

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 Patentklassifikation ⁶ : A61B 17/60, F16B 2/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/16401 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 1995 (22.06.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02010 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juni 1994 (20.06.94) (30) Prioritätsdaten: G 93 19 433.1 U 17. December 1993 (17.12.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ENDO-CARE AG [CH/CH]; Erlenstrasse 4a, CH-6343 Rotkreuz (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RECKERT, Lothar [DE/DE]; Loreco Reckert GmbH, Strandweg 14, D-22952 Lütjensee (DE). (74) Anwälte: POPP, Eugen usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, FI, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: UNILATERAL FIXATION DEVICE

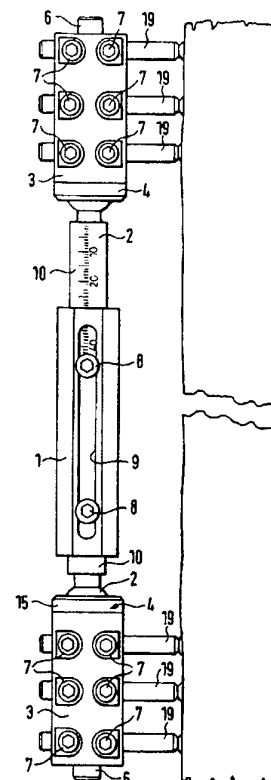
(54) Bezeichnung: UNILATERALER FIXATEUR

(57) Abstract

An unilateral fixation device for repositioning and stabilising broken bones from the outside has a central part of variable length whose ends are each linked to a clamping jaw (3) by a socket joint. The clamping jaws (3) have several bores (22) that extend transversely to the longitudinal axis for receiving and fixing bone nails (19). The central part consists in a first embodiment of a hollow section, in particular an elongated sleeve (1) with an axial slot (9). A bar-shaped element, in particular a rounded bar (10), is mounted in the sleeve (1) in an axially movable manner at both ends. The outwardly protruding ends of the rounded bars comprise part of the socket joint, in particular its ball-shaped head (2). In addition, the rounded bars (10) may be blocked by screws (8) that extend through the slot (9). All parts of the fixation device, in particular the socket joint, preferably consist of a high strength titanium alloy.

(57) Zusammenfassung

Unilateraler Fixateur zur äußeren Repositionierung und Stabilisierung gebrochener Knochen mit einem in der Länge veränderbaren Mittelteil, dessen Enden jeweils über ein Kugelgelenk mit einer Klemmbanke (3) verbunden sind, die jeweils mehrere quer zur Längsachse verlaufende Bohrungen (22) zur entsprechenden Aufnahme und Fixierung von Knochennägeln (19) aufweisen. Das Mittelteil besteht bei einer ersten Ausführungsform aus einem Hohlprofil, insbesondere einer länglichen Hülse (1) mit einem axial verlaufenden Langloch (9). In der Hülse (1) ist jeweils ein stabartiges Element, insbesondere ein Rundstab (10) an jedem Ende axial verschiebbar gelagert, wobei die nach außen ragenden Enden der Rundstäbe jeweils einen Teil des Kugelgelenks, insbesondere den Kugelkopf (2) desselben umfassen. Des weiteren sind die Rundstäbe (10) mittels durch das Langloch (9) hindurchragender Schrauben (8) arretierbar. Sämtliche Bestandteile des Fixateurs, insbesondere das Kugelgelenk, bestehen vorzugsweise aus einer hochfesten Titanlegierung.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

UNILATERALER FIXATEUR

Die Erfindung betrifft einen unilateralen Fixateur zur äußeren Repositionierung und Stabilisierung gebrochener Knochen, insbesondere großer und kleiner Röhrenknochen, mit einem in der Länge veränderbaren Mittelteil, dessen Enden
5 jeweils über ein Kugelgelenk mit einer Klemmbacke verbunden sind, die jeweils mehrere quer zur Längsachse verlaufende Bohrungen zur entsprechenden Aufnahme und Fixierung von Knochennägeln aufweist.

10 Ein solcher Fixateur ist aus der EP-B-0 011 258 bekannt. Der bekannte Fixateur zeichnet sich durch eine relativ kompliziert aufgebaute Druck- und Zugeinrichtung aus, die an den relativ zueinander verschiebbaren Teilen des Mittelteiles angreift sowie eine Spindel umfaßt, mittels der die Länge des
15 Fixateurs verändert werden kann. Diese bekannte Konstruktion ist aus Aluminium und Edelstahlteilen zusammengesetzt. Der Mittelkörper besteht aus Aluminium, der gegenüber hochfestem Stahl oder anderen Legierungen eine geringe Festigkeit aufweist und aus diesem Grunde sehr stark dimensioniert
20 werden muß. Die Schraube zum Festsetzen des Mittelteiles in axialer Richtung ist aus Edelstahl, ebenfalls die dazugehörige Mutter, die in den Aluminium-Körper des Mittelteiles eingesetzt ist. Das Kugelgelenk ist aus
25 Edelstahlkomponenten hergestellt und mit den Aluminium-Teilen verbunden. Die Klemmbacken für die Aufnahme der Knochennägel sind ebenfalls aus Aluminium, während die Schrauben für die Festsetzung der Knochennägel aus Edelstahl bestehen. Das Kugelgelenk wird durch einen Exzenterbolzen aus Edelstahl festgesetzt, der in Aluminium gelagert ist. Bei längerer
30 Benutzung des bekannten Fixateurs kommt es an den Verbindungsstellen (Stahl-Aluminium) zu Materialermüdungen und Materialbrüchen. Die Festsetzung der Kugelgelenke wird

- 2 -

bei längerem Gebrauch nicht mehr ausreichend sichergestellt, da es im hochbelasteten Bereich (Exzenterbolzen-Lagerung) zu plastischen Verformungen des Materials kommt. Die Knochennägel, die aus hochfestem Implantatstahl gefertigt sind, finden in den weicheren Aluminium-Klemmbacken keinen ausreichenden Halt. Hinzu kommt, daß die Aluminium-Klemmbacken jeweils mehrteilig ausgebildet sind, wodurch ebenfalls Schwachstellen begründet werden. Besonders bei dynamischer Belastung kommt es zu einer Lockerung und Verschiebung der Montage, die sich auf die feste Halterung des Knochens und somit auf die Heilung nachhaltig auswirkt. Das Gewicht der vorbekannten Vorrichtung ist relativ groß und führt zu Muskelirritationen. Insgesamt stellt sich die bekannte Konstruktion als relativ aufwendig und dementsprechend schwierig in der Handhabung dar. Darüber hinaus ist keine dauerhafte Festigkeit gewährleistet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen unilateralen Fixateur der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß auch bei längerer Benutzung eine absolut sichere Festlegung der einzelnen Teile gewährleistet ist. Des weiteren soll sich der erfindungsgemäße Fixateur durch eine einfache Konstruktion auszeichnen, die eine minimale Anzahl von Bauteilen sowie entsprechend geringes Gewicht besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Im Vergleich zum Stand der Technik zeichnet sich die erfindungsgemäße Konstruktion durch eine erheblich kleinere Dimensionierung der einzelnen Komponenten aus. Dementsprechend kann der Platzbedarf und das Gewicht des Fixateurs reduziert werden, und zwar um etwa 50% im Vergleich zum Fixateur gemäß der EP-B-0 011 258.

Gemäß Anspruch 2 bestehen sämtliche Bauteile, insbesondere jedoch das bzw. die Kugelgelenke aus einer hochfesten Titanlegierung. Die anhand des oben genannten Standes der Technik erläuterten Materialprobleme treten dementsprechend beim erfindungsgemäßen Fixateur nicht mehr auf. Es ist auch

- 3 -

bei längerer Benutzung eine absolut sichere Festlegung des Fixateurs gewährleistet. Eine besonders vorteilhafte Titanlegierung ist in Anspruch 3 angegeben.

