



(10) **DE 10 2013 110 171 A1** 2015.03.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 110 171.2**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(43) Offenlegungstag: **19.03.2015**

(51) Int Cl.: **A61B 17/68 (2006.01)**

A61B 17/88 (2006.01)

(71) Anmelder:

Aesculap AG, 78532 Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:

**Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte, 70182
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

Pleil, Thomas, 78073 Bad Dürkheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

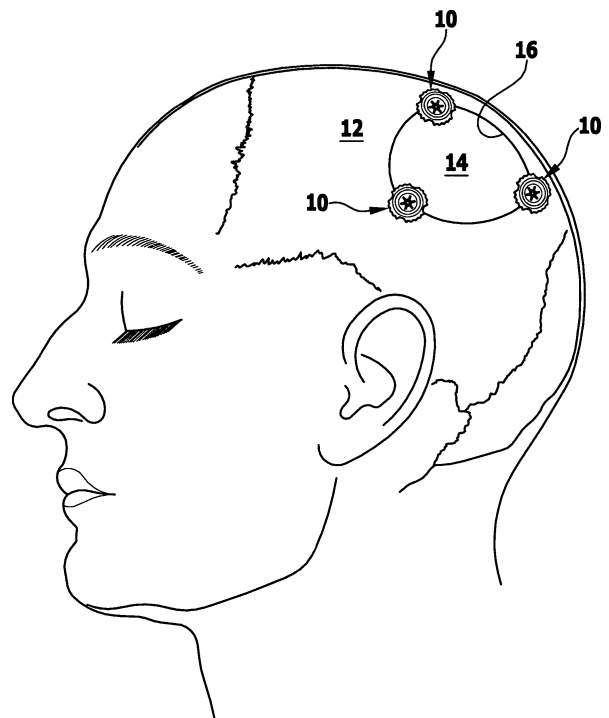
DE	198 32 798	C1
DE	10 2009 003 177	A1
DE	29 724 567	U1
US	2002 / 0 095 156	A1
US	2003 / 0 125 743	A1
EP	0 920 837	B1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Medizinisches Instrument**

(57) Zusammenfassung: Um ein medizinisches Instrument zum Anlegen einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung, welche ein erstes Knochenanlageelement mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung definierenden Verbindungsglied und ein zweites Knochenanlageelement aufweist, welches auf dem Verbindungsglied in Richtung auf das erste Knochenanlageelement hin bewegbar ist, so zu verbessern, dass eine Applikation der Knochenplatten-Fixiervorrichtung auf einfache Weise möglich wird, wird vorgeschlagen, dass das Instrument eine Vorschubeinrichtung umfassend ein Vorschubelement zum Anlegen an das zweite Knochenanlageelement, ein Führungselement mit einem proximalen und einem distalen Ende zum Führen einer Bewegung des Vorschubelements und einen Vorschubmechanismus zum Bewegen des Vorschubelements relativ zum Führungselement in distaler Richtung umfasst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein medizinisches Instrument zum Anlegen einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung, welche ein erstes Knochenanlageelement mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung definierenden Verbindungsglied und ein zweites Knochenanlageelement aufweist, welches auf dem Verbindungsglied in Richtung auf das erste Knochenanlageelement hin bewegbar ist.

[0002] Eine Knochenplatten-Fixiervorrichtung der beschriebenen Art ist beispielsweise aus der EP 0 920 837 B1 bekannt. Mit ihr lassen sich insbesondere zur Eröffnung eines Schädels präparierte Knochenplatten nach Beendigung eines chirurgischen Eingriffs auf einfache Weise wieder am Schädel fixieren. Das erste Knochenanlageelement wird auf der Schädelinnenseite sowohl am verbliebenen Schädelknochen als auch an der Knochenplatte angelegt, das Verbindungsglied steht aus dem Sägespalt zwischen der Knochenplatte und dem verbliebenen Schädelknochen vor. Zum Festlegen der Knochenplatten-Fixiervorrichtung ist es bekannt, das aus dem Schädel vorstehende Ende des Verbindungsglieds zu halten und das zweite Knochenanlageelement mit einer Zange in Richtung auf den Schädel hin zu schieben, bis der Knochendeckel und der verbliebene Schädel zwischen den beiden Knochenanlageelementen klemmend gehalten sind. Vorzugsweise werden drei bis fünf Knochenplatten-Fixiervorrichtungen eingesetzt, um den Knochendeckel in gewünschter Weise am Schädel festzulegen.

[0003] Die Applikation der Knochenplatten-Fixiervorrichtung in der beschriebenen Weise ist relativ aufwendig.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein medizinisches Instrument der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass eine Applikation der Knochenplatten-Fixiervorrichtung auf einfache Weise möglich wird.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem medizinischen Instrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass es eine Vorschubeinrichtung umfassend ein Vorschubelement zum Anlegen an das zweite Knochenanlageelement, ein Führungselement mit einem proximalen und einem distalen Ende zum Führen einer Bewegung des Vorschubelements und einen Vorschubmechanismus zum Bewegen des Vorschubelements relativ zum Führungselement in distaler Richtung umfasst.

[0006] Das erfindungsgemäß vorgeschlagene medizinische Instrument ermöglicht es insbesondere, eine Knochenplatten-Fixiervorrichtung einfach und sicher zu applizieren. Allein eine Betätigung des Vor-

schubmechanismus bewegt das Vorschubelement relativ zum Führungselement in distaler Richtung, wobei eine Bewegung des Vorschubelements relativ zum Führungselement in definierter Weise geführt wird. Insbesondere muss zum Applizieren das Verbindungsglied der Knochenplatten-Fixiervorrichtung nicht mit der Hand oder einer Zange gehalten werden. Ferner kann das Instrument optional als Einweginstrument ausgebildet werden, was eine sonst übliche Reinigung und Sterilisation des Instruments überflüssig macht.

[0007] Günstig ist es, wenn der Vorschubmechanismus ausgebildet ist zum Umwandeln einer Rotation eines Teils der Vorschubeinrichtung um eine Längsachse des Instruments in eine lineare Vorschubbewegung des Vorschubelements. Insbesondere dann, wenn die Längsachse des Instruments beim Applizieren der Knochenplatten-Fixiervorrichtung durch eine Längsachse des Verbindungsglieds definiert wird, kann so eine Rotation eines Teils der Vorschubeinrichtung, beispielsweise eines Griffs, im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn eine Vorschubbewegung des Vorschubelements in distaler Richtung bewirken, so dass das zweite Anlageelement der Knochenplatten-Fixiervorrichtung in Richtung auf das erste Anlageelement bewegt wird. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass zu große Kräfte auf die Knochenplatten-Fixiervorrichtung ausgeübt werden, wodurch der wieder zu fixierende Knochendeckel oder ein verbliebener Schädelknochen verletzt werden könnten.

[0008] Vorteilhaft ist es, wenn Führungselement eine eine Führungselementlängsachse definierende Hülse und mindestens ein sich in Längsrichtung des Führungselements erstreckendes erstes Führungsglied umfasst. Die Hülse kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie die Knochenplatten-Fixiervorrichtung bei der Applikation umgibt und diese dadurch einfach und sicher schützt. Beispielsweise kann die Knochenplatten-Fixiervorrichtung bereits nach ihrer Herstellung in das Führungselement eingesetzt werden. Damit bildet das Führungselement gleichzeitig einen Transportbehälter für die Knochenplatten-Fixiervorrichtung. Das erste Führungsglied dient insbesondere zur Führung des Vorschubelements.

[0009] Günstigerweise umfasst Vorschubelement mindestens ein mit dem mindestens einen ersten Führungsglied zusammenwirkendes zweites Führungsglied umfasst. Durch die beiden zusammenwirkenden Führungsglieder kann eine Bewegung des Vorschubelements relativ zum Führungselement in definierter Weise vorgegeben werden.

[0010] Besonders einfach und kompakt ausbilden lässt sich das Instrument, wenn das Vorschubelement eine zylindrische Außenwandfläche aufweist

und wenn das mindestens eine zweite Führungsglied in radialer Richtung weisend von der Außenwandfläche abstehend angeordnet oder ausgebildet ist. Ein derart ausgebildetes Führungselement lässt sich beispielsweise in einer Hülse parallel zu deren Längsachse einfach und sicher verschieben. Durch das Zusammenwirken der beiden Führungsglieder kann beispielsweise eine Rotation des Vorschubelements relativ zum Führungselement bewirkt oder gerade verhindert werden.

[0011] Auf besonders einfache Weise lässt sich eine Führungseinrichtung umfassend die beiden Führungsglieder ausbilden, wenn das mindestens eine erste Führungsglied in Form einer Führungsnut ausgebildet ist und wenn das mindestens eine zweite Führungsglied in Form eines zur Führungsnut korrespondierenden Führungsvorsprungs ausgebildet ist. So kann der Führungsvorsprung insbesondere in die Führungsnut eintauchen oder eingreifen und wird bei einer Bewegung des Vorschubelements in distaler Richtung längs einer Bahn geführt, die durch die Führungsnut vorgegeben wird.

[0012] Damit das Vorschubelement in definierter Weise relativ zum Führungselement verschoben, jedoch nicht verdreht werden kann, ist es günstig, wenn die Führungsnut in Form eines sich parallel zur Führungselementlängsachse erstreckenden Führungsschlitzes ausgebildet ist. Das Vorschubelement kann so linear verschoben werden, ohne sich dabei zu verdrehen.

[0013] Eine hinreichend sichere und definierte Führung des Vorschubelements relativ zum Führungselement kann erreicht werden, wenn das Instrument zwei bezogen auf die Führungselementlängsachse einander diametral gegenüberliegende erste Führungsglieder umfasst. Beispielsweise können so zwei parallel zueinander verlaufende Längsschlitz in der Hülse ausgebildet sein, in die jeweils ein Führungsvorsprung am Vorschubelement eintaucht. So kann die Gefahr eines Verkippens beziehungsweise Verkantens des Vorschubelements relativ zum Führungselement minimiert werden.

[0014] Die Herstellung des Instruments lässt sich weiter vereinfachen, wenn das Vorschubelement scheibenförmig ausgebildet ist und eine Verbindungsglieddurchbrechung aufweist. Dies ermöglicht es, das Vorschubelement über das Verbindungsglied zu schieben, so dass es an das zweite Knochenanlagenelement anlegbar ist, um dieses in Richtung auf das erste Knochenanlagenelement zu bewegen.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorschubeinrichtung ein Antriebselement umfasst, welches mit dem Vorschubelement zusammenwirkend ausgebildet ist und in Folge einer Rota-

tion des Antriebselements relativ zum Vorschubelement eine Vorschubbewegung desselben in distaler Richtung bewirkt. Das Antriebselement bildet somit insbesondere einen Teil des Antriebsmechanismus zum Umsetzen einer Rotationsbewegung in eine Vorschubbewegung des Vorschubelements.

[0016] Günstig ist es, wenn das Instrument eine Kopplungseinrichtung zum beweglichen Koppeln des Vorschubelements und des Antriebselements umfasst. Die Kopplungseinrichtung definiert so insbesondere ein Zusammenwirken des Vorschubelements und des Antriebselements.

[0017] Auf besonders einfache Weise lässt sich die Kopplungseinrichtung ausbilden, mindestens ein erstes Kopplungsglied und mindestens ein zweites, mit dem mindestens einen ersten Kopplungsglied zusammenwirkendes Kopplungsglied umfasst und wenn dass das mindestens eine erste Kopplungsglied am Vorschubelement angeordnet oder ausgebildet ist und wenn dass das mindestens eine zweite Kopplungsglied am Antriebselement angeordnet oder ausgebildet ist.

[0018] Vorzugsweise ist das mindestens eine erste Kopplungsglied in Form eines Kopplungsvorsprungs ausgebildet und das mindestens zweite Kopplungsglied in Form einer Kopplungsaufnahme. Insbesondere ist der Kopplungsvorsprung so ausgebildet und bemessen, dass er in der Kopplungsaufnahme geführt werden kann.

[0019] Auf einfach Weise lässt sich eine Rotationsbewegung in eine Linearbewegung umsetzen, wenn die Kopplungsaufnahme in Form einer spiralförmigen, sich um eine Längsachse des Antriebselements windenden und in Richtung auf die Längsachse hin geöffneten Antriebsnut ausgebildet ist. Auf diese Weise kann durch eine Rotation des Antriebsglieds relativ zum Vorschubelement, wenn dieses gegen eine Rotation gesichert ist, eine Vorschubbewegung des Vorschubelements in distaler Richtung bewirkt werden.

[0020] Die Stabilität des Antriebsmechanismus und der Vorschubeinrichtung lässt sich verbessern, wenn das Instrument zwei erste und zwei zweite Kopplungsglieder umfasst. Auf diese Weise ist es insbesondere möglich, Kräfte symmetrisch einzuleiten und durch den Antriebsmechanismus umzusetzen.

[0021] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn das Führungselement ein Trägerelement umfasst, welches die Hülse trägt. Das Trägerelement gestattet es insbesondere, die Hülse zweiteilig auszubilden, also beispielsweise in Form von zwei Halbschalen, die dann jeweils am Trägerelement angeordnet oder ausgebildet sind.

