

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. November 2004 (04.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/093749 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 2/44**, 2/46

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000244

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. April 2004 (23.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
03405284.5 23. April 2003 (23.04.2003) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SEPI TEC FOUNDATION** [LI/LI]; Kirchstrasse 12, FL-9490 Vaduz (LI).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAGERL, Friedrich**

[CH/CH]; Tutilostrasse 17h, CH-9011 St. Gallen (CH). **STADLER, Roger** [CH/CH]; Münchhaldenstrasse 7, CH-8008 Zürich (CH). **WIDMER, Christian** [CH/CH]; Wittstrasse 24, CH-9430 St. Margrethen (CH).

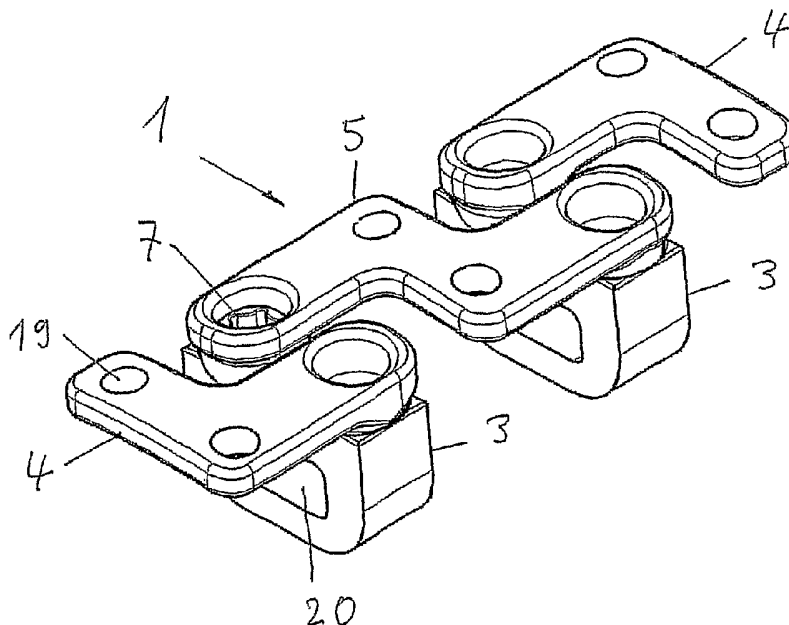
(74) **Anwalt: GRONER, Manfred**; Isler & Pedrazzini AG, Gotthardtstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPONDYLODESIS DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DIE SPONDYLODESE



(57) **Abstract:** Disclosed is a device comprising at least one intervertebral implant (3) and at least one plate (4, 5) that is to be connected to the intervertebral implant (3) and an adjacent spine (21-23). The intervertebral implant (3) is connected to at least two spaced-apart plates (4, 5). One end of both plates (4, 5) respectively forms a fixable joint along with the intervertebral implant (3). Preferably, at least one of the plates (5, 4) is embodied in a Z-shaped or L-shaped manner. The inventive device provides for great adaptability to the anatomic characteristics of the spinal column and a modular structure while the number of parts is kept small.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/093749 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Vorrichtung weist wenigstens ein Intervertebralignplantat (3) und wenigstens eine Platte (4,5) auf, die mit dem Intervertebralignplantat (3) und einem benachbarten Wirbel (21-23) zu verbinden ist. Das Intervertebralignplantat (3) ist mit wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordneten Platten (4,5) verbunden. Beide Platten (4,5) bilden jeweils an einem Ende mit dem Intervertebralignplantat (3) ein fixierbares Gelenk. Vorzugsweise ist wenigstens eine der Platten (5,4) Z-förmig oder L-förmig ausgebildet. Die Vorrichtung ermöglicht eine hohe Anpassungsfähigkeit an die anatomischen Gegebenheiten der Wirbelsäule und bei kleinerer Teilezahl einen modularen Aufbau.

Vorrichtung für die Spondylodese

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Spondylodese und insbesondere für die vordere interkorporelle Spondylodese an der Halswirbelsäule, mit wenigstens einem Intervertebralimplantat, und mit wenigstens einer Verbindungsplatte, die mit dem Intervertebralimplantat und einem benachbarten Wirbel zu verbinden ist.

Als Spondylodese wird die chirurgische Versteifung oder Verblockung eines Abschnittes der Wirbelsäule verstanden. Hierzu wird nach der klassischen Methode Knochen- oder Knochenersatzmaterial verwendet, welches zwischen die Wirbelkörper eingesetzt wird, sogenannte interkorporelle Spondylodese, oder über die hinteren Wirbelelemente angelagert wird, sogenannte dorsale Spondylodese. Hierdurch entsteht mit der Zeit eine knöcherne Brücke, welche die Wirbel verbindet, so dass sie sich nicht mehr gegeneinander bewegen können. Damit eine Verknöcherung stattfinden kann, ist es erforderlich, dass der betreffende Abschnitt der Wirbelsäule ruhiggestellt wird. Letzteres geschieht durch geeignete Implantate. Diese können mit dem Intervertebralimplantat verbunden oder von diesem unabhängig angebracht werden.

Mit konservativen Behandlungsmassnahmen nicht beeinflussbare Schmerzen, Rückenmark- oder Nervenwurzelkompressionen sowie Fehlstellungen sind Indikationen für Spondylodesen. Schmerzen können prinzipiell von allen krankhaft veränderten Strukturen der Wirbelsäule ausgehen. Für die Entwicklung von Rückenmark- oder Nervenwurzelkompressionen sind Verengungen des Wirbelkanals

oder der Zwischenwirbellöcher verantwortlich. Mit einem chirurgischen Eingriff werden die pathologischen Veränderungen beseitigt und die Stabilität der Wirbelsäule durch die Spondylodese wieder hergestellt.

Weil bei der interkorporellen Spondylodese immer Bandscheiben ausgeräumt werden und dies die Stabilität der Wirbelsäule beeinträchtigt, ist diese immer wieder herzustellen. Dies kann beispielsweise mit druckfesten Knochenspänen geschehen, die man vom Patienten entnimmt, sogenannte autogene Knochenspäne, und zwischen den Wirbelkörpern einsetzt. Da die Belastbarkeit solcher Späne oft unsicher und ihre Verfügbarkeit begrenzt ist, und zudem die durch eine Späntnahme verursachte Morbidität erheblich sein kann, benutzt man anstelle von autogenen Knochenspänen zunehmend aus körperfremden Materialien hergestellte Intervertebralimplantate, auch „Cages“ genannt.

Ein Intervertebralimplantat funktioniert als druckaufnehmender Platzhalter, welcher die Spondylodese stabilisiert, die Einstellung der Wirbelkörper zueinander sichert und gewährleistet, dass sich zwischen den benachbarten Wirbelkörpern eine solide Knochenbrücke bildet. In die Intervertebralimplantate eingefülltes und/oder um sie herum angelagertes Knochen- oder Knochenersatzmaterial bilden eine Matrix für eine Knochenneubildung. Für den Ossifikationsprozess spielt die Stabilität der Spondylodese eine entscheidende Rolle. Innerhalb der Spondylodese stattfindende Bewegungen verzögern oder verhindern deren knöcherne Konsolidierung.

Im Stand der Technik sind zahlreiche Intervertebralimplantate bekannt geworden, die mit einer Platte mit Wirbeln verbunden werden.

So zeigt beispielsweise die US 6,235,059 B eine Vorrichtung mit einem Intervertebralimplantat, mit dem zwei Wirbel aneinander stabilisiert werden können. Am Intervertebralimplantat ist eine zweiarmige Platte befestigt, die starr oder schwenkbar mit dem Intervertebralimplantat verbunden ist. Jeder Arm besitzt eine Durchgangsbohrung, durch die eine Knochenschraube in den entsprechenden Wirbelkörper einschraubbar ist. Eine Anpassung an die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten und insbesondere an die sagittale Krümmung ist hier sehr beschränkt. Das Intervertebralimplantat kann nur mit den benachbarten Wirbeln verbunden werden.

