

(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
31. Mai 2007 (31.05.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/060099 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/068367

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2006 (11.11.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 056818.1
24. November 2005 (24.11.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AESCULAP AG & Co. KG [DE/DE]; Am Aesculap-Platz, 78532 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEID, Susanne [DE/DE]; Ulrichstrasse 15, 89233 Neu-Ulm (DE). FISCHER, Kay [DE/DE]; Pestalozzistrasse 14, 78532 Tuttlingen (DE). MATTES, Uwe [DE/DE]; Neuhauser Strasse 33, 78532 Tuttlingen (DE).

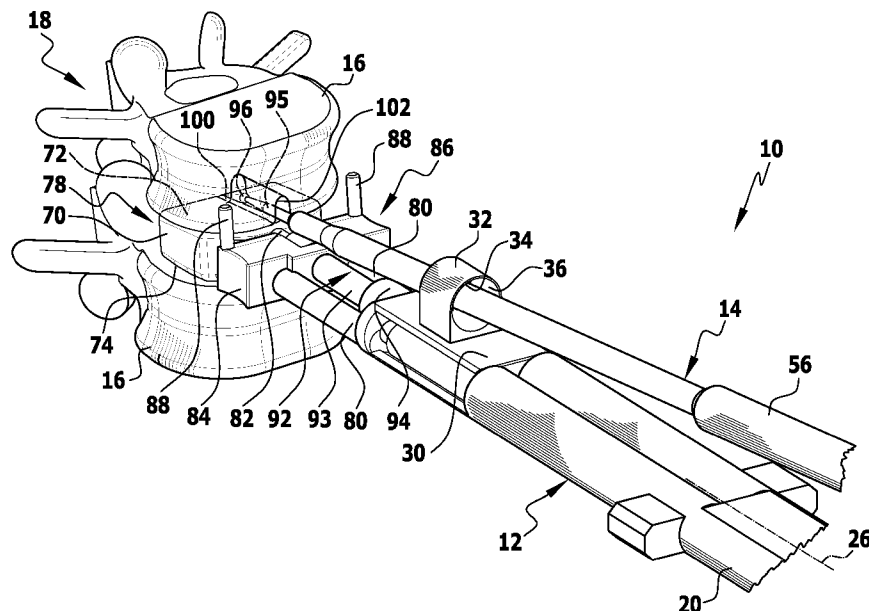
(74) Anwalt: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SURGICAL GUIDE INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: CHIRURGISCHES FÜHRUNGSTRUMENT



(57) Abstract: The invention relates to a surgical guide instrument for a surgical working tool that is designed to work vertebral bodies and has a distal tool end, the guide instrument having a substantially elongate instrument body which has a proximal end and a distal end, defines a longitudinal axis and supports a guide device for the working tool. In order to improve the surgical guide instrument in such a way that it can be used in particular in minimally invasive surgery, it is proposed that the guide device be arranged and designed in such a way that the working tool can be guided by it along a movement trajectory defined by the guide device and that the movement trajectory corresponds to a superposed translating/pivoting movement.

(57) Zusammenfassung: Um ein chirurgisches Führungsinstrument für ein chirurgisches, zum Bearbeiten von Wirbelkörpern ausgebildetes und ein distales Werkzeugende aufweisendes Bearbeitungswerkzeug, wobei das Führungsinstrument einen im Wesentlichen langgestreckten, ein proximales und ein distales

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/060099 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Ende aufweisenden und eine Längsachse definierenden Instrumentenkörper umfasst, der eine Führungsvorrichtung für das Bearbeitungswerkzeug trägt, so zu verbessern, dass es insbesondere bei minimalinvasiven chirurgischen Eingriffen einsetzbar ist, wird vorgeschlagen, dass die Führungsvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr das Bearbeitungswerkzeug entlang einer von der Führungsvorrichtung definierten Bewegungsbahn zwangsführbar ist und dass die Bewegungsbahn einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht.

Chirurgisches Führungsinstrument

Die vorliegende Erfindung betrifft ein chirurgisches Führungsinstrument für ein chirurgisches, zum Bearbeiten von Wirbelkörpern ausgebildetes und ein distales Werkzeugende aufweisendes Bearbeitungswerkzeug, wobei das Führungsinstrument einen im Wesentlichen langgestreckten, ein proximales und ein distales Ende aufweisenden und eine Längsachse definierenden Instrumentenkörper umfasst, der eine Führungsvorrichtung für das Bearbeitungswerkzeug trägt.

Chirurgische Führungsinstrumente der eingangs beschriebenen Art werden beispielsweise dazu verwendet, chirurgische Meißel oder chirurgische Fräswerkzeuge zu führen, um Knochen oder Knochenteile eines menschlichen oder tierischen Körpers zu bearbeiten. Sie dienen in erster Linie dem Zweck, zu vermeiden, dass das Bearbeitungswerkzeug von einem Operateur frei gehalten werden muss. Eine solche Vorgehensweise birgt insbesondere Nachteile, wenn Operationen im Bereich der Wirbelsäule vorgenommen werden, da dabei ein hohes Risiko besteht, im oder aus dem Spinalkanal heraus verlaufende Nervenbahnen zu verletzen.

Auf Grund ihrer Bauform und Baugröße eignen sich bekannte chirurgische Führungsvorrichtungen nicht zum Führen chirurgischer Bearbeitungswerkzeuge bei minimalinvasiven Eingriffen. Dies insbesondere auch deshalb, weil durch das Führungsinstrument und das Bearbeitungswerkzeug die Sicht auf das Operationsfeld stark eingeschränkt ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein chirurgisches Führungsinstrument der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass es insbesondere bei minimalinvasiven chirurgischen Eingriffen einsetzbar ist.

- 2 -

Diese Aufgabe wird bei einem chirurgischen Führungsinstrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Führungsvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr das Bearbeitungswerkzeug entlang einer von der Führungsvorrichtung definierten Bewegungsbahn zwangsführbar ist und dass die Bewegungsbahn einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht.

Die erfindungsgemäße Weiterbildung bekannter chirurgischer Führungsinstrumente hat den Vorteil, dass das Bearbeitungswerkzeug durch die speziell ausgebildete Führungsvorrichtung mindestens teilweise aus dem Operationsfeld heraus verschwenkt werden kann, so dass eine Sicht auf das Operationsfeld für einen Operateur deutlich verbessert ist. Insbesondere eröffnet eine solche Führungsvorrichtung die Möglichkeit, das Bearbeitungswerkzeug so zu führen, dass, falls dieses einen Griffteil aufweist, dieser praktisch während des Gesamtbearbeitungsvorgangs außerhalb des Operationsfeldes und des Sichtbereichs auf das Operationsfeld bewegbar ist.

Damit beispielsweise mit dem Bearbeitungswerkzeug geradlinige Nuten oder Rücksprünge präpariert werden können, ist es günstig, wenn die Führungsvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr eine Spitze oder ein Zentrum des distalen Werkzeugendes entlang einer linearen Bahnkurve zwangsführbar ist. Dies bedeutet, dass beispielsweise eine kugelige rotierende Spitze eines Fräswerkzeugs mit ihrem Zentrum entlang einer Geraden oder eines geraden Abschnitts bewegbar ist, wobei gleichzeitig das Bearbeitungswerkzeug sowohl eine Translationsbewegung als auch eine Schwenkbewegung ausführt. Selbstverständlich kann die Führungsvorrichtung jedoch auch so ausgebildet sein, dass eine Spitze oder ein Zentrum des distalen Werkzeugen-

des entlang einer beliebigen, insbesondere ein- oder mehrfach gekrümmten Bahnkurve zwangsführbar ist.

Damit ein Operateur das Bearbeitungswerkzeug nicht während des gesamten chirurgischen Eingriffs halten muss, ist es vorteilhaft, wenn die Führungsvorrichtung eine Halterung für das Bearbeitungswerkzeug umfasst.

Grundsätzlich wäre es denkbar, die Halterung als Teil des Bearbeitungswerkzeugs auszubilden. Damit jedoch sowohl das Führungsinstrument als auch das Bearbeitungswerkzeug optimal reinigbar sind, ist es günstig, wenn die Halterung mit dem Bearbeitungswerkzeug lösbar verbindbar ist.

Ein besonders einfacher Aufbau des Führungsinstruments ergibt sich, wenn die Halterung eine Klemmeinrichtung zum klemmenden Verbinden mit einem Bearbeitungswerkzeug umfasst. Beispielsweise kann die Klemmeinrichtung zwei Klemmbacken aufweisen, zwischen die das Bearbeitungswerkzeug einspannbar ist. Alternativ wäre auch eine Klemmung mittels eines rohrschellenartigen Bauteils möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Führungsvorrichtung ein erstes Führungselement umfasst, welches eine Schwenkachse für das Bearbeitungswerkzeug definiert, so dass das Bearbeitungswerkzeug relativ zum ersten Führungselement verschiebbar und um die Schwenkachse verschwenkbar ist. Unabhängig davon, wie die Führungsvorrichtung im Übrigen ausgebildet ist, kann mit dem ersten Führungselement insbesondere eine überlagerte Translations-Schwenk-Bewegung für das Bearbeitungswerkzeug vorgegeben werden. Vorzugsweise definiert das erste Führungselement die Schwenkachse.

