

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
19. Oktober 2017 (19.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/178283 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 17/70 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/057965

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2017 (04.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 106 608.7
11. April 2016 (11.04.2016) DE

(71) Anmelder: AESCULAP AG [DE/DE]; Am Aesculap-
Platz, 78532 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder: FISCHER, Kay; Pettenkoferweg 36, 78532
Tuttlingen (DE).

(74) Anwalt: WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER
RÖSS KAISER POLTE - PARTNERSCHAFT MBB;
Alois-Steinecker-Str. 22, 85354 Freising (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INSTRUMENT FOR GUIDING A ROD INTO AN IMPLANT RECEIVING AREA

(54) Bezeichnung : INSTRUMENT ZUM FÜHREN EINES STABS IN EINE IMPLANTATAUFNAHME

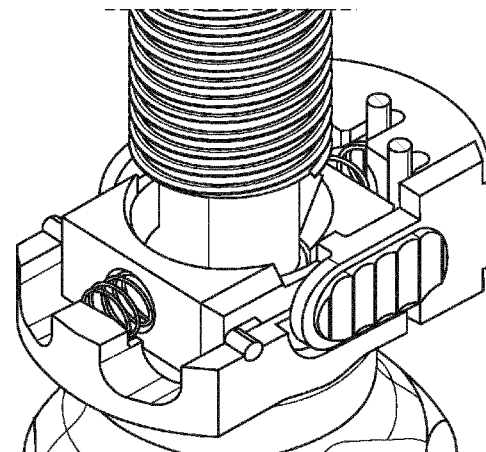


Fig. 14

(57) Abstract: The invention relates to an instrument (1) for guiding a rod into a receiving area of an implant, in particular a pedicle screw, comprising a coupling unit (19) for coupling the instrument (1) to the implant, in particular to a head of the pedicle screw, a threaded rod (4) which is provided with an outer thread (3) and which can be positioned axially relative to the coupling unit (19), and at least one inner threaded segment (8) which is arranged in an axially fixed manner relative to the coupling unit (19) and which can be brought into engagement or out of engagement with the outer thread (3) of the threaded rod (4). The threaded rod (4) has a stop (35), and the instrument (1) has a locking element (9) which is arranged in an axially fixed manner relative to the coupling unit (19) for interacting with the stop (35), wherein the locking element can be positioned in a radial direction relative to the threaded rod (4) and is pretensioned in the direction of the threaded rod (4) so as to engage with the stop (35) by means of a pretensioning element (26) which applies a radial force.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/178283 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Instrument (1) zum Führen eines Stabs in eine Aufnahme eines Implantats, insbesondere einer Pedikelschraube, umfassend eine Kopplungseinheit (19) zum Koppeln des Instruments (1) mit dem Implantat, insbesondere mit einem Kopf der Pedikelschraube, eine mit einem Außengewinde (3) versehene und zur Kopplungseinheit (19) in axialer Richtung positionierbare Gewindestange (4) und zumindest ein zur Kopplungseinheit (19) axialfest angeordnetes Innengewindesegment (8), wobei das Innengewindesegment (8) mit dem Außengewinde (3) der Gewindestange (4) in Eingriff bzw. außer Eingriff bringbar ist, wobei die Gewindestange (4) einen Anschlag (35) aufweist und das Instrument (1) ein zur Kopplungseinheit (19) axialfest angeordnetes Riegelement (9) zum Zusammenwirken mit dem Anschlag (35) aufweist, das gegenüber der Gewindestange (4) in radialer Richtung positionierbar ist und durch ein eine Radialkraft aufbringendes Vorspannelement (26) in Richtung der Gewindestange (4) in einen Eingriff mit dem Anschlag (35) vorgespannt ist.

Instrument zum Führen eines Stabs in eine Implantataufnahme

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft Instrument zum Führen eines Stabs in eine Aufnahme eines Implantat, insbesondere einer Pedikelschraube, umfassend eine Kopplungseinheit zum Koppeln des Instruments mit dem Implantat, insbesondere mit einem Kopf der Pedikelschraube, eine Stabdrückereinheit aufweisend eine mit einem Außengewinde versehene und zur Kopplungseinheit in axialer Richtung positionierbare Gewindestange sowie einen mit dieser drehbar und axialfest gekoppelten oder verbundenen Stabdrücker und zumindest ein zur Kopplungseinheit axialfest angeordnetes Innengewindesegment, wobei das Innengewindesegment mit dem Außengewinde der Gewindestange in Eingriff bzw. außer Eingriff bringbar ist.

15

Derartige Instrumente werden zum Beispiel bei offenen Wirbelsäulen-Operationen eingesetzt, um mittels eines Stabs eine feste oder rigide Verbindung zwischen in verschiedene Wirbel eingeschraubte Pedikelschrauben zu erstellen. Das Instrument dient dazu, Stäbe, über die benachbarte Pedikelschrauben zueinander fixiert werden, in deren jeweilige Tulpe einzuführen und in dieser Position zu halten, damit der Stab dort mit einer Set-Screw gesichert werden kann. In Fällen, bei denen der Stab weit über der Tulpe platziert und von dieser beabstandet ist, z.B. bedingt durch eine Spondylolisthese (Wirbelgleiten), sind unter Umständen große Kräfte erforderlich, um den Stab in die Tulpe zu zwingen bzw. einen abgeglittenen Wirbelkörper in die gewünschte Position zu ziehen. Hierfür sind Instrumente bekannt, bei denen ein Positionieren des Stabs in Richtung eines Pedikelschraubenkopfs ausschließlich durch eine Schraubbetätigung des Instruments erfolgt. Ein Teil des Instruments greift den Kopf einer Pedikelschraube und ein anderer Teil des Instruments stützt sich auf einen in den Kopf einzudrückenden Stab ab. Die beiden Teile sind über einen Gewindemechanismus miteinander gekoppelt und können durch gegenseitiges Verschrauben einander angenähert werden, so dass der Stab in die Tulpe des Pedikelschraubenkopfs gedrückt wird bzw. die Schraube zum Stab hin gezogen wird. Nachteilig bei solchen Instrumenten ist, dass eine aufwendige und mühevollen Verstellung infolge reiner Schraubbetätigung über weite Zustellstrecken

30

erforderlich ist. Die führt insbesondere dazu, dass das Instrument zu Reinigungszwecken nur äußerst aufwändig zu demontieren ist, da seine über den Gewindemechanismus miteinander gekoppelten Teile stets vollständig zu verschrauben bzw. zu entschrauben sind.

5

Ein bekanntes Instrument mit reiner Schraubbetätigung besitzt eine Implantataufnahme, eine Gewindehülse und einen vorderen Handgriff. Implantataufnahme, Gewindehülse und Handgriff sind dreh- und axialfest zueinander angeordnet oder ausgebildet. Das Instrument weist des Weiteren einen Stabdrücker und eine Gewindestange auf, die ebenfalls axialfest aber zueinander drehbar miteinander gekoppelt sind. Beide Bauteile sind im Instrument relativ zur Implantataufnahme verschiebbar gelagert. Die Gewindestange ist an ihrem proximalen, vom Stabdrücker abgewandten Ende mit einem Handgriff versehen und steht mit der Gewindehülse in Eingriff. Durch eine Drehbewegung des Handgriffs kann sie in die Gewindehülse hinein- und aus dieser herausgeschraubt werden. Eine dabei ausgeführte Translation wird infolge der vorstehend beschriebenen Kopplung mit dem Stabdrücker auf diesen übertragen, wobei der Stabdrücker nicht rotiert. Im Resultat erfolgt durch Ein- und Ausschrauben der Gewindestange in bzw. aus der Gewindehülse eine Axialpositionierung von Implantataufnahme und Stabdrücker relativ zueinander. Eine Demontage zu Reinigungszwecken ist aufwändig.

20

Da die Distanz, über die mittels des Instruments ein Stab in eine Pedikelschraubentulpe gedrückt werden muss, üblicherweise größer ist als 25mm, z.B. 45mm, wurden Instrumente entwickelt, die eine Schnellverstellung aufweisen. Ein solches Instrument ist zum Beispiel aus der US 2015/0100097 A1 oder der US 2015/0100098 A1 bekannt und weist einen Rastmechanismus auf. Eine Gewindestange greift in eine in radialer Richtung relativpositionierbare und gefederte Gewindeschale bzw. einen Gewindeabschnitt ein. Bei axialem Druck auf die Gewindestange verschiebt sich die Gewindeschale / der Gewindeabschnitt gegen die Federvorspannung in radiale Richtung (federt ein), so dass die Gewindestange ohne Schraubbewegung in axialer Richtung vorgeschoben werden kann, bis ein durch den Stab ausgeübter Gegendruck zu groß wird. Ab diesem Punkt kann eine weitere Axialpositioniert durch Schrauben erfolgen, wobei hohe Kräfte auf den Stab übertragen werden können. Sobald der Stab

30

die gewünschte Endposition erreicht hat, wird eine Set-Screw in die Tulpe geschraubt und der Stab derart fixiert. Durch Druck auf einen Entriegelungsknopf, der mit der Gewindeschale bzw. dem Gewindeabschnitt wirkverbunden ist, werden die Gewinde voneinander gelöst und außer Eingriff gebracht. Die Gewindestange wird so freigeben und kann zurückgezogen werden. Vorteile dieses Mechanismus sind ein weitgehend ermüdungsfreies Arbeiten und Zeitersparnis, da nicht die gesamte Axialpositionierung durch Schrauben erfolgen muss. Da diese Instrumente aber in der Lage sind, Druckkräfte von mehreren 1000N auszuüben, stellt ein Entkoppeln von Gewindestange und Gewindeschale unter Druck in nachteiliger Weise eine Gefahr dar, umliegende Strukturen oder OP-Personal zu verletzen. Das Instrument ist zwar infolge seines Rastmechanismus schnell zu demontieren, weist aber den Nachteil auf, dass es bei einer Entkopplung zu einer unbeabsichtigten vollständigen Demontage des Instruments kommen kann, was im Rahmen einer OP, bei der mehrere Knochenschrauben zu verspannen sind, unerwünscht ist.

Ein Problem, dass viele bekannte Instrumente aufweisen, ist ihre Reinigungseignung. In der Regel sind die Instrumente möglichst schlank ausgeführt, um Hautinzisionen klein halten zu können. Dem entsprechend sind die einzelnen Bauelemente des Instruments eng miteinander platziert und schlecht zugänglich, was zu einer schlechten Reinigbarkeit führt.

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Instrument zum Relativpositionieren, Führen und Einführen eines Stabs in eine Aufnahme eines Implantats, insbesondere einer Pedikelschraube bereitzustellen, mit dem hohe Druckkräfte zwischen Stab und Implantat übertragen werden können, und das auch für große Anfangsabstände von Stab und Implantat geeignet ist. Das Instrument soll zu Reinigungszwecken einfach zu demontieren sein, eine unbeabsichtigte Demontage soll aber stets sicher vermieden werden. Eine Gefährdung und Verletzung von an das Instrument angrenzenden Strukturen sowie von OP-Personal soll ausgeschlossen oder zumindest minimiert sein.

Diese Aufgabe wird nach der vorliegenden Erfindung gelöst durch ein Instrument nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die

Stabdrückereinheit einen Anschlag aufweist und das Instrument ein zur
Kopplungseinheit axialfest angeordnetes Riegelement zum Zusammenwirken mit dem
Anschlag aufweist, das gegenüber der Gewindestange in radialer Richtung
positionierbar ist und durch eine Radialkraft aufbringendes erstes Vorspannelement
5 in Richtung der Gewindestange in einen Eingriff mit dem Anschlag vorgespannt ist. In
der nachfolgenden Beschreibung wird das das Riegeelement in Richtung der
Gewindestange vorspannende Vorspannelement als „erstes Vorspannelement“
bezeichnet, um es gegenüber ggf. weiteren Vorspannelementen von
Ausführungsformen des Instruments unterscheiden zu können. Die Bezeichnung
10 „erstes Vorspannelement“ beinhaltet aber nicht, dass das Instrument zwingend ein
zweites Vorspannelement oder weitere Vorspannelemente aufweist.

