

(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
14. Juni 2018 (14.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/104112 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/080680

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. November 2017 (28.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 224 503.1
08. Dezember 2016 (08.12.2016) DE

(71) Anmelder: PREMIERE MEDICAL GMBH [DE/DE];
Dieselstraße 21, 89155 Erbach (DE).

(72) Erfinder: VAZIFEHDAN, Dr. Farzam; Kullenbergstrasse 41, 70195 Stuttgart (DE). PIPPAN, Dr. Mathias; Gonsbachblick 34, 55122 Mainz (DE). REITH, Dr. Michael; Friedrich-Ebert-Straße 37, 55130 Mainz (DE). NILSSON, C. Michael; 32445 Jackson Road, Moreland Hills, Ohio

44022 (US). SCHÖNHÖFFER, Dr. Helmut; Hochsträßblick 12, 89155 Erbach (DE).

(74) Anwalt: KOHLER SCHMID MÖBUS PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB; Gropiusplatz 10, 70563 Stuttgart (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: SURGICAL REPOSITIONING INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: CHIRURGISCHES REPOSITIONSINSTRUMENT

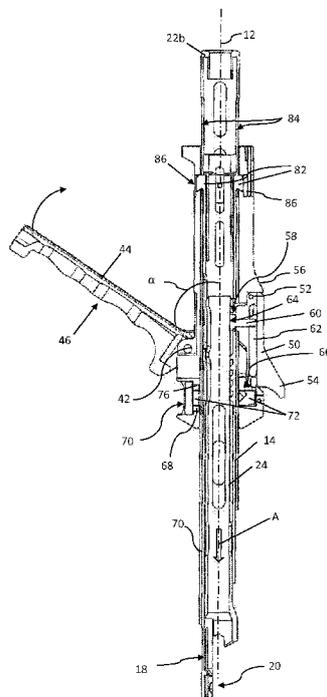


Fig. 3

(57) Abstract: A surgical repositioning instrument (10) for lowering and fixing a fixing rod (148) in the tulip head (130) of a bone screw (132) comprises a coupling sleeve (14) having at least two distal latching arms (18) for coupling on the tulip head of the bone screw. A locking sleeve (22) is arranged on the coupling sleeve such that it can be displaced longitudinally between a releasing position and a locking position. A rod presser (24) is used to contact and lower the fixing rod. A handle part (26) has a through recess (32) in which the locking sleeve, the coupling sleeve and the rod presser are arranged. On the handle part (26), an actuation lever (40) is pivotally mounted to push the rod presser forward relative to the coupling sleeve. In the releasing position of the locking sleeve (22), the proximal end (22b) of the locking sleeve projects out of the through recess (32) in an axial direction over the handle part (26) and the locking sleeve can be moved into its locking position irrespective of the rod pusher (24) by means of an axially directed force (F) applied to its proximal end (22b).

(57) Zusammenfassung: Ein chirurgisches Repositionsinstrument (10) zum Absenken und Fixieren eines Fixierstabs (148) im Tulpenkopf (130) einer Knochenschraube (132) weist eine Koppelhülse (14) mit zumindest zwei distalen Rastarmen (18) zum Ankoppeln am Tulpenkopf der Knochenschraube auf. Eine Arretierhülse (22) ist auf der Koppelhülse zwischen einer Freigabeposition und einer Arretierposition längsverschiebbar angeordnet. Ein Stabdrücker (24) dient dem Kontaktieren und Absenken des Fixierstabs. Ein Griffteil (26) weist eine Durchgangsausnehmung (32) auf, in der die Arretierhülse, die Koppelhülse und der Stabdrücker angeordnet sind. Am Griffteil (26) ist ein Betätigungshebel (40) schwenkbar gelagert um den Stabdrücker relativ zur Koppelhülse vorzuschieben. Die Arretierhülse (22) steht in ihrer Freigabeposition mit ihrem proximalen Ende (22b) aus der Durchgangsausnehmung (32) in axialer Richtung über das Griffteil (26) hervor und ist unabhängig vom Stabdrücker (24) durch Beaufschlagung ihres proximalen Endes (22b) mit einer axial gerichteten Kraft (F) in ihre Arretierposition verschiebbar.



WO 2018/104112 A1

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)

5

Chirurgisches Repositionsinstrument

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Repositionsinstrument zum Absenken und
10 Fixieren eines Fixierstabs im Tulpenkopf einer Knochenschraube.

Bei der Instrumentierung der Wirbelsäule werden in der klinischen Praxis
Implantatsysteme mit Knochenschrauben eingesetzt, die über, zumeist biege-
und torsionssteife, Fixierstäbe untereinander verbunden werden. Die
Knochenschrauben dieser sogenannten Stab-Schraubensysteme weisen einen
15 Gewindenschaft mit einem sogenannten Tulpenkopf auf, der eine
Fixierstabaufnahme aufweist. Zum Absenken und Fixieren des Fixierstabs in der
Fixierstabaufnahme eines solchen Tulpenkopfs werden sogenannte

Repositionsinstrumente eingesetzt. Die am Markt verfügbaren
Repositionsinstrumente sind häufig nur schwer handzuhaben, so dass,
insbesondere bei minimalinvasiven operativen Zugangswegen, unnötige
Gewebe-traumatisierungen mitunter nicht zu vermeiden sind. Der Heilungsverlauf
5 kann dadurch verzögert werden. Darüber hinaus ist eine ordnungsgemäße
hygienische Aufbereitung, d. h. Reinigung und Desinfektion bzw. Sterilisation,
der am Markt verfügbaren Repositionsinstrumente häufig nur mit einem hohen
Zeit- und Kotenaufwand möglich.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, ein Repositionsinstrument anzugeben,
10 das eine vereinfachte und dabei zugleich sichere Handhabung aufweist und das
vorzugsweise vereinfacht hygienisch aufzubereiten ist.

Das erfindungsgemäße Repositionsinstrument weist die in Anspruch 1
angegebenen Merkmale auf. Weiterbildungen der Erfindung sind in den
Unteransprüchen sowie in der Beschreibung angegeben.

15 Das chirurgische Repositionsinstrument zeichnet sich durch einen besonders
einfachen konstruktiven Aufbau und eine vereinfachte Handhabung aus. Das
Repositionsinstrument kann mit seinen zumindest zwei Rastarmen der
Koppelhülse besonders gewebeschonend auf dem Tulpenkopf einer jeweiligen
Knochenschraube, die zuvor im Knochengewebe des Patienten verankert wurde,
20 in Richtung der Längsachse des Repositionsinstruments aufgesteckt und mit dem
Tulpenkopf verrastet werden. Die Rastarme werden dabei allein durch deren
Kontakt mit dem Tulpenkopf relativ zur Längsachse des Repositionsinstruments
nur soweit radial nach außen deflektiert bzw. ausgelenkt, dass der Tulpenkopf in
axialer Richtung zwischen die zumindest zwei Rastarme gleiten und mit diesen
25 verrasten kann. Für ein vereinfachtes Heranführen und Ankoppeln des
Repositionsinstruments an den im Operationssitus angeordneten Tulpenkopf
kann zusätzlich ein Führungsstab eingesetzt werden, der in das Tulpengehäuse
eingeführt und an diesem, vorzugsweise zugfest, lösbar verkoppelt wird. Dies
kann beispielsweise durch ein Einschrauben des Führungsstabs in das
30 üblicherweise vorhandene Innengewinde der Wandschenkel des Tulpenkopfs oder
auch durch ein Klemmen bzw. Verrasten des Führungsstabs im Tulpenkopf
erreicht werden.

Das Repositionsinstrument kann dann mit dem hülsenförmigen Stabdrücker auf den Führungsstab aufgefädelt und in axialer Richtung entlang des Führungsstabs bis zum Tulpenkopf vorgeschoben werden. Die Arretierhülse des Repositionsinstruments kann vom Benutzer (Operator) des
5 Repositionsinstruments auf einfache und bequeme Weise unabhängig vom Stabdrücker bzw. dessen Betätigung – mithin ohne eine damit einhergehende sogenannte Reduzierung, d. h. Absenkung, des Fixierstabs mittels des Stabdrückers - aus ihrer Freigabeposition in ihre Arretierposition verschoben werden. In der Arretierposition übergreift die Arretierhülse die Rastarme der
10 Koppelhülse außenseitig in einer radialen Richtung, so dass diese in ihrer Ankopplungs- bzw. verrasteten Position am Tulpengehäuse der Knochenschraube gesichert ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Repositionsinstrument sind die Arretierhülse und der Stabdrücker somit voneinander mechanisch entkoppelt. Die beiden Bauteile
15 sind mit anderen Worten mechanisch betrachtet nicht miteinander bewegungsgekoppelt verstellbar. Dadurch wird die Handhabung und die Kontrollierbarkeit des Repositionsinstruments wesentlich vereinfacht. Darüber hinaus können dadurch unerwünschte Bewegungen des Repositionsinstruments im Operationssitus weiter reduziert werden. Das Risiko einer
20 Gewebstraumatisierung kann dadurch insgesamt nochmals weiter verringert werden. Darüber hinaus kann dadurch die Bediensicherheit des Repositionsinstruments verbessert werden. Auch kann der konstruktive Aufbau des Repositionsinstruments einfach gehalten werden, was für die Herstellung, Wartung und die hygienische Aufbereitung des Repositionsinstruments Vorteile
25 bietet.

Das Griffteil erlaubt ein bequemes und sicheres Halten des Repositionsinstruments und ist in seiner Formgebung bevorzugt auf die Anatomie der menschlichen Hand abgestimmt. Der am Griffteil schwenkbar gelagerte Betätigungshebel dient dem Verschieben des Stabdrückers relativ zur
30 Koppelhülse, d.h. dem (vollständigen) Absenken des Fixierstabs in den Tulpenkopf der Knochenschraube. Der Betätigungshebel ist vorzugsweise um eine zur Längsachse orthogonal verlaufend angeordnete Schwenkachse

- verschwenkbar. Dadurch kann der Betätigungshebel bequem mit den Fingern der das Repositionsinstrument haltenden Hand des Benutzers bedient werden. Es versteht sich, dass der Kraftarm dabei funktionell betrachtet länger gewählt ist, als der Lastarm, um eine kraftsparende Handhabung und damit eine
- 5 überragende Kontrolle des Repositionsinstruments zu gewährleisten. Der Stabdrücker ist vorzugsweise als ein Hohlprofil ausgeführt, sodass der eingangs genannte Fixierstab im Tulpenkopf der Knochenschraube mittels einer Fixierschraube und eines in den Stabdrücker eingeführten Drehwerkzeugs festgesetzt werden kann.
- 10 Ein nochmals höheres Maß an Bediensicherheit des Repositionsinstruments kann nach der Erfindung dadurch erreicht werden, dass die Arretierhülse in ihrer Arretierposition relativ zur Koppelhülse arretierbar, insbesondere mit dem Griffteil verrastbar, ist. Ein unbeabsichtigtes Lösen der Rastarme der Arretierhülse kann dadurch zuverlässig unterbunden werden.
- 15 Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Lastarm des Betätigungshebels über einen im Griffteil längsverschieblich gelagerten Mitnehmerschlitten mit dem Stabdrücker verkoppelt. In diesem Fall greift der Lastarm somit über den Mitnehmerschlitten am Stabdrücker an. Durch den Einsatz eines solchen Mitnehmerschlittens kann die Schwenkbewegung des
- 20 Betätigungsgriffs auf konstruktiv einfache und wenig stör anfällige Weise in eine translatorische Bewegung des Stabdrückers relativ zur Koppelhülse umgesetzt werden. Darüber hinaus kann das Griffteil des Repositionsinstruments kompakt ausgeführt werden und zugleich für den Mitnehmerschlitten als eine schützende Umhausung fungieren.
- 25 Der Mitnehmerschlitten besteht im Hinblick auf dessen Lastaufnahmevermögen vorzugsweise aus Metall. Zur mechanischen Verbinden des Mitnehmerschlittens mit dem Betätigungshebel kann der Mitnehmerschlitten Lagerzapfen aufweisen, die jeweils in ein Langloch des Betätigungshebels, speziell des Lastarms, eingreifen. Die Lagerzapfen können sich durch axial verlaufende (Führungs-) Schlitze des Griffteils nach außen erstrecken. Dadurch kann eine besonders
- 30 präzise und störungsarme Führung des Mitnehmerschlittens erreicht werden.

- Nach der Erfindung weist das Griffteil vorzugsweise ein Seitenwandelement mit einer, vorzugsweise T-förmigen, Führungs- bzw. Längsnut auf, in der der Mitnehmerschlitten geführt ist. Durch diese Nutführung kann einer Fehlfunktion des Mitnehmerschlittens, beispielsweise durch dessen Verkanten im Griffteil, entgegengewirkt werden. Auch kann das Seitenwandelement als ein Anbauteil des Griffteils mit geringen Fertigungstoleranzen, d. h. als Präzisionsbauteil, kostengünstig bereitgestellt werden. Im Falle der T-förmig ausgeführten Nut kann eine besonders zuverlässige Mehrpunkt- bzw. Mehrlinienführung des Mitnehmerschlittens realisiert werden.
- Das Seitenwandelement kann erfindungsgemäß am Griffteil schwenkbar gelagert sein. Dadurch kann einerseits der Funktionszustand des Repositionsinstruments im Bereich des Mitnehmerschlittens visuell geprüft werden. Ist der Mitnehmerschlitten in einer T-förmigen Führungsnut des Seitenwandelements geführt bzw. verschiebbar gelagert, so kann das Seitenwandelement eine Doppelfunktion aufweisen. So kann der Mitnehmerschlitten durch das Herausschwenken des Seitenwandelements aus dem Griffteil der Mitnehmerschlitten außer Eingriff mit dem Stabdrücker gebracht werden. Dies erlaubt ein zügiges Zerlegen des Repositionsinstruments für dessen hygienische Aufbereitung, d. h. Reinigung bzw. Desinfektion.
- Nach einer alternativen Weiterbildung der Erfindung ist der Stabdrücker mit einem oder mehreren seitlichen Profilfortsätzen versehen, der/die sich außenseitig vom Stabdrücker in einer radialen Richtung wegerstreckt bzw. wegerstrecken. Diese Profilfortsätze können mit dem Lastarm des Betätigungshebels unmittelbar verkoppelt sein.
- Nach einer Weiterbildung der Erfindung weisen die Arretierhülse und die Koppelhülse jeweils eine seitliche Wandöffnung auf, die im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments in radialer Richtung zumindest teilweise zueinander fluchtend angeordnet sind, wobei sich der Mitnehmerschlitten durch die beiden Wandöffnungen dieser Hülsen in radialer Richtung hindurcherstreckt. Dadurch kann das Repositionsinstrument besonders kompakt und mit einer geringen Anzahl erforderlicher Teile ausgeführt werden.

Im Hinblick auf eine nochmals weiter verbesserte Handhabung des Repositionsinstruments ist der Betätigungshebel vorzugsweise gegen die Kraft eines Federelements, insbesondere eines Torsionsfederelements, aus seiner Ruhestellung auslenkbar bzw. herausbewegbar.

- 5 Für eine einfache Montage und Demontage des Repositionsinstruments kann die Koppelhülse zwei, vorzugsweise federelastisch angelenkte, Radialvorsprünge aufweisen, die sich im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments jeweils in radialer Richtung durch eine langlochförmige Ausnehmung der Arretierhülse hindurch in eine Lagerausnehmung des Griffteils hineinerstrecken.
- 10 Dadurch kann eine (lösbare) drehfeste Arretierung der Arretierhülse wie auch der Koppelhülse am Griffteil auf einfache und kostengünstige Weise erreicht werden. Darüber hinaus kann die Koppelhülse am Griffteil in axialer Richtung (lösbar) lagefixiert werden. Die Radialvorsprünge sind vorzugsweise an Federarmen der Arretierhülse angeformt, die mit der Arretierhülse einstückig ausgebildet sind.
- 15 Diese bietet bei der Herstellung, Montage und Aufbereitung des Repositionsinstruments Vorteile.

- Das Griffteil kann nach der Erfindung einenends eine öffnenbare Lagerschelle aufweisen, die vorzugsweise aus Metall besteht. Die Lagerschelle kann die Lagerausnehmungen für die Radialvorsprünge der Koppelhülse umfassen bzw.
- 20 bilden. Besteht die Lagerschelle aus Metall, so kann ein hohes mechanisches Lastaufnahmevermögen des Griffteils, insbesondere im Bereich seines Kopfabschnitts, gewährleistet werden. Darüber hinaus kann mittels einer solchen Lagerschelle ein unbeabsichtigtes Entfernen der Arretierhülse sowie auch der Koppelhülse aus dem Griffteil in axialer Richtung verhindert werden.

