



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61F 2/28, A61B 17/72</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/07392</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Februar 1998 (26.02.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01819</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. August 1997 (18.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 33 865.4 16. August 1996 (16.08.96) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: LOB, Günter [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE).</p> <p>(74) Anwalt: CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D-14195 Berlin (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: ENDOPROSTHESIS

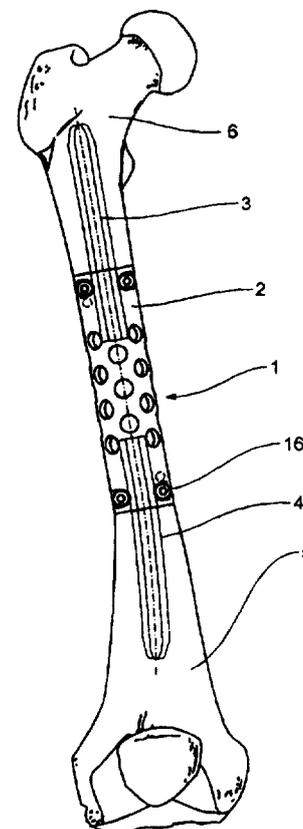
(54) Bezeichnung: ENDOPROTHESE

(57) Abstract

The invention concerns an endoprosthesis (1) for replacing osseous areas in the diaphysial and metaphysial regions of an elongate bone, said endoprosthesis comprising an intermediate member (2) and devices (3, 4, 20, 21) for securing the latter in the intramedullary area. The intermediate member (2) is divided longitudinally, the interconnected part elements (2.1, 2.2) of the intermediate member (2) each forming with a recess (12.1) provided at their end regions an axially extending passage (12) through which an intramedullary securing device (3, 4, 20, 21) passes.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Endoprothese (1) zum Ersatz knöcherner Bereiche im diaphysären und metaphysären Bereich eines langgestreckten Knochens mit einem Zwischenkörper (2) und mit Mitteln (3, 4, 20, 21) zu dessen intramedullären Fixation. Der Zwischenkörper (2) weist eine Teilung in Längsrichtung auf, wobei die miteinander verbundenen Teilelemente (2.1, 2.2) des Zwischenkörpers (2) mit einer an ihren Endbereichen vorgesehenen Ausnehmung (12.1) jeweils eine sich axial erstreckende Durchführung (12) bilden, welche von einem intramedullären Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) durchdrungen wird.



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	Aserbaidshjan	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		

Endoprothese

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Endoprothese der im Oberbegriff des ersten Anspruchs angegebenen Art.

Bei ausgedehnten Knochendefekten, beispielsweise bei einer tumorbedingten Knochenresektion, besteht die Möglichkeit, durch eine den vorhandenen Knochenverlust ausgleichenden Endoprothese die entsprechenden Gliedmaßen weitestgehend in Funktion zu halten und eine ansonsten notwendige Amputation zu vermeiden.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 35 28 728 ist eine Endoprothese zum Ersatz des Mittelabschnitts eines langgestreckten Knochens bekannt, welche ein hülsenförmiges Distanzstück aufweist, an dessen Enden einerseits ein feststehender Nagel und andererseits ein in dem Distanzstück axial verschieblich angeordneter Nagel vorgesehen ist.

Die vorstehend beschriebene Endoprothese weist den Nachteil auf, daß sie trotz der Zweiteiligkeit einen relativ großen Abstand zwischen den zu verbindenden Knochenfragmenten erfordert. Eine derartig weite Extension ist häufig weichteil-, muskel- oder auch sehnenbedingt nicht und wenn, dann nur mit entsprechend großer Traumatisierung realisierbar. Darüberhinaus weist die Prothese nur eine einzelne Verschraubungsmöglichkeit auf, um den axial beweglichen Nagel in einer gewählten Position gegen eine unerwünschte axiale Verschiebung zu sichern. Der zwischen der Wandung des Distanzstücks und dem in ihr verschieblich angeordneten Stift erforderliche Kraftschluß zur Sicherung der gewünschten Stiftposition ist unter Operationsbedingungen nur mit Schwierigkeiten erzeugbar.

Ausgehend von den Mängeln des Standes der Technik liegt der Erfindung deshalb insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese der eingangs genannten Gattung anzugeben, welche sich einerseits durch eine große Längenvariabilität
5 auszeichnet, operationstechnisch zu weiteren Vereinfachungen führt und mit geringerer Traumatisierung des operativ zu versorgenden Körperteils einfügbar ist.

Die Aufgabe wird, ausgehend von einer Endoprothese gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch dessen kennzeichnende
10 Merkmale gelöst.

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß die Traumatisierung eines durch Prothesenimplantation chirurgisch zu versorgenden Körpergewebes um so geringer ist, je besser die vorgesehene Endoprothese an den Einsatzort anpaßbar
15 ist. Hierbei bieten aus mehreren Einzelteilen zusammensetzbare, größenvariable Prothesen besondere Vorteile.

Die Erfindung schließt weiterhin die Erkenntnis ein, daß bei einer stiftförmige Fixationsmittel und einen zweiteiligen, hülsenförmigen Zwischenkörper aufweisenden Endoprothese
20 se zum Ersatz von Teilen langgestreckter Knochen das Ende des rotationssymmetrischen Stiftes durch Kraftschluß - gegebenenfalls auch durch Kraft- und Formschluß - in der zweiteiligen Hülse eine axiale Verschiebung des Stiftes
25 schlossen ist. Dieser Kraftschluß wird beim Verbinden der beiden Hülseanteile, vorzugsweise durch Verschrauben, erzeugt. Vor dem Verbinden der Hülseanteile kann die Endoprothese durch ein axiales Verschieben der Fixationsmittel,

welche einseitig aus dem Zwischenkörper herausragen, ohne besonderen Aufwand in ihrer Gesamtlänge variiert werden.

Besonders angepaßte halbschalenförmige Endbereiche der Zwischenkörper mit gegenüber dem übrigen Innendurchmesser verengtem Querschnitt wirken nach Art von Spannbacken, welche 5 stiftförmigen Fixationsmittel nach Art einer Klemme umgreifen und Arretieren, so daß die Fixationsmittel in unterschiedlicher Weise feststellbar sind. Je nach den Gegebenheiten lassen sich die Fixationsmittel in mehr oder weniger 10 herausgeschobener Position fixieren. Dabei kann dann auch eine Rotationseinstellung vorgenommen werden, was besonders wichtig ist, wenn die Fixationsmittel gekrümmt sind und mit der Rotation eine zusätzliche Richtungseinstellung vorgenommen werden kann. Durch eine entsprechende innere Profilierung der Halbschalen ist in vorteilhafter Weise auch eine 15 Anpassung an unterschiedliche Formquerschnitte der Fixationsmittel möglich. Diese wird unterstützt, wenn die Innenhalbschale begrenzt nachgiebig gestaltet ist, so daß mit dem Spannvorgang eine zusätzliche Formanpassung erfolgen 20 kann, die sich in eine verbesserte Haltewirkung umsetzt.

Besondere Vorteile sind insbesondere dann erreichbar, wenn eine durch unterschiedliche Eigenschaften des für die Hülse- 25 senteile und die Stifte verwendeten Materials eine lokale Materialverformung eintritt, durch welche die an der Verankerungsstelle in Wirkungseingriff befindlichen Oberflächenabschnitte vergrößert werden.

Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Endprothese zum Ersatz knöcherner Bereiche im diaphysären und metaphysären Bereich eines langgestreckten

Knochens einen in Richtung seiner Längsachse zweigeteilten Zwischenkörper auf. Der Zwischenkörper ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und aus zwei gleichgeformten Halbschalen zusammensetzbar. Die Halbschalen weisen an ihren Enden jeweils eine halbzyklindrische Ausnehmung auf, welche bei zusammengesetztem Zwischenkörper an beiden Enden eine Durchführung bilden. In diesen Durchführungen sind stift- oder nagelförmig ausgebildete Mittel zur intramedullären Fixation des Zwischenkörpers derart vorgesehen, daß sie in vorteilhafter Weise vor dem gegenseitigen Verbinden der Teile des Zwischenkörpers axial verschieblich in die Durchführung eingesetzt und positioniert werden können. Danach erfolgt ein Verankern der Fixationsmittel innerhalb der Durchführungen in der gewählten Position durch Verbinden der Halbschalen, wobei der erforderliche Kraftschluß vorzugsweise durch Verschrauben der Halbschalen erzeugt wird. Dadurch ist auf einfache Weise eine maßgerechte Anpassung der Endoprothese an die patientenspezifischen Bedingungen möglich, ohne daß eine übermäßige Traumatisierung des zu behandelnden Körperabschnitts eintritt.

Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist an der Wandung der halbzyklindrischen Ausnehmung an den Enden der zu dem Zwischenkörper zusammensetzbaren Teilelemente eine Profilierung vorgesehen, um eine sichere Verankerung der Fixationsmittel zu erreichen. Für diese Profilierung sind Wülste günstig, welche sich halbringförmig erstrecken und in axialer Richtung reihenförmig angeordnet sind.

Für eine mögliche Reoperation ist es entsprechend einer anderen Ausführungsform der Erfindung günstig, in die Ausnehmungen der Teilelemente jeweils einen halbzyllindrischen, Muffenkörper einzulegen. Diese eingelegten halbzyllindrischen Muffenkörper weisen eine Profilierung aus halbringförmigen, in axialer Richtung reihenförmig angeordneten Wülsten auf und sind bei aufgetretenem Verschleiß bequem auswechselbar. Zur Sicherung des Muffenkörpers gegen eine axiale Verschiebung ist beispielsweise in der Ausnehmung eine Ringnut vorgesehen, in welche ein an der Peripherie des Muffenkörpers angeordneter Ringwulst eingreift.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weisen sowohl die Ringwülste der Profilierung an der Innenwandung der durch die miteinander verbundenen Halbschalen des Zwischenkörpers der Endoprothese gebildeten Durchführungen als auch die Wülste der halbzyllindrischen Muffenkörper ein trapez- oder dreieckförmiges bzw. ein im wesentlichen halbkreisartig ausgebildetes Querschnittsprofil auf. Dadurch ist in günstiger Weise gesichert, daß sich - in Abhängigkeit von dem Verhältnis der Festigkeit der für die Fixationsmittel und die schalenförmigen Teilelemente des Zwischenkörpers der Endoprothese verwendeten Werkstoffe - entweder eine Verformung des in einer Durchföhrung positionierten Schaftes eines Fixationsmittels oder eine Verformung der Ringwülste an der Wandung der Durchföhrung eintritt. Eine derartige Verformung föhrt in jedem Fall zu einer Vergrößerung der Flächenbereiche, durch welche die Einzelteile der erfindungsgemäßen Endoprothese in Wirkungseingriff stehen und damit zu einer Erhöhung des gewünschten Kraftschlusses zum Verankern der Fixationsmittel.

Um einen guten Kraft- und Formschluß zwischen Zwischenkörper und Fixationsmittel zu sichern, ist es entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung günstig, die halbringförmigen Wülste der die Durchführungen bildenden Ausnehmungen bzw. der halbzyklindrischen Muffenkörper in tangentialer Richtung in einzelne Segmente zu unterteilen.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist der Schaft der intramedullären Fixationsmittel eine Profilierung auf, welche im wesentlichen der in den Durchführungen des Zwischenkörpers der Endoprothese vorgesehenen Profilierung entspricht. Diese Form der Fixationsmittel ermöglicht die Kombination zwischen Kraft- und Formschluß, wenn die Teilelemente des Zwischenkörpers mit eingesetzten Fixationsmitteln miteinander verbunden werden. Die Anpassung der Endoprothese an die Größe des jeweils chirurgisch zu behandelnden Knochendefekts erfolgt stufenweise, wobei die Möglichkeiten einer Feinanpassung von dem Größenmaß der jeweiligen Profilierung bestimmt werden.

Unabhängig von der Gestaltung des in dem Zwischenkörper zu verankernden Schaft der Fixationsmittel sind an der Schaftperipherie Nuten vorgesehen, welche sich axial über die Gesamtlänge des Fixationsmittels erstrecken und radialsymmetrisch verteilt angeordnet sind. Die Nuten erhöhen die Verdrehsicherheit der intramedullär in die zu verbindenden Knochenabschnitte eingebrachten Fixationsmittel.

Entsprechend einer anderen vorteilhaften Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Endoprothese sind die Fixationsmittel als hohlkörperförmige, vorzugsweise handelsübliche, Marknägel ausgebildet. Sie weisen eine Längsschlitzung auf, wel-

che Teile der Nagelwandung erfaßt oder sich über die gesamte Nagellänge erstreckt. Der in eine Durchführung des Zwischenkörpers einsetzbare Endbereich besteht nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung in günstiger Weise aus Vollmaterial, um eine besonders feste Verankerung im Knochenmark der zu verbindenden Knochenabschnitte zu ermöglichen. Die Längsschlitzung sichert einerseits eine radiale Elastizität und führt andererseits - begünstigt durch das Einwachsen von Knochenmaterial - zu einer ausreichende Verdrehsicherheit der intramedullär verankerten Fixationsmittel. Zwecks Anpassung an die Lage und/oder die Form der mittels der erfindungsgemäßen Endoprothese zu einem vollständigen Knochen zu ergänzenden Knochenabschnitte ist es gegebenenfalls günstig, gekrümmte Fixationsmittel einzusetzen. Von der im wesentlichen kreisbogenförmigen Krümmung sind die innerhalb des Zwischenkörpers zu verankernden Endbereiche der Fixationsmittel ausgenommen.

Um das Einwachsen der Endoprothese in dem chirurgisch behandelten Implantationsbereich zu beschleunigen, ist die äußerere Oberfläche der zu dem Zwischenkörper zusammenfügbaren Teilelemente mit einer biokompatiblen Beschichtung versehen. Zusätzlich weist die Oberfläche an den Stirnseiten der Teilelemente eine durch Noppen gebildete Narbung auf, wobei die Noppen beispielsweise halbkugelförmig ausgebildet sind. Die Wandung der Teilelemente ist mit im wesentlichen kreisförmigen Durchbrüchen versehen.

Entsprechend einer zusätzlichen Weiterbildung der Erfindung sind an den beim Zusammensetzen des Zwischenkörpers einander zugewandten Seiten der Teilelemente Rastmittel in Form

von Stiften und Ausnehmungen vorgesehen, welche eine Lage-
sicherung der Teilelemente vor dem Verbinden ermöglichen.

Die für die erfindungsgemäß zusammensetzbar ausgebildete
Endoprothese vorgesehenen Einzelteile bestehen aus einem
5 körperverträglichen und körperbeständigen, vorzugsweise me-
tallischen Werkstoff, beispielsweise aus Titan, Tantal, Ni-
ob oder entsprechenden Legierungen.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in
den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend
10 zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung
der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zei-
gen:

Figur 1 die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemä-
ßen Endoprothese in implantiertem Zustand,

15 Figur 2a den Zwischenkörper der in Figur 1 gezeigten Endo-
prothese in Ansicht von oben,

Figur 2b die Darstellung eines Schnittes längs der Linie
A...A gemäß Figur 2a,

Figur 2c einen Zwischenkörper gemäß Figur 2a um 90° ge-
20 dreht,

Figur 2d die Darstellung eines Schnittes längs der Linie
B...B gemäß Figur 2c,

Figur 2e den in den Figuren 2a und 2c gezeigten Zwischen-
körper der Endoprothese in Ansicht von vorn,

25 Figur 3a ein Teilelement des in den Figuren 2a und 2c dar-
gestellten Zwischenkörpers in Ansicht von oben,

- Figur 3b die Ansicht eines Schnittes längs der Linie C...C
in Figur 3a,
- Figur 3c die Ansicht eines Schnittes längs der Linie D...D
in Figur 3a,
- 5 Figur 3d eine Darstellung der Einzelheit Z gemäß Figur 3b,
Figuren 3e und 3f vorteilhafte Weiterbildungen der in Figur
3d dargestellten Erfindung,
- Figur 4a die bevorzugte Ausführungsform eines Fixationsmit-
tels der erfindungsgemäßen Endoprothese,
- 10 Figur 4b das in Figur 4a gezeigte Fixationsmittel in An-
sicht von links,
- Figur 4c eine andere vorteilhafte Ausführungsform eines
Fixationsmittels,
- Figur 4d das in Figur 4ca gezeigte Fixationsmittel in An-
15 sicht von links,
- Figur 5a eine günstige Weiterbildung des in Figur 4a ge-
zeigten Fixationsmittels,
- Figur 5b die Darstellung der Ansicht eines Längsschnittes
durch das Fixationsmittel gemäß Figur 5a,
- 20 Figur 5c die Darstellung eines Schnittes längs der Linie
E...E gemäß Figur 5a,
- Figur 6a eine weitere Ausführungsform eines Fixationsmit-
tels für die erfindungsgemäße Endoprothese in
Draufsicht,

Figur 6b das in Figur 6a gezeigte Fixationsmittel nach Drehung um 90° sowie

Figur 6c die Darstellung eines Schnittes längs der Linie F...F gemäß Figur 6b.