- 4 -

Die Handhabung des Führungsinstruments und eines an diesem geführten Bearbeitungswerkzeugs wird weiter vereinfacht, wenn das Bearbeitungswerkzeug oder ein Teil desselben am ersten Führungselement verschiebbar und verschwenkbar lagerbar ist.

Eine optimale Führung bei gleichzeitig minimaler Baugröße des Führungsinstruments kann dadurch erreicht werden, dass das erste Führungselement am distalen Ende oder im Bereich des distalen Endes des Instrumentenkörpers angeordnet ist.

Um auf einfache Weise mit dem ersten Führungselement eine Schwenkbewegung zu definieren, weist das erste Führungselement günstigerweise eine bezogen auf eine die Längsachse enthaltende Ebene konvex gekrümmte Führungsfläche auf. Dies gestattet es, einen Teil des Bearbeitungswerkzeugs in Anlage an die Führungsfläche sowohl an dieser abgleiten als auch an dieser abrollen zu lassen. Bei Kombination beider Bewegungen ergibt sich eine überlagerte Translations-Schwenk-Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs.

Um eine optimale Führung in einer die Längsachse schneidenden Ebene zu erreichen, ist vorteilhafterweise die Führungsfläche in der die Längsachse schneidenden Ebene in Richtung auf die Längsachse hin konkav gekrümmt.

Eine besonders gute Zwangsführung für das Bearbeitungswerkzeug lässt sich dadurch erreichen, dass das erste Führungselement eine Führungshülse mit einer Führungsdurchbrechung für das Bearbeitungswerkzeug oder einen Teil, insbesondere einen Schaft, desselben umfasst. Das Bearbeitungswerkzeug

- 5 -

kann durch die Führungshülse eine Translationsbewegung und/oder eine Schwenkbewegung zwangsgeführt ausführen.

Der Aufbau des Führungsinstruments vereinfacht sich weiter, wenn die Führungsdurchbrechung eine innere Wandfläche aufweist und wenn die innere Wandfläche die Führungsfläche bildet. Insbesondere kann die Führungsfläche in Richtung auf eine Längsachse der Führungsdurchbrechung hinweisend konvex gekrümmt sein.

Die Stabilität des Führungsinstruments wird weiter verbessert, wenn die Führungsvorrichtung ein zweites Führungselement zum Halten und Führen des Bearbeitungswerkzeugs am Instrumentenkörper umfasst und wenn das Bearbeitungswerkzeug relativ zum zweiten Führungselement verschiebbar und verschwenkbar lagerbar ist. Das erste und das zweite Führungselement zusammen bilden eine optimale, für einen Operateur leicht handhabbare Führungsvorrichtung für ein Bearbeitungswerkzeug.

Damit ein Operateur das Bearbeitungswerkzeug besonders einfach unter Zuhilfenahme des Führungsinstruments bewegen kann, ist vorteilhafterweise das Bearbeitungswerkzeug oder ein Teil desselben am zweiten Führungselement verschiebbar und um die Schwenkachse verschwenkbar lagerbar.

Eine hohe Präzision bei der Führung des Bearbeitungswerkzeugs lässt sich dadurch erreichen, dass das zweite Führungselement am proximalen Ende oder im Bereich des proximalen Endes des Instrumentenkörpers angeordnet ist. Insbesondere ist es wünschenswert, dass ein Abstand der beiden Führungselemente voneinander maximal groß ist.

Auf besonders einfache Weise kann das Bearbeitungswerkzeug mit dem Führungsinstrument geführt werden, wenn das zweite Führungselement mindestens ein erstes Führungsglied umfasst zum Führen des Bearbeitungswerkzeugs oder eines Teils desselben längs einer durch das zweite Führungselement definierten Kurve. Beispielsweise kann das Führungsglied in Form einer Vertiefung oder eines Vorsprungs ausgebildet sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das zweite Führungselement mindestens einen Führungskörper umfasst und wenn das mindestens eine erste Führungsglied in Form einer am mindestens einen Führungskörper angeordneten Führungsnut ausgebildet ist. Beispielsweise kann so ein Vorsprung am Bearbeitungswerkzeug oder an einer Halterung für dieses in der Führungsnut geführt werden. Die Führungsnut selbst kann geradlinig oder gekrümmt ausgebildet sein, so dass auf Grund der Form und vorgebbaren Richtung der Führungsnut eine Translations-Schwenk-Bewegung für das Bearbeitungswerkzeug auf einfache Weise vorgebbar ist.

Noch einfacher wird der Aufbau des Führungsinstruments, wenn zwei symmetrisch angeordnete Führungskörper vorgesehen sind. Beispielsweise können diese so ausgebildet sein, dass an diesen vorgesehene Führungsnuten aufeinander zu weisen, so dass seitlich abstehende Vorsprünge am Bearbeitungswerkzeug oder an einer Halterung für das Bearbeitungswerkzeug in die Führungsnuten eintauchen können. Denkbar wäre es auch, vier Führungskörper vorzusehen, um am Führungsinstrument eine zweite Führungsvorrichtung auszubilden.

- 7 -

Günstigerweise weist der mindestens eine Führungskörper zwei oder mehr Führungsnuten auf. Dies gestattet es einem Operateur, unterschiedliche Translations-Schwenk-Bewegungen mit dem Bearbeitungswerkzeug zwangsgeführt auszuführen, und eröffnet ihm die Möglichkeit, beispielsweise einen Knochen in unterschiedlicher Weise zu bearbeiten, ohne dass er ein weiteres Instrument hierfür benötigen würde.

Vorteilhafterweise ist das mindestens eine erste Führungsglied relativ zur Längsachse geneigt. Beispielsweise kann eine relativ zur Längsachse geneigte Führungsnut verhindern, dass die Sicht auf einen Operationsbereich unnötig eingeschränkt wird.

Günstig ist es, wenn die Halterung mindestens ein zweites Führungsglied umfasst und wenn das mindestens eine zweite Führungsglied derart ausgebildet ist, dass es am ersten Führungsglied bewegbar gelagert ist. Die Halterung derart auszugestalten hat den Vorteil, dass eine sichere Führung beliebiger Bearbeitungswerkzeuge mit Hilfe der Halterung am Führungsinstrument möglich ist.

Ein besonders einfacher Aufbau des Führungsinstruments lässt sich dadurch erreichen, dass das mindestens eine zweite Führungsglied ein quer oder im Wesentlichen quer zur Längsachse abstehender, zum Eintauchen in die mindestens eine Führungsnut geformter Führungsvorsprung ist. Beispielsweise könnte der Führungsvorsprung in Form eines kurzen zylindrischen Zapfens ausgebildet sein. Diese Ausgestaltung ermöglicht es zudem, dass der Führungsvorsprung in einer Führungsnut verschoben und relativ zu dieser auch verschwenkt werden kann.

- 8 -

Günstigerweise ist das zweite Führungselement vom ersten Führungselement in Längsrichtung beabstandet angeordnet. Je größer der Abstand der beiden Führungselemente voneinander, um so präziser lässt sich ein Bearbeitungswerkzeug führen.

Um zusätzlich Bahnkurven für eine Translations-Schwenk-Bewegung in beliebiger Weise vorgeben zu können, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass ein Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Führungselement veränderbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erste und das zweite Führungselement relativ zueinander so angeordnet und aufeinander abgestimmt sind, dass ein distales Ende eines Bearbeitungswerkzeugs längs einer geraden oder im Wesentlichen geraden Linie parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse bewegbar ist. Diese Ausgestaltung gestattet es, mit Hilfe des Führungsinstruments und einem an diesem geführten Bearbeitungswerkzeug eine geradlinige Nut oder einen Rücksprung an einem Knochen auszubilden, beispielsweise an einem Wirbelkörper.

Um das Führungsinstrument in definierter Weise an einen Wirbelkörper anlegen zu können, insbesondere zum Präparieren desselben vor dem Einsetzen eines Zwischenwirbelimplantats in einen Zwischenwirbelraum zwischen benachbarte Wirbelkörper, ist es günstig, wenn am distalen Ende des Instrumentenkörpers ein Implantatkörper zum Einführen in den Zwischenwirbelraum zwischen benachbarte Wirbelkörper einer menschlichen oder tierischen Wirbelsäule vorgesehen ist und wenn der Implantatkörper zwei an die Wirbelkörper

anlegbare Anlageflächen aufweist. Insbesondere ist es so möglich, den Implantatkörper in den Zwischenwirbelraum einzuführen und mit einem am Führungsinstrument zwangsgeführten Bearbeitungswerkzeug einen oder beide benachbarte Wirbelkörper in gewünschter Weise zu bearbeiten.

