, der die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt, und dass die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) der anderen der beiden Schrauben (1, 2) im Bereich der Längsmittelachse (17, 27) dieser Schraube (1, 2) über ihre gesamte axiale Erstreckung miteinander verbunden sind.

25
- 30 6. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass beide Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) jeweils einen vom Fußende (12, 22) der jeweiligen Schraube (1, 2) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweisen, wobei der Schlitz (16, 26) die Teilabschnitte (13a,

- 213b; 23a, 23b) nur über einen Teil der axialen Erstreckung der Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt und/oder ein Stift (36) im von den Schlitzen (16, 26) gebildeten Aufnahmeraum angeordnet ist, der sich sowohl innerhalb des Schlitzes (16) der ersten Schraube (1) als auch innerhalb des Schlitzes (26) der zweiten Schraube (2) erstreckt.
- 5
7. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine jeweilige der Schrauben (1, 2) im Bereich ihres Kopfes (11, 21) einen Kopfabschnitt (14, 24) aufweist, der in axialer Richtung an den Gewindeabschnitt (13, 23) der jeweiligen Schraube (1, 2) anschließt.
- 10
8. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewindeabschnitt (13, 23) einer jeweiligen der Schrauben (1, 2) genau zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) aufweist, deren Außenflächen, welche Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind, sich jeweils über einen Winkel 18, 28 von 80° bis 100° um die Längsmittelachse 17, 27 erstrecken.
- 15
9. Expandervorrichtung zur Gaumennahterweiterung mit einem Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dessen erste und zweite Schrauben (1, 2) über Verbindungsteile (30, 31) mit Verankerungsteilen (32, 33) zur Verankerung der Expandervorrichtung beidseitig der Gaumennaht (34) verbunden sind.
- 20
10. Hilfsvorrichtung zur Erleichterung der Montage eines Schraubgetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsvorrichtung gegenüberliegende Führungsrillenabschnitte (40, 41) aufweist, entlang von welcher die Kopfabschnitte (14, 24) der Schrauben (1, 2) verdrehgesichert gleitend geführt sind, wobei sich die Abschnitte der Führungsrille (40) in eine Richtung rechtwinkelig zur Längserstreckung der Schrauben (1, 2) aneinander annähern.
- 25
- 30