[0022] Besonders einfach lässt sich das Instrument ausbilden und konstruieren, wenn das Trägerelement symmetrisch bezogen auf eine die Führungselementlängsachse enthaltende Spiegelebene ausgebildet ist.

[0023] Günstigerweise weist das Trägerelement eine sich koaxial zur Führungselementlängsachse erstreckende Trägerelementdurchbrechung auf. Die Trägerelementdurchbrechung ist vorzugsweise so bemessen, dass das Verbindungsglied der Knochenplatten-Fixiervorrichtung hindurchpasst. So kann das Trägerelement nicht nur die Hülse tragen, sondern gleichzeitig auch einen in proximaler Richtung wirkenden Anschlag für ein auf dem Verbindungsglied der Knochenplatten-Fixiervorrichtung angeordnetes Halteglied bilden. Das Halteglied kann sich so am Trägerelement abstützen, wenn das Vorschubelement das zweite Knochenanlageelement in Richtung auf das erste Knochenanlageelement hin bewegt.

[0024] Um das Instrument so an die Knochenplatten-Fixiervorrichtung anlegen zu können, dass das Trägerelement an das Verbindungsglied zwischen einem an einem proximalen Ende des Verbindungsglieds angeordneten Halteglied und dem zweiten Knochenanlageelement anlegbar ist, ist es günstig, wenn das Führungselement zwei Führungselementhälften aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind. Das Führungselement lässt sich so öffnen, damit die Knochenplatten-Fixiervorrichtung quer zur Längsachse des Verbindungsglieds in das Führungselement eingelegt werden kann. Die gelenkige Verbindung hat insbesondere den Vorteil, dass die beiden Führungselementhälften vorzugsweise dauerhaft miteinander verbunden sein können, so dass das Instrument nicht unbeabsichtigt in seine Einzelteile zerlegt werden kann.

[0025] Vorzugsweise sind die zwei Führungselemente über ein eine sich parallel zur Führungselementlängsachse verlaufende Schwenkachse definierendes Gelenk miteinander verbunden. Das Führungselement lässt sich so auf einfache Weise öffnen, und zwar indem die beiden Führungselementhälften relativ zueinander um die Schwenkachse verschwenkt werden.

[0026] Auf einfache kostengünstige Weise ausbilden lässt sich das Gelenk, wenn es die Form eines Filmscharniers aufweist. So kann das Führungselement insgesamt einstückig ausgebildet werden, beispielsweise durch Spritzgießen.

[0027] Die Handhabung des Instruments lässt sich weiter verbessern, wenn es ein mit dem Führungselement oder dem Antriebselement koppelbares oder gekoppeltes Griffelement umfasst. Ein solches Griffelement ermöglicht es insbesondere, das Führungselement und das Antriebselement relativ zueinander

zu bewegen, beispielsweise relativ zueinander zu verdrehen.

[0028] Auf einfache Weise lässt sich das Griffelement mit dem Führungselement koppeln, wenn das Instrument eine Verbindungseinrichtung zum lösbar Verbinden der Griffelemente und des Führungselements umfasst.

[0029] Vorteilhafterweise ist die Verbindungseinrichtung in Form einer Rast- oder Schnappverbindungseinrichtung ausgebildet. Ein Rast- oder Schnappverbindungseinrichtung vereinfacht die Montage des Instruments, da das Griffelement einfach durch Verrasten oder Aufschnappen auf das Führungselement mit diesem verbunden werden kann.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verbindungseinrichtung mindestens ein erstes Verbindungsglied und mindestens ein zweites, mit dem mindestens einen ersten Verbindungsglied zusammenwirkendes Verbindungsglied umfasst und dass das mindestens eine erste Verbindungsglied am Griffelement angeordnet oder ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Verbindungsglied am Führungselement angeordnet oder ausgebildet ist. Eine derart ausgebildete Verbindungseinrichtung ermöglicht ein einfaches und sicheres Verbinden der Griffelemente und des Führungselements miteinander.

[0031] Vorzugsweise ist das mindestens eine erste Verbindungsglied in Form eines Verbindungsvorsprungs ausgebildet ist und das mindestens eine zweite Verbindungsglied in Form einer Verbindungsaufnahme. Zum Verbinden der beiden Elemente ist es also nur erforderlich, das Verbindungsglied mit der Verbindungsaufnahme in Eingriff zu bringen.

[0032] Günstig ist es, wenn der Verbindungsvorsprung zwei oder mehr voneinander getrennte Rastvorsprünge umfasst, die sich parallel zur Führungselementlängsachse in distaler Richtung weisend vom Griffelement weg erstrecken und die jeweils eine quer zu einer vom Verbindungsvorsprung definierten Verbindungsvorsprungslängsachse abstehende Rastnase tragen. Ein solcher Verbindungsvorsprung lässt sich beispielsweise in eine Verbindungsaufnahme in Form einer Durchbrechung am Führungselement oder am Trägerelement hindurchschieben, wobei die mindestens zwei, insbesondere vier, Rastvorsprünge beim Verbinden aufeinander zu schwenken können und, nachdem die Rastnasen die Durchbrechung durchsetzt haben, wieder in ihre ursprüngliche Stellung ausfedern können, so dass die Rastnasen ein Zurückziehen des Verbindungsvorsprungs verhindern. So lässt sich ein unbeabsichtigtes Lösen des Griffelements vom Führungselement im Wesentlichen vermeiden.

[0033] Vorteilhaft ist es, wenn die Verbindungsaufnahme in Form einer sich parallel zur Führungselementlängsachse erstreckenden Durchbrechung des Trägerelements ausgebildet ist. So lässt sich das Griffelement in der beschriebenen Weise mit dem Trägerelement verbinden, beispielsweise durch Verasten. Ferner kann es so direkt proximalseitig an das Trägerelement angekoppelt werden.

[0034] Eine besonders gute, sichere und stabile Verbindung zwischen dem Griffelement und dem Führungselement lässt sich erreichen, wenn zwei erste und zwei zweite Verbindungsglieder vorgesehen sind, die symmetrisch bezogen auf die Führungselementlängsachse angeordnet oder ausgebildet sind.

[0035] Die Handhabung des Instruments kann auf einfache Weise weiter verbessert werden, wenn das Griffelement zwei in radialer Richtung weisende Griff Flügel umfasst. Diese bilden gleichzeitig Hebel, die somit ein maximal einleitbares Drehmoment definieren und gleichzeitig begrenzen.

[0036] Ferner kann es günstig sein, wenn das Griffelement eine Haltegliedaufnahme aufweist, welche in distaler Richtung weisend geöffnet ist. Die Haltegliedaufnahme ermöglicht es insbesondere, ein am Verbindungsglied der Knochenplatten-Fixier Vorrichtung gehaltenes Halteglied in definierter Weise aufzunehmen und es darin festzuhalten, wenn es beispielsweise bei Überschreiten eines vordefinierten Abzugsmoments vom Verbindungsglied abgezogen wird. So kann vermieden werden, dass das Halteglied in unerwünschter Weise herausfallen und im schlimmsten Fall im Operationsitus verloren gehen kann.

[0037] Vorteilhaft ist es, wenn die Haltgliedaufnahme distalseitig durch das Trägerelement verschlossen ist, wenn das Griffelement mit dem Führungselement verbunden ist. Auf diese Weise lässt sich ein Aufnahme raum für das Halteglied ausbilden, in welchem dieses verbleiben kann, wenn es in der beschriebenen Weise beispielsweise bei Überschreiten eines vorgegebenen Abzugsmoments vom Verbindungselement abgelöst wird.

[0038] Günstigerweise weist das Griffelement eine sich koaxial zur Führungselementlängsachse erstreckende Griffelementdurchbrechung auf. So ist es möglich, dass Griffelement über das Verbindungsglied und gegebenenfalls das auf diesem befestigte Halteglied von proximal her kommend aufzusetzen und mit dem Führungselement zu verbinden.

[0039] Um eine Relativbewegung des Führungselements und des Antriebselements in einer Richtung parallel zur Führungselementlängsachse zu begrenzen, ist es vorteilhaft, wenn das Führungselement einen Anschlag für das Antriebselement umfasst zum Verhindern einer Bewegung des Antriebselements

relativ zum Führungselement in distaler Richtung. Auf diese Weise lassen sich das Führungselement und das Antriebselement relativ zueinander in axialer Richtung sichern.

[0040] Auf besonders einfache Weise ausbilden lässt sich der Anschlag, wenn er die Form eines in radialer Richtung weisenden Ringvorsprungs aufweist.

[0041] Besonders einfach und kompakt ausbilden lässt sich das Instrument, wenn der Anschlag am distalen Ende der Hülse angeordnet oder ausgebildet ist. So kann der Anschlag insbesondere verhindern, dass das Antriebselement in distaler Richtung relativ zum Führungselement bewegbar ist.

[0042] Günstig ist es, wenn das Antriebselement eine zum Anschlag korrespondierende, in Richtung auf die Führungselementlängsachse hin weisende Anschlagnut aufweist. Der Anschlag kann so in der Anschlagnut aufgenommen werden, ohne dass er insbesondere über eine vom Antriebselement definierte Außenfläche vorsteht.

[0043] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn das Griffelement eine Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung aufweist. Diese ermöglicht es insbesondere, das Verbindungsglied nach Lösen des Halteglieds und nachdem die beiden Knochenanlageelemente ihre endgültige Relativposition einnehmen, durch einfaches Hin- und Herschwenken abzubrechen und so den vom zweiten Knochenanlageelement überstehenden Teil des Verbindungsglieds zu entfernen.

[0044] Auf besonders einfache Weise herstellen lässt sich die Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung, wenn sie in Form einer einen Griff Flügel des Griffelements durchsetzenden Bohrung ausgebildet ist. Vorzugsweise verläuft die Bohrung derart, dass sie die vom Griffelement definierte Längsachse nicht schneidet. So kann das Griffelement sicher gefasst werden, wenn das Verbindungsglied abgetrennt werden soll. Dies verringert insbesondere die Gefahr von Verletzungen des Operateurs beim Abtrennen des Verbindungsglieds.

[0045] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Instrument eine Knochenplatten-Fixier Vorrichtung umfasst, welche ein erstes Knochenanlageelement mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung definierenden Verbindungsglied und ein zweites Knochenanlageelement aufweist, welches auf dem Verbindungsglied in Richtung auf das erste Knochenanlageelement hin bewegbar ist. Das Instrument kann also mit dem Implantat als Einheit bereitgestellt werden, um die Applikation der Knochenplatten-Fixier Vorrichtung zu Erleichtern. So kann beispielsweise direkt vom Hersteller die Knochenplatten-Fixier Vorrichtung, also das Implantat, mit

dem Applikationsinstrument montiert und sterilisiert werden, so dass es direkt bei einem chirurgischen Eingriff eingesetzt werden kann. So sind keine weiteren Instrumente für die Handhabung und Applikation der Knochenplatten-Fixiervorrichtung erforderlich.

[0046] Günstig ist es, wenn die Knochenplatten-Fixiervorrichtung ein Halteglied umfasst, welches an einem proximalen Ende des Verbindungsglieds klemmend auf diesem angeordnet ist. Es kann grundsätzlich unlösbar mit dem Verbindungsglied verbunden sein. Denkbar ist es auch, es mit einer definierten Klemmkraft mit dem Verbindungsglied zu verbinden, um so eine Abzugskraft vorzugeben, um das Halteglied vom Verbindungsglied zu lösen. Dies ist insbesondere vorteilhaft, weil so eine maximale Vorschubkraft, die auf das Vorschubelement eingeleitet werden kann, um die Knochenanlageelemente aufeinander zuzubewegen, begrenzt ist. Mit anderen Worten kann durch die definierte Verbindung des Halteglieds und des Verbindungsglieds eine Kraftbegrenzung des Instruments definiert werden.

[0047] Günstig ist es, wenn das Halteglied in Form einer Hülse ausgebildet ist, welche einen ersten und einen zweiten Hülsenabschnitt aufweist, welcher erste Hülsenabschnitt einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der zweite Hülsenabschnitt. So kann im Übergangsbereich vom ersten Hülsenabschnitt auf den zweiten Hülsenabschnitt ein Anschlag ausgebildet werden. Dieser kann insbesondere verhindern, dass das Halteglied aus der Haltegliedaufnahme des Griffelements in proximaler Richtung herausfallen kann, wenn das Halteglied vom Verbindungsglied getrennt ist.

[0048] Besonders kompakt ausbilden lässt sich die Knochenplatten-Fixiervorrichtung, wenn sich der zweite Hülsenabschnitt distalseitig an den ersten Hülsenabschnitt anschließt.

[0049] Vorzugsweise ist das Halteglied mit einer definierten Klemmkraft auf dem Verbindungsglied gehalten. Diese Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, wie beschrieben, eine Kraftbegrenzung zum Applizieren der Knochenplatten-Fixiervorrichtung vorzugeben.