Die WO 00/24343 offenbart eine Vorrichtung mit einem Intervertebralimplantat, das am Umfang Windungen besitzt und ähnlich einer Schraube zwischen die Wirbel eingeschraubt werden kann. An einem vorderen Ende des Intervertebralimplantates ist eine flügelartige zweiarmige Platte befestigt. Die Befestigung ist hier so ausgeführt, dass die Platte zur Anpassung an die anatomischen Gegebenheiten bewegbar ist. Die beiden Arme der Platte weisen jeweils ein Langloch für die Aufnahme einer Knochenschraube auf. Auch bei dieser Vorrichtung kann das Intervertebralimplantat nur mit den benachbarten Wirbeln verbunden werden. Die Anpassbarkeit an die anatomischen Gegebenheiten ist sehr beschränkt.

Die FR 2 727 005 offenbart eine Vorrichtung mit mehreren Intervertebralimplantaten, die mit einem gemeinsamen Band miteinander verbunden werden. Das Band weist Löcher zur Befestigung des Bandes und jeweils ein Intervertebralimplantat und Löcher zur Aufnahme einer Knochenschraube auf. Mit dieser Vorrichtung können zwar mehrere Intervertebralimplantate miteinander verbunden werden, die Anpassbarkeit an die anatomischen Gegebenheiten ist auch hier jedoch sehr beschränkt. Um eine solche Anpassbarkeit zu gewährleisten, müssten hier entsprechend unterschiedliche

Bänder zur Verfügung stehen. Die Abstände zwischen den Intervertebralimplantaten ist vorgegeben.

Die EP 0 179 695 A offenbart ein Intervertebralimplantat, an dem Ösen angeformt sind, mit denen das Implantat an benachbarten Wirbeln festschraubbar ist. Auch hier ist die Anpassbarkeit an anatomische Gegebenheiten sehr beschränkt. Insbesondere ist es hier in der Regel nicht möglich, die Knochenschrauben an der geeigneten Stelle in den Wirbelkörper einzusetzen. Es können auch hier nur zwei Wirbel mit einem Intervertebralimplantat verbunden werden.

Die US 5,360,430 offenbart ein Intervertebralimplantat, welches einen Wirbel ganz oder teilweise ersetzt, welches mit Platten an den oberen resp. unteren Wirbeln befestigt wird und welches zwischen diesen Wirbeln eine gewisse ungefederte oder gefederte Beweglichkeit erlaubt.

Die S 5,443,515 offenbart ebenfalls ein Implantat, welches einen Wirbelkörper ersetzen soll. Es ist aus Tantalschaum hergestellt.

Die Stabilisierung von Intervertebralimplantaten mit herkömmlichen Platten erfordert somit wegen der grossen individuellen und krankheitsbedingten anatomischen Variabilität insbesondere der Halswirbelsäule ein grosses Sortiment verschieden langer Platten mit unterschiedlichen Lochabständen. Die Länge der Platten richtet sich dabei nach der Position der oberen und unteren Endlöcher. Wenn bei mehrsegmentalen Spondylodesen die Platten nur an die Endwirbel befestigt werden, besteht die Gefahr, dass die Platten an einem Endwirbel ausreissen. Es ist deshalb ratsam, die Platten auch an die zwischen den Endwirbeln liegenden Wirbelkörper mit Schrauben zu fixieren. Die bei herkömmlichen Platten dafür vorgesehenen Schraubenlöcher liegen aber nicht immer genau so, dass die betreffenden Schrauben gut in die zwischen

den Endwirbeln liegenden Wirbelkörper eingesetzt werden können. Zudem kann bei verschiedenen Plattentypen nur jeweils eine Schraube im Wirbelkörper befestigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Art zu schaffen, die optimaler an die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten anpassbar ist.

Die Aufgabe ist bei einer gattungsgemässen Vorrichtung dadurch gelöst, dass das Intervertebralimplantat mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Platten verbunden ist, wobei die beiden Platten jeweils an einem Ende mit dem Intervertebralimplantat ein fixierbares Gelenk bilden. Die beiden mit dem Intervertebralimplantat verbundenen Platten können unabhängig voneinander in mehreren Freiheitsgraden bewegt und in einer gewünschten Endstellung winkelstabil fixiert werden. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht darin, dass auch Mehretagenspondylodesen hergestellt werden können, wobei benachbarte Intervertebralimplantate direkt miteinander verbunden werden können. Dadurch ergibt sich eine besonders hohe Stabilität und damit Sicherheit. Die Intervertebralimplantate bilden somit mit den Platten eine besonders stabile Einheit. Es können auch unterschiedlich grosse Intervertebralimplantate kombiniert und mit unterschiedlichen Platten untereinander winkelstabil verbunden werden. Insbesondere ist eine Anpassung an unterschiedliche Krümmungen der Wirbelsäule und an unterschiedliche Abstände zwischen Intervertebralimplantaten und Wirbeln möglich. Die Erfindung eignet sich insbesondere für Platten, die plastisch nicht deformierbar sind, und beispielsweise aus Titan oder einem Verbundwerkstoff bestehen.

Die Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Spondylodese an der Halswirbelsäule. Hier empfiehlt es sich, die Spondylodese mit an die Vorderfläche der Halswirbelkörper fixierten Platten

abzusichern. Es ist insbesondere ein Modularsystem möglich, das sowohl in der Herstellung als auch in der Praxis vorteilhaft ist. Die Anpassbarkeit ist mit einem überraschend kleinen Sortiment aus Einzelteilen möglich.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens eine Platte Z-förmig oder L-förmig ausgebildet ist. Mit solchen Platten ist eine besonders hohe Anpassbarkeit und ein besonders stabiler Verbund möglich. Z-förmige Platten eignen sich insbesondere zum Verbinden benachbarter Intervertebralimplantate und damit zur Stabilisierung von drei Wirbeln. Solche Z-förmige Platten können in einem mittleren Bereich beispielsweise mit zwei Knochenschrauben verankert werden. L-förmige Platten ermöglichen ebenfalls eine Befestigung solcher Platten mit zwei Knochenschrauben. Auf dieselbe Art können auch mehr als drei Wirbel resp. mehr als zwei Intervertebralimplantate untereinander verbunden werden. Als Implantatbrücken eignen sich auch gerade Platten, welche durch fixierbare Gelenke an die Intervertebralimplantate und Knochenschrauben an den zwischen Intervertebralimplantaten liegenden Wirbelkörper befestigt werden. Denkbar ist auch eine Ausführung, bei welcher zwei Intervertebralimplantate nicht direkt durch eine sie verbindende Platte (Implantatbrücke) aneinander fixiert werden, sondern indirekt über den zwischen den beiden Intervertebralimplantaten liegenden Wirbelkörper. Für diesen Fall sind kurze Platten vorgesehen, welche durch fixierbare Gelenke an das jeweilige Intervertebralimplantat und mit Knochenschrauben an den Wirbelkörper befestigt werden, wobei dann die am oberen Intervertebralimplantat angebrachte Platte nach unten und die am unteren Intervertebralimplantat angebrachte Platte nach oben gerichtet ist, sodass die Plattenenden mit den Knochenschrauben am Zwischenwirbel nebeneinander liegen. Somit ist dann jedes der beiden Intervertebralimplantate mit durch eine Platte und mindestens eine Knochenschraube mit dem Zwischenwirbel verbunden.

Die Erfindung betrifft auch einen Bausatz zur Herstellung einer Vorrichtung gemäss Anspruch 1.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine räumliche Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 2 eine weitere Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III - III der Fig. 2,
- Fig. 4 eine weitere Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss Fig. 1,
- Fig. 5 eine weitere Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss Fig. 1,
- Fig. 6 eine räumliche Ansicht einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 7 eine räumliche Ansicht einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 8 eine räumliche Ansicht einer geraden Platte mit einem Gelenk,
- Fig. 9 eine räumliche Ansicht einer geraden Platte mit zwei Gelenken, und

Fig. 10-15 schematisch Ansichten eines Abschnittes einer Wirbelsäule mit jeweils einer erfindungsgemässen Vorrichtung, welche Wirbel miteinander verbindet.

Die in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Vorrichtung 1 weist zwei Intervertebralimplantate 3 auf, die gemäss den Fig. 10 und 11 jeweils in den Bandscheibenraum benachbarter Wirbel 21 und 22 bzw. 22 und 23 einer Wirbelsäule 24 eingesetzt sind. Die Wirbel 21 bis 23 sind hier insbesondere Wirbel der Halswirbelsäule, wobei mit 26 die Vorderfläche der Halswirbelsäule bezeichnet ist. In der

Fig. 10 liegen links vor der Vorderfläche hier nicht gezeigte Speiseröhre und grosse Blutgefässe.