- 25 Der Stabdrücker ist nach der Erfindung vorzugsweise mittels einer Rasteinrichtung in zumindest einer axialen Verschiebeposition, vorzugsweise in unterschiedlichen axialen (Vorschub-)Positionen, relativ zur Koppelhülse verrastbar bzw. arretierbar. Im erstgenannten Fall ist der Stabdrücker bevorzugt in seiner distalen Absenkeposition gegenüber der Koppelhülse axial lagefixierbar.
- 30 Im letztgenannten Fall kann der Stabdrücker an variablen axialen Verschiebepositionen relativ zur Koppelhülse bzw. dem Tulpengehäuse gesichert werden. Dies ermöglicht einen besonders kraftsparenden und vorsichtigen

Betriebseinsatz des Repositionsinstruments. Nach dem vollständigen Absenken des Fixierstabs im Tulpengehäuse der Knochenschraube kann das Repositionsinstrument vom Benutzer losgelassen werden, so dass dieser den Fixierstab, beispielsweise mittels einer in den Tulpenkopf einzudrehenden Schraube, dauerhaft im Tulpenkopf fixieren kann, ohne dabei das Repositionsinstrument halten zu müssen.

Die Rasteinrichtung umfasst nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung ein Rastelement das im Griffteil, vorzugsweise verschiebbar, gelagert ist und das mit einem Rastprofil des Stabdrückers zusammenwirkt. Unter konstruktiven Gesichtspunkten hat es sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Rastelement die Arretierhülse, die Koppelhülse und den Stabdrücker im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments ringförmig umgreift. Dadurch kann das Rastelement einerseits unverlierbar im Griffteil angeordnet sein. Andererseits kann dadurch eine besonders großflächige axiale Anlage des Rastelements an dem Stabdrücker realisiert werden. Dies bietet ein hohes Lastaufnahmevermögen der Rastverbindung zwischen dem Griffteil und dem Stabdrücker.

Für einen besonders einfachen, sicheren und zugleich wenig störanfälligen Betriebseinsatz des Repositionsinstruments ist das Rastelement vorzugsweise durch die Kraft eines Federelements radial in Richtung seiner Raststellung am Stabdrücker vorgespannt angeordnet. Dadurch kann eine selbstverrastende Funktion der Rasteinrichtung erreicht werden. Auch kann dadurch einer benutzerseitigen Fehlbedienung des Repositionsinstruments zuverlässig entgegengewirkt werden.

Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Arretierhülse mittels des Rastelements in ihrer Arretierposition relativ zur Koppelhülse in axialer Richtung arretierbar. Das Rastelement weist in diesem Fall somit eine Doppelfunktion auf, wodurch die Anzahl der erforderlichen Bauteile des Repositionsinstruments weiter minimiert werden kann. Dies bietet bei der Herstellung, der Montage und Wartung sowie auch bei der hygienischen Aufbereitung des Instruments Vorteile.

Besonders bevorzugt erstreckt sich das Rastelement in Arretierposition der Arretierhülse abschnittsweise über die vorstehend erläuterte Wandöffnung der Arretierhülse in radialer Richtung in die Arretierhülse hinein und liegt in axialer Richtung an einem unteren Rand der Wandöffnung des Arretierelements an.

5 Dadurch kann ein unbeabsichtigtes axiales (Rück-)Verschieben der Arretierhülse aus ihrer (einmal erreichten) Arretierstellung zuverlässig vermieden werden. Es versteht sich, dass das Rastelement diesbezüglich ohne oder mit einem nur geringen axialen Spiel im Griffteil gelagert sein muss. Zur Lagerung des Rastelements kann das Griffteil insbesondere ein seitlich offenes Aufnahmefach

10 aufweisen. Das Aufnahmefach weist mit anderen Worten eine Seitenwandöffnung auf.

Die Koppelhülse kann an ihrem distalen freien Endabschnitt einen Führungsarm für den Tulpenkopf aufweisen, der sich in axialer Richtung zwischen den beiden Rastarmen erstreckt und von diesen jeweils unter Ausbildung eines Axialspalts

15 beabstandet ist. Der Führungsarm ist dabei im Vergleich zu den Rastarmen vorzugsweise biegesteif, d.h. in radialer Richtung formstabil, ausgebildet. Dadurch kann das Repositionsinstrument nochmals einfacher auf den Tulpenkopf der Knochenschraube aufgesteckt und nochmals zuverlässiger an diesem gegenüber einem unerwünschten Abrutschen vom Tulpenkopf gesichert werden.

20 Die beiden Rastarme und der Führungsarm erstrecken sich vorzugsweise über die Hälfte oder nahezu die Hälfte des Gesamtumfangs der Koppelhülse.

Die Koppelhülse kann nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zwei weitere Rastarme aufweisen, zwischen denen sich in axialer Richtung vorzugsweise ein weiterer Führungsarm erstreckt. Dadurch kann der Tulpenkopf

25 umfangsseitig an weiteren Positionen gegriffen werden, wodurch eine mechanisch besonders belastbare Verkopplung des Repositionsinstruments mit dem Tulpenkopf der Knochenschraube erreicht werden kann.

Die Arretierhülse weist an ihrem distalen freien Endabschnitt vorzugsweise Führungszungen auf, die jeweils in eine dazu korrespondierende Längsnut der Koppelhülse eingreifen, wobei sich die Längsnuten jeweils zumindest

30 abschnittsweise an einer Seitenflanke eines der Rastarme angeordnet sind. Dadurch können die Rastarme der Koppelhülse durch die in ihrer Arretierposition

angeordnete Arretierhülse nochmals besser vor einem unerwünschten seitlichen Abrutschen vom Tulpenkopf gesichert werden.

Die Längsnuten der Koppelhülse können sich nach der Erfindung jeweils bis zum proximalen Ende der Koppelhülse erstrecken. Dadurch kann die Arretierhülse auf
5 der Koppelhülse vereinfacht montiert und die beiden Bauteile zugleich drehfest miteinander verbunden werden. Dies ermöglicht eine besonders zuverlässige Funktion des Repositionsinstruments sowie ein hohes Maß an Bediensicherheit.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann die Arretierhülse gegen die Kraft eines, vorzugsweise innerhalb der Arretierhülse angeordneten,
10 Federelements aus seiner Freigabeposition in die Arretierposition verschiebbar sein. Nach einem Entriegeln des vorstehend genannten Rastelements kann die Arretierhülse dadurch selbsttätig (durch Federkraft) auf der Koppelhülse in ihre Ausgangsstellung bzw. in ihre Ruheposition zurückgleiten.

Im Hinblick auf eine möglichst geringe Masse des Repositionsinstruments kann
15 das Griffteil einen Grundkörper aufweisen, der aus Kunststoff oder einem Kunststoffverbundmaterial besteht. Lastaufnehmende Teile des Repositionsinstruments können aus einem Metall bestehen. Insoweit können insbesondere der Kopf- bzw. der Fußabschnitt des Griffteils teilweise oder vollständig aus Metall bestehen.

20 Es versteht sich, dass das Repositionsinstrument vorzugsweise insgesamt aus autoklavierbaren Materialien besteht.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften
25 Charakter für die Schilderung der Erfindung.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein Repositionsinstrument zum Absenken und Fixieren eines Fixierstabs im Tulpenkopf einer Knochenschraube, mit einem Griffteil und mit mehreren Hülsen, die zur Längsachse koaxial

verlaufend angeordnet sind und sich in das Griffteil hineinerstrecken, in einer ersten perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 1 in einer weiteren perspektivischen Ansicht;

5 Fig. 3 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 1 in einem Längsschnitt;

Fig. 4 einen vergrößert dargestellten Detailausschnitt des Repositionsinstruments gemäß Fig. 3;

Fig. 5 das Griffteil des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 mit einer explodierten Darstellung seiner Teile, in einer perspektivischen
10 Ansicht;

Fig. 6 eine Arretierhülse des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 in einer freigestellten perspektivischen Ansicht;

Fig. 7 eine Koppelhülse des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 mit zwei distalen Rastarmen, in einer freigestellten perspektivischen Ansicht;

15 Fig. 8 einen Hohlprofil-Stabdrücker des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 in einer freigestellten perspektivischen Ansicht;

Fig. 9 eine Detailansicht des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 mit einem Tulpenkopf einer Knochenschraube, in einer perspektivischen Ansicht;

20 Fig. 10 eine Detailansicht des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1, das am Tulpenkopf einer Knochenschraube angekoppelt und arretiert ist, in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 11 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 1 im an einem Tulpenkopf angekoppelten und arretierten Zustand, vor dem Niederdrücken des
25 Stabdrückers;

Fig. 12 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 11 in einem freigestellten Längsschnitt;

- Fig. 13 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 12 in einer ausschnittsweisen Detailvergrößerung;
- Fig. 14 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 11 mit einem in das Tulpengehäuse abzusenkenden Fixierstab, in einer perspektivischen Ansicht;
- 5 Fig. 15 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 11 nach dem Niederdrücken des Stabdrückers, in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig. 16 eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellun g des am Tulpenkopf angekoppelten und arretierten Repositionsinstruments gemäß Fig. 11 mit einem im Tulpengehäuse vollständig abgesenkten Fixierstab, in einer perspektivischen Darstellung;
- 10 Fig. 17 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 15 in einem Längsschnitt;
- Fig. 18 eine ausschnittsweise Detailvergrößerung des Repositionsinstruments gemäß Fig. 17;
- 15 Fig. 19 eine alternative Ausführungsform einer Koppelhülse des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1, in einer perspektivischen Darstellung;
- Fig. 20 eine alternative Ausführungsform einer Arretierhülse des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1 für eine Koppelhülse gemäß Fig. 19, in einer perspektivischen Darstellung;
- 20 Fig. 21 das Repositionsinstrument gemäß Fig. 1 im entriegelten Zustand für das Zerlegen des Repositionsinstruments zwecks Aufbereitung desselben, in einer Schnittdarstellung;
- Fig. 22 ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Montieren des Repositionsinstruments gemäß Fig. 1;
- 25

Fig. 23A einen Führungsstab für ein Repositionsinstrument gemäß Fig. 1, der über einen Kopplungsabschnitt mit dem Tulpenkopf einer Knochenschraube mechanisch verkoppelbar ist; und

5 Fig. 23B der Kopplungsabschnitt des Führungsstabs in einer stirnseitigen Ansicht.

In den **Figuren 1** und **3** ist ein insgesamt mit **10** bezeichnetes chirurgisches Repositionsinstrument für die Wirbelsäulenchirurgie in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Das Repositionsinstrument 10 dient dazu, einen sogenannten Fixierstab im Tulpenkopf einer Knochenschraube (in den Figuren 1 bis 3 nicht
10 gezeigt) abzusenken und im Tulpenkopf mittels einer Schraube oder dergleichen zu fixieren. Derlei Repositionsinstrumente 10 werden auch als sogenannte „Persuador“ bezeichnet.

Das Repositionsinstrument 10 ist in den Figuren 1 bis 2 in seinem funktionsfähigen Betriebszustand gezeigt. Das Repositionsinstrument 10 umfasst
15 eine Längsachse **12** und drei zumindest abschnittsweise hülsenförmige Bauteile, die auf der Längsachse des Repositionsinstruments 10 koaxial angeordnet sind.

Zum Ankoppeln des Repositionsinstruments 10 am Tulpenkopf der Knochenschraube dient eine Koppelhülse **14**. Die Koppelhülse 14 weist eine Längsachse **16** auf, die mit der Längsachse 12 des Repositionsinstruments 10
20 zusammenfällt. Die Koppelhülse 14 weist einen distalen Endabschnitt **14a** mit zwei Rastarmen **18** auf. Die Rastarme 18 sind in einer zur Längsachse 16 der Koppelhülse 14 bzw. zur Längsachse 12 des Repositionsinstruments radialen Richtung federelastisch auslenkbar, so dass das Repositionsinstrument 10 über die Rastarme 18 auf das Tulpengehäuse der Knochenschraube aufsteckbar und
25 mit diesem verrastbar ist. Ein freier (distaler) Endabschnitt der Rastarme 18 ist mit **20** bezeichnet.

Auf der Koppelhülse 14 ist eine Sperr- oder Arretierhülse **22** angeordnet, die zwischen einer in den Figuren 1 bis 3 gezeigten proximalen Freigabeposition und einer distalen Arretierposition längsverschiebbar angeordnet ist. Durch die in
30 Freigabeposition angeordnete Arretierhülse 22 ist die radiale Auslenkung der

Rastarme 18 der Arretierhülse ermöglicht, während eine solche bei in Arretierposition angeordneter Arretierhülse 22 gehemmt bzw. gesperrt ist.

Zum Kontaktieren und Absenken des Fixierstabs dient ein Druckglied oder Stabdrücker **24**. Der Stabdrücker 24 ist innerhalb der Koppelhülse zwischen
5 einer (proximalen) Ruhe- oder Ausgangsposition und einer (distalen) Absenkposition relativ zur Koppelhülse 14 in axialer Richtung verschiebbar angeordnet.

Das Repositionsinstrument 10 weist ferner ein Griffteil **26** mit einem Kopfabschnitt **28** und einem Fußabschnitt **30** auf. Das Griffteil 26 ist mit einer
10 längsaxialen Durchgangsausnehmung **32** versehen. Die Durchgangsausnehmung 32 erstreckt sich hier vom vom Kopfabschnitt 28 bis zum Fußabschnitt 30 bzw. vom proximalen Ende **34** des Griffteils 26 bis zum distalen Ende **36** des Griffteils 26. In die Durchgangsausnehmung 32 erstrecken sich die radial äußere Arretierhülse 22, der in radialer Richtung innenliegend angeordnete Stabdrücker
15 24 sowie auch die zwischen der Arretierhülse 22 und dem Stabdrücker 24 angeordnete Koppelhülse 14 hinein. Die Arretierhülse 22 steht mit ihrem proximalen Ende **22b** in axialer Richtung über das Griffteil 26 hervor. Mit anderen Worten überragt die Arretierhülse 22 das Griffteil 26 in proximaler Richtung.

20 Das Griffteil 26 umfasst hier einen Grundkörper **38**, der aus Gewichtsgründen vorzugsweise aus Kunststoff oder einem Kunststoffverbundmaterial besteht. Am Griffteil 26 bzw. am Grundkörper 38 ist ein Betätigungshebel **40** für den Stabdrücker um eine erste Schwenkachse **42** schwenkbar gelagert. Die erste Schwenkachse ist zur Längsachse 12 orthogonal verlaufend ausgerichtet. Der
25 Betätigungshebel 40 weist einen Kraftarm **44** mit einer vorzugsweise ergonomisch ausgeformten Fingeraufnahme **46** für den Benutzer des Repositionsinstruments auf. Der Kraftarm 44 ist manuell aus seiner in Fig. 1 gezeigten Neutralstellung, in der der Kraftarm 44 unter einem spitzen Winkel α zur Längsachse 12 des Repositionsinstruments 10 vom Griffteil 26 seitlich weg
30 steht, um die erste Schwenkachse 42 an das Griffteil 26 heranbewegbar, um den Stabdrücker 24 in axialer Richtung relativ zur Koppelhülse 14 nach distal zu

verschieben bzw. abzusenken. Der Betätigungshebel 40 weist ferner einen hier gabelförmigen Lastarm **48** auf, der mit dem Kraftarm 44 vorzugsweise einstückig verbunden ist. Der Kraftarm 44 ist mit dem Stabdrücker 24 bewegungsgekoppelt wie dies weiter unten näher erläutert ist. Der Lastarm 48 des Betätigungshebels
5 40 kann aus Gewichtsgründen Materialausparungen aufweisen.

Das Griffteil 26 weist ferner ein klappenartiges Seitenwandelement **50** auf, der am Grundkörper 38 des Griffteils 26 um eine zweite Schwenkachse **52** gelagert ist. Die zweite Schwenkachse 52 ist zur Längsachse 12 des Repositionsinstruments 10 orthogonal verlaufend angeordnet. Das
10 Seitenwandelement 50 weist einen Betätigungsfortsatz **54** auf. Ist das Seitenwandelement 50 in seiner in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Verschlussstellung angeordnet, d.h. befindet sich das Repositionsinstruments 10 im betriebsbereiten Zustand, steht der Betätigungsfortsatz 54 über die Außenseite **56** des Griffteils 26 in radialer Richtung hervor. Der
15 Seitenwandelement 50 ist aus der Verschlussstellung aus dem Gehäuseteil 26 herauschwenkbar, um das Repositionsinstrument 10 zu entriegeln und nach Gebrauch für Reinigungs- oder Wartungszwecke zerlegen zu können.

Gemäß den in den **Fig. 3** und **4** gezeigten Längsschnitten des Repositionsinstruments 10 aus Fig. 1 sowie gemäß den freigestellten
20 Darstellungen in den Figuren 7 und 8 weisen die Arretierhülse 22 und die Koppelhülse 14 jeweils eine seitliche Wandöffnung **58** auf. Die beiden Wandöffnungen 58 sind im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments 10 in radialer Richtung zumindest abschnittsweise zueinander fluchtend angeordnet. Der gabelförmige Lastarm 48 des Betätigungshebels 40 ist mit
25 einem Mitnehmerschlitten **60** verkoppelt. Der Mitnehmerschlitten 60 ist in einer hier T-förmigen Längsnut **62** des Seitenwandelement 50 im Gleitspiel-Formschluss längsverschieblich geführt.