[0050] Ferner ist es günstig, wenn die Griffelementdurchbrechung einen an einen Außendurchmesser des ersten Hülsenabschnitts angepassten Innendurchmesser aufweist. Dies ermöglicht es insbesondere, dass zwar der erste Hülsenabschnitt die Griffelementdurchbrechung durchsetzt, nicht jedoch der zweite Hülsenabschnitt, so dass das Halteglied nach Abtrennen vom Verbindungsglied nicht in proximaler Richtung durch das Griffelement hindurchtreten kann. Wenn das Trägerelement die Haltegliedaufnahme distalseitig verschließt, ist das Halteglied nach

dem Lösen vom Verbindungsglied in der Haltegliedaufnahme gegen ein Herausfallen gesichert.

[0051] Des Weiteren kann es günstig sein, wenn die Haltegliedaufnahme einen an einen Außendurchmesser des zweiten Hülsenabschnitts angepassten Innendurchmesser aufweist. So kann der zweite Hülsenabschnitt in der Haltegliedaufnahme aufgenommen werden.

[0052] Zumindest der zweite Haltegliedabschnitt kann im Wesentlichen vollständig in der Haltegliedaufnahme aufgenommen werden, wenn diese eine Tiefe parallel zur Führungselementlängsachse aufweist, die mindestens einer Länge des zweiten Hülsenabschnitts parallel zur Führungselementlängsachse entspricht.

[0053] Besonders einfach montieren lässt sich das Instrument, wenn es insgesamt vier Teile umfasst. Dies können insbesondere das Führungselement, das Vorschubelement, das Antriebselement und das Griffelement sein. Diese können wie beschrieben durch entsprechende Rast- und Schnappmechanismen miteinander verbunden werden, so dass zur Montage des Instruments keine zusätzlichen Werkzeuge benötigt werden.

[0054] Besonders einfach und kostengünstig herstellen lässt sich das Instrument, wenn es aus einem oder mehreren Kunststoffen hergestellt ist. Vorzugsweise sind diese Kunststoffe sterilisierbar, insbesondere gamma- oder dampfsterilisierbar. Die unterschiedlichen Teile des Instruments können insbesondere aus unterschiedlichen Kunststoffen ausgebildet sein, die unterschiedliche mechanische Eigenschaften aufweisen, welche für die unterschiedlichen Elemente des Instruments besonders vorteilhaft sind.

[0055] Die vorstehende Beschreibung umfasst somit insbesondere die nachfolgend in Form durchnummerierter Sätze definierten Ausführungsformen medizinischer Instrumente:

1. Medizinisches Instrument (**56**) zum Anlegen einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung (**10**), welche ein erstes Knochenanlageelement (**18**) mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung (**34**) definierenden Verbindungsglied (**20**) und ein zweites Knochenanlageelement (**24**) aufweist, welches auf dem Verbindungsglied (**20**) in Richtung auf das erste Knochenanlageelement (**18**) hin bewegbar ist, gekennzeichnet durch eine Vorschubeinrichtung (**186**) umfassend ein Vorschubelement (**60**) zum Anlegen an das zweite Knochenanlageelement (**24**), ein Führungselement (**62**) mit einem proximalen und einem distalen Ende zum Führen einer Bewegung des Vorschubelements (**60**) und einen Vorschubmechanismus (**180**) zum Bewegen des Vorschubele-

ments (60) relativ zum Führungselement (62) in distaler Richtung.

2. Medizinisches Instrument nach Satz 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorschubmechanismus (180) ausgebildet ist zum Umwandeln einer Rotation eines Teils der Vorschubeinrichtung (186) um eine Längsachse (92) des Instruments (56) in eine lineare Vorschubbewegung des Vorschubelements (60).

3. Medizinisches Instrument nach Satz 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (62) eine Führungselementlängsachse (92) definierende Hülse (82) und mindestens ein sich in Längsrichtung des Führungselements (60) erstreckendes erstes Führungsglied (120) umfasst.

4. Medizinisches Instrument nach Satz 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorschubelement (60) mindestens ein mit dem mindestens einen ersten Führungsglied (120) zusammenwirkendes zweites Führungsglied (76) umfasst.

5. Medizinisches Instrument nach Satz 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorschubelement (60) eine zylindrische Außenwandfläche aufweist und dass das mindestens eine zweite Führungsglied (76) in radialer Richtung weisend von der Außenwandfläche abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

6. Medizinisches Instrument nach Satz 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine erste Führungsglied (120) in Form einer Führungsnut (93) ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Führungsglied (76) in Form eines zur Führungsnut (93) korrespondierenden Führungsvorsprungs (74) ausgebildet ist.

7. Medizinisches Instrument nach Satz 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsnut (93) in Form eines sich parallel zur Führungselementlängsachse (92) erstreckenden Führungsschlitzes (94) ausgebildet ist.

8. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 3 bis 7, gekennzeichnet durch zwei bezogen auf die Führungselementlängsachse (92) einander diametral gegenüberliegende erste Führungsglieder (120).

9. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorschubelement (60) scheibenförmig ausgebildet ist und eine Verbindungsglieddurchbrechung (70) aufweist.

10. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubeinrichtung (186) ein Antriebs-element (64) umfasst, welches mit dem Vorschubelement (60) zusammenwirkend ausgebildet ist und in Folge einer Rotation des Antriebselements (64) relativ zum Vorschubelement (60) eine Vorschubbewegung desselben in distaler Richtung bewirkt.

11. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, gekennzeichnet durch eine Kopplungseinrichtung (140) zum beweglichen Koppeln des Vorschubelements (60) und des Antriebselements (64).

12. Medizinisches Instrument nach Satz 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtung (140) mindestens ein erstes Kopplungsglied (142) und mindestens ein zweites, mit dem mindestens einen ersten Kopplungsglied (142) zusammenwirkendes Kopplungsglied (144) umfasst und dass das mindestens eine erste Kopplungsglied (142) am Vorschubelement (60) angeordnet oder ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Kopplungsglied (144) am Antriebselement (64) angeordnet oder ausgebildet ist.

13. Medizinisches Instrument nach Satz 12, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine erste Kopplungsglied (142) in Form eines Kopplungsvorsprungs (146) ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Kopplungsglied (144) in Form einer Kopplungsaufnahme (130) ausgebildet ist.

14. Medizinisches Instrument nach Satz 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsaufnahme (130) in Form einer spiralförmigen, sich um eine Längsachse des Antriebselements (64) windenden und in Richtung auf die Längsachse hin geöffneten Antriebsnut (132) ausgebildet ist.

15. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 12 bis 14, gekennzeichnet durch zwei erste und zwei zweite Kopplungsglieder (142, 144).

16. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (62) ein Trägerelement (98) umfasst, welches die Hülse (82) trägt.

17. Medizinisches Instrument nach Satz 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (98) symmetrisch bezogen auf eine die Führungselementlängsachse (92) enthaltende Spiegelebene ausgebildet ist.

18. Medizinisches Instrument nach Satz 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (98) eine sich koaxial zur Führungselementlängsachse (92) erstreckende Trägerelementdurchbrechung (106) aufweist.

19. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (62) zwei Führungselementhälften (95) aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind.

20. Medizinisches Instrument nach Satz 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Führungselementhälften (95) über ein eine sich parallel zur Führungselementlängsachse (92) verlaufende Schwenkachse (116) definierendes Gelenk (112) miteinander verbunden sind.

21. Medizinisches Instrument nach Satz 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (112) in Form eines Filmscharniers (114) ausgebildet ist.

22. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, gekennzeichnet durch ein mit dem Führungselement (62) oder dem Antriebselement (64) koppelbares oder gekoppeltes Griffelement (66).

23. Medizinisches Instrument nach Satz 22, gekennzeichnet durch eine Verbindungseinrichtung (162) zum lösbaren Verbinden des Griffelements (66) und des Führungselements (62).

24. Medizinisches Instrument nach Satz 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung (162) in Form einer Rast- oder Schnappverbindungseinrichtung (176) ausgebildet ist.

25. Medizinisches Instrument nach Satz 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung (162) mindestens ein erstes Verbindungsglied (164) und mindestens ein zweites, mit dem mindestens einen ersten Verbindungsglied (164) zusammenwirkendes Verbindungsglied (166) umfasst und dass das mindestens eine erste Verbindungsglied (164) am Griffelement (66) angeordnet oder ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Verbindungsglied (166) am Führungselement (62) angeordnet oder ausgebildet ist.

26. Medizinisches Instrument nach Satz 25, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine erste Verbindungsglied (164) in Form eines Verbindungsvorsprungs (168) ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Verbindungsglied (166) in Form einer Verbindungsaufnahme (170) ausgebildet ist.

27. Medizinisches Instrument nach Satz 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsvorsprung (168) zwei oder mehr voneinander getrennte Rastvorsprünge (172) umfasst, die sich parallel zur Führungselementlängsachse (92) in distaler Richtungweisend vom Griffelement (66) weg erstrecken und die jeweils eine quer zu einer vom Verbindungsvorsprung (168) definierten Verbindungsvorsprunglängsachse abstehende Rastnase (174) tragen.

28. Medizinisches Instrument nach Satz 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsaufnahme (170) in Form einer sich parallel zur Führungselementlängsachse (92) erstreckenden Durchbrechung (106) des Trägerelements (98) ausgebildet ist.

29. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 25 bis 28, gekennzeichnet durch zwei erste und zwei zweite Verbindungsglieder (164, 166), die symmetrisch bezogen auf die Führungselementlängsachse (92) angeordnet oder ausgebildet sind.

30. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das

Griffelement (66) zwei in radialer Richtungweisende Griff Flügel (150) umfasst.

31. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffelement (66) eine Haltegliedaufnahme (160) aufweist, welche in distaler Richtungweisend geöffnet ist.

32. Medizinisches Instrument nach Satz 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltegliedaufnahme (160) distalseitig durch das Trägerelement (98) verschlossen ist, wenn das Griffelement (66) mit dem Führungselement (62) verbunden ist.

33. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 22 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffelement (66) eine sich coaxial zur Führungselementlängsachse (92) erstreckende Griffelementdurchbrechung (158) aufweist.

34. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 10 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (62) einen Anschlag (138) für das Antriebselement (64) umfasst zum Verhindern einer Bewegung des Antriebselements (64) relativ zum Führungselement (62) in distaler Richtung.

35. Medizinisches Instrument nach Satz 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (138) in Form eines in radialer Richtungweisenden Ringvorsprungs (86) ausgebildet ist.

36. Medizinisches Instrument nach Satz 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (138) am distalen Ende der Hülse (82) angeordnet oder ausgebildet ist.

37. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (64) eine zum Anschlag (138) korrespondierende, in Richtung auf die Führungselementlängsachse hinweisende Anschlagnut (136) aufweist.

38. Medizinisches Instrument nach Satz 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagnut (136) in distaler Richtungweisend seitlich geöffnet ist.

39. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 22 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffelement (66) eine Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung (182) aufweist.

40. Medizinisches Instrument nach Satz 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung (182) in Form einer einen Griff Flügel (150) des Griffelements (66) durchsetzenden Bohrung ausgebildet ist.

41. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, gekennzeichnet durch eine Knochenplatten-Fixier Vorrichtung (10), welche ein erstes Knochenanlageelement (18) mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung (34) definierenden Verbindungsglied (20) und ein zweites Knochenanlageelement (24) aufweist, welches auf dem Verbindungsglied (20) in

Richtung auf das erste Knochenanlageelement hin bewegbar ist.

42. Medizinisches Instrument nach Satz 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenplatten-Fixiervorrichtung (10) ein Halteglied (46) umfasst, welches an einem proximalen Ende des Verbindungsglieds (20) klemmend auf diesem angeordnet ist.

43. Medizinisches Instrument nach Satz 42, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (46) in Form einer Hülse ausgebildet ist, welche einen ersten und einen zweiten Hülsenabschnitt (48, 50) aufweist, welcher erste Hülsenabschnitt (48) einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der zweite Hülsenabschnitt (50).

44. Medizinisches Instrument nach Satz 43, dadurch gekennzeichnet, dass sich der zweite Hülsenabschnitt (50) distalseitig an den ersten Hülsenabschnitt (48) anschließt.

45. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 42 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (46) mit einer definierten Klemmkraft auf dem Verbindungsglied (20) gehalten ist.

46. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 43 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Griffelementdurchbrechung (158) einen an einen Außendurchmesser des ersten Hülsenabschnitts (48) angepassten Innendurchmesser aufweist.

47. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 43 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltegliedaufnahme (160) einen an einen Außendurchmesser des zweiten Hülsenabschnitts (50) angepassten Innendurchmesser aufweist.

48. Medizinisches Instrument nach einem der Sätze 43 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltegliedaufnahme (160) eine Tiefe parallel zur Führungselementlängsachse (92) aufweist, die mindestens einer Länge des zweiten Hülsenabschnitts (50) parallel zur Führungselementlängsachse (92) entspricht.

49. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Instrument (56) insgesamt vier Teile umfasst.

50. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Instrument (56) aus einem oder mehreren Kunststoffen hergestellt ist, die vorzugsweise sterilisierbar sind.