Die beiden Intervertebralimplantate 3 bestehen aus Metall, insbesondere Titan oder einem geeigneten Kunststoff und sind interkorporelle und druckaufnehmende Körper. Sie weisen jeweils eine nach aussen offene Ausnehmung 20 auf, die zur Aufnahme von Knochen oder Knochenersatzmaterial dient. Die Ausnehmungen 20 werden vom Knochen des Patienten durchwachsen, so dass sich eine knöcherne Brücke zwischen den benachbarten Wirbeln 21 und 22 bzw. 22 und 23 bildet. Die Wirbel 21, 22 und 23 können damit fest miteinander verbunden werden.

Die beiden Intervertebralimplantate 3 sind mit einer Z-förmigen Platte 5 fest miteinander verbunden. Diese Platte 5 weist gemäss Fig. 2 zwei Arme 5a und 5b sowie einen quer zu diesen verlaufenden mittleren Bereich 5c auf. Die beiden Arme 5a und 5b sind vorzugsweise gleich ausgebildet, so dass die Platte 5 bezüglich eines mittleren Punktes P drehsymmetrisch ist. Die beiden Arme 5a weisen jeweils an einem freien Ende eine halbkugelförmige Vertiefung 27 auf, durch die mittig eine Durchgangsöffnung 17 hindurch geht. Diese halbkugelförmigen Vertiefungen 27 und die

Durchgangsöffnungen 17 nehmen jeweils eine Kugelkopfschraube 7 auf, die mit einem Gewindenschaft 12 in eine Bohrung 13 eines Intervertebralimplantates 3 eingeschraubt ist. Die Kugelkopfschrauben 7 weisen jeweils einen Kopf 9 mit einem Werkzeugangriff 8 und einer ebenfalls halbkugelförmigen Unterseite 10 auf. Zwischen dem Schaft 12 und dem Kopf 9 ist ein Hals 11 angeordnet, dessen Durchmesser kleiner ist als derjenige des Schaftes 12 und der Durchgangsöffnung 28. Die halbkugelförmige Unterseite 10 liegt an der halbkugelförmigen Vertiefung 27 an. Sind die beiden Schrauben 12 fest in das jeweilige Intervertebralimplantat 3 eingeschraubt, so ist die Platte 5 an ihren beiden freien Enden fest am jeweiligen Intervertebralimplantat 3 durch Klemmung fixiert. Die Klemmflächen werden durch eine halbkugelförmige Fläche 15 und eine ebenfalls halbkugelförmige Fläche 14 des entsprechenden Intervertebralimplantates 3 gebildet. Sind die beiden Kugelkopfschrauben 7 nicht vollständig eingeschraubt, so bilden die beiden Verbindungen der Platte 5 zu den Intervertebralimplantaten 3 jeweils eine Art Kugelgelenk, die jeweils an beiden Befestigungspunkten Bewegungen in mehreren Freiheitsgraden ermöglichen.

Die Platte 5 und die beiden Intervertebralimplantate 3 können somit gegeneinander bewegt werden und in jeder gewünschten Position können diese Teile durch Festziehen der Schrauben 7 winkelt stabil miteinander verbunden werden. Nach dem Festziehen der Kugelkopfschrauben 7 bilden die beiden Intervertebralimplantate 3 und die Z-förmige Platte 5 eine stabile Einheit. Nötigenfalls können die Schrauben 7 jederzeit gelöst und damit wieder der bewegliche Zustand hergestellt werden.

An den beiden Intervertebralimplantaten 3 ist jeweils eine weitere Platte 4 angeordnet, die vorzugsweise L- bzw. winkelförmig ausgebildet sind. Diese Platten 4 weisen jeweils zwei Arme 4a und 4b auf, die gleich oder unterschiedlich sein können. Der

Arm 4a weist an seiner Unterseite einen kugelförmigen Gelenkteil 18 mit einer kugelförmigen Innenfläche 16 und einer ebenfalls halbkugelförmigen Aussenfläche 15 auf. Der Gelenkteil 18 weist eine Durchgangsöffnung 17 auf. Der Gelenkteil 18 sitzt in einer halbkugelförmigen Vertiefung 14 des entsprechenden Intervertebralimplantates 3. Um die Platte 4 am entsprechenden Intervertebralimplantat 3 zu befestigen, wird gleich wie zur Befestigung der Z-förmigen Platte 5 in den Gelenkteil 18 von oben eine Kugelkopfschraube 7 eingesetzt und in die Bohrung 13 des entsprechenden Intervertebralimplantates 3 eingeschraubt. In den Fig. 1 - 3 sind diese Schrauben 7 aus zeichnerischen Gründen nicht eingezeichnet. Vor dem Festziehen der Schraube 7 kann die entsprechende Platte 4 aufgrund der kugelgelenkartigen Verbindung bewegt und an die anatomischen Gegebenheiten angepasst werden. Ist die optimale Position erreicht, so werden die entsprechenden Schrauben 7 angezogen und damit die Platten 4 winkelstabil bezüglich des entsprechenden Intervertebralimplantates 3 fixiert.

Die beiden Platten 4 weisen im Arm 4b jeweils zwei im Abstand zueinander angeordnete Durchgangsöffnungen 19 auf, die jeweils zur Aufnahme einer Knochenschraube 25 dienen, wie dies in Fig. 7 schematisch dargestellt ist. Solche Knochenschrauben 25 sind an sich bekannt. Die Verbindung kann mit einer Schraube gemäss der WO 01/30251 winkelstabil oder alternativ auch beweglich sein. Mit diesen Schrauben 25 werden die beiden Platten 4 im entsprechenden Wirbelkörper 21 bzw. 23 befestigt. Diese Knochenschrauben 25 sollten möglichst in der Mitte des entsprechenden Wirbelkörpers 21 bzw. 23 liegen. Andernfalls könnte ihr Halt beeinträchtigt werden. Diese Schrauben sollten ferner nicht in eine gesunde Bandscheibe eindringen und zudem sollten die Arme 4b nicht eine gesunde Bandscheibe berühren. Dies würde zu Zerstörungen bzw. Degenerationen der betreffenden Bandscheiben führen. Aufgrund der Einstellbarkeit der Platten 4 ist es nun möglich,

diese so auszurichten, dass die Schrauben wie oben erläutert in geeigneten Positionen in die Wirbelkörper 21 bzw. 23 eingeschraubt werden können. Ebenfalls kann damit vermieden werden, dass die Arme 4b eine Bandscheibe berühren.

Die genannte Einstellbarkeit der Platten 4 lassen sich diese an die unterschiedlichen Krümmungen und Formen der Vorderfläche 26 der Halswirbelsäule anpassen. Dies ist auch dann möglich, wenn Intervertebralimplantate 3 wie gewünscht nicht an der Vorderseite 26 vorstehen. Die Intervertebralimplantate 3 dürfen an der Vorderfläche 26 nicht vorstehen, da sie dadurch Verletzungen der vor der Halswirbelsäule 24 angeordneter Gebilde und insbesondere der Speiseröhre und grosser Blutgefässe verursachen könnten.

Die beiden Platten 4 verbinden somit bei festgezogenen Kugelschrauben 7 jeweils ein Intervertebralimplantat 3 winkelstabil mit einem Wirbelkörper 21 und 22 bzw. 22 und 23. Die Platte 5 verbindet die beiden Intervertebralimplantate 3 winkelstabil miteinander. Zudem weist die Platte 5 im mittleren und quer verlaufenden Bereich 5c zwei Durchgangsöffnungen 6 auf, welche jeweils eine Knochenschraube 25 aufnehmen, die in den mittleren Wirbelkörper 22 eingeschraubt sind und mit denen dadurch die Platte 5 an diesem mittleren Wirbel 22 verankert wird. Auch hier ist eine winkelstabile oder bewegliche Verbindung zwischen Platte 4 und Knochenschraube 25 möglich.

Die beiden Platten 4 und die Platte 5 können gemäss den Fig. 4 und 5 in einer Ebene liegen. Aufgrund der genannten Gelenkverbindungen ist eine solche ebene Anordnung jedoch nicht zwingend. So können die beiden Platten 4 gemäss den Doppelpfeilen 29 der Fig. 4 unabhängig voneinander in einen vergleichsweise grossen Bereich nach oben und nach unten verschwenkt werden. Diese beiden Platten 4 können auch unabhängig voneinander gemäss den Doppelpfeilen 29 bis 31 der Fig. 2, 4, 5 und 6 verschwenkt werden.