Die Längsachsen der Gewindestange und des Stabdrückers überdecken
einander, anders ausgedrückt sind sie in axialer Richtung hintereinander angeordnet.
15 Der Anschlag, der nach der Erfindung entweder an oder in der Gewindestange
und/oder an oder in dem Stabdrücker ausgebildet sein kann, kann insbesondere in
radialer Richtung nach außen vorspringen. Er ist nach einer Ausführungsform der
Erfindung in Form eines radialen Versatz, einer Schulter oder einer Stufe ausgebildet.
Es ist vorteilhaft, wenn er vollumfänglich umlaufend ausgebildet ist, da so ein
20 unbeabsichtigtes Lösen der Gewindestange unabhängig von deren Drehpositionierung
sichergestellt ist. Der Anschlag ist vorzugsweise auf der distalen Seite des
Außengewindes ausgebildet.

Bei der Beschreibung der Erfindung verwendete Richtungsangaben, wie axial,
25 radial und tangential, sind auf die Gewindestange und deren Orientierung bezogen. Die
Bezeichnungen „distal“ und „proximal“ sind aus der Sicht des Operators auf das
Instrument bezogen. In diesem Sinne bedeutet proximal „nahe dem Operator“ bzw.
„zum Operatorweisend“, während distal „vom Operator entfernt“ bzw. „vom
Operator wegweisend“ bedeutet. Bei bestimmungsgemäßer Nutzung des Instruments
30 ist dessen Längsachse, d.h. auch die Längsachse der Gewindestange, im Wesentlichen
in Richtung der Längsachse einer Pedikelschraube ausgerichtet. Man kann daher
sagen, dass das Instrument wie auch die Gewindestange jeweils ein distales und ein
proximales Ende aufweisen.

Durch die Erfindung wird der Vorteil erzielt, dass zum einen durch den Gewindeeingriff zwischen der Gewindestange und dem Innengewindesegment bei feiner Verstellung und ggf. Selbsthemmung der Gewinde hohe Anpresskräfte auf einen in eine Tulpe einzupressenden Stab ausgeübt werden können. Zum anderen weist das Instrument eine Art Schnellverstellung auf, die durch Entkoppeln des Gewindeeingriffs zwischen der Gewindestange und dem Innengewindesegment bewirkt wird. Das Instrument ist daher nicht mühsam über den gesamten Verstellbereich durch relatives Verschrauben zu verstellen, sondern kann durch Entkoppeln rasch, einfach und unaufwändig zugestellt und geöffnet werden. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass anders als bekannten Instrumenten trotz der Schnellverstellung durch Entkoppeln von Gewindestange und Innengewindesegment ein vollständiges Lösen dieser beiden Bestandteile sicher und einfach verhindert wird, indem sichergestellt ist, dass das Riegelement infolge seiner radialen Vorspannung mit dem Anschlag in Eingriff ist oder gelangt. Auf diese Weise wird eine Art Sicherheitsverriegelung ausgebildet. Eine vollständige Demontage ist dennoch durch nutzerseitiges Lösen des Riegelements aus dem Eingriff mit dem Anschlag einfach und schnell möglich. Dabei ist sichergestellt, dass die vollständige Demontage nicht versehentlich, sondern stets nur beabsichtigt erfolgt.

Bei einem Einsatz des erfindungsgemäßen Instruments kann die Gewindestange durch Entkoppeln vom Innengewindesegment in axiale Richtung schnellpositioniert werden. Die Gewindestange kann so ohne Schraubbewegung in axialer Richtung vorgeschoben werden, bis ein durch den Stab ausgeübter Gegendruck zu groß wird. Ab diesem Punkt kann eine weitere Axialpositionierung durch Schrauben erfolgen, wobei hohe Kräfte auf den Stab übertragen werden können. Sobald der Stab die gewünschte Endposition erreicht hat, kann dieser mittels einer Set-Screw oder Ähnlichem am Implantat gesichert werden. Zum Entfernen des Instruments kann die Gewindestange zunächst durch Herausschrauben aus dem Innengewindesegment soweit gelöst werden, bis sie druckentlastet ist. Durch Entkoppeln des Außengewindes der Gewindestange vom Innengewinde des Innengewindesegments kann dann die Gewindestange mittels einer reinen Axialpositionierung zurückgezogen werden. Nach der Erfindung ist diese frei axiale Positionierbarkeit jedoch durch den Anschlag der

Gewindestange und das mit diesem in Eingriff stehende oder in Eingriff gelangende Riegeelement begrenzt. Es ist ein besonderer Vorteil der Erfindung, dass neben einem weitgehend ermüdungsfreiem Arbeiten und einer Zeitersparnis, da nicht die gesamte Axialpositionierung durch Schrauben erfolgen muss, ein unbeabsichtigtes vollständiges Lösen oder Entfernen der Gewindestange aus dem Instrument nicht möglich ist.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

10 Eine Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser (maximale Durchmesser) des Anschlags kleiner ist als der Fußdurchmesser des Außengewindes. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass ein Eingriff zwischen dem Innengewindesegment und dem Anschlag nicht möglich ist. So kann eine Beschädigung des Innengewindes sicher vermieden werden. Des Weiteren
15 kann vermieden werden, dass das Innengewindesegment bei einem vollständigen Entfernen der Gewindestange aus dem Instrument mit dem Anschlag in Eingriff gelangt und so eine Demontage erschwert.

Es ist von besonderem Vorteil, wenn in der Gewindestange ein axialer
20 gewindefreier Abschnitt ausgebildet ist, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Fußdurchmesser des Außengewindes. Die axiale Länge eines derartigen Abschnitts kann nach einer Ausführungsform größer als die axiale Länge des Innengewindes des Innengewindesegments sein. Durch den gewindefreien Abschnitt wird eine Art Leerlaufbereich erzeugt, in dem die Gewindestange gegenüber dem
25 Innengewindesegment verdreht werden kann, ohne dass es zu einem Vorschub in axialer Richtung kommt. Auf diese Weise kann das Instrument besonders einfach an einer Pedikelschraube angesetzt und zum Einpressen des Stabs vorbereitet werden. Der gewindefreie Abschnitt kann insbesondere auf der distalen Seite des Außengewindes ausgebildet sein. Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht
30 vor, dass sowohl distal als auch proximal ein jeweils ein gewindefreier Abschnitt ausgebildet ist.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Instrument ein Entriegelungselement aufweist, das mit dem Riegelement zusammenwirkt. Das Riegelement kann insbesondere durch eine nutzerseitige Betätigung des Entriegelungselements, unter Umständen gegen die durch das erste Vorspannelement aufgebrachte Vorspannung, in radialer Richtung nach außen bewegt werden und derart vom Anschlag entkoppelbar sein. Vorzugsweis ist das Entriegelungselement in radialer Richtung relativ zur Gewindestange positionierbar.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Entriegelungselement in einem Gehäuse aufgenommen sein. Darin kann es insbesondere mittels einer Feder als erstes Vorspannelement in Richtung von der Gewindestange fort, also nach radial außen, vorgespannt sein. In einer besonderen Ausführungsform ist diese Feder zwischen Riegelement und Entriegelungselement angeordnet und verspannt diese beiden Element gegeneinander. Eine Vorspannung des Riegelements in Richtung der Gewindestange kann dabei bewirkt werden, indem das Entriegelungselement mit einem im Gehäuse gebildeten Anschlag zusammenwirken kann, der eine Begrenzung für eine radial von der Gewindestange fort gerichtete Bewegung des Entriegelungselements bildet. Auf diese Weise bildet das Entriegelungselement eine Art schwimmende Lagerung oder Aufnahme für das Riegelement aus.

Es ist von besonderem Vorteil, wenn das Riegelement eine Kontaktfläche für die Gewindestange aufweist, mit der es am Kopfdurchmesser (Außendurchmesser) des Außengewindes anliegend in axialer Richtung auf der Gewindestange gleiten kann, ohne mit dem Außengewinde in Eingriff zu gelangen. Auf diese Weise wird eine funktionale Trennung der Sicherheitsverriegelung von der Gewindeverstellung erreicht, was eine besonders einfache Bedienung des Instruments sicherstellt. Des Weiteren kann das Riegelement eine nach Art einer schiefen Ebene angeordnete, also schräg zur Längsachse der Gewindestange ausgerichtete, Einlauffläche zum Kontakt mit dem distalen Ende der Gewindestange aufweisen, die ein Einschieben der Gewindestange in das Instrument erleichtert.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewindesegment gegenüber der Gewindestange in radialer Richtung

positionierbar ist und durch ein eine Radialkraft aufbringendes zweites
Vorspannelement in Richtung der Gewindestange vorgespannt ist, wobei das
Innengewindeselement vorzugsweise in einem Gehäuse aufgenommen ist und
vorzugsweise mittels einer Feder als zweites Vorspannelement in Richtung der
5 Gewindestange vorgespannt ist. Das Innengewindeselement ist insbesondere durch
Radialpositionierung mit dem Außengewinde der Gewindestange in Eingriff bzw. außer
Eingriff bringbar. Bei in radialer Richtung zur Gewindestange positioniertem
Innengewindeselement, im Folgenden auch erste Position bezeichnet, stehen das
Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde des Innengewindeselements
10 miteinander in Eingriff. Bei in radialer Richtung von der Gewindestange fort
positioniertem Innengewindeselement, im Folgenden auch als zweite Position
bezeichnet, sind sie außer Eingriff gebracht. In der zweiten Position ist daher die
Gewindestange relativ zum Innengewindeselement frei axialpositionierbar, das heißt
axial sowohl in distaler als auch in proximaler Richtung positionierbar, insbesondere
15 durch nutzerseitige Einwirkung verschiebbar.

Das Innengewindeselement kann insbesondere in Form einer Gewindeschale mit
einem zur Gewindestange weisenden Innengewinde oder Innengewindeabschnitt
ausgebildet sein. Im Rahmen der Erfindung weist das Instrument zumindest ein
20 Innengewindeselement auf. Es ist außerdem im Rahmen, wenn das Instrument zwei,
drei oder vier Innengewindeselemente in umfänglicher Richtung voneinander
beabstandete Innengewindeselemente aufweist, so dass ein gleichmäßiger
Gewindeeingriff sichergestellt ist.

25 Das Innengewindeselement kann insbesondere in dem Gehäuse aufgenommen
sein, in dem auch das Riegelement aufgenommen ist sowie das
Entriegelungselement gelagert ist. Es kann insbesondere mittels einer Feder in
Richtung der Gewindestange vorgespannt sein, welche Feder am oder im Gehäuse
geführt und in radialer Richtung nach außen abgestützt ist.

30 Eine Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass
Gewindeflanken der Gewindestange und Gewindeflanken des Innengewindeselements,
die einander zugewandt sind, jeweils einen Hinterschnitt aufweisend ausgebildet sind.

Unter einem Hinterschnitt einer Gewindeflanke im Sinne der Erfindung ist eine Ausbildung einer Gewindeflanke zu verstehen, bei der eine Gewindeflanke einen in radialer Richtung äußeren Bereich aufweist, der gegenüber einem in radialer inneren Bereich der gleichen Gewindeflanke in axialer Richtung vorsteht. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn in eine Gewindeflanke eine Hintergreifung oder Nut eingebracht ist, oder der Neigungswinkel α einer Flanke negativ ist (bei einem üblichen metrischen Gewinde ist der Neigungswinkel jeder Flanke positiv).

Infolge des Hinterschnitts sind das Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde des Innengewindesegments bei Eingriff ineinander miteinander verhakt. Bei einem auf die Gewindestange ausgeübten Druck, der so in axialer Richtung wirkt, dass die mit Hinterschnitt versehenen Gewindeflanken von Gewindestange und Innengewindesegment gegeneinander gedrückt werden, ist eine Verlagerung des Innengewindesegments infolgedessen in radialer Richtung nicht möglich. Das Gewinde ist quasi gesichert und gehemmt.

Die jeweils den mit Hinterschnitt versehenen Gewindeflanken der Gewindestange gegenüberliegenden „normalen“ Gewindeflanken der Gewindestange und die jeweils den mit Hinterschnitt versehenen Gewindeflanken des Innengewindesegments gegenüberliegenden „normalen“ Gewindeflanken des Innengewindesegments können im Sinne der Erfindung bei einem auf die Gewindestange wirkenden Axialdruck entsprechender Höhe wie eine schiefe Ebene oder ein Umlenkgetriebe wirken. Ist ein Axialdruck, der so in axialer Richtung wirkt, dass die ohne Hinterschnitt ausgebildeten Gewindeflanken von Gewindestange und Innengewindesegment gegeneinander gedrückt werden, ausreichend hoch, wird infolge der schräg zur Axialrichtung ausgerichteten Gewindeflanken das Innengewindesegment in radiale Richtung nach außen verlagert oder positioniert. Das Außengewinde der Gewindestange und das Innengewinde des Innengewindesegments gelangen so außer Eingriff und die Gewindestange kann in axialer Richtung durchrutschen. Auf diese Weise ist eine Schnellpositionierung der Gewindestange in axialer Richtung möglich. Insgesamt ist bei dieser Ausführungsform eine Axialverschiebung in die eine Richtung möglich, während sie in die andere entgegen gerichtete axiale Richtung durch den Hinterschnitt gehemmt

ist und die Gewindestange in diese Richtung nur durch Schrauben bewegt werden kann.