Der Mitnehmerschlitten 60 erstreckt sich von außen in radialer Richtung durch die beiden seitlichen Wandöffnungen 58 der Arretierhülse 22 sowie der
30 Koppelhülse 14 nach innen und greift in ein Mitnahmeprofil **64** des Stabdrückers

24 ein. Der Mitnehmerschlitten ist dadurch in Vorschubrichtung **A** des Stabdrückers 14 mit dem Stabdrücker 14 form- bzw. kraftschlüssig verkoppelt.

Das Griffteil 26 weist weiter eine Rasteinrichtung **66** für den Stabdrücker 24 sowie auch für die Arretierhülse 22 auf. Die Rasteinrichtung 66 umfasst ein im
5 Griffteil 26 angeordnetes Aufnahmefach **68** mit einer Seitenwandöffnung **70** sowie ein im Aufnahmefach 68 angeordnetes Rastelement **72**. Das Rastelement 72 weist eine Durchgangsöffnung **74** auf, durch die sich die Arretierhülse 22, die Koppelhülse 14 und der Stabdrücker 24 mit radialem Spiel hindurcherstrecken. Das Rastelement 72 ist mithin ringförmig ausgeformt und umgreift die
10 Arretierhülse 22, die Koppelhülse 14 und den Stabdrücker 24 außenseitig. Dadurch ist das Rastelement 72 im Aufnahmefach 68 zugleich gegenüber einem unerwünschten Herausfallen gesichert. Das Rastelement 72 ist bezüglich der Längsachse 12 des Repositionsinstruments 10 im Aufnahmefach mit einem nur geringen axialen Spiel angeordnet. Ein Federelement **76** dient dazu, das
15 Rastelement 72 in Richtung seiner Bewegungsachse **78** nach außen, d.h. in Richtung der Seitenwandöffnung 70 vorzuspannen. In der gezeigten Freigabestellung der Arretierhülse 22 liegt das Rastelement 72 innumfangsseitig mit einer Rastkante **80** (Fig. 4) an der Arretierhülse 22 außenseitig vorgespannt an. Das Rastelement 72 befindet sich hier mithin in
20 seinem inaktiven Zustand.

Die Koppelhülse 14 weist gemäß den Fign. 3 und 7 im Bereich ihres proximalen Endabschnitts zwei federelastisch angelenkte Radialvorsprünge **82** auf, die sich jeweils in radialer Richtung nach außen durch eine langlochförmige Ausnehmung
25 **84** der Arretierhülse 22 hindurch in dazu korrespondierende Lagerausnehmungen **86** des Griffteils 26 hineinerstrecken. Mittels der Radialvorsprünge 82 sind die Arretierhülse 22 und die Koppelhülse 14 drehfest miteinander verkoppelt und zusätzlich die Koppelhülse 14 in axialer Richtung sowie um Ihre Längsachse 16 am Griffteil 26 lagefixiert gehalten angeordnet.

In **Fig. 5** ist das Griffteil 26 des Repositionsinstruments 10 in einer freigestellten
30 Ansicht und mit einer explodierten Darstellung seiner Teile gezeigt.

Der Fußabschnitt 30 des Griffteils 26 kann als ein zum Grundkörper 38 des Griffteils 26 separates Bauelement ausgeführt sein und insbesondere aus Metall bestehen. Der Fußabschnitt 30 weist hier das Aufnahmefach für das Restelement 72 auf. Der Fußabschnitt 30 kann am Grundkörper 38 des Griffteils 26 durch
5 Stifte oder dergleichen dauerhaft befestigt sein. Andere Arten der Befestigung sind natürlich vorstellbar.

Der Betätigungshebel 40 ist aus seiner in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ruhestellung gegen die Kraft eines vorzugsweise zweiarmigen (Torsions-) Federelements **87** auslenkbar.

10 Der Mitnehmerschlitten 60 ist hier beispielhaft manschettenknopfartig ausgeformt. Der Mitnehmerschlitten 60 umfasst einen T-förmigen Profilfortsatz **88** mit zwei seitlichen Vorsprüngen **88a**, **88b** die im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments 10 in die T-förmige Längsnut 62 des
15 Seitenwandelements 50 des Griffteils 26 eingreifen. Der Profilfortsatz 88 dient somit als ein Nutenstein, der in radialer Richtung zugfest in der Längsnut 62 des Seitenwandelements 50 gehalten angeordnet ist. Der Mitnehmerschlitten 60 weist eine hier plan ausgeführte Anlagefläche **90** zur radialen Anlage am
20 Mitnahmeprofil 64 des Stabdrückers 24 auf. Eine mit **92** bezeichnete axiale Druckfläche des Mitnehmerschlittens 60 wirkt mit der Profilkante 64a des Mitnahmeprofiles 64 des Stabdrückers 24 (vgl. Fig. 8) in axialer Richtung zusammen. Das Seitenwandelement 50 kann beispielsweise durch Stifte **93** am Grundkörper 38 des Griffteils 26 schwenkbar gelagert sein.

Am Mitnehmerschlitten 60 sind dabei Lagerzapfen **94** angeformt, die sich vom Mitnehmerschlitten 60 seitlich wegerstrecken. Der Mitnehmerschlitten 60
25 erstreckt sich in seinem Einbauzustand im Griffteil 26 in einander gegenüberliegend angeordnete seitliche Führungsschlitze **95** des Griffteils 26 hinein. Diese beiden Lagerzapfen 94 greifen im betriebsbereiten Zustand in dazu korrespondierende Spalten oder Langlöcher **96** des gabelförmigen Lastarms 48 des Betätigungshebels 40 ein. Ein mit **98** bezeichnetes Achsstück dient der
30 schwenkbaren Lagerung des Betätigungshebels am Grundkörper 38 des Griffteils 26.

Das Rastelement 72 umfasst eine Fußplatte **100**, die über zwei Profilschenkel **102** mit einem Rastkopf **104** verbunden ist. Das Rastelement 72 weist mithin eine Steigbügelform auf. Am Rastkopf 104 ist die Rastkante 80 ausgebildet. Das Rastelement 72 besteht hier aus Metall, um eine hinreichend großes mechanisches Lastaufnahmevermögen des Rastelements 72 zu gewährleisten.
5 Die lichte Weite der Durchgangsöffnung 74 des Rastelements 72 ist größer gewählt, als ein Außendurchmesser (nicht bezeichnet) der Arretierhülse (Fig. 3).

Der Kopfabschnitt 28 des Griffteils 26 umfasst eine ringförmige Lagerschelle **108**, die vorzugsweise aus Metall besteht. Die Lagerschelle 108 weist einen ringförmig geschlossenen ersten Längsabschnitt **108a** und einen öffenbaren zweiten Längsabschnitt **108b** auf. Der erste Längsabschnitt 108a umfasst teilweise die Lagerausnehmungen 86 für die Radialvorsprünge 82 der Koppelhülse 14 (Fig. 3). Der zweite Längsabschnitt 108b weist hier beispielhaft einen schwenkbar angelenkten Verschlussbügel **108c** auf. Der Verschlussbügel
15 108c dient dazu, die nach proximal offenen Lagerausnehmungen 84 des Griffteils 26 zu verschließen. Dadurch können die Koppelhülse 14 und die Arretierhülse 22 (Fig. 3) im Griffteil 26 gegenüber einem unbeabsichtigten axialen Herausbewegen dieser Bauteile aus dem Griffteil 26 nochmals besser gesichert werden.

In **Fig. 6** ist die Arretierhülse 22 des Repositionsinstruments in einer freigestellten Ansicht gezeigt. Die Wandöffnung 58 für den Mitnehmerschlitten 72 des Betätigungshebels 40 (Fig. 5) ist gut zu erkennen. Ein unterer Rand der Wandöffnung 58 ist mit **58a** bezeichnet. Die Arretierhülse 22 stützt sich in ihrer Arretierstellung mit diesem unteren Rand 58a am Rastelement 76 in axialer
25 Richtung ab. In Freigabeposition kann sich die Arretierhülse 22 über den unteren Rand 58 an dem Mitnehmerschlitten 60, bevorzugt an dessen axialer Druckfläche 92 (Fig. 5), abstützen, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist.

Die Arretierhülse 22 weist hier nur einen Arretierfortsatz **22a** auf, der an seinem freien Randabschnitt zwei nach radial innen vorspringende bzw. aufeinander
30 zuweisende Führungszungen **110** aufweist. Diese Führungszungen 110 erleichtern die Montage der Arretierhülse 22 auf der Koppelhülse 14 und dienen

dazu, ein Abrutschen der Rastarme 18 der Koppelhülse 14 nach radial außen zu verhindern, wenn die Arretierhülse 22 in ihrer Arretierstellung angeordnet ist.

Innerhalb der Arretierhülse 22 ist ein Federelement **112** angeordnet, das sich an einem Ringbund **114** am proximalen Ende **22b** der Arretierhülse 22 in axialer
5 Richtung abstützt.

Materialausparungen **116** dienen einer vereinfachten Reinigung bzw. Desinfektion der Arretierhülse 22.

Fig. 7 zeigt die Koppelhülse 14 in einer freigestellten Ansicht. Die Wandöffnung 58 weist eine zur Wandöffnung (Fig. 6) der Arretierhülse 22 entsprechende bzw.
10 im Wesentlichen entsprechende Form und Größe auf. Die beiden flexibel angelenkten Radialvorsprünge 82 sind an einander gegenüberliegenden Bereichen der Koppelhülse 14 angeordnet. Die Koppelhülse 14 weist in einer zum Arretierfortsatz 22a der Arretierhülse 22 (Fig. 6) entsprechenden Weise einen axialen Koppelfortsatz **14a** mit den beiden Rastarmen 18 und mit einem
15 zwischen den beiden Rastarmen 18 angeordneten Stütz- oder Führungsarm **118** auf.

Die Rastarme 18 weisen an ihrem freien Endabschnitt jeweils ein nach innen vorspringendes Koppel- oder Rastglied **120** auf, das zum Eingriff in eine dazu korrespondierende Vertiefung des Tulpenkopfs vorgesehen ist. Der Führungsarm
20 **118** und die beiden Rastarme 18 sind voneinander jeweils durch einen Axialspalt **122** getrennt. Der Führungsarm 118 ist im Vergleich zu den Rastarmen 18 in sich biegesteif und kann im normalen Betriebseinsatz des Repositionsinstruments nicht in radialer Richtung gegenüber der Längsachse 12 ausgelenkt werden. Der Führungsarm 118 ist somit in radialer Richtung insgesamt formstabil.

Fig. 8 zeigt den hülsenförmigen Stabdrücker 24 in einer freigestellten Ansicht. Das Mitnahmeprofil 64 für den Mitnehmerschlitten 60 (Fig. 5) ist hier als eine einzelne außenseitige Vertiefung des Stabdrückers 24 ausgeführt. Die dadurch gebildete untere Schulter oder Profilkante **64a** dient der axialen Anlage der Druckfläche 92 des Mitnehmerschlittens 60 (Fig. 5).
25

Der Stabdrücker 24 weist darüber hinaus ein außenseitiges Rastprofil **124** für den Eingriff des Rastelements 72 auf. Durch das Zusammenwirken dieser beiden Bauteile kann der Stabdrücker in seiner jeweiligen axialen Position relativ zur Koppelhülse 14 lagefixiert werden. Das Rastprofil 124 umfasst hier einzelne
5 Nuten **124a**, die in axialer Richtung voneinander beabstandet außenseitig am Stabdrücker 24 angeordnet sind. Die Nuten 124a können gemäß Fig. 9 linear oder gekrümmt bzw. bedarfsweise als umlaufende Ringnuten ausgeführt sein. Zu beachten ist, dass der Stabdrücker 24 innenseitig glatt, d. h. stufenfrei ausgeführt ist. Der Stabdrücker 24 kann jedoch auch in axialer Richtung geriffelt
10 bzw. wellig ausgeführt sein.

Der Stabdrücker 24 weist einen distalen Endabschnitt **126** mit stirnseitigen Vertiefungen **128** für die Aufnahme des Fixierstabs auf. Der distale Endabschnitt kann sich in axialer Richtung aufweiten. Die Materialausparungen 116 des Stabdrückers 24 dienen im Wesentlichen der Gewichtsreduktion und
15 vereinfachten hygienischen Aufbereitung, d. h. Reinigung und Desinfektion bzw. Sterilisation, des Repositionsinstruments.

Fig. 9 zeigt einen vergrößerten Detailausschnitt des distalen Endabschnitts der Koppelhülse 14 beim Ankoppeln am Tulpenkopf **130** einer nur ausschnittsweise gezeigten Knochenschraube **132**. Die Rastarme 18 und der Führungsarm 118
20 weisen jeweils einen Axialanschlag **134** für einen Wandschenkel **136** des Tulpenkopfs 130 auf, um eine maximale axiale Einführtiefe des Tulpenkopfs 130 zwischen die Rastarme 18 zu begrenzen. Die beiden Wandschenkel 136 des Tulpenkopfs 130 sind in an sich bekannter Weise mit einem Innengewinde **138** versehen, in das eine Fixierschraube (nicht gezeigt) zur dauerhaften Festlegen
25 des Fixierstabs (nicht gezeigt) im Tulpenkopf 130 eingeschraubt werden kann. Eine Fixierstabaufnahme des Tulpenkopfs ist mit **140** und zu den Rastgliedern 120 der Koppelhülse 14 korrespondierenden Vertiefungen sind mit **142** bezeichnet.

Zu beachten ist, dass die Rastarme 18 der Koppelhülse 14 jeweils an ihrer vom
30 Führungsarm wegweisenden Seitenflanke **144** jeweils mit einer Längsnut **146** versehen sind. Die Längsnuten 144 setzen sich bis zum proximalen Ende der

Koppelhülse 14 fort und dienen der Führung bzw. Aufnahme der Führungszungen 110 (Fig. 6) der Arretierhülse 22 beim Zusammenbau als auch während des Betriebseinsatzes des Repositionsinstruments 10.

Zum Ankoppeln des Repositionsinstruments 10 am Tulpenkopf wird die Koppelhülse 14 in axialer Richtung stirnseitig auf den Tulpenkopf 130 aufgeschoben. Die Rastarme 18 werden dabei jeweils durch deren Kontakt mit einem der Wandschenkel 136 des Tulpenkopfs 130 nach radial außen ausgelenkt, bis der Wandschenkel 136 an den Axialanschlügen 134 anschlägt und die Rastglieder 120 der Rastarme 18 in radialer Richtung in die dazu korrespondierenden außenseitigen Vertiefungen 142 des Tulpenkopfs 130 eingreifen, wie dies in **Fig. 10** verdeutlicht ist.

Die Koppelhülse 14 wird nachfolgend gemäß den Darstellungen in den **Figuren 11 bis 14** durch alleiniges Verschieben der Arretierhülse 22 in ihre Arretierposition am Tulpenkopf 130 der Knochenschraube 132 gesichert. Dazu wird die Arretierhülse 22 durch direkte Beaufschlagung ihres proximalen Endes 22b mit einer in Fig. 11 dargestellten axial gerichteten Kraft F manuell in ihre Arretierposition verschoben. Mit anderen Worten wird die Arretierhülse 22 durch direkten Druck eines Fingers oder mehrerer auf der Arretierhülse 22 aufgelegter Finger bzw. der aufgelegten Hand des Benutzers nach distal in seine Arretierposition verschoben. Dies erlaubt eine besonders ergonomische, gefühlvolle, kontrollierte sowie handliche Betätigung des Repositionsinstruments 10.

Gemäß Fig. 12 überdeckt der in Arretierposition angeordnete Arretierfortsatz 22a der Arretierhülse 22 den Koppelfortsatz 14a der Koppelhülse 14 in einer zur Längsachse 12 radialen Richtung. Ein radiales Auslenken der am Tulpenkopf verrasteten Rastarme 18 sowie ein damit einhergehendes unerwünschtes Diskonnektieren der Koppelhülse 14 vom Tulpenkopf 130 wird dadurch zuverlässig verhindert. Dadurch, dass der Arretierfortsatz 14a der Arretierhülse 22 die beiden Rastarme 18 zusätzlich im Bereich der äußeren Seitenflanken 144 (vgl. Fig. 9 und 10) übergreift und in deren jeweilige Längsnut 146 eingreift,

kann einem Abrutschen der Rastarme 18 vom Tulpenkopf 130 selbst unter Last bzw. bei Angriff eines Moments entgegengewirkt werden.

In der Arretierposition der Arretierhülse 22 ist die seitliche Wandöffnung 58 der Arretierhülse 22 zum Rastelement in radialer Richtung fluchtend angeordnet. Das Rastelement 72 wird durch die Kraft des Federelements 76 in radialer Richtung in die Arretierhülse 22 hineinbewegt, bis diese mit der Rastkante 80 am Stabdrücker 24 außenseitig unmittelbar anliegt. Dadurch ist das Rastelement 72 in seiner Rastfunktion bezüglich des Stabdrückers 24 aktiviert bzw. scharfgestellt, wie dies in Fig. 13 gezeigt ist.