Aufgrund der kugelgelenkartigen Verbindungen sind hier aber auch noch andere Bewegungen bzw. Freiheitsgrade möglich. So steht insbesondere die in Fig. 5 mit dem Doppelpfeil 31 angedeutete Schwenkbewegung zur Verfügung. Jede mögliche Position ist durch Festziehen der entsprechenden Kugelkopfschraube 7 fixierbar. Damit ist wie oben erläutert eine optimale Anpassung an die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten möglich.

Die Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung 2, die lediglich ein Intervertebralimplantat 3 sowie zwei L- bzw. winkelförmige Platten 4 aufweist. Die Platten 4 sind wie bereits oben erläutert jeweils mit einer Kugelkopfschraube 7 am Intervertebralimplantat 3 befestigt. Die Verbindung ist wie oben erläutert kugelgelenkartig. Die beiden Platten 4 können ebenfalls wie oben erläutert vor dem Festziehen der beiden Schrauben 7 bewegt werden. In der Fig. 6 ist lediglich eine der beiden Kugelkopfschrauben 7 gezeigt. Die beiden Platten 4 sind in der gezeigten Ausführung gleich ausgebildet. Die Platten 4 können jedoch auch unterschiedlich sein, beispielsweise unterschiedlich lang sein. Sie müssen nicht zwingend L- bzw. winkelförmig sein, sondern können auch gerade längliche Platten sein. Dies gilt auch für die Platten 4 der Vorrichtung 1. Die Vorrichtung 2 dient zum Verbinden von zwei benachbarten Wirbeln 21 und 22 bzw. 22 und 23. Selbstverständlich können an einer Wirbelsäule 24 mehrere solche Vorrichtungen 2 angebracht werden. Die entsprechenden Intervertebralimplantate 3 sind dann jedoch nur über zwischenliegende Wirbel miteinander verbunden. Eine direkte Verbindung wie bei der Vorrichtung 1 ist damit hier nicht vorhanden.

Die Platten 4 und 5 sowie die Intervertebralimplantate 3 sind vorzugsweise aus einem geeigneten Kunststoff, beispielsweise aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt. Solche Kunststoffe sind an sich bekannt und haben den wesentlichen Vorteil, dass sie für Röntgenstrahlen durchlässig sind. Mit solchen Materia-

lien können auch sehr stabile Platten 4 und 5 hergestellt werden, die zudem sehr biegesteif sind. Damit ist es möglich, Bewegungen innerhalb der Spondylodese und damit das Risiko einer mitunter folgenschweren sekundären Implantatdislokation zu mindern. Grundsätzlich können die Platten 4 und 5 aber auch aus einem anderen Werkstoff, beispielsweise auch aus Titan hergestellt werden.

Möglich ist auch eine hier nicht gezeigte Vorrichtung mit mehr als zwei Intervertebralimplantaten 3, die mit einer entsprechenden Anzahl von Z-förmigen Platten 5 direkt miteinander verbunden sind. Beispielsweise kann eine solche Vorrichtung drei Intervertebralimplantate 3 aufweisen, die mit zwei Z-förmigen Platten 5 miteinander verbunden sind. An den beiden äusseren Intervertebralimplantaten ist dann jeweils noch eine L-förmige Platte 4 befestigt.

Die Figur 7 zeigt eine Ausführung einer erfindungsgemässen Vorrichtung, welche zwei L-förmigen Platten 4 und eine gerade Platte 32 aufweist. Die lange Platte 32 ist an ihren Enden jeweils mit einer Kugelkopfschraube 7 mit einem Intervertebralimplantat 3 verbunden. Die Verbindungen zu den Intervertebralimplantaten 3 sind Gelenke, die polyaxial beweglich und durch Festziehen der Schrauben 7 fixierbar sind. Die Ausbildung der langen und geraden Platte 32 ergibt sich auch aus der Fig. 9.

Die Figur 8 zeigt zudem eine vergleichsweise kurze Platte 33, die eine Kugelkopfschraube 7 und eine Knochenschraube 25 aufnehmen kann und die insbesondere gemäss Fig. 13 verwendbar ist.

Nachfolgend wird ein Verfahren zur Versteifung eines Abschnittes einer Wirbelsäule mit der erfindungsgemässen Vorrichtung näher erläutert.

Nach einer entsprechenden Freilegung des zu versteifenden Abschnittes der Wirbelsäule wird die befallene Bandscheibe ausgeräumt. Mit einem geeigneten Instrument wird der ausgeräumte Bandscheibenraum erweitert bzw. vergrössert. Nun wird ein passendes Intervertebralimplantat 3 ausgewählt und in den ausgeräumten Bandscheibenraum eingesetzt, wo es zwischen den benachbarten Wirbeln verklemmt. Gegebenenfalls wird eine weitere Bandscheide ausgeräumt und entsprechend ein weiteres Intervertebralimplantat 3 eingesetzt.

Nun werden Abstände zwischen dem Intervertebralimplantat 3 bzw. den Intervertebralimplantaten 3 und geeigneten Positionen für die Knochenschrauben ermittelt. Bei zwei Intervertebralimplantaten 3 wird auch der Abstand zwischen diesen gemessen. Entsprechend diesen Abständen werden passende Platten 4 und gegebenenfalls 5 gewählt und diese lose am Intervertebralimplantat 3 bzw. an den Intervertebralimplantaten fixiert. Die Platten 4 werden so gewählt, dass sie benachbarte Bandscheiben nicht berühren, wie dies in den Figuren 7 und 8 ersichtlich ist. Die lose fixierten Platten 4 und 5 werden an die Wirbel angelegt und mit Knochenschrauben 25 fixiert. Nun werden die Platten 4 und gegebenenfalls 5 durch Festziehen der Schrauben 7 fest mit dem Intervertebralimplantat 3 bzw. Intervertebralimplantaten verbunden.

Die Figuren 10 und 11 zeigen drei Wirbel 21 bis 23, die mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung miteinander verbunden sind. Die Platte 5 verbindet wie ersichtlich zwei Intervertebralimplantate 3 miteinander und ist zudem mit Knochenschrauben 25 mit dem Wirbel 22 verbunden. Werden lediglich zwei Wirbel miteinander verbunden, wird die Vorrichtung 2 gemäss Figur 6 verwendet, bei der eine Z-förmige Platte 5 nicht vorgesehen ist.

Die Fig. 11-15 zeigen fünf von den denkbaren Ausführungsmöglich-

keiten der erfindungsgemässen Vorrichtung, mit welchen zwei oder mehr Wirbel miteinander verbunden werden können. In den Fig. 11 bis 15 ist die Halswirbelsäule von vorne zu sehen und in der Fig. 10 von der Seite.

Die Fig. 14 zeigt eine Verbindung von zwei Wirbeln mit Hilfe von zwei L-förmigen Platten 4 und einem Intervertebralimplantat 3. Die L-Platten 4 sind mit je zwei Knochenschrauben 25 an die Wirbelkörper und je einer Kugelkopfschraube 7 an das Intervertebralimplantat 3 befestigt.

Die Fig. 11 zeigt eine Verbindung von drei Wirbeln 21-23. Die Intervertebralimplantate 3 sind durch eine Implantatbrücke direkt miteinander verbunden. Sie besteht in diesem Fall aus einer Z-förmigen Platte 5. Die Z-Platte 5 wird durch zwei Knochenschrauben 25 an den Körper des mittleren Wirbels 22 befestigt.

Die Fig. 10 zeigt eine Ansicht einer Halswirbelsäule von der Seite mit der den Halswirbelkörpern vorne anliegenden erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss Fig. 11.

Die Fig. 12 zeigt eine Verbindung von vier Wirbelkörpern, wobei gerade Platten 32 die Implantatbrücke zu den Intervertebralimplantaten 3 bilden. Jede gerade Platte 32 ist mit einer Knochenschraube 25 an den unter der betreffenden Platte 32 liegenden Wirbelkörpern befestigt.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 13 werden drei Intervertebralimplantate 3 nicht direkt durch Implantatbrücken miteinander verbunden, sondern indirekt über den jeweils zwischen zwei Intervertebralimplantaten 3 liegenden Wirbelkörpern, indem kurze Platten 33 an die Intervertebralimplantate 3 und die zwischen ihnen liegenden Wirbelkörper befestigt werden.