Bei einer Ausführungsform kann eine mit Hinterschnitt ausgebildete
5 Gewindeflanke einen gegenüber einer Normalen zur jeweiligen Gewindeachse geneigten negativen Flankenwinkel α aufweisen, der vorzugsweise in einem Bereich von ca. -10° bis ca. -1° , bevorzugter von ca. -8° bis ca. -2° , bevorzugter von ca. -6° bis ca. -3° noch bevorzugter von ca. -5° bis ca. -4° liegt. Es liegt auf der Hand, dass die Flankenwinkel der Gewindestange auf die des Innengewindesegments abgestimmt
10 sind.

Von besonderem Vorteil ist, wenn die mit Hinterschnitt ausgebildeten Flankenwinkel der Gewindestange proximalseitig und die mit einem Hinterschnitt ausgebildeten Flankenwinkel der Gewindehülse distalseitig angeordnet sind. In diesem
15 Fall ist ein Positionieren der Gewindestange in proximale axiale Richtung bei in Eingriff stehenden Gewinden von Gewindestange und Innengewindesegment nicht möglich. Ein Lösen des Gewindeeingriffs durch eine Verlagerung des Innengewindesegments in radialer Richtung nach außen ist bei unter einer Druckbelastung stehenden Gewindestange nicht möglich, da der Hinterschnitt eine solche Bewegung sperrt. Die in
20 Eingriff stehenden Gewinde sind gesichert. Wird jedoch die Gewindestange durch teilweises Lösen und Herausschrauben druckentlastet, kann der Gewindeeingriff trotz Hinterschnitt gelöst werden, wobei es zu einer geringen Verlagerung der Gewindestange in die distale axiale Richtung kommt.

25 Bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsform sind die einer Flanke mit Hinterschnitt jeweils gegenüberliegenden Gewindeflanken mit einem positiven Flankenwinkel β ausgebildet. Auf diese Weise ist ein Positionieren der Gewindestange in distaler axialer Richtung auch bei in Eingriff stehenden Gewinden möglich, indem auf die Gewindestange ein ausreichend hoher axialer Druck aufgebracht wird, bei dem das
30 Innengewindesegment über den positiven Flankenwinkel der distalseitigen Flanken der Gewindestange sowie der proximalseitigen Flanken des Innengewindesegments, die nach Art einer schiefen Ebene wirken, in radialer Richtung gegen die auf es wirkende Vorspannung nach außen gedrängt wird.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind das Riegelement und das Innengewindesegment auf einander diametral gegenüberliegenden Seiten der Gewindestange angeordnet. Dabei kann das Entriegelungselement durch nutzerseitige
5 Betätigung in eine erste Richtung, insbesondere in radialer Richtung auf die Gewindestange zu, sowie in eine zweite Richtung, insbesondere in radialer Richtung von der Gewindestange fort, positionierbar sein. Auf diese Weise kann mit einem einzigen Entriegelungselement als nutzerseitige Betätigungseinheit entweder eine Entriegelung des Innengewindes des Innengewindesegments vom Außengewinde der
10 Gewindestange oder eine Entriegelung des Riegelements vom Anschlag bewirkt werden. Dies ist besonders nutzerfreundlich. Insbesondere kann das Entriegelungselement bei Positionierung in die erste Richtung das Innengewindesegment gegen die Radialkraft des Vorspannelements von der Gewindestange fortbewegt werden und mit deren Außengewinde außer Eingriff
15 gebracht werden, und bei Positionierung in die zweite Richtung das Riegelement gegen die Radialkraft des Vorspannelements von der Gewindestange fort bewegt und mit deren Anschlag außer Eingriff gebracht werden.

Die Kopplungseinheit ist dazu eingerichtet, eine Kopplung des Instruments mit
20 dem Implantat zu bewirken. Bei dem Implantat handelt es sich vorzugsweise um eine Pedikelschraube, die in einen Wirbel einer Wirbelsäule eingeschraubt ist. Vorzugsweise wird die Kopplungseinheit mit einem Pedikelschraubenkopf gekoppelt. Zum Koppeln des Instruments mit dem Implantat kann die Kopplungseinheit eine Implantataufnahme ausbilden oder aufweisen. Eine solche Implantataufnahme kann insbesondere zwei
25 oder drei einander gegenüberliegende Koppelarme umfassen. Diese sind an ihrem jeweiligen distalen Ende mit einer Koppelstruktur versehen. Zumindest die distalen Enden der Koppelarme sind in radiale Richtung voneinander beabstandbar oder spreizbar, können im beabstandeten Zustand an einem Implantat angeordnet und durch Schließen der distalen Enden der Koppelarme mit diesen gekoppelt und daran fest
30 angeordnet werden.

Die Gewindestange kann zur direkten oder indirekten Anlage an einem in ein Implantat einzudrückenden Stab ausgebildet sein. Im letzten Fall kann sie mit einer

Stabdrückereinheit oder einem Stabdrückerelement verbunden sein und über diese den Stab kontaktieren und positionieren/verlagern. Vorzugsweise sind die Gewindestange und der Stabdrücker zueinander um die Längsachse drehbar miteinander gekoppelt, so dass Drehungen der Gewindestange um ihre Längsachse beim Schrauben nicht auf den Stab übertragen werden.

Bei einer Ausführungsform kann die Stabdrückereinheit mit den Koppelarmen der Kopplungseinheit zusammenwirken, beispielsweise indem die Koppelarme durch Öffnungen in der Stabdrückereinheit geführt sind, so dass die Koppelarme bei einer Positionierung der Stabdrückereinheit in distale Richtung automatisch geschlossen oder in im geschlossenen Zustand am Implantat gesichert werden.

Es ist von Vorteil zum Einschrauben einer Set-Screw in das Implantat bzw. die Pedikelschraube, wenn die Gewindestange hohl mit einem in axialer Richtung durchgehenden Durchgangskanal ausgebildet ist. Der Durchgangskanal ist derart dimensioniert, dass die Set-Screw wie auch ein Instrument zum Einschrauben der Set-Screw hindurch passen.

Man kann auch sagen, dass die Erfindung ein eingangs genanntes Instrument mit einem Rastmechanismus in verbesserter Form mit weiteren Sicherheitsfeatures betrifft. Durch die Erfindung können insbesondere die folgenden Vorteile erzielt werden: es ermöglicht eine platzsparende Zug-/Druckknopfbedienung zum Entriegeln und Demontieren, es ist für Reinigung zerlegbar, es hat wenige Komponenten und dadurch ein reduziertes Gewicht und es lässt sich schließlich einfach bedienen.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften und nicht beschränkenden Beschreibung der Erfindung anhand von Figuren. Diese sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Instrument nach der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Rastmechanismus des Instruments der Fig. 1 in Richtung der Längsachse des Instruments,

Fig. 3 eine Schnittansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 quer zur
5 Axialrichtung in einer ersten Funktionsstellung,

Fig. 4 eine perspektivische teilweise freigestellte Ansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 in der ersten Funktionsstellung,

10 Fig. 5 eine Schnittansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 quer zur Axialrichtung in einer zweiten Funktionsstellung,

Fig. 6 eine perspektivische teilweise freigestellte Ansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 in der zweiten Funktionsstellung
15

Fig. 7 eine Schnittansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 quer zur Axialrichtung in einer dritten Funktionsstellung,

Fig. 8 eine perspektivische teilweise freigestellte Ansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 in der dritten Funktionsstellung,
20

Fig. 9 eine Schnittansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 quer zur Axialrichtung in einer vierten Funktionsstellung,

25 Fig. 10 eine Schnittansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 quer zur Axialrichtung in einer fünften Funktionsstellung,

Fig. 11 eine perspektivische teilweise freigestellte Ansicht des Rastmechanismus der Fig. 2 in der fünften Funktionsstellung,
30

Fig. 12 eine seitliche Ansicht eines Abschnitts der Gewindestange,

Fig. 13 eine Aufsicht auf den Mechanismus des Instruments ohne Gewindestange,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht des Mechanismus ohne Gehäuse,

Fig. 15 die Ansicht der Fig. 14 mit teilgeschnittenem Gehäuse und

Fig. 16 einen Teilschnitt durch Innen- und Außengewinde.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Instrument 1 zum Relativpositionieren und/oder Führen und/oder Einführen eines in den Figuren nicht dargestellten Stabs in eine Aufnahme eines ebenfalls nicht dargestellten Implantats, wie zum Beispiel in einen Kopf einer Pedikelschraube, in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Das Instrument 1 umfasst im Wesentlichen eine Kopplungseinheit 2, eine mit einem Außengewinde 3 versehene und zur Kopplungseinheit 2 in axialer Richtung positionierbare Gewindestange 4 und einen zur Kopplungseinheit 2 axialfest angeordneten Rastmechanismus 5.

Der Rastmechanismus 5 ist zusammen mit einem Abschnitt der Gewindestange 4 vergrößert unter anderem in Figur 2 dargestellt. Er weist im Wesentlichen ein Gehäuse 6 mit einer sich in axialer Richtung erstreckenden Durchgangsöffnung 7, ein Innengewindesegment 8, ein Riegeelement 9 und ein Entriegelungselement 10 auf. Das Gehäuse 6 weist eine zylinderförmige Führung 41 auf, über die die Gewindestange 4 geführt und relativ zum Gehäuse 6 und den darin aufgenommenen und gelagerten Einheiten positioniert ist.

Das Innengewindesegment 8 ist gegenüber der Gewindestange 4 in radialer Richtung positionierbar und durch ein eine Radialkraft aufbringendes Vorspannelement 11 (zweites Vorspannelement) in Form einer Druckfeder 11 in Richtung der Gewindestange 4 vorgespannt. Infolge der radialen Positionierbarkeit kann das Innengewindesegment 8 durch Verschieben oder Platzieren in radialer Richtung mit dem Außengewinde 3 der Gewindestange 4 in Eingriff bzw. außer Eingriff gebracht werden.

Gewindeflanken 12 der Gewindestange 4 und Gewindeflanken 13 des Innengewindesegments 8, die einander zugewandt sind, sind jeweils einen Hinterschnitt aufweisend ausgebildet. Zur Verdeutlichung des Hinterschnitts, siehe insbesondere

5 Figur 16, ist eine Normale 14 zur Längsachse der Gewindestange 4 eingezeichnet. Ebenfalls eingezeichnet ist eine Linie 15, die sich mit den Gewindeflanken 12, 13 überdeckt. Zwischen der Normalen 14 und der Linie 15 erstreckt sich ein negativer Flankenwinkel α . Jede einer mit Hinterschnitt versehenen Gewindeflanke 12 des Außengewindes 3 der Gewindestange 4 gegenüberliegende Gewindeflanke 16 ist mit

10 einem positiven Flankenwinkel β ausgebildet. Ebenfalls ist jede einer mit Hinterschnitt versehenen Gewindeflanke 13 des Innengewindesegments 8 gegenüberliegende Gewindeflanke 17 mit einem positiven Flankenwinkel β ausgebildet.

Figur 1 zeigt, dass die Kopplungseinheit 2 zwei einander gegenüberliegende

15 Koppelarme 18 aufweist, die jeweils an ihrem distalen Ende mit einer Koppelstruktur 19 versehen sind, zur zumindest axialfesten Ankopplung des Instruments 1 am Kopf einer Pedikelschraube. Die Kopplungseinheit 2 ist mittels Schrauben oder Nieten 20 drehfest und axialfest mit einem distalen Griffelement 21 verbunden. Das Griffelement 21 wiederum ist drehfest und axialfest mit dem Gehäuse 6 des Rastmechanismus 5

20 verbunden.