Zu beachten ist, dass das Rastelement 72 hier eine Doppelfunktion aufweist. Das Rastelements 72 liegt gemäß den Fign. 12 und 13 am distalen Rand **58a** der Wandöffnung 58 der Arretierhülse 22 in axialer Richtung an. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes axiales Zurückschieben der Arretierhülse 22 aus ihrer Arretierposition in Richtung ihrer Ruheposition zuverlässig blockiert. Das Repositionsinstrument 10 ist mithin in seiner am Kopfgehäuse 130 angekoppelten Position gesichert.

Der Fixierstab **148** kann nunmehr gemäß Fig. 14 vom Benutzer zwischen den Stabdrücker 24 und das Kopfgehäuse 130 der Knochenschraube gefädelt und nahfolgend mit dem Stabdrücker 24 in das Kopfgehäuse 130 in seine vorgegebene Endposition abgesenkt werden. Dies erfolgt mittels des Betätigungshebels 40, der bequem mit der das Griffteil haltenden Hand des Benutzers betätigt werden kann. Wird der Kraftarm 44 des Betätigungshebels 40 an das Griffteil 26 herangeschwenkt, so werden der Mitnehmerschlitten 60 und damit der Stabdrücker 24 in Vorschubrichtung A bewegt.

In den **Fign. 15 bis 18** ist der Fixierstab 148 vollständig in die Fixierstabaufnahme 140 (Fig. 10) des Tulpenkopfs 130 abgesenkt. Der optional erweiterte distale Endabschnitt 126 des Stabdrückers kann einen der Wandschenkel 126 des Tulpenkopfs 130 in radialer Richtung übergreifen. Der Tulpenkopf 130 ist dadurch in radialer Richtung zwischen dem Arretierfortsatz 22a und dem Koppelfortsatz 14b des Repositionsinstruments 10 gehalten

angeordnet. Zur Befestigung des Fixierstabs 140 wird in an sich bekannter Weise eine Fixierschraube (nicht gezeigt) eingesetzt, die durch den hülsenartigen Stabdrücker 24 hindurch in den Tulpenkopf 130 eingebracht und mittels eines in den Stabdrücker einführbaren Drehwerkzeugs, beispielsweise eines Schraubendrehers, mit dessen Wandschenkeln 136 verschraubt wird.

Zum erneuten Lösen des Repositionsinstruments 10 vom Tulpenkopf wird das Rastelement 72 manuell in radialer Richtung, d.h. entlang der Bewegungsachse 78 des Rastelements 70 (Fig.4), weiter in das Aufnahmefach 68 des Griffteils 26 hineingedrückt. Dadurch wird das Rastelement 72 in radialer Richtung aus der Arretierhülse 22 und aus dem Rastprofil 124 des Stabdrückers 24 ausgerückt. Das Arretierhülse 22 schnappt durch die Kraft des Federelements 112 (Fig. 6) in axialer Richtung nach proximal in seine Ruheposition (Fig. 1) zurück.

Der Stabdrücker 24 gleitet durch die Kraft des (Torsions-)Federelements 87 (Fig. 5) in seine in seine in Figur 1 gezeigte Ausgangsstellung in axialer Richtung nach proximal zurück. Das Repositionsinstrument 10 steht nun für den erneuten Betriebseinsatz zur Verfügung.

Das Repositionsinstrument 10 kann nach einer alternativen Ausführungsform auch eine Koppelhülse 14 mit insgesamt vier Rastarmen 18 und zwei Führungsarmen 118 aufweisen, wie dies in **Fig. 19** gezeigt ist. Die Rastarme 18 sind hier paarweise mit jeweils einem dazwischenliegend angeordneten Führungsarm 118 an der Koppelhülse 14 angeordnet. Wird die Koppelhülse 14 am Tulpengehäuse 130 einer Knochenschraube 132 angekoppelt, so umgreift die Koppelhülse 14 bei dieser Ausführungsform beide Wandschenkel 136 des Tulpengehäuses 130 außenseitig. Die Arretierhülse 22 weist bei dieser Bauart des Repositionsinstruments gemäß **Fig. 20** zwei Arretierfortsätze 22a auf, die in radialer Richtung einander gegenüberliegend an der Koppelhülse 22 angeordnet sind.

Zum Zerlegen des Repositionsinstruments 10 wird der Seitenwandabschnitt 50 in radialer Richtung aus dem Griffteil 26 herausgeschwenkt, wie dies in **Fig. 21** gezeigt ist. Dadurch wird der Mitnehmerschlitten 60 in radialer Richtung aus dem

Mitnahmeprofil 64 des Stabdrückers 24 herausbewegt. Der Stabdrücker 24 kann nun in axialer Richtung nach distal, d.h. nach unten, aus der Koppelhülse 14 herausgezogen werden. Nach dem Öffnen der Lagerschelle 108 und einem radial gerichteten Eindrücken der beiden Radialvorsprünge 82 (Fig.3) der Koppelhülse
5 14 können die Arretierhülse 22 und die Koppelhülse 14 gemeinsam aus dem Griffteil 26 in proximaler Richtung, d.h. nach oben, herausgezogen werden.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Montageverfahren **200** des Repositionsinstruments 10 unter zusätzlicher Bezugnahme auf **Fig. 22** erläutert:

In einem ersten Schritt **202** werden das vormontierte Griffteil 26 sowie die
10 Arretierhülse 22, die Koppelhülse 14 und der Stabdrücker 24 bereitgestellt.

In einem zweiten Schritt **204** wird die Arretierhülse 22 in axialer Richtung von proximal auf die Koppelhülse 14 aufgeschoben, sodass die Führungszungen 110 der Arretierhülse 22 in die dazu korrespondierenden Längsnuten 146 der Koppelhülse 14 eingreifen. Die Arretierhülse 22 wird dabei soweit auf die
15 Koppelhülse 14 aufgeschoben, bis die Radialvorsprünge 82 der Koppelhülse 14 jeweils im zugeordneten langlochförmigen Ausnehmungen 84 der Arretierhülse 22 eingreifen bzw. einrasten.

In einem weiteren Schritt **206** werden die Arretierhülse 22 und die Koppelhülse 14 gemeinsam in axialer Richtung von proximal kommend in die
20 Durchgangsausnehmung 32 des Griffteils 26 bei geöffneter Lagerschelle 108 eingeschoben, bis die Radialvorsprünge 82 der Koppelhülse 14 in radialer Richtung in die Lagerausnehmungen 86 des Griffteils bzw. der Lagerschelle 108 eingreifen bzw. einrasten.

In einem nachfolgenden Schritt **208** wird die Lagerschelle 108 geschlossen.

25 Der Stabdrücker wird in einem weiteren Schritt **210** von distal kommend in axialer Richtung in die Koppelhülse 14 eingeschoben, bis dieser in seiner Ruheposition (Fig. 1) angeordnet ist.

In einem weiteren Schritt **212** wird das Seitenwandelement 50 aus seiner vom Griffteil 26 abgeschwenkten Öffnungsposition in seine Verschlussposition (Fig. 1) bewegt, so dass der Mitnehmerschlitten 60 in das Mitnahmeprofil 64 des Stabdrückers eingreift. Das Repositionsinstrument 10 steht nun für seinen
5 Betriebseinsatz zur Verfügung.

Das vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 22 erläuterte Repositionsinstrument 10 kann einen Führungsstab **150** umfassen, mit dessen Hilfe das Repositionsinstrument 10 vereinfacht an den Tulpenkopf 130 der Knochenschraube 132 herangeführt und an diesem angekoppelt werden kann.
10 Der Führungsstab 150 weist einenends einen Kopplungsabschnitt **152** auf, der in den Tulpenkopf (Fig. 14) einführbar und festsetzbar ist. Dies kann beispielsweise über eine Schraubverbindung erfolgen. So kann der Kopplungsabschnitt mit einem Außengewinde (nicht gezeigt) versehen sein, der in das Innengewinde 138 der Wandschenkel 136 des Tulpenkopfs 130 einschraubbar ist. Bei dem in den
15 Figuren 22A und 22B gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Kopplungsabschnitt 152 des Führungsstabs 150 vier Kopplungsmittel **154** auf, die im Tulpenkopf 130 eingerastet bzw. verklemmt werden können. Die Kopplungsmittel 154 können durch Drücken eines anderenends am Führungsstab 150 gelagerten Betätigungsstiftes **156** in radialer Richtung nach innen bewegt
20 werden, um den Führungsstab 150 vom Tulpenkopf 130 erneut abzukoppeln. Ist der Führungsstab 150 am Tulpenkopf 130 angekoppelt, so kann das Repositionsinstrument 10 mit dem Stabdrücker 24 auf den Führungsstab aufgefädelt und auf diesem äußerst gewebeschonend zum Tulpenkopf 130 im Operationsfeld vorgeschoben werden. Nach dem Verrasten der Koppelhülse 14
25 mit dem Tulpenkopf 130 wird der Führungsstab 150 vom Tulpengehäuse 130 abgekoppelt und aus dem Stabdrücker 24 nach oben herausgezogen.

Patentansprüche

1. Chirurgisches Repositionsinstrument (10) zum Absenken und Fixieren
5 eines Fixierstabs (148) im Tulpenkopf (130) einer Knochenschraube (132),
umfassend:
- eine Koppelhülse (14) mit zumindest zwei distalen Rastarmen (18), die
zum Ankoppeln des Repositionsinstruments (10) am Tulpenkopf (130)
der Knochenschraube (132) in einer zur Längsachse (12) des
10 Repositionsinstruments (10) radialen Richtung federelastisch
auslenkbar sind,
 - eine Arretierhülse (22), die auf der Koppelhülse (14) zwischen einer
Freigabeposition und einer Arretierposition längsverschiebbar
angeordnet ist, wobei die Auslenkung der Rastarme (18) durch die
15 Arretierhülse (22) in ihrer Freigabeposition ermöglicht und in ihrer
Arretierstellung gehemmt ist;
 - ein Stabdrücker (24) zum Kontaktieren und Absenken des Fixierstabs
(148), der innerhalb der Koppelhülse (14) verschiebbar angeordnet ist;
 - ein Griffteil (26) mit einer Durchgangsausnehmung (32), in der die
20 Arretierhülse (22), die Koppelhülse (14) und der Stabdrücker (24)
angeordnet sind;
 - einen am Griffteil (26) schwenkbar gelagerten Betätigungshebel (40)
zum Verschieben des Stabdrückers (24) relativ zur Koppelhülse (14),
mit einem Kraftarm (44), der manuell aus seiner vom Griff (26) seitlich
25 wegstehenden Ruhestellung an das Griffteil (26) heranbewegbar ist und
mit einem Lastarm (48), der mit dem Stabdrücker verkoppelt ist,
wobei die Arretierhülse (22) in ihrer Freigabeposition mit ihrem proximalen
Ende (22b) aus der Durchgangsausnehmung (32) in axialer Richtung über
das Griffteil (26) hervorsteht und unabhängig vom Stabdrücker (24) durch
30 Beaufschlagung ihres proximalen Endes (22b) mit einer axial gerichteten
Kraft (F) in ihre Arretierposition verschiebbar ist.
2. Repositionsinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
Arretierhülse in ihrer Arretierposition relativ zur Koppelhülse verrastbar ist.

3. Repositionsinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lastarm (48) des Betätigungshebels (40) über einen im Griffteil (26) längsverschieblich gelagerten Mitnehmerschlitten (60) am Stabdrücker angreift.
- 5
4. Repositionsinstrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Mitnehmerschlitten (60) Lagerzapfen (94) aufweist, die jeweils in ein Langloch (96) des Betätigungshebels (40) eingreifen.
- 10
5. Repositionsinstrument nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffteil (26) ein Seitenwandelement (50) mit einer, vorzugsweise T-förmigen, Längsnut (62) aufweist, in der der Mitnehmerschlitten (60) geführt ist.
- 15
6. Repositionsinstrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Seitenwandelement (50) am Griffteil (26) schwenkbar gelagert ist.
7. Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierhülse (22) und die Koppelhülse (14) jeweils eine seitliche Wandöffnung (58) aufweisen, die im betriebsbereiten Zustand des Repositionsinstruments in radialer Richtung zumindest teilweise zueinander fluchtend angeordnet sind, wobei sich der Mitnehmerschlitten (60) durch die beiden Wandöffnungen (58) in radialer Richtung hindurcherstreckt.
- 20
8. Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (40) gegen die Kraft eines Federelements (76), insbesondere eines Torsionsfederelements, aus seiner Ruhestellung herausbewegbar ist.
- 25
- 30

9. Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelhülse (14) zwei, vorzugsweise federelastisch angelenkte, Radialvorsprünge (82) aufweist, die sich jeweils in radialer Richtung durch eine langlochförmige Ausnehmung (84) der Arretierhülse (22) hindurch in eine Lagerausnehmung (86) des Griffteils (26) hineinerstrecken.
10. Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffteil (26) einenenends eine öffnenbare Lagerschelle (108) aufweist, die vorzugsweise aus Metall besteht und die vorzugsweise die Lagerausnehmungen (86) für die Arretierhülse (22) aufweist.
11. Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabdrücker (24) mittels einer Rasteinrichtung (66) in seiner jeweiligen axialen Position relativ zur Koppelhülse (14) verrastbar ist.
12. Repositionsinstrument nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasteinrichtung (66) ein Rastelement (72) umfasst, das im Griffteil (26), vorzugsweise verschiebbar, gelagert ist und das mit einem Rastprofil (124) des Stabdrückers (24) zusammenwirkt.
13. Repositionsinstrument nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Rastelement (72) die Arretierhülse (22), die Koppelhülse (14) und den Stabdrücker (24) ringförmig umgreift.
14. Repositionsinstrument nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (72) durch die Kraft eines Federelements (76) radial in Richtung seiner Raststellung am Stabdrücker vorgespannt angeordnet ist.
15. Repositionsinstrument nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierhülse (22) mittels des Rastelements (72) in seiner Arretierposition relativ zur Koppelhülse (14) arretierbar ist.

- 16.Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Rastelement (72) in Arretierposition der Arretierhülse abschnittsweise über die Wandöffnung (58) der Arretierhülse (22) in radialer Richtung in die Arretierhülse (22) hineinerstreckt und in axialer Richtung an einem unteren Rand (58a) der Wandöffnung (58) des Arretierelements (22) anliegt.
- 17.Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelhülse (14) an ihrem distalen freien Endabschnitt einen Führungsarm (118) aufweist, der sich in axialer Richtung zwischen den beiden Rastungen (18) erstreckt und von diesen jeweils unter Ausbildung eines Axialspalts (122) beabstandet ist, wobei der Führungsarm (118) im Vergleich zu den Rastungen (18) biegesteif, d.h. in radialer Richtung formstabil, ausgebildet ist.
- 18.Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelhülse (14) zwei weitere Rastarme (18) aufweist, zwischen denen sich in axialer Richtung vorzugsweise eine weitere Anschlagzunge (128) erstreckt.
- 19.Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierhülse (14) an ihrem distalen freien Endabschnitt Führungszungen (110) aufweist, die jeweils in eine dazu korrespondierende Längsnut (146) der Koppelhülse (14) eingreifen, wobei sich die Längsnuten (146) jeweils zumindest abschnittsweise an einer Seitenflanke (144) eines der Rastarme (18) erstrecken.
- 20.Repositionsinstrument nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Längsnuten (146) jeweils bis zum proximalen Ende (14b) der Koppelhülse (14) erstrecken.

21.Repositionsinstrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierhülse (22) gegen die Kraft eines, vorzugsweise innerhalb der Arretierhülse (22) angeordneten, Federelements (112) aus seiner Freigabeposition in die Arretierposition verschiebbar ist.

