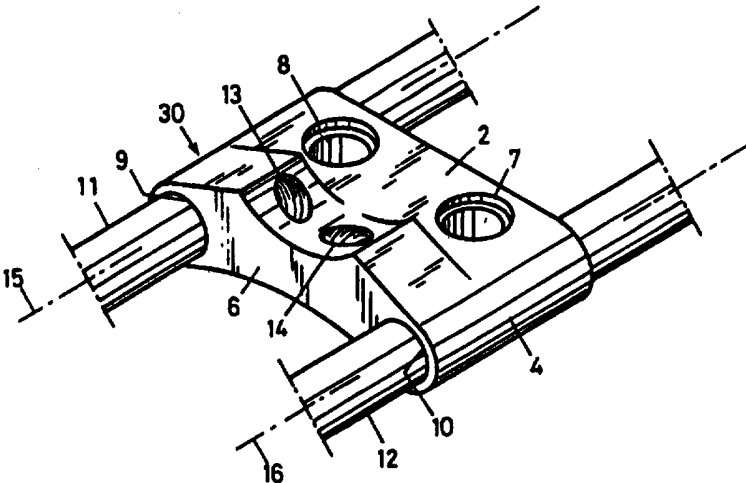




PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : A61B 17/70	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/01076 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Januar 1998 (15.01.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00254 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juli 1996 (09.07.96) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH). (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLAEPFER, Johannes, Fridolin [CH/CH]; Leimen, CH-8750 Glarus (CH). (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.
(54) Title: DEVICE FOR BONE SURGERY (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DIE KNOCHENCHIRURGIE (57) Abstract The invention relates to a device for bone surgery which has the shape of a plate-shaped jaw (30) with a lower surface (1), an upper surface (2), a right long side (3), a left long side (4), a front surface (5) and a rear surface (6) and at least two holes (7, 8) which are intended to hold bone screws and extend from the upper surface (2) to the lower surface (1), and bore through the jaw (30). Said jaw (30) also has a right bore (9) intended to hold a right longitudinal member (11) and having a longitudinal axis (15), said bore connecting the front surface (5) to the rear surface (6) and extending adjacent the right longitudinal surface (3). Said jaw also has a left bore (10) intended for holding a left longitudinal member (12) and having a longitudinal axis (16) which connects the front surface (5) to the rear surface (6) and extends adjacent to the left long side (4) and parallel to the right bore (9). Moreover, the lower surface (1) of the jaw (3) has a concave shape. 		

(57) Zusammenfassung

Die Vorrichtung für die Knochenchirurgie weist die Form einer plattenförmigen Backe (30) auf mit einer Unterseite (1), einer Oberseite (2), einer rechten Längsseite (3), einer linken Längsseite (4), einer Frontseite (5) und einer Hinterseite (6) sowie mindestens zwei zur Aufnahme von Knochenschrauben bestimmten Löchern (7, 8), welche sich von der Oberseite (2) zur Unterseite (1) erstrecken und die Backe (30) durchbohren. Die Backe (30) weist ferner eine, zur Aufnahme eines rechten Längsträgers (11) bestimmte, rechte Bohrung (9) mit Längsachse (15) auf, welche die Frontseite (5) mit der Hinterseite (6) verbindet und benachbart zur rechten Längsseite (3) verläuft, sowie eine, zur Aufnahme eines linken Längsträgers (12) bestimmte, linke Bohrung (10) mit Längsachse (16), welche die Frontseite (5) mit der Hinterseite (6) verbindet und benachbart zur linken Längsseite (4) sowie parallel zur rechten Bohrung (9) verläuft. Die Backe (3) ist zudem an der Unterseite (1) konkav ausgebildet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Vorrichtung für die Knochenchirurgie

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Knochenchirurgie gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Fixationsvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15.

Derzeit werden anteriore Fixationen im Wirbelsäulenbereich ausschliesslich mit plattenförmigen Vorrichtungen durchgeführt, wie sie beispielsweise aus der WO94/17744 bekannt sind. Solche plattenförmigen Vorrichtungen haben den grossen Vorteil eine geringe Dicke (zwischen 1,1 und 2,0 mm) aufzuweisen, so dass sie nur wenig invasiv sind.

Ein Nachteil solcher plattenförmiger Vorrichtungen besteht andererseits darin, dass die Fusionszone der betroffenen Wirbelkörper nicht aktiv unter Kompression gesetzt werden kann, was unter anderem zu Pseuarthrosen führen kann. Ein weiterer Nachteil ist der notwendige, grosse Umfang des dem Chirurgen zur Verfügung stehenden Produktesortiments mit verschiedensten Dimensionen. Typischerweise sind je nach Hersteller 12 - 23 Plattentypen erforderlich.

