

(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
9. Dezember 2004 (09.12.2004)

PCT

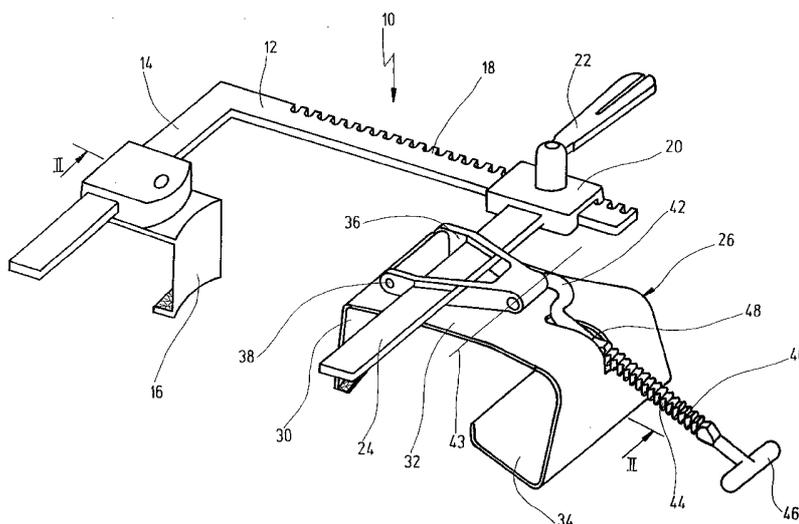
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/105619 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/02**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005468
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Mai 2004 (21.05.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 25 393.9 28. Mai 2003 (28.05.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KARL STORZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mittelstrasse 8, 78532 Tuttlingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÖLLHORN, Joachim** [DE/DE]; Meisenbergweg 14, 79104 Freiburg (DE).
- (74) Anwälte: **WELLER, W.** usw.; Witte, Weller & Partner, Postfach 105462, 70047 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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RETRACTOR FOR PERFORMING HEART AND THORAX SURGERIES

(54) Bezeichnung: RETRAKTOR ZUR DURCHFÜHRUNG VON HERZ- UND THORAXCHIRURGISCHEN EINGRIFFEN



(57) Abstract: Disclosed is a retractor (10) comprising a rail (12) from which a first holding arm (14) protrudes at an angle, and a second holding arm (24) that extends approximately parallel to the first holding arm (14), the distance therebetween being modifiable. Functional elements are mounted on the holding arms (14, 24). At least one functional element (26) is provided with a section (32) that extends transversal to and away from one holding arm while being pivotable about a pin (38) which runs about parallel to one holding arm (14, 24). According to the invention, the pivoting position of the functional element (26) can be adjusted by gripping the same with one hand and can be fixed by means of a locking mechanism.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/105619 A1



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

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.

(57) Zusammenfassung: Ein Retraktor (10) weist eine Schiene (12), von der ein erster Haltearm (14) abgewinkelt absteht, sowie einen zweiten Haltearm (24) auf, der sich etwa parallel zum ersten Haltearm (14) erstreckt und deren Abstand veränderbar ist. An den Haltearmen (14, 24) sind Funktionselemente angebracht, von denen zumindest ein Funktionselement (26) einen sich quer zu einem Haltearm weg erstreckenden Abschnitt (32) aufweist, der um eine Achse (38) in etwa parallel zu einem Haltearm (14, 24) verschwenkbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Schwenkstellung des Funktionselements (26) durch Ergreifen mit einer Hand einstellbar ist und durch einen Riegelmechanismus fixierbar ist.

Retraktor zur Durchführung von herz- und
thoraxchirurgischen Eingriffen

Die Erfindung betrifft einen Retraktor mit einer Schiene, von der ein erster Haltearm abgewinkelt absteht, sowie mit einem zweiten Haltearm, der sich etwa parallel zum ersten Haltearm erstreckt und deren Abstand veränderbar ist, und mit an den Haltearmen angebrachten Funktionselementen, von denen zumindest ein Funktionselement einen sich quer zu einem Haltearm erstreckenden Abschnitt aufweist, der um eine Achse in etwa parallel zu einem Haltearm verschwenkbar ist.

Ein derartiger Retraktor ist z.B. aus dem Dokument US-A-5,025,779 bekannt.

Retraktoren dieser Art werden bspw. als Rippensperrer bei Operationen am offenen Herzen eingesetzt. Es haben sich hierbei die Fachbegriffe Thorax- und Sternumsperrer für diese Retraktoren etabliert.

Bei der Verwendung als Sternumsperrer wird das Sternum (Brustbein) der Länge nach aufgetrennt und die jeweils an den beiden Haltearmen befestigten Funktionselemente in die Öffnung des Sternums eingeführt. Durch Betätigen des Antriebsmechanismus werden die beiden Haltearme von einander wegbewegt und der Brustkorb gespreizt, hierdurch wird ein Eingriff in die Brusthöhle durch den Operateur ermöglicht.

Sternumsperrer werden vor allem bei Operationen verwendet, bei denen Herzkranzgefäße durch andere Gefäße ersetzt werden, sogenannte Bypass-Operationen. Hierzu wird heutzutage im Allgemeinen die linke Brustbeinarterie hinzugezogen. Diese wird in der Fachsprache häufig als (Left) Internal Mammary Artery oder abgekürzt (L)IMA bezeichnet. Daher werden Retraktoren für diese Art von Operation auch als IMA- oder LIMA-Sperrer bezeichnet.

Eine Weiterentwicklung dieser Operationstechnik ist die sogenannte MIDCAB(= minimal invasive direct coronar artery bypass)-Technik. Diese Technik wurde im Rahmen der minimalinvasiven Chirurgie entwickelt. Hierbei erfolgt der Zugang zum Herzen nicht durch das Öffnen des Brustbeins, sondern über einen Zwischenrippenraum. Die hierzu entwickelten Geräte werden in der

Fachsprache als MIDCAB-Sperrer oder manchmal auch als Lateralsperrer bezeichnet.

Für beide Techniken hat es sich als nützlich erwiesen, wenn die dabei verwendeten Sperrer nicht nur die beiden Seiten der Operationsöffnung auseinander ziehen, sondern auch die herzseitige Hälfte des Brustkorbs gegenüber der anderen anheben. Hierdurch wird ein besserer Zugang zum Herzen ermöglicht.

Das eingangs erwähnte Dokument US-A-5,025,779 beschreibt dazu einen Rippensperrer zum Anheben der einen Seite der Operationsöffnung im Vergleich zu der anderen Seite. Die in dem Dokument beschriebene Vorrichtung verfügt über zumindest ein Funktionselement, das um eine Achse parallel zu einem Haltearm schwenkbar gelagert ist, und dessen Schwenkstellung zu der Retraktorschiene mit Hilfe eines Stellorgans verändert werden kann.