5

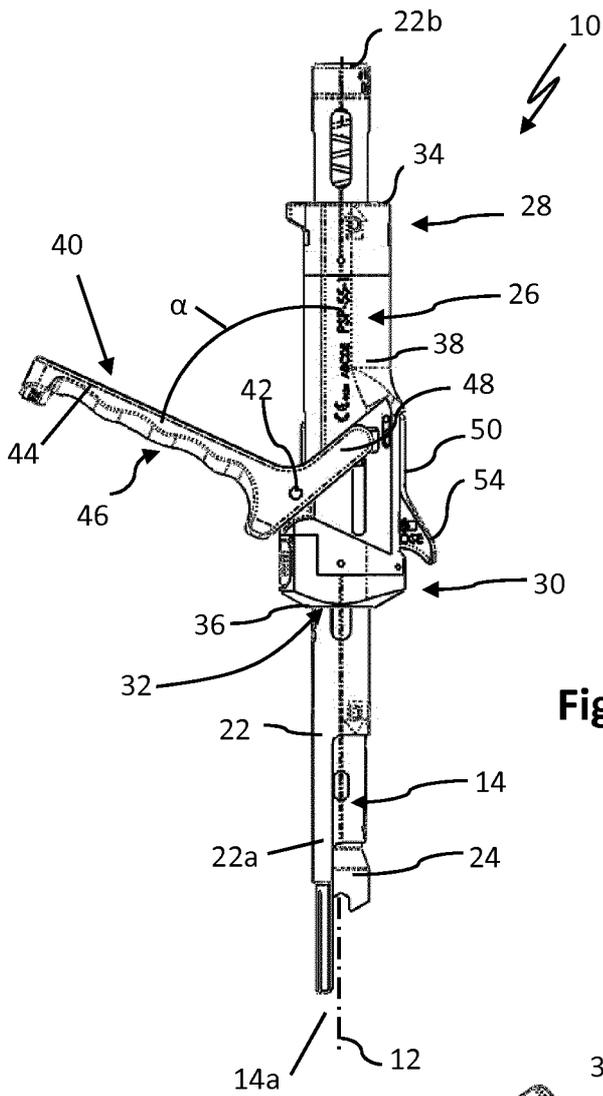


Fig. 1

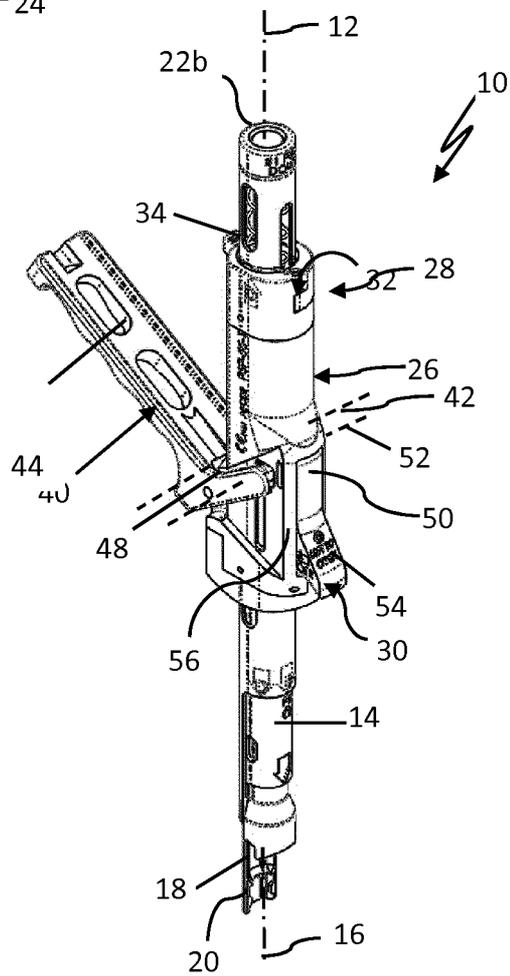


Fig. 2

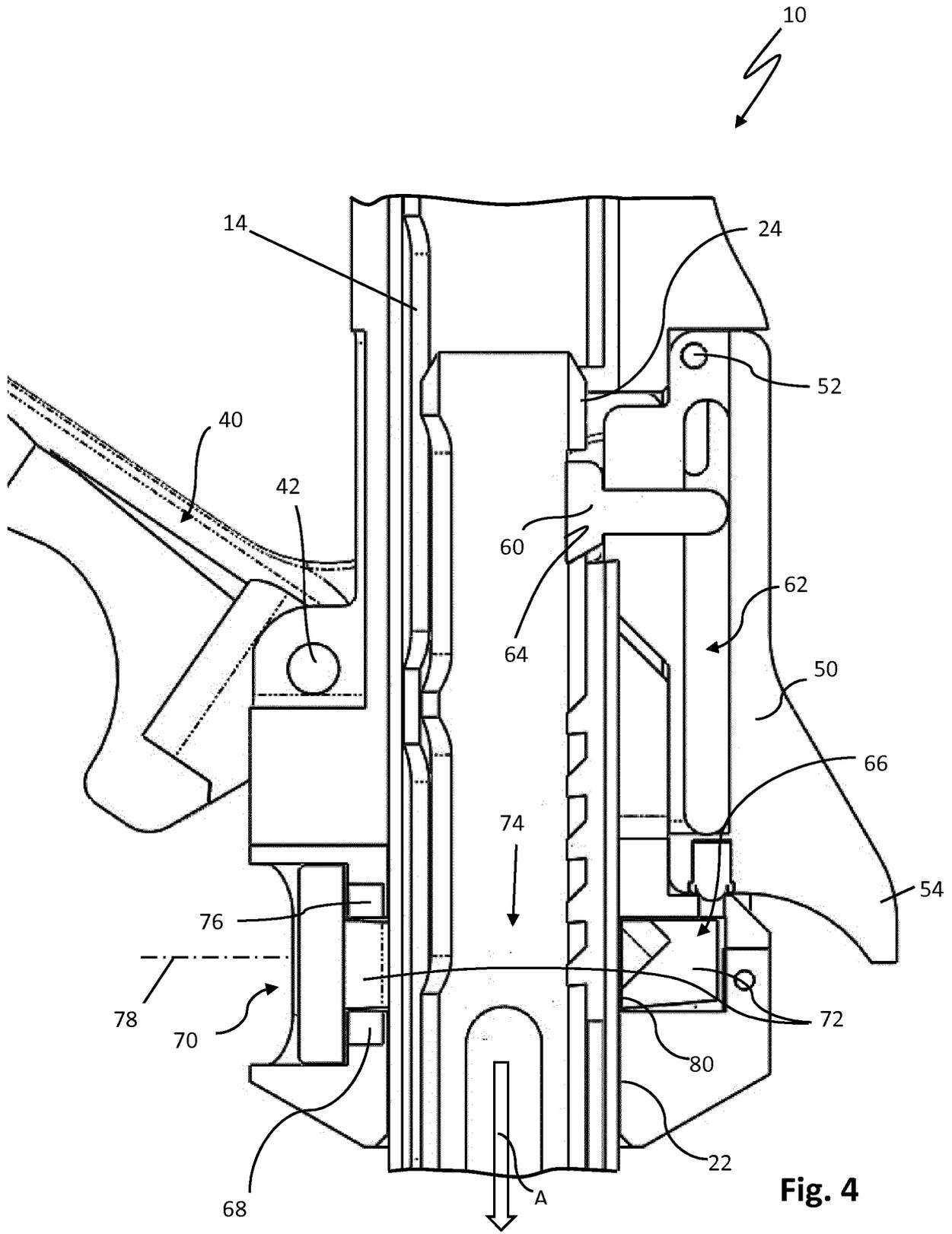


Fig. 4

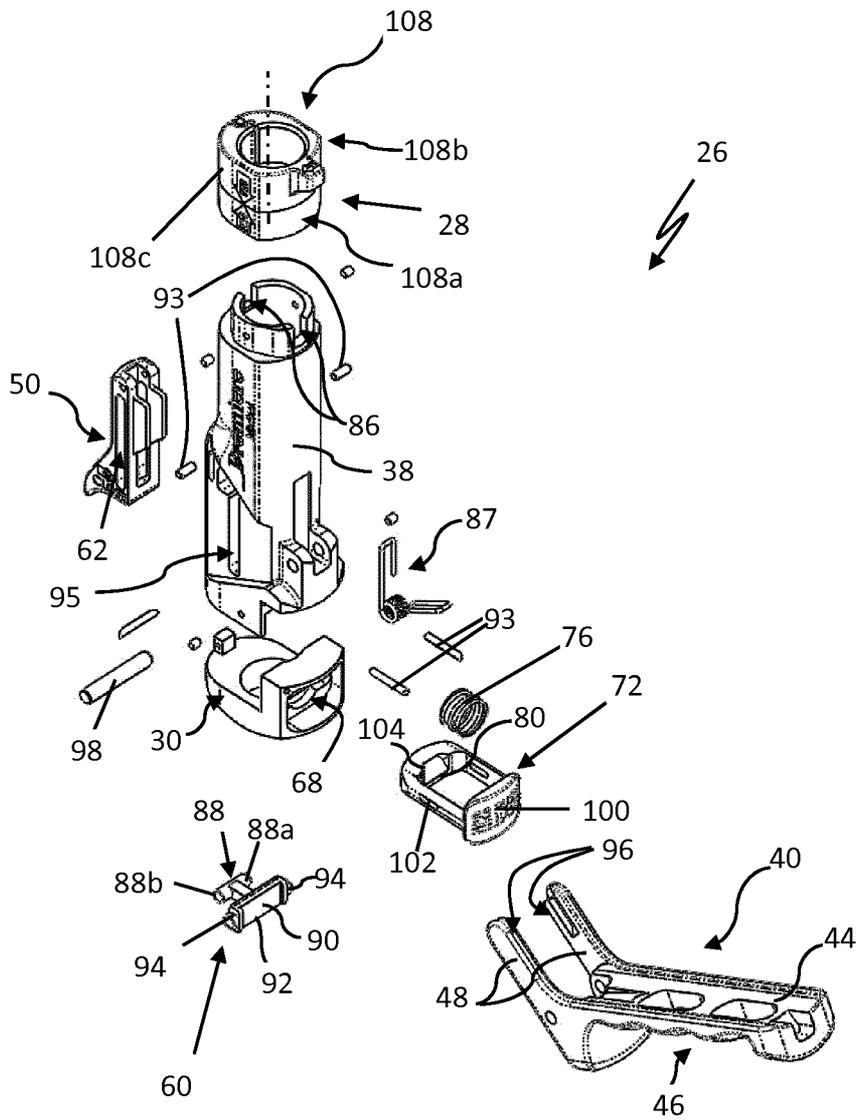


Fig. 5

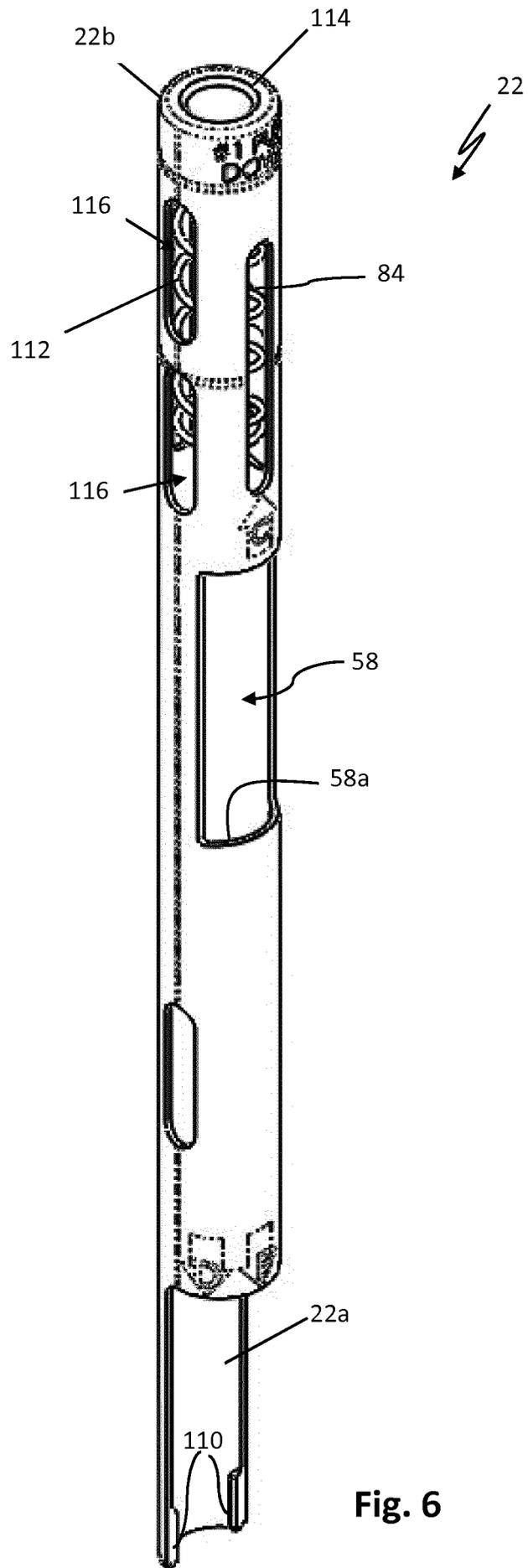
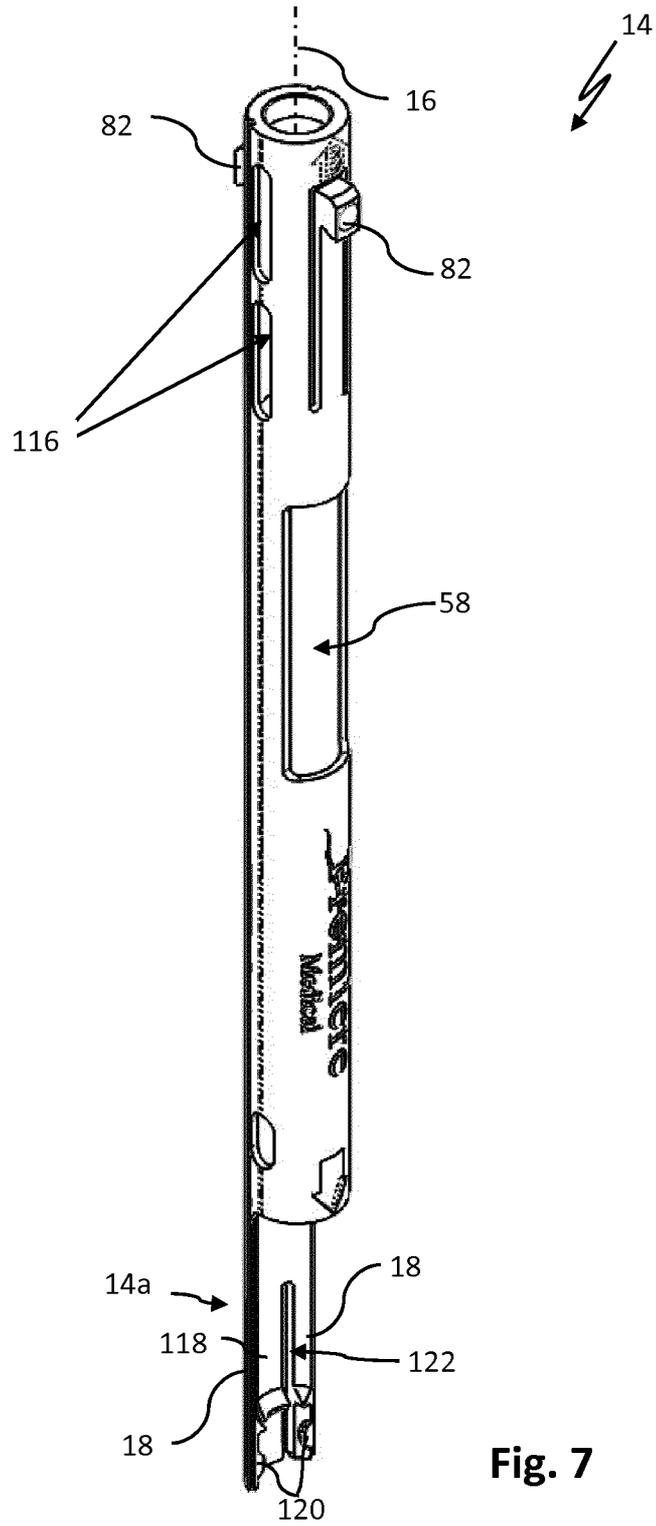