5 Bei dem in Figur 1 perspektivisch dargestellten Oberschenkelknochen ist der mittlere Bereich durch eine Endoprothese 1 ersetzt. Die Endoprothese 1 weist einen Zwischenkörper 2 auf, welcher einen durch Unfall oder Krankheit bedingten Knochendefekt egalisiert und die beiden Knochenabschnitte 5
10 und 6 miteinander verbindet. Die Verbindung zwischen den Knochenabschnitten 5 und 6 und dem Zwischenkörper 2 wird durch Fixationsmittel 3 und 4 hergestellt, welche in den Markraum der Knochenabschnitte 5 und 6 eingesetzt und danach mit dem zweiteilig ausgebildeten Zwischenkörper 2
15 kraft- oder kraft- und formschlüssig verbunden werden. Die Fixationsmittel 3, 4 weisen eine unterschiedliche Krümmung auf, um sich dem (nicht eingezeichneten) Markraum der Knochenabschnitte 5 und 6 optimal anpassen zu können. Die Verbindung der Einzelteile (vergleiche die Positionen 2.1 und
20 2.2 gemäß Figuren 2a bis 2e bzw. 3a bis 3c) des Zwischenkörpers 2 erfolgt durch Verschrauben, wobei die Fixationsmittel 3, 4 mit ihrem Schaft an jeder Seite etwa ein Drittel des inneren Hohlraums des Zwischenkörpers 2 beanspruchen. Die verwendeten selbstsichernden Schraubmittel sind
25 mit 16 bezeichnet und werden durch einen Imbus-Schlüssel betätigt.

Der Zwischenkörper 2 der Endoprothese ist in den Figuren 2a bis 2e als Draufsicht, als Ansicht der Schnitte längs der Linien A...A bzw. B...B und als Ansicht von vorn darge-

stellt. Die Figuren 3a bis 3c zeigen ein Teilelement 2.1 des Zwischenkörpers 2 in Draufsicht und als Ansicht der Schnitte längs der Linien C...C bzw. D...D.

Die Teilelemente 2.1 und 2.2 des Zwischenkörpers 2 sind als
5 mindestens im wesentlichen gleichartig gestaltete Halbschalen ausgebildet. Bei bevorzugten Ausführungen können diese Halbschalen auch in der Weise formidentisch ausgestaltet sein, daß sie bei um 180° rotationssymmetrischer Ausführung einander zu einem vollständigen Hohlzylinder ergänzen, wo-
10 bei die um 180° versetzt angeordneten Erhebungen des einen Teils in entsprechende Ausnehmungen des anderen Teils eingreifen und somit Führungen bilden.

Die Halbschalen 2.1 und 2.2 weisen an ihren Enden jeweils eine verengte halbzyklindrische Ausnehmung 12.1 auf, welche
15 beim zusammengesetzten Zwischenkörper 2 eine kreiszylindrische Durchführung 12 bilden. In dieser Durchführung sind halbzyklindrische Muffenkörper 17 vorgesehen, welche bei Verschleiß ausgetauscht werden können. Zur axialen Lagesicherung der Muffenkörper 17 ist an deren Außenwandung ein
20 Ringwulst 18 mit rechteckförmigem Querschnitt vorgesehen, welcher in eine entsprechende Nut 19 in der Ausnehmung 12.1 des Teilelements 2.1 eingreift.

Zum Vereinfachen des lagerichtigen Zusammensetzens des Zwischenkörpers 2 unter Operationsbedingungen weisen die Teilelemente 2.1 und 2.2 jeweils als Bohrung 9 und Zapfen 9.1
25 ausgebildete Rastmittel auf, welche sich in Eingriff befinden müssen, damit die in die Bohrungen 8 eingeführten Schraubmittel (vergleiche Position 16 in Figur 1) das Gewinde 8.2 sicher fassen können und die Durchführung 12 ei-

nen Kreisquerschnitt aufweist. Die Schraubmittel stützen sich bei zusammengesetzten Zwischenkörper 2 in der Ausnehmung 8.1 ab.

Die Wandung der Teilelemente 2.1 und 2.2 weist eine Mehrzahl von kreisförmigen, gleichmäßig verteilten Durchbrüchen 7 auf, durch welche in Verbindung mit einer (nicht dargestellten) biokompatiblen Oberflächenbeschichtung das Einwachsen von Bindegewebe und damit eine gute Verankerung der implantierten Endoprothese unterstützt wird. Die mit den Knochenabschnitten 5, 6 nach der Implantation in Wirkkontakt stehenden Stirnflächen der Teilelemente 2.1, 2.2 weisen eine Strukturierung mit halbkreisförmigen Noppen 10 auf, um eine Verankerung in der sich nach der Implantation bildenden Knochenmasse zu erleichtern.

Die in den Ausnehmungen 12.1 eingesetzten Muffenkörper 17 weisen an der Innenwandung eine Profilierung 13 auf, welche als halbringförmige Wülste ausgebildet ist. Diese Profilierung sichert einen guten Kontakt mit den in sie achsparallel eingesetzten Fixationsmitteln (vergleiche die Positionen 3 und 4 in Figur 1). Nach Verschrauben der Teilelemente 2.1 und 2.2 werden deren in den Durchführungen 12 befindlichen Enden durch die entstehende Flächenpressung derart kraftschlüssig verankert, daß eine axiale Verschiebung bei normaler mechanischer Belastung der Endoprothese ausgeschlossen werden kann.

Die Figuren 3d, 3e und 3f zeigen als Einzelheit 2 vorteilhafte Querschnittsprofile 13, 13' und 13" verschieden ausgebildeter Wülste der halbzylindrischen Muffenkörper 17, 17', 17". In Abhängigkeit der mechanischen Festigkeit der

für die Fixationsmittel bzw. die Teilelemente des Zwischenkörpers verwendeten Werkstoffe werden bei Verschrauben der Teilelemente des Zwischenkörpers entweder die Wülste oder es wird die Mantelfläche der in die Durchführung 12 eingesetzten Fixationsmittel dahingehend verformt, daß eine vergrößerte Eingrifffläche entsteht, durch welche der erforderliche Kraftschluß zum sicheren Verankern der Fixationsmittel erzeugbar ist. Für ein derartiges Verformungsverhalten sind trapezförmige (Figur 3d), dreieckförmige (Figur 3e) oder halbkreisförmige Querschnittsprofile (Figur 3d) der Wülste günstig. Die halbringförmigen Wülste sind in tangentialer Richtung in einzelne Segmente unterteilt, um auch beispielsweise bei einer geringfügigen Achsabweichung zwischen Zwischenkörper und Fixationsmittel einen sicheren Kraft- und Formschluß zu erreichen.

In den Figuren 4a bis 4d, 5a bis 5c und 6a bis 6c sind verschiedene Mittel zur intramedullären Fixation des Zwischenkörpers der Endoprothese in Draufsicht bzw. als Ansicht von der Seite oder als Schnittansicht dargestellt.