Die Fig. 15 zeigt eine Verbindung von vier Wirbeln, wobei wiederum Z-Platten 5 die Implantatbrücken zu Intervertebralimplantaten 3 bilden. Die Z-Platten 5 werden mit je zwei Knochenschrauben 25 an dem unter der jeweiligen Platte befindlichen Wirbelkörper befestigt. Die Verbindung zum oberen und unteren Wirbel erfolgt wie in Fig. 14 beschrieben. Die Verbindung wird in diesem Fall ausschliesslich mit Z-Platten 5 hergestellt.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass das erfindungsgemässe Implantat dank der gelenkigen Cage-Plattenverbindungen einem Sortiment verschieden langer Platten und verschieden grosser (hoher) Intervertebralimplantate den individuell zuweilen sehr unterschiedlichen anatomischen Gegebenheiten, insbesondere der vorderen Oberfläche der Halswirbelsäule, genau angepasst werden kann. Diese kann eben, mehr oder weniger konvex oder sogar konkav oder von Wirbel zu Wirbel wechselnd konvex oder konkav sein. Die Halswirbelsäule kann von vorne gesehen auch etwas krumm oder um die Längsachse etwas verdreht sein. Das alles ist dank der freien Beweglichkeit der Platten ausgleichbar.

Bei der vorliegenden Erfindung geht es insbesondere nicht nur um stabile Verbindungen der Implantate untereinander sowie um ebenso stabile Verbindungen zwischen den Endwirbeln des mit Hilfe der Vorrichtung verblockten Abschnitts der Wirbelsäule, sondern vor allem um die vollständige Anpassbarkeit der Vorrichtung an die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten (Krümmungen, Grössenverhältnisse, Unebenheiten). Diese Anpassbarkeit ist besonders an der Halswirbelsäule von grosser Bedeutung, weil die Implantate von der Vorderfläche der Halswirbelsäule nicht vorragen dürfen. Sie dürfen nicht dicker als 2 mm bis höchstens 3 mm sein und müssen den Wirbelkörpern gut anliegen. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass eine schwere Komplikation auftreten kann, wenn z.B. der Vorderfläche der Halswirbelsäule eng anliegende Gebilde wie Speiseröhre und Blutgefässe mit der Zeit arrodieren werden.

Unsere Vorrichtung zeichnet sich durch ein niedriges Profil aus, d.h. durch eine niedrige Bauhöhe.

Die Anpassbarkeit der erfindungsgemässen Vorrichtung beruht insbesondere auf

- den blockierbaren Kugelgelenken mit je drei Freiheitsgraden
- einem Sortiment verschieden langer Platten (sowohl L- und Z-Platten)
- einem Sortiment verschieden grosser Intervertebralimplantate.

Bezugzeichenliste

| | | | |
|----|-------------------------|-------|-------------------|
| 1 | Vorrichtung | 14 | Fläche |
| 2 | Vorrichtung | 15 | Fläche |
| 3 | Intervertebralimplantat | 17 | Durchgangsöffnung |
| 4 | Platte | 18 | Gelenkteil |
| 4a | Arm | 19 | Durchgangsöffnung |
| 4b | Arm | 21-23 | Wirbel |
| 5 | Platte | 24 | Halswirbelsäule |
| 5a | Arme | 25 | Knochenschraube |
| 5b | Arme | 26 | Vorderfläche |
| 5c | mittlerer Bereich | 27 | Vertiefung |
| 6 | Durchgangsöffnung | 28 | Durchgangsöffnung |
| 7 | Kugelkopfschraube | 29-31 | Doppelpfeile |
| 8 | Werkzeugangriff | 32 | gerade Platten |
| 9 | Kopf | 33 | kurze Platte |
| 10 | Unterseite | P | mittlerer Punkt |
| 11 | Hals | | |
| 12 | Gewindenschaft | | |
| 13 | Bohrung | | |

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Spondylodese und insbesondere für die vordere interkorporelle Spondylodese an der Halswirbelsäule, mit wenigstens einem Intervertebralimplantat (3) und mit wenigstens einer Platte (4,5), die mit dem Intervertebralimplantat (3) und einem benachbarten Wirbel (21-23) zu verbinden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Intervertebralimplantat (3) mit wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordneten Platten (4,5) verbunden ist, wobei die beiden Platten (4,5) jeweils an einem Ende mit dem Intervertebralimplantat (3) ein fixierbares Gelenk bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Platten (5, 4) Z-förmig, I-förmig oder L-förmig ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Platte (5) in einem mittleren und quer zur Längsachse der Wirbelsäule (24) verlaufenden Bereich (5c) wenigstens einen Durchgang (6) für eine Knochenschraube (25) aufweist, derart, dass diese Platte (5) mit einem Wirbel (22) verbindbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Bereich (5c) zwei im Abstand zueinander angeordnete Durchgänge (6) für jeweils eine Knochenschraube (25) aufweist.

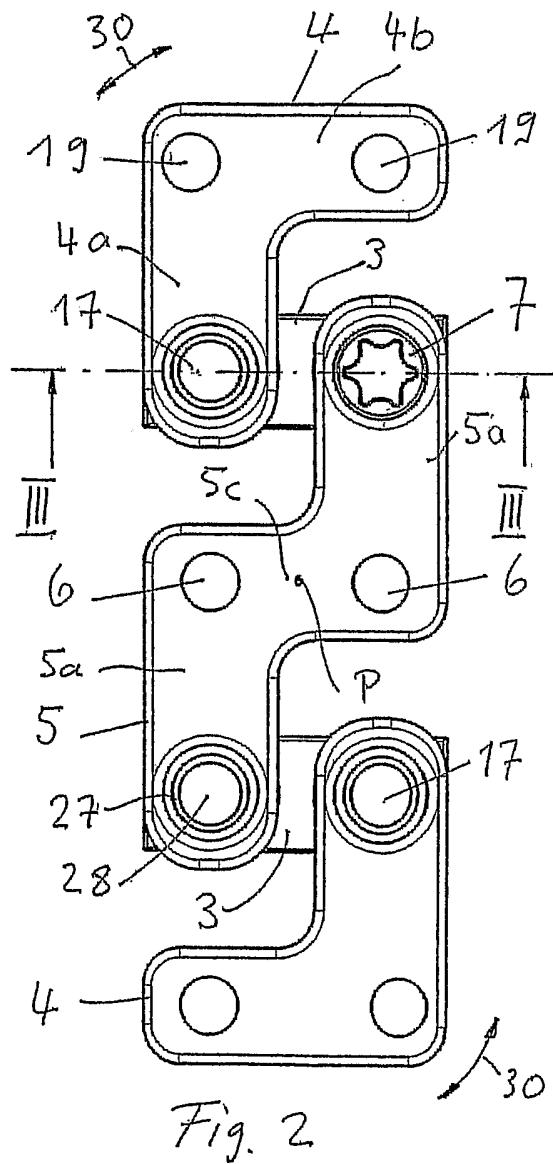
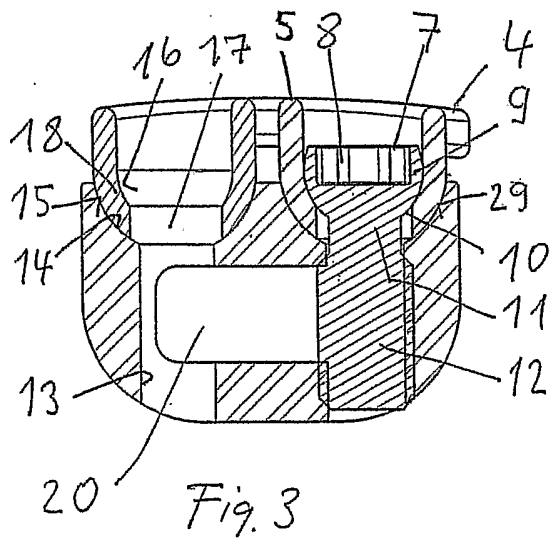
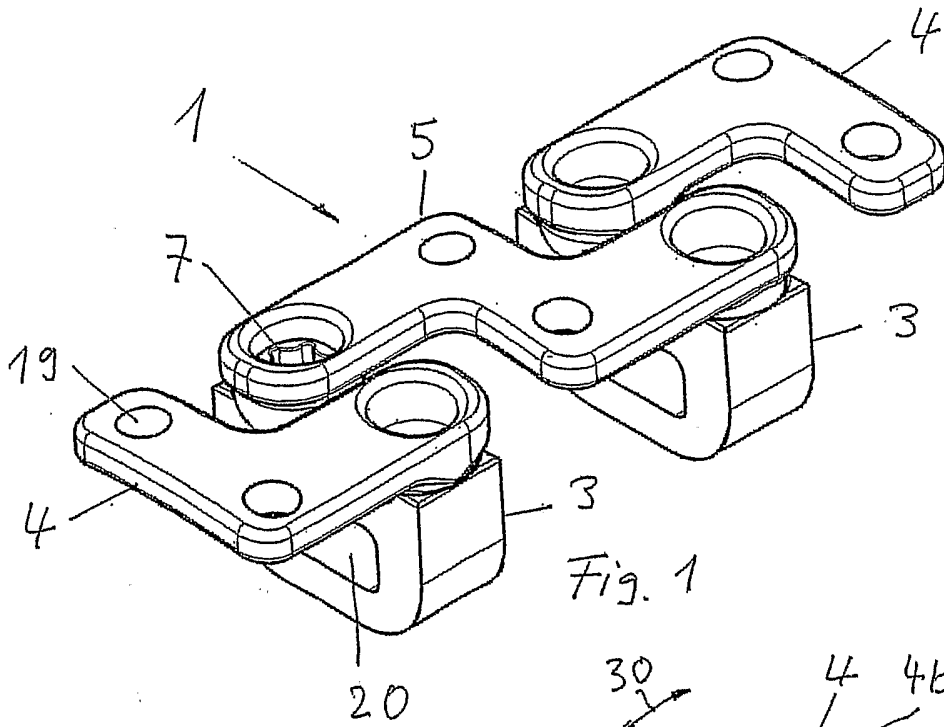
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Platte (4,5) an wenigstens einem Ende einen halbkugelförmigen und vorstehenden Gelenkteil (18) aufweist, der einen Durchgang (17) für eine Befestigungsschraube (7) aufweist und der in eine halbkugelförmige Vertiefung (14) eines Intervertebralimplantates (3) eingreift, derart, dass ein Kugelgelenk gebildet wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Platten (4,5) jeweils über ein polyaxiales Gelenk, insbesondere ein Kugelgelenk mit einem Intervertebralimplantat (3) verbunden sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei L-förmige Platten (4) mit einem Intervertebralimplantat (3) verbunden sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Platten (4) jeweils in einem quer zur Längsrichtung der Wirbelsäule (24) verlaufenden Arm (4b) wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Durchgänge (19) zur Aufnahme jeweils einer Knochenschraube (25) aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Intervertebralimplantate (3) mit einer Z-förmigen Platte (5) miteinander verbunden sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Intervertebralimplantate (3) vorgesehen sind, die mit einer Z-förmigen Platte (5) miteinander verbunden sind und an denen jeweils eine L-förmige oder I-förmige Platte (4) befestigt ist, wobei sämtliche Verbindungen zwischen den Platten (4,5) und den Intervertebra-

