

(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
8. Dezember 2005 (08.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/115260 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/66**,
17/64, 17/02

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SADRI, Hassan**
[CH/CH]; CH-1632 Riaz (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2005/051535

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Mai 2005 (11.05.2005)

(74) Anwalt: **INDUSTRIEBERATUNG MAIER AG**;
Gewerbestrasse 10, Postfach, CH-4450 Sissach (CH).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
00896/04 25. Mai 2004 (25.05.2004) CH

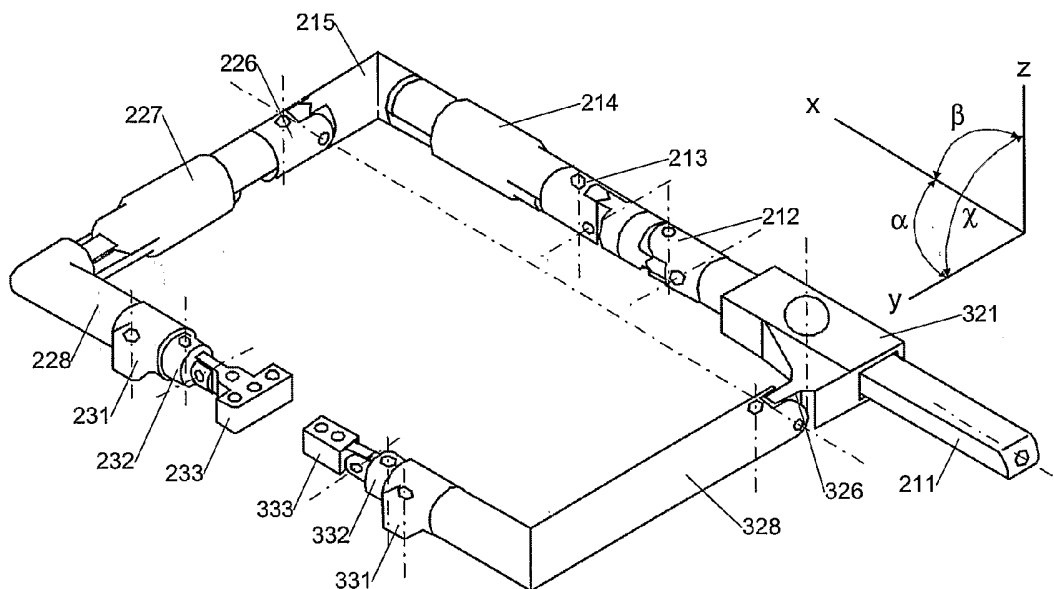
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **DA ROLD, Orlando** [CH/CH]; Amanz
Gresslystrasse 29, CH-4500 Solothurn (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INVASIVE DISTRACTER

(54) Bezeichnung: INVASIVER DISTRAKTOR



(57) Abstract: The invention relates to an invasive distracter in the form of a conventional screw clamp. Said invasive distracter enables two bones to be positioned in a spatially targeted manner, in order to separate the joint connecting said bones by means of distraction during an operation, and to thus create the necessary distance to carry out diagnoses and/or operations by means of arthroscopic methods. The appliance consists of a base (2) and a slide (3) which can be displaced in relation to each other in a controlled manner in such a way that they are protected against rotation. Said base and said slide comprise different devices such as worm gears, rotary gears and expansion gears, in order to be able to perform the distraction of the two bones in a spatially precise manner and in such a way that it is adapted to requirements.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/115260 A1



(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, MC, 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).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Invasiver Distraktor vorgestellt, der eine mit einer herkömmlichen Schraubzwinge vergleichbare Form aufweist. Dieser ermöglicht die räumlich gezielte Positionierung zweier Knochen, um das diese Knochen verbindende Gelenk während eines Eingriffes mittels Distraction zu Spreizen und damit den notwendigen Abstand zu schaffen, um mittels arthroskopischer Methoden Diagnose und/oder Eingriffe vorzunehmen. Das Gerät besteht aus einer Basis (2) und einem Schieber (3), welche gesichert gegen Verdrehung und kontrolliert gegeneinander verschoben werden können. Basis und Schieber weisen verschiedene Vorrichtungen wie Schneckengetriebe, Drehgetriebe, und Spreizgetriebe auf, um die Distraction der beiden Knochen räumlich exakt und den Bedürfnissen angepasst vornehmen zu können.

Invasiver Distraktor

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Invasiven Distraktor gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Methoden der Distraction und der Kompression von Knochen sind in der Orthopädie bestens bekannt. In der Kieferchirurgie werden diese Methoden zur Korrektur von Zahn- und Kieferstellungen verwendet. Bei Winkel- oder Längendefekten durch angeborene Missbildungen oder durch falsch zusammen gewachsene Knochenbrüche finden diese Methoden mit den entsprechenden Vorrichtungen Anwendung. Vorrichtungen für Korrekturen an einzelnen Knochen sind beispielhaft in EP0699419A und in EP0858781A beschrieben. Solche Vorrichtungen werden auch in der Unfallchirurgie eingesetzt. Man verwendet sie vor allem als sog. „Fixateur“, um die beiden Teile eines gebrochenen Knochens für das Zusammenwachsen in die richtige Position zu bringen und dort auch zu halten.

Eine andere Anwendung, mit der sich diese Erfindung befasst, dient der Distraction von Gelenken. Zur Behandlung von Geweben in der Nähe von Gelenken und in den Gelenken bedarf es oft der Spreizung für operative Eingriffe. Die beiden am Gelenk angrenzenden Knochen

werden soweit von einander gespreizt, dass der gewünschte Eingriff oder die Spiegelung im Gelenk möglich ist. Je nach Behandlung ist bei der Spreizung von Gelenken die Änderung von Distanzen und Winkel erforderlich. In jedem Fall muss eine Vorrichtung gewährleisten, dass die beiden Knochen in der vorgesehenen Position sicher gehalten werden können.

Die Kraft, welche für die Spreizung eines Gelenkes aufgebracht werden muss, richtet sich nach den zu dehnenden Muskeln, Bänder, Sehnen und Nervensträngen. Es muss darauf geachtet werden, dass ein Gelenk niemals überdehnt wird. Abzuschätzen wie weit eine Dehnung gehen darf ist schwierig und es kann von Fall zu Fall unterschiedlich sein. Nicht nur jedes Gelenk ist verschieden, sondern auch jeder Patient ist in seiner Empfindlichkeit unterschiedlich. Es leuchtet beispielsweise ein, dass sich ein Gelenk, welches schon mehrmals einer solchen Prozedur unterzogen wurde anders verhält als ein erstmals operiertes Gelenk.

Eine kontrollierte Distraction ermöglicht Gelenkspiegelung (Arthroskopie). Gelenkspiegelungen und Eingriffe in Gelenken mittels Kontrolle durch Spiegelung erfreuen sich grosser Beliebtheit, ist doch diese Art des Eingriffes ungleich unbedenklicher als

eine Operation an der offenen Wunde. In vielen Fällen finden solche minimal invasive Eingriffe ohne Spitalaufenthalt und im Laufe eines Tages ambulant statt. Der Patient kommt für die Operation ins Krankenhaus und kann abends wieder nach Hause gehen. Dies ist nur möglich, weil bei solchen Eingriffen die Infektionsgefahr bedeutend kleiner ist, als bei der Operation an der offenen Wunde. Auch für die Gesundheitskosten ein vorteilhafter Fall. Für solche Eingriffe am Fussgelenk wurde mit Patentanmeldung Nr. WO 96/00529 eine Vorrichtung vorgestellt, die eine kontrollierte und präzise Distraction ermöglicht.