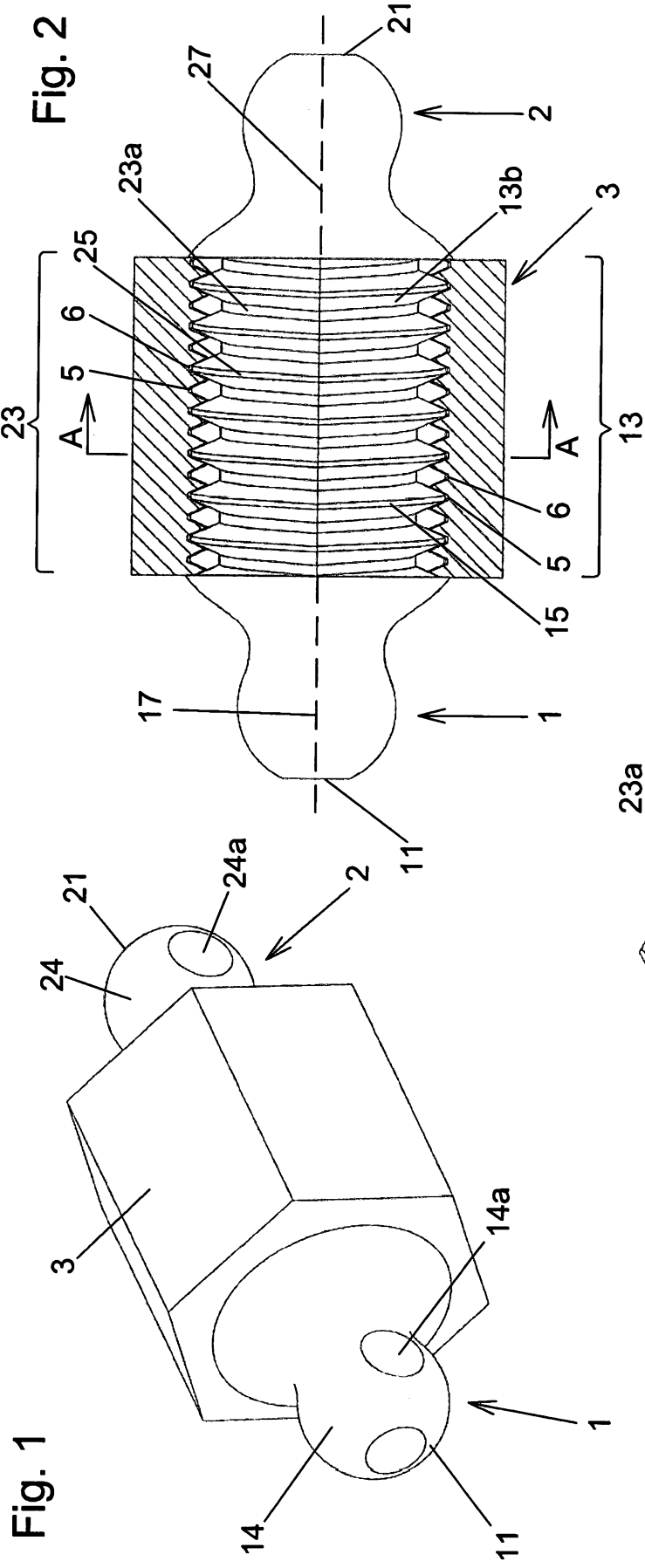


Fig. 2

Fig. 1

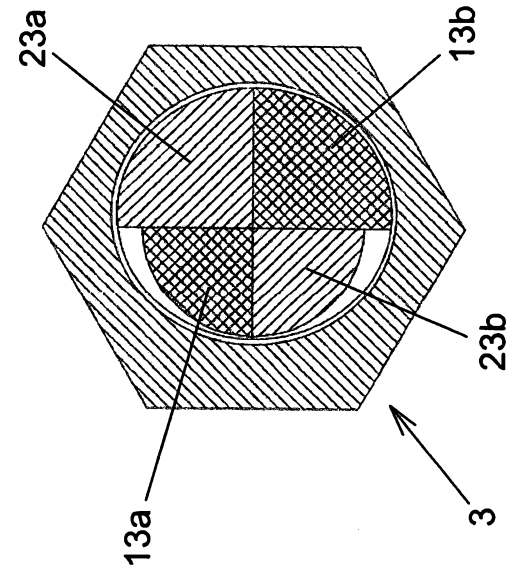


Fig. 3

Fig. 4

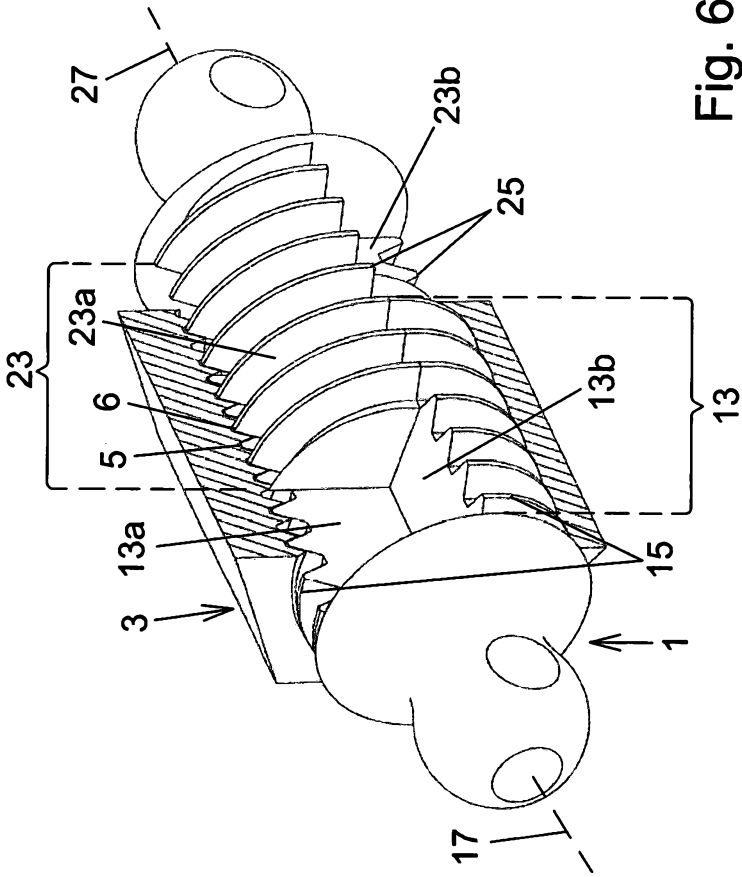