limplantaten (3) als polyaxiale Gelenke, insbesondere Kugelgelenke ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Platte (4,5) und/oder ein Intervertebralimplantat (3) aus einem röntgendurchlässigen Werkstoff hergestellt ist bzw. sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie für eine Spondylodese der Halswirbelsäule vorgesehen ist.
13. Bausatz zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 12, mit wenigstens einem Intervertebralimplantat (3) und wenigstens einer Platte (4,5) zum Verbinden des Intervertebralimplantates (3) mit wenigstens einem Wirbel (21-23), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Platte (4) L-förmig und wenigstens eine Platte (5) Z-förmig ausgebildet ist und dass wenigstens ein Intervertebralimplantat (3) im Abstand zueinander zwei Bohrungen (13) zur Aufnahme jeweils einer Befestigungsschraube (7) aufweist.
14. Bausatz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Intervertebralimplantat (3) und die Platten (4,5) jeweils mindestens ein Gelenkteil (18) zum Bilden eines Kugelgelenkes aufweisen.
15. Bausatz nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Intervertebralimplantat (3) und die Platten (4,5) aus einem röntgendurchlässigen Werkstoff hergestellt sind.

16. Bausatz nach einem der Ansprüche 13 - 15, gekennzeichnet durch mehrere Knochenschrauben (25) und mehrere Befestigungsschrauben (7).

17. Bausatz nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsschrauben Kugelkopfschrauben sind, die einen Schraubenkopf (8) aufweisen, der an seiner Unterseite im Wesentlichen halbkugelförmig ausgebildet ist.