Um das Führungsinstrument besonders leicht reinigen zu können, ist es günstig, wenn der Implantatkörper mit dem Instrumentenkörper lösbar verbindbar ist. Dies hat zudem den Vorteil, dass mit dem Instrumentenkörper unterschiedliche Implantatkörper verbunden werden können, so dass das Führungsinstrument universell für die gesamte Wirbelsäule verwendbar ist.

Damit benachbarte Wirbelkörper zum Bearbeiten derselben in einer gewünschten natürlichen Stellung gehalten werden können, ist es vorteilhaft, wenn die Anlageflächen relativ zueinander um einen Neigungswinkel geneigt sind. So können die benachbarten Wirbelkörper in einer Stellung bearbeitet werden, die derjenigen nach Einsetzen eines Zwischenwirbelimplantats entspricht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Satz Implantatkörper vorgesehen ist und dass die Implantatkörper des Satzes eine unterschiedliche Größe und/oder einen unterschiedlichen Neigungswinkel der Anlageflächen relativ zueinander und/oder einen unterschiedlichen Abstand der Anlageflächen voneinander aufweisen. Ein solcher Implantatkörpersatz macht es möglich, mit nur einem Instrumentenkörper auszukommen und das Führungsinstrument trotzdem zur Vorbereitung unterschiedlicher Patienten und unterschiedlicher Zwischenwirbelräume einsetzen zu können.

- 10 -

Eine zusätzliche Führung für das Bearbeitungswerkzeug kann auf einfache Weise dadurch vorgesehen werden, dass am Implantatkörper mindestens eine Führungsnut in einer der beiden Anlageflächen parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Instrumentenkörpers verlaufend angeordnet ist. Insbesondere können beide Anlageflächen mit Führungsnuten versehen sein.

Damit das Führungsinstrument nicht zu tief in einen menschlichen oder tierischen Körper, insbesondere in einen Zwischenwirbelraum desselben, eingeführt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn eine Anschlagvorrichtung zum Begrenzen einer Einführtiefe des Implantatkörpers in den Zwischenwirbelraum vorgesehen ist.

Eine besonders einfach zu bedienende und herzustellende Anschlagvorrichtung umfasst mindestens einen quer und im Wesentlichen quer zur Längsachse des Instrumentenkörpers abstehenden Vorsprung. Ein solcher Vorsprung verhindert, dass das Instrument, sobald der Vorsprung am Wirbelkörper anliegt oder anschlägt, weiter in Richtung auf den Wirbelkörper hin bewegt werden kann.

Vorzugsweise ist die Anschlagvorrichtung mit dem Implantatkörper oder mit dem Instrumentenkörper lösbar verbindbar. Dies ermöglicht es, die Anschlagvorrichtung beispielsweise dann zu entfernen, wenn sie entweder nicht benötigt wird oder die Sicht auf den Operationsbereich durch die Anschlagvorrichtung besonders stark eingeschränkt wäre. Zudem lässt sich das Führungsinstrument so zu Reinigungszwecken auf einfache Weise zerlegen.

Ein besonders einfacher Aufbau der Anschlagvorrichtung wird dadurch erreicht, dass diese einen Träger umfasst und dass der Implantatkörper oder der In-

- 11 -

strumentenkörper eine Führungseinrichtung für den Träger umfasst zum Führen einer Bewegung des Trägers relativ zum Instrumentenkörper und/oder zum Implantatkörper parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse.

Um die Anschlagvorrichtung oder Teile derselben in definierter Weise bewegen zu können, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Führungsvorrichtung mindestens einen am Implantatkörper in proximaler Richtung abstehenden Führungsstab umfasst und dass der Träger auf dem mindestens einen Führungsstab verschiebbar gelagert ist.

Damit eine Stellung der Anschlagvorrichtung in definierter Weise vorgebbar ist, ist es günstig, wenn die Anschlagvorrichtung ein Anschlagglied umfasst und wenn ein Abstand zwischen dem Träger veränderbar ist.

Der mindestens eine Vorsprung lässt sich auf einfache Weise relativ zum Führungsinstrument und/oder zum Implantatkörper bewegen und kann damit eine Einführtiefe für das Führungsinstrument vorgeben, wenn der Träger den mindestens einen Vorsprung trägt.

Das Führungsinstrument lässt sich ferner besonders gut halten, wenn am proximalen Ende des Instrumentenkörpers ein Griffteil vorgesehen ist.

Um es einem Operateur zu ermöglichen, von ihm bevorzugte Griffteile zu verwenden, ist es vorteilhaft, wenn der Griffteil mit dem Instrumentenkörper lösbar verbindbar ist. Ferner lässt sich so das Instrument auf einfache Weise sehr gut reinigen.

- 12 -

Um die Sicht auf den Operationsbereich nicht zusätzlich zu beeinträchtigen, ist es günstig, wenn der Griffteil und der Instrumentenkörper relativ zueinander abgewinkelt sind.

Sowohl die Konstruktion als auch die Herstellung des Führungsinstruments vereinfachen sich, wenn dieses spiegelsymmetrisch zu einer die Längsachse enthaltenden Spiegelebene ausgebildet ist.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird ferner bei einem chirurgischen Instrumentarium, umfassend mindestens ein chirurgisches, zum Bearbeiten von Wirbelkörpern ausgebildetes und ein distales Werkzeugende aufweisendes Bearbeitungswerkzeug und mindestens ein chirurgisches Führungsinstrument für das mindestens eine chirurgische Bearbeitungswerkzeug, wobei das Führungsinstrument einen im Wesentlichen langgestreckten, ein proximales und ein distales Ende aufweisenden und eine Längsachse definierenden Instrumentenkörper umfasst, der eine Führungsvorrichtung für das Bearbeitungswerkzeug trägt, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Führungsvorrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr das Bearbeitungswerkzeug entlang einer von der Führungsvorrichtung definierten Bewegungsbahn zwangsführbar ist und dass die Bewegungsbahn einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht.

Mit einem derartigen Instrumentarium lassen sich Teile des menschlichen Körpers, beispielsweise Knochen, insbesondere Wirbelkörper, mit einem Bearbeitungswerkzeug auf gewünschte Weise einfach und sicher bearbeiten.

Vorzugsweise ist das chirurgische Führungsinstrument des Instrumentariums eines der oben beschriebenen Instrumente.

Ein Knochen, insbesondere ein Wirbelkörper, lässt sich besonders einfach bearbeiten, wenn das mindestens ein Bearbeitungswerkzeug ein Fräs Werkzeug mit einem langgestreckten Schaft ist und wenn das distale Werkzeugende ein rotierender Fräskopf ist. Ein derartiges Bearbeitungswerkzeug lässt sich mit dem Führungsinstrument einfach und sicher zwangsführen und so eine definierte Ausnehmung in einem Knochen präparieren.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Instrumentariums beim Präparieren eines Wirbelkörpers;

Figur 2: eine perspektivische Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Instrumentariums aus Figur 1;

Figur 3: eine vergrößerte, teilweise geschnittene Ansicht eines distalen Endes des erfindungsgemäßen Instrumentariums;

Figur 4: eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines proximalen Endes des erfindungsgemäßen Instrumentariums; und

Figur 5: eine teilweise geschnittene Seitenansicht des proximalen Endes des erfindungsgemäßen Instrumentariums.

Das in den Figuren 1 bis 5 dargestellte und insgesamt mit den Bezugszeichen 10 versehene Instrumentarium, umfassend ein chirurgisches Führungsinstrument 12 und ein in Form eines Fräsers 14 ausgebildetes chirurgisches Bearbeitungswerkzeug 14, dient unter anderem, wie in Figur 1 dargestellt, zur Bearbeitung von Wirbelkörpern 16 einer menschlichen oder tierischen Wirbelsäule 18, wie nachfolgend näher erläutert wird.

Das Führungsinstrument 12 umfasst einen langgestreckten, ein proximales und ein distales Ende aufweisenden Instrumentenkörper 20. Vom proximalen Ende weg erstreckt sich ein Handgriff 22, dessen Längsachse 24 mit einer Längsachse 26 des Instrumentenkörpers 20 einen stumpfen Winkel 28 von etwa 135° einschließt. Im Bereich des distalen Endes des Instrumentenkörpers 20 ist ein im Wesentlichen quaderförmiges Tragelement 30 ausgebildet, welches ein erstes Führungselement 32 in Form einer Führungshülse trägt. Diese umfasst eine im Wesentlichen parallel zur Längsachse 26 verlaufende Durchbrechung 34, die eine in Richtung auf eine Symmetrieachse der Durchbrechung 34 hin weisende konvex gekrümmte Führungsfläche 36 definiert. Bei dem in den Figuren dargestellten Führungsinstrument 12 ist das Führungselement 32 relativ zum Instrumentenkörper 20 unbeweglich. Denkbar wäre es jedoch auch, das Führungselement 32 am Instrumentenkörper 20 beweglich anzuordnen, beispielsweise parallel zur Längsachse 26 verschiebbar. Auch wäre es möglich, das Führungselement 32 in einer Ebene, die zur Längsachse 26 senkrecht orientiert ist, verschiebbar oder verschwenkbar am Instrumentenkörper 20 zu lagern.