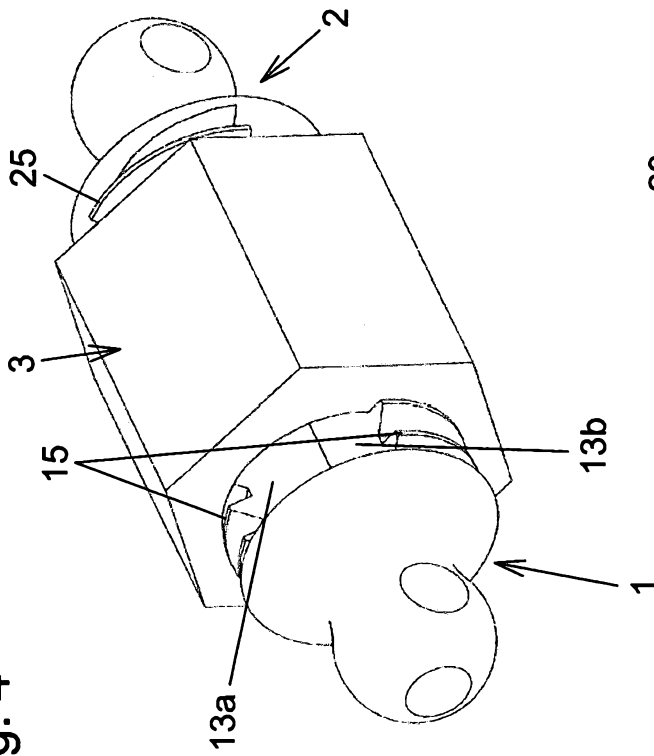
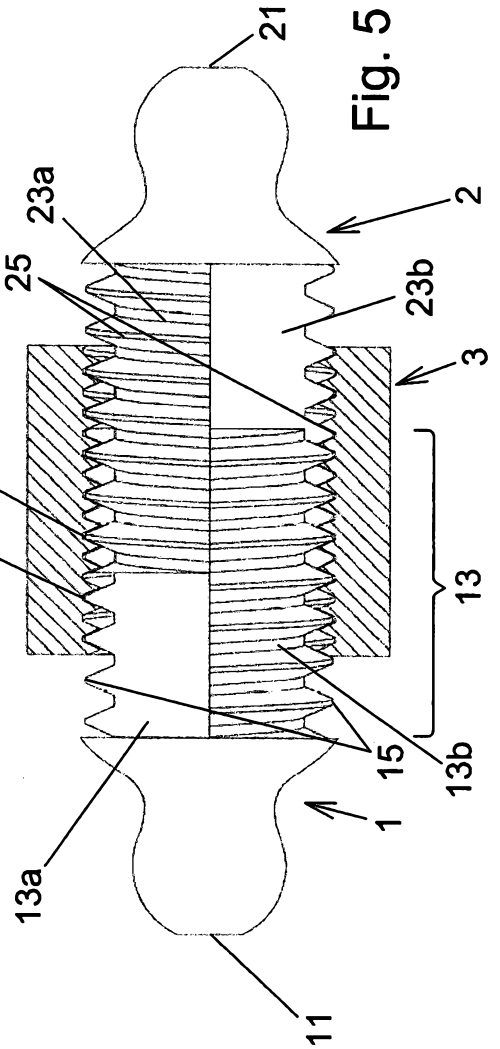
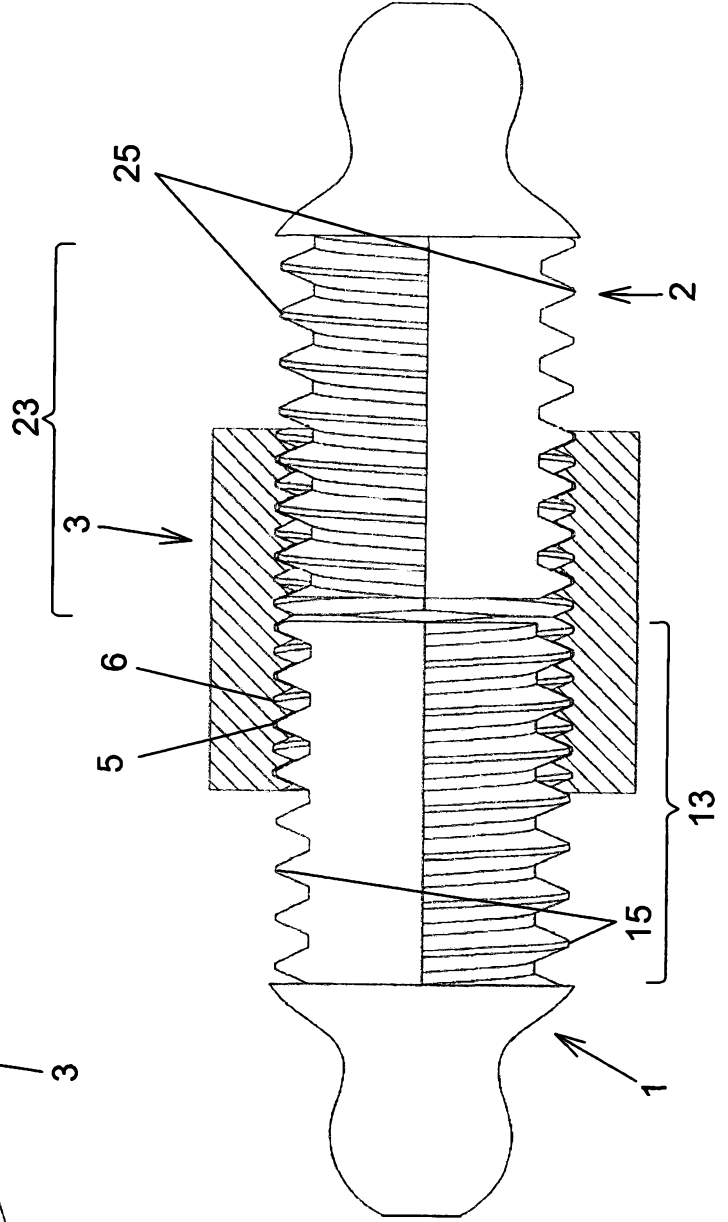
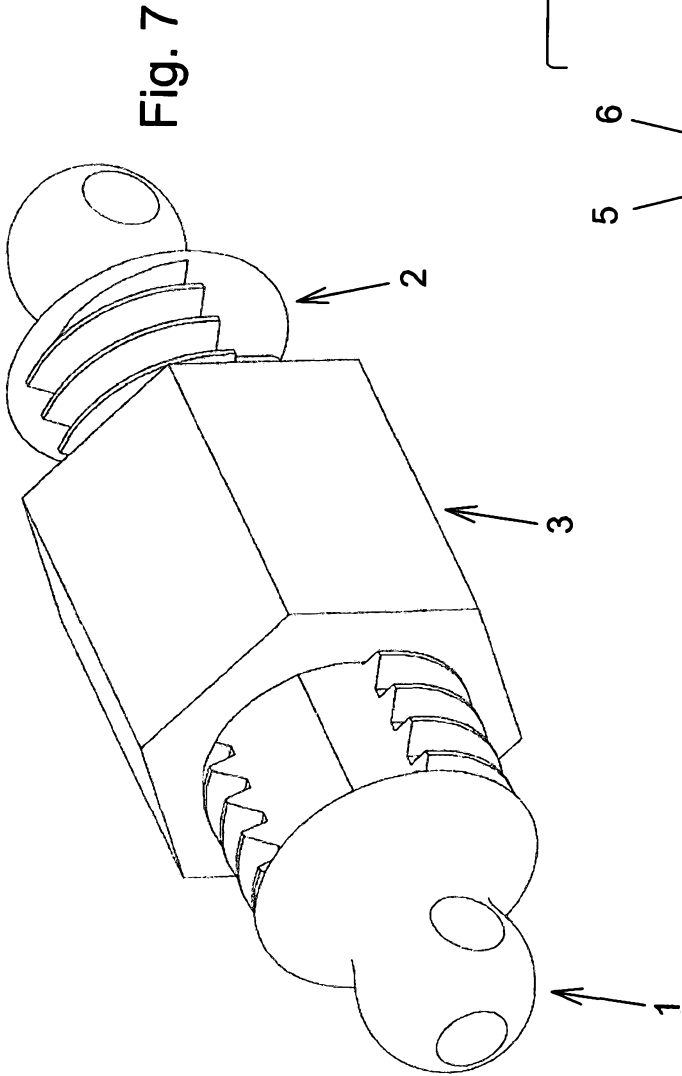