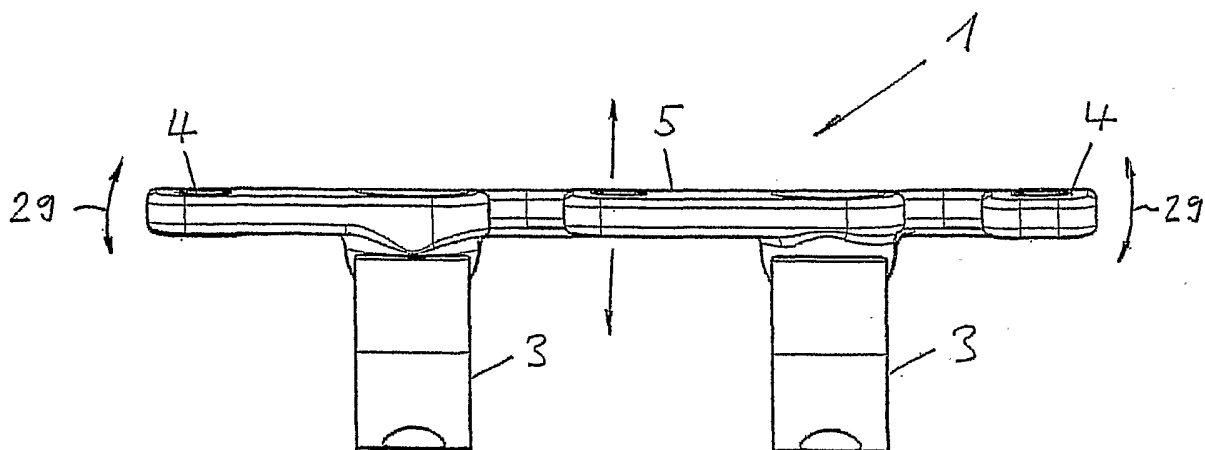


Fig. 4

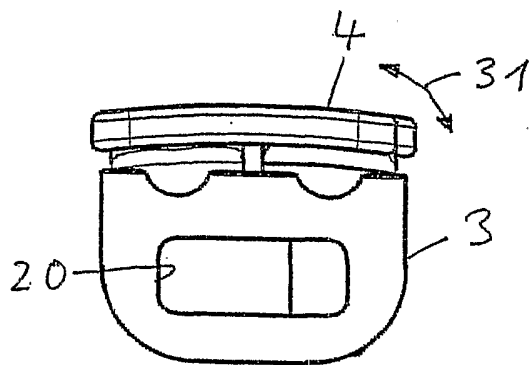


Fig. 5

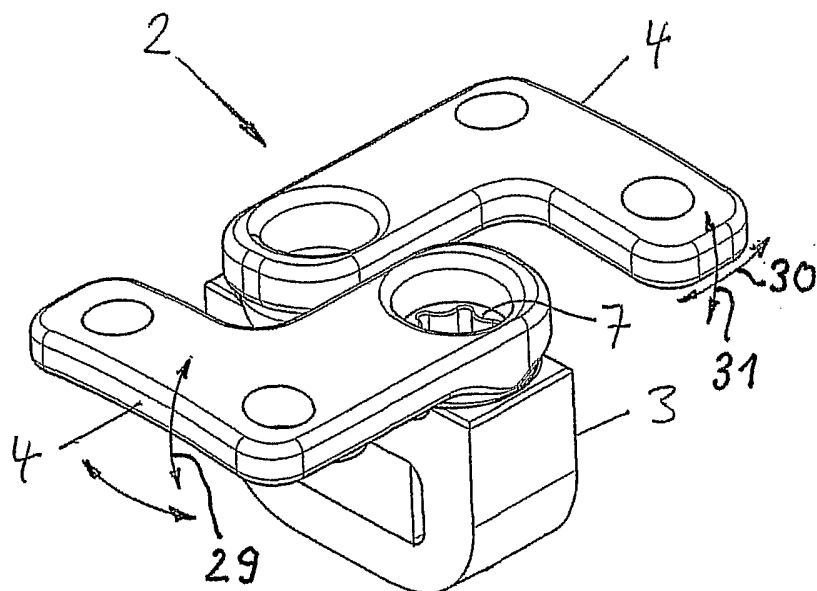


Fig. 6

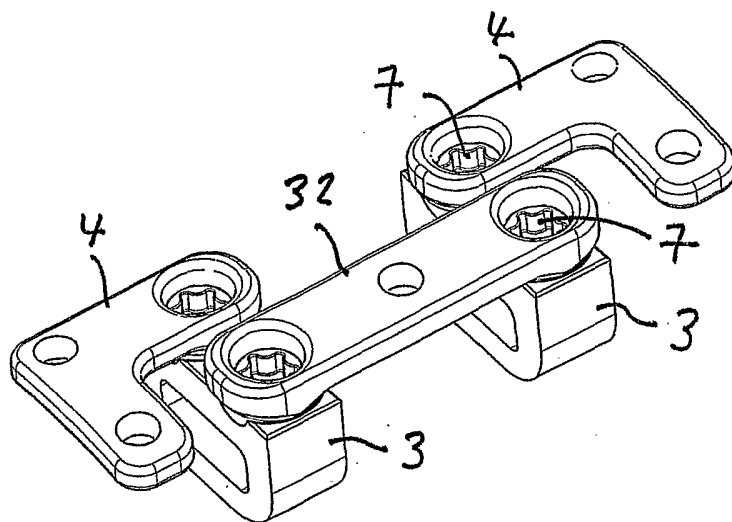


Fig. 7

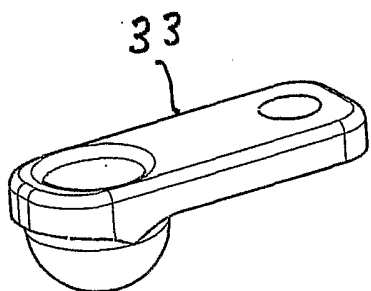


Fig. 8

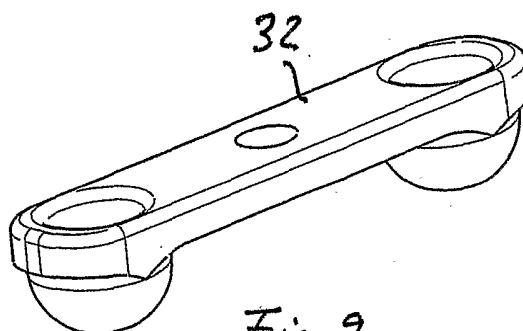


Fig. 9

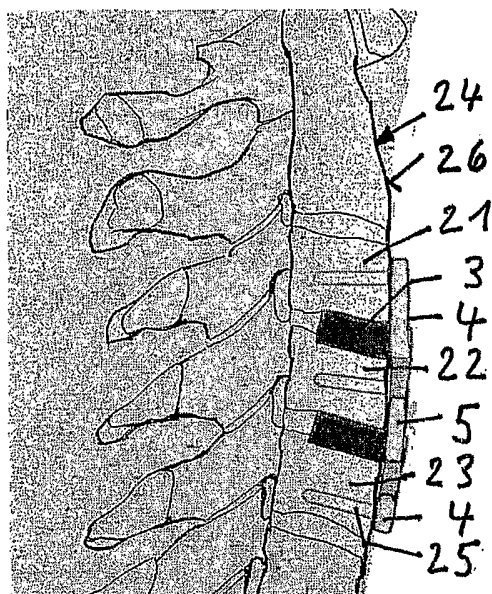


Fig. 10

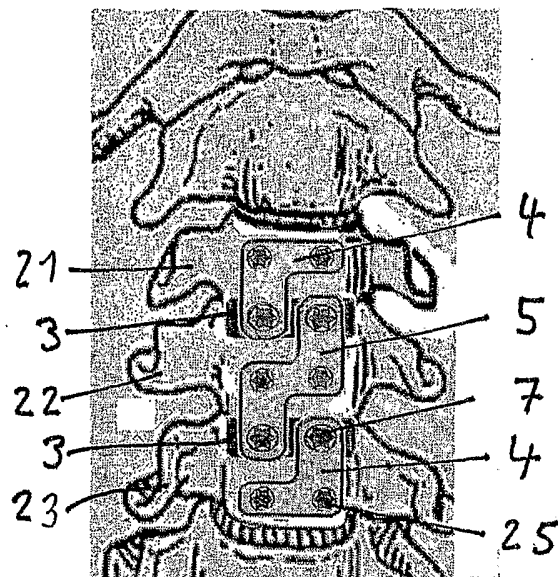


Fig. 11

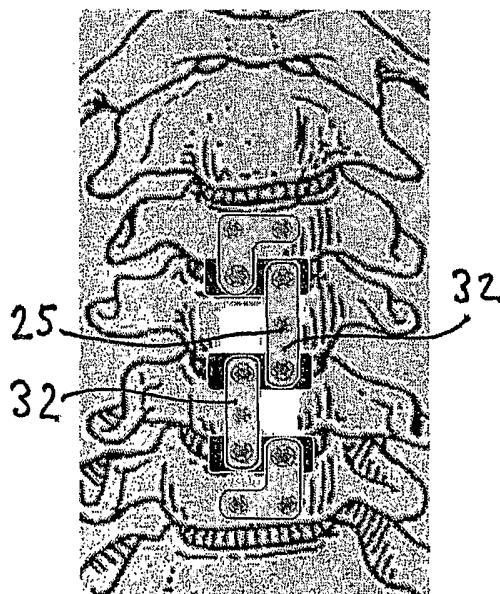


Fig. 12

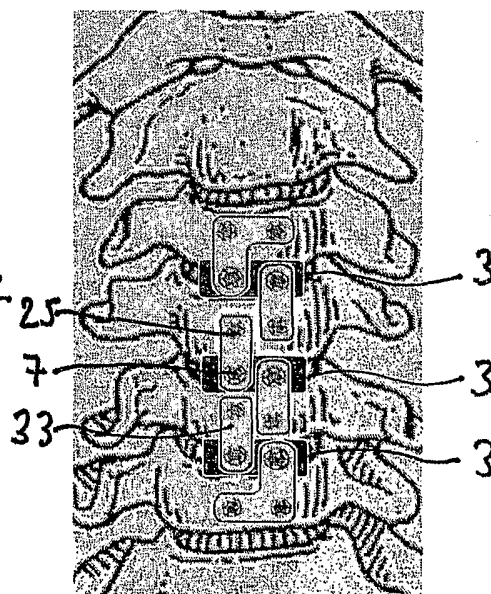


Fig. 13

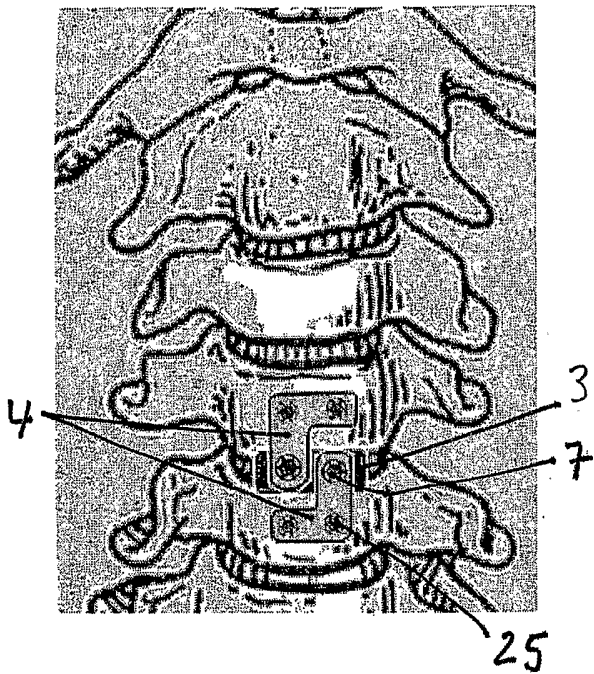


Fig. 14

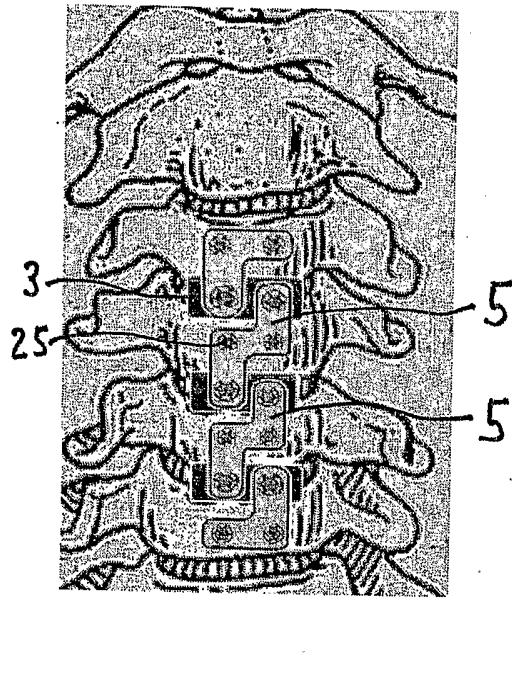


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F2/44 A61F2/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 5 360 430 A (LIN CHIH-I) 1 November 1994 (1994-11-01) cited in the application claim 1; figures 1,2A-2H,2L-3 | 1,2,7, 11,12 |
| Y | | 8 |
| A | | 13,16 |
| X | US 5 443 515 A (COHEN ROBERT C ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22) cited in the application figures 1-5 column 7, line 12 - line 48 | 1,2,7, 11,12 |
| A | | 13,16 |
| | ----- -/-- | |

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
- *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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2004

Date of mailing of the international search report

09/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stach, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

nal Application No
PCT/CH2004/000244

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | WO 00/22998 A (JACKSON ROGER P) 27 April 2000 (2000-04-27) figures 12,13 | 8 |
| A | ----- US 6 156 037 A (LEHUEC JEAN-CHARLES ET AL) 5 December 2000 (2000-12-05) claim 1; figures 2-6,13-16 column 3, line 51 - column 4, line 14 | 1-4,7,9, 13 |
| A | US 6 306 136 B1 (BACCELLI CHRISTIAN) 23 October 2001 (2001-10-23) figures 3,7,8 | 1,2,7,8, 13 |
| A | ----- US 2001/007072 A1 (AEBI MAX ET AL) 5 July 2001 (2001-07-05) figures 3,4 paragraph '0029! | 1,5,6, 13,14 |
| A | ----- GB 1 243 353 A (LUMB WILLIAM) 18 August 1971 (1971-08-18) figures 5,7 page 2, line 91 - line 124 page 3, line 50 - line 105 | 1,2,10, 11 |
| A | ----- US 5 755 796 A (IBO IVO ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000244

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|---|--|
| US 5360430 | A | 01-11-1994 | NONE | |
| US 5443515 | A | 22-08-1995 | AU 1604295 A WO 9520370 A1 | 15-08-1995 03-08-1995 |
| WO 0022998 | A | 27-04-2000 | AU 4986099 A EP 1123054 A1 WO 0022998 A1 US 2002116065 A1 | 08-05-2000 16-08-2001 27-04-2000 22-08-2002 |
| US 6156037 | A | 05-12-2000 | AU 1236400 A EP 1124511 A1 JP 2002528172 T WO 0024343 A1 | 15-05-2000 22-08-2001 03-09-2002 04-05-2000 |
| US 6306136 | B1 | 23-10-2001 | FR 2766353 A1 AT 237283 T AU 741283 B2 AU 8868698 A CA 2299166 A1 DE 69813567 D1 DE 69813567 T2 DE 999796 T1 EP 0999796 A1 ES 2147171 T1 WO 9904718 A1 JP 2001510703 T | 29-01-1999 15-05-2003 29-11-2001 16-02-1999 04-02-1999 22-05-2003 12-02-2004 09-11-2000 17-05-2000 01-09-2000 04-02-1999 07-08-2001 |
| US 2001007072 | A1 | 05-07-2001 | WO 0010473 A1 AT 219646 T AU 736471 B2 AU 8724998 A CA 2341232 A1 DE 59804611 D1 DK 1105058 T3 EP 1105058 A1 ES 2178243 T3 JP 2002523128 T ZA 9904846 A | 02-03-2000 15-07-2002 26-07-2001 14-03-2000 02-03-2000 01-08-2002 14-10-2002 13-06-2001 16-12-2002 30-07-2002 15-02-2000 |