Im Bereich des proximalen Endes des Instrumentenkörpers 20 ist eine im Wesentlichen parallel zum Tragelement 30 angeordnete Plattform 38 vorgesehen, die zwei symmetrisch angeordnete trapezförmige Führungsglieder in Form von

- 15 -

Lagerböcken 40 trägt, die gemeinsam ein zweites Führungselement 42 bilden. Jeder Lagerbock 40 umfasst zwei Führungsnuten 44 und 46, deren Längsachsen 45 und 47 sowohl relativ zueinander geneigt sind und einen Neigungswinkel 48 einschließen als auch relativ zur Längsachse 26 geneigt sind. Die Führungsnuten 44 und 46 verlaufen geradlinig und sind derart in den Lagerböcken 40 ausgebildet, dass sie in Richtung auf den jeweils spiegelsymmetrisch zu einer die Längsachse 26 enthaltenden Symmetrieebene angeordneten Lagerbock 40 hin weisen. Ein proximales Ende der Führungsnuten 44 und 46 ist geöffnet, ein distales Ende derselben ist geschlossen und bildet jeweils einen Anschlag 50 bzw. 52.

Das Führungsinstrument 12 weist ferner eine Halterung 54 zum klemmenden Halten eines Schafts 56 des Fräsers 14 auf. Die Halterung 54 umfasst einen im Wesentlichen quaderförmigen Haltekörper 58, der mit einer Bohrung 60 sowie einem eine Stirnseite 62 mit der Bohrung 60 verbindenden Schlitz 64 versehen ist. Die insgesamt schellenartige Halterung 54 umfasst ferner eine Klemmschraube 66, die in einer mit einem Innengewinde versehenen, quer zum Schlitz 64 angeordneten Bohrung angeordnet ist und die durch den Schlitz 64 getrennten freien Enden des Haltekörpers 58 miteinander verbindet und zusammenziehen kann, so dass ein Durchmesser der Bohrung 60 etwas verringert ist, um den Schaft 56 des Fräsers 14 klemmend in der Bohrung 60 zu halten.

Am Haltekörper 58 sind im Wesentlichen parallel zur Klemmschraube 66 seitlich in entgegengesetzten Richtungen abstehende Lagerzapfen 68 angeordnet, die mit den erste Führungsglieder bildenden Führungsnuten 44 und 46 zusammenwirkende zweite Führungsglieder bilden. Die Lagerzapfen 68 sind so ausgebildet, dass sie von proximal her kommend in die Führungsnuten 44 und

- 16 -

46 einführbar und in diesen verschiebbar sind, so dass die Halterung 54 insgesamt relativ zum Instrumentenkörper 20 längs den durch die Führungsnuten 44 und 46 gebildeten Führungsbahnen verschiebbar gelagert ist. Damit kann der an der Halterung 54 klemmend gehaltene Fräser 14 in definierter Weise relativ zum Instrumentenkörper 20 bewegt und an diesem gelagert werden.

Das Führungsinstrument 12 umfasst ferner einen Implantatkörper 70, welcher zwei Anlageflächen 72 und 74 aufweist, die relativ zueinander um einen Neigungswinkel 76 geneigt sind. Der Implantatkörper 70 ist derart ausgebildet, dass er in einen Zwischenwirbelraum 78 zwischen zwei benachbarte Wirbelkörper 16 eingeführt werden kann. Vorzugsweise ist ein Satz von Implantatkörpern 70 vorgesehen, die in Form und Größe variieren sowie unterschiedliche Neigungswinkel 76 zwischen den Anlageflächen 72 und 74 aufweisen. Dadurch können sie in jeden beliebigen Zwischenwirbelraum der Wirbelsäule 18, die alle unterschiedlich groß sind und bei denen von den Wirbelkörpern 16 definierte Flächen relativ zueinander unterschiedlich stark geneigt sind, optimal eingeführt werden, um den ursprünglich mit einer Bandscheibe ausgefüllten Zwischenwirbelraum 78 optimal auszufüllen und die benachbarten Wirbelkörper 16 gegeneinander während des chirurgischen Eingriffs abzustützen.

Am Implantatkörper 70 sind zwei in proximaler Richtung weisend abstehende, parallel zueinander verlaufende Haltestäbe 80 angeordnet, die in nicht näher dargestellter Weise mit dem Tragelement 30 lösbar verbindbar sind. Dies ermöglicht es, den Instrumentenkörper 20 je nach Bedarf mit einem jeweils für den zu bearbeitenden Zwischenwirbelraum 78 optimal geeigneten Implantatkörper 70 zu verbinden.

- 17 -

Zwischen den Haltestäben 80 erstreckt sich parallel zu diesen ein kurzer Kupplungszapfen 82, der mit einer Schraubenspindel 92 einer insgesamt mit dem Bezugszeichen 86 versehenen Anschlagvorrichtung lösbar verbindbar ist. Zwei quer zur Längsachse 26 von einem quaderförmigen Träger 84, der sich quer zur Längsachse erstreckt, stehen zwei zylindrische Vorsprünge 88 quer zur Längsachse 26 und quer zum Träger 84 ab und bilden Anschläge für die Wirbelkörper 16. Der Träger 84 ist mit zwei Bohrungen 90 versehen, durch die die Haltestäbe 80 durchgesteckt werden können, so dass der Träger 84 auf diesen verschiebbar gelagert ist.

Ein Abstand zwischen dem Träger 84 und dem Implantatkörper 70 lässt sich mittels der Schraubenspindel 92 variieren, die einen sich in Richtung der Längsachse 26 erstreckenden, mit einem Außengewinde versehenen Gewindeabschnitt 93 und einen in proximaler Richtung weisenden, ein Betätigungsglied bildenden Schraubenkopf 94 umfasst. Am Träger 84 ist eine zwischen den Haltestäben 80 und parallel zu diesen verlaufende, mit einem Innengewinde versehene Bohrung angeordnet, in die der Gewindeabschnitt 93 eingeschraubt ist. Der Gewindeabschnitt 93 ist an seinem distalen Ende mit einem Sackloch 97 versehen, welches ein Drehlager zur Aufnahme des Kupplungszapfens 82 bildet. Die Schraubenspindel 92 ist somit auf dem Kupplungszapfen 82 gelagert und am Träger 84 gehalten. Durch Drehen der zwischen dem Tragelement 30 und dem Kupplungszapfen in axialer Richtung unbeweglich gehaltenen Schraubenspindel 92 kann der Träger auf den Haltestäben parallel zur Längsachse 26 in distaler und proximaler Richtung bewegt werden. Der Träger 84 kann in proximaler Richtung bewegt werden, bis er an den Schraubenkopf 94 anschlägt, in distaler Richtung, bis er an den Implantatkörper 70 anschlägt. Ein maximaler Abstand zwischen dem Träger 84 und dem Implantatkörper 70 wird

definiert durch die Position des Trägers 84, in der er am Schraubenkopf 94 anschlägt.

Der Fräser 14 weist eine im Schaft 56 rotierbar gelagerte Welle auf, die distal-seitig in einem kugelförmigen Fräskopf 96 endet. Der Schaft 56 verjüngt sich ausgehend von seinem proximalen Ende in Richtung auf sein distales Ende hin in mehreren Stufen. Ferner wird der Fräser durch einen nicht näher dargestellten Antrieb angetrieben, der beispielsweise über ein Anschlusskabel 98 mit Strom versorgt werden kann. Alternativ wäre es auch denkbar, anstelle des Anschlusskabels 98 eine rotierbare, flexible Antriebswelle zum Antreiben der Welle 95 vorzusehen.

Die Verwendung des Instrumentariums 10 zum Präparieren der Wirbelkörper 16 wird nachfolgend näher beschrieben.

Zur Vorbereitung des Eingriffs wird das Führungsinstrument 12 vorbereitet. Hierzu wird ein Implantatkörper 70 ausgewählt und mit dem Instrumentenkörper 20 verbunden, der den Zwischenwirbelraum 78 zwischen den zu bearbeitenden Wirbelkörpern 16 in gewünschter Weise ausfüllt. Vorzugsweise weist der Implantatkörper 70 eine sich parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse 26 erstreckende Längsnut 100 in einer oder beiden Anlageflächen 72 beziehungsweise 74 auf. Das Anschlagglied 92 wird so eingestellt, dass die Vorsprünge 78 ihre distalste Stellung einnehmen, das heißt der Träger 84 nimmt dann ebenfalls seine distalste Stellung ein, in welcher ein Abstand zwischen dem Implantatkörper 70 und dem Träger 84 minimal ist.

