

(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
11. Juni 2009 (11.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/071045 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61F 2/44 (2006.01) A61B 17/70 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001831
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. November 2008 (06.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 058 301.1
4. Dezember 2007 (04.12.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GLOBAL MEDICAL CONSULTING GMBH [DE/DE]; Mussinanstrasse 6, 94327 Bogen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERTAGNOLI, Rudolf [AT/DE]; Kay 2A, 94315 Straubing (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR PROSTHESES AND METHOD FOR IMPLANTING MODULAR PROSTHESES

(54) Bezeichnung: MODULARE PROTHESEN UND VERFAHREN ZUR IMPLANTATION VON MODULAREN PROTHESEN

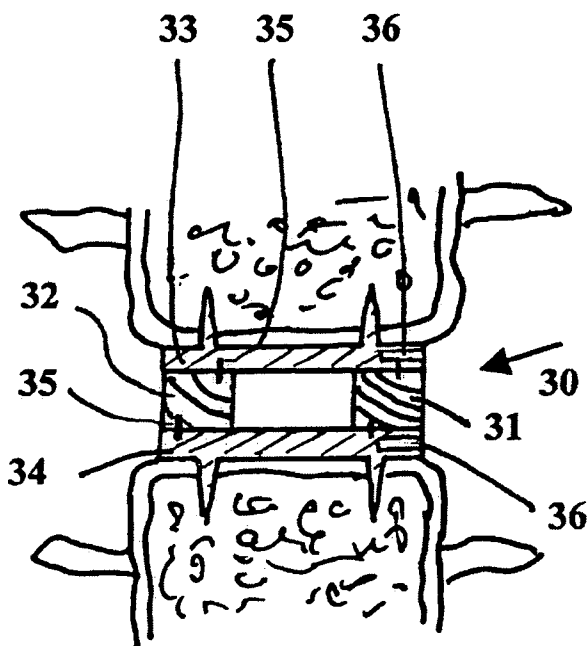


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for implanting modular prostheses and modular prostheses. The invention is characterised in that at least one module is implanted as a support (33, 34) in such a manner that it is fixed over a long period of time and that one or more interchangeable modules (31, 32) can be detachably connected to the support modules (33, 34), e.g. by means of screws (35), such that they can be removed or replaced postoperatively or during a second or third intervention without having to remove the support modules.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Implantation von modularen Prothesen und modulare Prothesen beschrieben, das bzw. die dadurch gekennzeichnet sind, daß mindestens ein Modul als Halterung (33, 34) dienend derart implantiert wird, daß es auf Dauer verankert bleibt und daß ein oder mehrere austauschbare Module (31, 32) mit den Halterungsmodulen (33, 34) lösbar, z.B. mittels Schrauben (35) verbunden werden derart, daß sie postoperativ bzw. bei einem zweiten oder dritten Eingriff entfernt bzw. ausgetauscht werden können, ohne die Halterungsmodule entfernen zu müssen.

WO 2009/071045 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Modulare Prothesen und Verfahren zur Implantation von modularen Prothesen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Implantation von modularen Prothesen. Die Erfindung erstreckt sich auf eine modulare Prothese.

Modulare Prothesen sind bekannt. In der DE 695 16 603 T2, WO 2005/027800 A2 und WO 2005/094732 A1 sind beispielsweise Bandscheibenprothesen modularer Bauart beschrieben. Gemäß der WO 2005/094732 A1 wird die modulare Prothese in Form eines Baukastens aus einer Anzahl von Zwischenstücken und einer Anzahl daran lösbar befestigbaren Wirbelendplatten bzw. Wirbelendplatten unterschiedlicher Bauart für den betreffenden Patienten präoperativ zusammengestellt und dann implantiert. Notfalls wird auch interoperativ ein Austausch von Modulen stattfinden, wenn die anatomischen Gegebenheiten des Patienten es erfordern. Hierbei handelt es sich um die geeignete Zusammenstellung der Prothesenmodule vor oder auch während des chirurgischen Eingriffes.