[0056] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung. Es zeigen:

[0057] Fig. 1: eine schematische Darstellung eines mit drei Knochenplatten-Fixiervorrichtungen am Schädelknochen eines Patienten festgelegten Knochendeckels;

[0058] Fig. 2: eine schematische, perspektivische, teilweise durchbrochen dargestellte Gesamtansicht eines Instruments zum Anlegen einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung beim Anlegen derselben am Schädel des Patienten;

[0059] Fig. 3: eine perspektivische Ansicht der Knochenplatten-Fixiervorrichtung mit Vorschubelement des Instruments;

[0060] Fig. 4: eine perspektivische Ansicht der Knochenplatten-Fixiervorrichtung mit Vorschubelement beim Anlegen des Führungselements;

[0061] Fig. 5: eine schematische perspektivische Ansicht der Knochenplatten-Fixiervorrichtung mit Vorschubelement und angelegtem Führungselement vor dem Aufschieben des Antriebselements von distal her kommend;

[0062] Fig. 6: eine perspektivische Ansicht des mit dem Antriebselement an der Knochenplatten-Fixiervorrichtung gesicherten Führungselements vor dem Aufsetzen des Griffelements;

[0063] Fig. 7: eine Längsschnittansicht des Instruments mit eingelegter Knochenplatten-Fixiervorrichtung nach der Montage;

[0064] Fig. 8: eine Ansicht ähnlich Fig. 7, jedoch mit bereits in distaler Richtung vorgeschobenem Vorschubelement;

[0065] Fig. 9: eine vergrößerte Ansicht eines distalen Endes der Knochenplatten-Fixiervorrichtung nach dem Anlegen mit dem Instrument; und

[0066] Fig. 10: eine perspektivische schematische Darstellung der Knochenplatten-Fixiervorrichtung nach Entfernen des Halteglieds vom Verbindungsglied beim Abtrennen des überstehenden Verbindungsglieds mit Hilfe des Griffelements des Instruments durch hin- und herbewegen.

[0067] In Fig. 1 ist die Anwendung einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung 10 schematisch dargestellt. Sie dient dem Zweck, einen aus einem Schädelknochen 12 herausgetrennten Knochendeckel 14 wieder am Schädelknochen 12 zu befestigen, um das durch Heraustrennen des Knochendeckels 14 eröffnete Loch 16 im Schädelknochen 12 wieder zu verschließen.

[0068] Die Knochenplatten-Fixiervorrichtung 10 umfasst ein erstes Knochenanlageelement 18, das an einem Verbindungsglied 20 festgelegt ist. Das erste Knochenanlageelement 18 bildet ein distales Ende der Knochenplatten-Fixiervorrichtung 10. Es kann optional schwach gewölbt sein und einen gezackten Rand 22 aufweisen. Ferner umfasst die Knochen-

platten-Fixiervorrichtung **10** ein zweites Knochenanlageelement **24**, welches praktisch eine identische Form aufweist wie das erste Knochenanlageelement **18**. Allerdings ist es spiegelsymmetrisch zum ersten Knochenanlageelement **18** angeordnet und weist eine zentrale Durchbrechung **26** auf, von welcher sich in radialer Richtung sechs Schlitze **28** in Richtung auf den Rand **30** des zweiten Knochenanlageelements **24** hin erstrecken. Jeweils zwei Schlitze **28** trennen so kurze dreieckige Federlappen **32** voneinander, die in Richtung auf eine Längsachse **34** der Knochenplatten-Fixiervorrichtung **10** hin weisen.

[0069] Das Verbindungsglied **20** weist ausgehend vom ersten Knochenanlageelement **18** einen Rückhalteabschnitt **36** auf. Dieser umfasst eine Mehrzahl äquidistant zueinander angeordneter, ringförmiger Vorsprünge **38**, die zwischen sich Ringnuten **40** definieren. Proximalseitig schließt sich an den Rückhalteabschnitt **36** ein Handhabungsabschnitt **42** an, der sich bis zu einem proximalen Ende **44** der Knochenplatten-Fixiervorrichtung **10** erstreckt. Ein Außendurchmesser des Handhabungsabschnitts **42** ist etwas kleiner als ein Außendurchmesser der Vorsprünge **38**. Am proximalen Ende **44** des Verbindungsglieds **20** ist ein hülsenförmiges Halteglied **46** aufgesetzt, welches einen ersten Hülsenabschnitt **48** und einen zweiten Hülsenabschnitt **50** aufweist. Ein Außendurchmesser des ersten Hülsenabschnitts **48** ist kleiner als ein Außendurchmesser des zweiten Hülsenabschnitts **50**.

[0070] Am zweiten Hülsenabschnitt **50** ist ferner eine ringförmige Einschnürung **52** ausgebildet, so dass der zweite Hülsenabschnitt **50** praktisch durch zwei ringwulstförmige Vorsprünge **54** definiert wird. Das Halteglied **46** ist klemmend auf dem Verbindungsglied **20** befestigt, beispielsweise durch Bördeln beziehungsweise Crimpen. Es kann so mit einer definierten Abzugskraft in proximaler Richtung vom Verbindungsglied **20** abgezogen werden.

[0071] Zum Applizieren der Knochenplatten-Fixiervorrichtung **10** dient ein medizinisches Instrument, welches schematisch in **Fig. 2** dargestellt und insgesamt mit dem Bezugszeichen **56** bezeichnet ist. Es wird nachfolgend auch als Applikator **58** bezeichnet. Der Applikator **58** umfasst insgesamt vier Teile, nämlich ein Vorschubelement **60**, ein Führungselement **62**, ein Antriebselement **64** und ein Griffelement **66**. Die genannten Teile werden nachfolgend einzeln sowie in ihrem Zusammenwirken beschrieben. Das Instrument **56** umfasst eine insgesamt mit dem Bezugszeichen **186** bezeichnete Vorschubeinrichtung, welche das Führungselement **62**, das Vorschubelement **60** und einen insgesamt mit dem Bezugszeichen **180** bezeichneten Vorschubmechanismus umfasst.

[0072] Das Vorschubelement **60** ist in Form eines flachen Zylinders **68** ausgebildet, welcher eine zen-

trale Bohrung **70** aufweist, deren Innendurchmesser etwas größer ist als ein Außendurchmesser des zweiten Hülsenabschnitts **50**, so dass das Vorschubelement **60** von proximal her kommend über das Halteglied **46** an das erste Knochenanlageelement **18** herangeführt und mit diesem in Anlage gebracht werden kann, wie dies schematisch in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist.

[0073] Von einer zylindrischen Außenwandfläche **72** des Vorschubelements **60** stehen in radialer Richtung und diametral voneinander wegweisend zwei Vorsprünge **74** ab, die erste Führungsglieder **76** bilden. Eine in distaler Richtung weisende Unterseite **78** des Vorschubglieds **60** ist korrespondierend zu einer in proximaler Richtung weisenden Außenfläche **80** des zweiten Knochenanlageelements **24** gewölbt, so dass das Vorschubelement **60** im Wesentlichen flächig, wie schematisch in **Fig. 9** dargestellt, an die Außenfläche **80** anlegbar ist.

[0074] Das Führungselement **62** umfasst eine Hülse **82**, deren Hülsenwand **84** einen in radialer Richtung weisenden, flachen Ringvorsprung **86** trägt, der direkt am distalen Ende **88** der Hülse **82** ausgebildet ist. Die Hülsenwand **84** ist somit proximalseitig des Ringvorsprungs **86** etwas dünner und bildet in diesem Bereich einen Führungsabschnitt **90**.

[0075] Die Hülse **82** definiert eine Führungselementlängsachse **92**. Zwei, bezogen auf die Führungselementlängsachse **92** einander diametral gegenüberliegende, Führungsnuten **93** definierende Schlitze **94** teilen die Hülse **82** in zwei symmetrisch bezogen auf eine die Führungselementlängsachse **92** enthaltende Spiegelebene ausgebildete Hülsenhälften **96**.

[0076] Das Führungselement **62** umfasst ferner ein Trägerelement **98**, welches in Form einer flachen zylindrischen Scheibe **100** ausgebildet ist. Die Scheibe **100** ist konzentrisch zur Führungselementlängsachse **92** ausgebildet und trägt auf ihrer Unterseite **102** die Hülse **82**, die in distaler Richtung weisend absteht. Ausgehend von der Unterseite **102** ist in der Scheibe **100** eine flache hohlzylindrische Ausnehmung **104** ausgebildet, deren Innendurchmesser dem Innendurchmesser der Hülse **82** entspricht. Die Scheibe **100** ist ferner mit einer Bohrung **106** koaxial zur Führungselementlängsachse **92** versehen. Ein Innendurchmesser der Bohrung **106** entspricht einem Außendurchmesser des Handhabungsabschnitts **42** des Verbindungsglieds **20** im Bereich distalseitig des Halteglieds **46** und proximalseitig des Rückhalteabschnitts **36**.

[0077] Das Trägerelement **98** ist ferner durch einen Schlitz **108** in zwei symmetrisch zueinander bezogen auf eine die Führungselementlängsachse **92** enthaltende Spiegelebene in zwei Trägerelementhälften **110** geteilt. Die Trägerelementhälften **110** sind über

ein Gelenk **112** miteinander verbunden. Dieses ist an einem Ende des Schlitzes **108** angeordnet. Es ist in Form eines Filmscharniers ausgebildet und ermöglicht so eine Verschwenkung der beiden Trägerelementhälften **110** um eine Schwenkachse **116**, die parallel zur Führungselementlängsachse **92** verläuft und etwa um einen halben Durchmesser der Scheibe **100** von dieser beabstandet ist. Das Führungselement **62** umfasst somit zwei Führungselementhälften **95**, die jeweils eine Trägerelementhälfte **110** und eine Hülsehälfte **96** umfassen.

[0078] Das Trägerelement **98** weist ferner zwei weitere Bohrungen **118** auf, die einander diametral gegenüberliegen und bezogen auf die Bohrung **106** angeordnet sind, und zwar im Bereich des Schlitzes **108**. Ein Innendurchmesser der Bohrungen **118** ist etwas größer als eine Breite des Schlitzes **108**.

[0079] Ein Innendurchmesser der Hülse **82** ist an einen Außendurchmesser des Vorschubelements **60** angepasst, so dass dieses im Innern der Hülse **82** parallel zur Führungselementlängsachse **92** verschoben werden kann. Die Vorsprünge **74** sind so bemessen, dass sie jeweils in einen der Schlitz **94** eingreifen können. Die Schlitz **94** bilden zweite Führungsglieder **120** und verhindern eine Rotation des Vorschubelements **60** um die Führungselementlängsachse **92**. Mit anderen Worten kann das Vorschubelement **60** in der Hülse **82** in distaler und proximaler Richtung bewegt, nicht jedoch um die Führungselementlängsachse **92** rotiert werden. Dies verhindern die in die Schlitz **94** eingreifenden Vorsprünge **74**. Eine Länge der Vorsprünge **74** in radialer Richtung ist so bemessen, dass die ersten Führungsglieder **76** noch etwas über eine äußere Wandfläche **122** der Hülsewand **84** in radialer Richtung vorstehen.

[0080] Das Antriebselement **64** ist ebenfalls in Form einer Hülse **124** ausgebildet. Sie umfasst zwei in eine Innenwandfläche **126** einer Wand **128** ausgebildete Kopplungsaufnahmen **130**, die in Form spiralförmiger, sich um die Führungselementlängsachse **92** windende und in Richtung auf diese hin geöffnete Antriebsnuten **132** ausgebildet sind. Die Hülse **124** weist also zwei gegeneinander um 180 Grad verdrehte Helices auf. Eine Tiefe der Antriebsnuten **132** in radialer Richtung ist so bemessen, dass die ersten Führungsglieder **76** in die Antriebsnut **132** eingreifen.

[0081] Ein Innendurchmesser der Hülse **124** ist an einen Außendurchmesser der Hülse **82** angepasst. Ausgehend von einem distalen Ende **134** ist am Antriebselement **64** eine Anschlagnut **136** ausgebildet, die in Richtung auf die Führungselementlängsachse **92** hin geöffnet ist. Ferner ist sie seitlich, also in distaler Richtung weisend, geöffnet. Die Anschlagnut **136** ist so bemessen, dass sie den einen Anschlag **138** bildenden Ringvorsprung **86** aufnehmen kann. Durch die gewählten Abmessungen der Hülse **82** und **124**

sowie aufgrund der vorgesehenen Schlitz **94** lassen sich die Hülsehälften **96** mit ihren distalen Enden etwas aufeinander zubewegen, so dass das Antriebselement **64** von distal her kommend in proximaler Richtung auf die Hülse **82** aufgeschoben werden kann. Die Hülsehälften **96** federn etwas in radialer Richtung aus, sobald das Antriebselement **64** vollständig aufgeschoben ist und die Abschnitte des Ringvorsprungs **86** an den Hülsehälften **96** in die Anschlagnut **136** eintauchen können. Das Antriebselement **64** ist so auf dem Führungselement **62** gesichert.