Die Verwendung von Vorrichtungen mit Längsträgern, wie sie bei der posterioren Fixation im Wirbelsäulenbereich verwendet wird, kam bisher aufgrund ihrer konstruktionsbedingten erheblichen Dicke klinisch nicht in Frage. Sie hätten jedoch den Vorteil der aktiven Kompressionsmöglichkeit und würden lediglich ein minimales Sortiment erfordern, bestehend aus zwei Backen, Längsträgern und Knochenschrauben.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für die Knochenchirurgie zu schaffen, mit welcher eine anteriore Fixation im Wirbelsäulenbereich möglich ist, und welche die Vorteile der plattenförmigen Vorrichtungen (mit geringer Dicke) mit denjenigen kombiniert, welche Längsträger umfassen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 1 und einer Fixationsvorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 15 aufweist.

Dank der Konkavität der auf dem Wirbelkörper aufliegenden Unterseite der plattenförmigen erfindungsgemässen Vorrichtung, tragen die lateral darin unterbringbaren Längsträger im zentralen Bereich der Vorrichtung (Bereich des Oesophagus), in welchem die Knochenschrauben eingesetzt werden, kaum zu deren Dicke bei. In diesem Bereich kann die Dicke auf 2 mm beschränkt werden.

Gleichzeitig kann die Dicke der Platte auch im Bereich der Stellschrauben, mit welchen die Längsträger fixierbar sind, dank ihrer spitzwinkligen Anordnung, gering gehalten werden (ca. 5 mm). Die Dicke der plattenförmigen Vorrichtung kann natürlich noch weiter reduziert werden, wenn Längsträger mit reduziertem Durchmesser verwendet werden.

Die Geometrie der Halswirbelkörper gestattet es, die Längsträger lateral gegenüber dem vorderen Längsband soweit posterior zu positionieren, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung gegen das vordere Längsband hin - im Bereich des Oesophagus) eine ähnliche Dicke aufweist, wie eine konventionelle Platte. Nur im Bereich des Musculus longus colli, wo es weniger darauf ankommt, wird die Dicke der Vorrichtung durch den Durchmesser der Längsträger bestimmt.

Die erfindungsgemäße Fixationsvorrichtung besteht also lediglich aus zwei plattenförmigen Backen, zwei Längsträgern, sowie zwei Knochenschrauben und zwei Stellschrauben pro Backe. Die laterale Anordnung der Längsträger trägt zusätzlich zur Rotationsstabilität und Rotationsfestigkeit der Fixationsvorrichtung bei.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung besteht darin, dass der Winkel α , unter welchen die Stellschrauben zur Plattenebene der Backe verlaufen, im Bereich von 15° - 35° , vorzugsweise von 20° - 30° liegt.

Die Stellschraube weist vorzugsweise ein Gewinde mit einem Aussendurchmesser von 3 mm auf und ist derart konzipiert, dass der aus der Backe herausstehende Teil der Stellschraube bei einem definierten Anzugsmoment über eine Sollbruchstelle abgedreht wird, so dass nach erfolgter Fixation keine überstehenden Teile vorhanden sind.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässen Vorrichtung mit eingeführten Längsträgern;

Fig. 2 ist eine Aufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 ist eine kombinierte Schnittdarstellung längs der Linie III-III von Fig. 2;

Fig. 4 ist eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 5 ist eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässen Fixations-Vorrichtung mit 2 Vorrichtungen nach Fig. 1; und

Fig. 6 ist eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässen Fixations-Vorrichtung mit 2 Vorrichtungen nach Fig. 1 und einem dazwischen liegenden Wirbelkörperersatz.

Die in den Fig. 1 - 4 dargestellte erfindungsgemässe Vorrichtung für die Knochenchirurgie besitzt im wesentlichen die Form einer Platte (im folgenden auch kurz als "Backe 30" bezeichnet) mit einer konkaven Unterseite 1, einer Oberseite 2, einer rechten Längsseite 3, einer linken Längsseite 4, einer Frontseite 5 und einer Hinterseite 6 sowie zwei zur Aufnahme von Knochenschrauben bestimmte Löcher 7,8, welche sich von der Oberseite 2 zur Unterseite 1 erstrecken und die Backe 30 durchbohren.

Die Backe 30 weist eine, zur Aufnahme eines rechten Längsträgers 11 bestimmte, rechte Bohrung 9 mit Längsachse 15 auf, welche die Frontseite 5 mit der Hinterseite 6 verbindet und benachbart zur rechten Längsseite 3 verläuft. Symmetrisch dazu weist die Backe 30 auch eine, zur Aufnahme eines linken Längsträgers 12 bestimmte, linke Bohrung 10 mit Längsachse 16 auf, welche die Frontseite 5 mit der Hinterseite 6 verbindet und benachbart zur linken Längsseite 4 verläuft.

Die beiden Bohrungen 9,10 verlaufen parallel zueinander und soweit als möglich voneinander beabstandet in den lateralen Bereichen der Backe 30.

Die Backe 30 weist ferner eine, zur Aufnahme einer rechten Stellschraube 25 (Fig. 3) bestimmte, mit einem Gewinde 17 versehene rechte Öffnung 13 auf, welche die Oberseite 2 mit der rechten Bohrung 9 verbindet sowie symmetrisch dazu eine, zur Aufnahme einer linken Stellschraube bestimmte, mit einem Gewinde 17 versehene linke Öffnung 14 auf, welche die Oberseite 2 mit der linken Bohrung 10 verbindet.