Fig. 6

00000

Fig. 5





00997

4/10

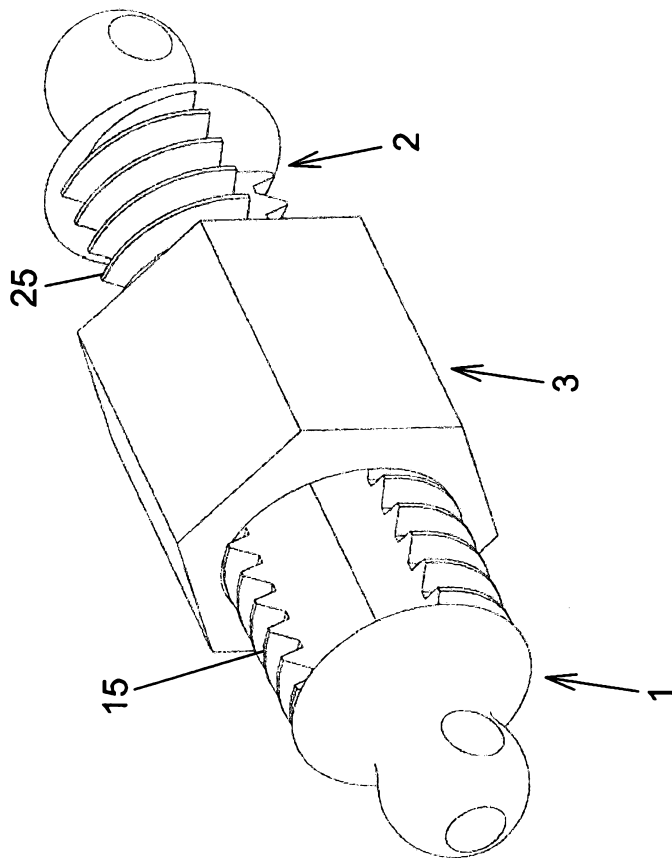


Fig. 9

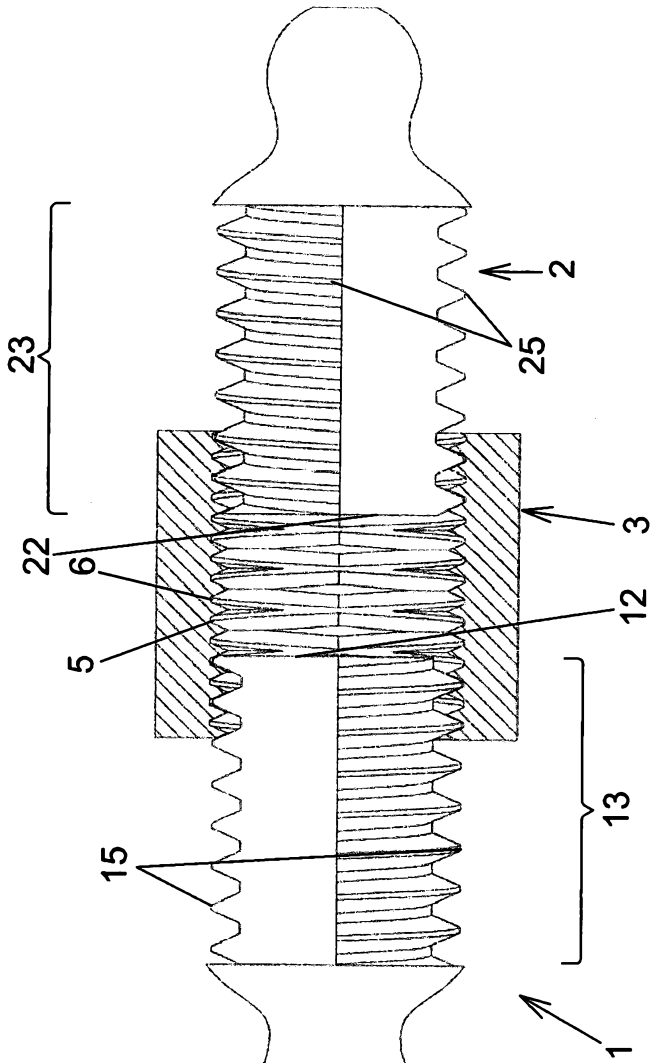


Fig. 10

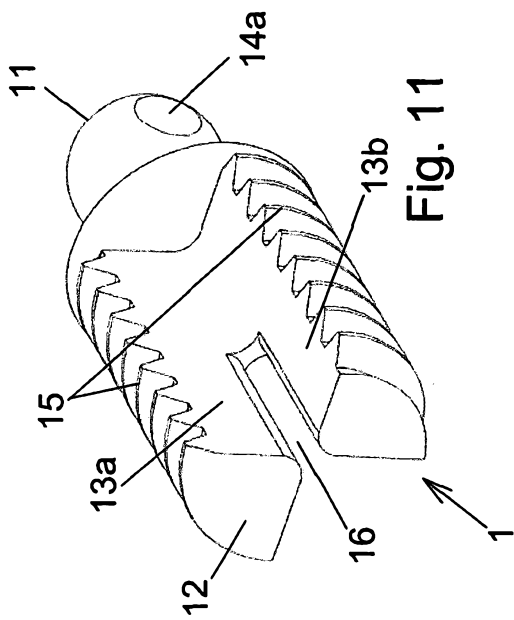


Fig. 11

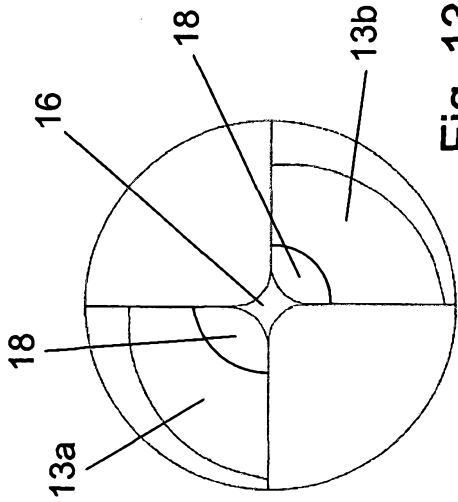


Fig. 13

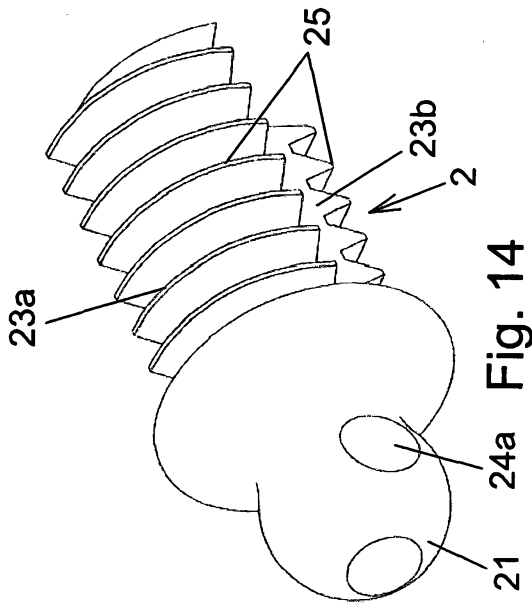


Fig. 14