Fig. 6



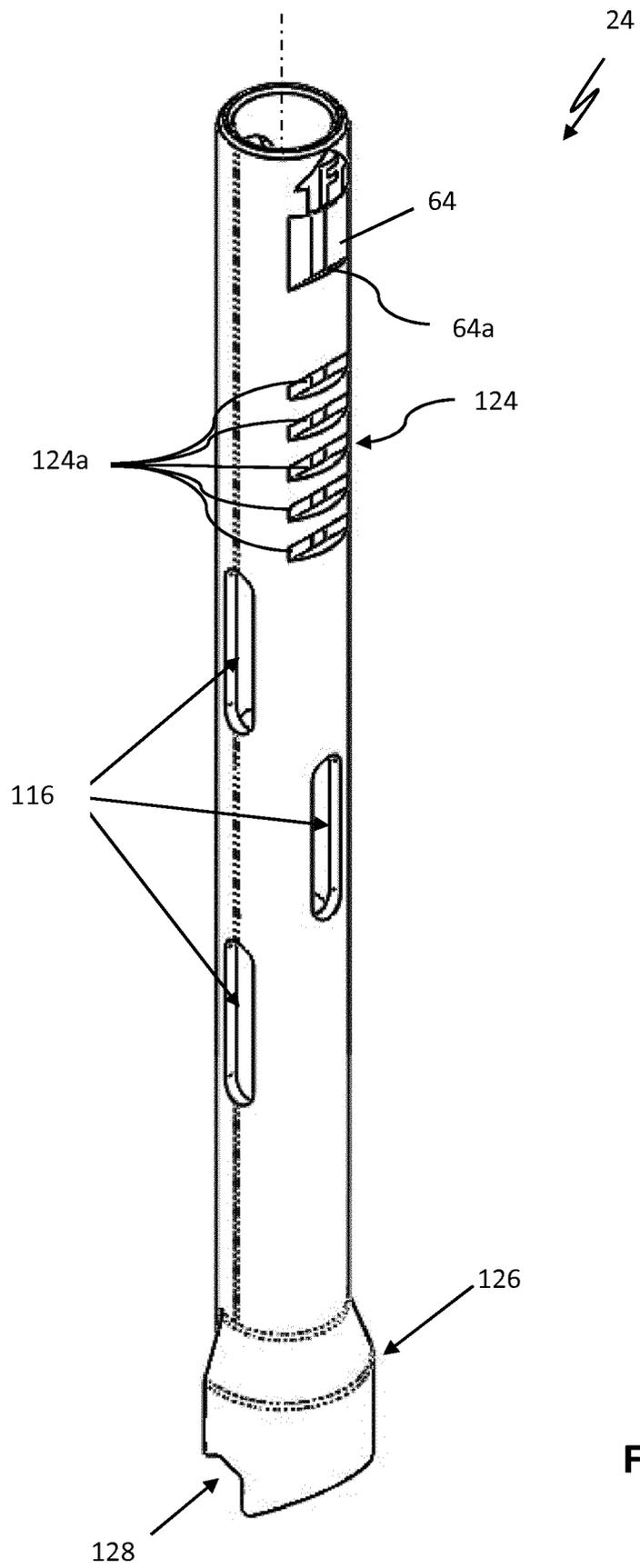


Fig. 8

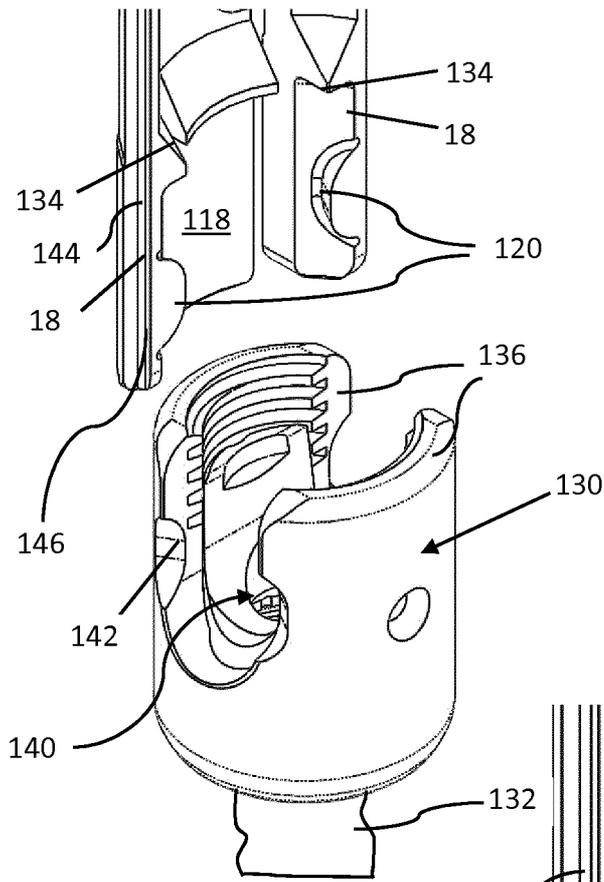


Fig. 9

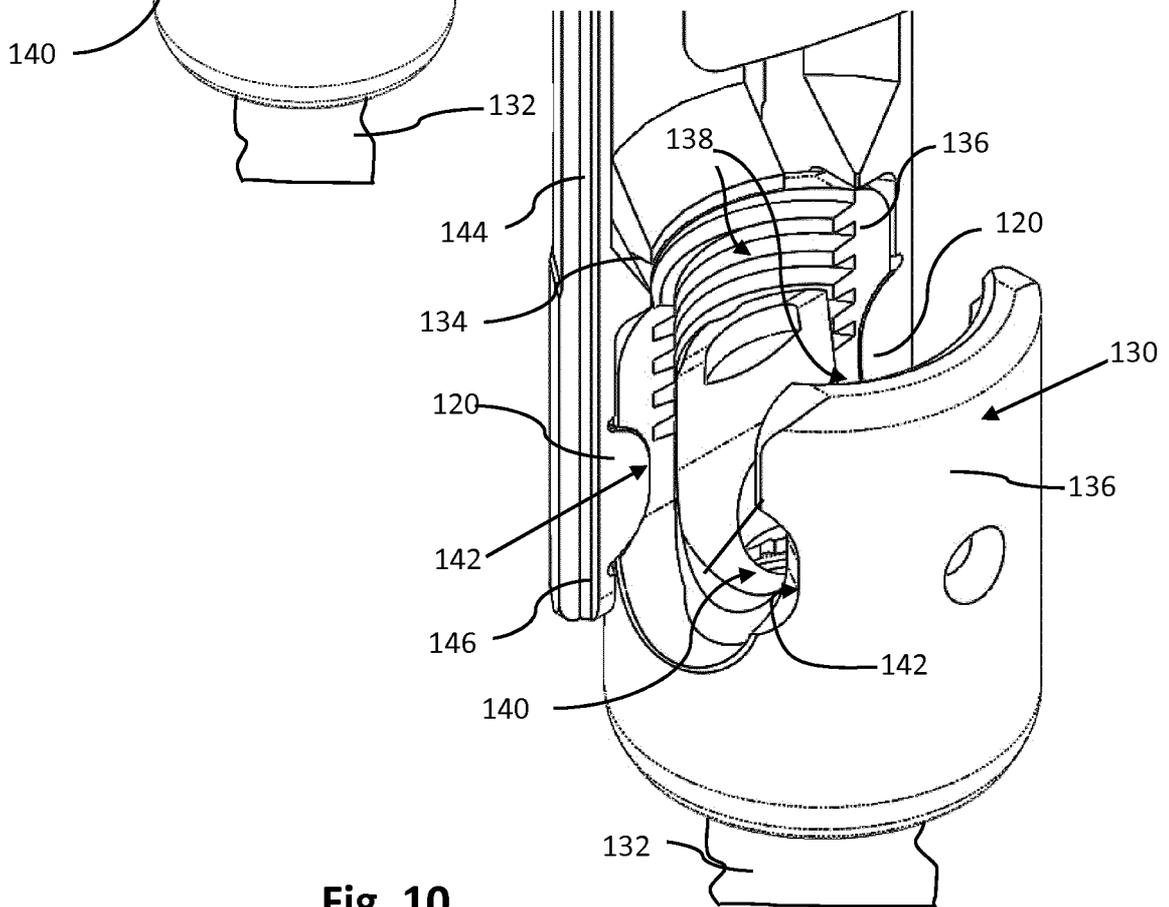


Fig. 10

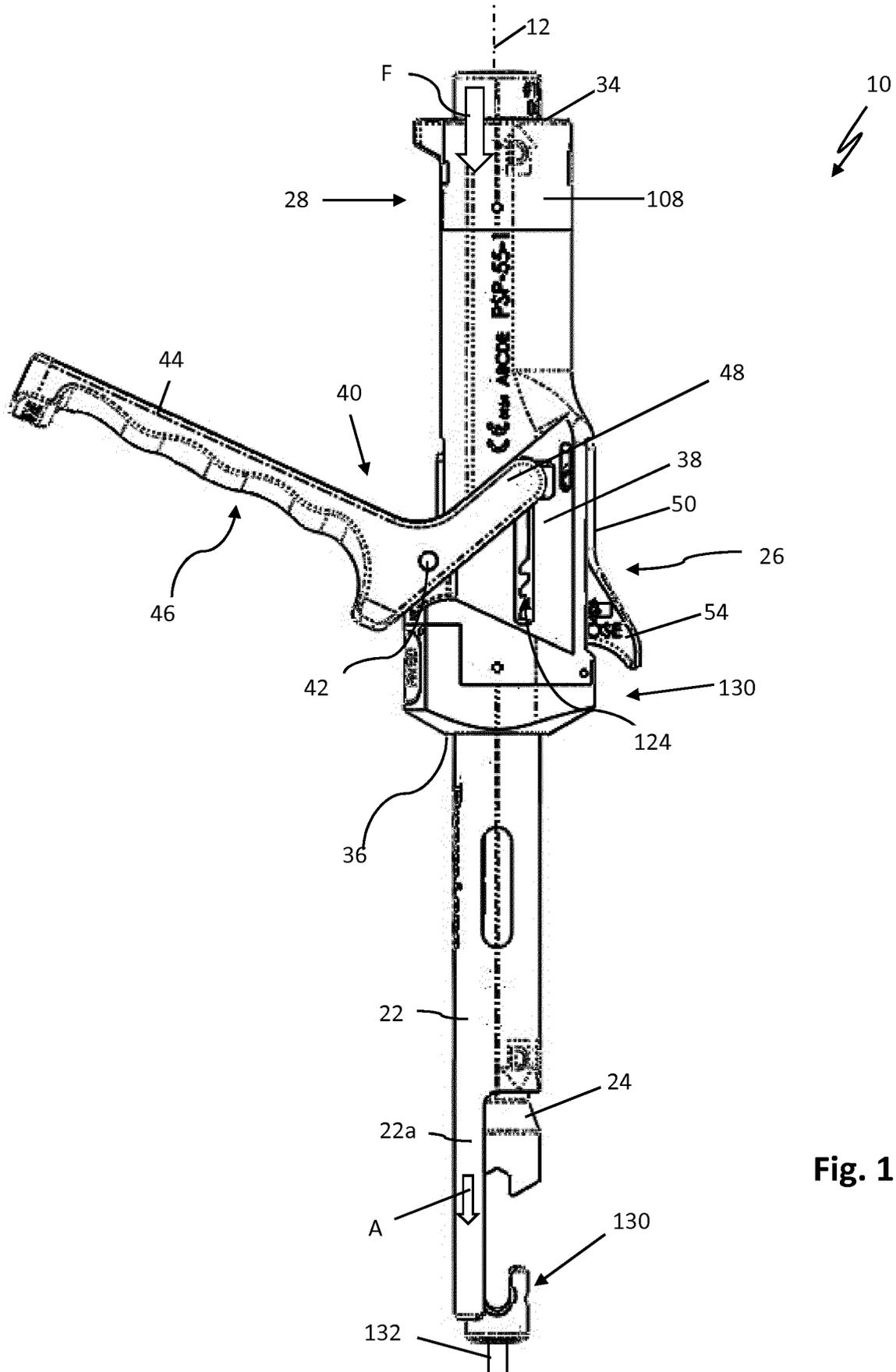
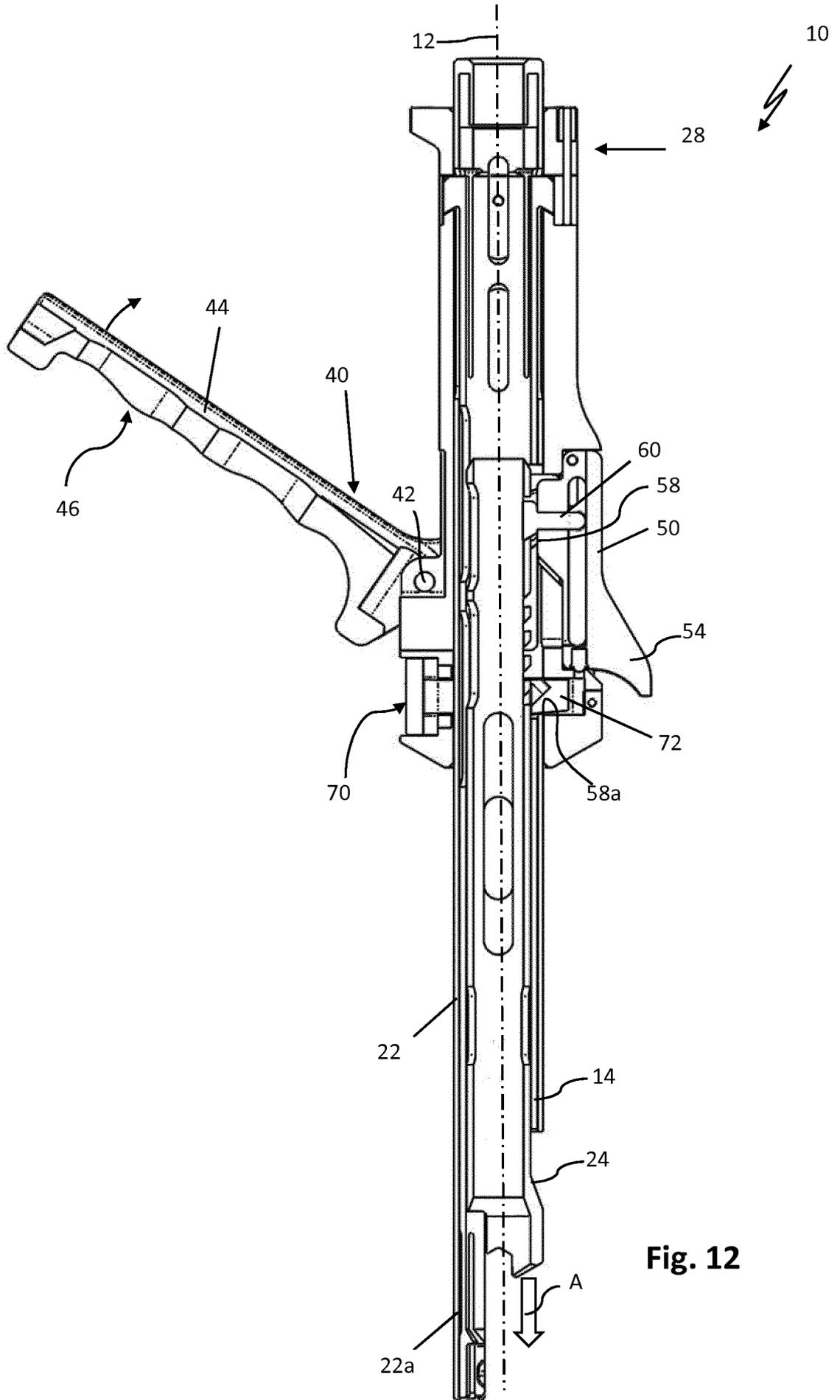