[0082] Das Vorschubelement **60** und das Antriebselement **64** sind mittels einer insgesamt mit dem Bezugszeichen **140** bezeichneten Kopplungseinrichtung beweglich miteinander gekoppelt. Die Kopplungseinrichtung umfasst erste Kopplungsglieder **142** und zweite Kopplungsglieder **144**, die miteinander zusammenwirken. Die ersten Kopplungsglieder **142** sind am Vorschubelement **60** angeordnet oder ausgebildet und die zweiten Kopplungsglieder **144** am Antriebselement **64**. Die ersten Kopplungsglieder **142** sind in Form von Kopplungsvorsprüngen **146** ausgebildet, und zwar durch die Vorsprünge **74**. Diese bilden somit sowohl die ersten Führungsglieder **76** als auch die ersten Kopplungsglieder **142**. Die zweiten Kopplungsglieder **144** werden durch die Kopplungsaufnahmen **130** gebildet.

[0083] Der das Antriebselement **64** umfassende Vorschubmechanismus **180** ist somit ausgebildet zum Umwandeln einer Rotation eines Teils der Vorschubeinrichtung **186**, nämlich des Führungselements **62**, um die Führungselementlängsachse **92** in eine Bewegung des Vorschubelements **60** in distaler Richtung.

[0084] Das Griffelement **66** weist einen scheibenförmigen Grundkörper **148** auf, von dem sich im Wesentlichen in radialer Richtung weisend zwei Griffblätter **150** weg erstrecken. Diese sind auf einer Oberseite **152** aus ergonomischen Gründen etwas abgerundet.

[0085] Im Grundkörper **148** ist eine ausgehend von einer Unterseite **154** des Grifflements **66** eine flache hohlzylindrische Ausnehmung **156** ausgebildet. Sie weist einen Innendurchmesser auf, welcher an einen Außendurchmesser der Scheibe **108** angepasst ist. Ferner ist das Griffelement koaxial zur Führungselementlängsachse durchbrochen, und zwar in Form einer Griffelementdurchbrechung **158**, die einen Innendurchmesser aufweist, der an einen Außendurchmesser des ersten Hülseabschnitts **148** angepasst ist.

[0086] Die Griffelementdurchbrechung **158** erweitert sich einstufig in ihrem Innendurchmesser und bildet so eine Haltegliedaufnahme **160**, die distalseitig in

die Ausnehmung **156** mündet. Ein Innendurchmesser der Haltegliedaufnahme **160** ist an einen Außendurchmesser des zweiten Hülsenabschnitts **50** angepasst. Durch die Wahl der Innendurchmesser der Griffelementdurchbrechung **158** und der Haltegliedaufnahme **160** kann das Griffelement **66** von proximal her kommend über das Halteglied **46** geschoben werden, und zwar so weit, bis der zweite Hülsenabschnitt **50** an der zwischen der Haltegliedaufnahme **160** und der Griffelementdurchbrechung **158** definierten Stufe anschlägt.

[0087] Zum Verbinden des Griffelements **66** und des Führungselements **62** dient eine Verbindungseinrichtung **162**, die erste Verbindungsglieder **164** und zweite Verbindungsglieder **166** umfasst, welche zueinander korrespondierend ausgebildet sind. Die ersten Verbindungsglieder **164** sind am Griffelement **66** angeordnet beziehungsweise ausgebildet, die zweiten Verbindungsglieder **166** am Führungselement **62**. Die ersten Verbindungsglieder **164** sind in Form von Verbindungsvorsprüngen **168** ausgebildet, die zweiten Verbindungsglieder **166** in Form von Verbindungsaufnahmen **170**. Die Verbindungsvorsprünge **168** umfassen vier voneinander getrennte Rastvorsprünge **172**, die von der Ausnehmung **156** in distaler Richtung weisend abstehen und jeweils eine quer zu einer vom Verbindungsvorsprung **168** definierten Verbindungsvorsprungslängsachse abstehende Rastnase **174** tragen. Die Verbindungsaufnahme **170** wird jeweils durch eine Bohrung **118** gebildet. Die Verbindungseinrichtung **162** ist in Form einer Rast-/Schnappverbindungseinrichtung **176** ausgebildet.

[0088] Zum Verbinden des Griffelements **66** wird dieses in der beschriebenen Weise von proximal her kommend über das Halteglied **46** geschoben, wobei die Verbindungsvorsprünge **168** so angeordnet sind, dass sie in die Bohrungen **118** eingeführt werden können. Beim Einführen gleiten die Rastnasen **174** an den Bohrungen **118** auf, so dass die Rastvorsprünge **174** jeweils etwas aufeinander zu verschwenkt werden. Sobald die ersten Verbindungsglieder **164** weit genug in die zweiten Verbindungsglieder **166** eingeführt sind, können die Rastnasen **174** die Bohrungen **118** hintergreifen und die Rastvorsprünge wieder in ihre ursprüngliche Stellung ausschwenken, wie sie in **Fig. 6** schematisch dargestellt ist. Das Griffelement **66** ist so am Führungselement **62** gesichert. Das Trägerelement **68** und das Griffelement **66** sind so ausgebildet, dass das Trägerelement **98** die Haltegliedaufnahme **160** distalseitig verschließt.

[0089] Das Vorschubelement **60**, das Führungselement **62**, das Antriebsselement **64** und das Griffelement **66** sind jeweils einstückig ausgebildet, vorzugsweise aus einem Kunststoff. Dieser ist günstigerweise sterilisierbar, beispielsweise gammasterilisierbar oder dampfsterilisierbar.

[0090] Die Funktionsweise des Applikators **58** wird nachfolgend beschrieben. Die ein Implantat bildende Knochenplattenfixier Vorrichtung **10** wird zunächst in der eingangs beschriebenen Weise bereitgestellt, also mit dem zweiten Knochenanlageelement **24** distalseitig des Halteglieds **46** auf dem Verbindungsglied **20** gesichert. Das zweite Knochenanlageelement **24** befindet sich zunächst noch proximalseitig des Rückhalteabschnitts **36** und ist frei auf dem Handhabungsabschnitt **42** zwischen dem zweiten Hülsenabschnitt **50** und dem Rückhalteabschnitt **36** bewegbar, insbesondere verschiebbar.

[0091] Nun wird der Applikator **58** mit der Knochenplattenfixier Vorrichtung **10** in Eingriff gebracht beziehungsweise an dieser montiert. Dabei wird in einem ersten Schritt das Vorschubelement **60**, wie schematisch in **Fig. 3** dargestellt, von proximal her kommend über das Halteglied **46** geschoben, bis es am zweiten Knochenanlageelement **24** anliegt. Als nächstes wird das Führungselement **62** geöffnet, und zwar indem die beiden Führungselementhälften **95** um die Schwenkachse **116** etwas voneinander weg verschwenkt werden, wie dies schematisch in **Fig. 4** dargestellt ist.

[0092] Die Knochenplatten-Fixier Vorrichtung **10** mit dem Vorschubelement **60** wird nun in die Hülse **82** eingelegt, so dass der Handhabungsabschnitt **42** etwas distalseitig des zweiten Hülsenabschnitts die Griffelementdurchbrechung **158** durchsetzt. Die ersten Führungsglieder **76** des Vorschubelements **60** werden so ausgerichtet, dass sie in die zweiten Führungsglieder **120** eingreifen können. Nun wird das Führungselement **62** geschlossen, indem die Führungselementhälften **95** um die Schwenkachse **116** wieder aufeinander zu verschwenkt werden. Der Applikator **58** in dieser Stellung ist schematisch in **Fig. 5** links dargestellt.

[0093] Nun kann das Antriebsselement **64** von distal her kommend in der oben beschriebenen Weise auf die Hülse **82** aufgeschoben werden bis der Ringvorsprung **86** in die Anschlagnut **136** einrastet. Beim Aufschieben des Antriebsselements **64** ist darauf zu achten, dass die ersten Führungsglieder **76**, die wie beschrieben die ersten Kopplungsglieder **142** bilden, in die Kopplungsaufnahmen **130** eintauchen können.

[0094] Zum Schluss wird das Griffelement **66** von proximal her kommend auf das Trägerelement **98** aufgesetzt und mittels der Verbindungseinrichtung **162** mit dem Führungselement **62** gekoppelt.

[0095] Der Applikator **58** mit der darin angeordneten Knochenplatten-Fixier Vorrichtung **10** nimmt nun die schematisch in **Fig. 7** dargestellte Stellung ein. Das erste Knochenanlageelement **18** kann nun durch das Loch **16** unter den Schädelknochen **12** eingeführt werden. Dies kann analog mit weiteren Knochenplat-

ten-Fixiervorrichtungen **10** längs eines Randes des Loches **16** erfolgen. Danach wird der Knochendeckel **14** eingesetzt, so dass die Verbindungsglieder **20** einen beim Heraustrennen des Knochendeckels **14** entstandenen Sägespalt **178** durchsetzen.

[0096] Ein distales Ende des Antriebselements **64** liegt nun auf einer Außenseite des Schädelknochens **12** und des Knochendeckels **14** an. Hält ein Operateur das Antriebselement **64** fest und dreht das Griffelement **66** im Uhrzeigersinn, so rotieren das Führungselement **62** und das Antriebselement **64** relativ zueinander um die Führungselementlängsachse **92**. Die im Zusammenwirken einen Vorschubmechanismus **180** ausbildenden Teile des Instruments **56**, nämlich das Antriebselement **64**, das Führungselement **62** und das Vorschubelement **60** erzwingen eine Vorschubbewegung des Vorschubelements **60** in distaler Richtung in Folge der Rotation. Dabei schiebt das Vorschubelement **60** das zweite Knochenanlageelement **24** ebenfalls in distaler Richtung in Richtung auf das erste Knochenanlageelement **18** hin. Diese Vorschubbewegung ist schematisch in **Fig. 8** dargestellt.

[0097] In der beschriebenen Weise wird das zweite Knochenanlageelement **24** so weit vorgeschoben bis es sowohl am Schädelknochen **12** als auch am Knochendeckel **14** anliegt, wie dies in **Fig. 9** schematisch dargestellt ist. Wird anschließend das Griffelement **66** weiter im Uhrzeigersinn gedreht und die Vorschubkraft weiter erhöht, überschreitet die Vorschubkraft irgendwann die Klemmkraft, mit der das Halteglied **46** auf dem Verbindungsglied **20** aufgeklemt ist. Tritt dieser Fall ein, löst sich das ein Widerlager für das Führungselement **62** bildende Halteglied **46** vom Verbindungsglied **20**. Es kann jedoch nicht aus dem Applikator **58** herausfallen, da der zweite Hülsenabschnitt **50** des Halteglieds **46** in der Haltegliedaufnahme **160** gegen ein Herausfallen gesichert ist.

[0098] Nun kann der Applikator **58** in proximaler Richtung von der Knochenplatten-Fixiervorrichtung **10** abgezogen werden.

[0099] In einem letzten Schritt wird noch der proximalseitig über das zweite Knochenanlageelement **24** vorstehende Teil des Verbindungsglieds **20** abgetrennt. Einer der beiden Griff Flügel **150** ist mit einer durch diesen verlaufende Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung versehen. Diese ist so bemessen, dass das Verbindungsglied **20** durch sie hindurchgeführt werden kann. Das Griffelement **66** wird mit einem freien Ende **184** des die Verbindungsgliedabtrenndurchbrechung **182** aufweisenden Griff Flügels **150** bis an das zweite Knochenanlageelement **24** herangeführt. Durch hin und her verschwenken wird schließlich das Verbindungsglied **20** abgetrennt.

[0100] In der beschriebenen Weise können zwei, drei oder noch mehr Knochenplatten-Fixiervorrichtungen **10** bereitgestellt werden, und zwar jede mit ihrem eigenen Applikator **58** beziehungsweise als Teil desselben, um die Knochenplatten-Fixiervorrichtungen **10** in der beschriebenen Weise zu applizieren, so dass der herausgetrennte Knochendeckel **14** am Schädelknochen **12** schließlich in der in **Fig. 1** schematisch dargestellten Weise festgelegt ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- EP 0920837 B1 [0002]

Patentansprüche

1. Medizinisches Instrument (56) zum Anlegen einer Knochenplatten-Fixiervorrichtung (10), welche ein erstes Knochenanlageelement (18) mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung (34) definierenden Verbindungsglied (20) und ein zweites Knochenanlageelement (24) aufweist, welches auf dem Verbindungsglied (20) in Richtung auf das erste Knochenanlageelement (18) hin bewegbar ist, gekennzeichnet durch eine Vorschubeinrichtung (186) umfassend ein Vorschubelement (60) zum Anlegen an das zweite Knochenanlageelement (24), ein Führungselement (62) mit einem proximalen und einem distalen Ende zum Führen einer Bewegung des Vorschubelements (60) und einen Vorschubmechanismus (180) zum Bewegen des Vorschubelements (60) relativ zum Führungselement (62) in distaler Richtung.

2. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorschubmechanismus (180) ausgebildet ist zum Umwandeln einer Rotation eines Teils der Vorschubeinrichtung (186) um eine Längsachse (92) des Instruments (56) in eine lineare Vorschubbewegung des Vorschubelements (60).

3. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (62) eine Führungselementlängsachse (92) definierende Hülse (82) und mindestens ein sich in Längsrichtung des Führungselements (60) erstreckendes erstes Führungsglied (120) umfasst.

4. Medizinisches Instrument nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorschubelement (60) mindestens ein mit dem mindestens einen ersten Führungsglied (120) zusammenwirkendes zweites Führungsglied (76) umfasst.

5. Medizinisches Instrument nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorschubelement (60) eine zylindrische Außenwandfläche aufweist und dass das mindestens eine zweite Führungsglied (76) in radialer Richtung weisend von der Außenwandfläche abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

6. Medizinisches Instrument nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine erste Führungsglied (120) in Form einer Führungsnut (93) ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Führungsglied (76) in Form eines zur Führungsnut (93) korrespondierenden Führungsvorsprungs (74) ausgebildet ist.

7. Medizinisches Instrument nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsnut (93) in Form eines sich parallel zur Führungsele-

mentlängsachse (92) erstreckenden Führungsschlitzes (94) ausgebildet ist.

8. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 3 bis 7, gekennzeichnet durch zwei bezogen auf die Führungselementlängsachse (92) einander diametral gegenüberliegende erste Führungsglieder (120).

9. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorschubelement (60) scheibenförmig ausgebildet ist und eine Verbindungsglieddurchbrechung (70) aufweist.

10. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorschubeinrichtung (186) ein Antriebselement (64) umfasst, welches mit dem Vorschubelement (60) zusammenwirkend ausgebildet ist und in Folge einer Rotation des Antriebselements (64) relativ zum Vorschubelement (60) eine Vorschubbewegung desselben in distaler Richtung bewirkt.

11. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Kopplungseinrichtung (140) zum beweglichen Kopplein des Vorschubelements (60) und des Antriebselements (64).

12. Medizinisches Instrument nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungseinrichtung (140) mindestens ein erstes Kopplungsglied (142) und mindestens ein zweites, mit dem mindestens einen ersten Kopplungsglied (142) zusammenwirkendes Kopplungsglied (144) umfasst und dass das mindestens eine erste Kopplungsglied (142) am Vorschubelement (60) angeordnet oder ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Kopplungsglied (144) am Antriebselement (64) angeordnet oder ausgebildet ist.

13. Medizinisches Instrument nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine erste Kopplungsglied (142) in Form eines Kopplungsvorsprungs (146) ausgebildet ist und dass das mindestens eine zweite Kopplungsglied (144) in Form einer Kopplungsaufnahme (130) ausgebildet ist.

14. Medizinisches Instrument nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungsaufnahme (130) in Form einer spiralförmigen, sich um eine Längsachse des Antriebselements (64) windenden und in Richtung auf die Längsachse hin geöffneten Antriebsnut (132) ausgebildet ist.

15. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch zwei erste und zwei zweite Kopplungsglieder (142, 144).

16. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 3 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (62) ein Trägerelement (98) umfasst, welches die Hülse (82) trägt.

17. Medizinisches Instrument nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (98) symmetrisch bezogen auf eine die Führungselementlängsachse (92) enthaltende Spiegelebene ausgebildet ist.

18. Medizinisches Instrument nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (98) eine sich coaxial zur Führungselementlängsachse (92) erstreckende Trägerelementdurchbrechung (106) aufweist.

19. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (62) zwei Führungselementhälften (95) aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind.

20. Medizinisches Instrument nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Führungselementhälften (95) über ein eine sich parallel zur Führungselementlängsachse (92) verlaufende Schwenkachse (116) definierendes Gelenk (112) miteinander verbunden sind.

21. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein mit dem Führungselement (62) oder dem Antriebs- element (64) koppelbares oder gekoppeltes Griff- element (66).

22. Medizinisches Instrument nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Griff- element (66) eine Haltegliedaufnahme (160) aufweist, welche in distaler Richtung weisend geöffnet ist und/oder dass das Griff- element (66) eine sich coaxial zur Führungselementlängsachse (92) erstreckende Griff- elementdurchbrechung (158) aufweist.

23. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 22 bis 38, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Griff- element (66) eine Verbindungsgliedabtrenn- durchbrechung (182) aufweist, vorzugsweise in Form einer einen Griff- flügel (150) des Griff- elements (66) durchsetzenden Bohrung ausgebildet ist.

24. Medizinisches Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Knochenplatten-Fixiervorrichtung (10), welche ein erstes Knochenanlageelement (18) mit einem von diesem abstehenden stabförmigen, eine Längsrichtung (34) definierenden Verbindungsglied (20) und ein zweites Knochenanlageelement (24) aufweist, welches auf dem Verbindungsglied (20) in Richtung

auf das erste Knochenanlageelement hin bewegbar ist.

25. Medizinisches Instrument nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Knochenplatten-Fixiervorrichtung (10) ein Halteglied (46) umfasst, welches an einem proximalen Ende des Verbindungsglieds (20) klemmend auf diesem angeordnet ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

FIG.1

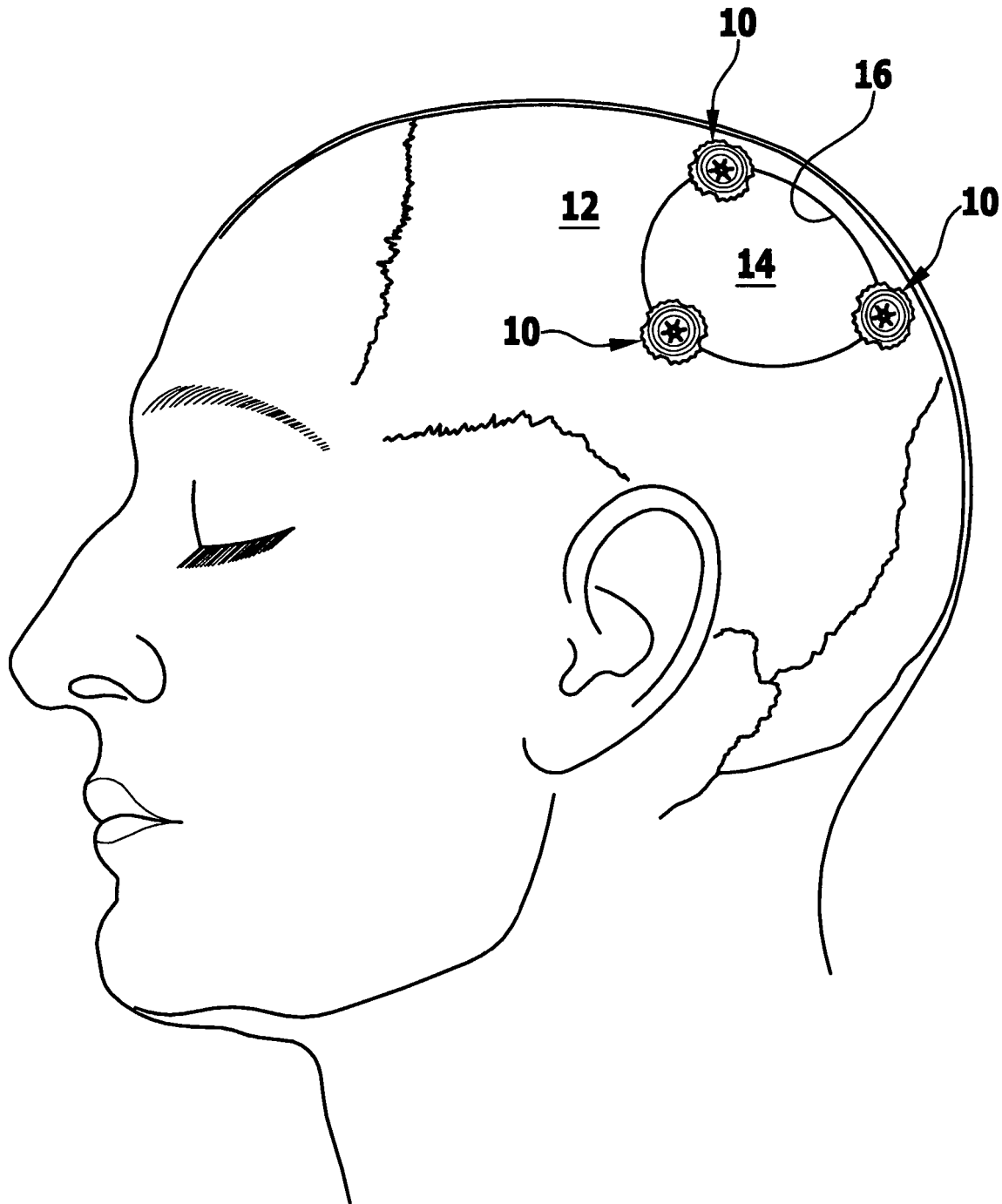
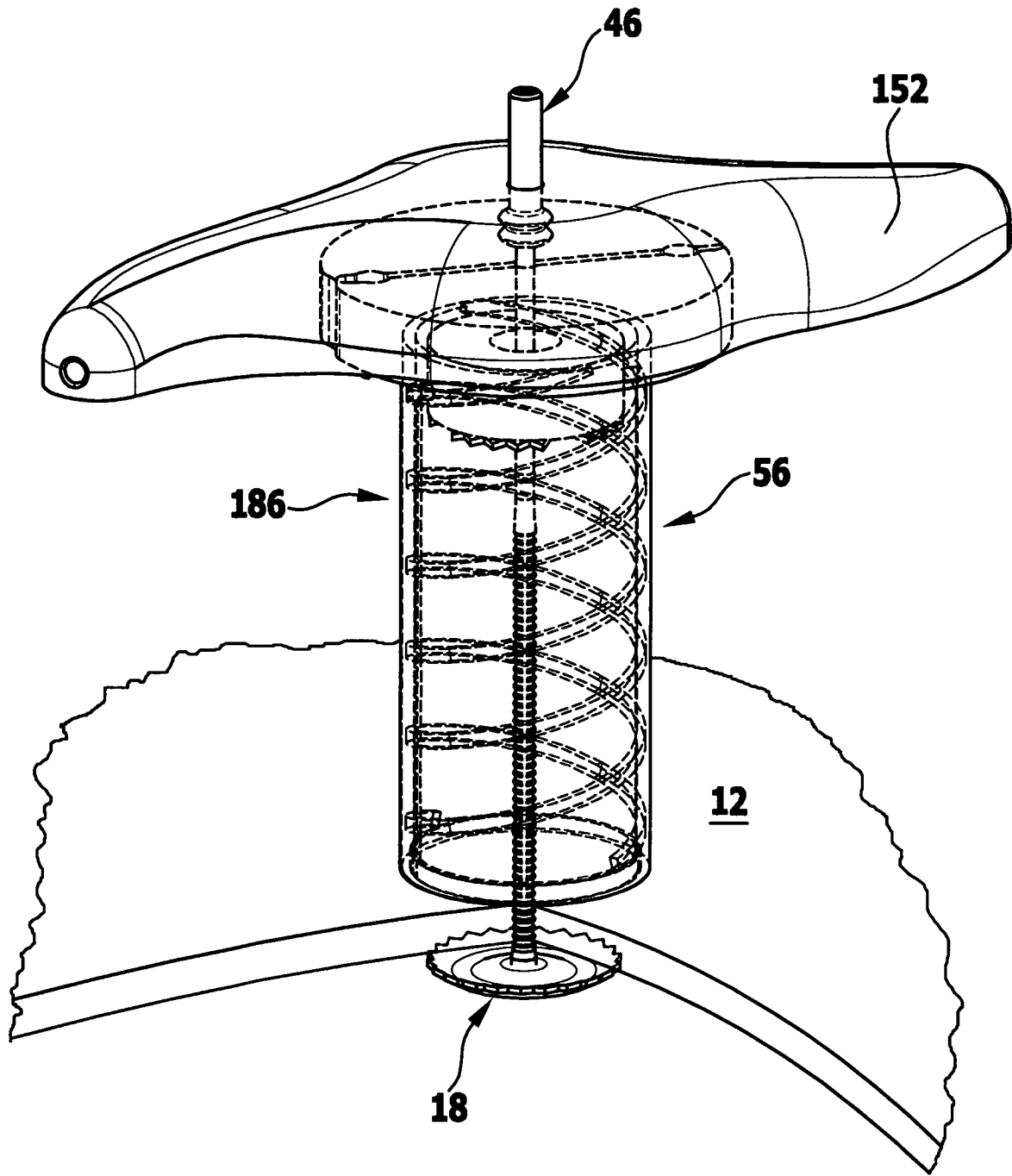