Für viele Eingriffe, z.B. im Kniegelenk reicht für Gelenkspiegelung und/oder kleine Eingriffe am Gewebe ein Biegen des Gelenkes in die richtige Lage. Auf diese Weise werden viele Spiegelungen des Kniegelenkes vorgenommen. Für das Hüftgelenk ist dies jedoch schwierig, da das Hüftgelenk schlecht zugänglich ist.

Um ein Gelenk zu spreizen bedient man sich verschiedener Methoden: Zur Spreizung des Schultergelenkes z.B. wird ein Gewicht am Arm angehängt, welches am Arm zieht und das Schultergelenk auf diese Weise spreizt. Dieselbe Methode wird, mit entsprechen grösseren Gewichten am Knie-, Fuss- und

Hüftgelenk angewendet. Solch relativ einfache Vorrichtungen sind für diesen Einsatz schlecht geeignet und weisen grosse Nachteile auf. Zum einen ist die Kraft mit der gedehnt wird immer davon abhängig, wie das angehängte Gewicht am Körperteil zieht. Der Winkel in dem das Gewicht ziehen soll ist dabei von entscheidender Bedeutung. Gleichzeitig ist diese - vom Operateur vorgegebene - Richtung in der das Gewicht ziehen soll für die Anordnung im Operationssaal vielfach nicht optimal. Operateur Hilfspersonal und Schwestern müssen sich „um die Vorrichtung herum“ bewegen. Berührung der Vorrichtung ist schlecht, da jedes Verschieben derselben eine Änderung in der Spreizung des Gelenkes bedeutet.

Ein Eingriff am Hüftgelenk ist speziell schwierig. Die Kraft die angewendet werden muss, um das Gelenk zu spreizen und am Fuss angesetzt wird beträchtlich. Gross. Die Positionierung, d.h. Spreizung des Gelenkes in einem bestimmten Bereich ist schwierig. Ein Hüftgelenk muss prinzipiell ganz gespreizt werden. Eine weitere nachteilige Tatsache ist in der Nebenwirkung einer solchen Spreizung durch Zug am Fuss festzustellen: Nerven, Bänder, Sehnen und Muskeln werden mit gedehnt. In vielen Fällen stellte man nun fest, dass die Nerven eine zu grosse Dehnung nicht

vertragen. Man hat einige Patientenklagen erhalten, dass das Gefühl im Bein nicht mehr so funktioniert, wie es sollte. Man vermutet diese Beeinträchtigung erfolgt durch ein Überdehnen des Ischiasnervs. Orthopäden ziehen deshalb bisher die offene Operation dem arthroskopischen Eingriff mittels Distraction für Hüftgelenkoperationen vor.

Die Überdehnung der Gewebe entstehen vor allem durch die Schwierigkeit, das Mass der Kraft mit der gezogen werden soll für das zu operierende Gelenk präzise einstellen zu können. Im Normalfall eine Gefühlssache des behandelnden Orthopäden oder Chirurgen. In vielen Operationen mittels einfachen Invasiver Distraktoren, welche zwar die Einstellung der Kraft, nicht aber die Kontrolle der Position ermöglichen, sammelte man Erfahrung Hüftgelenke mit dieser Methode zu behandeln. Bisher ist kein Patient bekannt, der sich über oben beschriebene Nebenwirkungen beklagt hätte.

Der grosse Vorteil dieser Methode sind die kleinen Eingriffe die notwendig sind. Die Patienten verlassen den Operationssaal mit einigen Einstichen, welche sich schnell schliessen. Zudem ist die Infektionsgefahr bei dieser Methode sehr viel kleiner als bei einer Operation am offenen Hüftgelenk.

Bekannte Fixateure und Distraktoren, wie sie in vielen Patenten beschrieben sind, haben den Nachteil, dass ihre Hauptachse und der eigentliche Träger der Kraft mit der sich die Distraction bewerkstelligen lässt, nahe und parallel am zu distrahierenden Glied angeordnet ist der Grund liegt darin, dass diese Distraktoren für die Positionierung bei Knochenbrüchen und zur Verlängerung einzelner Knochen vorgesehen sind.

Für die Behandlung an Hüftgelenken behindern solche Vorrichtungen auch den arthroskopischen Eingriff. Sie behindern das Arbeitsfeld des Operateurs. Ferner ermöglichen sie zwar, dass das Hüftgelenk gespreizt werden kann, Positionsänderungen um Femur und Becken in einem andern Winkel zueinander zu bringen sind jedoch unmöglich. Zudem ist bei allen vorhandenen Distraktoren, da sie nicht für die Spreizung eines Hüftgelenkes vorgesehen sind, die Basis- oder Trägerstange einer Aufnahme durch die Kamera im Wege. Die Gelenkspiegelung, also der „Blick ins Gelenk“ ist aber eine unabdingbare Voraussetzung, will man im Innern eines Gelenkes gezielt Gewebe entfernen.

Die vorliegende Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe einen Invasiven Distraktoren der eingangs

genannten Art derart zu verbessern, dass die Vorteile der bekannten Distraktoren erhalten bleiben. Das Gerät es ermöglicht, dem Operateur freie Arbeitsfläche zu bieten und auch nicht im besten Bereich für die Aufnahmen durch die Röntgenkamera ist, und eine Veränderung der relativen Winkellage der beiden das Gelenk bildenden Knochen schnell und präzise auch während des Eingriffes zulässt und der Operateur jederzeit den für die Spreizung notwendigen Krafteinsatz kontrollieren kann.

Diese Aufgabe löst ein Invasiver Distraktor mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere erfindungsgemässe Merkmale gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Fig 1 Perspektivische Ansicht Invasiver Distraktor

Fig 2 Perspektivische Zeichnung Invasiver Distraktor

Fig 3 Ansicht Invasiver Distraktor

Fig 4 Ansicht auf die Basis des Invasiven Distraktors

- Fig 5 Ansicht auf den Schieber des Invasiven
 Distraktors
- Fig 6 Detail Gewindebohrung mit Führungshülse
- Fig 7 Detail Gewindebohrung mit Bohrbüchse und Bohrer
- Fig 8 Detail Gewindebohrung mit Schraube und
 Überwurfmutter.
- Fig 9 Systemdarstellung Positionierung des Invasiven
 Distraktors
- Fig 10 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 11 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 12 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 13 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 14 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 15 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben
- Fig 16 Systemdarstellung Anordnung der Schrauben

Die Figuren stellen bevorzugte beispielhafte Ausführungsvorschläge dar, welche in der nachfolgenden Beschreibung erläutert werden.

Um den Invasiven Distraktor 1 möglichst praxisnah zu beschreiben, werden im folgenden sowohl die konstruktiven und mechanischen Details des Invasiven Distraktors 1, als auch der Ablauf des Einsatzes desselben beschrieben. Der erfindungsgemässe Invasive Distraktor 1 besteht (Fig 1,2 und 3) aus folgenden Teilen. Die beiden Hauptbestandteile Basis 2 (Fig 4) und Schieber 3 (Fig 5) sind miteinander Verbunden (Fig.3), indem der Läufer 321 des Schiebers 3 auf dem Führungsteil 211 mit einer Passform gegen Verdrehung gesichert längsbeweglich gelagert ist. Um die Längsbewegung kontrollieren zu können, ist auf dem Führungsteil 211 ein Gewinde 219 angebracht. Am Läufer 321 ist drehbar gelagert, aber fest verbunden eine Mutter 319 befestigt. Durch Drehen der Mutter 319 bewegt sich dieselbe auf dem Gewinde 219 und in der Folge bewegt sich der Läufer 321 auf dem Führungsteil 211 um die durch die Gewindesteigung gegebene und die Grössenordnung der Verdrehung der Mutter 319 gegebene Distanz.