| GB 1243353 | A | 18-08-1971 | DE 1807227 A1 US 3426364 A | 27-05-1970 11-02-1969 |
| US 5755796 | A | 26-05-1998 | FR 2756484 A1 | 05-06-1998 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 A61F2/44 A61F2/46

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 A61B A61F

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 5 360 430 A (LIN CHIH-I) 1. November 1994 (1994-11-01) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildungen 1,2A-2H,2L-3 | 1,2,7, 11,12 |
| Y | | 8 |
| A | | 13,16 |
| X | US 5 443 515 A (COHEN ROBERT C ET AL) 22. August 1995 (1995-08-22) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-5 Spalte 7, Zeile 12 - Zeile 48 | 1,2,7, 11,12 |
| A | | 13,16 |
| | ----- -/-- | |

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

| | |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 30. Juli 2004 | 09/08/2004 |

| | |
|---|---|
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Stach, R |
|---|---|

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y | WO 00/22998 A (JACKSON ROGER P) 27. April 2000 (2000-04-27) Abbildungen 12,13 | 8 |
| A | | 1-4,7,9, 13 |
| A | ----- US 6 156 037 A (LEHUEC JEAN-CHARLES ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) Anspruch 1; Abbildungen 2-6,13-16 Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 14 | 1,5,13, 14 |
| A | ----- US 6 306 136 B1 (BACCELLI CHRISTIAN) 23. Oktober 2001 (2001-10-23) Abbildungen 3,7,8 | 1,2,7,8, 13 |
| A | ----- US 2001/007072 A1 (AEBI MAX ET AL) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Abbildungen 3,4 Absatz '0029! | 1,5,6, 13,14 |
| A | ----- GB 1 243 353 A (LUMB WILLIAM) 18. August 1971 (1971-08-18) Abbildungen 5,7 Seite 2, Zeile 91 - Zeile 124 Seite 3, Zeile 50 - Zeile 105 | 1,2,10, 11 |
| A | ----- US 5 755 796 A (IBO IVO ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000244

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|--|---|
| US 5360430 | A | 01-11-1994 | KEINE | |
| US 5443515 | A | 22-08-1995 | AU WO | 1604295 A 9520370 A1 15-08-1995 03-08-1995 |
| WO 0022998 | A | 27-04-2000 | AU EP WO US | 4986099 A 1123054 A1 0022998 A1 2002116065 A1 08-05-2000 16-08-2001 27-04-2000 22-08-2002 |
| US 6156037 | A | 05-12-2000 | AU EP JP WO | 1236400 A 1124511 A1 2002528172 T 0024343 A1 15-05-2000 22-08-2001 03-09-2002 04-05-2000 |
| US 6306136 | B1 | 23-10-2001 | FR AT AU AU CA DE DE DE EP ES WO JP | 2766353 A1 237283 T 741283 B2 8868698 A 2299166 A1 69813567 D1 69813567 T2 999796 T1 0999796 A1 2147171 T1 9904718 A1 2001510703 T 29-01-1999 15-05-2003 29-11-2001 16-02-1999 04-02-1999 22-05-2003 12-02-2004 09-11-2000 17-05-2000 01-09-2000 04-02-1999 07-08-2001 |
| US 2001007072 | A1 | 05-07-2001 | WO AT AU AU CA DE DK EP ES JP ZA | 0010473 A1 219646 T 736471 B2 8724998 A 2341232 A1 59804611 D1 1105058 T3 1105058 A1 2178243 T3 2002523128 T 9904846 A 02-03-2000 15-07-2002 26-07-2001 14-03-2000 02-03-2000 01-08-2002 14-10-2002 13-06-2001 16-12-2002 30-07-2002 15-02-2000 |
| GB 1243353 | A | 18-08-1971 | DE US | 1807227 A1 3426364 A 27-05-1970 11-02-1969 |
| US 5755796 | A | 26-05-1998 | FR | 2756484 A1 05-06-1998 |