Bei diesem Stellorgan handelt es sich um eine Stellschraube. Diese Stellschraube erstreckt sich durch einen Schwenkbügel, mit dem das Funktionselement auf dem Haltearm angebracht ist, und stützt sich gegen den Abschnitt des Funktionselements ab, der sich quer zum Haltearm erstreckt. Durch Drehen der Stellschraube wird der Abstand zwischen Schwenkbügel und Funktionselement auf der Höhe der Stellschraube verändert. Dadurch, dass der Schwenkbügel und das Funktionselement an einer zweiten Stelle schwenkbar miteinander verbunden sind, kommt es zu der gewünschten Änderung der Schwenkstellung.

Die Verwendung eines solchen Stellorgans birgt allerdings einige Nachteile. Ein Nachteil einer solchen Konstruktion ist, dass der Operateur kein genaues Gefühl dafür hat, wie viel Kraft auf

den Körper des Patienten ausgeübt wird, da die Veränderung der Schwenkstellung wie oben beschrieben durch Betätigen einer Stellschraube erfolgt.

Die auf den Körper des Patienten ausgeübte Kraft wirkt hierbei in Richtung der Achse des Stellorgans. Die Kraft wird teilweise durch das Stellorgan und teilweise durch die Verbindung zwischen Schwenkbügel und Funktionselement aufgenommen. Das einzige Gefühl, das der Operateur für die ausgeübte Kraft hat, ist hierbei die Schwergängigkeit der Stellschraube. Durch eine zu hohe Krafteinwirkung kann es zu Traumata im Bereich der Operationsöffnung kommen.

Ein solches Stellorgan übt außerdem eine relativ hohe punktuelle Belastung auf das Funktionselement aus. Das Sperren eines Brustkorbs ist, da dieser durch zahlreiche Knochen, Muskeln und Sehnen aufgebaut ist, mit einem hohen Kraftaufwand verbunden.

Diese hohe Kraft wirkt daher direkt auf die relativ kleine Auflagefläche des Stellorgans ein.

Außerdem ist das Anheben einer Brusthälfte mit Hilfe einer Stellschraube zeitaufwendig. Um sowohl eine genügende Genauigkeit der Einstellung als auch eine Leichtgängigkeit der Stellschraube zu gewährleisten, werden Stellschrauben mit einem engen Gewinde mit geringer Steigung verwendet. Dadurch ist die Veränderung der Schwenkstellung pro Umdrehung der Schraube gering, was bei einer größeren Veränderung der Schwenkstellung ein langwieriges Drehen notwendig macht.

Das Dokument US-A-6,159,231 beschreibt einen Retraktor, bei dem die Schiene, auf der die beiden Haltearme angebracht sind, abgewinkelt ist. Das Anheben des Retraktors erfolgt hierbei durch einen weiteren äußeren Mechanismus, z.B. einen Seilzug.

Diese Vorrichtung hat allerdings den Nachteil, dass sie den Zugang zur Operationsöffnung für den Operateur deutlich vermindert. So kann bei dieser Ausführung der Zugang zur Operationsöffnung nur von der dem Mechanismus zum Anheben entfernten Seite erfolgen. Des Weiteren ist die in dem Patent beschriebene Vorrichtung nicht symmetrisch, kann also nur für eine, im Allgemeinen die linke, Brusthälfte verwendet werden.

Das Dokument DE-C-198 57 320 beschreibt einen Rippensperrer, dessen Schiene, auf der die beiden Haltearme befestigt sind, konvex bogenförmig ist. Der beschriebene Retraktor verfügt hierbei über keinerlei weitere Elemente zum Anheben der einen Seite der Operationsöffnung gegenüber der anderen. Dadurch ist die Höhendifferenz zwischen den beiden Seiten der Operationsöffnung direkt von der Öffnungsweite abhängig. Dies wird allein von der festen Krümmung der bogenförmigen Schiene bestimmt. Dies bedeutet, dass der Retraktor nicht individuell auf die Gegebenheiten einer Operation angepasst werden kann.

Das Dokument US-A-6,416,468 beschreibt einen lateralen Rippensperrer, der einen an einem der beiden Haltearme befestigten Fuß aufweist. Die in diesem Patent beschriebene Vorrichtung ist mechanisch kompliziert und besteht aus einer großen Anzahl von Einzelteilen. Dies macht diese Vorrichtung in der Herstellung kostspielig und kompliziert zu reinigen und sterilisieren. Außerdem kann es durch die Verwendung eines separaten Fußes zum

Abrutschen desselben und damit zu einer Störung der Operation kommen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Retraktor zum Anheben der Rippen zu schaffen, bei dem das Anheben der Brusthälfte atraumatisch und vom Operateur manuell fühlbar durchführbar ist.

Hinsichtlich des eingangs genannten Retraktors wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Schwenkstellung des Funktionselementes durch Ergreifen mit der Hand und Anheben einstellbar ist und mit einem Riegelmechanismus fixierbar ist.

Durch das Einstellen der Schwenkstellung durch Anheben von Hand hat der Operateur jederzeit ein Gefühl dafür, wie viel Kraft auf den Brustkorb des Patienten ausgeübt wird, und kann dadurch Traumata durch Überbelastung vermeiden. Ist die vom Operateur gewünschte Verschwenkstellung erreicht, wird diese durch den Riegelmechanismus fixiert.

Der Riegelmechanismus ist hierbei vorteilhafterweise mechanisch einfach ausgeführt. Es kann sich hierbei zum Beispiel um ein Rastensystem, ein System, das mit Stiften gesichert wird, oder um andere dem Fachmann bekannte Mittel handeln.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Riegelmechanismus als Rastenmechanismus ausgebildet.

Ein Rastenmechanismus erweist sich als besonders vorteilhafter Riegelmechanismus, da durch diesen die Einstellung der Schwenkstellung besonders einfach und feinstufig ist und durch die

Verwendung eines Rastenmechanismus außerdem ein Abrutschen während der Fixierung der Schwenkstellung vermieden werden kann.

Die Fixierung der Schwenkstellung mittels des Rastenmechanismus kann mit nur einer Hand erfolgen. Die Raste ist zweckmäßigerweise in Richtung des Anhebens einer Brusthälfte beweglich und blockiert in Richtung des Absenkens der Brusthälfte. Damit kann die Brusthälfte durch einfaches Anheben in die gewünschte Stellung gebracht werden und durch kurzes Absenken mit einer Hand in der gewünschten Stellung verriegelt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme wird der Rastenmechanismus aus einer Zahnstange und einer Rastnase gebildet.

Ein solcher Rastenmechanismus zeichnet sich durch seine besondere mechanische Einfachheit aus, da er aus wenigen Teilen gebildet werden kann und keine weiteren beweglichen Teile aufweist, was sowohl die Fertigung als auch die Reinigung und Sterilisation des Retraktors erheblich vereinfacht.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der oben genannten Maßnahme wird die Rastnase durch eine Aussparung im Funktionselement gebildet.

Die Ausbildung der Rastnase durch eine Aussparung im Funktionselement erleichtert die Fertigung des Funktionselements deutlich. Außerdem werden hierbei Ecken und Nischen vermieden, in denen sich Bakterien einnisten können und die schwer zu reinigen und zu sterilisieren sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Rastnase an der der Zahnstange zugewandten Seite abgeschrägt.