Ein zur Bearbeitung der Wirbelkörper 16 vorgesehenes Bearbeitungswerkzeug, beispielsweise der Fräser 14, wird mit seinem Schaft 56 durch die Bohrung 60

der Halterung 54 geschoben und mittels der Klemmschraube 66 klemmend mit der Halterung 54 verbunden. Der so vorbereitete Fräser 14 wird mit seinem distalen Ende voran, also mit dem Fräskopf 96, durch die Durchbrechung 34 des Führungselements 32 hindurchgeschoben. Ein minimaler Durchmesser der Durchbrechung 34 ist nur unwesentlich größer als ein Außendurchmesser des im Bereich des ersten Führungselements 32 geführten Abschnitt des Schafts 56. Die Lagerzapfen 68 werden dann jeweils in eine der Nuten 44 oder 46 von proximal her kommend eingeschoben, wodurch dann der Fräser 14 definiert relativ zum Führungsinstrument 12 bewegbar ist. Wird der Fräser 14 in distaler Richtung bewegt, so wird dieser längs einer Bewegungsbahn zwangsgeführt, die einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht. Der Schaft 56 des Fräasers 14 gleitet somit einerseits translatorisch im ersten Führungselement 32, andererseits ist diese Translationsbewegung von einer Schwenk- oder Abrollbewegung an der konvex gekrümmten Führungsfläche 36 überlagert. Das Führungselement 32 definiert auf Grund seiner Ausbildung eine Schwenkachse 104, um die der gesamte Fräser 14 verschwenkt wird. Damit führt aber auch der Fräskopf 96 eine überlagerte Translations-Schwenk-Bewegung aus. Allerdings können die Führungsnuten 44 beziehungsweise 46 so ausgebildet sein, dass ein Zentrum des Fräskopfs 96 einer geradlinigen Bahn folgt. Somit folgt auch der kugelige Fräskopf 96 einer insgesamt geradlinigen Bahn. Selbstverständlich wäre es auch denkbar, die Führungsnuten 44 beziehungsweise 46 so auszubilden, dass ein Zentrum des Fräskopfs 96 und damit der Fräskopf 96 selbst einer einfach und/oder mehrfach gekrümmten Bahn folgt.

Zur Bearbeitung eines oder beider Wirbelkörper 16 wird vor dem Einführen des Fräasers 14 durch das Führungselement 32 der mit dem Instrumentenkörper 20 verbundene Implantatkörper 70 in den Zwischenwirbelkörper 78 eingeführt,

- 20 -

bis die Vorsprünge 88 an einem der Wirbelkörper 16 anschlagen. Anschließend wird die Anschlagvorrichtung 86 so eingestellt, dass der Implantatkörper 70 bis zur gewünschten Einführtiefe in den Zwischenwirbelraum 78 eingeführt werden kann, wobei eine Bewegung des Führungsinstruments 12 in distaler Richtung wiederum durch die Vorsprünge 88 begrenzt wird, die an einem Wirbelkörper 16 anschlagen. Nimmt das Führungsinstrument 12 schließlich seine gewünschte Position ein, wird der Fräser 14 wie oben beschrieben mit dem Führungsinstrument 12 beweglich verbunden. Zum Einarbeiten einer Nut 102 in den Wirbelkörper 16 wird der Fräskopf 96 in Rotation versetzt und der Fräser 14 in distaler Richtung bewegt. Auf diese Weise wird in einer auf eine der Anlageflächen 72 bzw. 74 hinweisenden Fläche des Wirbelkörper 16 die Nut 102 eingearbeitet, die zur Aufnahme eines finnenartigen Vorsprungs an einem nicht dargestellten Zwischenwirbelimplantat dient, welches nach Entfernen des Führungsinstruments 12 in den Zwischenwirbelraum 78 eingesetzt werden kann.

Durch die insgesamt etwas geneigte Lagerung des Fräasers 14 am Führungsinstrument 12 wird die Sicht auf den Operationsbereich deutlich verbessert, ebenfalls auch durch den seitlich am Instrumentenkörper 20 abstehenden Handgriff 22.

Patentansprüche

1. Chirurgisches Führungsinstrument (12) für ein chirurgisches, zum Bearbeiten von Wirbelkörpern (16) ausgebildetes und ein distales Werkzeugende (96) aufweisendes Bearbeitungswerkzeug (14), wobei das Führungsinstrument (12) einen im Wesentlichen langgestreckten, ein proximales und ein distales Ende aufweisenden und eine Längsachse (26) definierenden Instrumentenkörper (20) umfasst, der eine Führungsvorrichtung (32, 42, 54) für das Bearbeitungswerkzeug (14) trägt, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr das Bearbeitungswerkzeug (14) entlang einer von der Führungsvorrichtung (32, 42, 54) definierten Bewegungsbahn zwangsführbar ist und dass die Bewegungsbahn einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht.
2. Führungsinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr eine Spitze oder ein Zentrum des distalen Werkzeugendes (96) entlang einer linearen Bahnkurve zwangsführbar ist.
3. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) eine Halterung (54) für das Bearbeitungswerkzeug (14) umfasst.

- 22 -

4. Führungsinstrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (54) mit dem Bearbeitungswerkzeug (14) lösbar verbindbar ist.
5. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (54) eine Klemmeinrichtung (60, 64, 66) zum klemmenden Verbinden mit einem Bearbeitungswerkzeug (14) umfasst.
6. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) ein erstes Führungselement (32) umfasst, welches eine Schwenkachse (104) für das Bearbeitungswerkzeug (14) definiert, so dass das Bearbeitungswerkzeug (14) relativ zum ersten Führungselement (32) verschiebbar und um die Schwenkachse (104) verschwenkbar ist.
7. Führungsinstrument nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungswerkzeug (14) oder ein Teil (56) desselben am ersten Führungselement (32) verschiebbar und verschwenkbar lagerbar ist.
8. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Führungselement (32) am distalen Ende oder im Bereich des distalen Endes des Instrumentenkörpers (20) angeordnet ist.
9. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Führungselement (32) eine bezogen auf eine die

Längsachse (26) enthaltende Ebene konvex gekrümmte Führungsfläche (36) aufweist.

10. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche (36) in einer die Längsachse (26) schneidenden Ebene in Richtung auf die Längsachse (26) hin konkav gekrümmt ist.
11. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Führungselement (32) eine Führungshülse (32) mit einer Führungsdurchbrechung (34) für das Bearbeitungswerkzeug (14) oder einen Teil (56), insbesondere einen Schaft (56), desselben umfasst.
12. Führungsinstrument nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsdurchbrechung (34) eine innere Wandfläche (36) aufweist und dass die innere Wandfläche (36) die Führungsfläche (36) bildet.
13. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) ein zweites Führungselement (42) umfasst zum Halten und Führen des Bearbeitungswerkzeugs (14) am Instrumentenkörper (20) und dass das Bearbeitungswerkzeug (14) relativ zum zweiten Führungselement (42) verschiebbar und verschwenkbar lagerbar ist.
14. Führungsinstrument nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungswerkzeug (14) oder ein Teil (56) desselben am zweiten

Führungselement (42) verschiebbar und um die Schwenkachse (104) verschwenkbar lagerbar ist.

15. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Führungselement (42) am proximalen Ende oder im Bereich des proximalen Endes des Instrumentenkörpers (20) angeordnet ist.
16. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Führungselement (42) mindestens ein erstes Führungsglied (44, 46) umfasst zum Führen des Bearbeitungswerkzeugs (14) oder eines Teil (56) desselben längs einer durch das zweite Führungselement (42) definierten Kurve.
17. Führungsinstrument nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Führungselement (42) mindestens einen Führungskörper (40) umfasst und dass das mindestens eine erste Führungsglied (44, 46) in Form einer am mindestens einen Führungskörper (40) angeordneten Führungsnut ausgebildet ist.
18. Führungsinstrument nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zwei symmetrisch angeordnete Führungskörper (40) vorgesehen sind.
19. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Führungskörper (40) zwei oder mehr Führungsnuten (44, 46) aufweist.

- 25 -

20. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine erste Führungsglied (44, 46) relativ zur Längsachse (26) geneigt ist.
21. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (54) mindestens ein zweites Führungsglied (68) umfasst und dass das mindestens eine zweite Führungsglied (68) derart ausgebildet ist, dass es am ersten Führungsglied (44, 46) bewegbar gelagert ist.
22. Führungsinstrument nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine zweite Führungsglied (68) ein quer oder im Wesentlichen quer zur Längsachse (26) abstehender, zum Eintauchen in die mindestens eine Führungsnut (44, 46) geformter Führungsvorsprung (68) ist.
23. Führungsinstrument nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Führungselement (42) vom ersten Führungselement (32) in Längsrichtung (26) beabstandet angeordnet ist.
24. Führungsinstrument nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Führungselement (32, 42) veränderbar ist.
25. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Führungselement (32, 42) relativ zueinander so angeordnet und aufeinander abgestimmt sind, dass ein distales Ende (96) eines Bearbeitungswerkzeugs (14) längs einer

geraden oder im Wesentlichen geraden Linie parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse (26) bewegbar ist.

26. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am distalen Ende des Instrumentenkörpers (20) ein Implantatkörper (70) zum Einführen in einen Zwischenwirbelraum (78) zwischen benachbarte Wirbelkörper (16) einer menschlichen oder tierischen Wirbelsäule (18) vorgesehen ist und dass der Implantatkörper (70) zwei an die Wirbelkörper (16) anlegbare Anlageflächen (72, 74) aufweist.
27. Führungsinstrument nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Implantatkörper (70) mit dem Instrumentenkörper (20) lösbar verbindbar ist.
28. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen (72, 74) relativ zueinander um einen Neigungswinkel (76) geneigt sind.
29. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass ein Satz Implantatkörper (70) vorgesehen ist und dass die Implantatkörper (70) des Satzes eine unterschiedliche Größe und/oder einen unterschiedlichen Neigungswinkel (76) der Anlageflächen (72, 74) relativ zueinander und/oder einen unterschiedlichen Abstand der Anlageflächen (72, 74) voneinander aufweisen.
30. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass am Implantatkörper (70) mindestens eine Führungs-

nut (100) in einer der beiden Anlageflächen (72, 74) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse (26) des Instrumentenkörpers (20) verlaufend angeordnet ist.

31. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlagvorrichtung (86) zum Begrenzen einer Einführtiefe des Implantatkörpers (70) in den Zwischenwirbelraum (78) vorgesehen ist.
32. Führungsinstrument nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagvorrichtung (86) mindestens einen quer oder im Wesentlichen quer zur Längsachse (26) des Instrumentenkörpers (20) abstehenden Vorsprung (88) umfasst.
33. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagvorrichtung (86) mit dem Implantatkörper (70) oder mit dem Instrumentenkörper (20) lösbar verbindbar ist.
34. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagvorrichtung (86) einen Träger (84) umfasst und dass der Implantatkörper (70) oder der Instrumentenkörper (20) eine Führungseinrichtung (80) für den Träger (84) umfasst zum Führen einer Bewegung des Trägers relativ zum Instrumentenkörper (20) und/oder zum Implantatkörper (70) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Längsachse (26).
35. Führungsinstrument nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (80) mindestens einen am Implantatkörper (70)

in proximaler Richtung abstehenden Führungsstab (80) umfasst und dass der Träger (84) auf dem mindestens einen Führungsstab (80) verschiebbar gelagert ist.

36. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagvorrichtung (86) ein Anschlagglied (92) umfasst und dass ein Abstand zwischen dem Anschlagglied (92) und dem Träger (84) veränderbar ist.
37. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (84) den mindestens einen Vorsprung (88) trägt.
38. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am proximalen Ende des Instrumentenkörpers (20) ein Griffteil (22) vorgesehen ist.
39. Führungsinstrument nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Griffteil (22) mit dem Instrumentenkörper (20) lösbar verbindbar ist.
40. Führungsinstrument nach einem der Ansprüche 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass der Griffteil (22) und der Instrumentenkörper (20) relativ zueinander abgewinkelt sind.
41. Führungsinstrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsinstrument (12) spiegelsymmetrisch zu einer die Längsachse (26) enthaltenden Spiegelebene ausgebildet ist.

42. Chirurgisches Instrumentarium (10) umfassend mindestens ein chirurgisches, zum Bearbeiten von Wirbelkörpern (16) ausgebildetes und ein distales Werkzeugende (96) aufweisendes Bearbeitungswerkzeug (14) und mindestens ein chirurgisches Führungsinstrument (12) für das mindestens eine chirurgische Bearbeitungswerkzeug (14), wobei das Führungsinstrument (12) einen im Wesentlichen langgestreckten, ein proximales und ein distales Ende aufweisenden und eine Längsachse (26) definierenden Instrumentenkörper (20) umfasst, der eine Führungsvorrichtung (32, 42, 54) für das Bearbeitungswerkzeug (14) trägt, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (32, 42, 54) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass mit ihr das Bearbeitungswerkzeug (14) entlang einer von der Führungsvorrichtung (32, 42, 54) definierten Bewegungsbahn zwangsführbar ist und dass die Bewegungsbahn einer überlagerten Translations-Schwenk-Bewegung entspricht.
43. Instrumentarium nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine chirurgische Führungsinstrument (12) ein Instrument (12) nach einem der Ansprüche 2 bis 41 ist.
44. Instrumentarium nach Anspruch 42 oder 43, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Bearbeitungswerkzeug (14) ein Fräswerkzeug (14) mit einem langgestreckten Schaft (56) ist und dass das distale Werkzeugende (96) eine rotierender Fräskopf (96) ist.

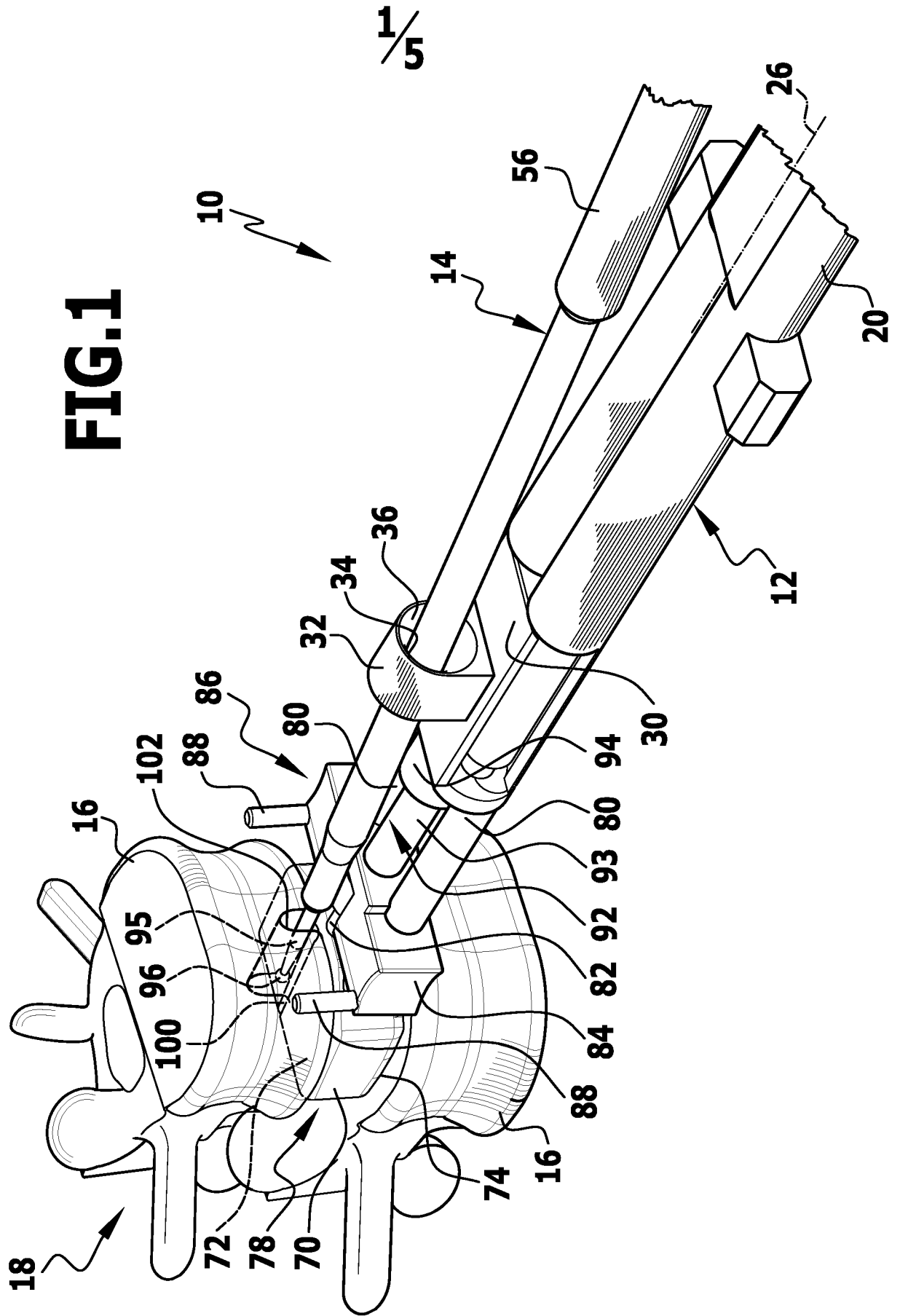
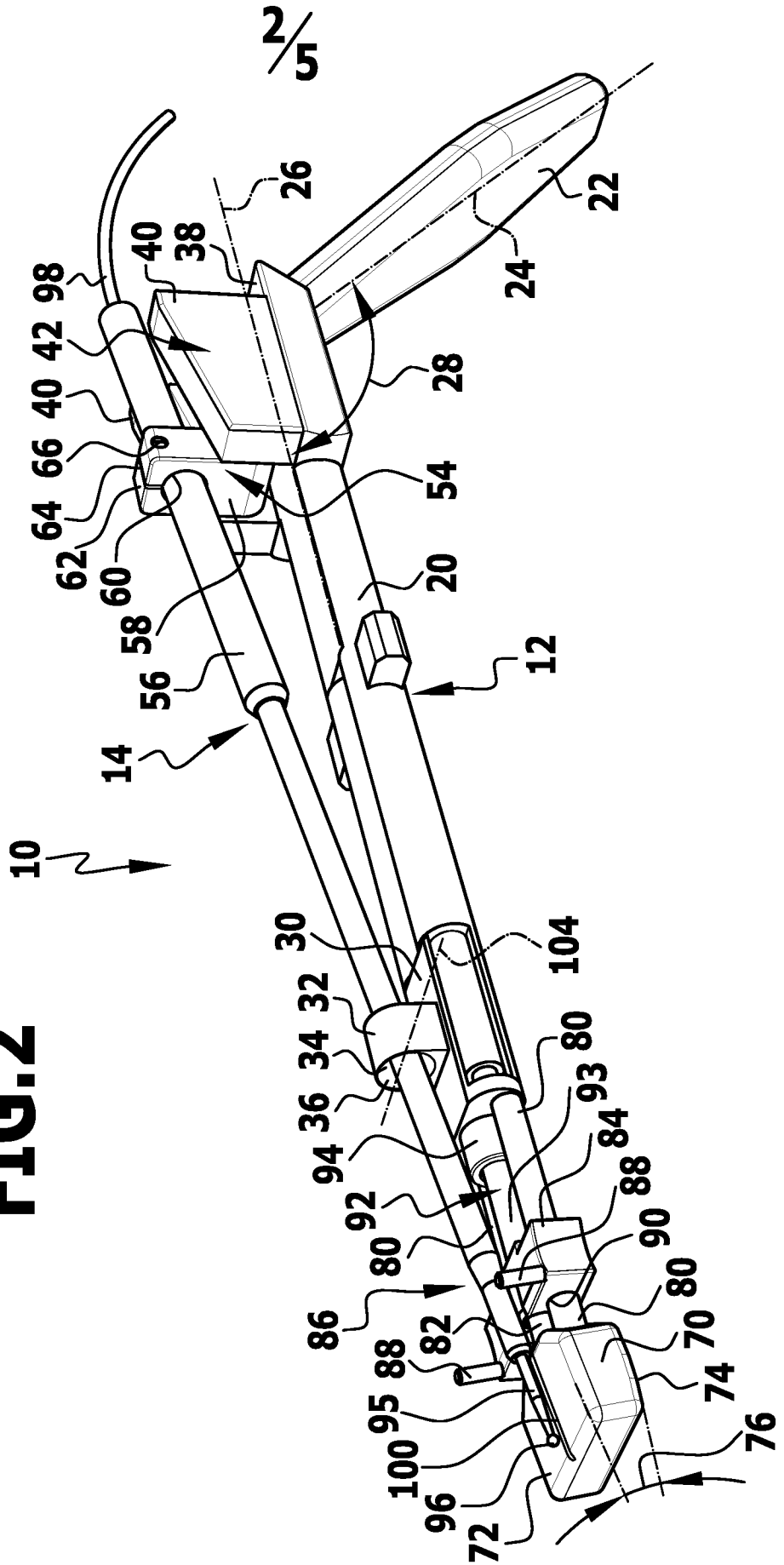