Die Basis 2 (Fig 4) besteht aus einem Schaft 21, einem Kopfstück 22 und aus einem Querhalter 23. Der Schaft 21 ist das eigentliche Element, das die Distraction überhaupt ermöglicht, während das Kopfstück 22 und der Querhalter 23 die notwendige Auskrägung ermöglichen,

um den Arbeitsplatz für den Operateur frei zu halten. Der Schaft 21 besteht aus einem Führungsteil 211, an dem mit Schneckengetriebe versehene spielfrei bewegliche Gelenke Achskorrekturgetriebe X 212 und Achskorrekturgetriebe Z 213 angebracht sind. Das Achskorrekturgetriebe X 212 ermöglicht es, den Winkel α (Fig 2) in der Ebene x-y zwischen Schaft 21 (x-Achse) und dem Kopfstück 22 (y-Achse) anzupassen. Das Achskorrekturgetriebe Z 213 ermöglicht die Anpassung um Winkel β in der Vertikalen x-z zwischen Schaft 21 (x-Achse) und dem Kopfstück 22 (z-Achse).

Der Schaft 21 weist ferner ausser den beiden Achskorrekturgetriebe X 212 und Achskorrekturgetriebe Z 213 noch ein Längsachskorrekturgetriebe 214 auf. Dieses dient der Verlängerung des Schaftes 22 und damit der Basis 2 immer in der Winkelstellung α und β . Wenn nach Einstellung der Winkel α und β die Spreizung an der gewünschten Stelle des Gelenkes nicht reicht oder eben zu gross wird, kann diese mittels Längsachskorrekturgetriebe 214 neu eingestellt werden. An diesem Längsachskorrekturgetriebe 214 ist der Schaftwinkel 215 fest gemacht. Dieser verbindet den Schaft 21 mit dem Kopfstück 22.

Am Schaftwinkel 215 findet sich als Teil des Kopfstückes 22 wieder ein Abkröpfgetriebe B 226. Mit diesem Abkröpfgetriebe B 226 kann zur Ebene y-z der Winkel χ des Kopfstückes 22 eingestellt werden. In der weiteren Verlängerung des Kopfstückes 22 (Fig 4) ist wieder ein Querachskorrekturgetriebe 227 angeordnet, welches zur Veränderung des Kopfstückes 22, also der Distanz zwischen Schaft 21 und Querhalter 23 dient. An diesem Querachskorrekturgetriebe 227 ist der Kopfwinkel 228 fest gemacht. Dieser verbindet Kopfstück 22 mit dem Querhalter 23.

Am Kopfwinkel 228 findet sich als Teil des Querhalters 23 ein Achsialrotationsgetriebe Becken 231. Dieses dient der Verdrehung in der Ebene x-y um Winkel χ , damit das Querkopfstück 223 den Gegebenheiten im freien Raum präzise angepasst werden kann. An diesem Achsialrotationsgetriebe Becken 231 folgt wieder ein Sturzwinkelgetriebe Becken 231, mit welchem das Querkopfstück 223 auch um Winkel β zur Ebene x-y verstellt werden kann.

Das Querkopfstück 233 weist drei Gewindebohrungen 41 mit Innengewinde auf, die entsprechende Führungshülsen 42 aufnehmen können. Die Führungshülsen 42 dienen der Führung für Bohrbüchse 43 und später im Verlauf des

Verfahrens der Aufnahme der Schrauben 52. In der Beschreibung des Operations- und Verfahrensablaufes wird auf diese Elemente näher eingegangen.

Der Schieber 3 (Fig 5) besteht aus einem Fussstück 32 und einem Längshalter 33. Ein Läufer 321 wird (Fig 3) auf den Führungsteil 211 des Schaftes 21 geführt. Dieser Führungsteil 211 weist ein Abkröpfgetriebe S 326 auf, mit welchem zur Ebene y-z ein Winkel χ des Fussstückes 32 eingestellt werden kann. An diesem Abkröpfgetriebe S 326 folgt ein Fusswinkel 328. Dieser verbindet Fussstück 32 mit dem Längshalter 33. An diesem Fusswinkel befindet sich als Teil des Längshalters 33 ein Achsrotationsgetriebe Femur 331. Dieses dient der Verdrehung in der Eben x-y um Winkel χ , damit das Lateralkopfstück 333 den Gegebenheiten im freien Raum präzise angepasst werden kann. An diesem Achsrotationsgetriebe Femur 331 folgt wieder ein Sturzwinkelgetriebe Femur 332, mit welchem das Lateralkopfstück 333 auch um Winkel β zur Ebene x-y verstellt werden kann.

Das Lateralkopfstück 333 weist zwei Gewindebohrungen 41 auf, die entsprechende Führungshülsen 42 aufnehmen können. Die Führungshülsen 42 dienen der Führung für Bohrbüchse 43 und später im Verlauf des Verfahrens der

Aufnahme der Schrauben 52. In der Beschreibung des Operations- und Verfahrensablaufes wird auf diese Elemente näher eingegangen.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemässen Invasiven Distraktors und dessen Anwendung ist die Möglichkeit die Stellungen der Schrauben während der Vorbereitung, zu Beginn der Operation und selbst während der Spreizung und unter Kraft, also während der Operation in den Achsen x, y und z frei einzustellen.

Vorgehensweise und Verfahren

Ein Eingriff an einem Hüftgelenk wird im folgenden beispielhaft beschrieben:

Um bei einer Hüftoperation Becken und Femurseite zuverlässig halten zu können, werden wenn immer möglich je zwei Schrauben 51 in der für das Becken vorgesehenen Querkopfstück 233 der Basis 2 und in dem für den Femur vorgesehenen Lateralkopfstück 333 des Schiebers 3 eingesetzt. Für eine Distraction muss mindestens je eine Schraube 51 gesetzt werden. Die grossen Vorteile des erfindungsgemässen Invasiven Distraktors 1 können am besten genutzt werden, wenn je zwei Schrauben 51 eingesetzt werden. Diese in Fig 11

dargestellte Anordnung der Schrauben 51 ist ideal: Im Becken werden die zwei äusseren Positionen a und c der Gewindebohrungen 41 und im Femur werden beide lateralen Positionen d und e (Fig 11) der Gewindebohrungen 41 verwendet. Um kleinere Schnitte anbringen zu müssen wählt der Chirurg jedoch oft im Querkopfstück 233 die Positionen ab oder bc (Fig 10).

Der Invasive Distraktor 1 wird vorbereitet, indem man die gewünschten Führungshülsen 42 in die dafür vorgesehenen Gewindebohrungen 41 einsetzt. Wie oben beschrieben hat man die Möglichkeit auf der Beckenseite, also im Querkopfstück 233 eine bis maximal drei und auf der Seite des Femur, also im Lateralkopfstück 333 eine bis maximal zwei Schrauben 52 gesetzt werden. In den Figuren 11 bis 15 sind die fünf Möglichkeiten dargestellt. Je nach der Seite des zu operierenden Hüftgelenkes sind natürlich Femur, also Lateralkopfstück 333 und Becken, also Querkopfstück 233 links oder rechts.