5 Anspruch 6 beschreibt eine bevorzugte Ausführungsform einer Kugelgelenk-Verbindung zwischen Mittelteil und Klemmbacken. Hinsichtlich einer sicheren Festlegung bzw. Fixierung des Kugelgelenks wird insbesondere auf die Maßnahmen nach
10 Anspruch 7 verwiesen, wonach der Radius der sphärisch gewölbten Kugelkopf-Klemm- und -Stützflächen im Bereich des Scheitels derselben kleiner ist als im übrigen Bereich, oder in Richtung zum Scheitel hin kontinuierlich abnimmt. Durch diese Maßnahme wird eine punktförmige Festlegung des Kugelkopfes vermieden; statt dessen wird stets ein
15 ringförmiger Kontakt zwischen Kugelkopf und zugeordneter Klemmfläche sichergestellt, der bei Ausbildung der Kugelgelenk-Teile aus einer hochfesten Titanlegierung sogar in einer Art Kaltverschweißung zwischen Kugelkopf und zugeordneter Klemm- bzw. Stützfläche führt, die sich bei
20 Bedarf auch wieder lösen läßt. Dementsprechend zeichnet sich der bekannte Fixateur als äußerst funktionssicher, vor allem dauerhaft funktionssicher aus.

Um den Reibschluß zwischen Kugelkopf und zugeordneter Klemm-
25 bzw. Stützfläche zusätzlich zu erhöhen, können die vorgenannten Teile noch mit Diamantstaub beschichtet sein.

Ein besonders vorteilhafter Kugelgelenk-Klemm-Mechanismus ist noch in Anspruch 9 angegeben. Dieser Klemm-Mechanismus ist
30 besonders einfach in der Konstruktion, aber dennoch höchst sicher in der Funktion. Des weiteren ist er besonders leicht zugänglich und dementsprechend handhabbar. In überraschender Weise lassen sich trotz des Klemm-Mechanismus gemäß Anspruch 9 die Klemmbacken, die den vorgenannten Klemm-Mechanismus
35 halten, jeweils einteilig ausbilden, wobei die Querbohrungen zur Aufnahme und Fixierung der Knochennägel sich jeweils seitlich an der axialen Gewindebohrung für die Klemmschraube des in Anspruch 9 beschriebenen Mechanismus vorbeierstrecken.

- 4 -

- Trotz dieser Konstruktion ist es nicht erforderlich, die Klemmbacken größer als beim Stand der Technik zu dimensionieren. Dies ist durchaus überraschend und nicht zuletzt bedingt durch die Ausbildung der Klemmbacke aus
- 5 hochfester Titanlegierung. Für den Operateur ist darüber hinaus von Bedeutung, daß die Klemmbacken bei der erfindungsgemäßen Konstruktion jeweils einteilig ausgebildet sind, wodurch deren Handhabung erheblich erleichtert wird.
- 10 Die Ausführungsform nach Anspruch 13 hat zur Folge, daß eine gesonderte Druck- und Zugeinrichtung für die Längenveränderung des Mittelteils vermieden werden kann. Insbesondere ist kein gesonderter Distraktor erforderlich, der an den beiden Rundstäben zur Veränderung der Länge des
- 15 Mittelteils angreift. Die Längenveränderung und Fixierung der Mittelteil-Länge erfolgt durch die in den Ansprüchen 13 und 14 beanspruchten Muttern, die eine Art Doppelfunktion besitzen. Zum einen dienen sie zur Veränderung der Länge des Mittelteils; zum anderen läßt sich mittels der Muttern die
- 20 eingestellte Länge des Mittelteils fixieren.

In den Ansprüchen 15 ff ist eine alternative Ausführungsform für das Mittelteil des erfindungsgemäßen Fixateurs beschrieben, der sich durch einen besonders großen axialen

25 Wirkungsbereich der Kugelgelenke auszeichnet; vor allem lassen sich die Kugelgelenke auch auf minimale Distanz zueinander bringen.

Der erfindungsgemäße Fixateur läßt sich auch als

30 Bohrschablone verwenden, wodurch zusätzlich ein schnelleres Operieren möglich wird.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Fixateurs anhand der beigefügten Zeichnung

35 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fixateurs

- 5 -

mit sechs Knochennägeln, die an einem teilweise unterbrochenen Knochen angebracht sind;

5 Fig. 2 einen teilweisen senkrechten Mittelschnitt des Fixateurs gemäß Fig. 1, wobei der untere Teil mit Kugelgelenk und Klemmbacke um 90° gedreht und nicht im Schnitt dargestellt ist;

10 Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt des Kugelgelenks;

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fixateurs im Längsschnitt;

15 Fig. 5 den Fixateur gemäß Fig. 4 im Querschnitt längs Linie A-A in Fig. 4;

Fig. 6 eine alternative Ausführungsform des Mittelteils für einen erfindungsgemäß ausgebildeten Fixateur in Seitenansicht;

20 Fig. 7
und 8 Verbindungsarme des Mittelteils gemäß Fig. 6 in Draufsicht;

25 Fig. 9 die eine Hälfte des Mittelteils gemäß Fig. 6 in Seitenansicht, wobei die beiden Kugelgelenke auf minimale Distanz zueinander gebracht sind;

30 Fig. 10 eine weitere Alternative eines Fixateurs gemäß Erfindung mit einem Mittelteil entsprechend dem in Fig. 1 bzw. Fig. 2; und

Fig. 11 einen dem Fixateur gemäß den Fig. 1 und 2 zugeordneten Distraktor in Draufsicht.

35

Die Fig. 1 bis 3 sind in unterschiedlichem Maßstab gehalten. Gleiche Bezugsziffern entsprechen gleichen oder gleichwertigen Teilen. Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte

- 6 -

Ausführungsform eines Fixateurs weist einen Mittelkörper auf, der aus einer länglichen Hülse 1 mit Langloch besteht, in den teleskopartig an beiden Seiten ein Rundstab mit Kugelkopf 2 eingefügt ist, der am Ende seines zylindrischen Teils mit einem Gewinde quer zur Stabachse versehen ist. Das erwähnte Langloch in der Hülse 1 ist mit der Bezugsziffer 9 gekennzeichnet. Durch dieses Langloch hindurch lassen sich mit zwei Schrauben 8, deren Kopf jeweils mit einem Innensechskant versehen ist, die beiden Rundstäbe mit der Hülse 1 verbinden. Die beiden Rundstäbe sind jeweils mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet. Der Kopf jeder Schraube 8 stützt sich beim Anziehen auf einer außen angefrästen Fläche der Hülse 1 ab. Sind die Schrauben 8 gelöst, lassen sich die Rundstäbe 10 samt Kugelkopf 2 in axialer Richtung verschieben, bis sie am Ende des Langloches 9 anschlagen. Gegen Rotation relativ zur Hülse 1 sind die Rundstäbe 10 durch die Schrauben 8 gesichert. Durch Anziehen der beiden Schrauben 8 wird die Länge des Mittelteils fixiert. Entsprechend den Fig. 2 und 3 ist der Kugelkopf 2 eines jeden Rundstabes 10 innerhalb eines mit Außengewinde 11 versehenen hülsenartigen Kugelklemmstücks 4 mit einer ringförmig nach innen vorspringenden, sphärisch gewölbten Kugel-Stützfläche 12 plaziert, wobei das Kugelklemmstück 4 mit dem Kugelkopf 2 voran in eine zugeordnete Gewindebohrung 13 einer noch näher zu beschreibenden Klemmbacke 3 einschraubbar ist, und zwar unter Zwischenschaltung einer mit einer sphärisch gewölbten Kugelkopf-Klemmfläche 14 versehenen Kugeldruckscheibe 5 zwischen Kugelkopf 2 und Klemmbacke 3, so wie dies im Teil-Längsschnitt der Fig. 2 dargestellt ist. Das Kugelklemmstück 4 ist mit einem Außensechskant 15 versehen, so daß es mittels eines passenden Maulschlüssels fest in die Klemmbacke 3 einschraubbar ist. Zur besseren Fixierung bzw. Feststellung des Kugelgelenks ist der Radius R_1 der sphärisch gewölbten Kugelkopf-Klemmfläche 14 der Kugeldruckscheibe 5 und/oder der Radius R_2 der sphärisch gewölbten Kugel-Stützfläche 12 innerhalb des hülsenartigen Kugelklemmstücks 4 im Bereich des Scheitels, d. h. im Bereich der Mittenachse von Kugeldruckscheibe 5 bzw. Kugelklemmstück 4 kleiner als im