Die Öffnungen 13,14 schliessen zu der von den Längsachsen 15,16 der Bohrungen 9,10 aufgespannten Ebene einen spitzen Winkel α ein, der im Bereich von 15° - 35° , vorzugsweise von 20° - 30° liegt. Die Öffnungen 13,14 konvergieren zur Oberseite 2 der Backe 30 hin, so dass sie möglichst wenig Platz beanspruchen. Die zentrale Achse 20 (Fig. 3) der Backe 30 steht senkrecht auf der von den Längsachsen 15,16 aufgespannten Ebene.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich bildet die Unterseite 1 ein Zylindersegment mit einem Zylinderradius zwischen 12,5 und 30 mm, vorzugsweise 20 - 27 mm, wobei die Achse 19 des Zylindersegmentes parallel zu den Längsachsen 15,16 verläuft. Vorzugsweise besteht die Unterseite 1 aus mehreren ineinander übergehenden Zylindersegmenten, wobei der Zylinderradius im Bereich der zentralen Achse 20 zwischen 20 und 30 mm und im lateralen gegen die Längsachsen 15,16 gerichteten Bereich zwischen 10 und 15 mm liegt.

Die Löcher 7,8 weisen ein Gewinde 18 auf, welches mit Vorteil die gleiche Steigung aufweist, wie das Aussengewinde 26 der zu verwendenden Knochenschrauben 22. Es können aber auch andere Verbindungen zwischen der Backe und der Knochenschraube vorgesehen werden, z.B.:

- ein sphärisches Loch 27 (Fig. 5) zur Aufnahme einer Knochenschraube 22 mit Kugelkopf, was einen Schwenkbereich der Achse der Knochenschraube 22 zulässt;
- ein kreiszylindrisches Loch zur Aufnahme einer Knochenschraube mit Spreizkopf; oder
- ein konusförmiges Loch zu selbsthemmenden Aufnahme einer Knochenschraube mit entsprechendem Konuskopf.

In der rechten Öffnung 13 mit dem Gewinde 17 ist eine Stellschraube 25 mit einem korrespondierenden Gewinde eingeschraubt, um den rechten Längsträger 11 longitudinal und rotativ fixieren zu können. Bei einem definierten Anzugsmoment wird der Kopf 29 der Stellschraube 25 über die Sollbruchstelle 28 abgedreht, so dass nach erfolgter Fixation des rechten Längsträger 11 keine überstehenden Teile der Stellschraube 25 mehr vorhanden sind. Analog dazu kann in die linke Öffnung 14 mit dem Gewinde 17 eine Stellschraube 25 eingeschraubt werden. Der Kopf 29 der Stellschraube 25 kann mit einem Innensechskant, Torx oder Aussensechskant versehen sein.

In Fig. 5 ist eine Fixationsvorrichtung mit zwei Backen 30, welche der in den Fig. 1 - 4 beschriebenen erfindungsgemässen Vorrichtung entsprechen, zwei Längsträgern 11,12 und vier

Knochenschrauben 22 dargestellt, deren Anwendung weiter unten im Detail beschrieben ist. Bei dieser Konstruktion sind die zu einer Backe 30 gehörenden Knochenschrauben 22 konvergierend ausgebildet. Die Achsen 21 (Fig. 3) der Löcher 7,8, welche in einer senkrecht zu den Längsträgern 11,12 stehenden Ebene verlaufen, weisen hierzu einen Winkel von 5° - 13° , vorzugsweise von 7° - 9° zur zentralen Achse 20 auf.

In gewissen Fällen, z.B. bei osteoporotischen Knochen ist eine divergierende Ausrichtung der Löcher 7,8 (5° - 12° , vorzugsweise 8° - 10° , von der zentralen Achse 20 aus gemessen) von Vorteil.

Beide Anordnungen haben Vor- und Nachteile:

Bei der konvergierenden Anordnung besteht eine geringere Gefahr der Verletzung der seitlich der Wirbelkörper verlaufenden Blutgefäße.

Die divergierende Anordnung ist vorallem bei osteoporotischen Knochen von Vorteil, wegen der besseren Knochenkonsistenz gegen den Rand des Wirbelkörpers hin.

Bei gewissen Applikationen, z.B. der Verankerung im hochzervikalen oder tiefzervikalen Bereich ist es vorteilhaft, wenn die Achsen 21 der Löcher 7,8 nicht in einer senkrecht zu den Längsachsen 15,16 stehenden Ebene verlaufen, sondern einen Winkel von 5° - 15° , vorzugsweise von 10° - 12° zu einer senkrecht zu den Längsachsen 15,16 stehenden Ebene einschliessen und zur Frontseite 5 hin gerichtet sind.