Figur 2 zeigt, dass die Gewindestange 4 in der Durchgangsöffnung 7 des Gehäuses 6 angeordnet ist. Die Gewindestange 4 ist an ihrem proximalen Ende mit einem proximalen Griffelement (in den Figuren nicht dargestellt) versehen, das über

25 eine Aufnahme 22 mit der Gewindestange 4 drehfest gekoppelt ist, und ihrerseits im Wesentlichen hohlzylinderförmig mit einem in Axialrichtung durchgehenden Durchgangskanal 23 versehen. An ihrem distalen Ende ist die Gewindestange 4 axialfest mit einem Stabdrücker 24 verbunden. Die Gewindestange 4 und der Stabdrücker 24 sind relativ zueinander um die Längsachse der Gewindestange 4

30 drehbar.

Insgesamt kann man sagen, dass die Kopplungseinheit 2, das distale Griffelement 21 und das Gehäuse 6 mit dem darin aufgenommenen Innengewindesegment 8, dem

Riegelement 9, das man auch als Verriegelungsfalle bezeichnen kann, und dem Entriegelungselement 10 eine erste Einheit des Instruments 1 bilden. In ähnlicher Weise bilden die Gewindestange 4, der Stabdrücker 24 und das proximale Griffelement eine zweite Einheit des Instruments 1. Die erste Einheit und die zweite Einheit des Instruments sind über einen Eingriff des Außengewindes 3 der Gewindestange 4 in das Innengewinde 25 des Innengewindesegments 8 miteinander gekoppelt.

Das Innengewindesegment 8 ist mittels der Feder 11 in radialer Richtung nach innen, also in Richtung der Gewindestange 7 vorgespannt sind. Diese ist radial außen am Gehäuse 6 abgestützt. Das Riegelement 8 ist mittels einer Druckfeder 26 (erstes Vorspannelement) in radialer Richtung gegen die Gewindestange 4 vorgespannt. Die Druckfeder 26 ist in einem Ruhezustand radial außen an einem mittleren von drei Führungstiften 27 abgestützt. Diese lagern ein Entriegelungselement 10 in radialer Richtung positionierbar im Gehäuse 6, dessen radial äußeres Ende aus dem Gehäuse 6 hinaus ragt und als Betätigungsknopf 28 ausgebildet ist. Im vorstehend genannten Ruhezustand befindet sich das Entriegelungselement 10 in radialer Richtung beabstandet von der Gewindestange 4 (Figur 3). Wird der Betätigungsknopf 28 betätigt, also radial in Richtung der Gewindestange 4 verlagert, gelangt die Druckfeder 26 mit ihm in Anlage und stützt sich daran ab. Das Entriegelungselement 10 weist, siehe insbesondere in Figur 13, zwei seitliche Arme 29 auf, die sich beiderseits des Knopfs 28 tangential zur Gewindestange 4 erstrecken. Auf ihren der Gewindestange 4 jeweils zugewandten Seiten weisen sie jeweils einen Anschlagzapfen 30 auf, mit einer ersten Anschlagfläche 31 und einer zweiten Anschlagfläche 32. Die erste Anschlagfläche 31 ist zum Zusammenwirken mit dem Riegelement 9 und die zweite Anschlagfläche 32 zum Zusammenwirken mit dem Innengewindesegment 8 ausgebildet. Auf den äußeren Seiten der Arme 29 ist jeweils eine Griffstruktur 33 ausgebildet (siehe zum Beispiel in Figur 3). Figur 13 zeigt, dass das Innengewindesegment 8 mit Stiften 34 im Gehäuse 6 geführt ist.

Das radial innere Ende des Riegelements 9 ist mit zwei Kontaktflächen 38 sowie axial darüber angeordneten Gleitflächen 39 versehen. Die Kontaktflächen 38 sind derart ausgebildet, dass das Riegelement 9 auf der äußeren Mantelfläche (Außendurchmesser) des Außengewindes 3 der Gewindestange 4 aufliegen und in

axialer Richtung darauf gleiten kann, ohne mit dem Außengewinde 3 in Gewindeeingriff zu gelangen. Die Gleitflächen 39 erleichtern ein axiales Einschieben der Gewindestange 4.

5 Da die Gewindestange 4 während einer OP in der Regel mehrmals zurückgezogen werden muss, zum Beispiel um einen Stab in mehrere Pedikelschrauben einzupressen, ist nach der Erfindung vorgesehen, dass sich das Instrument 1 dabei nicht unbeabsichtigt zerlegt. Zu diesem Zweck ist die Gewindestange 4 mit einem Anschlag 35 ausgebildet (siehe insbesondere in Figur 12).
10 Distal des Außengewindes 3 ist ein gewindefreier Abschnitt 36 ausgebildet. Dessen Durchmesser ist kleiner als der Fußdurchmesser (Innendurchmesser) des Außengewindes 3. Der Anschlag 35 ist distal des gewindefreien Abschnitts 36 platziert. Ein zweiter gewindefreier Abschnitt 37, der im vorliegenden Beispiel ohne Funktion ist, ist proximal des Außengewindes 3 ausgebildet.

15

Das Instrument 1 wird wie folgt verwendet:

Zunächst wird die Gewindestange 4 in die Durchgangsöffnung 7 des Gehäuses 6 eingeschoben. Dabei gelangt ihr distales Ende mit den Gleitflächen 39 des
20 Riegelements 9 in Anlage, wodurch das Riegelement 9 gegen die Spannung der Feder 11 radial nach außen gedrängt wird. Gleiches gilt für das Innengewindeselement 8, das ähnliche Gleitflächen 40 aufweist. Die Gewindestange 4 ist nun in die Durchgangsöffnung 7 des Gehäuses 6 eingeschoben und steht mit dem Innengewindeselement 8 in Gewindeeingriff.

25

Mit montierter Gewindestange 4 wird in einer Ausgangssituation das Instrument 1 mit der Pedikelschraube gekoppelt. Zu Beginn eines Vorgangs zum Andrücken eines Stabs an eine Pedikelschraube ist die zweite Einheit bestehend aus proximalem Griffelement 22, Gewindestange 4 und Stabdrücker 24 in proximaler Richtung aus der
30 bereits beschriebenen ersten Einheit herausgezogen. Das Instrument 1 wird in diesem Zustand mit der Koppelstruktur 19 am Kopf der Pedikelschraube angeordnet und gekoppelt, wobei der einzudrückende Stab zwischen den beiden Koppelarmen 18 platziert ist.

Nachfolgend wird die Gewindestange 4 in distal axiale Richtung in das Instrument 1 eingeschoben. Infolge der vorstehend beschriebenen positiven Flankenwinkel β kann die Gewindestange 4 von Hand durch reine Axialverschiebung in die distale Richtung (nach unten) gedrückt werden. Dabei wird das Innengewindesegment 8 durch die positiven Flankenwinkel β durch das Außengewinde 3 radial nach außen gedrückt, bis die Gewindestange 4 und das Innengewindesegment 8 außer Eingriff sind. Die Gewindestange kann axial verschoben werden, bis sie bzw. der Stabdrücker 24 an der Pedikelschraube anliegt. Infolge der radialen Vorspannung durch die Feder 11 wird der Gewindeeingriff wieder hergestellt. Eine weitere Axialpositionierung erfolgt nun durch Verdrehen der Gewindestange 4 und Herausschrauben aus dem Innengewindesegment 8.

Bei wieder ineinander greifenden Gewinden „verhaken“ sich diese infolge des Hinterschnitts. Insgesamt wird durch den Hinterschnitt der Gewinde bewirkt, dass die Gewindestange 4 in eine Richtung, nämlich im vorliegenden Ausführungsbeispiel in die distale Richtung, ohne Schraubbewegung durch das Gehäuse geschoben werden kann (mit Verschieben des Innengewindesegments 8 nach radial außen), während eine reine Axialbewegung in die andere Richtung (proximal) verhindert wird. Das bewirkt den Vorteil, dass die mit dem Stabdrücker 24 verbundene Gewindestange 4 soweit von Hand in distaler Richtung eingeschoben werden kann, bis die vom Stab auf den Stabdrücker 24 ausgeübte Gegenkraft zu groß wird. Dann erfolgt eine weitere Zustellung in distaler Richtung durch Einschrauben der Gewindestange 4. Bei den vorstehend beschriebenen Vorgängen kann die Gewindestange 4 wegen des Hinterschnittsgewindes und der dadurch bewirkten Selbsthemmung in jeder beliebigen Lage losgelassen werden und hält trotzdem die Position.

Da der Rastmechanismus 2 ein Hinterschnittsgewinde besitzt, ist ein unbeabsichtigtes Auskoppeln des Außengewindes 3 vom Innengewinde des Innengewindesegments 8, zum Beispiel durch ein ungewolltes Ausfedern gegen die Federvorspannung, ausgeschlossen, denn eine höhere axiale Gegenkraft auf den Stab führt zu einem stärkeren Ineinandergreifen der Gewindeflanken. Des Weiteren ist infolge des Hinterschnitts das Entriegelungselemente 10 über eine Anlage von

Anschlagzapfen 30 und Anschlagflächen 31 blockiert, da es darüber mit dem Innengewindesegment 8 zusammenwirkt, dessen Bewegen aufgrund des blockierten, unter Last stehenden Hinterschnittgewindes nicht möglich ist. Eine versehentliche Entriegelung ist somit nicht möglich.

5

Hat der Stab durch Verschrauben der Gewindestange 4 gegenüber dem Innengewindesegment 8 im Kopf der Pedikelschraube seine bestimmungsgemäße Position erreicht, wird eine in den Figuren nicht gezeigte Set-Screw durch den Durchgangskanal 23 der Gewindestange 4 hindurch festgeschraubt. Sie hält den Stab
10 in der Schraube bzw. im Kopf, so dass das Instrument 1 nun gelöst und abgekoppelt werden kann. Dazu muss zunächst die Gewindestange 4 wenige Umdrehungen gegen die Einschraubrichtung gedreht werden.

Die Gewindestange 4 ist bei einer Axialbewegung in distaler Richtung
15 reibgehemmt, indem sie selbst und/oder der Stabdrücker 24 mit einem axialfesten Element des Instruments 1, zum Beispiel mit dem distalen Griffelement 21 in Reibanlage stehen. Die Reibhemmung ist derart bemessen, dass beim Heraus-schrauben der Gewindestange 4 ohne zusätzliche Druckbelastung durch den Stab aus dem Innengewindesegment 8 eine Axialverschiebung der Gewindestange 4
20 verhindert wird. Infolgedessen wird das Innengewindesegment 8 gegen die Vorspannung der Feder 11 in radialer Richtung nach außen deplatziert. Wenn die Gewindestange 4 ausreichend gelöst ist und wirkt auf sie kein vom Stab ausgeübter Druck mehr (was bei mittels der Set-Screw gesichertem Stab der Fall ist), schnappen die Gewindegänge des Innengewindesegments 8 nach etwa einer Umdrehung der
25 Gewindestange 4 in den nächsten Gewindegang des Außengewindes 3 ein, wodurch ein akustisch wahrnehmbares Klicken dem Nutzer anzeigt, dass die Gewindestange 4 druckentlastet ist, und er die Gewindestange 4 durch Druckbetätigung des Entriegelungselements 10, 28 gefahrlos entriegeln und in axialer Richtung zurückziehen kann.

30

Zum Entriegeln muss der Operateur bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel den Knopf 28 des Entriegelungselements 10 betätigen, um die Gewindestange 4 mit einer reinen Axialbewegung zurückziehen zu können. Der Zustand bei gedrücktem

Knopf 28 zum Entriegeln der Gewinde ist in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Durch drücken des Knopfs 28 verlagert sich das Betätigungselement 10 radial zur Gewindestange 4 hin. Seine Anschlagzapfen 30 gelangen dabei mit den Anschlagflächen 32 in Anlage, so dass das Innengewindesegment 8 gegen die Radialspannung der Feder 11 nach radial außen fort von der Gewindestange 4 gedrängt wird. Auf diese Weise werden die Gewinde außer Eingriff gebracht. Die Gewindestange 4 kann dann mittels rein axialer Bewegung in die Ausgangsposition, also in die proximale Richtung, zurückgezogen werden.