Wenn am Querkopfstück 233 auf den Positionen a und c und am Lateralkopfstück 333 beide Positionen d und e bestückt werden können (Fig 11) ist dies ideal. Man verbindet den Invasiven Distraktor optimal mit Becken und Femur. Wenn mindesten je eine Schraube 52 gesetzt

wird (Fig 12) stellt dies das absolute Minimum dar. Die Vorteile des erfindungsgemässen Invasiven Distraktors sind auf diese Weise nicht genutzt. Sicher muss im Becken, Querkopfstück 233 die Schraube auf Position b gesetzt werden. Für den Femur, also das Lateralkopfstück 333 spielt die Position der Schraube 52 keine grosse Rolle. Wenn nur auf einer Seite zwei Schrauben 52 gesetzt werden können (Fig 13 und Fig 14) so ist dies schon recht gut, aber nicht optimal. Für grosse Staturen und schwierige Fälle kann jede Position verwendet werden (Fig 15), dies wird jedoch nur in seltenen Fällen angewendet werden. Viel eher ist möglich, dass während Vorbereitung und Durchführung eine weitere Position mit einer Schraube versehen werden muss.

Wenn nun die gewünschten Führungshülsen 42 eingesetzt sind, folgt die Anpassung an den Patienten, also die Einstellung des Querkopfstückes 233 (Fig 3) mittels Achsialrotationsgetriebe Becken 231 und Sturzwinkelgetriebe Becken 231 und des Lateralkopfstückes 333 mittels Achsrotationsgetriebe Femur 331 und Sturzwinkelgetriebe Femur 332. Nach dieser sorgfältigen Anpassung an die Position des Patienten, wird der Invasive Distraktor 1 über der

Operationsstelle auf die Oberfläche des Schenkels des Patienten gelegt.

Durch einen Schnitt wird eine Position für eine Führungshülse 42 der Beckenseite vorbereitet und darauf wird der Invasive Distraktor 1 auf das Becken des Patienten gestellt, bis die eingesetzte Führungsbüchsen 42 auf dem Knochen des Patienten aufsteht. Nun wird in diese Führungshülse 42 eine Bohrbüchse 43 (Fig 7) eingesetzt und durch diese mittels Bohrer 51 das Becken angebohrt. Darauf wird die Bohrbüchse 43 entfernt und die erste Schraube 52 durch diese Führungshülse 42 im Beckenknochen eingedreht.

Darauf wird auf der Seite Femur eine Position durch einen Schnitt vorbereitet und die Führungshülsen 42 auf den Oberschenkelknochen gestellt. Durch eine Bohrbüchse 43 wird mittels Bohrer 51 der Femur beidseitig durchgebohrt. Der Bohrer 51 und die Bohrbüchse 43 werden entfernt und die Schraube 52 wird eingedreht.

Nach erneuter Prüfung der Positionierungen, wird über die Schrauben 52 jeweils eine Überwurfmutter 53 gebracht (Fig 8) und festgezogen. Durch Festziehen dieser Überwurfmutter 53 auf Femur und Beckenseite

wird sichergestellt, dass der Invasive Distraktor 1 über zwei auf dem Knochen fest sitzenden Führungshülsen mit Femur und Becken fest verbunden. Die restlichen Schrauben werden nun eingedreht und mit Überwurfmuttern 53 versehen.

Nun wird mittels beider Achsialrotationsgetriebe Becken 231 und Achsrotationsgetriebe Femur 331 (Fig 3) falls notwendig die Ausrichtung des Invasiven Distraktors 1 von Becken zum Femur in Bezug auf Rotation korrigiert, so dass der Invasive Distraktor 1 (Fig 9) auf dem Schenkel resp. Becken des Patienten aufliegt. Darauf wird mittels Abkröpfgetriebe B 226 und Abkröpfgetriebe S 326 (Fig 3) der Schaft 21 abgekröpft (Fig 9), so dass er der Aufnahme von Röntgenbildern nicht im Wege ist.

Nun kann mit der Distraction begonnen werden. In dem Führungsteil 211 befindet sich eine Gewindestange, mittels welcher der Läufer 321 bewegt werden kann. Am Ende des Führungsteiles 211 weist diese Gewindestange einen Innensechskant auf, mit dem man diese Gewindestange dreht und auf diese Weise die Position des Läufers 321 auf den Führungsteil 211 verstellen kann. Die Distanz zwischen Kopfstück 22 und Fussstück 32 vergrößert sich und die Distraction des Gelenkes

beginnt. Nach einiger Zeit wird die Kapsel angestochen, um das in derselben entstehende Vakuum zu brechen. Die Distraction wird fortgeführt, bis der Abstand Becken Femur, also die Distanz zwischen Kopfstück 22 und Fussstück 32 für den beabsichtigten Eingriff genügend gross ist. Unter Umständen müssen während des Prozesses die Winkel neu eingestellt und Positionskorrekturen vorgenommen werden.

Nun kann der operative Eingriff erfolgen. Während dem arthroskopischen Arbeiten muss der Invasive Distraktor 1 evtl. nachgestellt werden, damit gewisse Stellen besser zugänglich werden. Solche Nachstellungen können durch die vorhandenen Mittel in allen drei Richtungen vorgenommen werden. In der x-Achse (Fig 2) durch Querachskorrekturgetriebe 227, in der y-Achse durch Längsachskorrekturgetriebe 214 und in der z-Achse durch Achskorrekturgetriebe Z 213.

Um die Distraction zu verbessern, kann allenfalls arthroskopische Kapselotomie vorgenommen werden, sobald die operativen Zugänge vorhanden sind.

Das Ende der Operation und das Entfernen des Invasiven Distraktors 1 erfolgt in dieser Reihenfolge:

- Lösen der Distraction
- Lösen der Überwurfmutter 53

- Abnehmen des Invasiven Distraktors 1
- Entfernen der Schrauben 52

In dieser Beschreibung konzentriert man sich auf die Behandlung des Hüftgelenkes. Der Fachmann erkennt, dass dieser Invasive Distraktor 1 in der Arthroskopie für andere Gelenke wie z.B. Knie, Ellenbogen, Sprunggelenke etc. eingesetzt werden kann. Ebenfalls für Frakturpositionierung wie z.B. Femur, Tibia Humerus etc. eignet sich dieser Invasive Distraktor 1 ebenfalls als Fixateur.

Ein grosser Vorteil der Anwendung eines Invasiven Distraktors 1 ist wie oben beschrieben der relativ kleine Eingriff, der damit zu ermöglichen ist. Die Umstellung auf offene Chirurgie ist jederzeit möglich falls sich dies während des Eingriffes als notwendig erweisen sollte.

Patentansprüche

1. Invasiver Distraktor (1) mit einer Form die mit einer herkömmlichen Schraubzwinge vergleichbar ist, für die räumlich gezielte Positionierung von zwei Knochenteilen, um in dem diese Knochen verbindenden Gelenk während eines Eingriffes mittels Distraction den notwendigen Raum zu schaffen und damit arthroskopische Methoden für Diagnose und Eingriffe zu ermöglichen, und für die Reposition von Knochenteilen nach Brüchen oder bei Korrekturen von Wachstumsstörungen, bestehend aus einer Basis (2) und einem Schieber (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basis (2) und der Schieber (3) miteinander kontrolliert längsbeweglich und gegen Verdrehung gesichert verbunden sind.
2. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basis (2) aus einem Schaft (21), einem Kopfstück (22) und einem Querhalter (23) besteht.
3. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (3), aus einem Fussstück (32) und einem Längshalter (33) besteht.

4. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (21) aus einem Führungsteil (211), einem Achskorrekturgetriebe X (212), einem dazu um 90° versetzt angeordneten Achskorrekturgetriebe Z (213), einem Längsachskorrekturgetriebe (214) und einem Schaftwinkel (215) besteht.
5. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Kopfstück (22) über den Schaftwinkel (215) mit dem Schaft (21) verbunden ist und aus einem Abkröpfgetriebe B (226), einem Querachskorrekturgetriebe (227) und einem Kopfwinkel (228) besteht.
6. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querhalter (23) über den Kopfwinkel (228) mit dem Kopfstück (22) verbunden ist und aus einem Achsialrotationsgetriebe Becken (231), einem Sturzwinkelgetriebe Becken (232) und einem Querkopfstück (233) besteht.
7. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fussstück (32) aus einem Läufer (321), einem Abkröpfgetriebe S (326) und einem Fusswinkel (328) besteht.

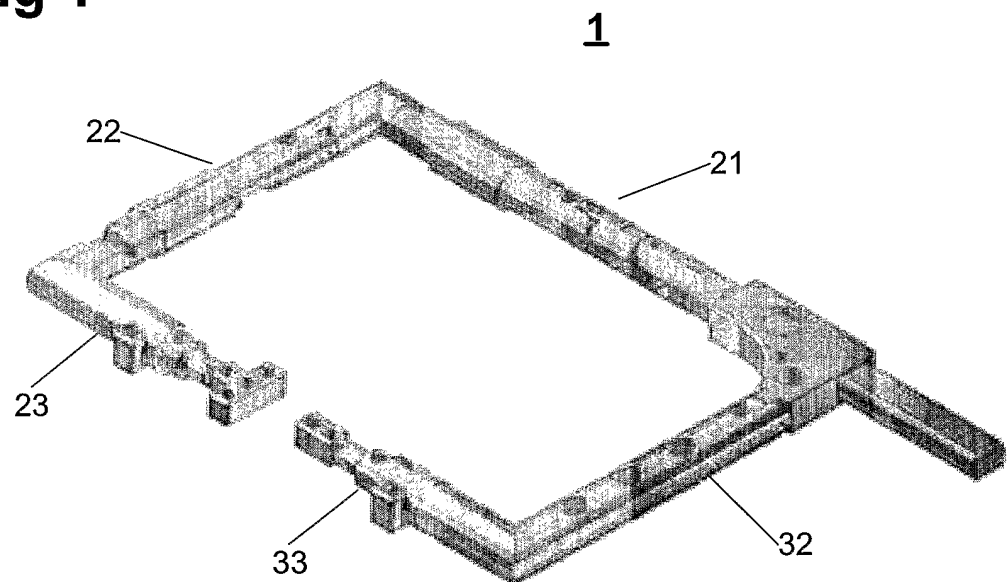
8. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 3 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Längshalter (33) über den Fusswinkel (328) mit dem Fussstück (32) verbunden ist und aus einem Achsrotationsgetriebe Femur (331), einem Sturzwinkelgetriebe Femur (332) und einem Lateralkopfstück (333) besteht.
9. Invasiver Distraktor gemäss den Anspruch 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsteil (211) mit einem Gewinde (219) fest verbunden ist und der Läufer (321) mit einer drehbar gelagerten Mutter (319) verbunden ist.
10. Invasiver Distraktor gemäss Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (3) auf der zur Basis (2) hin gerichteten Seite des Fussstückes (32) einen Läufer (321) aufweist mit welchem der Schieber (3) auf einem Führungsteil (211) des Schaftes (21) in Längsposition gehalten und entlang des letzteren bewegt wird, wofür am Führungsteil (211) ein Gewinde (219) angebracht und mit dem Läufer (321) eine drehbar gelagerte Mutter (319) verbunden ist, wobei die Mutter (319) auf dem Gewinde (219) gehalten ist und dadurch der Schieber (3) mit dem Läufer (311) auf dem Führungsteil (219) der Basis (2) kontrolliert und

verdrehungssicher gehalten und längs desselben kontrolliert bewegt werden kann.

11. Operationsverfahren mit dem invasiven Distraktor gekennzeichnet durch die Beschreibung im Kapitel „Vorgehensweisen und Verfahren“.