Das stiftförmige Fixationsmittel 4 entsprechend Figur 4a besteht aus Vollmaterial und weist zwecks Verdrehsicherung nach Implantation der Endoprothese zwei sich diametral gegenüber angeordnete Längsnuten 14 auf. Der Endbereich 4.1 wird in dem Zwischenkörper verankert. Das Stiftende 4.2 verjüngt sich und erleichtert dadurch das Einbringen des Fixationsmittels 4 in das Knochenmark.

Der Marknagel 20 gemäß Figur 4c ist als Hohlkörper mit einer einseitigen Verjüngung 20.3 und einem sich axial über die gesamte Länge erstreckenden Schlitz 20.4 ausgebildet.

Der Schlitz sichert eine radiale Federwirkung beim Einbringen in den Markraum und beim Verankern im Zwischenkörper. Die Längsnut 20.3 dient der Verdrehsicherheit nach erfolgter Implantation.

5 Das in den Figuren 5a bis 5c dargestellte Fixationsmittel 3 weist an seinem in dem Zwischenkörper zu verankernden Ende 3.1 eine Profilierung aus Ringwülsten 3.2 auf. Diese Profilierung stimmt mit einer in den Ausnehmungen der Teileelemente (vergleiche beispielsweise die Positionen 2.1, 12.1
10 und 13" gemäß Figur 3f) überein und ermöglicht eine Verankerung des profilierten Endes des Fixationsmittels durch Kraft- und Formschluß, wenn der Zwischenkörper zusammengesetzt wird. Zur Verdrehsicherheit der implantierten Endoprothese sind die vier radialsymmetrisch angeordneten
15 Längsnuten 15 vorgesehen.

Der in den Figuren 6a bis 6c gezeigte Marknagel 21 ist als Hohlkörper ausgebildet, dessen zur Verankerung in dem Zwischenkörper vorgesehenes Ende 21.1 aus Vollmaterial besteht. Die Elastizität des hohlen Schaftes 21.2 wird durch
20 zwei Längsnuten 22 unterstützt. Die sich verjüngende schaftspitze 21.3 und die dort befindlichen Durchbrüche 23 erleichtert das Einführen des Fixationsmittels in den Markkanal. Die leichte Krümmung der Marknagelschaftes erleichtert die Anpassung der Endoprothese an bogenförmig verlaufende
25 Abschnitte des Markraums von zu verbindenden Knochenstücken.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar,

welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

* * * * *

Ansprüche

1. Endoprothese (1) zum Ersatz knöcherner Bereiche im diaphysären und metaphysären Bereich eines Knochens in Form eines Zwischenkörpers (2) mit Mitteln (3, 4, 20, 21) zu dessen intramedullärer Fixation,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Zwischenkörper (2) in Längsrichtung teilbar ausgestaltet ist, wobei die lösbar miteinander verbundenen Teilelemente (2.1, 2.2) unter Einschluß mindestens an ihren Endbereichen vorgesehener Ausnehmungen (12.1, 12.2) eine
10 sich axial erstreckende Durchführung (12) als Halterung für ein intramedulläres Fixationsmittel (3, 4, 20, 21), insbesondere in Form eines Knochennagels, bilden.

2. Endoprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Zwischenkörper (2) eine im wesentlichen zylindrische Form aufweist und aus zwei im wesentlichen gleichartig
15 ausgebildeten Halbschalen (2.1, 2.2) besteht.

3. Endoprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß in jede der Durchführungen (12) ein Fixationsmittel (3, 4) mit einem seiner Enden (3.1, 4.1) arretierend einspann-
20 bar ist.

4. Endoprothese nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ausnehmungen (12.1, 12.2) in Form von Spannbacken ausgebildet sind.

5. Endoprothese nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) durch Kraft- und/oder Formschluß in den Ausnehmungen der Durchführung (12) arretierbar sind.
- 5 6. Endoprothese nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraft- und Formschluß zwischen Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) und Zwischenkörper (2) durch eine durch die Verschraubung (16) der Teilelemente (2.1, 2.2) nach Art von Spannbacken erzeugbar ist.
- 10 7. Endoprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) stift- oder nagelförmig ausgebildet sind.
8. Endoprothese nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixationsmittel (3, 4) mindestens eine periphere, 15 sich axial erstreckende Nut (14, 15) aufweisen.
9. Endoprothese nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixationsmittel als hohler Marknagel (20, 21) mit elastischen Wandungen (20.4, 21.4) ausgebildet ist.
10. Endoprothese nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, 20 daß das in einer Durchführung (12) des Zwischenkörpers (2) zu positionierende Ende (20.1, 21.1) des Marknagels (20, 21) aus Vollmaterial besteht.

11. Endoprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwandung der die Durchführungen (12) bildenden Ausnehmungen (12.1) eine Profilierung aufweist.
12. Endoprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
5 daß in die die Durchführung (12) bildenden Ausnehmungen (12.1) jeweils ein halbzyklindrischer Muffenkörper (17, 17', 17'') mit profilierter Innenwandung auswechselbar eingesetzt ist.
13. Endoprothese nach Anspruch 12, **dadurch gekenn-**
10 **zeichnet**, daß der Muffenkörper (17, 17', 17'') an seiner Peripherie einen Ringwulst (18) aufweist, welcher in eine ringförmige Nut (19) in der Ausnehmung (12.1) eingreift.
14. Endoprothese nach Anspruch 13, **dadurch gekenn-**
15 **zeichnet**, daß der Ringwulst (18) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
15. Endoprothese nach Anspruch 11 und 12, **dadurch gekenn-**
zeichnet, daß die Profilierung der Ausnehmung (12.1) bzw. Der Innenwandung des Muffenkörpers (17, 17', 17'') aus mehreren, axial versetzt angeordneten halbringförmigen Wülsten
20 (13, 13', 13'') besteht.

16. Endoprothese nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wülste (13") ein bogenförmig begrenztes Querschnittsprofil aufweisen.
17. Endoprothese nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Querschnittsprofil der Wülste (13, 13') im wesentlichen rechteck-, dreieck- oder trapezförmig ausgebildet ist.
18. Endoprothese nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wülste (13, 13', 13") eine Unterteilung in tangentialer Richtung aufweisen.
19. Endoprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilelemente (2.1, 2.2) des Zwischenkörpers (2), die Muffenkörper (17, 17', 17") und die intramedullären Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) aus Werkstoffen mit unterschiedlicher Festigkeit bestehen.
20. Endoprothese nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilelemente (2.1, 2.2) des Zwischenkörpers (2) aus einem Werkstoff bestehen, dessen Festigkeit einen geringeren Wert aufweist als die Festigkeit des für die Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) verwendeten Werkstoffes.
21. Endoprothese nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit dem Zwischenkörper (2) verbindbare

Ende (3.1) des intramedullären Fixationsmittels (3) Ringwülste (3.2) aufweist, die in die Profilierung (13, 13', 13'') der Durchführung (12) am proximalen oder distalen Ende des Zwischenkörpers (2) eingreifen.

5 22. Endoprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Hüllfläche des Zwischenkörpers (2) eine biokompatible Beschichtung vorgesehen ist.

23. Endoprothese nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den zu verbindenden Knochen zugewandten
10 Oberflächenabschnitte der Deckflächen der Teilelemente (2.1, 2.2) des Zwischenkörpers (2) eine Strukturierung (10) aufweisen.

24. Endoprothese nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturierung durch im wesentlichen
15 halbkugelförmige Noppen (10) gebildet wird.

25. Endoprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eines der Fixationsmittel (3, 4, 20, 21) eine Krümmung aufweist.

26. Endoprothese nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**,
20 **zeichnet**, daß eine kreisbogenförmige Krümmung vorgesehen ist.

27. Endoprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zylindrische Wandung der Teilelemente (2.1, 2.2) des Zwischenkörpers (2) Durchbrüche (7) aufweist.
- 5 28. Endoprothese nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, die Durchbrüche (7) im wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind.