FIG.2



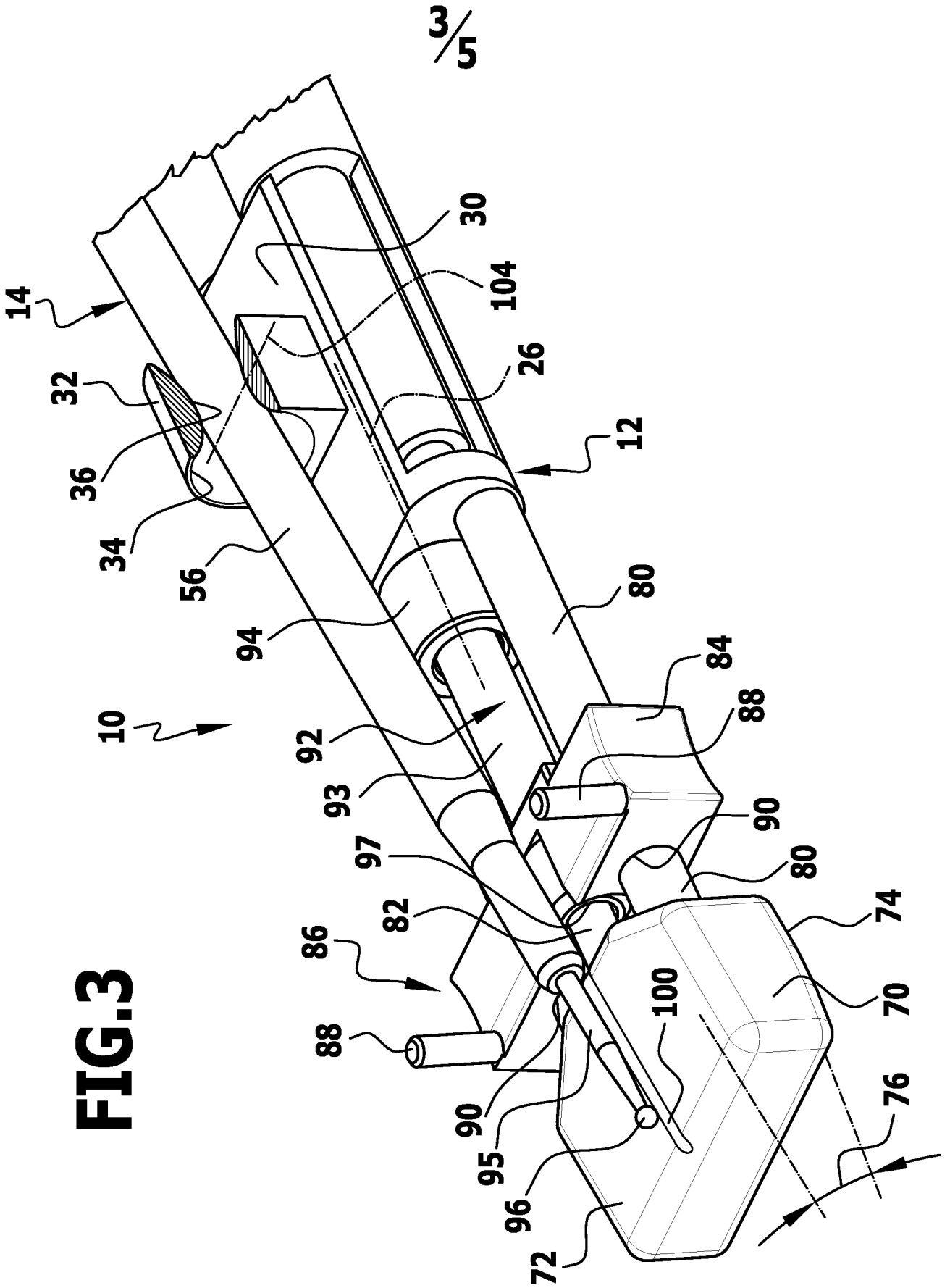


FIG.3

4/5

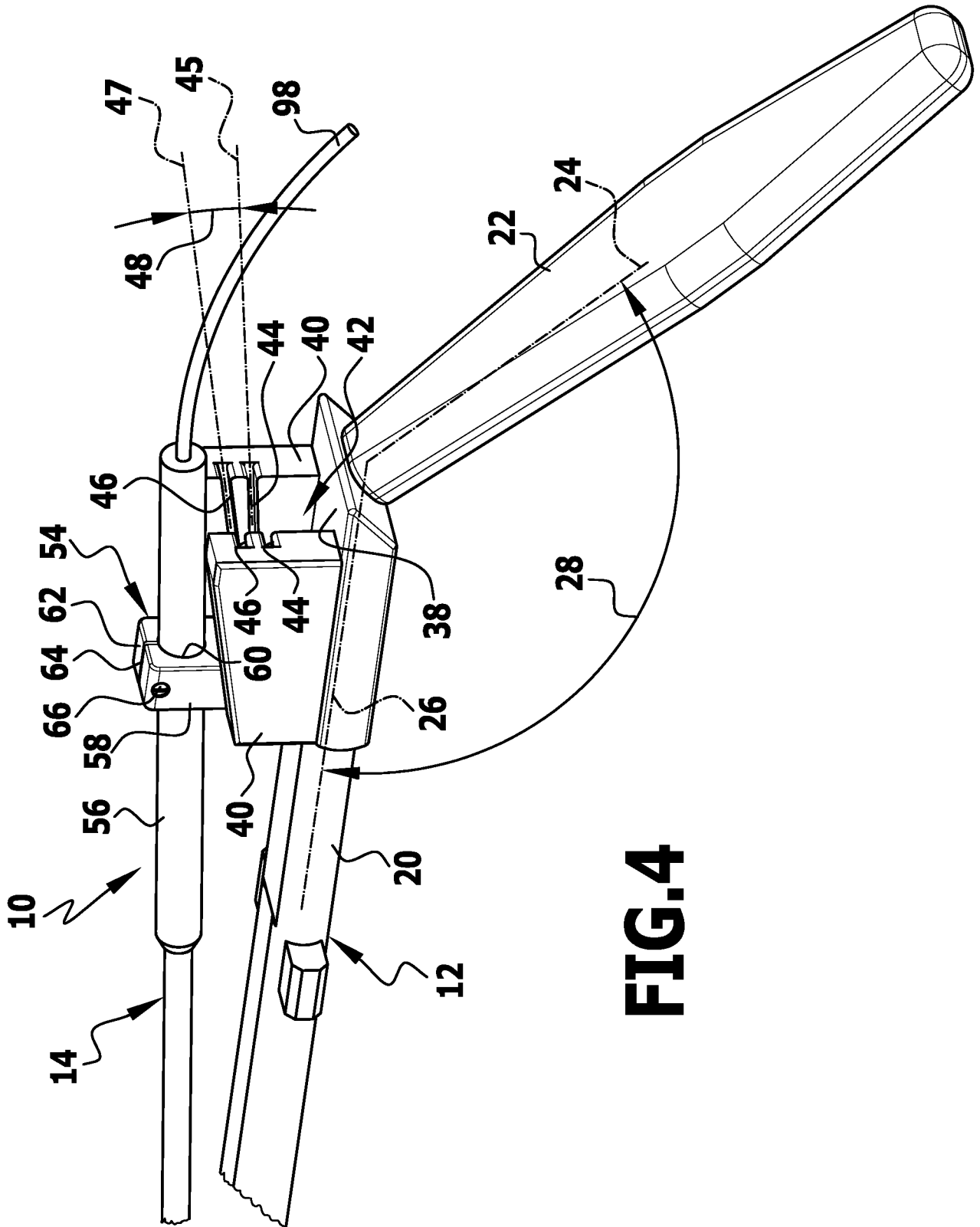
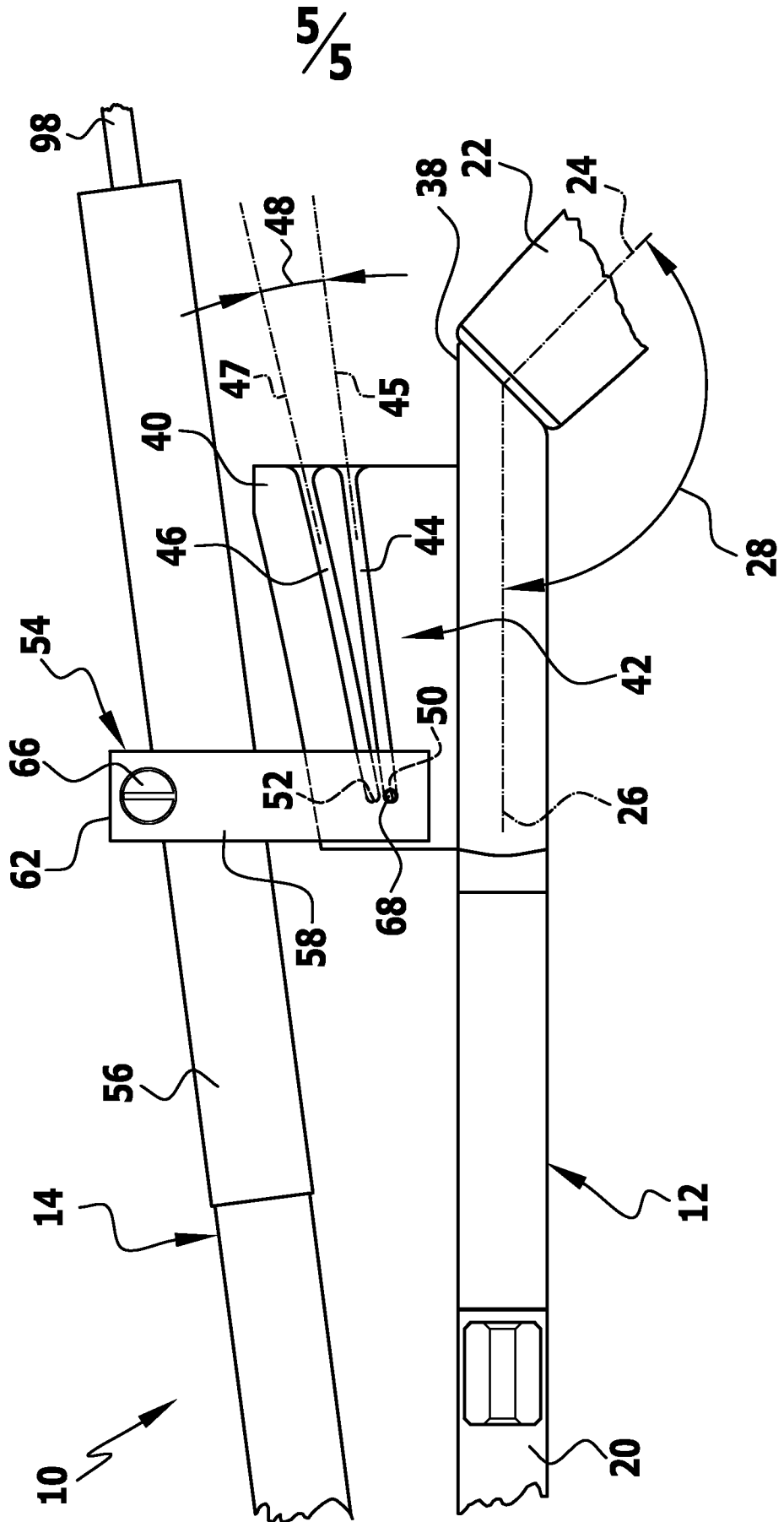


FIG. 4

FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/068367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. A61B17/17

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/019785 A2 (SCHWARZ MARKUS [DE]; POTT PETER [DE]) 11 March 2004 (2004-03-11) the whole document	1-4, 42
X	WO 02/11633 A2 (SPINAL DYNAMICS CORP [US]; BRYAN VINCENT [US]; KUNZLER ALEX [US]; CONT) 14 February 2002 (2002-02-14) page 85, line 1 - page 94, line 5; figures 60-65	1, 42
A	US 2004/143332 A1 (KRUEGER DAVID J [US] ET AL) 22 July 2004 (2004-07-22) abstract; figures 37-39	1, 42
A	US 2004/002711 A1 (BERRY BRET M [US]) 1 January 2004 (2004-01-01) abstract; figures 13,14	1, 42

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

E earlier document 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

20 February 2007

Date of mailing of the international search report

01/03/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hansen, Soren

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/068367

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004019785	A2	11-03-2004	AU 2003266186 A1	19-03-2004
			CN 1688258 A	26-10-2005
			DE 10239673 A1	11-03-2004
			EP 1531744 A2	25-05-2005
WO 0211633	A2	14-02-2002	AU 8475201 A	18-02-2002
			CA 2426453 A1	14-02-2002
			EP 1307153 A2	07-05-2003
			JP 2004516044 T	03-06-2004
			US 2002161446 A1	31-10-2002
US 2004143332	A1	22-07-2004	US 2006116768 A1	01-06-2006
US 2004002711	A1	01-01-2004	AU 2003245401 A1	19-01-2004