In Fig. 6 ist eine Variante der erfindungsgemässen Fixationsvorrichtung nach Fig. 5 dargestellt, wie sie bei Tumorresektionen Anwendung finden kann. Bei Tumorresektionen müssen ganze Wirbelkörper ersetzt werden. In solchen Situationen kann ein in die erfindungsgemässe Fixationsvorrichtung integrierter, mit den Längsträgern 11,12 verbindbarer Wirbelkörperersatz 23 verwendet werden. Dieser Wirbelkörperersatz 23 ist anterior wie die erfindungsgemässen plattenförmigen Backen 30 ausgebildet und kann somit auf beide Längsträger 11,12 geschoben werden; posterior besteht er aus einem den Zwischenwirbelraum ausfüllenden Block 24. Die gesamte Konstruktion besteht dann aus zwei Backen 30, zwei Längsträgern 11,12 und dem dazwischenliegenden Wirbelkörperersatz 23. Dank der Stabkonstruktion kann der Wirbelkörperersatz 23 unter Kompression gesetzt werden.

Im folgenden wird die Operationstechnik der erfindungsgemässen Fixationsvorrichtung im Detail beschrieben, welche folgende Schritte umfasst:

A. Auswahl der Längsträger 11,12 und der plattenförmigen Backen 30.

B. Ausrüstung der Backen 30 mit je einem Längsträger 11,12. Die Längsträger müssen dabei komplementär eingesetzt werden. Das wird dadurch erreicht, dass man die beiden Backen 30 auf einem Tisch derart anordnet, dass die Löcher 7,8 für die

Knochenschrauben 22 sich (vom Betrachter weg) oben befinden. Die Längsträger 11,12 werden dann von unten in die jeweils von unten gesehen rechten Bohrungen 10 eingeführt.

C. Fixation der Längsträger 11,12 mittels der entsprechenden Stellschrauben. Die Stellschrauben werden sofort über ihrer Sollbruchstelle abgedreht. Dadurch müssen in situ nur noch zwei diagonal gegenüberliegende Stellschrauben bedient werden.

D. Zusammensetzen der Stabkonstruktion - bestehend aus je einer Backe 30 mit darin fixiertem Längsträger 11, bzw. 12 - und die verbliebenen über die Diagonale liegenden Stellschrauben leicht anziehen (ohne diese bereits abzdrehen).

E. Stabkonstruktion am Patienten einsetzen und mittels der Knochenschrauben 22 fixieren.

Die Verbindung der beiden Backen 30 zum Knochen erfolgt mittels je zwei Knochenschrauben 22. Dabei werden die Knochenschrauben 22 je nach Ausrichtung der Löcher 7,8 entweder divergierend oder konvergierend eingebracht, um das Risiko des Ausreissens der Knochenschrauben zu minimieren.

F. Je nach Bedarf den Knochenspan, bzw. den Wirbelkörperersatz über die Stabkonstruktion komprimieren und die beiden verbliebenen Stellschrauben festziehen, indem deren Kopf über die Sollbruchstelle abgedreht wird. Dazu wird über jede Stellschraube ein abgewinkelter Ringschlüssel geschoben. Dank

der in Schritt B beschriebenen speziellen Position der beiden Längsträger werden die in situ anzuziehenden Stellschrauben festgezogen, indem die Steckschlüssel von einander weg nach aussen gedreht werden. Dadurch ist es möglich, beide Stellschrauben 25 gleichzeitig anzuziehen, ohne dass sich die beiden Instrumente in die Quere kommen und das Anziehmoment wird beim Anziehen gekontert.

Weitere Möglichkeiten, die Längsträger 11,12 zu fixieren, sind die folgenden:

- a) seitliches Klemmen der Längsträger 11.12 in den Bohrungen 9 und 10 mit Hilfe einer Zange, indem die Bohrungen 9,10 seitlich eingedrückt werden;
- b) das Klemmen wird verbessert, wenn an Stelle von Längsträgern 11,12 mit Vollprofil, Rohre mit dem gleichen Aussendurchmesser verwendet werden;
- c) Verwendung von Längsträgern 11,12 mit Aussengewinde und Muttern
- d) Aufschieben von konischen, geschlitzten Hülsen auf die Längsträger 11.12. Diese Hülsen haben einen leicht grösseren Durchmesser als die Bohrungen für die Längsträger 11,12. Durch das Einpressen der Hülsen in die Bohrungen werden die Längsträger 11,12 geklemmt.