Durch diese Maßnahme wird ein besonders festes Eingreifen der Rastnase in die Zahnstange sichergestellt

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Zahnstange in in etwa rechtem Winkel zur Längsachse des Haltearms von dem Retraktor weg.

Durch eine Ausrichtung der Zahnstange in dieser Richtung weist diese von der Operationsöffnung weg und vermeidet eine Behinderung des Operateurs. Außerdem wird die Gefahr eines ungewollten Bewegens der Zahnstange minimiert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Riegelmechanismus einen T-förmigen Griff auf.

Die Verwendung eines T-förmigen Griffes erleichtert die Bedienung des Riegelmechanismus erheblich. Ein T-förmiger Griff erleichtert außerdem die einhändige Fixierung der Schwenkstellung, da dieser, wenn das Funktionselement mit der Hand ergriffen wird, mit dem Daumen bedient werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das Funktionselement frei auf dem Haltearm verschoben werden.

Durch die freie Verschiebbarkeit des Funktionselements kann der Retraktor an die jeweilige Anatomie des Patienten individuell angepasst werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der oben genannten Maßnahme ist das Funktionselement vom Haltearm abnehmbar.

Die Abnehmbarkeit des Funktionselements vom Haltearm erleichtert die Reinigung und Sterilisation des Retraktors deutlich.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der oben genannten Maßnahme kann das Funktionselement an jeden der Haltearme angebracht werden.

Diese Maßnahme erhöht die Flexibilität des Retraktors deutlich. Damit kann der Retraktor sowohl bei Operationen auf der linken als auch auf der rechten Brustseite eingesetzt werden, als auch sowohl als Lateralsperrer wie auch als Sternumsperrer. Außerdem gibt es dem Operateur deutlich mehr Freiheit auszuwählen, wie der Retraktor auf dem Patienten aufliegt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Funktionselement an den Flächenbereichen, mit denen es am Rande einer Operationsöffnung oder im Körper anliegt, zumindest teilweise mit einer konturierten Oberfläche versehen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch die strukturierte Oberfläche die Fixierung zwischen Funktionselement und Körpergewebe gefördert wird. Dadurch können am Retraktor Manipulationen durchgeführt werden, ohne dass dabei der lagefeste Eingriff zwischen dem Funktionselement und dem Gewebe verändert wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der oben genannten Maßnahme ist die Oberflächenstruktur gekreuzt fischgrätenartig ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass sie nicht nur fertigungstechnisch gut hergestellt werden kann, sondern auch in unterschiedliche Raumrichtungen einen unverschieblichen und atraumatischen Eingriff mit dem Gewebe ermöglicht.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Oberflächenstruktur pyramidenförmige Erhebungen mit rautenförmiger Basis auf.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch die Rautenstruktur der Oberflächenriffelung in zwei unterschiedliche zueinander senkrechte Raumrichtungen unterschiedlich starke Widerstände gegen Verschieben geschaffen werden können. So ist ein Verschieben in Richtung der längeren Diagonale eher möglich als in Richtung der kürzeren Diagonale, da in dieser Richtung die den Widerstand bietenden Erhebungen deutlich breiter sind. Außerdem befinden sich in dieser Richtung deutlich mehr Erhebungen pro Längeneinheit.

Vorteilhafterweise ist an einem Haltearm das Funktionselement und am anderen eine Valve angebracht.

In dieser Ausgestaltung ist der Retraktor besonders für die Durchführung von herz- und thoraxchirurgischen Eingriffen geeignet.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweilig angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Retraktors mit einem erfindungsgemäßen Funktionselement,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines vom Retraktor abgenommenen erfindungsgemäßen Funktionselements in hochgeschwenktem Zustand,
- Fig. 3 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Funktionselement längs der Linie IV-IV von Fig. 2,
- Fig. 4 eine Vergrößerung des umkreisten Ausschnittes von Fig. 3,
- Fig. 5 einen Querschnitt eines menschlichen Brustkorbes, in den ein Retraktor eingesetzt ist,
- Fig. 6 eine der Schnittdarstellung von Fig. 5 entsprechende Darstellung mit gespreiztem Retraktor, und
- Fig. 7 eine den Figuren 5 und 6 entsprechende Darstellung mit angehobener Brusthälfte, kurz vor dem Fixieren durch den Riegelmechanismus.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Retraktor in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

Der Retraktor 10 weist eine Schiene 12 auf, zu der rechtwinklig ein Haltearm 14 angebracht ist. Auf diesem Haltearm 14 ist eine Valve 16 verschiebbar angebracht.

Die Schiene 12 weist außerdem einen Zahnstangenabschnitt 18 auf, auf dem ein Antriebsmechanismus 20 verschiebbar angebracht ist. Das Verschieben des Antriebsmechanismus 20 erfolgt durch Eingreifen eines in der Zeichnung nicht dargestellten Zahnrades in die Zähne des Zahnstangenabschnitts 18. Dieses Zahnrad wird mit Hilfe einer Kurbel 22 betätigt.

An dem Antriebsmechanismus 20 ist außerdem ein zweiter Haltearm 24 angebracht, der in etwa in rechtem Winkel zur Schiene 12 steht. Auf diesem Haltearm 24 ist ein Funktionselement 26 verschiebbar angebracht.

Das Funktionselement 26 (siehe auch Figuren 2 und 3) weist einen Valvenabschnitt 30, der in etwa parallel zur Valve 16 steht, einen Querabschnitt 32, der sich quer zum Haltearm 24 erstreckt, und einen abstützenden Abschnitt 34 auf. Der Querabschnitt 32 ist schwenkbar mit einem Schwenkbügel 36 verbunden. Der Schwenkbügel 36 weist dazu an einem Ende einen Achszapfen 38 auf, in den das Funktionselement 26 eingehängt ist.

Dazu steht von der Oberseite des Querabschnittes 32 ein entsprechend geformter Haken 56 hoch.

Der Schwenkbügel 36 weist zwei Öffnungen 52 und 54 auf (siehe insbesondere Fig. 2), durch die ein Haltearm 24 hindurchschiebbar ist (siehe insbesondere Fig. 1). Dadurch ist das Funktionselement 26 längsverschieblich am Retraktor 10 angebracht.

Der Schwenkbügel 36 ist an dem dem Achszapfen 38 gegenüberliegenden Ende mit einem Stellorgan 40 verbunden. Dieses Stellorgan weist einen U-förmigen hakenartigen Abschnitt 42 auf, der mit dem Schwenkbügel 36 verbunden ist. Der Endabschnitt des U-förmigen Abschnitts 42 ist dabei in eine Öffnung im Schwenkbügel 36 seitlich eingesteckt und um eine Achse 43, die etwa parallel zum Haltearm 14 verläuft, verschwenkbar. Das Stellorgan 40 ist somit schwenkbar mit dem Schwenkbügel 36 verbunden.