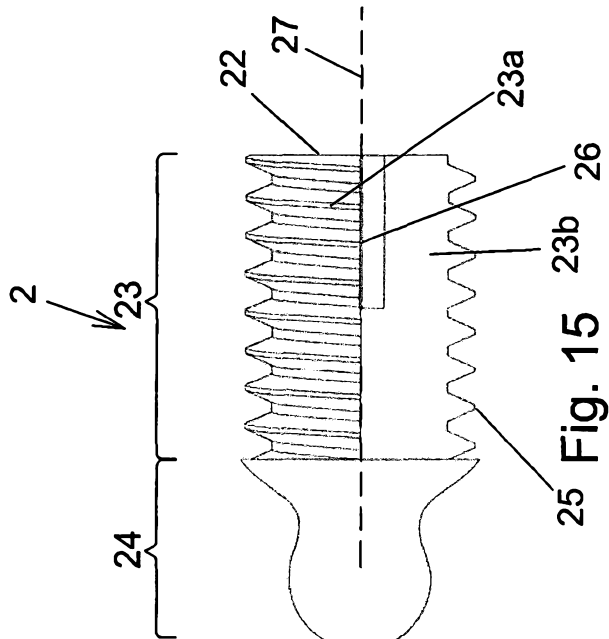


Fig. 15

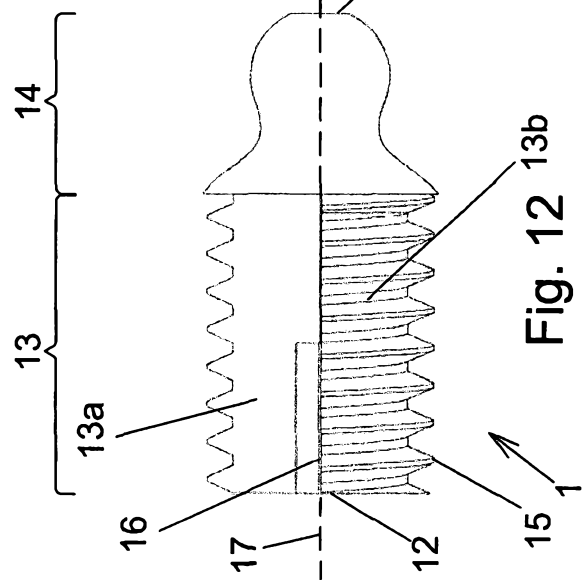


Fig. 12

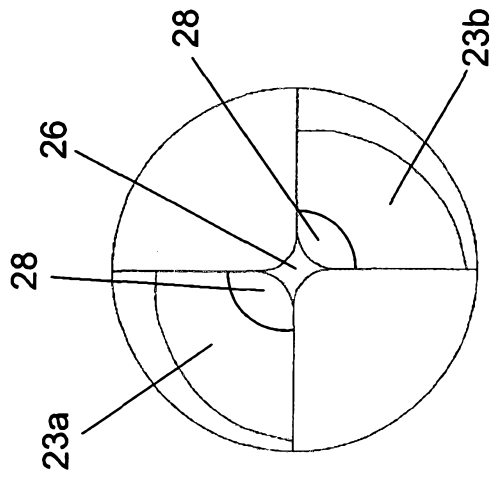


Fig. 16

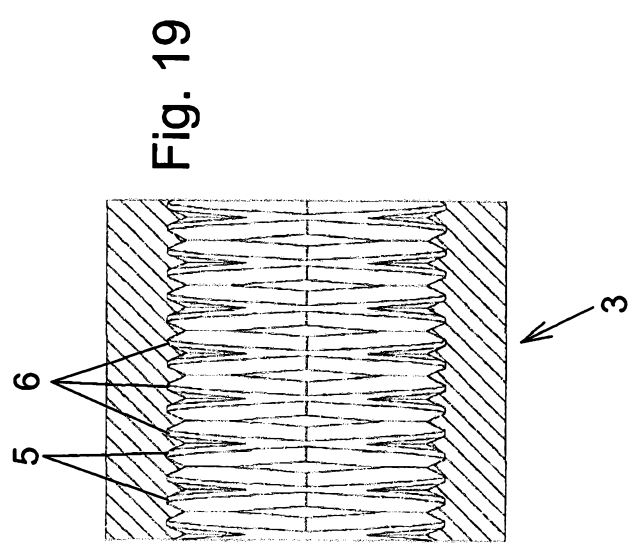
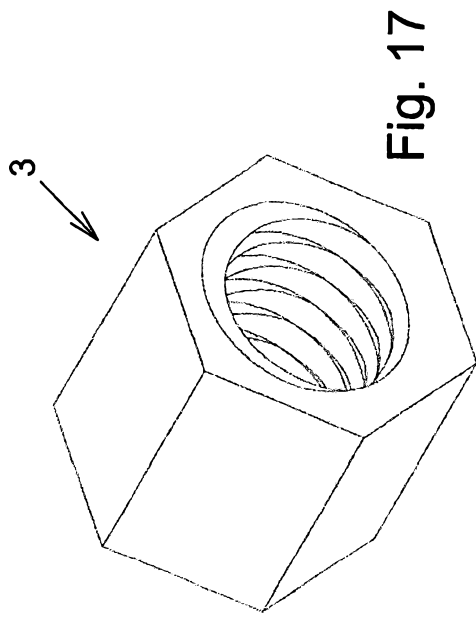
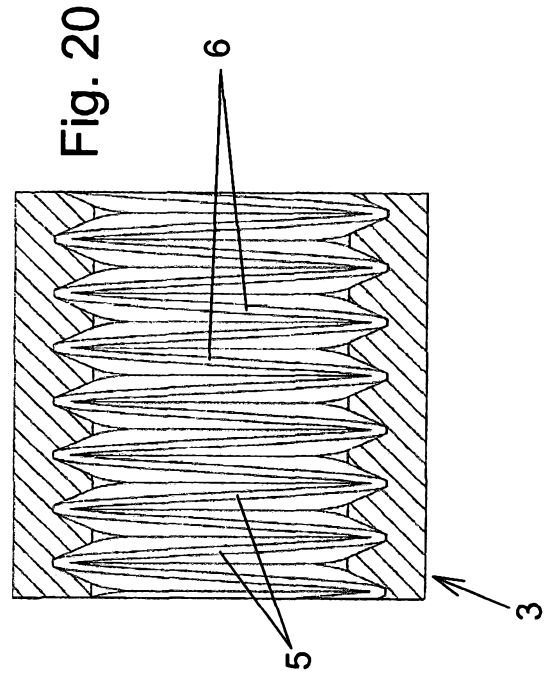
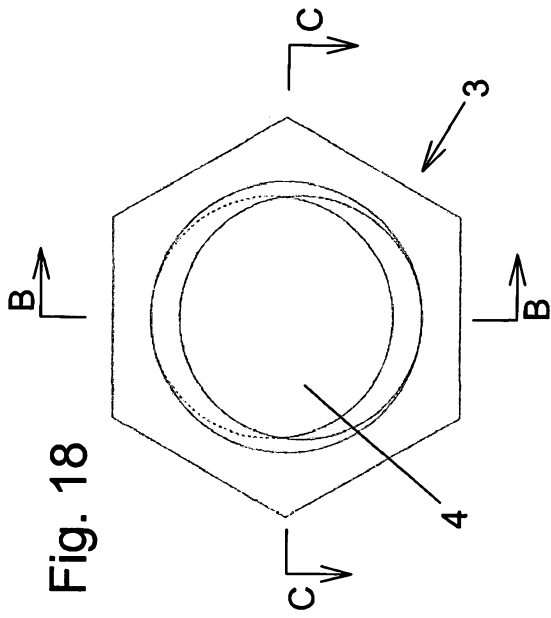