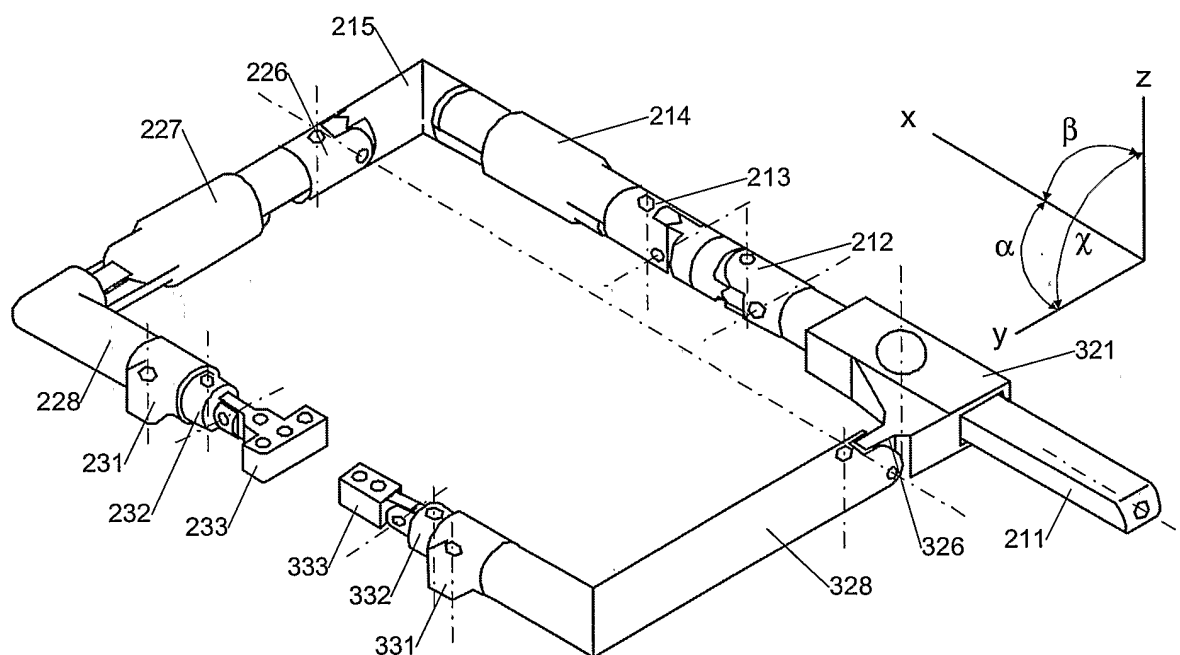
1 / 10

Fig 1



2 / 10

Fig 2



3 / 10

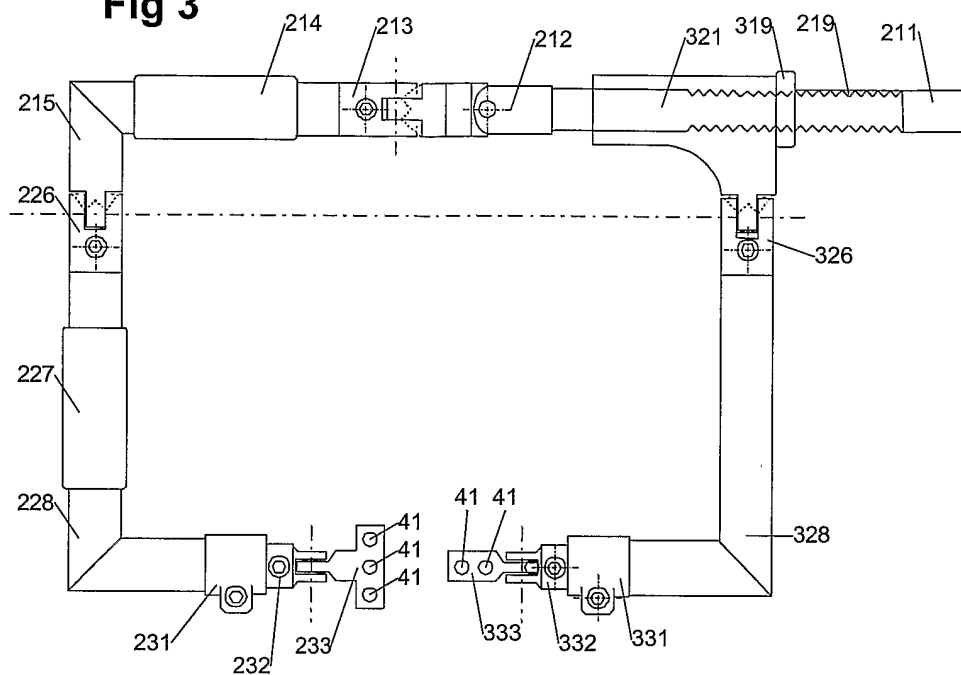
Fig 3

Fig 4

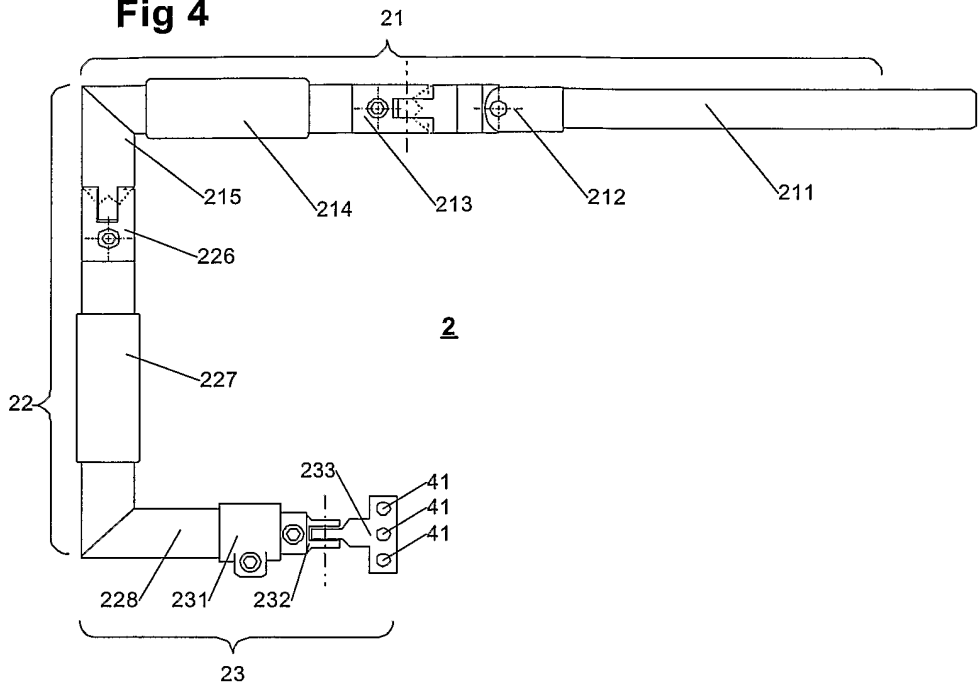


Fig 5

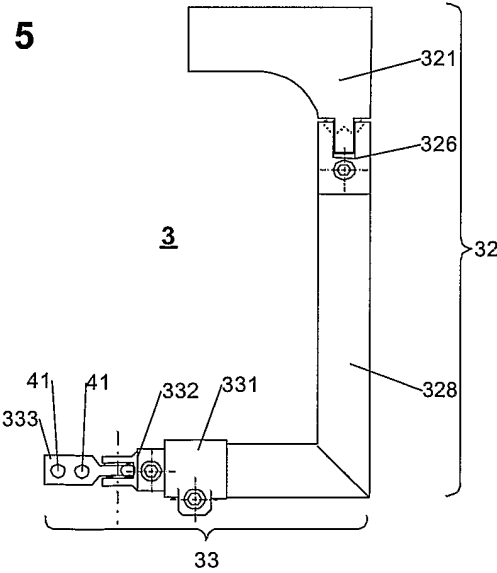


Fig 6

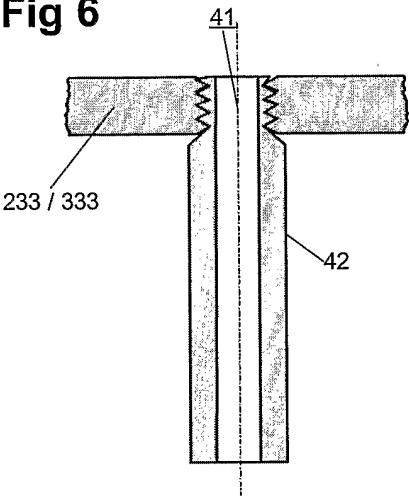


Fig 7

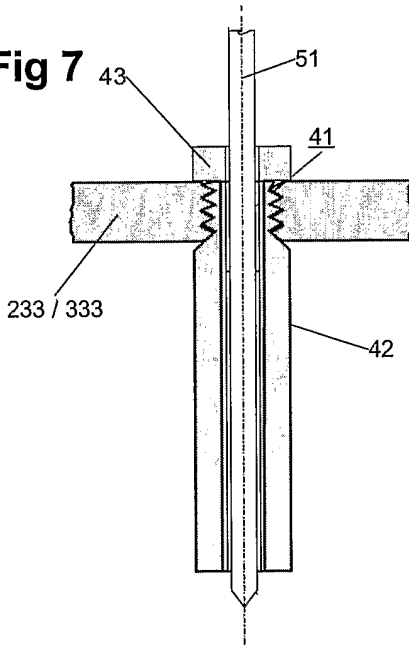
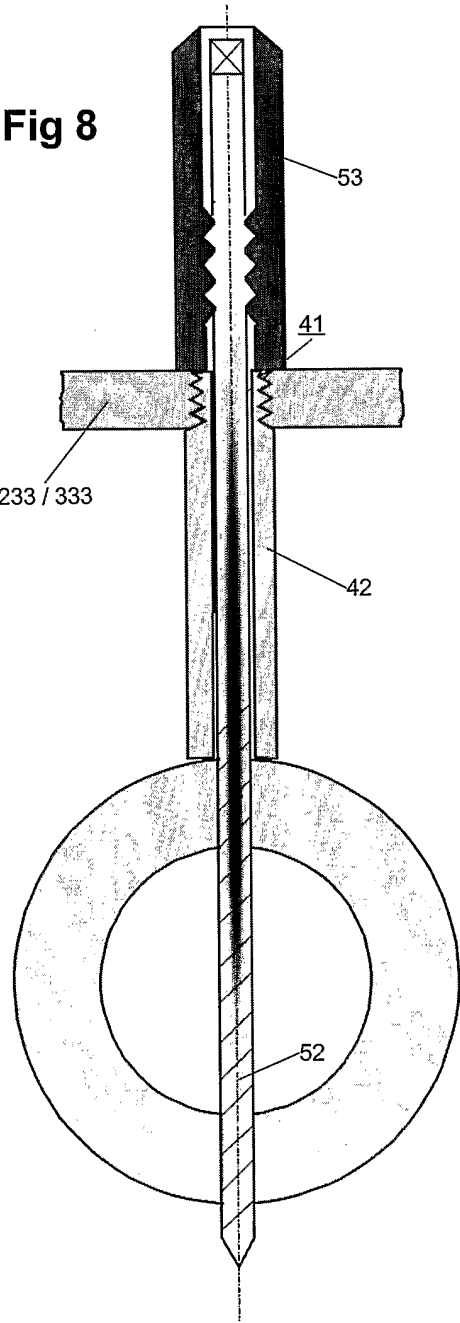