* * * * *

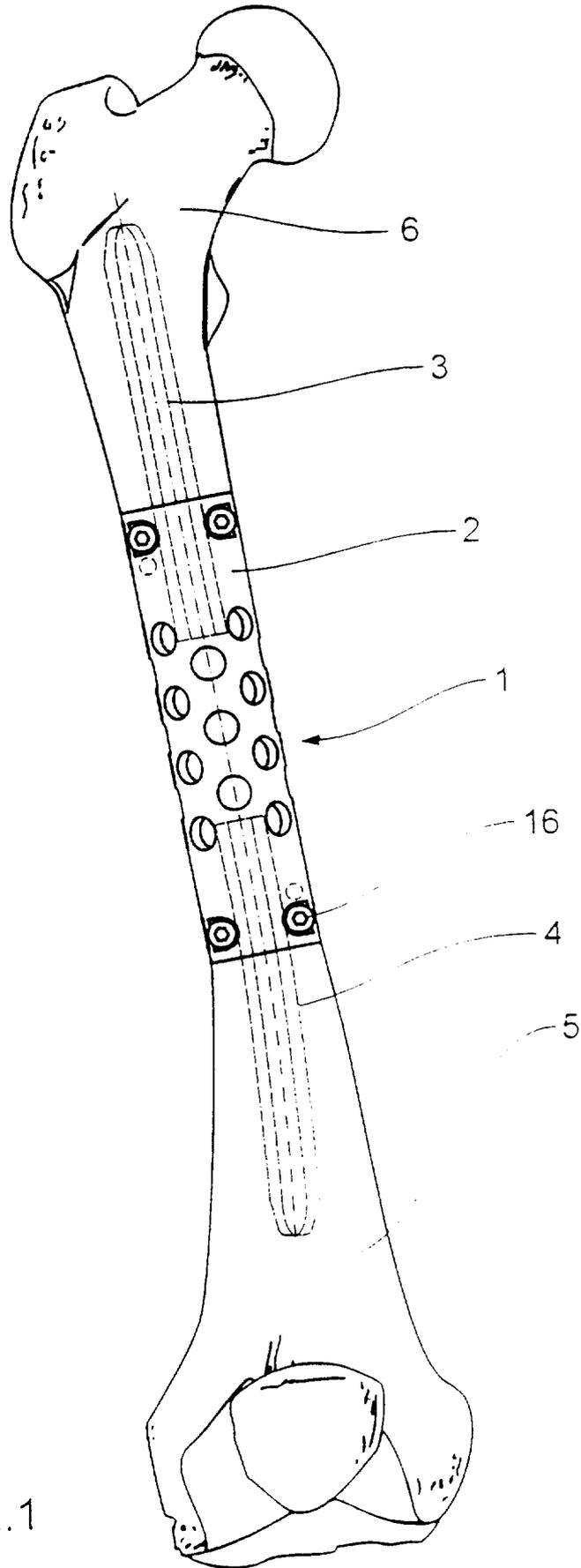


Fig.1

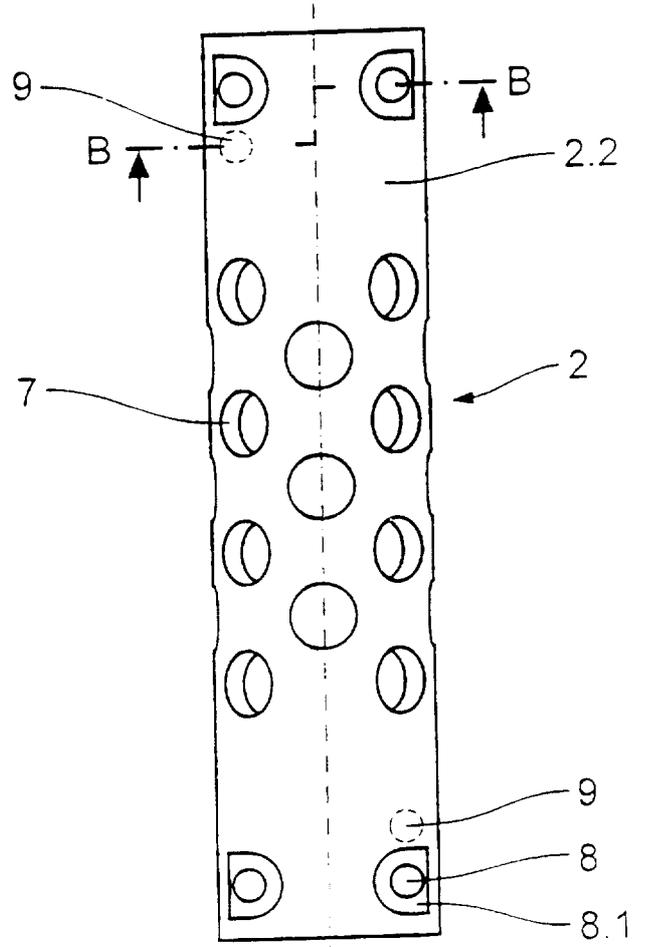
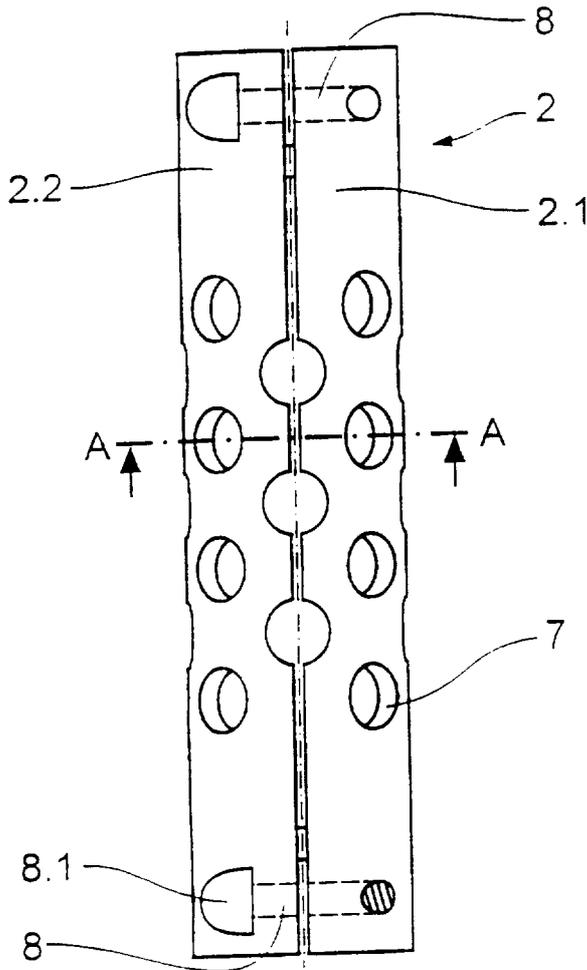


Fig.2a

Fig.2c

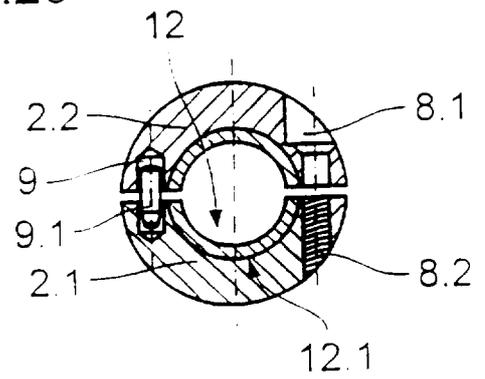
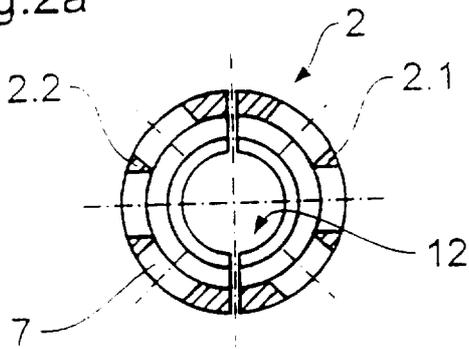