Die Gewindestange 4 kann aufgrund der erfindungsgemäßen Demontagesicherung aber nur soweit zurückgezogen werden, bis das Riegelement 9 mit dem Anschlag 35 der Gewindestange 4 in Anlage gelangt. Durch die radial nach innen wirkende Vorspannung des Riegelements 9 mittels der am Betätigungselement abgestützten Feder 26 wird das Riegelement 9 fortwährend in Richtung der Gewindestange 4 gedrängt. Dabei gleitet es mit seinen Kontaktflächen 38 auf dem Außendurchmesser des Außengewindes 3 ab, bis die Gewindestange in axialer Richtung derart relativplatziert ist, dass das Riegelement 9 mit dem gewindefreien Abschnitt 36 in Überdeckung gelangt. Durch seine radiale Vorspannung schnappt das Riegelement 9 radial nach innen (quasi in den gewindefreien Abschnitt hinein) und gelangt bei weiterer Axialbewegung der Gewindestange 4 mit dem Anschlag 35 in Anlage. Die Gewindestange ist dann nicht weiter in proximale Richtung axialbewegbar, so dass das Instrument 1 vor einer unbeabsichtigten vollständigen Demontage der Gewindestange 4 gesichert ist. Die vorgespannte Feder 26 aus dem vorangegangenen Schritt begünstigt das sichere Einschnappen. Selbst wenn der Knopf 28 jetzt losgelassen wird (siehe Figur 9) ist der Mechanismus aufgrund der fortwährenden Vorspannung der Feder 26 so abgestimmt, dass das Verriegelungselement 9 weiterhin in den gewindefreien Abschnitt 36 eingreift, mit dem Anschlag 35 der Gewindestange 4 in Anlage ist und ein unbeabsichtigtes Zerlegen verhindert wird. Aus Figur 9 ist auch der Zweck der Stifte 34 zu erkennen: Damit bei losgelassenem Knopf 26 das Innengewindesegment 8 nicht in den gewindefreien Abschnitt 36 eingreift, wird es von den Stiften 34 radial außen zurück gehalten.

Nachdem die Gewindestange 4 zurückgezogen wurde, kann das Instrument 1 auf eine andere Pedikelschraube aufgesetzt werden und die Anwendung wird wie vorstehend beschrieben wiederholt, bis der Stab in alle Pedikelschrauben hineingedrückt und fixiert wurde. Die während einer OP stattfindenden

5 Anwendungszyklen sind in den Figuren 3 bis 9 dargestellt.

Nach dem OP-Ende kann das Instrument 1 trotz der Demontagesicherung zum Reinigen zerlegt werden. Dazu wird das Betätigungselement 10 an den seitlich dafür vorgesehenen geriffelten Griffstrukturen 33 radial nach außen, also von der

10 Gewindestange 4 fort, gezogen. Dies bewirkt, dass die Anschlagzapfen 30 mit den Anschlagflächen 31 des Riegelements 9 in Anlage kommen und bei fortwährender Radialpositionierung das Riegelement 9 radial nach außen bewegt wird, bis dieses vom Anschlag 35 der Gewindestange 4 gelöst ist. Die Gewindestange 4 ist dann vollständig freigegeben und kann durch reine Axialbewegung vollständig aus dem

15 Gehäuse 6 entfernt werden.

Da das Außengewinde 3 einen größeren Durchmesser aufweist als der gewindefreie Abschnitt 36, kann das Innengewindesegment 8 nicht in den Hinterschnitt schnappen würde.

Bezugszeichenliste

	1	Instrument
	2	Kopplungseinheit
5	3	Außengewinde
	4	Gewindestange
	5	Rastmechanismus
	6	Gehäuse
	7	Durchgangsöffnung
10	8	Innengewindeselement
	9	Riegeelement
	10	Entriegelungselement
	11	zweite Vorspannelement, Druckfeder
	12	Gewindeflanke
15	13	Gewindeflanke
	14	Normal zur Längsachse
	15	Linie
	16	Gewindeflanke
	17	Gewindeflanke
20	18	Koppelarme
	19	Koppelstruktur
	20	Schraube, Niet
	21	distales Griffelement
	22	proximales Griffelement
25	23	Durchgangskanal
	24	Stabdrücker
	25	Innengewinde
	26	erste Vorspannelement Druckfeder
	27	Führungsstift
30	28	Knopf
	29	Arm
	30	Anschlagzapfen
	31	Anschlagfläche

	32	Anschlagfläche
	33	Griffstruktur
	34	Stift für Innengewindeselement
	35	Anschlag der Gewindestange
5	36	gewindefreier Abschnitt
	37	gewindefreier Abschnitt
	38	Kontaktfläche des Riegelements für Gewindestange
	39	Gleitfläche der Riegelements
	40	Gleitfläche des Innengewindeselements
10	41	Führung
	α	negativer Flankenwinkel
	β	positiver Flankenwinkel
	γ	Winkel der Anlageflächen
15		

Patentansprüche

1. Instrument (1) zum Führen eines Stabs in eine Aufnahme eines Implantats,
5 insbesondere einer Pedikelschraube, mit:
einer Kopplungseinheit (19) zum Koppeln des Instruments (1) mit dem Implantat,
insbesondere mit einem Kopf der Pedikelschraube,
einer Stabdrückereinheit aufweisend eine mit einem Außengewinde (3) versehene
und zur Kopplungseinheit (19) in axialer Richtung positionierbare Gewindestange (4)
10 sowie einen mit dieser drehbar und axialfest gekoppelten (verbundenen) Stabdrücker
(24) (die Längsachsen der Gewindestange und des Stabdrückers überdecken
einander); und
zumindest einem zur Kopplungseinheit (19) axialfest angeordneten
Innengewindesegment (8), wobei
15 das Innengewindesegment (8) mit dem Außengewinde (3) der Gewindestange (4)
in Eingriff bzw. außer Eingriff bringbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stabdrückereinheit einen Anschlag (35) aufweist; und
das Instrument (1) ein zur Kopplungseinheit (19) axialfest angeordnetes
20 Riegelement (9) zum Zusammenwirken mit dem Anschlag (35) aufweist, das
gegenüber der Gewindestange (4) in radialer Richtung positionierbar ist und durch ein
eine Radialkraft aufbringendes Vorspannelement (26) in Richtung der Gewindestange
(4) in einen Eingriff mit dem Anschlag (35) vorgespannt ist.
- 25 2. Instrument (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Außendurchmesser des Anschlags (35) kleiner ist als der Fußdurchmesser des
Außengewindes (3).
3. Instrument (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der
30 Gewindestange (4) ein axialer gewindefreier Abschnitt (36) ausgebildet ist, dessen
Außendurchmesser kleiner ist als der Fußdurchmesser des Außengewindes (3)
und/oder dessen axiale Länge größer ist als die axiale Länge des Innengewindes (25)
des Innengewindesegments (8).

4. Instrument (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gewindefreie Abschnitt (36) auf der distalen Seite des Außengewindes (3) ausgebildet ist.

5

5. Instrument (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein Entriegelungselement (10) aufweist, das mit dem Riegelement (9) zusammenwirkt, derart, dass das Riegelement (9) durch eine nutzerseitige Betätigung des Entriegelungselements (10) gegen die durch das Vorspannelement (26) aufgebrachte Vorspannung in radialer Richtung nach außen bewegt wird und derart vom Anschlag (35) entkoppelbar ist.

10

6. Instrument (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Entriegelungselement (10) in radialer Richtung relativ zur Gewindestange (4) positionierbar ist.

15

7. Instrument (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Entriegelungselement (10) in einem Gehäuse (6) aufgenommen ist und mittels einer Feder (26) in Richtung von der Gewindestange (4) fort vorgespannt ist.

20

8. Instrument (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Riegelement (9) eine Kontaktfläche (38) für die Gewindestange (4) aufweist, mit der es am Kopfdurchmesser des Außengewindes (3) anliegend in axialer Richtung auf der Gewindestange (4) gleiten kann, ohne mit dem Außengewinde (3) in Gewindeeingriff zu gelangen.

25

9. Instrument (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gewindeflanken (12) der Gewindestange (4) und Gewindeflanken (13) des Innengewindesegments (8), die einander zugewandt sind, jeweils einen Hinterschnitt aufweisend ausgebildet sind.

30

10. Instrument (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewindesegment (8) gegenüber der Gewindestange (4)

in radialer Richtung positionierbar ist und durch ein ein Radialkraft aufbringendes Vorspannelement (11) in Richtung der Gewindestange (4) vorgespannt ist, wobei das Innengewindeselement (8) vorzugsweise in dem Gehäuse (6) aufgenommen ist und vorzugsweise mittels einer Feder (11) als Vorspannelement in Richtung der

5 Gewindestange (4) vorgespannt ist.

11. Instrument (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mit Hinterschnitt ausgebildeten Flankenwinkel (12) der Gewindestange (4) proximalseitig und die mit einem Hinterschnitt ausgebildeten Flankenwinkel (13) des

10 Innengewindeselements (8) distalseitig angeordnet sind.

12. Instrument (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Entriegelungselement (10) und das Innengewindeselement (8) auf einander diametral gegenüberliegenden Seiten der Gewindestange (4) angeordnet sind.

15

13. Instrument (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Entriegelungselement (10) durch nutzerseitige Betätigung in eine erste Richtung, insbesondere in radialer Richtung auf die Gewindestange (4) zu, sowie in einer zweiten Richtung, insbesondere in radialer Richtung von der

20 Gewindestange (4) fort, positionierbar ist.

14. Instrument (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Entriegelungselement (10) bei Positionierung in die erste Richtung das Innengewindeselement (8) gegen die Radialkraft des Vorspannelements (11) von der Gewindestange (4) fortbewegt und mit deren Außengewinde (3) außer Eingriff bringt, und bei Positionierung in die zweite Richtung das Riegelement (9) gegen die Radialkraft des Vorspannelements (26) von der Gewindestange (4) fortbewegt und mit deren Anschlag (35) außer Eingriff bringt.

25

15. Instrument (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindestange (4) hohl mit einem in axialer Richtung durchgehenden Durchgangskanal (23) ausgebildet ist.