Fig. 11



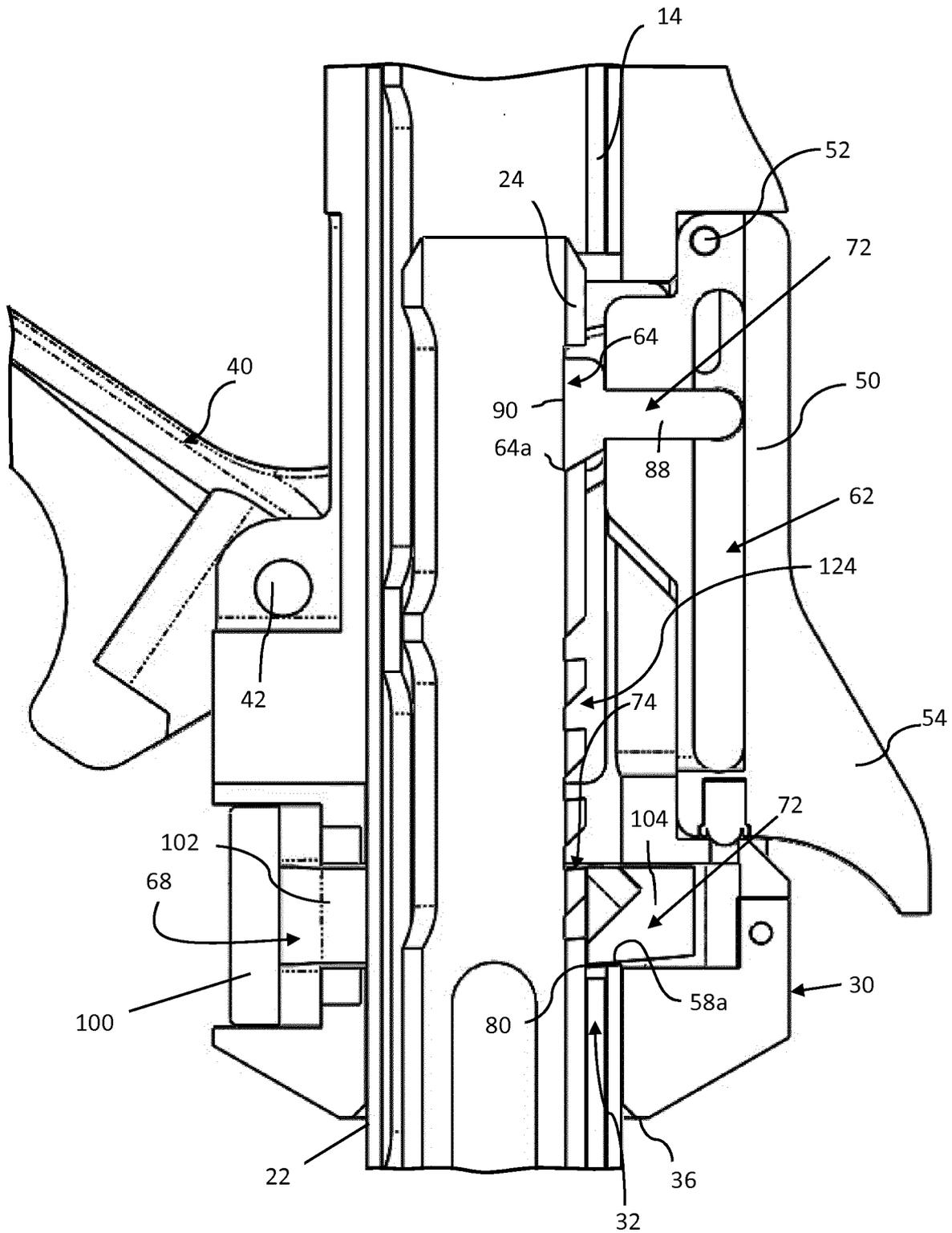


Fig. 13

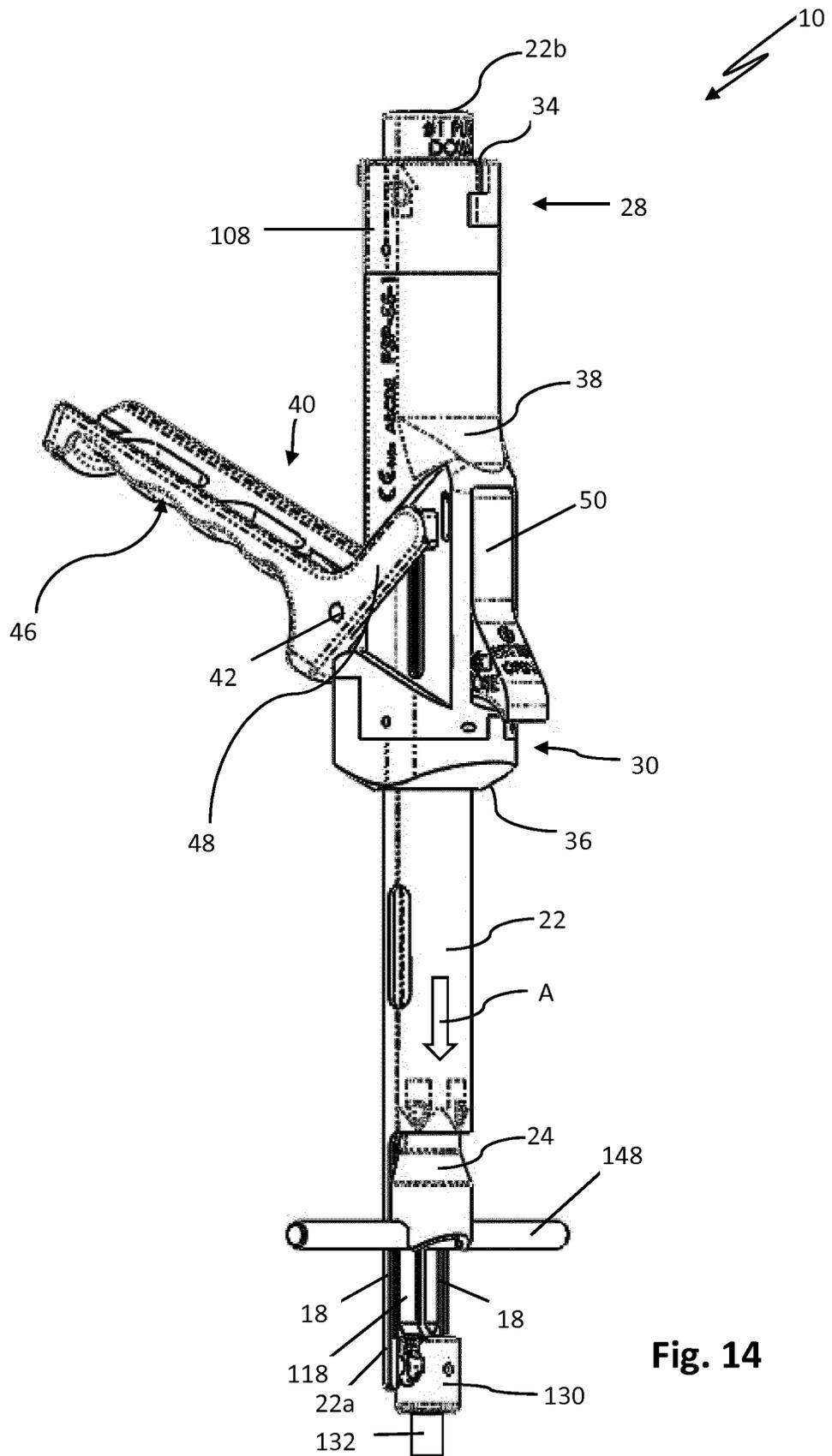


Fig. 14

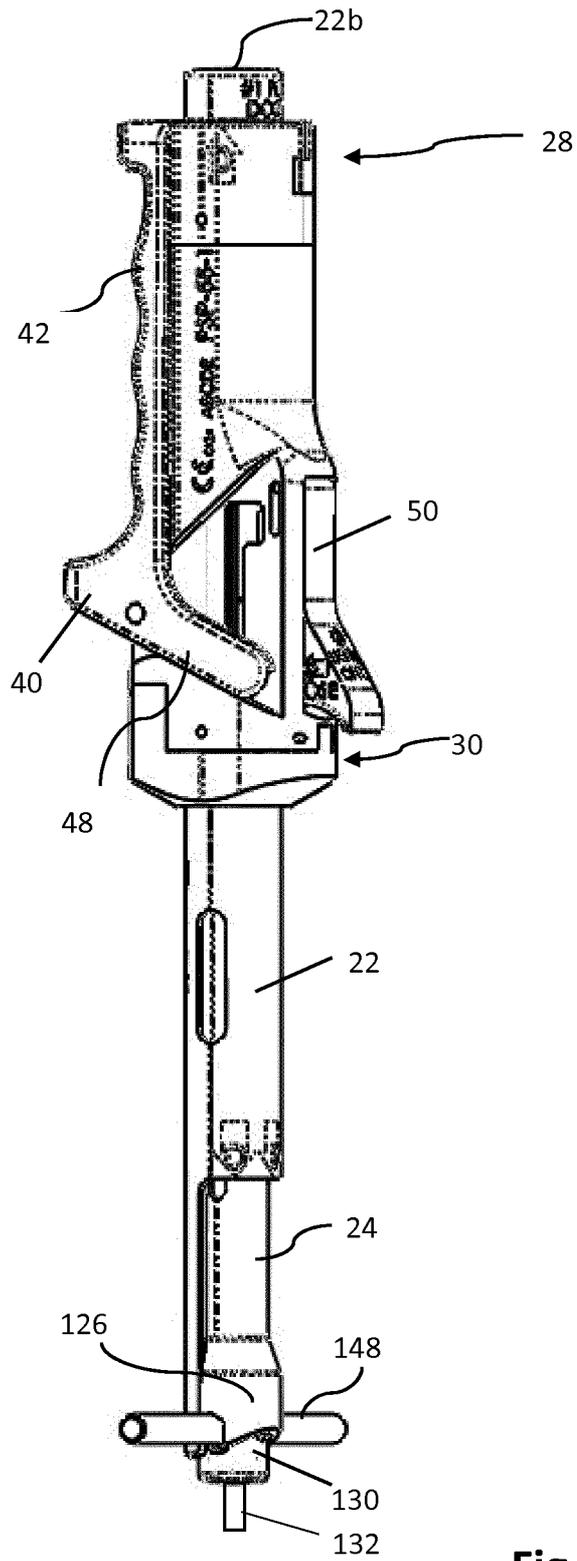


Fig. 15

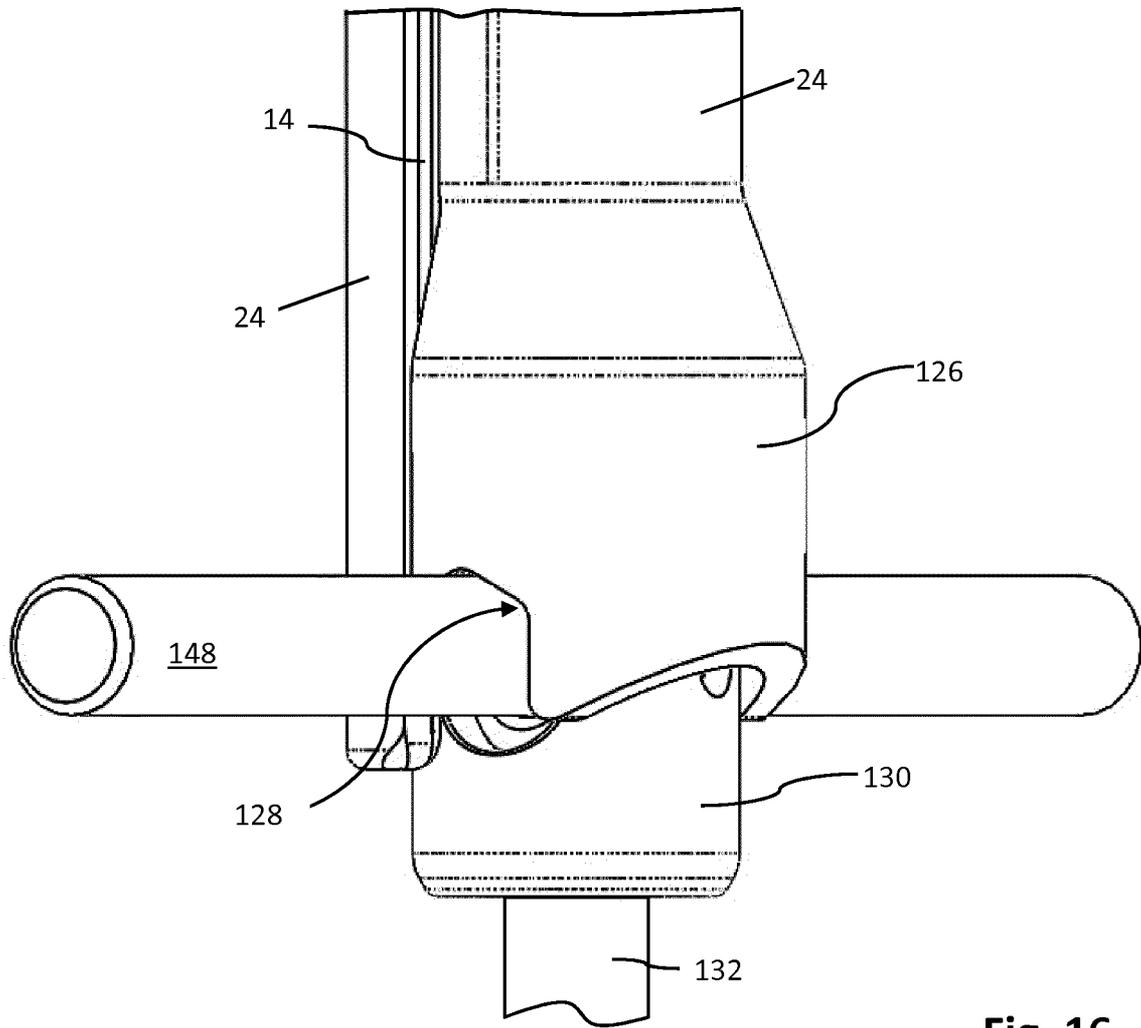


Fig. 16

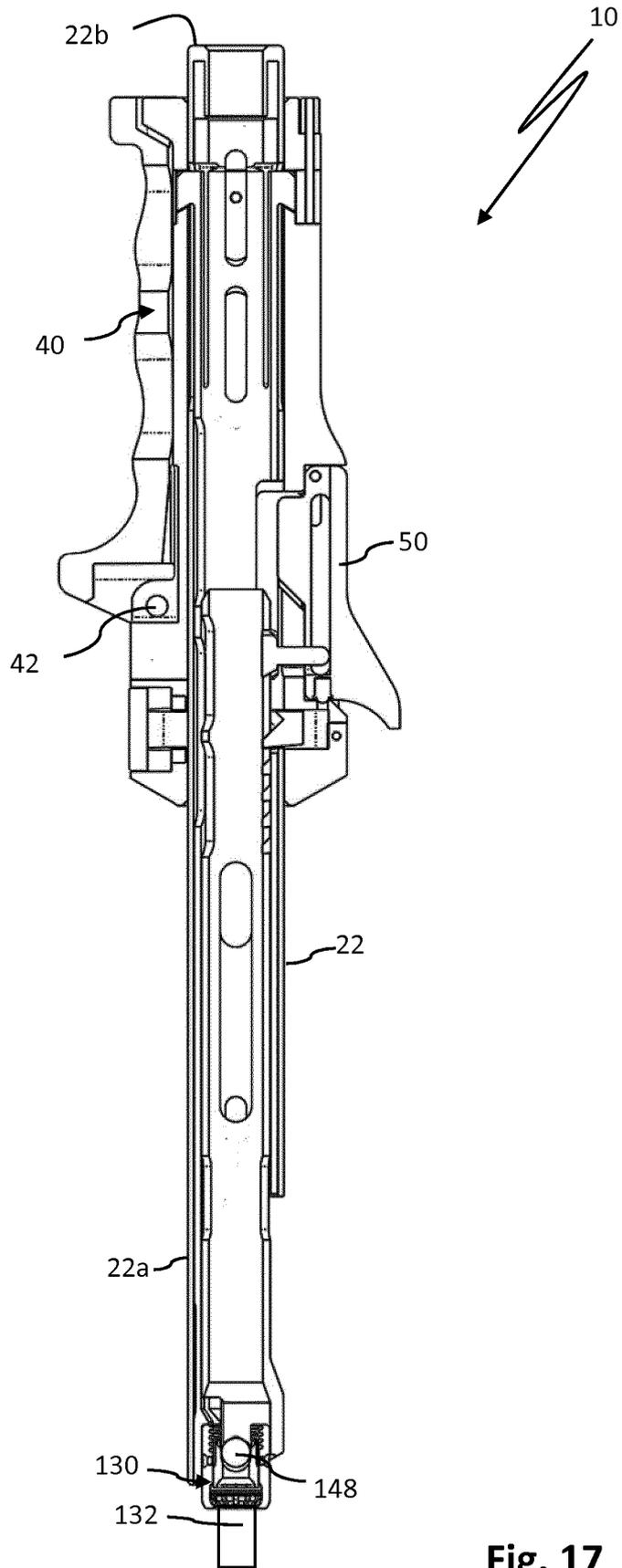


Fig. 17

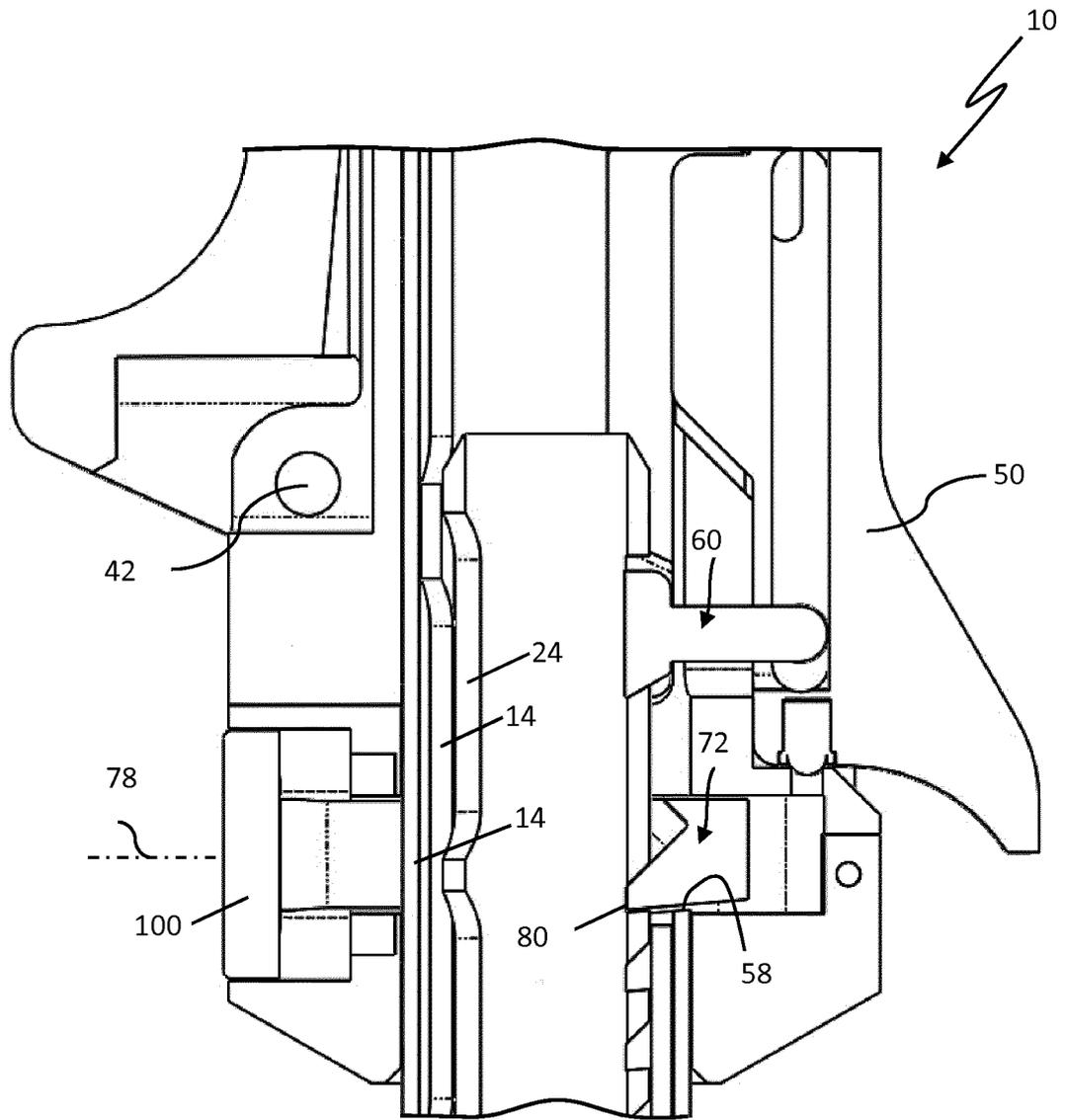


Fig. 18

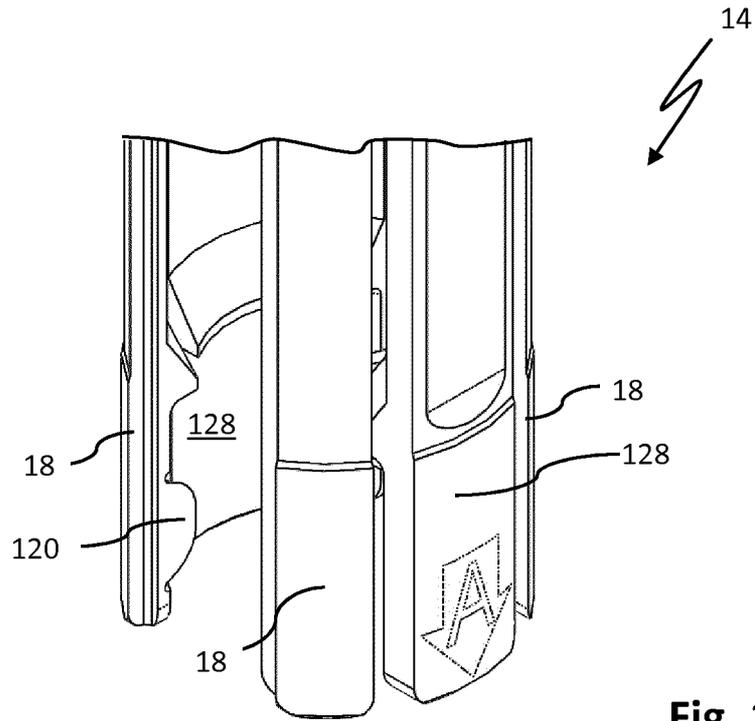


Fig. 19

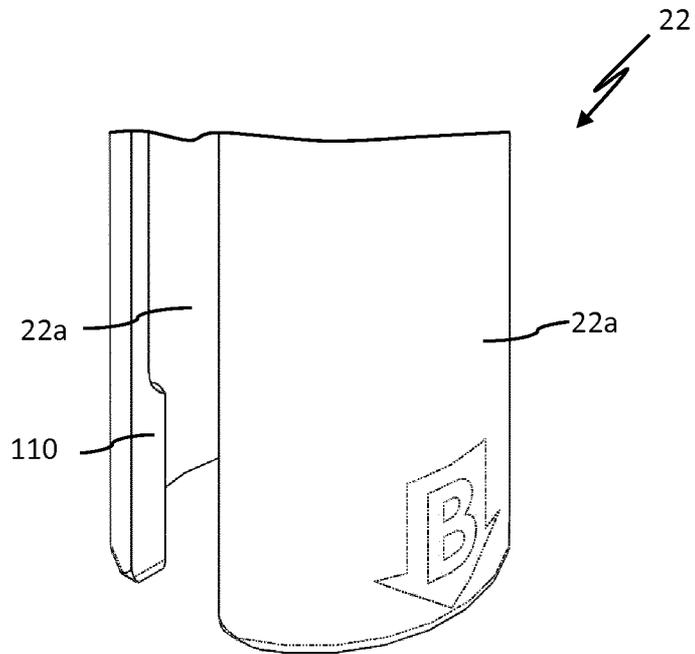


Fig. 20

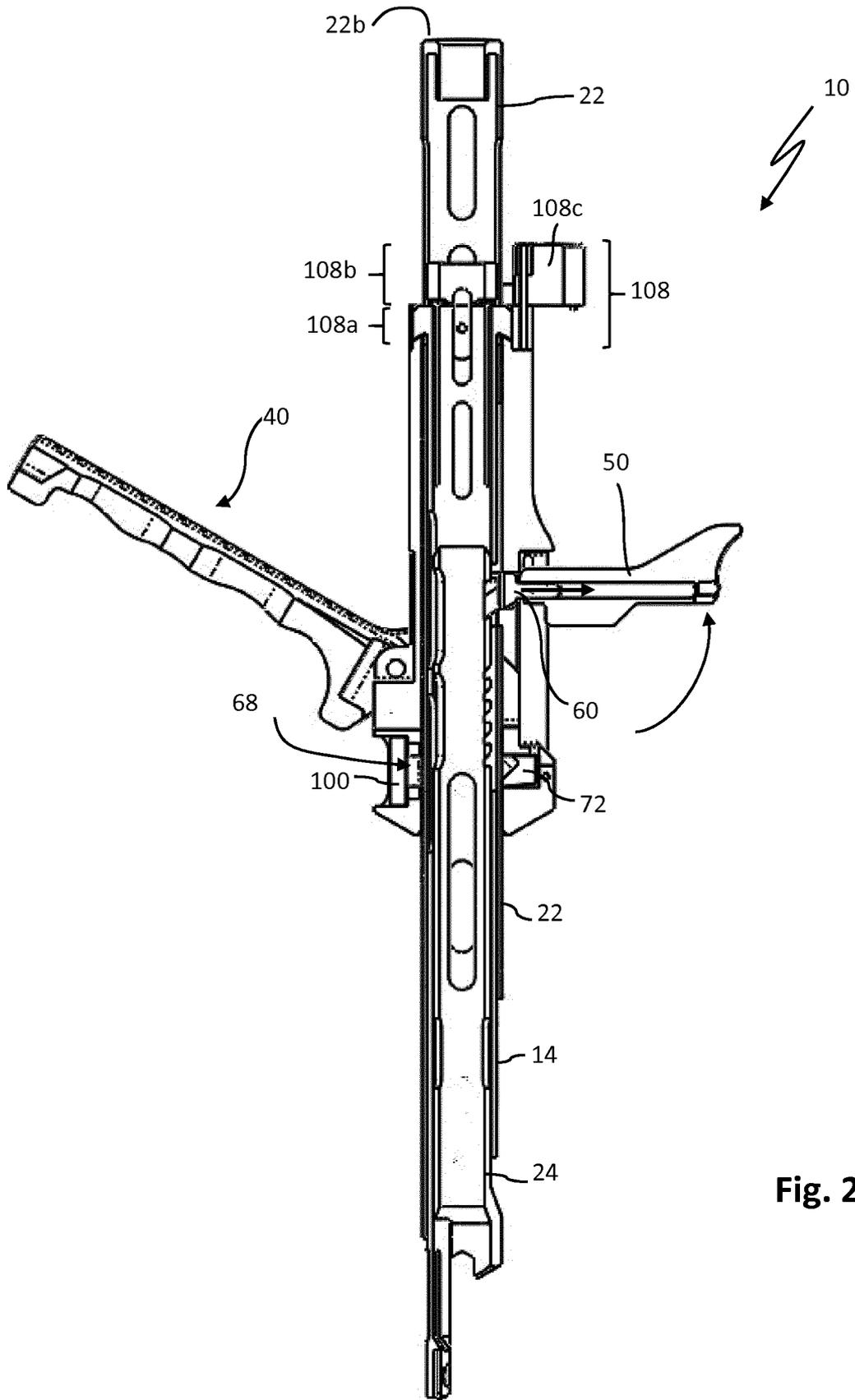


Fig. 21

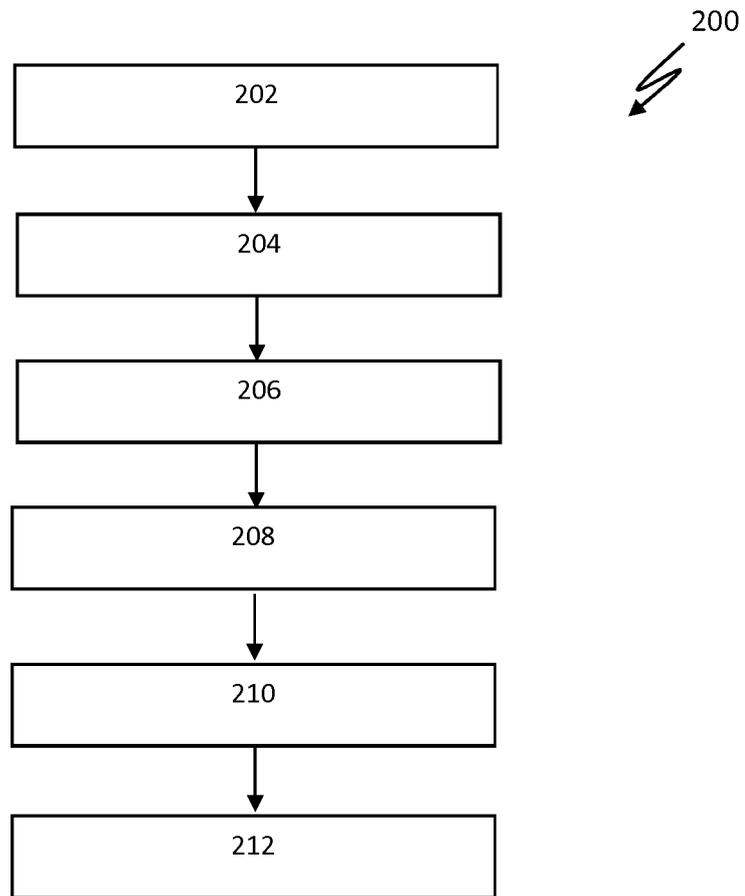
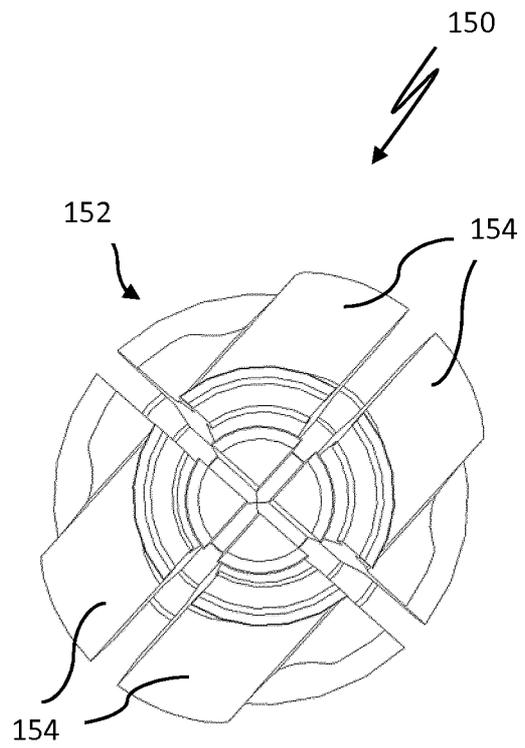
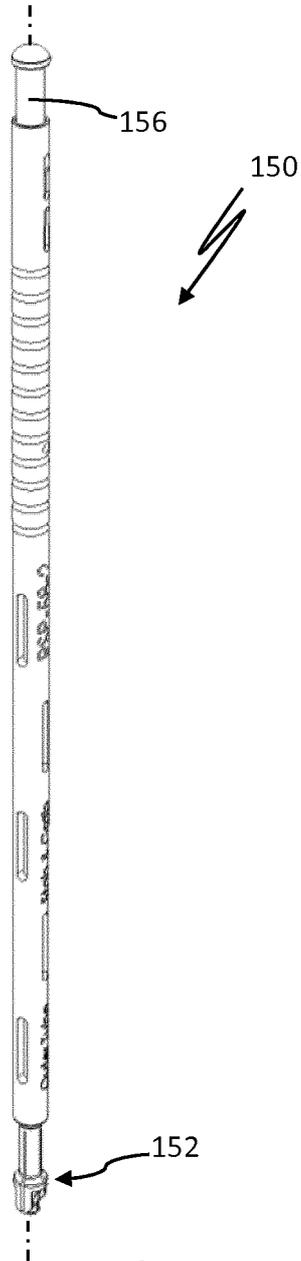


Fig. 22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/080680

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.		
A	US 2012/215266 A1 (JONES SCOTT [US]) 23 August 2012 (2012-08-23) page 2, paragraph 34 - page 4, paragraph 51 figures 1-5, 9-11 -----	1-21		
A	US 2010/324609 A1 (JONES SCOTT A [US] ET AL) 23 December 2010 (2010-12-23) page 2, paragraph 29 - page 3, paragraph 34 figures 1-3B -----	1-21		
A	US 2012/191144 A1 (PEULTIER BERTRAND [FR] ET AL) 26 July 2012 (2012-07-26) page 2, paragraph 40 - page 4, paragraph 59 figures 1-3, 6-8 -----	1		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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	Date of mailing of the international search report			
8 March 2018	16/03/2018			
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 Kakoullis, Marios			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/080680

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/283786 A1 (REZACH ALAN [US] ET AL) 8 November 2012 (2012-11-08) pages 2-3, paragraph 29 page 3, paragraph 33 - page 6, paragraph 48 figures 1-3, 7, 8 -----	1
A	US 2009/228053 A1 (KOLB ERIC [US] ET AL) 10 September 2009 (2009-09-10) page 2, paragraph 35 - page 4, paragraph 53 figures 1-6A -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/080680

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012215266	A1	23-08-2012	NONE	
US 2010324609	A1	23-12-2010	AU 2006297547 A1	12-04-2007
			CA 2630494 A1	12-04-2007
			EP 1942814 A2	16-07-2008
			US 2007093849 A1	26-04-2007
			US 2010324609 A1	23-12-2010
			WO 2007040888 A2	12-04-2007
US 2012191144	A1	26-07-2012	EP 2667806 A2	04-12-2013
			US 2012191144 A1	26-07-2012
			WO 2012103344 A2	02-08-2012
US 2012283786	A1	08-11-2012	US 2012283786 A1	08-11-2012