Fig.2b

Fig.2d

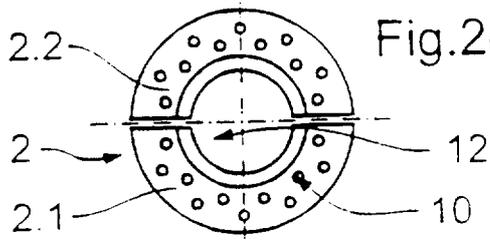


Fig.2e

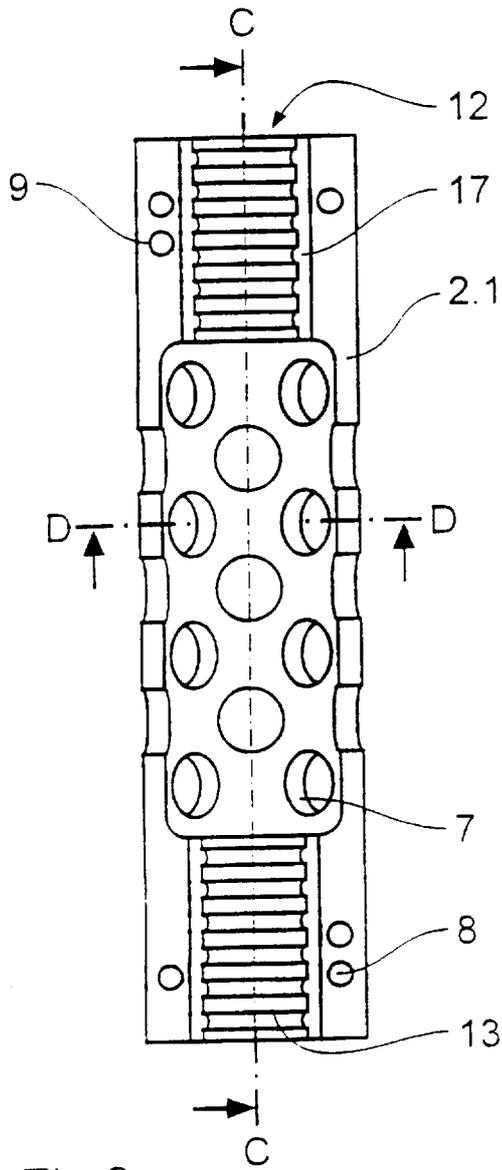


Fig. 3a

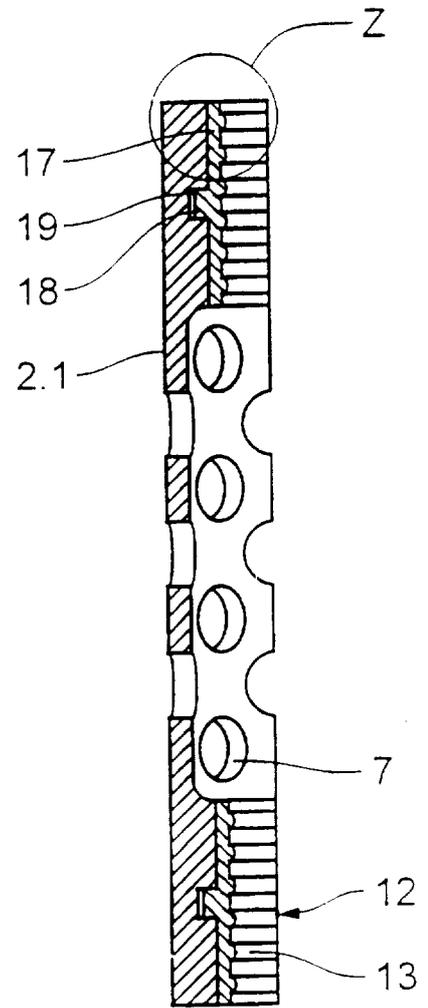


Fig. 3b

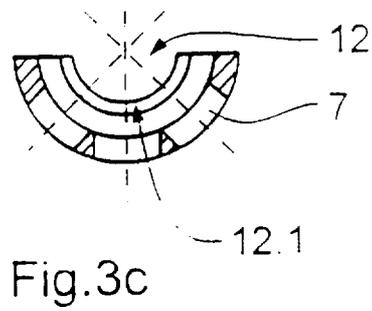


Fig. 3c

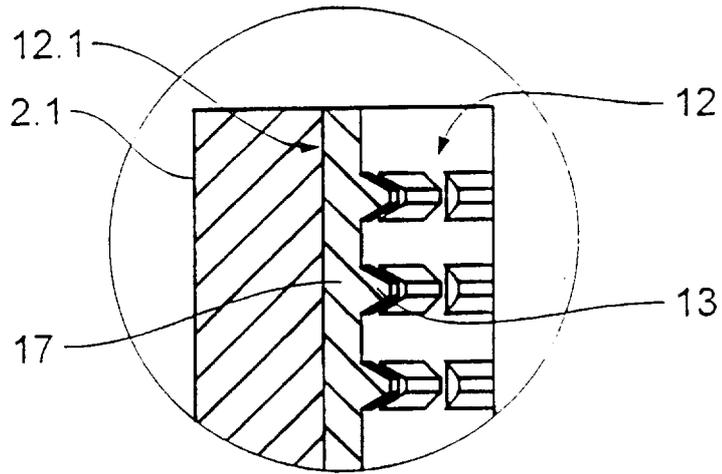


Fig.3d

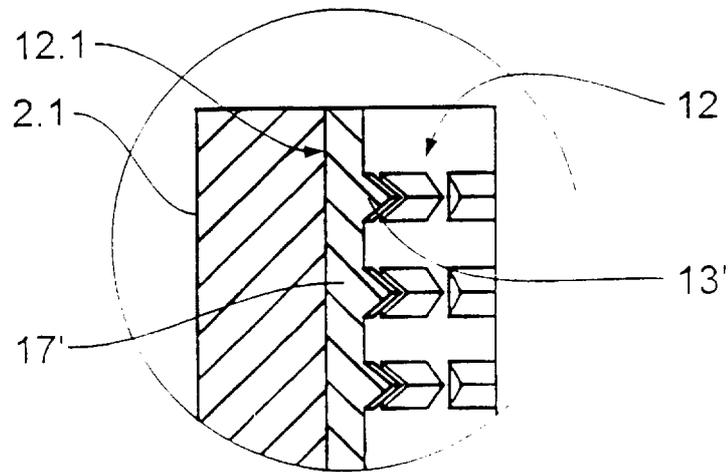


Fig.3e

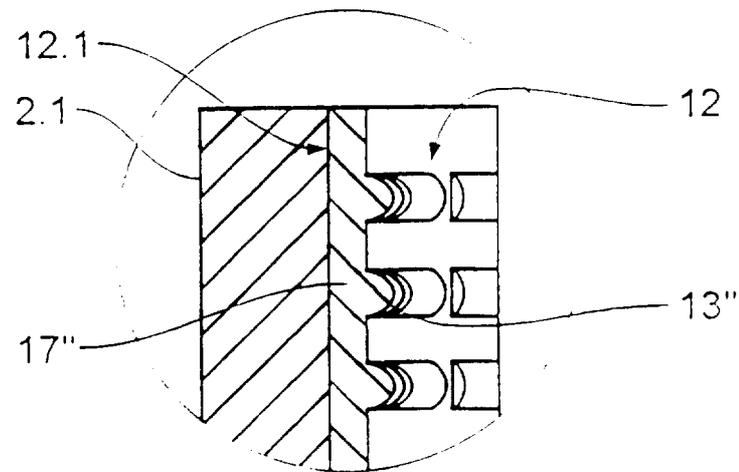


Fig.3f

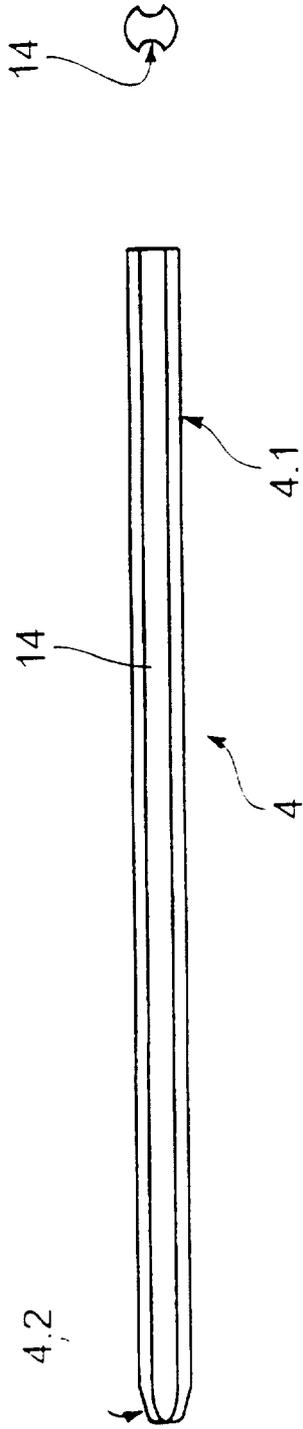


Fig. 4a

Fig. 4b

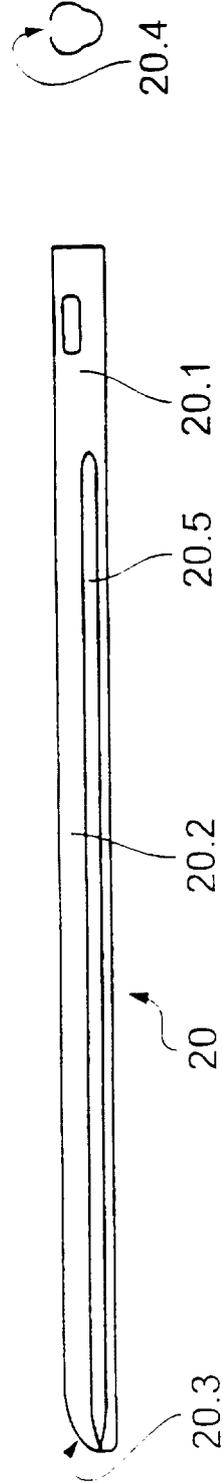


Fig. 4c

Fig. 4d

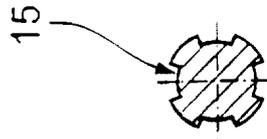


Fig. 5c

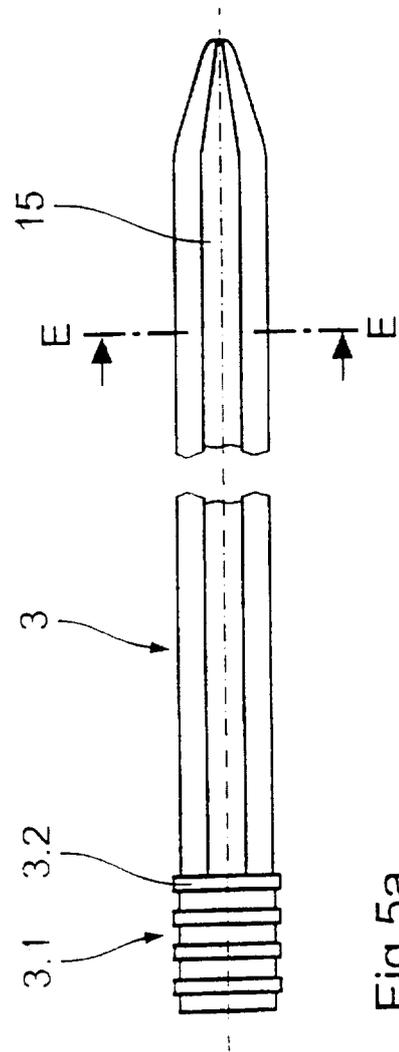


Fig. 5a

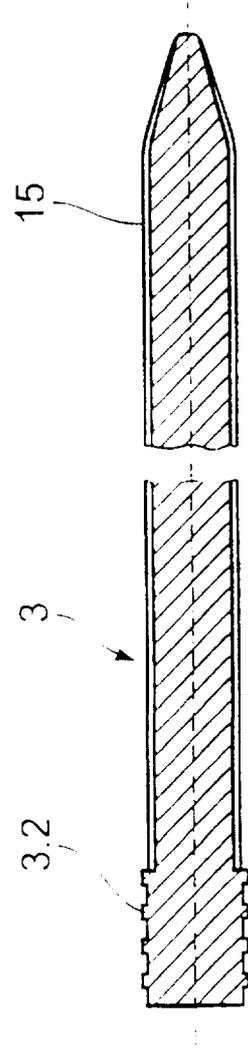


Fig. 5b

7/7

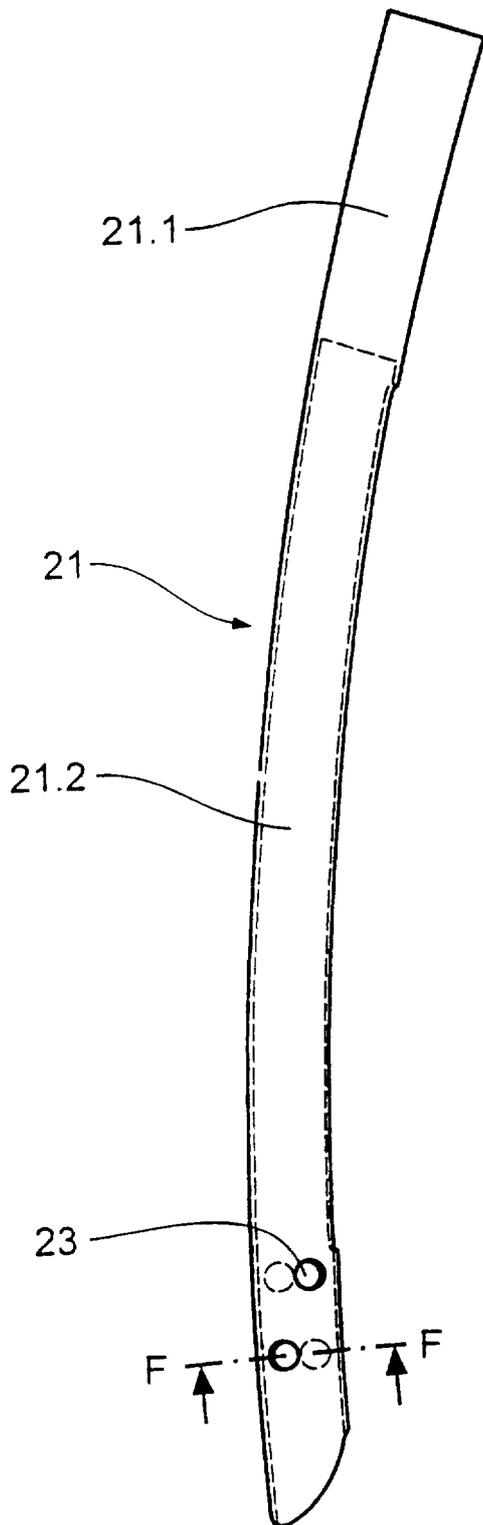


Fig. 6b

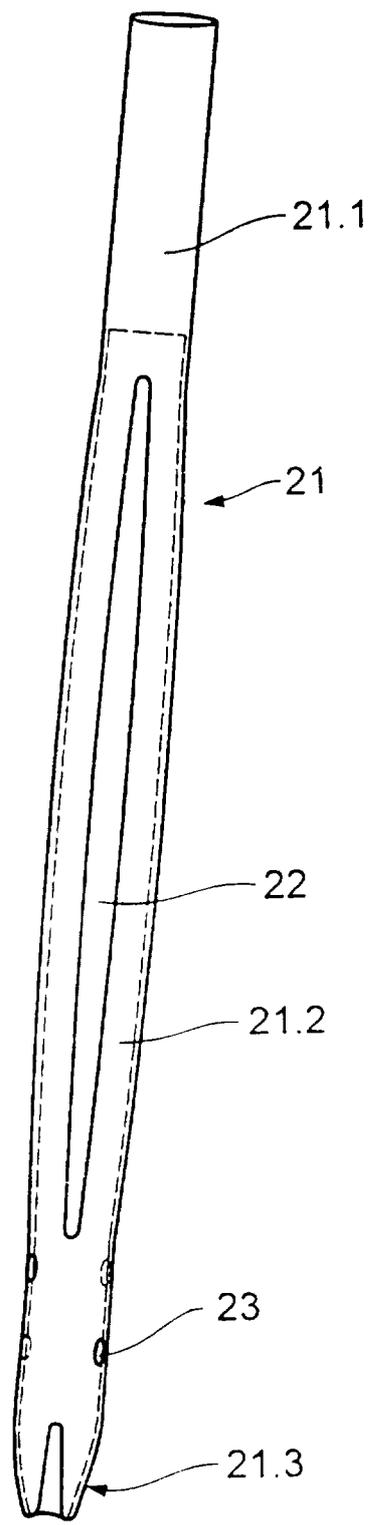


Fig. 6a

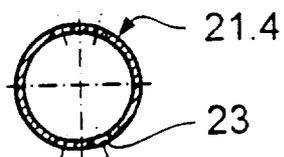


Fig. 6c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 97/01819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 A61F2/28 A61B17/72				
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 A61F 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.		
Y	US 4 787 907 A (CARIGNAN) 29 November 1988 see the whole document ---	1, 3-5, 7, 11, 25, 26		
Y	WO 94 18897 A (GENESIS ORTHOPEDICS) 1 September 1994 see page 4, line 23 - page 6, line 18; figures 1, 3 ---	1, 3-5, 7, 11, 25, 26		
A	DE 35 28 728 A (WALDEMAR LINK) 12 February 1987 cited in the application see the whole document ---	1		
A	EP 0 281 984 A (KÜNNE) 14 September 1988 see column 4, line 32 - line 51; figure 8 --- -/--	2		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.			
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">19 December 1997</p>		Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">20/01/1998</p>		
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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Klein, C</p>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01819

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 4 728 335 A (JURGUTIS) 1 March 1988 see claim 1; figures 2,4 ---	2
A	US 3 889 299 A (OSBORNE) 17 June 1975 see the whole document ---	6,13,14
A	EP 0 649 639 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK) 26 April 1995 see figure 3 ---	6
A	DE 33 24 103 A (ROTHÄUSER-REIMER) 22 November 1984 see claim 1; figures 1-5,7,8 ---	8
A	DE 41 29 724 A (DAUERER) 18 March 1993 see the whole document ---	9
A	US 3 893 196 A (HOCHMAN) 8 July 1975 see figures 2,3 ---	9
A	US 4 554 914 A (KAPP) 26 November 1985 see column 5, line 40 - column 6, line 12; figure 6 ---	15,17,21
A	EP 0 642 775 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 15 March 1995 see the whole document ---	19
A	EP 0 392 076 A (ACROMED CORPORATION) 17 October 1990 see abstract; figures ---	22-24