- 7 -

- übrigen Bereich. Vorzugsweise nehmen die vorgenannten Radian in Richtung zum erwähnten Scheitel hin ab. Damit wird eine ringförmige Kontaktfläche zwischen Kugelkopf 2 und Kugelkopf-Klemmfläche 14 bzw. Kugelkopf-Stützfläche 12 hergestellt. Wie bereits eingangs erwähnt, können Kugelkopf 2 und/oder die Kugelkopf-Klemmflächen bzw. Kugelkopf-Stützflächen jeweils mit Diamantstaub beschichtet sein, um einen erhöhten Reibschluß zwischen den genannten Flächen zu erhalten.
- Die bereits erwähnten Klemmbacken 3, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils drei quer zur Längsachse verlaufende Bohrungen zur Aufnahme und Fixierung von Knochennägeln 19 aufweisen, sind jeweils als einstückiges rundstabartiges Bauteil ausgeführt, an dessen einer Stirnseite die Gewindebohrung 13 zur Aufnahme der Kugeldruckscheibe 5, des Kugelgelenkkopfes 2 und des hülsenartigen Kugelklemmstücks 4 ausgebildet ist und durch das sich eine auf die Kugeldruckscheibe 5 einwirkende Klemmschraube 6 axial hindurcherstreckt. Die erwähnten Querbohrungen zur Aufnahme und Fixierung der Knochennägel 19 erstrecken sich jeweils seitlich an der axialen Gewindebohrung für die Klemmschraube 6 vorbei. Durch Anziehen der Klemmschraube 6 wird die Kugeldruckscheibe 5 gegen den Kugelkopf 2 gedrückt, der sich auf der Gegenseite an der ringförmigen Kugel-Stützfläche 12 des hülsenförmigen Kugelklemmstücks 4 abstützt. Auf diese Weise wird das beschriebene Kugelgelenk festgesetzt. Beim Anziehen der Schraube 6 sollte zum Gegenhalten der erwähnte Maulschlüssel am Außensechskant 15 des Kugelklemmstücks 4 angesetzt werden, um keine Momente auf die Montage zu übertragen.
- Das in Fig. 2 unten, nicht im Schnitt dargestellte und um 90° gedrehte Bauteil 3 zeigt, wie die Knochennägel 19 aufgenommen und fixiert werden. In jeder Klemmbacke 3 befinden sich drei Querbohrungen, in denen die Knochennägel 19 aufgenommen werden. Senkrecht zu jeder Querbohrung sind zwei Gewinde geschnitten, die bis in die Querbohrungen reichen (siehe

- 8 -

Fig. 1), und durch die jeweils zwei Schrauben 7 zur Fixierung der Knochennägel 19 einschraubbar sind.

Vorzugsweise bestehen sämtliche Bauteile des beschriebenen Fixateurs aus einer hochfesten Titanlegierung. Insbesondere ist die verwendete Titanlegierung durch folgende Bestandteile gekennzeichnet:

Aluminium 5,5 - 7,0%; Molybdän 2,8 - 3,8%; Zirkon 1,5 - 2,0%; Eisen 0,25%; Kohlenstoff 1,0%; Silicium 0,15 - 0,25%; Rest Titan.

Die beschriebenen Fixateure können eine Länge von 20,5 cm oder alternativ 13,5 cm besitzen und um 5 bzw. 4 cm verlängerbar sein. Letztlich hängt dies von der Länge bzw. Größe des zu stabilisierenden Knochens ab. Des weiteren sind die Abmessungen der Kugelgelenke so gewählt, daß die Klemmbacken 3 zur Längsachse bis zu 20° beweglich sind. Die erwähnten Querbohrungen in den Klemmbacken 3 zur Aufnahme und Fixierung der Knochennägel 19 weisen vorzugsweise einen Durchmesser von 6,0 bzw. 4,0 mm auf entsprechend der unterschiedlichen Größe bzw. Länge des Fixateurs.

In den Fig. 4 und 5 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Fixateurs dargestellt, wobei gleiche oder gleichwertige Teile, die anhand der Fig. 1 bis 3 bereits beschrieben worden sind, bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 dieselben Bezugsziffern besitzen.

Die Ausführungsform nach den Fig. 4 und 5 zeichnet sich zum einen dadurch aus, daß sie im Vergleich zu der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 zwei Mittelteile in Form von jeweils zwei Rundstäbe aufnehmenden Hülsen 1 umfaßt. Dementsprechend weist diese Ausführungsform auch drei Klemmbacken 3 auf, die mit den vorgenannten Mittelteilen jeweils gelenkig (Kugelgelenke) verbunden sind. Des weiteren ist gegenüber der erstgenannten Ausführungsform unterschiedlich, daß die die Rundstäbe 10 aufnehmenden Hülsen

- 9 -

1 jeweils ein Außengewinde 16 aufweisen, auf das zwei
Muttern, insbesondere Sechskantmutter 17, 18 aufgeschraubt
sind. Die beiden Sechskantmutter 17, 18 befinden sich
jeweils zwischen den beiden in die Rundstäbe 10
5 eingeschraubten Mitnehmer- und Fixierschrauben 8.
Dementsprechend können nach Montage des Fixateurs die
Sechskantmutter 17, 18 in Anlage an die Schrauben 8
geschraubt werden, um diese dann bei Bedarf unter
entsprechender Mitnahme der zugeordneten Rundstäbe 10
10 zunehmend auf Distanz voneinander zu schrauben.
Dementsprechend haben die Sechskantmutter 17, 18 eine Art
Doppelfunktion. Zum einen dienen sie als sogenannter
Distraktor; zum anderen lassen sich damit die Positionen der
Schrauben 8 und damit der zugeordneten Rundstäbe 10
15 arretieren. Grundsätzlich ist es auch ausreichend, nur eine
Sechskantmutter 17 oder 18 zwischen den beiden Schrauben 8
auf der Hülse 1 zu platzieren. Diese eine Sechskantmutter
dient dann als Distraktor in Zuordnung zu nur einer der
beiden Schrauben 8, während die andere Schraube 8 in der
20 anhand der Fig. 1 und 2 beschriebenen Weise eingesetzt wird.

Die Klemmbacken 3 weisen bei der Ausführungsform nach den
Fig. 4 und 5 zusätzlich noch Ansatzflächen, insbesondere
einen Außensechskant 20 für einen Maulschlüssel auf, um das
25 Kugelgelenk zwischen Klemmbacke 3 und dem jeweils
zugeordneten und ebenfalls mit einem Außensechskant 15
versehenen Kugelklemmstück 4 durch gegenseitiges Verdrehen
dieser beiden Teile fixieren zu können. Die Klemmbacken 3
weisen nämlich nach dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4
30 und 5 keine auf die Kugeldruckscheibe 5 einwirkende
Klemmschraube 6 auf. Dementsprechend sind auch die äußeren
Gewindebohrungen 13 und die beiden äußeren Klemmbacken 3
durch Schraubdeckel 21 verschlossen, die ebenfalls einen
Außensechskant entsprechend dem Außensechskant 15 am
35 Kugelklemmstück 4 aufweisen.

In Fig. 5 ist die Funktion der Knochennagel-Klemmschrauben 7
gut erkennbar. Die Querbohrungen für die Knochennägel 19 in

- 10 -

den Klemmbacken 3 sind in den Fig. 4 und 5 mit der Bezugsziffer 22 gekennzeichnet. Entsprechende Querbohrungen sind in den Klemmbacken 3 der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 vorgesehen.

5 Die Kugelgelenke der Ausführungsform gemäß den Fig. 4 und 5 sind in gleicher Weise wie anhand des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 bis 3, insbesondere wie anhand der Fig. 3 beschrieben, ausgeführt. Insofern wird auf die entsprechende Beschreibung des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 bis 3
10 verwiesen. Dies gilt insbesondere für das anhand der Fig. 3 dargestellte Radien-Verhältnis von Kugelkopf-Klemmfläche 14 und Kugelkopf-Ringstützfläche 12.