G. In gewissen Situationen ist es erwünscht, den Knochenspan zusätzlich zu fixieren. Mit einer zusätzlichen Backe mit einem Loch in der Mitte kann auch diese Erfordernis erfüllt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Knochenchirurgie, insbesondere im zervikalen Wirbelsäulenbereich, welche im wesentlichen die Form einer plattenförmigen Backe (30) aufweist mit einer Unterseite (1), einer Oberseite (2), einer rechten Längsseite (3) einer linken Längsseite (4), einer Frontseite (5) und einer Hinterseite (6) sowie mindestens zwei zur Aufnahme von Knochenschrauben bestimmten Löchern (7,8), welche sich von der Oberseite (2) zur Unterseite (1) erstrecken und die Backe (30) durchbohren,

dadurch gekennzeichnet, dass sie

A) eine, zur Aufnahme eines rechten Längsträgers (11) bestimmte, rechte Bohrung (9) mit Längsachse (15) aufweist, welche die Frontseite (5) mit der Hinterseite (6) verbindet und benachbart zur rechten Längsseite (3) verläuft;

B) eine, zur Aufnahme eines linken Längsträgers (12) bestimmte, linke Bohrung (10) mit Längsachse (16) aufweist, welche die Frontseite (5) mit der Hinterseite (6) verbindet und benachbart zur linken Längsseite (4) sowie parallel zur rechten Bohrung (9) verläuft; und

C) an der Unterseite (1) konkav ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie

eine, zur Aufnahme einer rechten Stellschraube bestimmte, mit einem Gewinde (17) versehene rechte Öffnung (13) aufweist, welche die Oberseite (2) mit der rechten Bohrung (9) verbindet; und

eine, zur Aufnahme einer linken Stellschraube bestimmte, mit einem Gewinde (17) versehene linke Öffnung (14) aufweist, welche die Oberseite (2) mit der linken Bohrung (10) verbindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (13,14) zu der von den Längsachsen (15,16) der Bohrungen (9,10) aufgespannten Ebene einen spitzen Winkel α einschliessen und zur Oberseite (2) hin konvergieren.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel α im Bereich von 15° - 35° , vorzugsweise von 20° - 30° liegt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (1) ein Zylindersegment bildet mit einem Zylinderradius zwischen 12,5 und 30 mm, vorzugsweise 20 - 27 mm, wobei die Achse (19) des Zylindersegmentes parallel zu den Längsachsen (15,16) verläuft.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (1) aus mehreren ineinander übergehenden Zylindersegmenten besteht wobei der Zylinderradius im Bereich der zentralen Achse (20), welche senkrecht auf der von den Längsachsen (15,16) aufgespannten Ebene steht, zwischen 20 und 30 mm und im lateralen gegen die Längsachsen (15,16) gerichteten Bereich zwischen 10 und 15 mm liegt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (21) der Löcher (7,8) in einer senkrecht zu den Längsachsen (15,16) stehenden Ebene verlaufen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (21) der Löcher (7,8) einen Winkel von 5° - 15° zu einer senkrecht zu den Längsachsen (15,16) stehenden Ebene einschliessen und zur Frontseite (5) hin gerichtet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (21) der Löcher (7,8) einen Winkel von 5° - 13° , vorzugsweise von 7° - 9° zur zentralen Achse (20), welche senkrecht auf der von den Längsachsen (15,16) aufgespannten Ebene steht, einschliessen und gegeneinander konvergieren.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (21) der Löcher (7,8) einen Winkel von 5° - 12° , vorzugsweise von 8° - 10° zur zentralen

Achse (20), welche senkrecht auf der von den Längsachsen (15,16) aufgespannten Ebene steht, einschliessen und voneinander divergieren.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (7,8) ein Gewinde (18) aufweisen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (7,8) im Bereich der Oberseite (2) eine sphärische Ansenkung (27) zur Aufnahme eines sphärischen Schraubenkopfes aufweisen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (7,8) konisch ausgebildet sind zur Aufnahme eines konischen Schraubenkopfes.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (7,8) kreiszylindrisch ausgebildet sind zur Aufnahme eines kreiszylindrischen Schraubenkopfes.

15. Fixationsvorrichtung mit zwei Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich zwei Längsträger (11,12) umfasst.

16. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich vier Stellschrauben (25) umfasst.

17. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich vier Knochenschrauben (22) umfasst.

18. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenschrauben (22) ein Gewinde (26) mit der gleichen Steigung wie diejenige des Gewindes (18) der Löcher (7,8) aufweist.