			CA 2490273 A1	08-01-2004
			EP 1517642 A1	30-03-2005
			JP 2005531362 T	20-10-2005
			WO 2004002332 A1	08-01-2004
			US 2006247654 A1	02-11-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B17/17		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/019785 A2 (SCHWARZ MARKUS [DE]; POTT PETER [DE]) 11. März 2004 (2004-03-11) das ganze Dokument -----	1-4, 42
X	WO 02/11633 A2 (SPINAL DYNAMICS CORP [US]; BRYAN VINCENT [US]; KUNZLER ALEX [US]; CONT) 14. Februar 2002 (2002-02-14) Seite 85, Zeile 1 - Seite 94, Zeile 5; Abbildungen 60-65 -----	1, 42
A	US 2004/143332 A1 (KRUEGER DAVID J [US] ET AL) 22. Juli 2004 (2004-07-22) Zusammenfassung; Abbildungen 37-39 -----	1, 42
A	US 2004/002711 A1 (BERRY BRET M [US]) 1. Januar 2004 (2004-01-01) Zusammenfassung; Abbildungen 13,14 -----	1, 42
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Februar 2007		01/03/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hansen, Soren

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/068367

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004019785	A2	11-03-2004	AU	2003266186 A1	19-03-2004
			CN	1688258 A	26-10-2005
			DE	10239673 A1	11-03-2004
			EP	1531744 A2	25-05-2005
WO 0211633	A2	14-02-2002	AU	8475201 A	18-02-2002
			CA	2426453 A1	14-02-2002
			EP	1307153 A2	07-05-2003
			JP	2004516044 T	03-06-2004
			US	2002161446 A1	31-10-2002
US 2004143332	A1	22-07-2004	US	2006116768 A1	01-06-2006
US 2004002711	A1	01-01-2004	AU	2003245401 A1	19-01-2004
			CA	2490273 A1	08-01-2004
			EP	1517642 A1	30-03-2005
			JP	2005531362 T	20-10-2005
			WO	2004002332 A1	08-01-2004
			US	2006247654 A1	02-11-2006