15 Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 bis 9 zeichnet sich im Vergleich zu den vorbeschriebenen Ausführungsformen durch ein Mittelteil aus, welches als Scherengelenk, insbesondere Doppel-Scherengelenk 23 ausgebildet ist, bestehend aus vier parallelogrammartig miteinander verbundenen Armen 24, 25,
20 wobei die Verbindung Gelenkverbindungen 26 bzw. 27 sind, wobei zwei diametral gegenüberliegenden Gelenkverbindungen 26 jeweils ein Teil des vorbeschriebenen Kugelgelenks, insbesondere der dazugehörige Kugelkopf 2 zugeordnet ist, während die beiden anderen diametral gegenüberliegenden
25 Gelenkverbindungen 27 durch eine abstandsverändernde Spannschraube bzw. Spindel 28 miteinander gekoppelt sind. Entsprechend den Fig. 7 und 8 ist jeder Arm 24, 25 nach Art eines Kettengliedes mit zwei sich im Abstand parallel zueinander erstreckenden Laschen 29 bzw. 30 ausgebildet,
30 deren Enden jeweils miteinander fluchtende Querbohrungen 31 bzw. 32 zur Aufnahme eines zugeordneten Gelenkbolzens aufweisen. Jede Gelenkverbindung 26 bzw. 27 umfaßt ein Verbindungselement 33, 34 bzw. 35, welches zwischen den freien Enden der vorgenannten Laschen 29, 30 eines jeden Arms
35 24, 25 des Scherengelenks 23 plaziert ist und durch das die zur Ausbildung einer gelenkigen Verbindung dienenden Gelenkbolzen hindurchgeführt sind. Zu diesem Zweck weisen die Verbindungselemente 33, 34, 35 ebenfalls Querbohrungen auf,

- 11 -

und zwar in Zuordnung zu den Querbohrungen 31, 32 in den Laschen 29, 30 der Arme 24, 25. Wie die Fig. 6 und 9 sehr gut erkennen lassen, sind die der Spindel 28 zugeordneten Gelenkverbindungselemente 34, 35 zum einen durch eine Hülse 34 für den freien Durchtritt und die axiale Abstützung der Spindel 28 und zum anderen durch eine Hülse 35 mit Innengewinde gebildet, in die die Spindel 28 einschraubbar ist, so daß durch Drehen der Spindel 28 unter Abstützung an der Durchgangshülse 34 eine Veränderung des Abstandes der vorgenannten Hülsen 34, 35 und damit in entsprechender Weise eine Veränderung des Abstandes der beiden anderen, jeweils einen Kugelkopf 2 tragenden Verbindungselemente 33 voneinander herbeiführbar ist.

Das beschriebene Scheren- bzw. Doppelscheren-Gelenk kann auch als Teil einer sogenannten "Nürnberger Schere" angesehen werden. Die Konstruktion hat den Vorteil, daß eine minimale Annäherung der Kugelköpfe 2 entsprechend Fig. 9 möglich ist. Umgekehrt erlaubt das Scherengelenk 23 auch eine maximale Beabstandung der Kugelköpfe 2 voneinander, sofern durch Verdrehen der Spindel 28 die Gelenkarme 24, 25 in eine Lage nahezu parallel zueinander gebracht werden. Entsprechend einer "Nürnberger Schere" können bei Bedarf auch zwei Scherengelenke 23 der hier beschriebenen Art hintereinandergeschaltet sein. Die Dimensionierung hängt ähnlich wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen letztlich von der Größe der zu behandelnden Knochen ab.

Wie die Fig. 7 und 8 erkennen lassen, sind die Arme 24, 25 durch eine unterschiedliche Breite gekennzeichnet, wobei die äußere Breite der Arme 25 der lichten Weite zwischen den beiden Laschen 29 der Arme 24 entspricht. Dementsprechend können die den Armen 24 zugeordneten Enden der Arme 25 zwischen den Laschen 29 der Arme 24 plaziert werden, und zwar entsprechend Fig. 6 im Bereich der Spindelhülsen 34, 35.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 entspricht hinsichtlich der Grundkonstruktion demjenigen gemäß den Fig. 1 bis 3.

- 12 -

Gegenüber diesem Ausführungsbeispiel besteht im wesentlichen nur der Unterschied, daß am freien äußeren Ende des einen Rundstabes 10 statt eines Kugelkopfes ein Quersteg 37 ausgebildet ist, dessen freie Enden jeweils einen Kugelkopf 2 der beschriebenen Art tragen, so daß daran zwei Klemmbacken 3 entsprechend Fig. 10 anschließbar sind. Der Fixateur gemäß Fig. 10 umfaßt also insgesamt drei Klemmbacken 3, die zusammen mit den längenveränderbaren Mittelteil 1 eine T-förmige Gesamtkonstruktion definieren. In gleicher Weise ist auch eine L-förmige, Y-förmige, Doppel-T-förmige oder X-förmige Gesamtkonstruktion denkbar.

Anhand der Fig. 11 sei noch auf eine besondere Konstruktion eines Distraktors 38 in Zuordnung zu dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3 und 10 hingewiesen. Dieser Distraktor 38 besteht aus einer Spannschraube 39 mit Rändelkopf 40 sowie zwei Querlaschen 41, an deren einem Ende jeweils eine Bohrung für den Durchtritt der Spannschraube 39 ausgebildet ist, während an den anderen Enden sich senkrecht dazu erstreckende Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben 8 bzw. deren Köpfe befinden. Die dem Rändelkopf 40 der Spannschraube 39 nähergelegene Querlasche 41 besitzt lediglich eine Durchgangsöffnung für die Spannschraube 39, in der die Spannschraube 39 frei drehbar gelagert ist, ohne daß eine axiale Verschiebung der Querlasche 41 stattfindet. Die Querlasche 41 ist also nahe des Rändelkopfes 40 der Spannschraube 39 unverschiebbar gehalten. Die andere Querlasche, d. h. die dem distalen Ende der Spannschraube 39 nähergelegene Querlasche 41 weist ein Innengewinde in Zuordnung zu dem Gewinde der Spannschraube 39 auf, so daß bei Verdrehen der Spannschraube 39 diese Querlasche relativ zu der dem Rändelkopf 40 nähergelegenen Querlasche axial bewegbar ist. Dementsprechend kann nach Ansetzen der Querlaschen 41 an den über die Hülse 1 vorstehenden Köpfen der den Rundstäben 10 zugeordneten Schrauben 8 durch Verdrehen der Spannschraube 39 der Abstand der Schrauben 8 und damit der jeweils zugeordneten Rundstäbe 10 voneinander verändert werden. Die die Köpfe der Schrauben 8 aufnehmenden

- 13 -

Bohrungen in den Querlaschen 41 erstrecken sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils senkrecht zu den Flachseiten der Querlaschen 41. Selbstverständlich muß zur Funktion des Distraktors 38 zumindest eine der beiden
5 Schrauben 8 gelöst werden.

Es sei an dieser Stelle auch noch bemerkt, daß die Rundstäbe 10 unterschiedliche Länge aufweisen können. Dementsprechend ist durch Austauschen eines kurzen Rundstabes gegen einen
10 etwas längeren Rundstab eine Erweiterung der Gesamtlänge des Fixateurs möglich. In umgekehrter Weise läßt sich die maximale Gesamtlänge des Fixateurs verkürzen.

Wie oben ausgeführt, dienen die Klemmbacken 3 zur Aufnahme
15 von sogenannten Knochennägeln. Statt der Knochennägel können in den Klemmbacken 3 auch sogenannte Schanz-Schrauben bzw. Kirschnerdrähte fixiert werden.

Die beschriebenen Fixateure dienen zur schnellen Versorgung
20 traumatisierter Patienten und aller Instabilitäten an Knochen, insbesondere langen Röhrenknochen. Sie zeichnen sich durch einfache Handhabung, hohe Stabilität und geringes Eigengewicht aus. Sie bestehen aus nur wenigen Einzelteilen und sind dadurch leicht zerlegbar. Alle beweglichen Teile des
25 Fixateurs können mit nur wenigen Innensechskant-Schrauben arretiert werden. Die folgende Operationstechnik kommt z. B. zur Anwendung:

Stichincision der Haut in üblicher Weise und Eröffnen der
30 Weichteile bis zum Periost mit einem stumpfen Instrument. Nun wird grob reponiert und das Bohrloch für eine erste Schanz-Schraube im proximalen Hauptfragment vorbereitet.

Vor dem ersten Bohrvorgang durch den Fixateur, der als
35 Bohrschablone dient, wird dieser gerade und auf eine mittlere Länge eingestellt, um eine eventuelle Distraction oder Kompression zu ermöglichen.

- 14 -

Je nach Bohrerstärke werden eine bzw. zwei
ineinandergeschobene Bohrbuchsen passenden Durchmessers in
den Fixateur eingesetzt, mit einer vorhandenen
Innensechskant-Schraube leicht festgesetzt und mit dem
5 Fixateur, der vorerst als Griff für die Bohrbuchse dient, bis
auf den Knochen geführt.