Das Stellorgan 40 weist außerdem eine Zahnstange 44 auf, die sich in etwa in rechtem Winkel zum Haltearm 24 erstreckt und somit sich von dem Retraktor 10 weg erstreckt. Am Ende der Zahnstange 44 ist ein T-förmiger Griff 46 angebracht.

Die Zahnstange 44 greift in dieser Darstellung in einer Aussparung 48 des Funktionselements 26 ein. Diese Aussparung 48 ist schlitzförmig und erstreckt sich im Übergangsbereich von Querabschnitt 32 zum abstützenden Abschnitt 34.

Fig. 2 zeigt ein vom Retraktor 10 abgenommenes Funktionselement 26, wobei Querabschnitt 32 und Schwenkbügel 36 relativ zueinander verschwenkt sind.

In dieser Darstellung wird sichtbar, dass der Valvenabschnitt 30 des Funktionselements 26 an seiner Innenseite ein rautenförmiges Muster 50 aufweist.

In dieser Darstellung wurde der Querabschnitt 32 gegenüber dem Schwenkbügel 36 um den Achszapfen 38 verschwenkt. Der hakenförmige Abschnitt 42 des Stellorgan 40 wurde hierbei gegenüber dem Querabschnitt 32 angehoben. Das Stellorgan 40 wurde gegenüber

dem Schwenkbügel 36 um die Achse 43 geschwenkt, wobei die Zahnstange 40 wiederum in der Aussparung 48 zum Liegen kommt.

In Fig. 3 wird der Haken 56 sichtbar, der am Querabschnitt 32 angebracht ist.

Ebenfalls ist ersichtlich, dass die untere Kante der Aussparung 48 im Bereich des abstützenden Abschnitts 34 des Funktionselements 26 eine Rastnase 58 bildet, die hier an der Zahnstange 44 anliegt.

Fig. 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3, wobei sichtbar wird, wie die Rastnase 58 an einem ersten Zahn 60 der Zahnstange 44 anliegt. Es ist hier ebenfalls sichtbar, dass die Rastnase 58 abgeschrägt ist. Die Abschrägung steht in Berührung mit einer schrägen Flanke des Zahnes 60.

Aus dieser Figur geht hervor, dass die Rastnase 58 bei einer Bewegung in Richtung des Pfeils 64 an dem ersten Zahn 60 vorbeigleiten kann und damit in dieser Richtung frei beweglich ist. Bei der entgegengesetzten Bewegung in Richtung des Pfeils 66 stößt die Rastnase gegen eine rechtwinklig zur Längsachse der Zahnstange 44 verlaufende Flanke des Zahnes 62, wodurch eine Bewegung in Richtung des Pfeils 66 blockiert ist.

Fig. 5 zeigt die schematische Darstellung eines Schnitts durch einen Körper 68 eines Patienten, wobei ein erfindungsgemäßer Retraktor 10 in die Operationsöffnung eingesetzt wurde. Die Operationsöffnung wurde durch Auftrennen des Brustbeins in die beiden Teile 70 und 72 gebildet. Die beiden Hälften des Brustbeins bilden einen Teil des Brustkorbs 74. Innerhalb des Brust-

korbs 74 sind die beiden Lungenflügel 76 und 78 und das Herz 80 dargestellt. Im unteren Bereich des Brustkorbs 74 ist ein Rückenwirbel 82 dargestellt.

Der Retraktor 10 befindet sich in dieser Darstellung in einem noch nicht gespreizten Zustand. Durch Drehen der Kurbel 22 kann der Haltearm 24 entlang der Schiene 12 in Richtung des Pfeils 84 von dem Haltearm 14 wegbewegt werden. Dadurch wird das Funktionselement 26 von der Valve 16 in Richtung des Pfeils 84 wegbewegt und die Operationsöffnung in Brustkorb 74 des Patienten wird erweitert.

Fig. 6 zeigt eine Darstellung ähnlich der in Fig. 5, wobei durch Betätigen der Kurbel 22, wie zuvor beschrieben, der Haltearm 24 vom Haltearm 14 und damit das Funktionselement 26 von der Valve 16 wegbewegt wurden. Hierbei wird deutlich, dass der Zugang zum Herz 80 bereits erleichtert wurde. Mit gestrichelten Linien ist die Hand eines Operateurs angedeutet, die in die Operationsöffnung eingreift, um das Funktionselement 26 in Richtung des Pfeils 85 anzuheben. Hierbei wird der Schwenkbügel 36 angehoben und das Funktionselement 26 gegenüber dem Schwenkbügel 36 ausgeschwenkt. Der abstützende Abschnitt 34 des Funktionselements 26 bleibt hierbei stets in Kontakt mit der Außenseite des Brustkorbs 74. Beim Anheben überläuft die Rastnase 58 die abgeschrägten Flanken der Zähne 60, 62.

Fig. 7 zeigt einen Schnitt ähnlich zu dem aus Fig. 6, wobei das Funktionselement 26 von der gestrichelt angedeuteten Hand angehoben worden ist. Hierbei ist der Querabschnitt 32 um den Winkel 86 zu dem Schwenkbügel 36 verschwenkt. Dieses Verschwenken erfolgt um den Achszapfen 38. Es wird hierbei außerdem sicht-

bar, dass die rechte Brustbeinhälfte 72 gegenüber der linken Brustbeinhälfte 70 deutlich angehoben ist und der Zugang zum Herz 80 deutlich verbessert wurde.

Durch den sperrenden Eingriff zwischen Zahnstange 44 und Aussparung 48 verbleibt das Funktionselement 26 und der mit diesem verbundene Haltearm 24 in der angehobenen Stellung. Die enorme Rückstellkraft, die der Brustkorb 74 auf den Riegelmechanismus ausübt, sorgt für feste Verriegelung.

Zum Lösen der Verriegelung wird der Retraktor 10 bzw. das Funktionselement 26 etwas angehoben und das Stellorgan 40 aus der Aussparung 48 angehoben.

Zum erneuten Verriegeln wird das Stellorgan 40 wieder in die Aussparung 48 (siehe Pfeil 88) eingeschwenkt. Diese Bewegung kann durch Federkraft unterstützt werden.

Patentansprüche

1. Retraktor (10) mit einer Schiene (12), von der ein erster Haltearm (14) abgewinkelt absteht, sowie mit einem zweiten Haltearm (24), der sich etwa parallel zum ersten Haltearm (14) erstreckt und deren Abstand veränderbar ist, und mit an den Haltearmen angebrachten Funktionselementen, von denen zumindest ein Funktionselement (26) einen sich quer zu einem Haltearm erstreckenden Abschnitt (32) aufweist, der um eine Achse (38) in etwa parallel zu einem Haltearm (14, 24) verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Schwenkstellung des Funktionselements (26) durch Ergreifen mit einer Hand einstellbar ist und durch einem Riegelmechanismus fixierbar ist.
2. Retraktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegelmechanismus ein Rastenmechanismus ist.
3. Retraktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rastenmechanismus eine Zahnstange (44) und eine Rastnase (58) aufweist.
4. Retraktor nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnase (58) durch eine Aussparung (48) im Funktionselement (26) gebildet wird.
5. Retraktor nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnase (58) an der der Zahnstange (44) zugewandten Seite abgeschrägt ist.