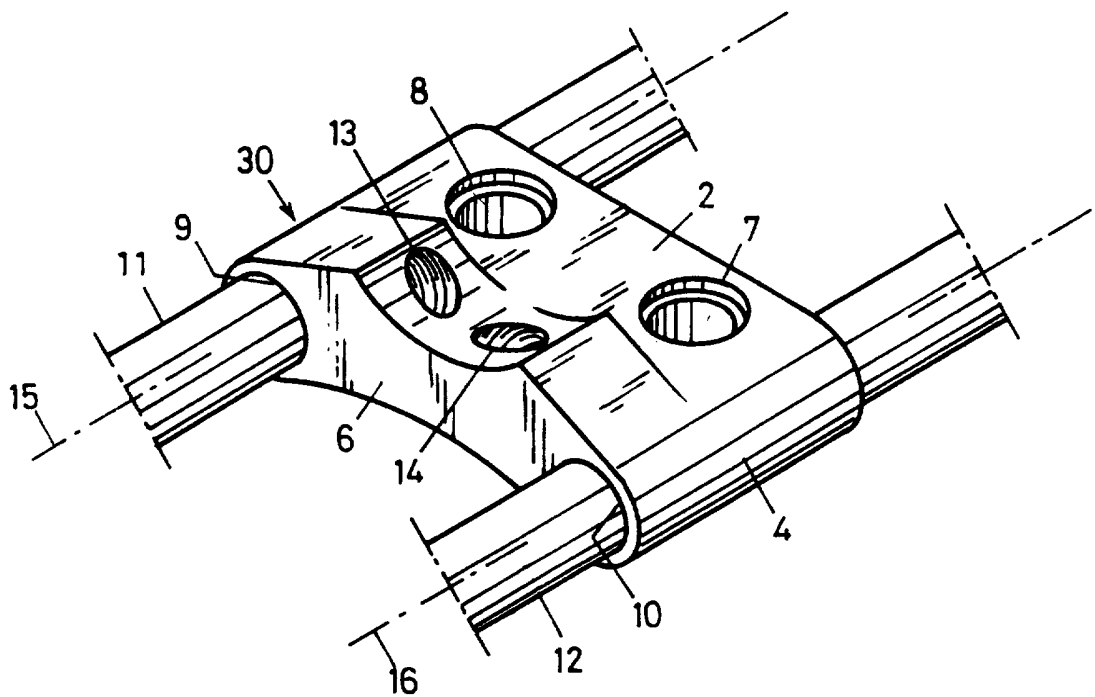
19. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsträger (11,12) ein Gewinde aufweisen.

20. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde asymmetrisch ist.

21. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsträger (11,12) eine glatte Oberfläche aufweisen.

22. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (29) der Stellschraube (25) bei einem definierten Anzugsmoment über eine Sollbruchstelle (28) abdrehbar ist.