A	EP 0 551 611 A (AO-FORSCHUNGSINSTITUT DAVOS) 21 July 1993 see column 4, line 8 - line 24; figure 1 ---	27,28
A	US 4 932 973 A (GENDLER) 12 June 1990 see figure 1 ---	27,28
P,A	EP 0 729 732 A (INDUSTRIAS QUIRURGICAS DE LEVANTE) 4 September 1996 see figure 3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4787907 A	29-11-88	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
WO 9418897 A	01-09-94	US 5350379 A CA 2156291 A EP 0684793 A JP 9504185 T US 5356411 A US 5536269 A	27-09-94 01-09-94 06-12-95 28-04-97 18-10-94 16-07-96
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
DE 3528728 A	12-02-87	EP 0212192 A	04-03-87
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 281984 A	14-09-88	DE 3885108 D EP 0405618 A	25-11-93 02-01-91
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 4728335 A	01-03-88	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 3889299 A	17-06-75	GB 1446773 A CH 579388 A DE 2401482 A	18-08-76 15-09-76 25-07-74
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 649639 A	26-04-95	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
DE 3324103 A	22-11-84	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
DE 4129724 A	18-03-93	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 3893196 A	08-07-75	BE 770685 A CA 963746 A CH 541324 A DE 2138146 A FR 2104009 A GB 1363305 A	01-12-71 04-03-75 31-10-73 10-02-72 14-04-72 14-08-74
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 4554914 A	26-11-85	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 642775 A	15-03-95	FR 2709949 A US 5674294 A	24-03-95 07-10-97
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 392076 A	17-10-90	CA 1318469 A JP 2215461 A	01-06-93 28-08-90

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 392076 A		KR 9505330 B US 5071437 A	23-05-95 10-12-91
EP 551611 A	21-07-93	US 5211664 A DE 69208350 D DE 69208350 T	18-05-93 28-03-96 14-08-96
US 4932973 A	12-06-90	DE 3435771 A FR 2552659 A GB 2148122 A, B	25-04-85 05-04-85 30-05-85
EP 729732 A	04-09-96	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCI/DE 97/01819

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 A61F2/28 A61B17/72

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 A61F 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.
Y	US 4 787 907 A (CARIGNAN) 29. November 1988 siehe das ganze Dokument ---	1,3-5,7, 11.25,26
Y	WO 94 18897 A (GENESIS ORTHOPEDICS) 1. September 1994 siehe Seite 4, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 18; Abbildungen 1.3 ---	1,3-5,7, 11.25,26
A	DE 35 28 728 A (WALDEMAR LINK) 12. Februar 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP 0 281 984 A (KÜNNE) 14. September 1988 siehe Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 51; Abbildung 8 --- -/--	2