Fig 8



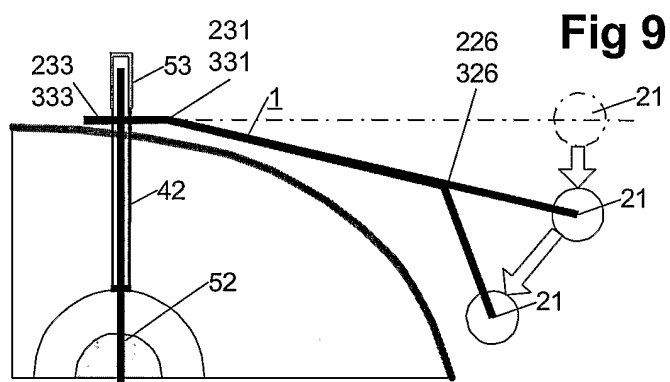


Fig 10

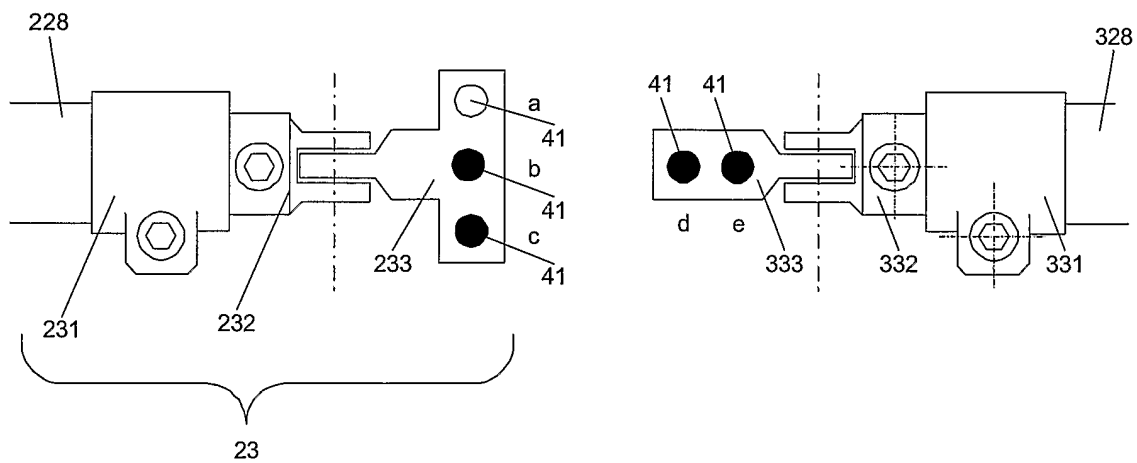


Fig 11

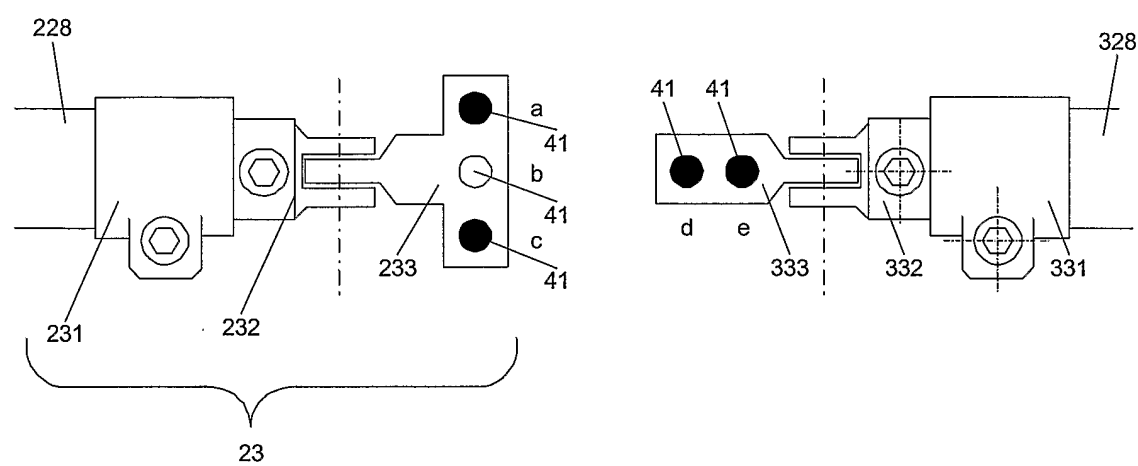


Fig 12

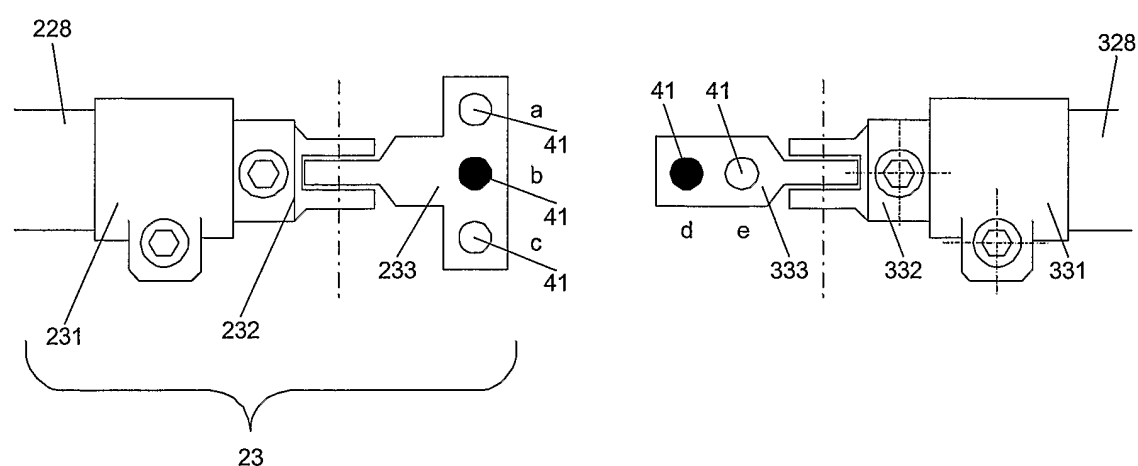


Fig 13

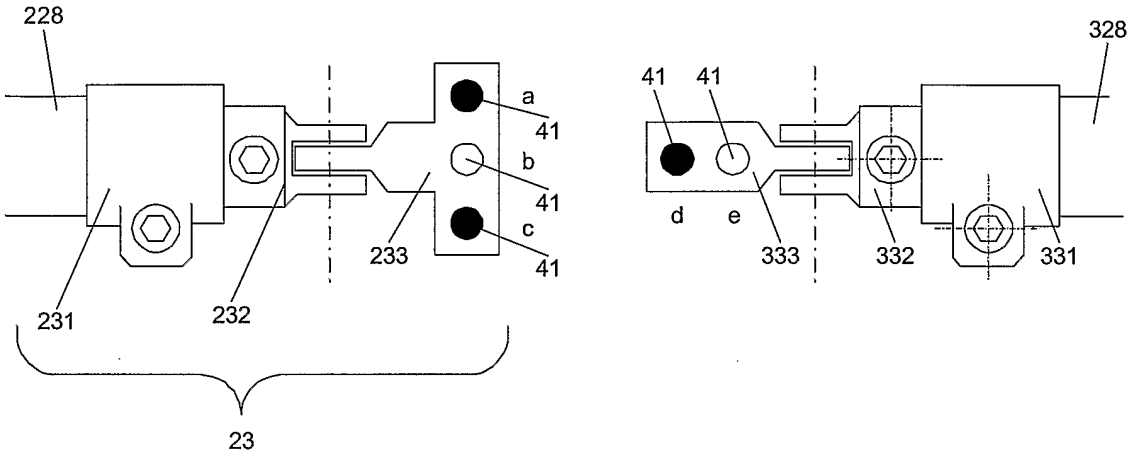


Fig 14

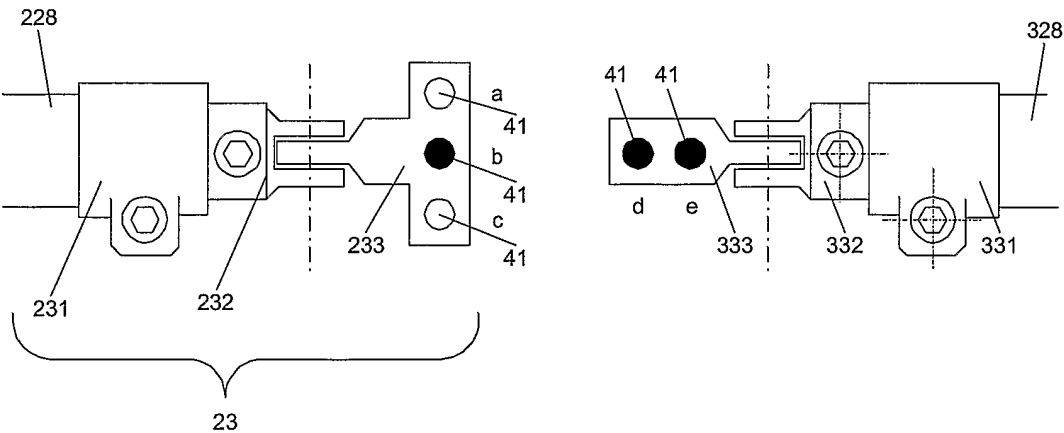


Fig 15

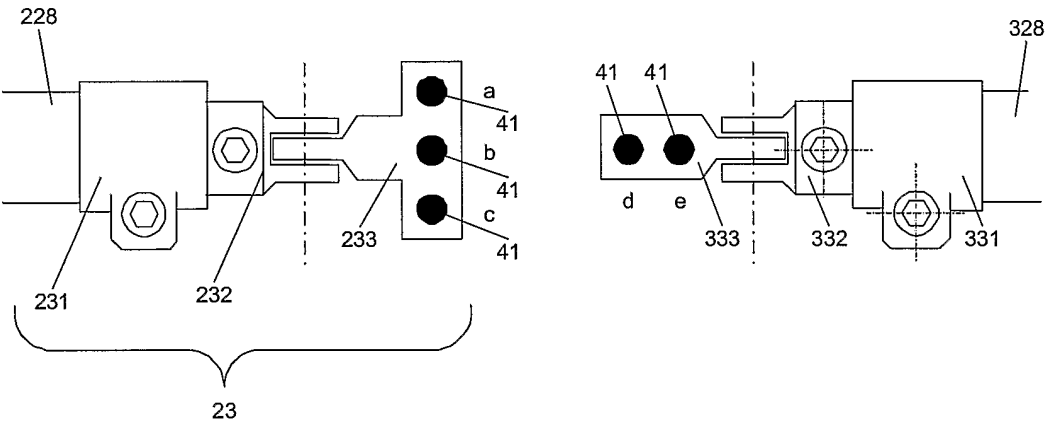
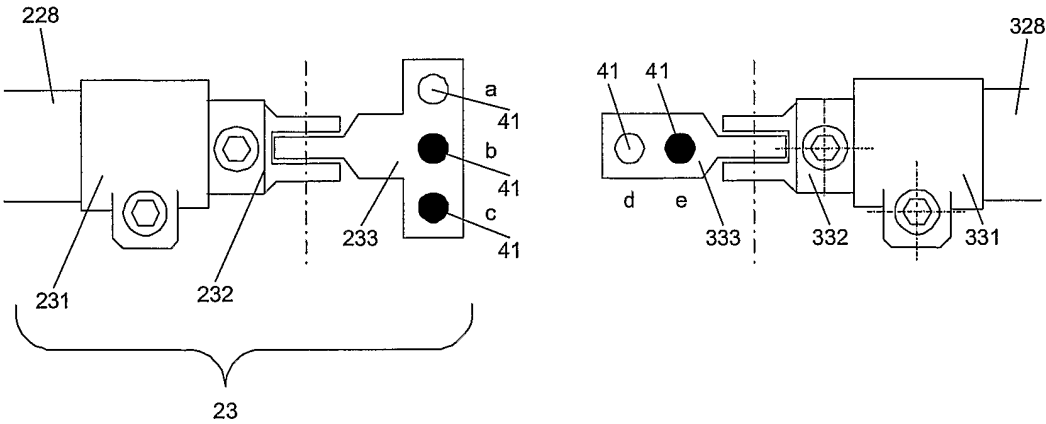


Fig 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB2005/051535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/66 A61B17/64 A61B17/02

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)

IPC 7 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 93 20 849 U1 (PENNIG, DIETMAR, DR.MED. PRIV. DOZ., 50935 KOELN, DE) 20 April 1995 (1995-04-20)	1-4,10
Y	page 5, line 6 - line 22 page 7, line 15 - line 16	7,9
X	US 6 428 540 B1 (CLAES LUTZ ET AL) 6 August 2002 (2002-08-06) column 2, line 60 - column 4, line 14	1-4
X	FR 2 645 428 A (HARDY JEAN MARIE) 12 October 1990 (1990-10-12) page 15, line 19 - page 16, line 2	1-3
Y	FR 2 821 543 A (STRYKER SPINE SA) 6 September 2002 (2002-09-06) page 3, line 22 - line 27	7,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

17 October 2005

Date of mailing of the international search report

27/10/2005

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

Angeli, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2005/051535

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9320849	U1	20-04-1995	NONE	
US 6428540	B1	06-08-2002	NONE	