Es bestehen jedoch oftmals Fälle, in denen der Eingriff wegen Abnutzung oder Zerstörung des Implantats oder anderer Gründe ggf. nach Jahren wiederholt werden muß. Die Implantation von Prothesen ist ein komplizierter Eingriff. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Prothese der eingangs genannten Art zu schaffen, das bzw. die es ermöglicht, die chirurgischen Eingriffe, insbesondere bei Folgeoperation zu vereinfachen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 6 gelöst. Danach wird mindestens ein Modul des Implantats derart ausgebildet und implantiert, dass es auf Dau-

er am Knochen im menschlichen Körper fixiert ist und damit als Halterung für die übrigen austauschbaren Module der Prothese dient, die die eigentlichen Funktionsmodule sind. Das bedeutet, dass die austauschbaren Prothesenmodule, die eine Funktion im Körper ersetzen, mit einem fest verankerten Halterungsmodul verbunden werden, was mit gängigen Mitteln, wie Schrauben, Krampen, Bajonettverschlüssen, lösbare Verklebung, etc. in einer wieder lösbaren Art geschieht. Das hat den großen Vorteil, dass bei einer erforderlichen Erneuerung oder einem Austausch des Funktionsmoduls, dieser lediglich vom Halterungsmodul zu lösen und das neue austauschbare Modul entsprechend anzubringen ist. Damit bleibt die Knochenimplantatzone beim Revisionseingriff unberührt und es kommt nicht zu einer operationsbedingten Reduktion der Knochensubstanz. Außerdem lässt sich eine zweite oder dritte Operation wesentlich schneller durchführen als im konventionellen Verfahren.

Die Erfindung hat den weiteren Vorteil, daß das auf Dauer zu verankernde Halterungsmodul zusätzlich für die Befestigung von Zusatzkomponenten, wie Zuggurtungsbänder, Dämpfer, etc., verwendet werden kann, wodurch eine weitere Entlastung des Knochenmaterials möglich ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das fest zu verankernde Halterungsmodul sowie die austauschbaren Modulkomponenten genormt sind. Auf die Weise kann der Chirurg ohne die Ausgestaltung der implantierten Prothese und insbesondere des als Halterung dienenden Moduls untersuchen zu müssen, von vornherein das passende austauschbare Modul bereitstellen und den Eingriff vornehmen. Damit wird vermieden, dass der Chirurg erst beim Eingriff bemerkt, dass die bereitgestellten Austauschmodule nicht mit dem im Patienten eingebrachten festen Halterungsmodul kompatibel sind, was für den Patienten eine Doppelbelastung bedeuten würde, da der Eingriff ergebnislos sein würde und wiederholt werden müsse.

Die Normierung hat außerdem den Vorteil, dass genormte Bausätze

von modularen Prothesen und Zusatzkomponenten sowie die passenden Instrumente für die Implantation sich wirtschaftlich herstellen lassen und die Operation kann zu einem Routineeingriff reduziert werden.

Es werden jeweils für die verschiedenen Prothesen, wie Wirbel-, Bandscheiben-, Gelenk- und andere Prothesen sowie Zusatzkomponenten, wie Dämpfer, Zuggurtungsbänder, entsprechende Normen bestimmt.

Im Falle von Wirbelsäulen-Implantate können künstliche, Hülsen für Dorn- und Querfortsätze, Platten oder Halbhülsen für den Wirbelbogen oder um den Wirbelkörper sowie Muttern oder ähnliche Blöcke als Halterungsmodule verwendet werden. Die künstlichen Wirbelendplatten dienen zur lösbaren Verankerung von Wirbelkörper- oder Bandscheibenimplantaten, aber auch gleichzeitig zur Halterung von Zusatzkomponenten, wie Dämpfer, Bewegungsbegrenzungsmodulen, etc. Die künstliche Wirbelendplatte ersetzt das Knochenmaterial des Wirbelkörpers, indem sie als Verankerung für austauschbare Funktionsmodule dient. Bei einem späteren Revisionseingriff, werden die alten künstlichen Wirbelendplatten, die mit den natürlichen Endplatten der Wirbelkörper verbunden bleiben, nicht ausgetauscht, sondern sie bilden vielmehr eine mechanisch definierte Komponente, die eine genaue Platzierung und Fixierung von austauschbaren Modulen erlaubt, so daß bei einer Revision der chirurgische Eingriff sich im wesentlichen auf einen mechanischen Austausch des Funktionsmoduls reduziert. Damit wird die Knochenverankerung nicht gestört, das Knochenmaterial geschont und der Eingriff erheblich verkürzt.