30

1/9

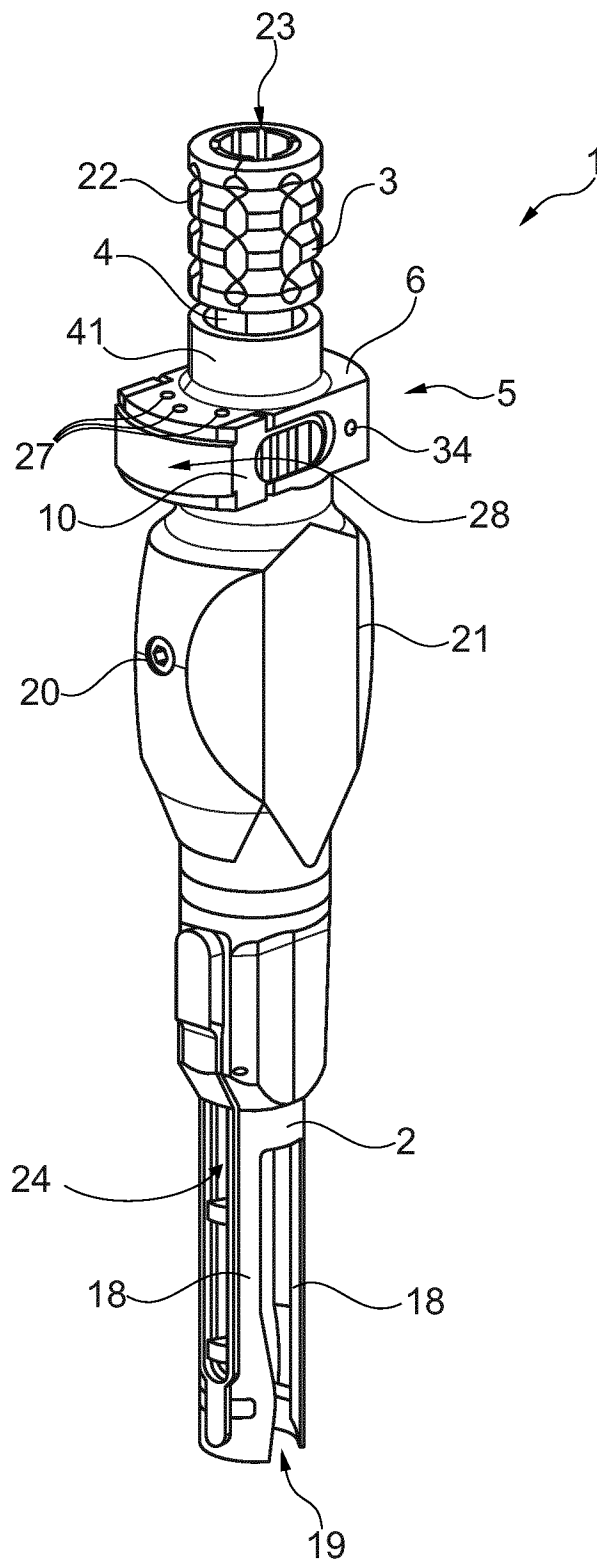


Fig. 1

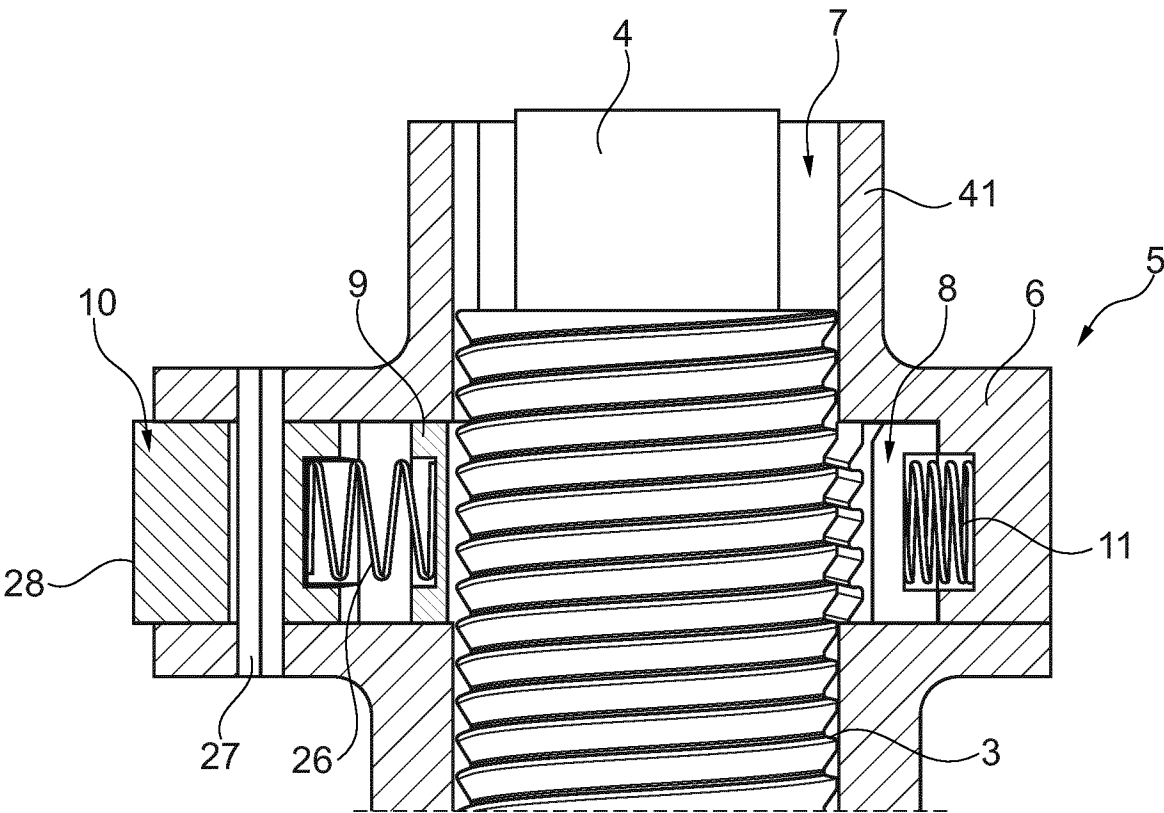


Fig. 2

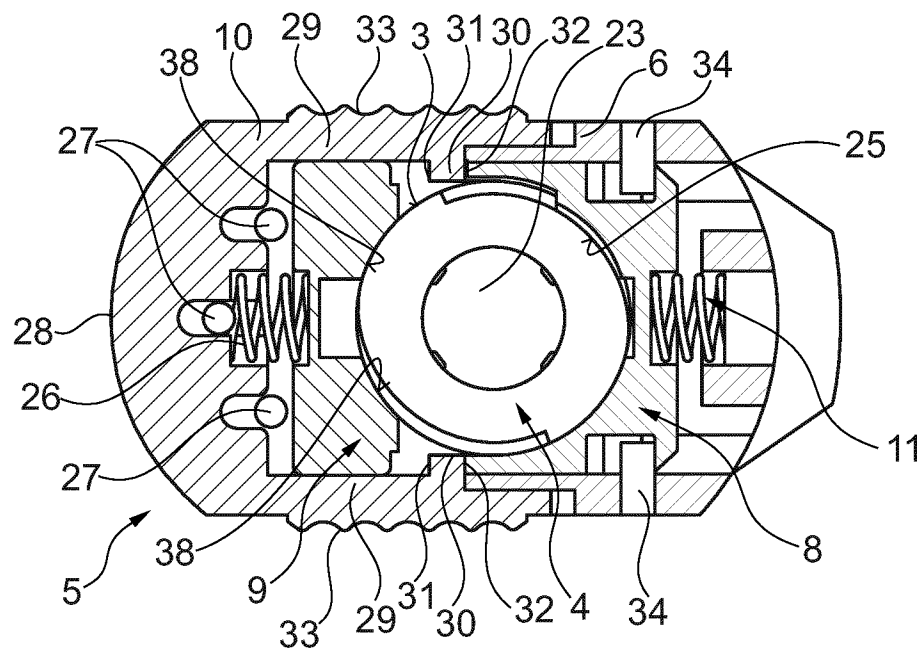


Fig. 3

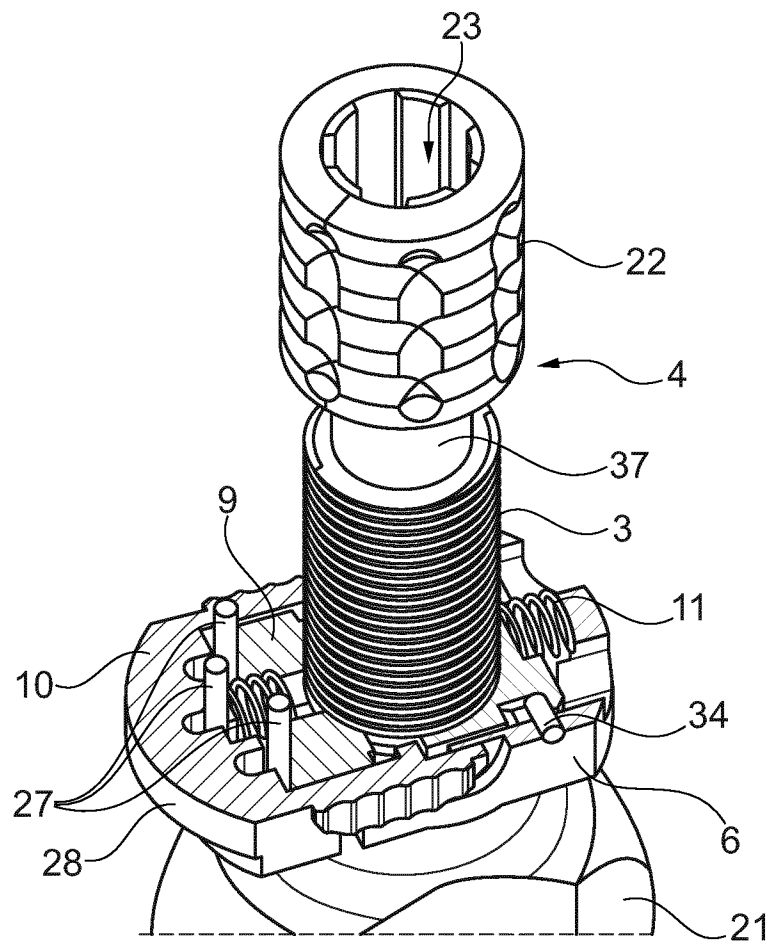


Fig. 4

4/9

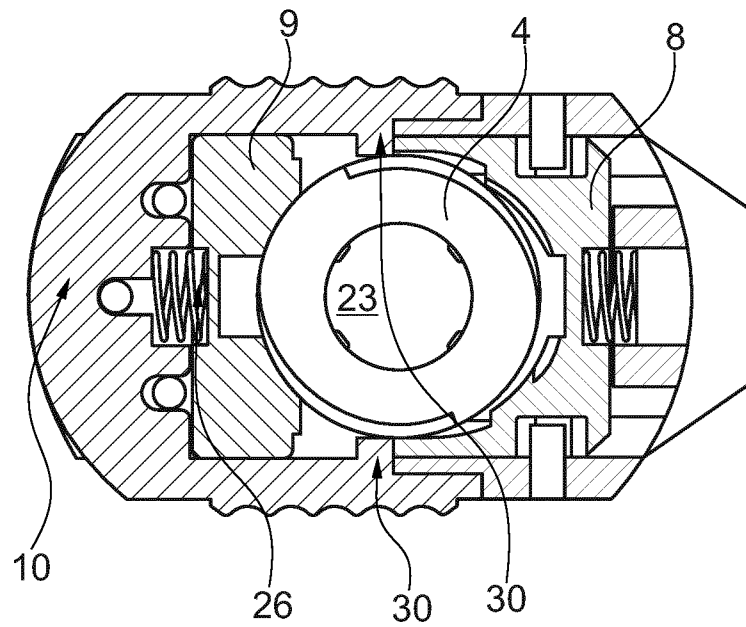


Fig. 5

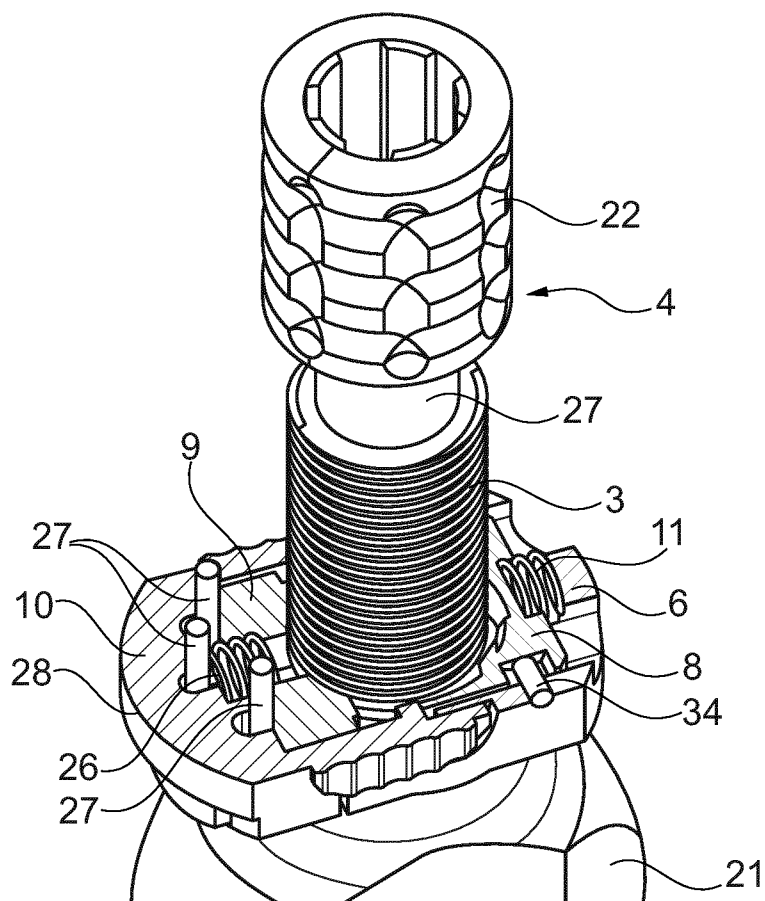


Fig. 6

5/9

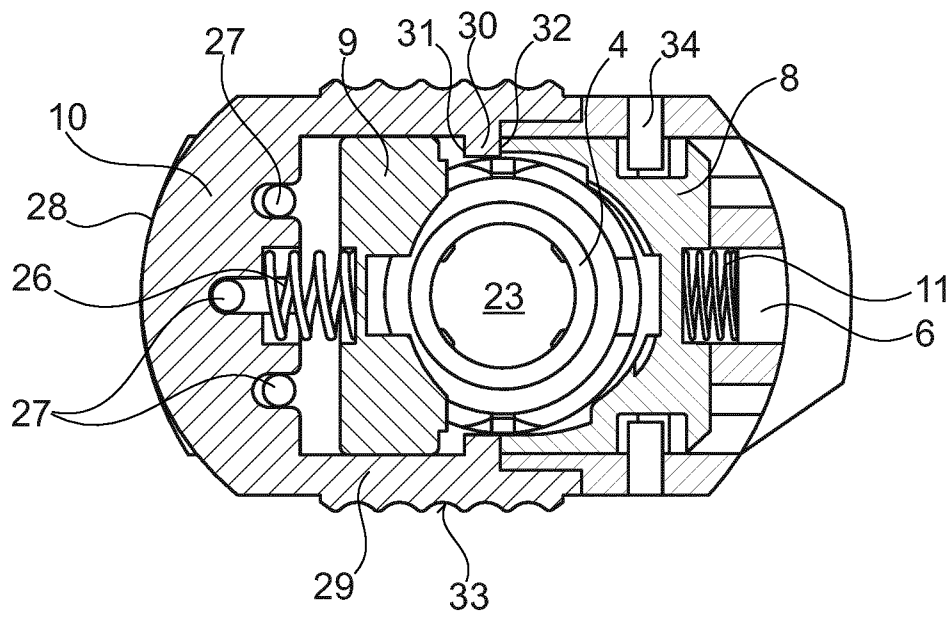


Fig. 7

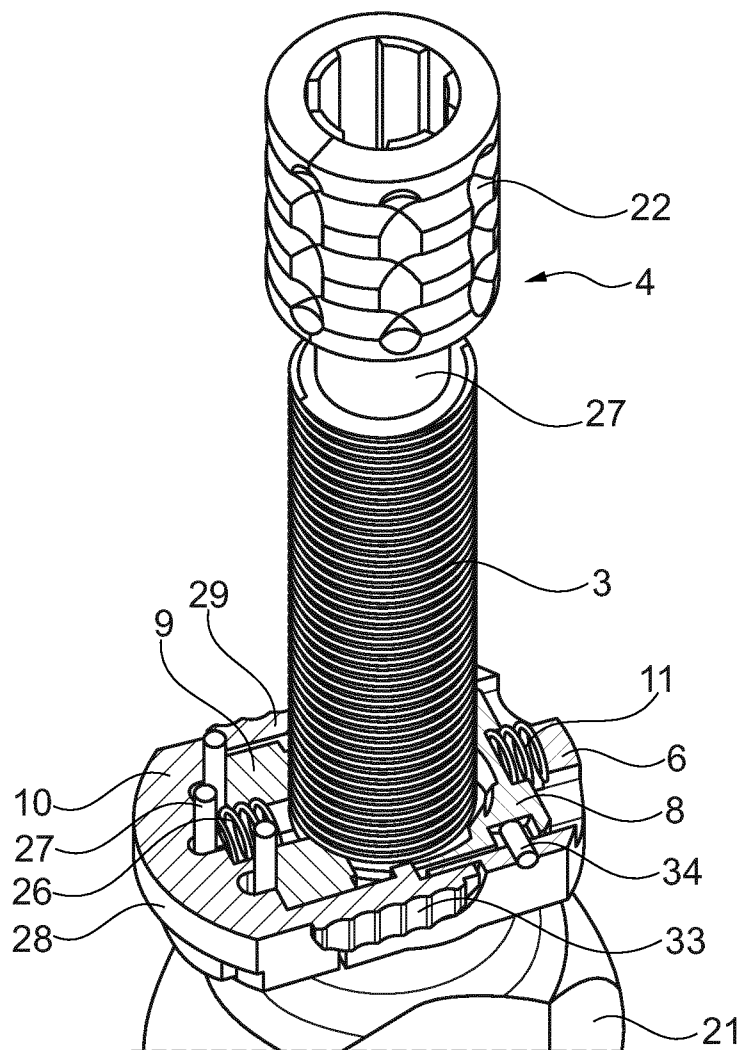


Fig. 8

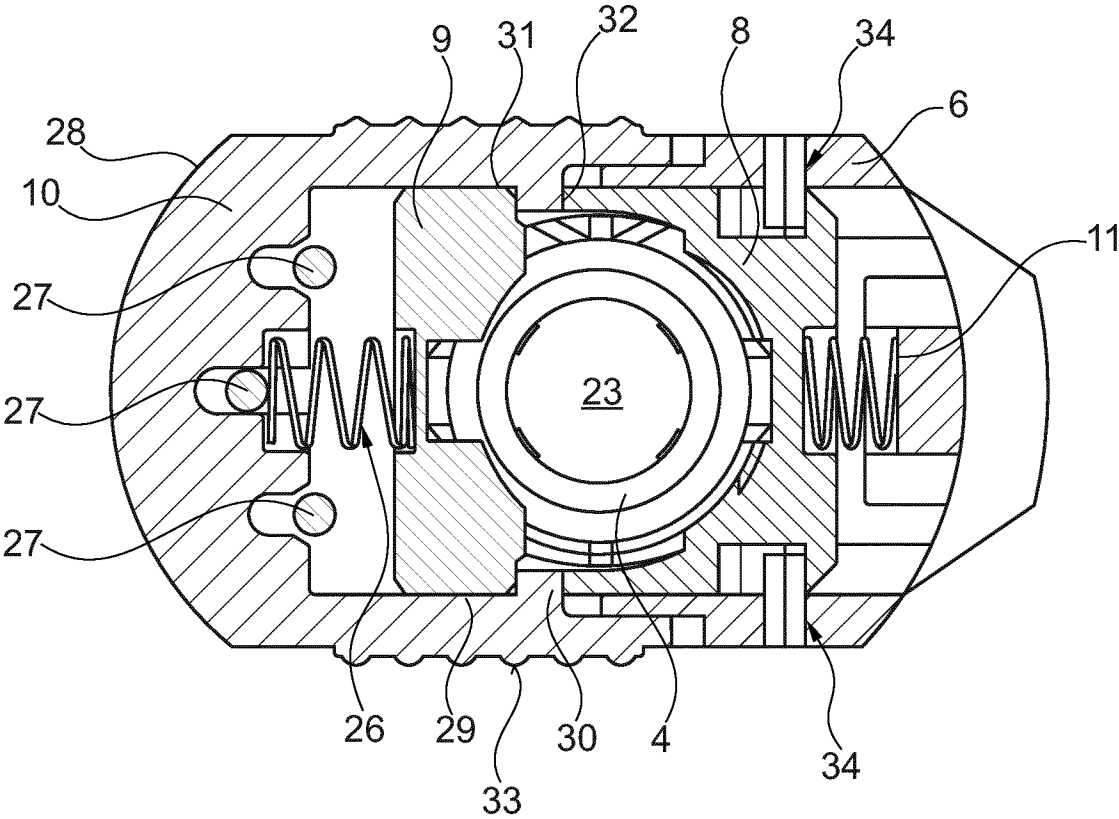


Fig. 9

7/9

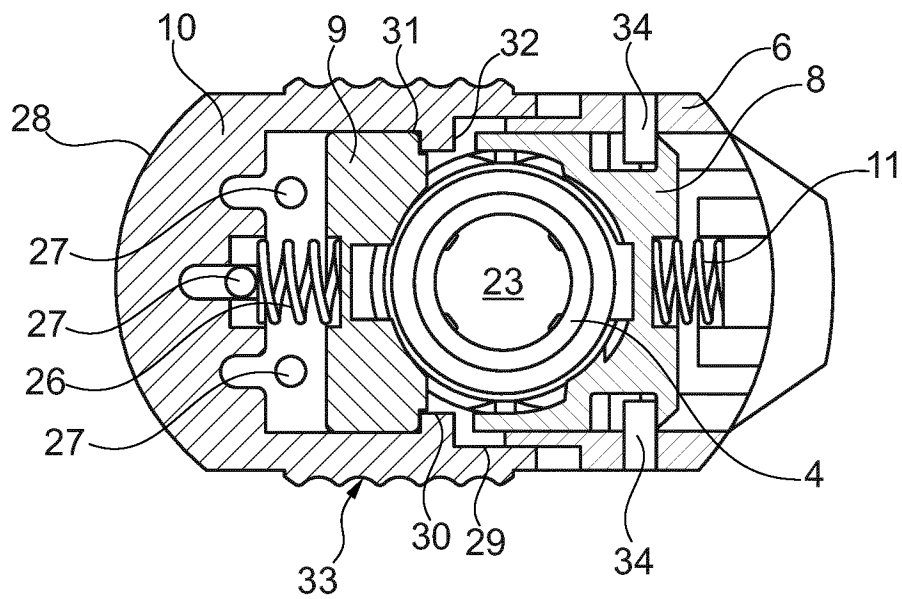


Fig. 10

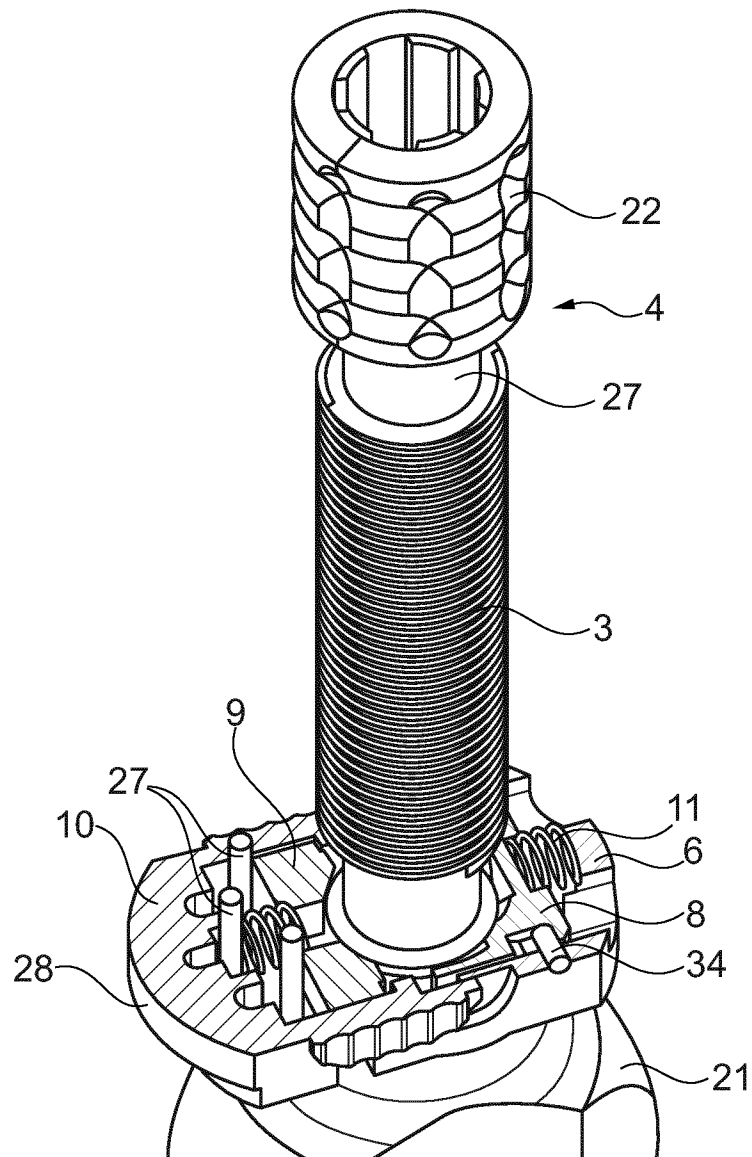


Fig. 11

8/9

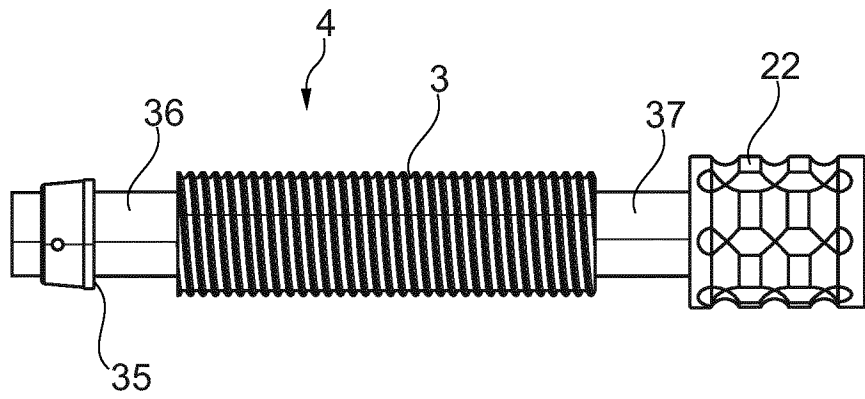


Fig. 12

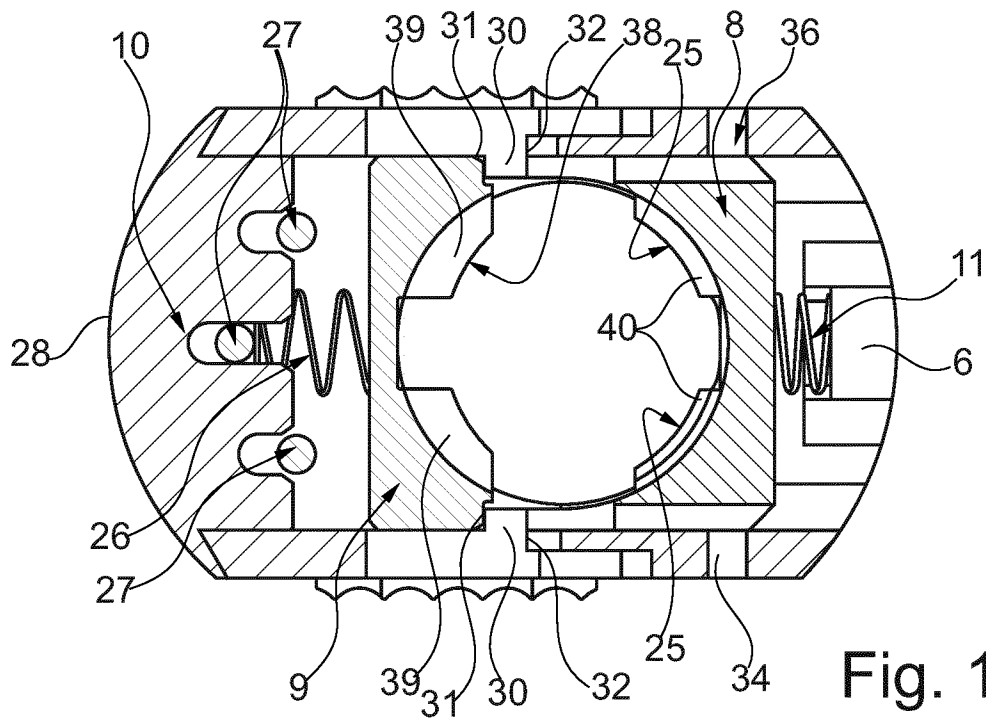


Fig. 13

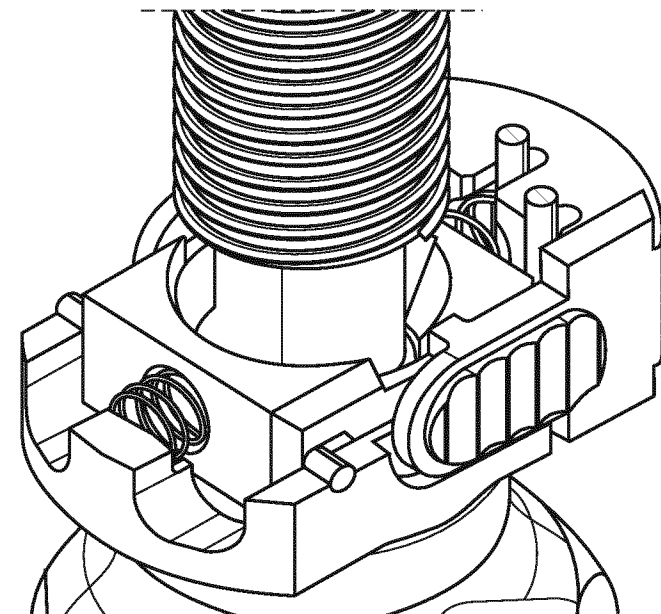


Fig. 14

9/9

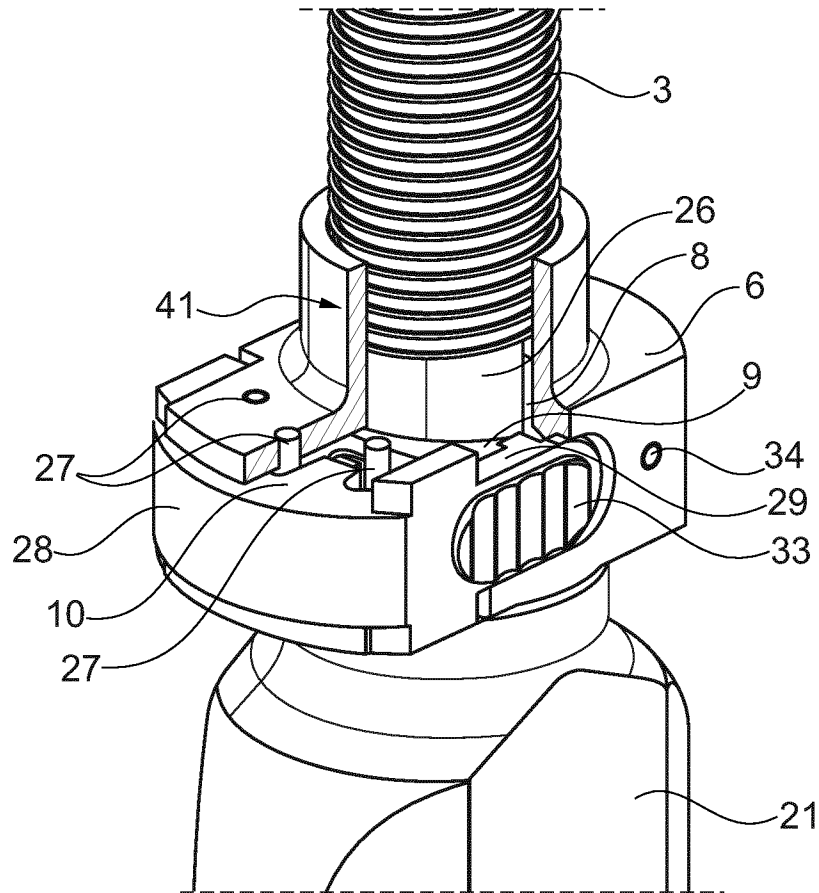


Fig. 15

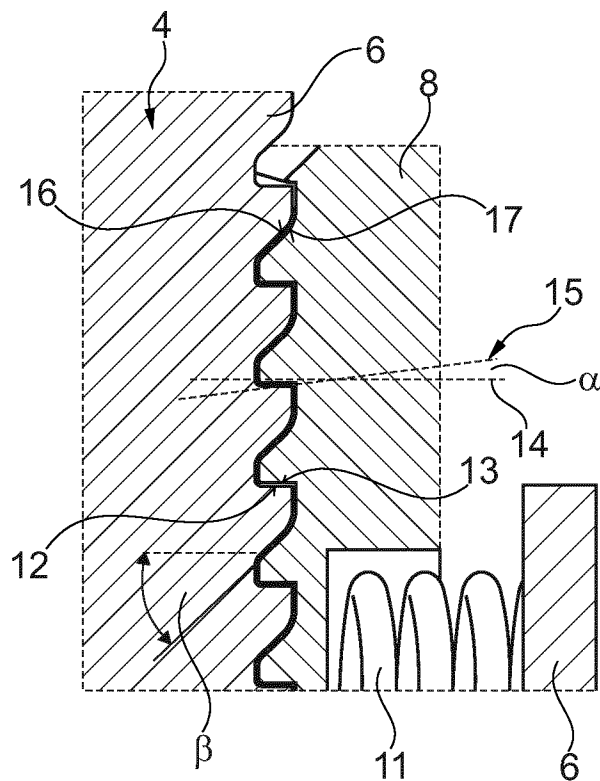


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/70
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/319477 A1 (JUSTIS JEFF R [US] ET AL) 25 December 2008 (2008-12-25) paragraph [0084] - paragraph [0086]; figures 6,8	1,2,5-7, 13,15
X	----- EP 2 878 276 A2 (K2M INC [US]) 3 June 2015 (2015-06-03) paragraph [0045]; figures 7,12 paragraph [0041] - paragraph [0045]; figure 12 paragraph [0042] - paragraph [0045]	2,15
A	----- US 2012/191144 A1 (PEULTIER BERTRAND [FR] ET AL) 26 July 2012 (2012-07-26) paragraphs [0048], [0057], [0058]; figures 3,5 figures 18,19 ----- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2017

Date of mailing of the international search report