Der Fixateur wird parallel zum Knochen ausgerichtet und der
erste Bohrvorgang durchgeführt. Der Bohrer und die innere
10 Bohrbuchse werden entfernt und die erste Schanz-Schraube
eingesetzt.

Anschließend erfolgt die Ausrichtung des Fixateurs in der
Längsachse und Einbringung der zweiten Schanz-Schraube in
15 gleicher Weise in das distale Fragment. Anschließend werden
die Schanz-Schrauben mit jeweils zwei Innensechskant-
Schrauben 7 fixiert und parallel zur ersten und zweiten
Schanz-Schraube eingebracht.

20 Danach erfolgt die endgültige Fein-Reposition der Fraktur
sowie Fixation der Kugelgelenke und des teleskopierbaren
Mittelteiles. Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3
läßt sich, wie leicht erkannt werden kann, mit nur drei
Schrauben, nämlich den Schrauben 6 und 8 arretieren. In
25 ähnlich einfacher Weise erfolgt die Arretierung bei dem
Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 4 und 5. Das gleiche gilt
für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 sowie auch für das
Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 bis 9, wobei dort die
beiden Schrauben 8 durch die Spannschraube bzw. Spindel 28
30 ersetzt sind. Insofern ergibt sich handhabungstechnisch eine
zusätzliche Erleichterung.

Die Laschen 29 bzw. 30 der im Zusammenhang mit der
Ausführungsform nach den Fig. 6 bis 9 beschriebenen
35 Gelenkarme 24, 25 sind, wie die Fig. 6 bis 8 erkennen lassen,
durch Querstege 36 miteinander verbunden unter Ausbildung
eines U-Profils. Diese Ausführungsform ist
herstellungstechnisch besonders einfach.

- 15 -

Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

5

Bezugszeichenliste

	1	Hülse
	2	Kugelkopf
5	3	Klemmbacke
	4	Kugelklemmstück
	5	Kugeldruckscheibe
	6	Klemmschraube
	7	Schraube
10	8	Schraube
	9	Langloch
	10	Rundstab
	11	Außengewinde
	12	ringförmige Kugelkopf-Stützfläche
15	13	Gewindebohrung
	14	Kugelkopf-Klemmfläche
	15	Außensechskant
	16	Außengewinde
	17	Sechskantmutter
20	18	Sechskantmutter
	19	Knochen Nagel
	20	Ansatzflächen (Außensechskant)
	21	Schraubdeckel
	22	Querbohrung
25	23	Scherengelenk
	24	Gelenkarm
	25	Gelenkarm
	26	Gelenkverbindung
	27	Gelenkverbindung
30	28	Spannschraube bzw. Spindel
	29	Lasche
	30	Lasche
	31	Querbohrung
	32	Querbohrung
35	33	Verbindungselement
	34	Verbindungselement (Hülse)

	35	Verbindungselement (Gewindehülse)
	36	Quersteg
	37	Quersteg
	38	Distraktor
5	39	Spannschraube
	40	Rändelkopf
	41	Querlaschen

Patentansprüche

- 5 1. Unilateraler Fixateur zur äußeren Repositionierung und
Stabilisierung gebrochener Knochen mit einem in der
Länge veränderbaren Mittelteil, dessen Enden jeweils
über ein Kugelgelenk mit einer Klemmbacke (3) verbunden
10 sind, die jeweils mehrere quer zur Längsachse
verlaufende Bohrungen (22) zur entsprechenden Aufnahme
und Fixierung von Knochennägeln (19) aufweisen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Mittelteil aus einem Hohlprofil, insbesondere
einer länglichen Hülse (1) mit einem axial verlaufenden
15 Langloch (9) besteht, in der ein stabartiges Element,
insbesondere ein Rundstab (10) an jedem Ende axial
verschiebbar gelagert ist, wobei die nach außen ragenden
Enden der Rundstäbe (10) jeweils einen Teil des
Kugelgelenks, insbesondere den Kugelkopf (2) desselben
20 umfassen und die mittels durch das Langloch (9)
hindurchragender Mitnehmer, insbesondere Schrauben (8)
relativ zur Hülse (1) verschiebbar und gegebenenfalls
arretierbar sind.
- 25 2. Fixateur nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sämtliche Bestandteile, insbesondere das Kugelgelenk
aus einer hochfesten Titanlegierung gefertigt sind.
- 30 3. Unilateraler Fixateur nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
folgende Titanlegierung:
Aluminium 5,5 - 7,0%; Molybdän 2,8 - 3,8%;
Zirkon 1,5 - 2,0%; Eisen 0,25%; Kohlenstoff 1,0%;
35 Silicium 0,15 - 0,25%; Rest Titan.

4. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß er eine Länge von 20,5 cm oder alternativ 13,5 cm
besitzt und um 5 cm bzw. 4 cm verlängerbar ist.
5. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Klemmbacken (3) aufgrund der Kugelgelenke zur
Längsachse bis 20° beweglich sind.
6. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Kugelgelenk einen Kugelkopf (2) umfaßt, der
innerhalb eines mit Außengewinde (11) versehenen
hülsenartigen Kugelklemmstücks (4) mit einer ringförmig
nach innen vorspringenden sphärisch gewölbten Kugelkopf-
Stützfläche (12) plattiert ist, wobei das
Kugelklemmstück (4) mit dem Kugelkopf (2) voran in eine
zugeordnete Gewindebohrung (13) der Klemmbacke (3)
einschraubbar ist, und zwar unter Zwischenschaltung
einer mit einer sphärisch gewölbten Kugelkopf-
Klemmfläche (14) versehenen Kugeldruckscheibe (5)
zwischen Kugelkopf (2) und Klemmbacke (3).
7. Fixateur nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Radius (R_1 ; R_2) der sphärisch gewölbten
Kugelkopf-Klemmfläche (14) der Kugeldruckscheibe (5)
und/oder der sphärisch gewölbten Kugelkopf-Stützfläche
(12) innerhalb des hülsenartigen Kugelklemmstücks (4) im
Bereich des Scheitels kleiner ist als im übrigen Bereich
bzw. in Richtung zum Scheitel hin abnimmt.
8. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kugelkopf (2) und/oder die Kugelkopf-Klemm- bzw.
-Stützflächen (14, 12) mit Diamantstaub beschichtet
sind.

9. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kugeldruckscheibe (5) eine in die Klemmbacke (3)
einschraubbare Klemmschraube (6) zugeordnet ist, mittels
der auf die der Kugelkopf-Klemmfläche (14)
gegenüberliegende Seite der Kugeldruckscheibe (5)
einwirkbar und dementsprechend das Kugelgelenk
festsetzbar ist.
10. Fixateur nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Klemmbacke (3) ein einstückiges, insbesondere
rundstabartiges Bauteil ist, an dessen einer Stirnseite
eine Gewindebohrung (13) zur Aufnahme der
Kugeldruckscheibe (5), des Kugelkopfes (2) und des
hülsenartigen Kugelklemmstücks (4) ausgebildet ist und
durch das sich die der Kugeldruckscheibe (5) zugeordnete
Klemmschraube (6) axial hindurcherstreckt, wobei die
Querbohrungen (22) zur Aufnahme und Fixierung der
Knochennägel (19) sich jeweils seitlich an der axialen
Gewindebohrung für die Klemmschraube (6)
vorbeierstrecken.
11. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede Klemmbacke (3) drei Bohrungen (22) zur Aufnahme
der Knochennägel (19) besitzt, die jeweils durch zwei
Schrauben arretierbar sind.
12. Fixateur nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Knochennägel (19) aufnehmenden Bohrungen
(22) einen Durchmesser von etwa 6,0 mm bzw. 4,0 mm
besitzen.