FIG.2



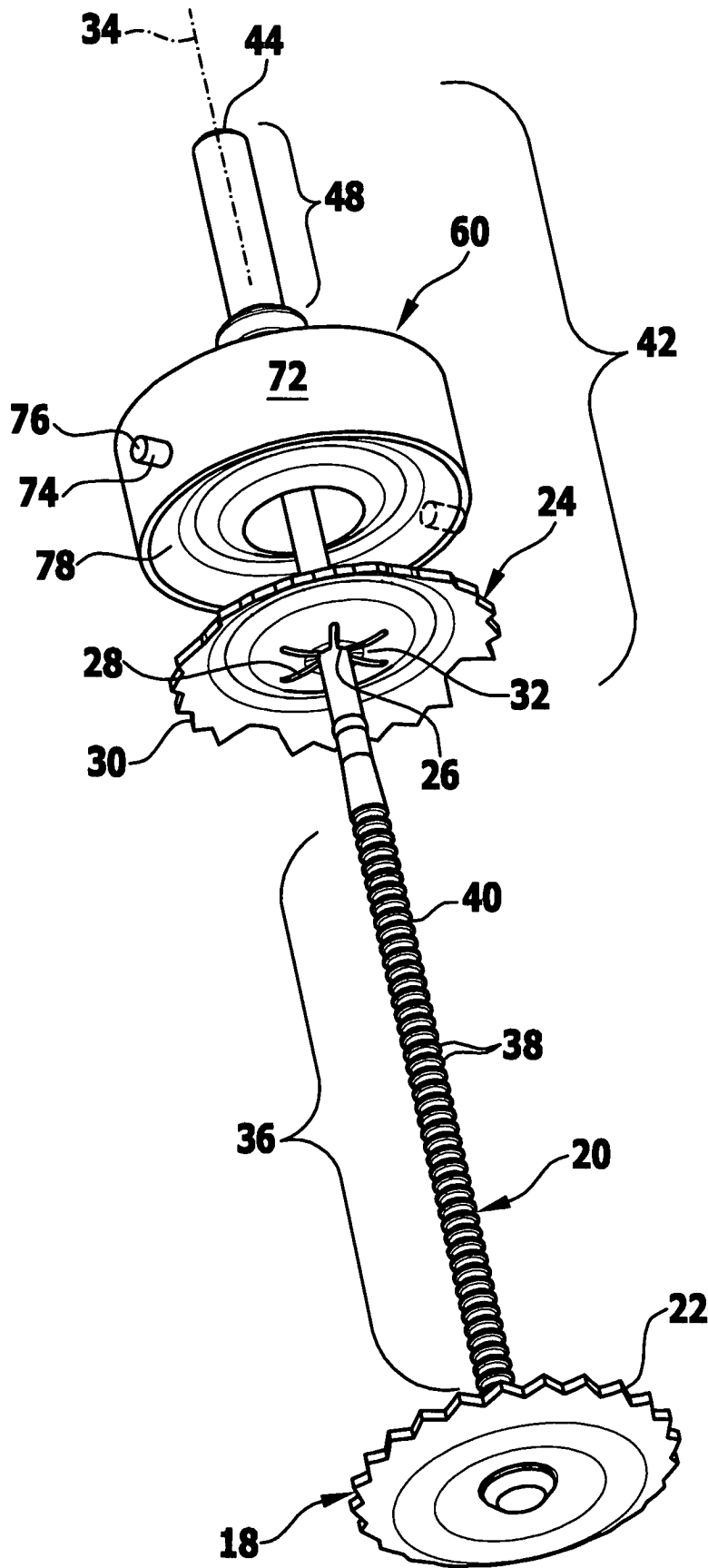
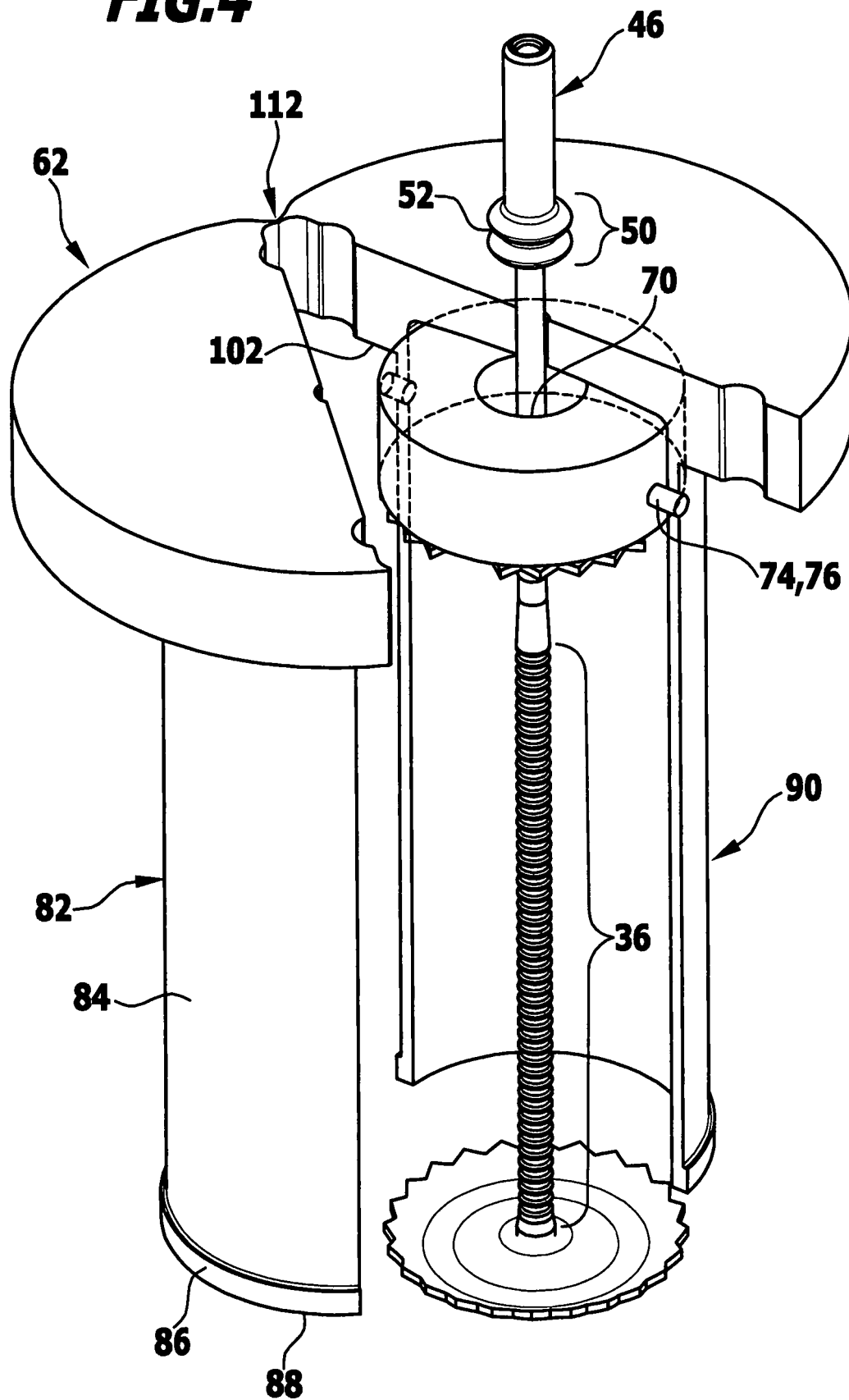