FR 2645428	A	12-10-1990	CA 2031302 A1	12-10-1990
			EP 0423299 A1	24-04-1991
			WO 9011727 A1	18-10-1990
			JP 3505295 T	21-11-1991
FR 2821543	A	06-09-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2005/051535

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B17/66 A61B17/64 A61B17/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 93 20 849 U1 (PENNIG, DIETMAR, DR.MED. PRIV. DOZ., 50935 KOELN, DE) 20. April 1995 (1995-04-20)	1-4, 10
Y	Seite 5, Zeile 6 - Zeile 22 Seite 7, Zeile 15 - Zeile 16	7, 9
X	US 6 428 540 B1 (CLAES LUTZ ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06) Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 14	1-4
X	FR 2 645 428 A (HARDY JEAN MARIE) 12. Oktober 1990 (1990-10-12) Seite 15, Zeile 19 - Seite 16, Zeile 2	1-3
Y	FR 2 821 543 A (STRYKER SPINE SA) 6. September 2002 (2002-09-06) Seite 3, Zeile 22 - Zeile 27	7, 9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/10/2005

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

Angeli, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2005/051535

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. **11**
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
Regel 39.1(iv) PCT – Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2005/051535

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 9320849	U1	20-04-1995	KEINE		
US 6428540	B1	06-08-2002	KEINE		
FR 2645428	A	12-10-1990	CA	2031302 A1	12-10-1990
			EP	0423299 A1	24-04-1991
			WO	9011727 A1	18-10-1990
			JP	3505295 T	21-11-1991
FR 2821543	A	06-09-2002	KEINE		