Fig. 22

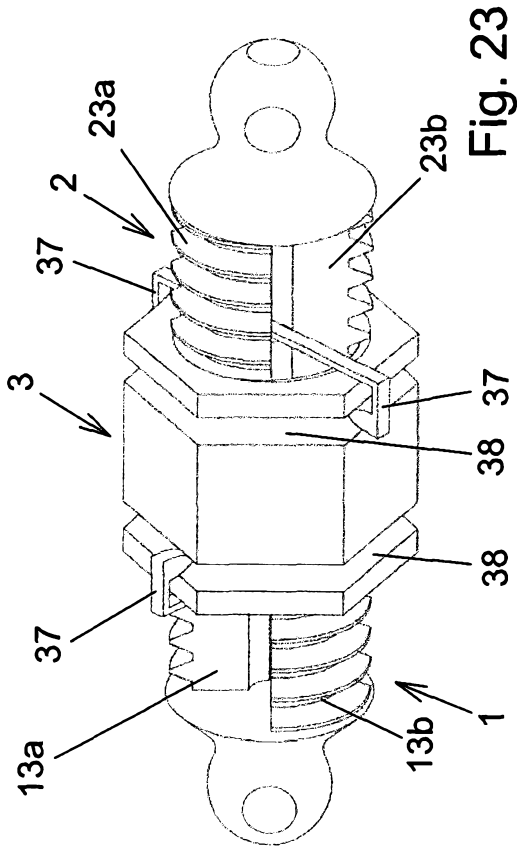
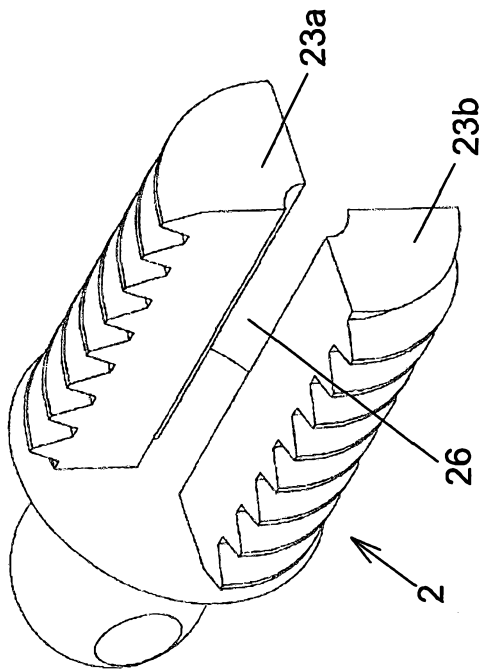