Dadurch, dass bei einer Revision nicht die gesamte Prothese, z.B. Bandscheiben-, Wirbelkörper- interspinöses Implantat, sondern nur das Funktions- und ggf. Zusatzmodul ausgetauscht werden muß, ergeben sich wesentliche Vorteile, nämlich, daß bei einer Revision der Prothese für das Rückgrad dem Chirurgen weitgehende Freiheiten bestehen. Der erneute Eingriff ist nicht

mehr zwingend vom Bauch- bzw. Vorderbereich des Patienten her durchzuführen, der aufgrund der vorgelagerten Organe Komplikationen bereitet. Das austauschbare Modul kann nämlich auch durch einen Zugang seitlich vorne oder vom Rücken des Patienten aus durchgeführt werden, was eine schonendere und komplikationsärmere Operation am menschlichen Körper bedeutet.

Das austauschbare Modul wird je nach Anwendung einteilig, mehrteilig, gelenkig, als Kompressionsfeder, als Puffer oder dergleichen ausgebildet sein. In jedem Fall werden die austauschbaren Module und Komponenten mit Mitteln zur lösbaren Verankerung mit einer oder mehreren künstlichen Haltemodulen ausgestattet. Als Mittel zur lösbaren Befestigung von Implantatmodulen werden Schraubverbindungen, Schwalbenschwanz- oder Bajonettschlüsse, etc. vorgesehen. Lösbare Verklebung ist auch denkbar.

Ebenso erlaubt der Erfindungsgegenstand durch seine Modularität, Bewegungsmodule unterschiedlicher Materialpaarungen, Dämpfungseigenschaften oder Bewegungsfreiheitsgrade aufzunehmen.

Eine einfache Ausgestaltung der künstlichen Wirbelendplatten besteht aus zwei Endplatten, die mit bekannten Stiften, Zahnungen, etc. ausgestattet jeweils an einen Wirbelkörper auf Dauer fixiert werden. Eine derartige Ausführung hat eine geringe Höhe und bedarf somit beim Einsetzen einen kleineren Wirbelzwischenpalt und demzufolge eine geringere Streckung der Wirbelkörper als bei herkömmlichen Gesamtimplantaten. Die Endplatten sind von vornherein mit normierten Mitteln ausgestattet, die zur lösbaren Befestigung von austauschbaren Modulen und ggf. zur Befestigung anderer Komponenten, wie Zuggurtungsbänder, Dämpfer, Bewegungs-Begrenzungsmittel, etc. dienen.

Das austauschbare Modul wird optimal an die zu ersetzende Funktion im Körper des Patienten ausgelegt und ebenfalls mit Mitteln zur Verankerung mit den Wirbelendplatten versehen, wie Schwalbenschwanzgegenstück, Bohrungen für Schrauben, etc.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht die Verbindung des austauschbaren Moduls mit einem Zuggurtungsband vor, das ebenfalls mit den permanenten Endplatten verbunden werden kann und als Teil der Bandscheibenprothese zur elastischen oder fixen Bewegungsbegrenzung dient. Bei Begrenzungen von Beugungs- und Rotationsbeweglichkeiten der Wirbelsäule können symmetrische oder asymmetrische Begrenzungsmittel bzw. -komponenten eingesetzt und bei Notwendigkeit leicht verändert werden, indem z.B. die Bewegungs-Begrenzungskomponenten einer Vorimplantation vom Halterungsmodul gelöst und gegen Komponenten anderer Eigenschaften ausgetauscht werden.