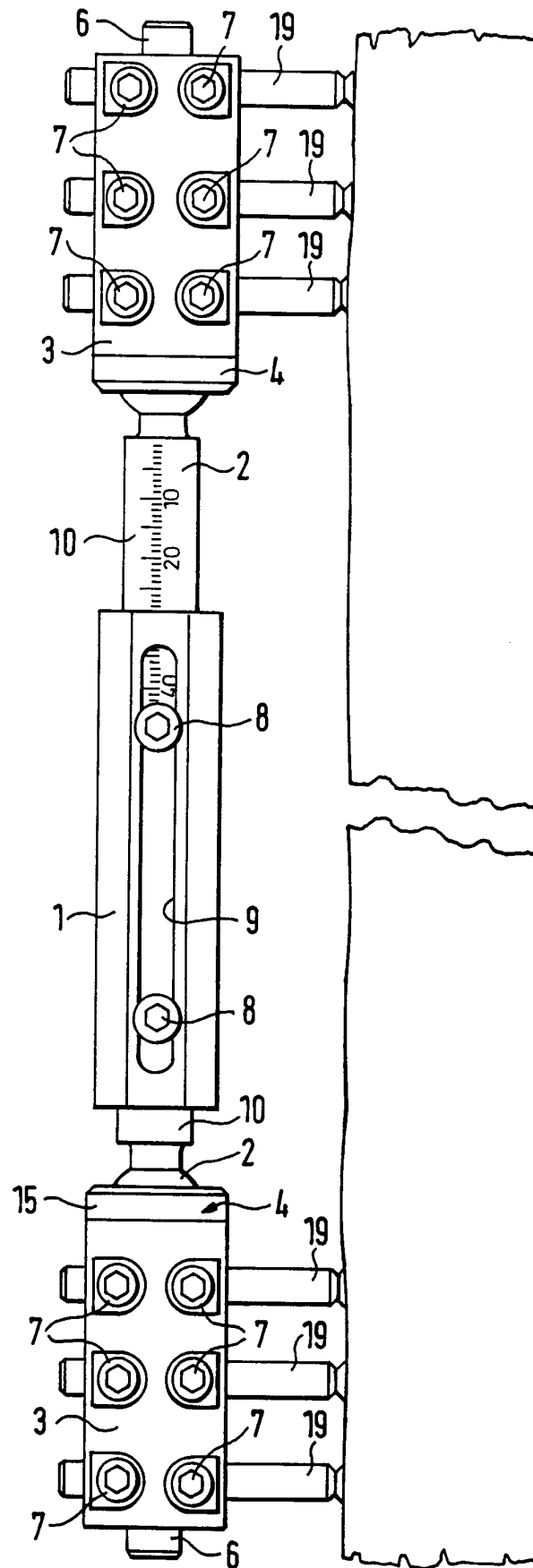
13. Fixateur nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Rundstäbe (10) aufnehmende Hülse (1) ein
Außengewinde (16) aufweist, auf das in Zuordnung zu den
mit den Rundstäben (10) verbundenen Mitnehmern,
insbesondere Schrauben (8) mindestens eine, insbesondere
zwei Muttern, vorzugsweise Sechskantmutter (17, 18)
aufgeschraubt sind.
14. Fixateur nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mutter(n) (17, 18) zwischen den beiden Rundstab-
Mitnehmern bzw. Schrauben (8) wirksam ist bzw. sind, und
zwar in Zuordnung zu jeweils einem Rundstab-Mitnehmer
bzw. einer mit einem Rundstab (10) verbundenen Schraube
(8).
15. Fixateur gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie
insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 2
bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mittelteil ein Scherengelenk (23) ist, bestehend
aus vier parallelogrammartig miteinander verbundenen
Armen (24, 25), wobei die Verbindung der Arme (24, 25)
jeweils Gelenkverbindungen (26, 27) sind, und wobei zwei
diametral gegenüberliegenden Gelenkverbindungen (26)
jeweils ein Teil eines Kugelgelenks, insbesondere ein
dazugehöriger Kugelkopf (2) zugeordnet ist, während die
beiden anderen diametral gegenüberliegenden
Gelenkverbindungen (27) über eine abstandsverändernde
Spannschraube bzw. Spindel (28) miteinander gekoppelt
sind.
16. Fixateur nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Arm (24, 25) des Scherengelenks (23) nach Art
eines Kettengliedes mit zwei sich im Abstand parallel
zueinander erstreckenden Laschen (29, 30) ausgebildet

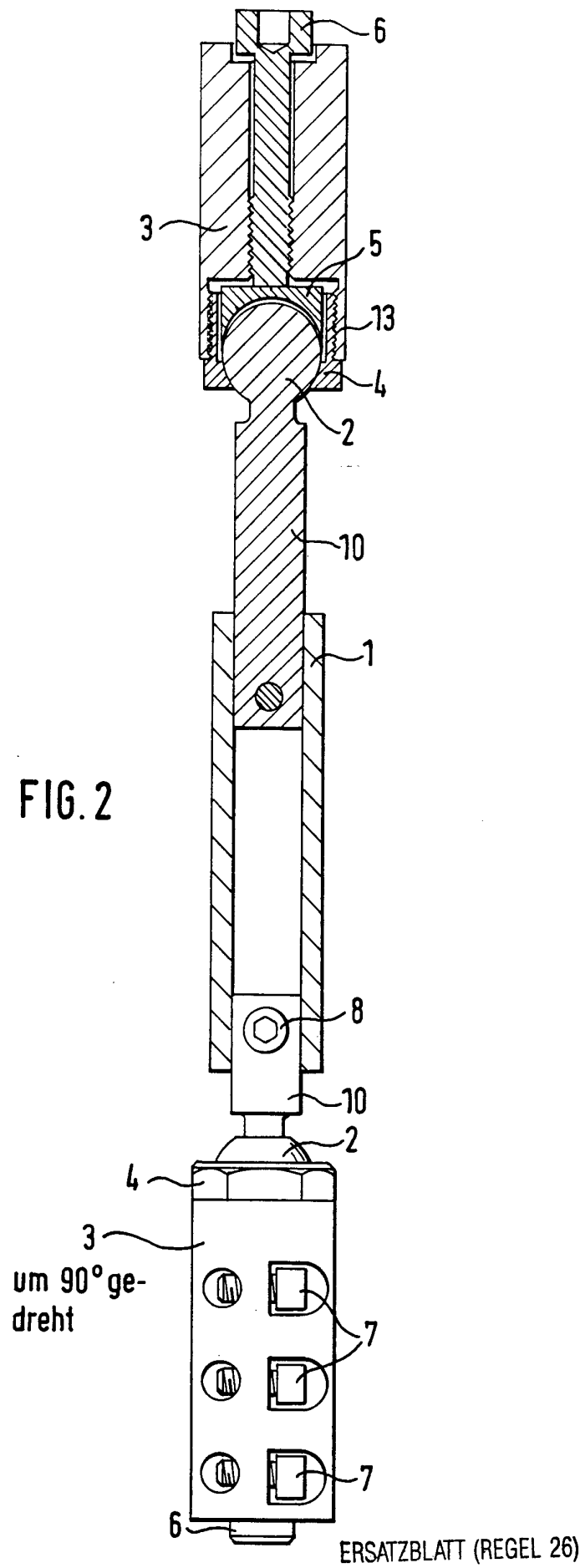
ist, deren Enden jeweils miteinander fluchtende Querbohrungen (31, 32) zur Aufnahme eines zugeordneten Gelenkbolzens aufweisen.

- 5 17. Fixateur nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede Gelenkverbindung (26, 27) ein
Verbindungselement (33, 34, 35) umfaßt, welches zwischen
den freien Enden der Laschen (29, 30) eines jeden Arms
10 (24, 25) des Scherengelenks (23) plaziert ist und durch
das die zur Ausbildung einer gelenkigen Verbindung mit
den zugeordneten Armen (24, 25) dienenden Gelenkbolzen
hindurchgeführt sind.
- 15 18. Fixateur nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die der Spindel (28) zugeordneten Gelenk-
Verbindungselemente (34, 35) zum einen durch eine Hülse
(34) für den freien Durchtritt und die axiale Abstützung
20 der Spindel (28) und zum anderen durch eine Hülse (35)
mit Innengewinde gebildet sind, in die die Spindel (28)
einschraubbar ist, so daß durch Verdrehen der Spindel
eine Veränderung des Abstandes der vorgenannten Hülsen
(34, 35) und damit in entsprechender Weise eine
25 Veränderung des Abstandes der beiden anderen jeweils
einen Kugelkopf (2) tragenden Verbindungselemente (33)
voneinander herbeiführbar ist.