FIG. 3

FIG.4



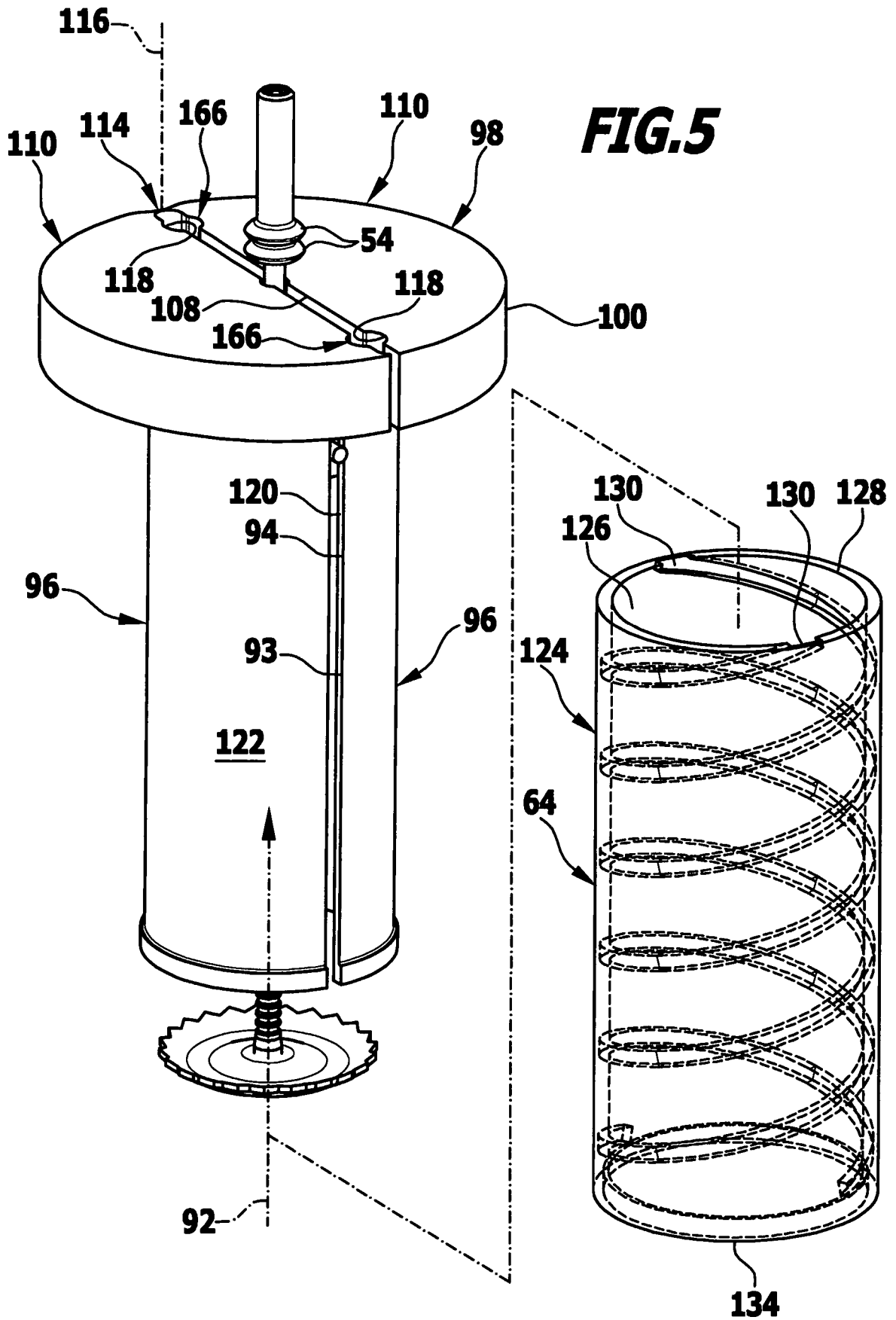


FIG.6

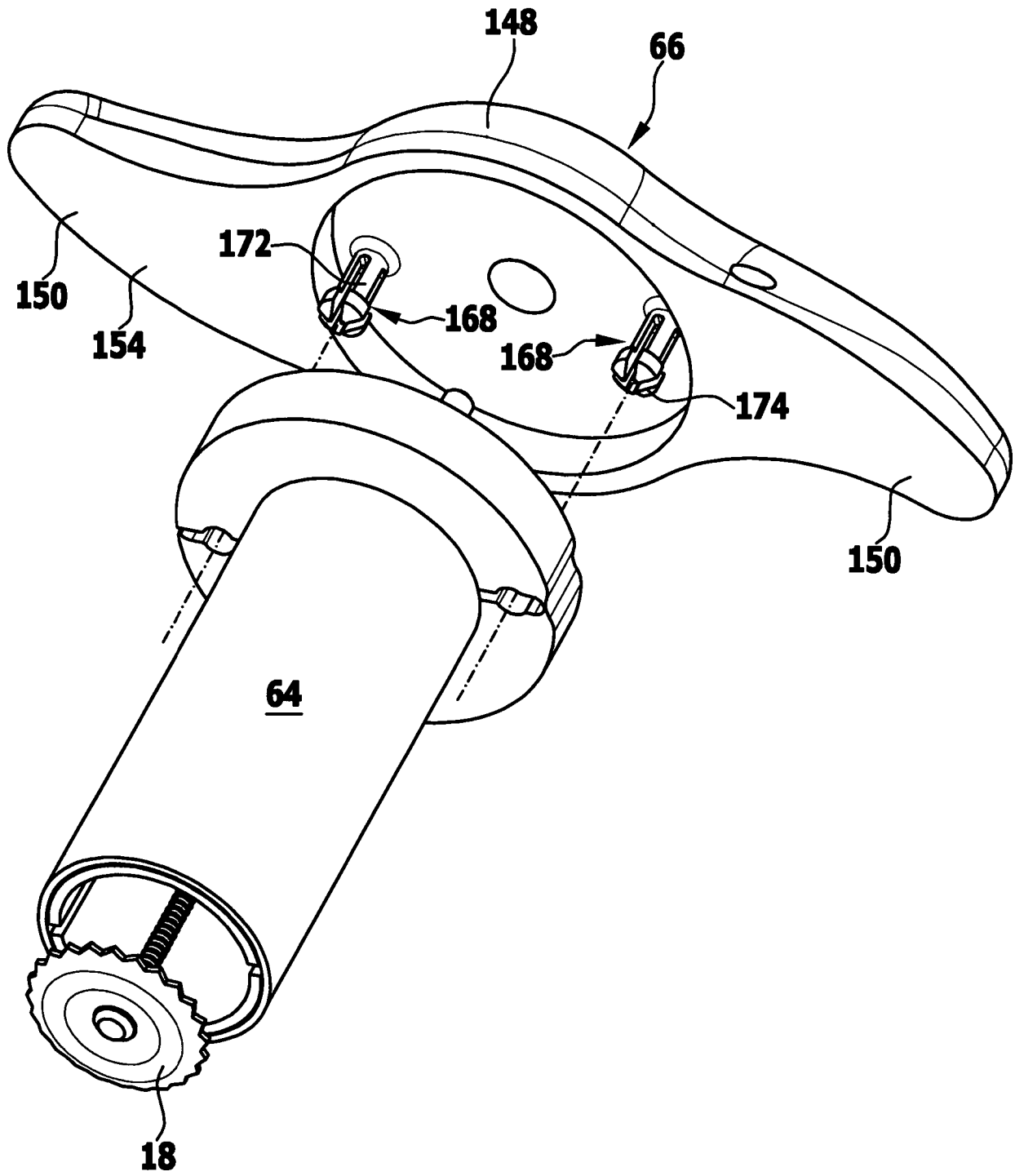


FIG. 7

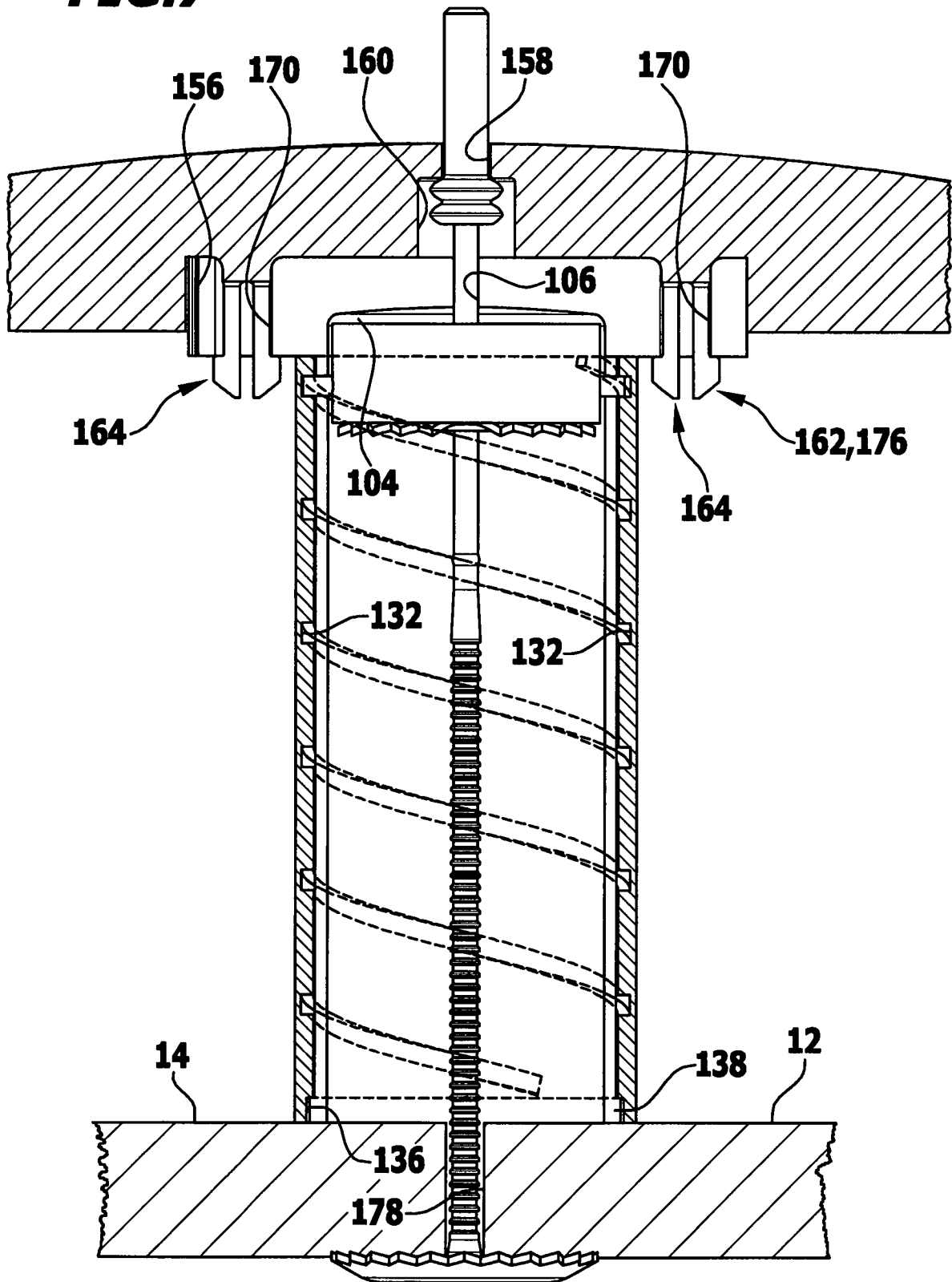


FIG.8

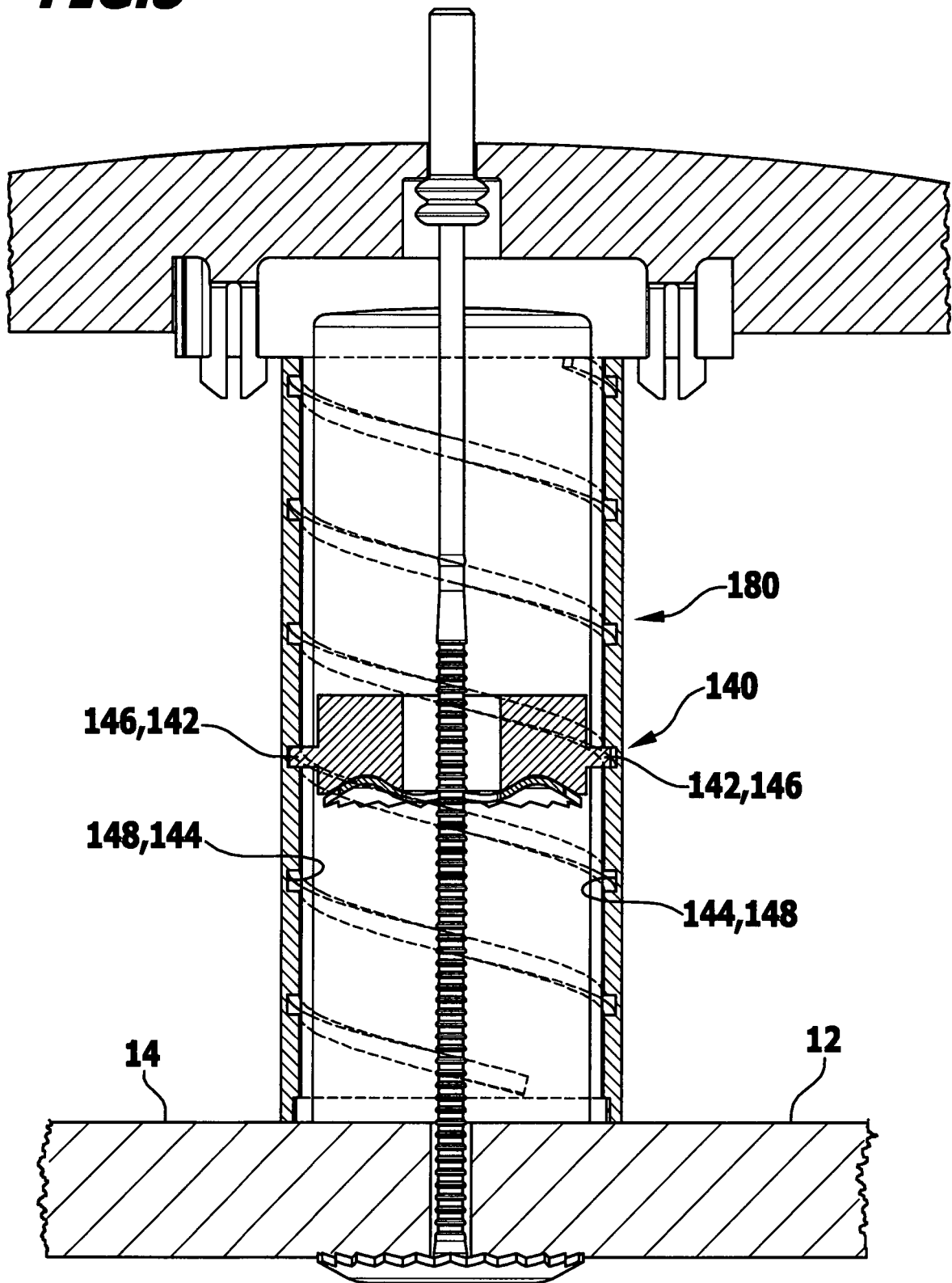


FIG.9

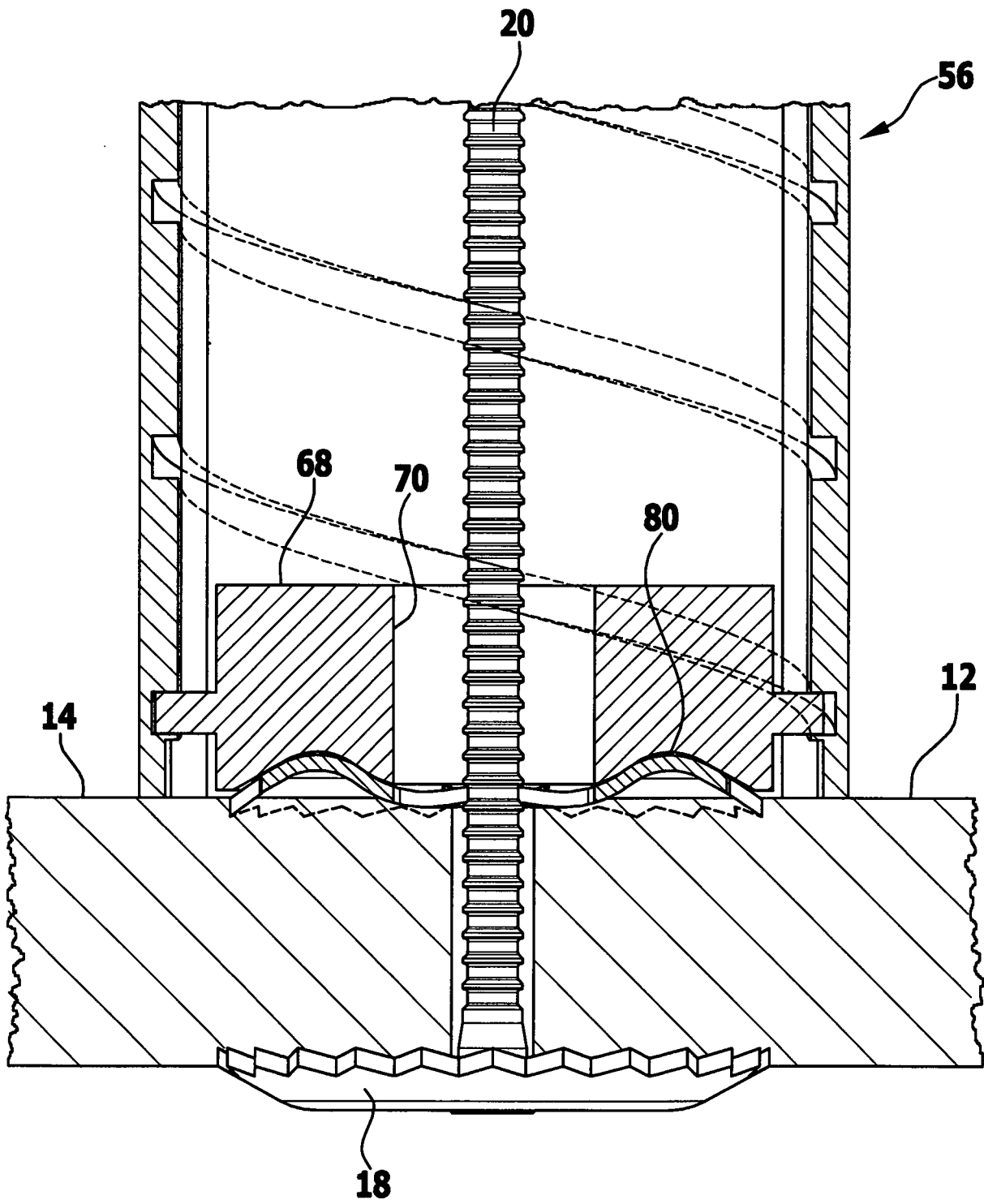


FIG.10