Die künstlichen Wirbelendplatten sind vorteilhaft mit Bohrungen, vorzugsweise Schrägbohrungen versehen, durch die aushärtbares Material mit osteoconductiven oder osteoinductiven Eigenschaften oder andere Kunststoffe in den Hohlräumen gespritzt werden kann, die zwischen der Platte und dem Wirbelkörper verbleiben. Damit werden die Unebenheiten der Wirbelkörperendflächen hinter der künstlichen Wirbelendplatte ausgeglichen, so dass die Krafteinleitung der künstlichen Wirbelendplatte auf die natürliche Wirbelendplatte über die gesamte Kontaktfläche gleichmäßig ist.

Für interspinöse Prothesen oder Implantate werden Hülsen als feste Plattform vorgesehen. Diese Hülsen, beidseitig oder nur einseitig offen, werden über Dornfortsätze sowie auch Querfortsätze gestülpt und ebenfalls auf Dauer am Dorn- bzw. Querfortsatz fixiert. Eine Normierung dieser Hülsen bietet die gleichen oben bereits beschriebenen Vorteile. Längsseitig offene Hülsen werden für Wirbelbögen oder um den Wirbelkörper verwendet.

Die Erfindung ist auf alle Implantate anwendbar, bei denen mindestens ein Modul fest mit Knochenmaterial verankert und mindestens ein weiteres Modul mit dem ersten lösbar verbunden werden kann.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen: Fig.1 bis 2a ein erstes Ausführungsbeispiel teils im Schnitt, Fig.3 bis 6 je ein weiteres Ausführungsbeispiel in Längs-, Teilschnitt. bzw. Draufsicht.

Die erfindungsgemäße Prothese besteht grundsätzlich aus einem Halterungsmodul, das in einem ersten Operationseingriff derart implantiert wird, dass es auf Dauer im menschlichen Körper verankert bleibt und so ausgestaltet ist, daß es weitere, die eigentliche Funktion der Prothese darstellende Module lösbar und austauschbar aufnimmt.

In Figuren 1-5 wird die Erfindung anhand von Bandscheibenprothesen beschrieben, die eine anschauliche Darstellung der Erfindung bieten. Natürlich ist das Prinzip für jede Prothese in ähnlicher Weise konstruierbar.

Nach der Entfernung der beschädigten Bandscheibe wird ein erstes, als Halterung 10 (Fig.1) dienendes Modul, bestehend aus zwei künstlichen Wirbelendplatten 11,12, eingesetzt und mittels Stiften, Krampen oder Verklebung jeweils mit den Wirbelkörpern 13 derart befestigt, dass sie auf Dauer mit den Wirbelkörpern 13 verbunden bleiben. Anschließend wird über in den Wirbelendplatten 11,12 vorgesehene Kanäle 15 aushärtbares, körperverschmelzbares Material mit osteoconductiven oder osteoinductiven Eigenschaften oder anderer Kunststoff unter die jeweilige künstliche Wirbelendplatte 11,12 eingespritzt, um den durch die annähernd konkave Wirbelkörperkontaktfläche gebildeten Hohlraum 16 auszufüllen, und damit eine gleichmäßige Druckverteilung zu erreichen. Damit ist die Vorbereitung zum Einsatz des zweiten bzw. austauschbaren Moduls, das die Funktion der Prothese übernimmt, beendet.

Ein in Längsschnitt dargestelltes austauschbares Modul 20 ist in Fig.2 gezeigt. Es besteht aus einem Halbkugelkopf 21 und einer mit dem Halbkugelkopf zusammenwirkenden Pfanne 22. Diese

Gelenkkomponenten bilden jeweils mit einem Anschlußstück 23,24 eine Baueinheit. Das austauschbare Modul 20 wird nun zwischen die beiden künstlichen Wirbelendplatten 11,12 eingeschoben derart, dass die Schwalbenschwanzstege 25 des austauschbaren Moduls 20 in die Schwalbenschwanznuten 14 der Wirbelendplatten 11,12 eingreifen und damit eine lösbare Verbindung zwischen Halterungsmodul 10 und austauschbarem Modul 20 bewirken.