1/5

FIG.1





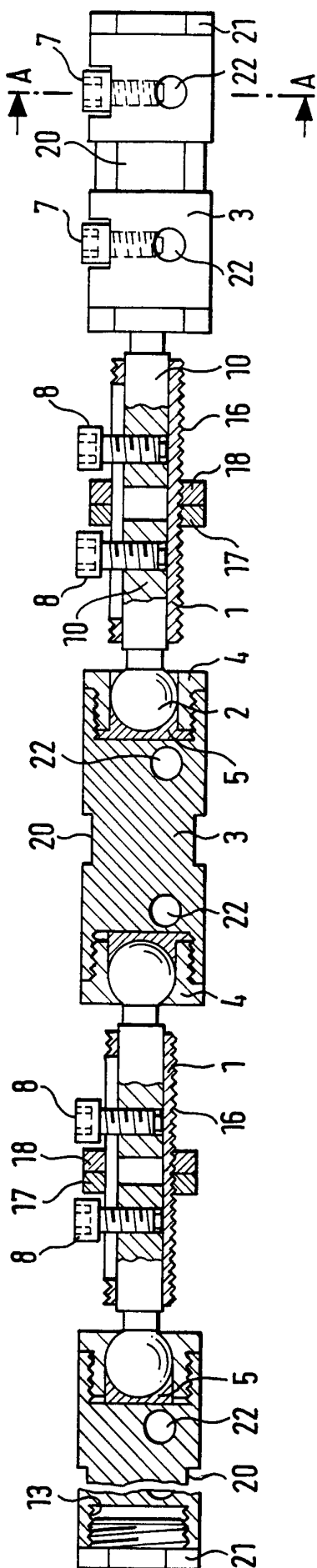


FIG. 4

3 / 5

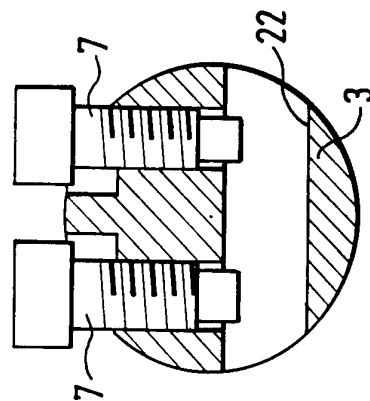


FIG. 5

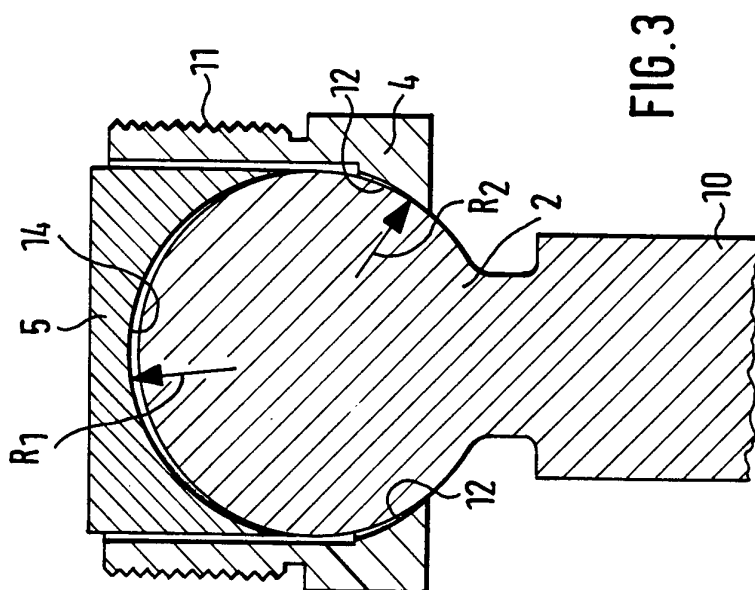


FIG. 3

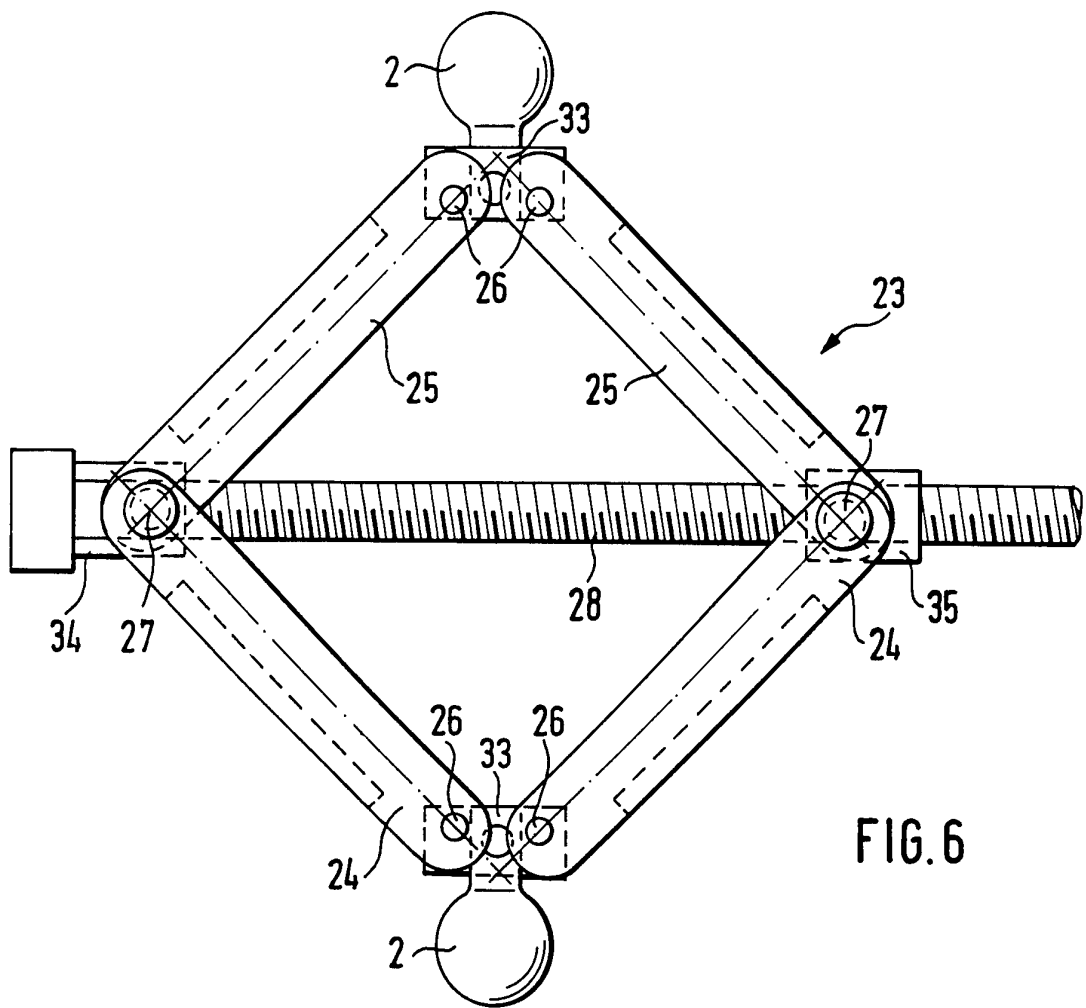


FIG. 6

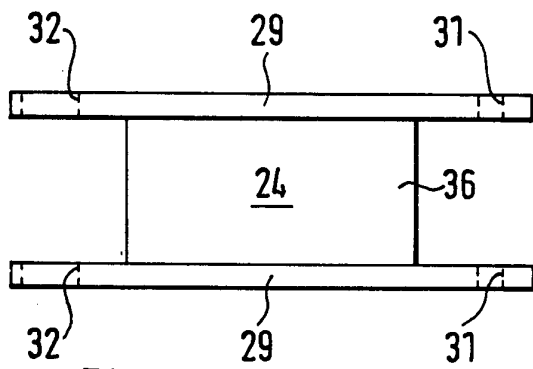


FIG. 8

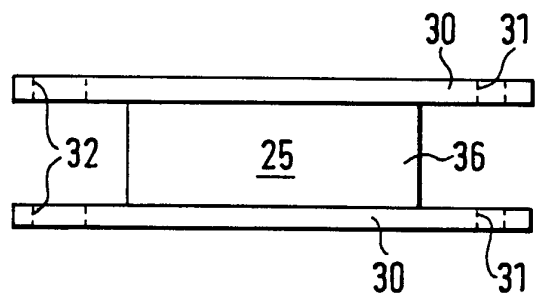


FIG. 7

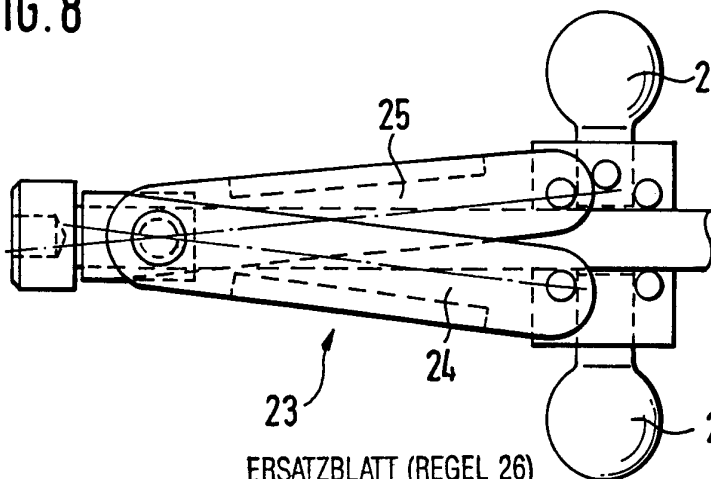
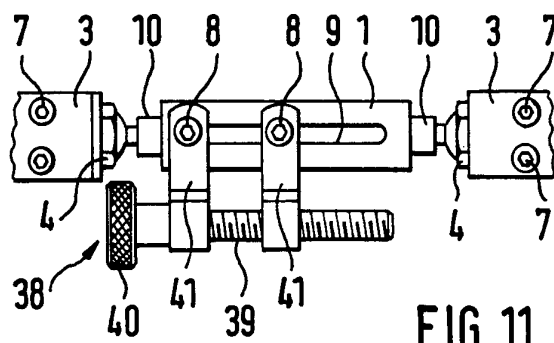
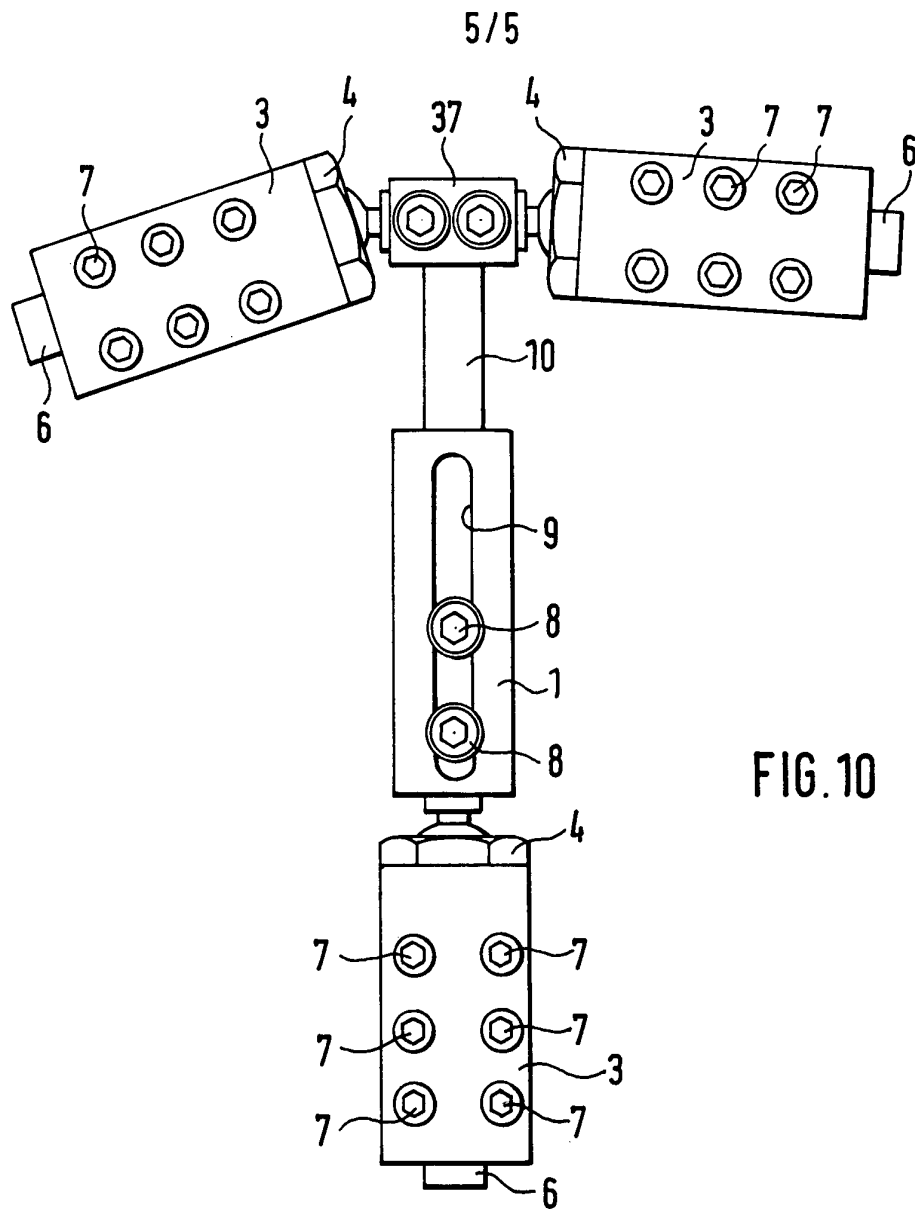


FIG. 9

ERSATZBLATT (REGEL 26)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/02010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/60 F16B2/00

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 F16B

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	EP,A,0 424 292 (FIXANO PRODUCTION) 24 April 1991	1,4,5, 11,12
Y	see column 4, line 17 - page 5, line 28; figures 1-4 ---	2,3,8
Y	DE,C,38 07 346 (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK GMBH) 29 June 1989 see column 3, line 42 - line 45; claim 17; figure 1 ---	2,3
Y	WO,A,91 01201 (POCKRANDT) 7 February 1991 see page 1, line 10 - line 12 see page 3, line 2 - line 5 ---	8
A	EP,A,0 315 215 (STURTZKOPF ET AL.) 10 May 1989 see column 3, line 58 - column 6, line 43; claim 1; figures 1-6 --- -/--	1,6,15, 16

☒ 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
"I" 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

4 April 1995

Date of mailing of the international search report

10.04.95

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

Calamida, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 94/02010

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE,U,93 19 433 (RECKERT) 10 February 1994 see the whole document -----	1-6,9-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/02010

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0424292	24-04-91	FR-A- 2653007	19-04-91
DE-C-3807346	29-06-89	NONE	