6. Retraktor nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstange (44) sich in etwa im rechten Winkel zur Längsachse des Haltearms (24) von dem Retraktor (10) wegerstreckt.
7. Retraktor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstange (44) an dem dem Retraktor (10) abgewandten Ende einen T-förmigen Griff (48) aufweist.
8. Retraktor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (26) längs des Haltearms (24) verschiebbar ist.
9. Retraktor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (26) von dem Haltearm (24) abnehmbar ist.
10. Retraktor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (26) an jedem der Haltearme (14, 24) anbringbar ist.
11. Retraktor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (26) an den Flächenbereichen, mit denen es am Rand einer Operationsöffnung oder im Körper anliegt, zumindest teilweise mit einer konturierten Oberfläche versehen ist.
12. Retraktor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstruktur gekreuzt fischgrätenartig ausgebildet ist.

13. Retraktor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstruktur pyramidenförmige Erhebungen mit rautenförmiger Basis aufweist.
14. Retraktor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Haltearm (24) das Funktionselement (26) und am anderen eine Valve (16) angebracht ist.

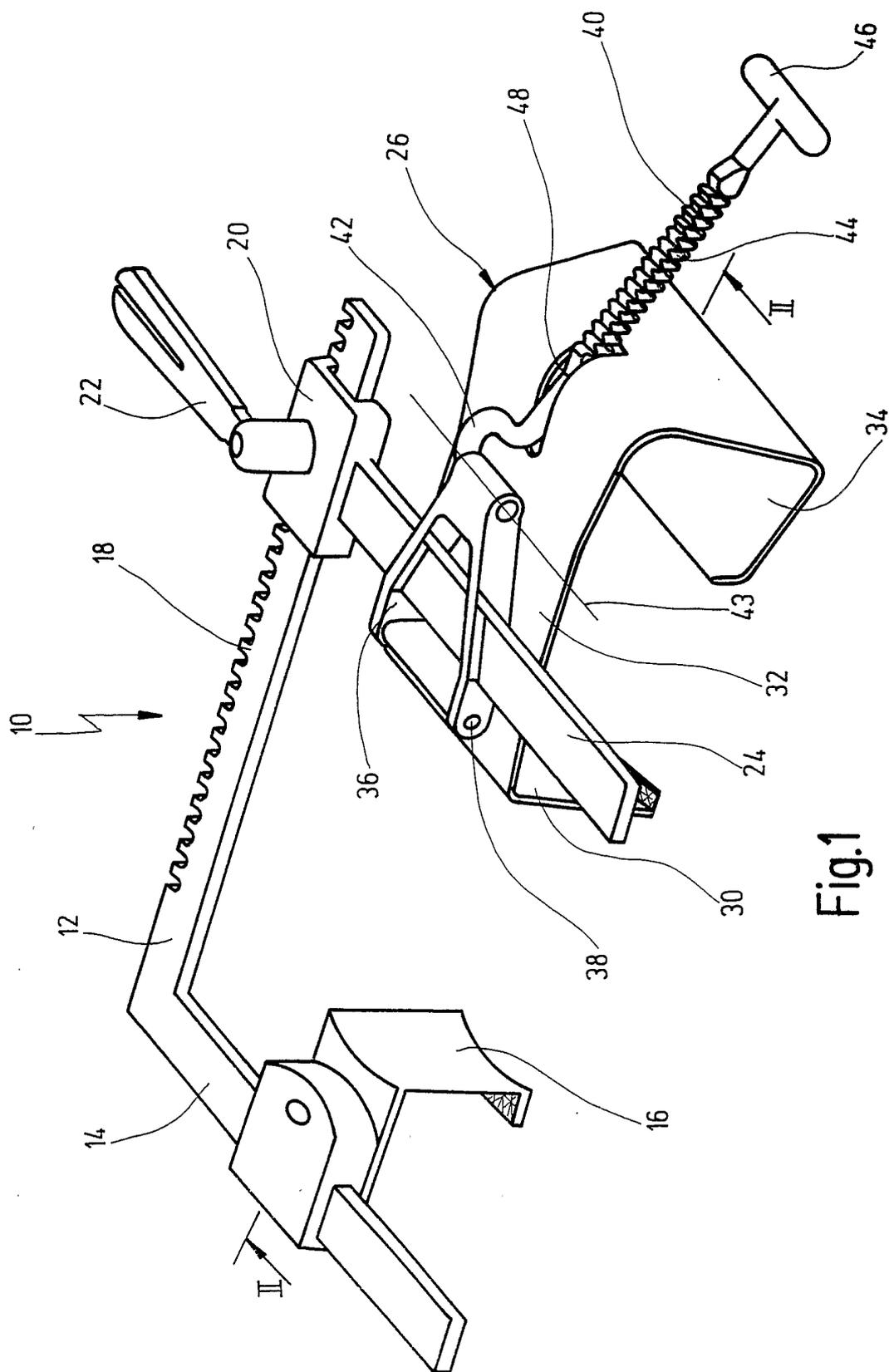


Fig.1

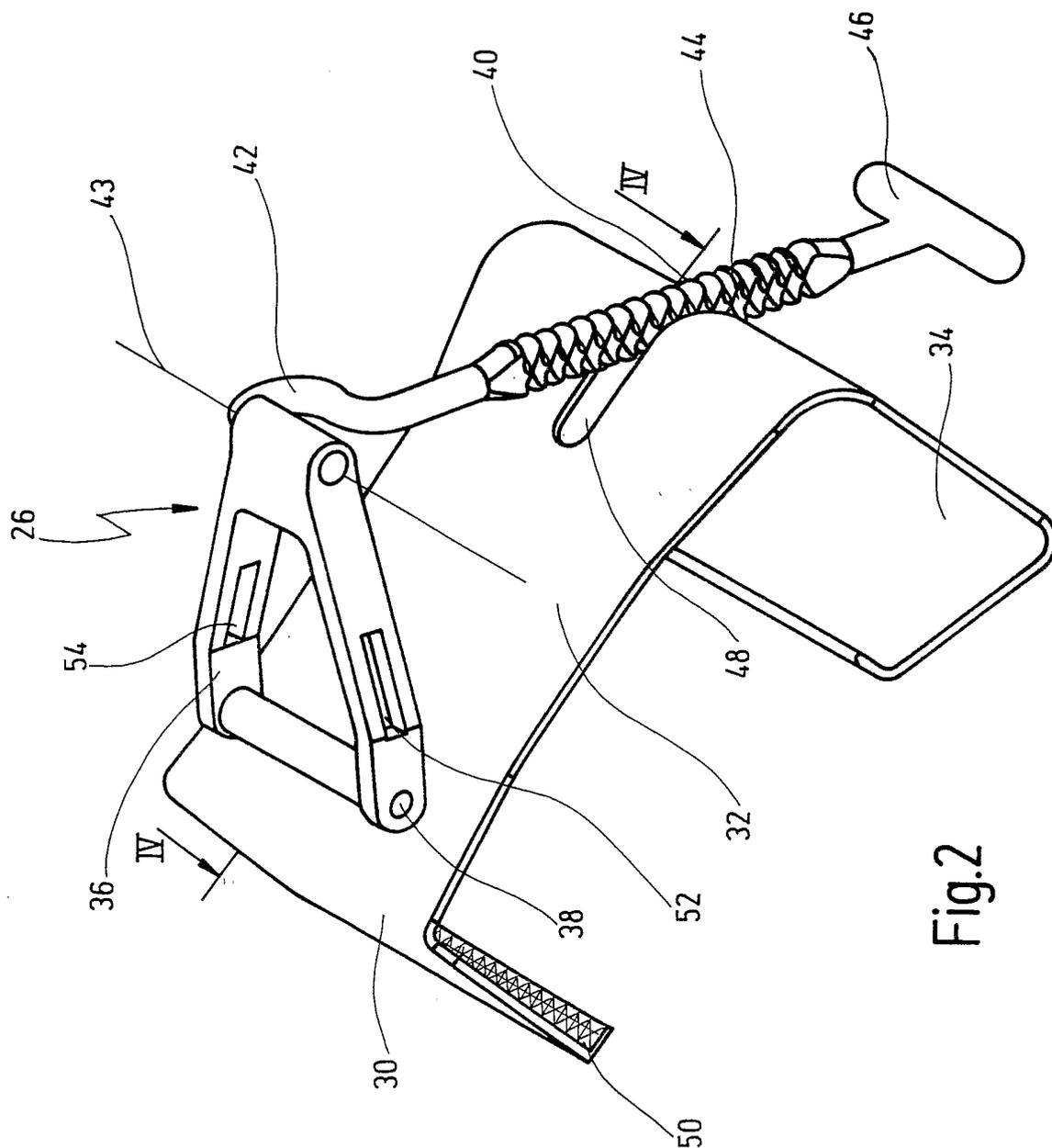


Fig.2

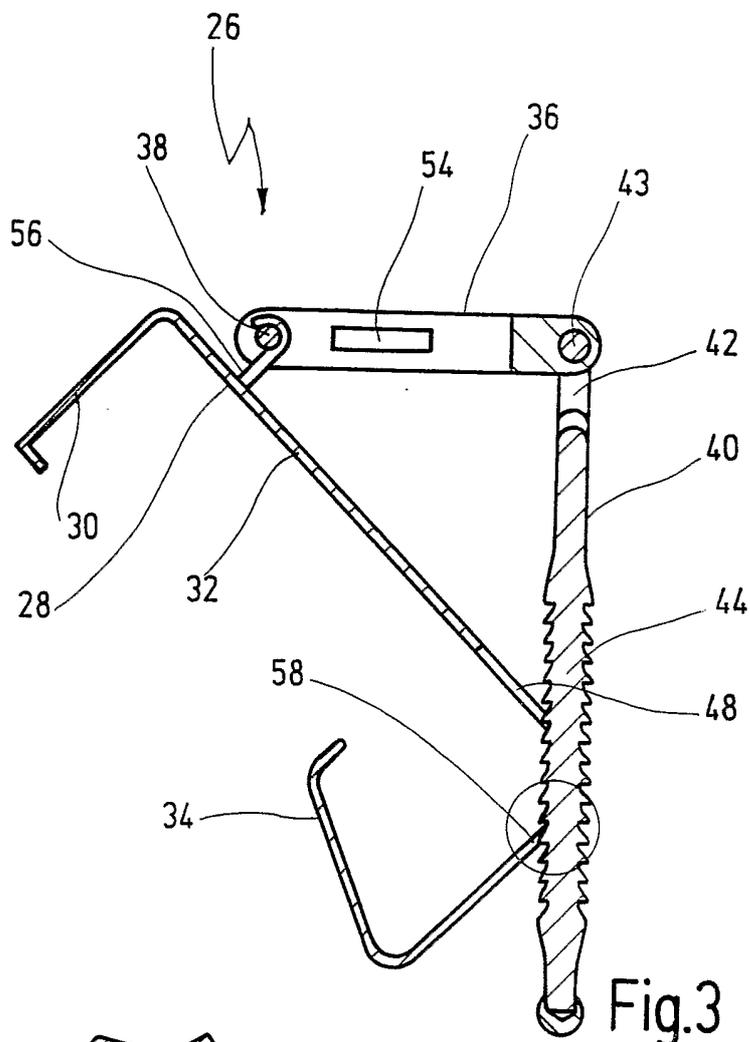


Fig.3

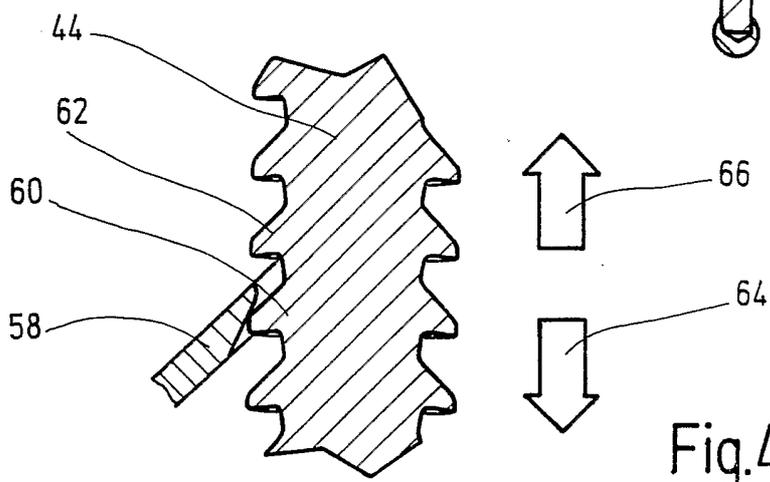


Fig.4

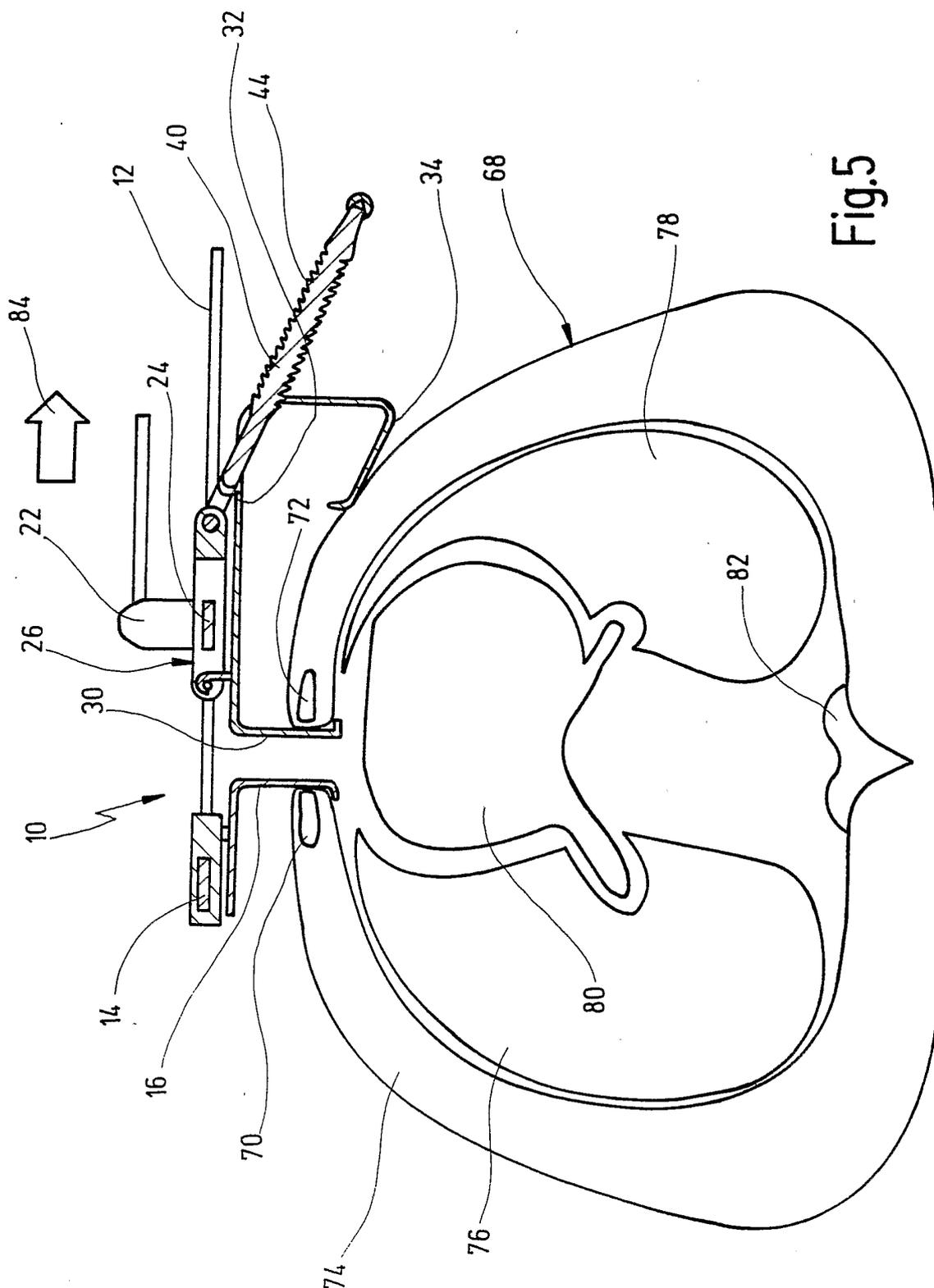


Fig.5

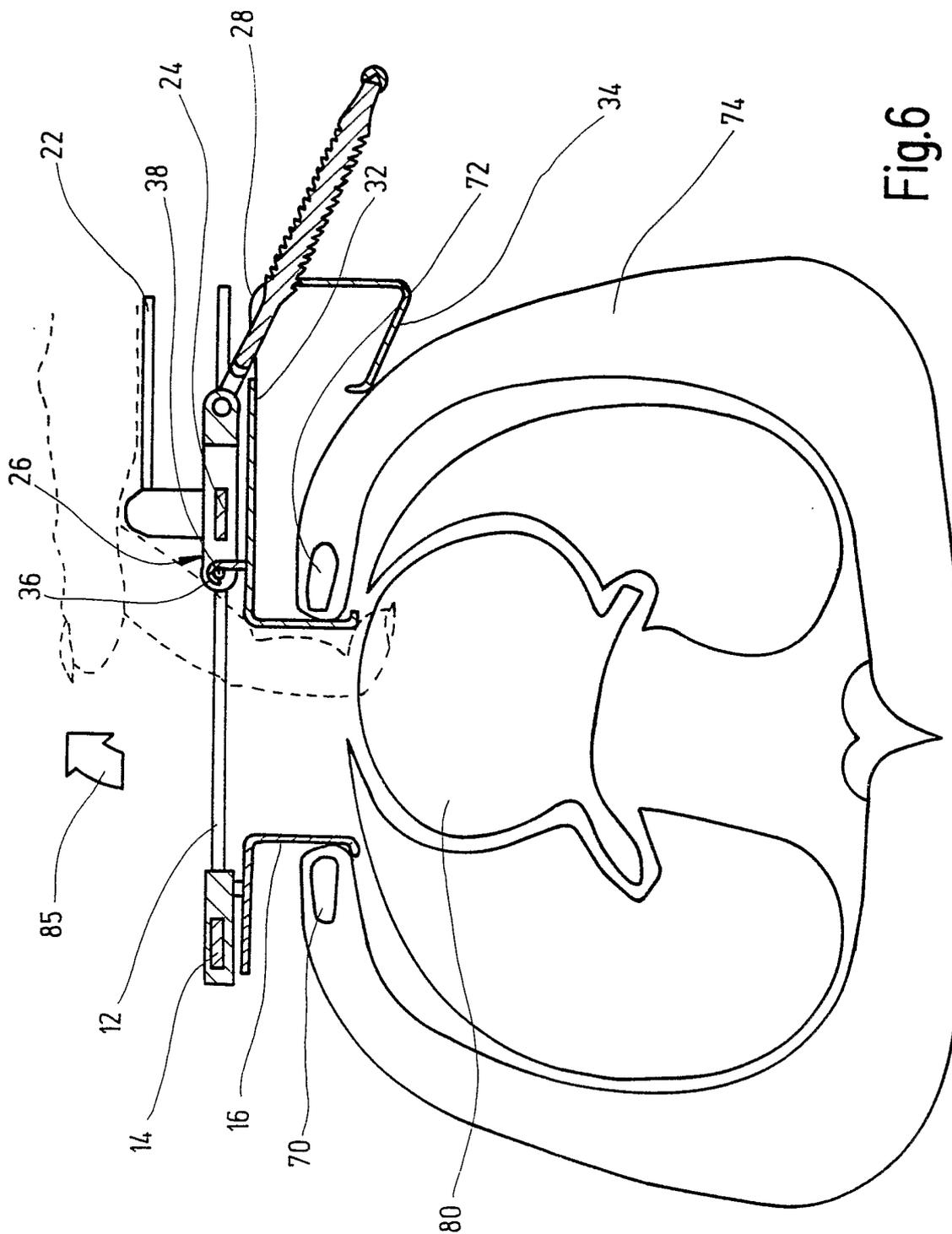
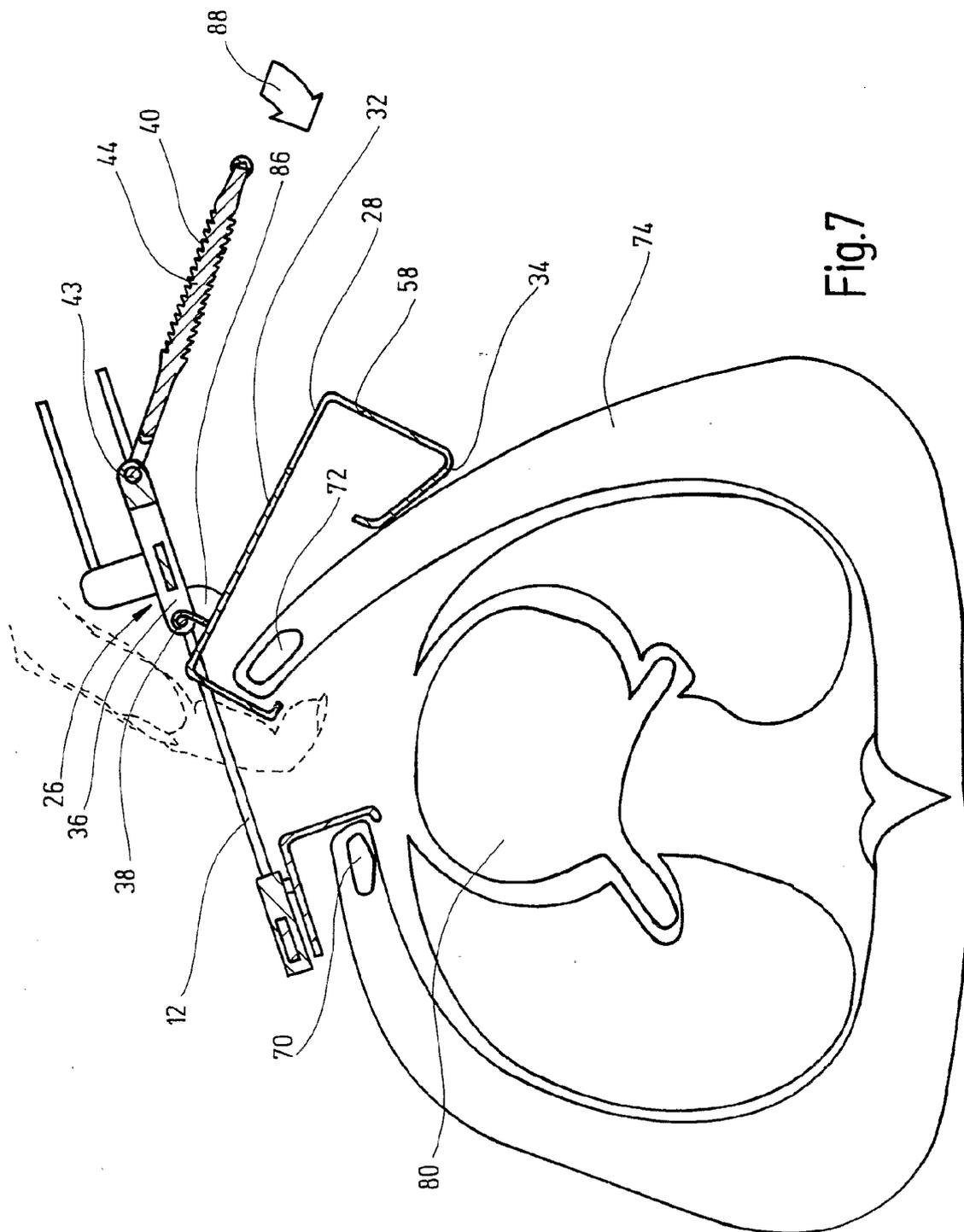