Fig. 1



2 / 3

Fig. 2

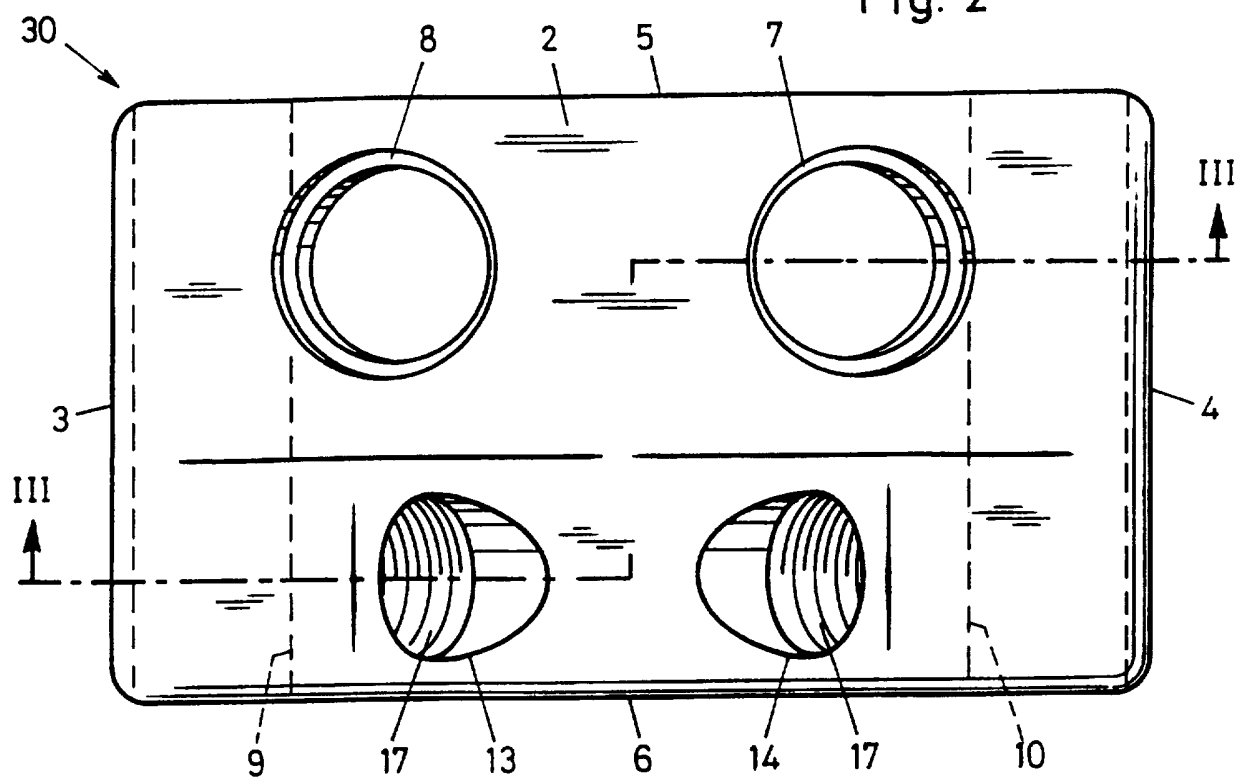


Fig. 3

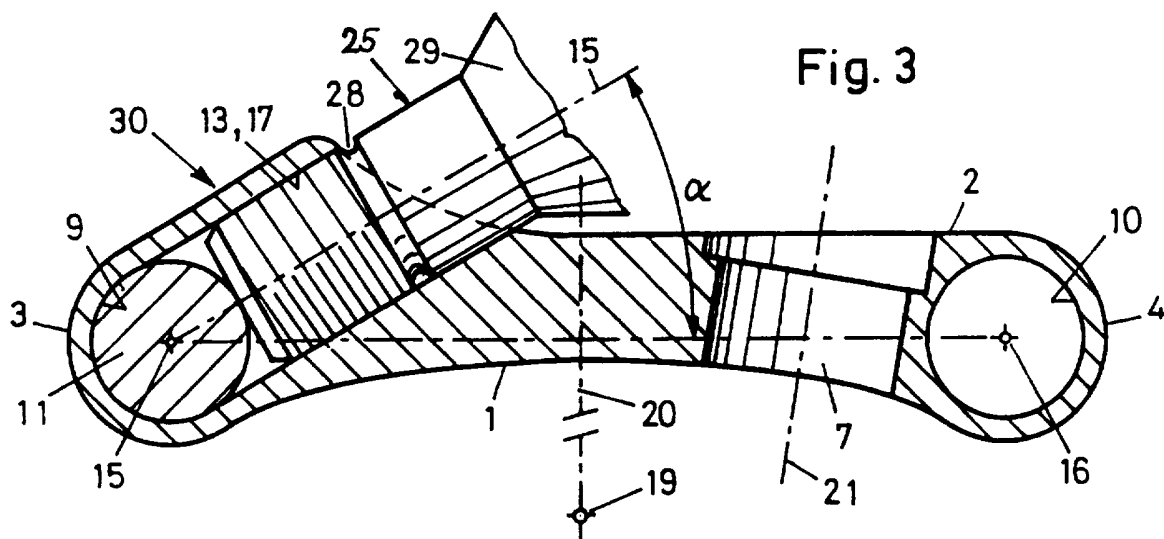


Fig. 4

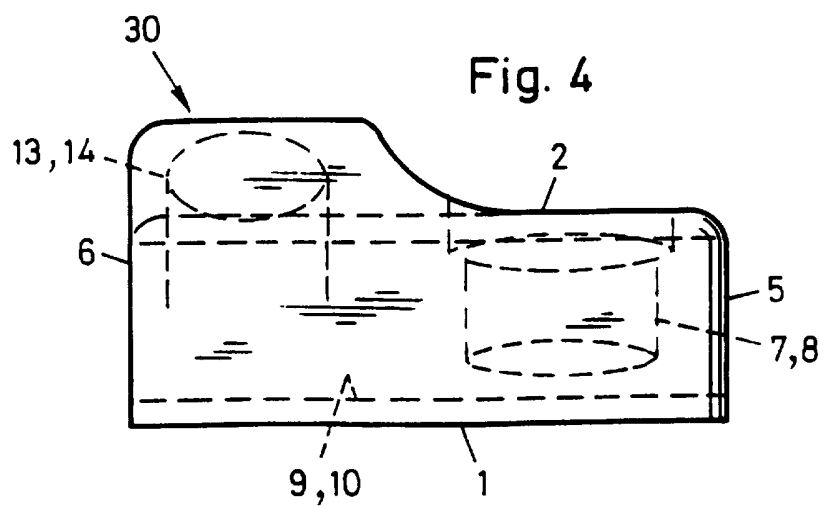


Fig. 5

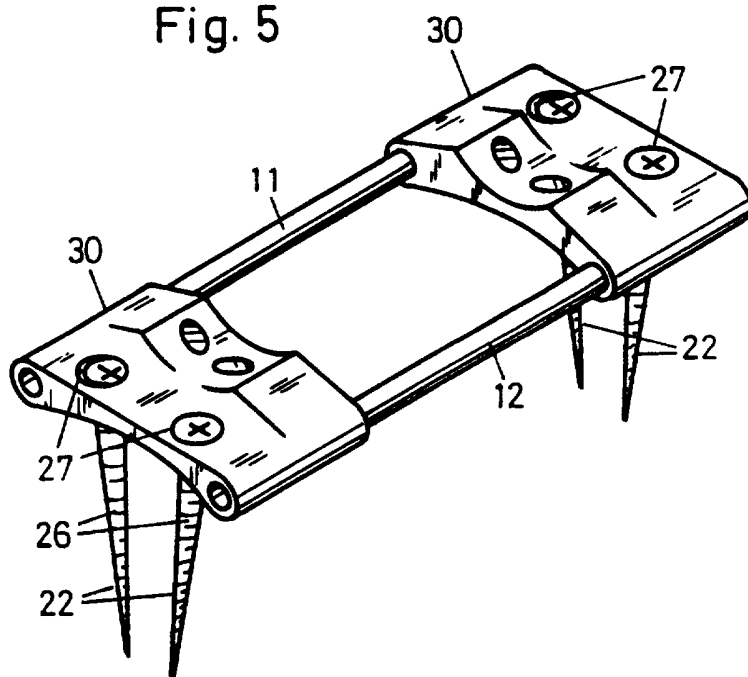
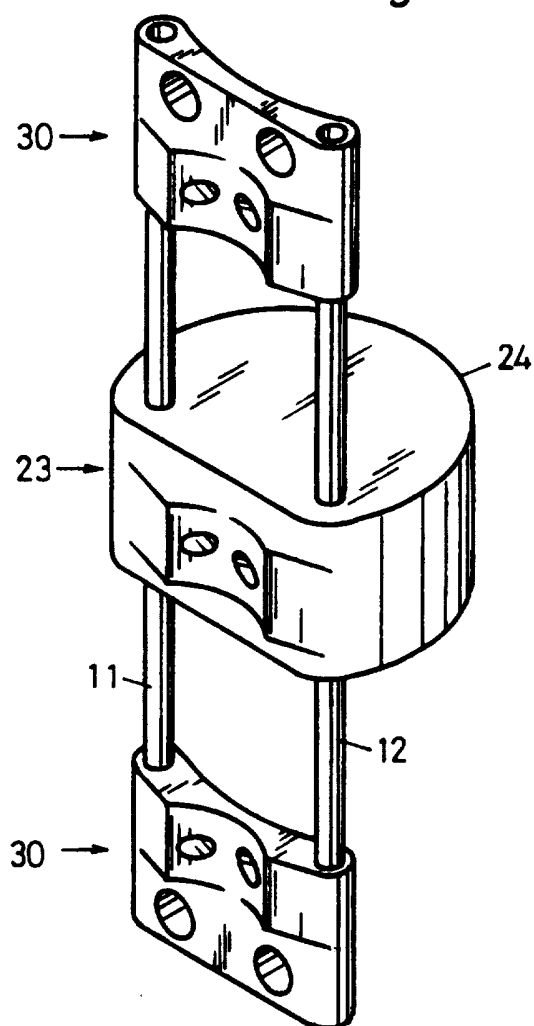


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 96/00254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/70

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 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 289 123 A (H.K.DUNN) 15 September 1981 see column 2, line 9 - line 13 see column 3, line 38 - line 39 see column 3, line 61 - column 4, line 15 see column 4, line 34 - line 38 see column 5, line 3 - line 8; figures 1,3 ---	1,5,7, 13-15, 17,19,20
X	DE 93 14 297 U (SCHÄFER MICOMED) 14 April 1994 see page 2, line 25 - page 3, line 5 see claims 1-4,7 see figures 1,2 --- -/--	1,5,9, 12,15, 17,19



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

24 February 1997

Date of mailing of the international search report

10.03.97

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

Nice, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 96/00254

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 773 402 A (M.A.ASHER UND W.E.STRIPPGEN) 27 September 1988 see figures 1,12 ---	1,2,7,9, 10,15, 17,21
A	WO 94 17744 A (DANEK MEDICAL) 18 August 1994 cited in the application see figure 5 -----	1,10,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 96/00254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4289123 A	15-09-81	AU 6883281 A	08-10-81
DE 9314297 U	14-04-94	NONE	
US 4773402 A	27-09-88	NONE	
WO 9417744 A	18-08-94	US 5364399 A	15-11-94
		AU 6094894 A	29-08-94
		CN 1119411 A	27-03-96
		EP 0683646 A	29-11-95