WO-A-9101201	07-02-91	US-A- 5062895	05-11-91
		AU-A- 6053890	22-02-91
		CA-A- 2063805	21-01-91
		EP-A- 0482070	29-04-92
		JP-T- 4506978	03-12-92
EP-A-0315215	10-05-89	DE-A- 3737617	01-06-89
		DE-A- 3837228	03-05-90
		DE-A- 3878155	18-03-93
		US-A- 5026372	25-06-91
DE-U-9319433	10-02-94	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/60 F16B2/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B F16B

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	EP,A,0 424 292 (FIXANO PRODUCTION) 24. April 1991	1,4,5, 11,12
Y	siehe Spalte 4, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 28; Abbildungen 1-4	2,3,8
Y	DE,C,38 07 346 (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK GMBH) 29. Juni 1989 siehe Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 45; Anspruch 17; Abbildung 1	2,3
Y	WO,A,91 01201 (POCKRANDT) 7. Februar 1991 siehe Seite 1, Zeile 10 - Zeile 12 siehe Seite 3, Zeile 2 - Zeile 5	8
A	EP,A,0 315 215 (STURTZKOPF ET AL.) 10. Mai 1989 siehe Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 43; Anspruch 1; Abbildungen 1-6	1,6,15, 16
	--- -/--	



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

4. April 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. 04. 95

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

Calamida, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02010

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE,U,93 19 433 (RECKERT) 10. Februar 1994 siehe das ganze Dokument -----	1-6,9-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0424292	24-04-91	FR-A- 2653007	19-04-91
DE-C-3807346	29-06-89	KEINE	
WO-A-9101201	07-02-91	US-A- 5062895	05-11-91
		AU-A- 6053890	22-02-91
		CA-A- 2063805	21-01-91
		EP-A- 0482070	29-04-92
		JP-T- 4506978	03-12-92
EP-A-0315215	10-05-89	DE-A- 3737617	01-06-89
		DE-A- 3837228	03-05-90
		DE-A- 3878155	18-03-93
		US-A- 5026372	25-06-91
DE-U-9319433	10-02-94	KEINE	