Fig. 23

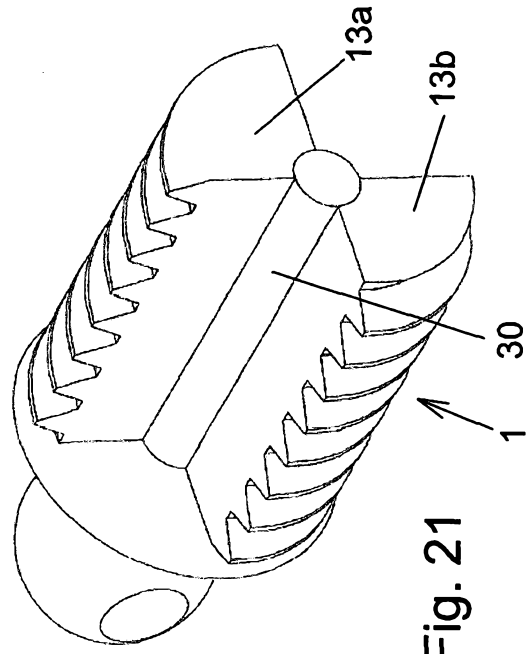


Fig. 21

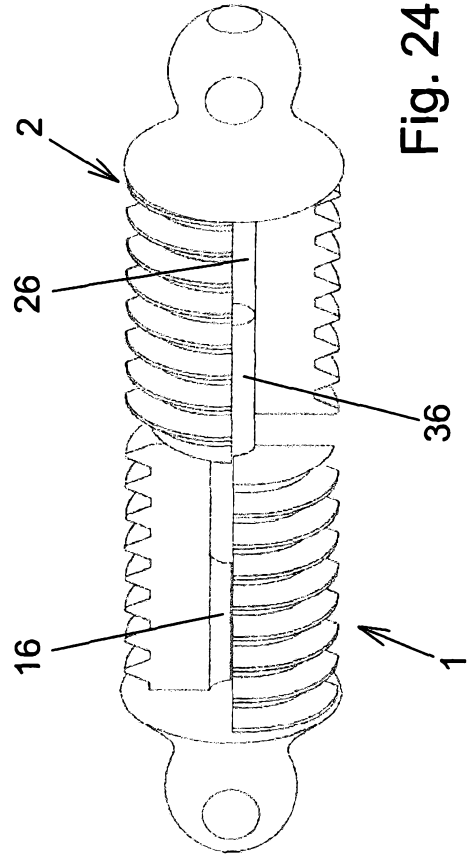


Fig. 24

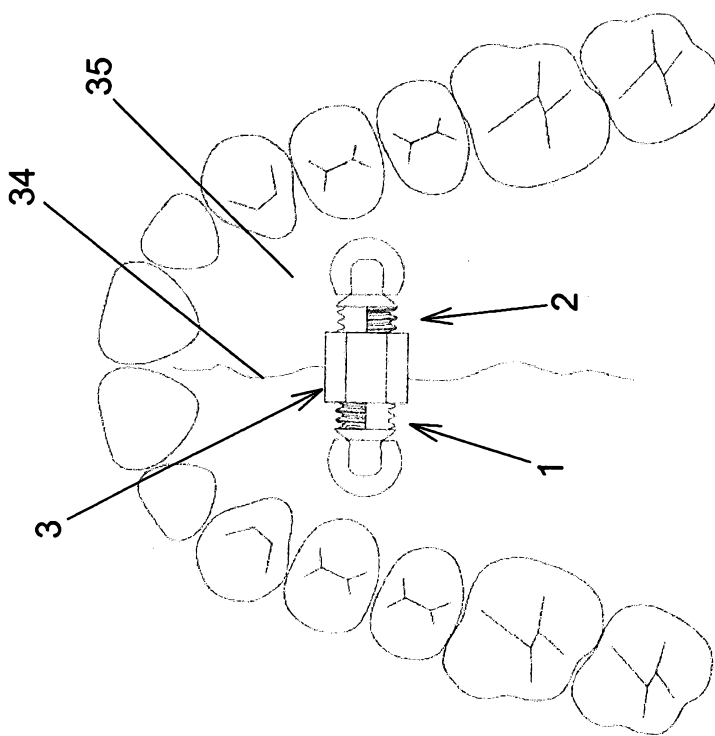


Fig. 31

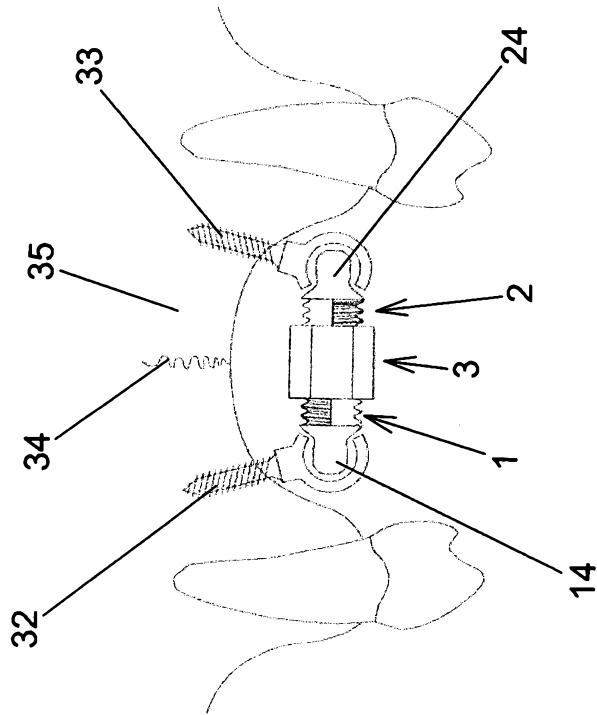


Fig. 32

00997

10/10

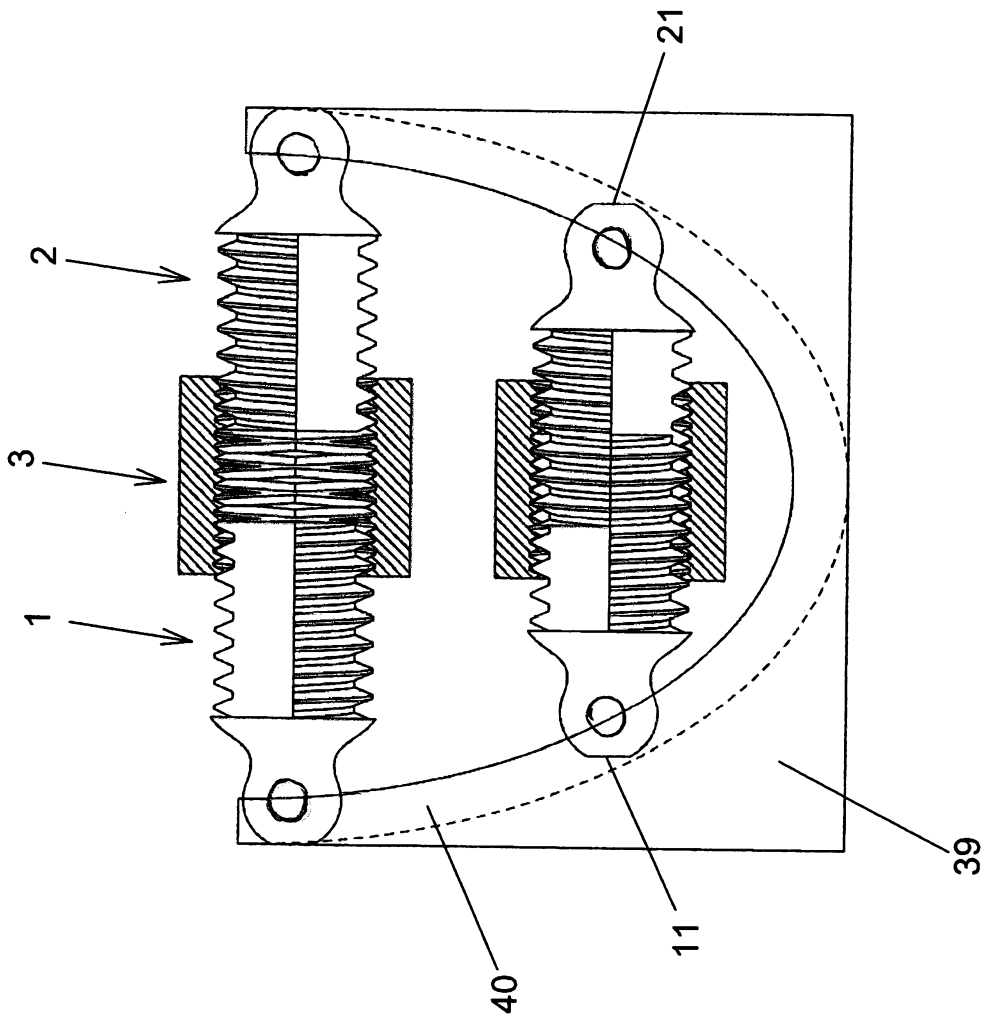


Fig. 33

28309/33/ss
20180425

16

Patentansprüche

1. Schraubgetriebe umfassend

eine erste und eine zweite Schraube (1, 2), die jeweils ein Kopfbende (11, 21)
und ein gegenüberliegendes Fußbende (12, 22) aufweisen, wobei eine
jeweilige Schraube (1, 2) im Bereich des Kopfbendes (11, 21) mit einem

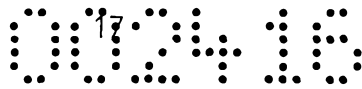
5 anderen Teil einer das Schraubgetriebe aufweisenden Vorrichtung verbindbar
ist, und von denen die erste Schraube (1) einen Gewindeabschnitt (13) mit
einem Rechtsgewinde (15) und die zweite Schraube (2) einen

10 Gewindeabschnitt (23) mit einem Linksgewinde (25) aufweist, und
eine gemeinsame Mutter (3), welche eine Durchgangsöffnung (4) aufweist,
deren Wandung mit einem ersten Gegengewinde (5) für die erste Schraube
(1) und einem zweiten Gegengewinde (6) für die zweite Schraube (2) versehen
ist, wobei die erste und zweite Schraube von gegenüberliegenden Seiten der
Mutter (3) her in die Gegengewinde (5, 6) der Mutter (3) einschraubbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass

15 die Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schraube (1, 2) jeweils
mindestens zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) aufweisen, deren

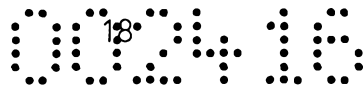
20 Außenflächen Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit
dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind, wobei zumindest eine
der Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von
ihrem Fußbende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweist, der die
Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) zumindest über einen Teil ihrer axialen
Erstreckung trennt, wobei die mit ihren Fußenden (12, 22) aufeinander zu
gerichteten ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar
sind, und

25 dass die ersten und zweiten Gegengewinde (5, 6) der Mutter (3) zumindest
über einen Teil ihrer axialen Erstreckungen ineinander liegend in den



gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) eingebracht sind.

2. Schraubgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Gegengewinde (5, 6) über mindestens zwei Drittel ihrer axialen Erstreckung ineinander liegend in den gleichen axialen Abschnitt der Wandung der Durchgangsöffnung (4) eingebracht sind.
3. Schraubgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Schrauben (1, 2) über zumindest zwei Drittel der axialen Erstreckungen der Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten Schrauben (1, 2) axial ineinander einsteckbar sind.
4. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) der Gewindeabschnitte (13, 23) der ersten und zweiten axial ineinander eingesteckten Schrauben (1, 2) im Bereich der axialen Überlappung der Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) zu einem vollständigen Kreiszyylinder ergänzen.
5. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nur eine der beiden Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) einen von ihrem Fußende (12, 22) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweist, der die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt, und dass die Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) der anderen der beiden Schrauben (1, 2) im Bereich der Längsmittelachse (17, 27) dieser Schraube (1, 2) über ihre gesamte axiale Erstreckung miteinander verbunden sind.
6. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass beide Schrauben (1, 2) im Bereich ihrer Längsmittelachse (17, 27) jeweils einen vom Fußende (12, 22) der jeweiligen Schraube (1, 2) ausgehenden Schlitz (16, 26) aufweisen, wobei der Schlitz (16, 26) die Teilabschnitte (13a,



- 213b; 23a, 23b) nur über einen Teil der axialen Erstreckung der Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) trennt und/oder ein Stift (36) im von den Schlitzen (16, 26) gebildeten Aufnahmeraum angeordnet ist, der sich sowohl innerhalb des Schlitzes (16) der ersten Schraube (1) als auch innerhalb des Schlitzes (26) der zweiten Schraube (2) erstreckt.
- 5
7. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine jeweilige der Schrauben (1, 2) im Bereich ihres Kopfes (11, 21) einen Kopfabschnitt (14, 24) aufweist, der in axialer Richtung an den Gewindeabschnitt (13, 23) der jeweiligen Schraube (1, 2) anschließt.
- 10
8. Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewindeabschnitt (13, 23) einer jeweiligen der Schrauben (1, 2) genau zwei Teilabschnitte (13a, 13b; 23a, 23b) aufweist, deren Außenflächen, welche Umfangsteile von Kreiszyylinder-Mantelflächen bilden, die mit dem Rechts- bzw. Linksgewinde (15, 25) versehen sind, sich jeweils über einen Winkel 18, 28 von 80° bis 100° um die Längsmittelachse (17, 27) erstrecken.
- 15
9. Expandervorrichtung zur Gaumennahterweiterung mit einem Schraubgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dessen erste und zweite Schrauben (1, 2) über Verbindungsteile (30, 31) mit Verankerungsteilen (32, 33) zur Verankerung der Expandervorrichtung beidseitig der Gaumennaht (34) verbunden sind.
- 20