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 19. Dezember 1997	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/01/1998
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 Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/DE 97/01819

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 728 335 A (JURGUTIS) 1.März 1988 siehe Anspruch 1: Abbildungen 2,4 ---	2
A	US 3 889 299 A (OSBORNE) 17.Juni 1975 siehe das ganze Dokument ---	6,13,14
A	EP 0 649 639 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK) 26.April 1995 siehe Abbildung 3 ---	6
A	DE 33 24 103 A (ROTTHÄUSER-REIMER) 22.November 1984 siehe Anspruch 1: Abbildungen 1-5,7,8 ---	8
A	DE 41 29 724 A (DAUERER) 18.März 1993 siehe das ganze Dokument ---	9
A	US 3 893 196 A (HOCHMAN) 8.Juli 1975 siehe Abbildungen 2,3 ---	9
A	US 4 554 914 A (KAPP) 26.November 1985 siehe Spalte 5, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildung 6 ---	15,17,21
A	EP 0 642 775 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 15.März 1995 siehe das ganze Dokument ---	19
A	EP 0 392 076 A (ACROMED CORPORATION) 17.Oktober 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	22-24
A	EP 0 551 611 A (AO-FORSCHUNGSINSTITUT DAVOS) 21.Juli 1993 siehe Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 24; Abbildung 1 ---	27,28
A	US 4 932 973 A (GENDLER) 12.Juni 1990 siehe Abbildung 1 ---	27,28
P,A	EP 0 729 732 A (INDUSTRIAS QUIRURGICAS DE LEVANTE) 4.September 1996 siehe Abbildung 3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4787907 A	29-11-88	KEINE	
WO 9418897 A	01-09-94	US 5350379 A CA 2156291 A EP 0684793 A JP 9504185 T US 5356411 A US 5536269 A	27-09-94 01-09-94 06-12-95 28-04-97 18-10-94 16-07-96
DE 3528728 A	12-02-87	EP 0212192 A	04-03-87
EP 281984 A	14-09-88	DE 3885108 D EP 0405618 A	25-11-93 02-01-91
US 4728335 A	01-03-88	KEINE	
US 3889299 A	17-06-75	GB 1446773 A CH 579388 A DE 2401482 A	18-08-76 15-09-76 25-07-74
EP 649639 A	26-04-95	KEINE	
DE 3324103 A	22-11-84	KEINE	
DE 4129724 A	18-03-93	KEINE	
US 3893196 A	08-07-75	BE 770685 A CA 963746 A CH 541324 A DE 2138146 A FR 2104009 A GB 1363305 A	01-12-71 04-03-75 31-10-73 10-02-72 14-04-72 14-08-74
US 4554914 A	26-11-85	KEINE	
EP 642775 A	15-03-95	FR 2709949 A US 5674294 A	24-03-95 07-10-97
EP 392076 A	17-10-90	CA 1318469 A JP 2215461 A	01-06-93 28-08-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 392076 A		KR 9505330 B US 5071437 A	23-05-95 10-12-91
EP 551611 A	21-07-93	US 5211664 A DE 69208350 D DE 69208350 T	18-05-93 28-03-96 14-08-96
US 4932973 A	12-06-90	DE 3435771 A FR 2552659 A GB 2148122 A,B	25-04-85 05-04-85 30-05-85
EP 729732 A	04-09-96	KEINE	