			WO 2012150999 A1	08-11-2012
US 2009228053	A1	10-09-2009	AU 2009223550 A1	17-09-2009
			CA 2717758 A1	17-09-2009
			CN 102026584 A	20-04-2011
			EP 2249723 A2	17-11-2010
			JP 5558370 B2	23-07-2014
			JP 2011514830 A	12-05-2011
			US 2009228053 A1	10-09-2009
			US 2014100618 A1	10-04-2014
			WO 2009114422 A2	17-09-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/080680

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B17/70
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten 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.
A	US 2012/215266 A1 (JONES SCOTT [US]) 23. August 2012 (2012-08-23) Seite 2, Absatz 34 - Seite 4, Absatz 51 Abbildungen 1-5, 9-11 -----	1-21
A	US 2010/324609 A1 (JONES SCOTT A [US] ET AL) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) Seite 2, Absatz 29 - Seite 3, Absatz 34 Abbildungen 1-3B -----	1-21
A	US 2012/191144 A1 (PEULTIER BERTRAND [FR] ET AL) 26. Juli 2012 (2012-07-26) Seite 2, Absatz 40 - Seite 4, Absatz 59 Abbildungen 1-3, 6-8 -----	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

8. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/03/2018

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

Kakoullis, Marios

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/080680

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2012/283786 A1 (REZACH ALAN [US] ET AL) 8. November 2012 (2012-11-08) Seiten 2-3, Absatz 29 Seite 3, Absatz 33 - Seite 6, Absatz 48 Abbildungen 1-3, 7, 8 -----	1
A	US 2009/228053 A1 (KOLB ERIC [US] ET AL) 10. September 2009 (2009-09-10) Seite 2, Absatz 35 - Seite 4, Absatz 53 Abbildungen 1-6A -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/080680

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012215266 A1	23-08-2012	KEINE	

US 2010324609 A1	23-12-2010	AU 2006297547 A1	12-04-2007
		CA 2630494 A1	12-04-2007
		EP 1942814 A2	16-07-2008
		US 2007093849 A1	26-04-2007
		US 2010324609 A1	23-12-2010
		WO 2007040888 A2	12-04-2007

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

US 2012283786 A1	08-11-2012	US 2012283786 A1	08-11-2012
		WO 2012150999 A1	08-11-2012

US 2009228053 A1	10-09-2009	AU 2009223550 A1	17-09-2009
		CA 2717758 A1	17-09-2009
		CN 102026584 A	20-04-2011
		EP 2249723 A2	17-11-2010
		JP 5558370 B2	23-07-2014
		JP 2011514830 A	12-05-2011
		US 2009228053 A1	10-09-2009
		US 2014100618 A1	10-04-2014
		WO 2009114422 A2	17-09-2009