03/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Béraud, Florent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057965

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/009493 A2 (WARSAW ORTHOPEDIC INC [US]; REZACH WILLIAM A [US]; MAY JASON [US]) 17 January 2013 (2013-01-17) page 18, line 32 - page 19, line 16; figure 20 page 23, line 29 - page 24, line 3; figures 38,39 -----	1
X	US 2016/030093 A1 (WALKER BRANDON [US]) 4 February 2016 (2016-02-04) paragraph [0049] - paragraph [0058] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057965

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008319477 A1	25-12-2008	US 2008319477 A1	25-12-2008
		US 2011125192 A1	26-05-2011
		US 2014107717 A1	17-04-2014
EP 2878276 A2	03-06-2015	AU 2014259592 A1	04-06-2015
		EP 2878276 A2	03-06-2015
		US 2015142067 A1	21-05-2015
US 2012191144 A1	26-07-2012	EP 2667806 A2	04-12-2013
		US 2012191144 A1	26-07-2012
		WO 2012103344 A2	02-08-2012
WO 2013009493 A2	17-01-2013	AU 2012283009 A1	09-01-2014
		AU 2016273874 A1	05-01-2017
		CN 103648420 A	19-03-2014
		EP 2731523 A2	21-05-2014
		US 2013018419 A1	17-01-2013
		US 2016022328 A1	28-01-2016
		WO 2013009493 A2	17-01-2013
US 2016030093 A1	04-02-2016	US 2016030093 A1	04-02-2016
		US 2016367296 A1	22-12-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B17/70

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/319477 A1 (JUSTIS JEFF R [US] ET AL) 25. Dezember 2008 (2008-12-25) Absatz [0084] - Absatz [0086]; Abbildungen 6,8	1,2,5-7, 13,15