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/005468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 478 734 B1 (ALDRICH WILLIAM N ET AL) 12 November 2002 (2002-11-12)	1,2,14
Y	column 23, line 54 - column 24, line 67; figures 33,34	3,11-13
Y	----- US 5 967 972 A (SANTILLI ALBERT N ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19)	3
Y	column 6, line 18 - line 32; figure 2	
Y	----- DE 200 03 335 U (STORZ KARL GMBH & CO KG) 13 July 2000 (2000-07-13)	11-13
	page 28, paragraph 2 - page 29, paragraph 3; claims 7-9	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> *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 | <ul style="list-style-type: none"> *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

24 August 2004

Date of mailing of the international search report

06/09/2004

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

PCT/EP2004/005468

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6478734	B1	12-11-2002	US 5944736 A 31-08-1999
			US 5976171 A 02-11-1999
			US 5730757 A 24-03-1998
			US 2003060686 A1 27-03-2003
			AT 193192 T 15-06-2000
			AU 713601 B2 09-12-1999
			AU 1482197 A 28-08-1997
			CA 2198036 A1 21-08-1997
			DE 29723643 U1 10-12-1998
			DE 69702084 D1 29-06-2000
			DE 69702084 T2 01-03-2001
			EP 0792620 A2 03-09-1997
			JP 10014928 A 20-01-1998
			NO 970754 A 21-08-1997
			US 6602189 B1 05-08-2003
			BR 9701027 A 03-11-1998
			US 6746467 B1 08-06-2004
US 5967972	A	19-10-1999	US 6361492 B1 26-03-2002
			US 6383134 B1 07-05-2002
DE 20003335	U	13-07-2000	DE 20003335 U1 13-07-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 478 734 B1 (ALDRICH WILLIAM N ET AL) 12. November 2002 (2002-11-12)	1,2,14
Y	Spalte 23, Zeile 54 - Spalte 24, Zeile 67; Abbildungen 33,34	3,11-13
Y	US 5 967 972 A (SANTILLI ALBERT N ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Spalte 6, Zeile 18 - Zeile 32; Abbildung 2	3
Y	DE 200 03 335 U (STORZ KARL GMBH & CO.KG) 13. Juli 2000 (2000-07-13) Seite 28, Absatz 2 - Seite 29, Absatz 3; Ansprüche 7-9	11-13



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2004

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

PCT/EP2004/005468

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6478734	B1	12-11-2002	US 5944736 A 31-08-1999
			US 5976171 A 02-11-1999
			US 5730757 A 24-03-1998
			US 2003060686 A1 27-03-2003
			AT 193192 T 15-06-2000
			AU 713601 B2 09-12-1999
			AU 1482197 A 28-08-1997
			CA 2198036 A1 21-08-1997
			DE 29723643 U1 10-12-1998
			DE 69702084 D1 29-06-2000
			DE 69702084 T2 01-03-2001
			EP 0792620 A2 03-09-1997
			JP 10014928 A 20-01-1998
			NO 970754 A 21-08-1997
			US 6602189 B1 05-08-2003
			BR 9701027 A 03-11-1998
			US 6746467 B1 08-06-2004
US 5967972	A	19-10-1999	US 6361492 B1 26-03-2002
			US 6383134 B1 07-05-2002
DE 20003335	U	13-07-2000	DE 20003335 U1 13-07-2000