		JP 8506502 T	16-07-96
		US 5423826 A	13-06-95
		ZA 9400777 A	08-09-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 96/00254

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/70

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 289 123 A (H.K.DUNN) 15.September 1981 siehe Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 13 siehe Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 39 siehe Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 15 siehe Spalte 4, Zeile 34 - Zeile 38 siehe Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 8; Abbildungen 1,3 ---	1,5,7, 13-15, 17,19,20
X	DE 93 14 297 U (SCHÄFER MICOMED) 14.April 1994 siehe Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 5 siehe Ansprüche 1-4,7 siehe Abbildungen 1,2 ---	1,5,9, 12,15, 17,19

	-/--	



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

24. Februar 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10.03.97

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

Nice, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00254

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 773 402 A (M.A.ASHER UND W.E.STRIPPGEN) 27.September 1988 siehe Abbildungen 1,12 -----	1,2,7,9, 10,15, 17,21
A	WO 94 17744 A (DANEK MEDICAL) 18.August 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 5 -----	1,10,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00254

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4289123 A	15-09-81	AU 6883281 A	08-10-81
DE 9314297 U	14-04-94	KEINE	
US 4773402 A	27-09-88	KEINE	
WO 9417744 A	18-08-94	US 5364399 A	15-11-94
		AU 6094894 A	29-08-94
		CN 1119411 A	27-03-96
		EP 0683646 A	29-11-95
		JP 8506502 T	16-07-96
		US 5423826 A	13-06-95
		ZA 9400777 A	08-09-94