X	----- EP 2 878 276 A2 (K2M INC [US]) 3. Juni 2015 (2015-06-03) Absatz [0045]; Abbildungen 7,12 Absatz [0041] - Absatz [0045]; Abbildung 12 Absatz [0042] - Absatz [0045]	2,15
A	----- US 2012/191144 A1 (PEULTIER BERTRAND [FR] ET AL) 26. Juli 2012 (2012-07-26) Absätze [0048], [0057], [0058]; Abbildungen 3,5 Abbildungen 18,19 ----- -/-	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Béraud, Florent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2013/009493 A2 (WARSAW ORTHOPEDIC INC [US]; REZACH WILLIAM A [US]; MAY JASON [US]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) Seite 18, Zeile 32 - Seite 19, Zeile 16; Abbildung 20 Seite 23, Zeile 29 - Seite 24, Zeile 3; Abbildungen 38,39 -----	1
X	US 2016/030093 A1 (WALKER BRANDON [US]) 4. Februar 2016 (2016-02-04) Absatz [0049] - Absatz [0058] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2008319477	A1	25-12-2008	US	2008319477	A1		25-12-2008	
			US	2011125192	A1		26-05-2011	
			US	2014107717	A1		17-04-2014	

EP 2878276	A2	03-06-2015	AU	2014259592	A1		04-06-2015	
			EP	2878276	A2		03-06-2015	
			US	2015142067	A1		21-05-2015	

US 2012191144	A1	26-07-2012	EP	2667806	A2		04-12-2013	
			US	2012191144	A1		26-07-2012	
			WO	2012103344	A2		02-08-2012	

WO 2013009493	A2	17-01-2013	AU	2012283009	A1		09-01-2014	
			AU	2016273874	A1		05-01-2017	
			CN	103648420	A		19-03-2014	
			EP	2731523	A2		21-05-2014	
			US	2013018419	A1		17-01-2013	
			US	2016022328	A1		28-01-2016	
			WO	2013009493	A2		17-01-2013	

US 2016030093	A1	04-02-2016	US	2016030093	A1		04-02-2016	
			US	2016367296	A1		22-12-2016	