Abschließend wird ein elastisches Band oder Zuggurtungsband 18 an in Schraubbohrungen 17 der künstlichen Wirbelendplatten 11,12 und ggf. zusätzlich an den Wirbelkörpern angeschraubt (19), um Zugkräfte auf die Bandscheibenprothese 10,20 auszuüben und gleichzeitig die Verankerung des austauschbaren Moduls 20 zu sichern. Das Zuggurtungsband übernimmt dabei auch die Funktion einer Bewegungsbegrenzung in Beugungsrichtung.

Ist beispielsweise bei dem mit der implantierten Bandscheibenprothese 10,20 Patienten nach Jahren eine Veränderung erfolgt, derart, dass die Prothese erneuert werden muß, dann wird bei einem erneuten chirurgischen Eingriff nur das elastische Band 18 abgeschraubt und das austauschbare Modul 20 herausgezogen. Die künstlichen Wirbelendplatten 11,12 verbleiben in ihrer ursprünglichen Verankerung und werden ein neues austauschbares Modul aufnehmen.

Ist eine Revision wegen erforderlicher Versteifung der Wirbelkörper vorgesehen, dann wird ebenso verfahren, nur dass anstelle eines gelenkigen austauschbaren Moduls ein mit Schwalbenschwanzstegen 25 ausgerüsteter Distanzhalter 26, Fig.2a, als austauschbares Modul eingesetzt wird.

In Einzelfällen ist die Verwendung von nur einer künstlichen Wirbelendplatte und einem austauschbaren Modul möglich. Im Beispiel nach Figuren 1 und 2 würde die Bandscheibenprothese aus der Wirbelendplatte 12 z.B. in Verbindung mit dem austauschbaren Modulteil 21,23 bestehen, wobei das austauschbare Modulteil mit dem Halbkugelkopf 21 direkt in der Wölbung des gegenüber-

liegenden Wirbelkörpers 13 aufliegen wird.

Die Erfindung ist unabhängig von der Ausgestaltung der Module, insbesondere des austauschbaren Moduls. Die Wirbelendplatten sind mit zusätzlichen Mitteln, wie Schraubbohrungen 17 bzw. 36 (Fig.3) versehen, die die Verankerung von anderen notwendigen Komponenten erlauben, wie Stützelemente, Zuggurtungsbänder 18, Bewegungsbegrenzungs-Elementen, etc.

Es ist jedoch von großem Nutzen, wenn die Module, insbesondere die auf Dauer zu verankernden Halterungsmodule normiert sind. Damit steht einem gezielten Austausch von Funktionsmodulen nichts im Weg, indem der Chirurg die im Körper des Patienten verankerte Halterung von vornherein genau kennen kann. Dabei sind nicht notwendigerweise nur einheitliche Funktionsmodule zu verwenden. Diese können in ihrer Funktionsweise durchaus unterschiedlich sein, nur ihre Anbindung an die Halterungsmodule muß normiert und mit der Halterung kompatibel sein.

In Fig.3 ist ein Beispiel gezeigt, bei dem das austauschbare Modul 30 aus mindestens zwei nebeneinander anzuordnenden Modulkomponenten 31,32 besteht. Die austauschbaren Modulteile 31,32 bestehen jeweils aus einer Spirale oder ineinandergreifenden Doppelspiralen, deren Enden jeweils an die mit Schraubbohrungen versehenen Halterungsplatten 33,34 des ersten Moduls angeschraubt (35) werden. Die Spiralen ermöglichen Kippbewegungen. Diese Ausführung eignet sich für dorsalseitige Revisionsoperationen. Durch Lösen der Schrauben 35 lassen sich diese austauschbaren Modulteile 31,32 herausziehen und durch ein neues austauschbares Modul gleicher oder anderer Bauart, durch massive Blöcke im Falle der Versteifung oder elastischer Blöcke austauschen. Eine Versteifung ist auch dadurch erreichbar, dass nach Entnahme des gelenkigen austauschbaren Moduls die beiden künstlichen Wirbelendplatten 33,34 direkt miteinander, z.B. durch Verkleben, Verschrauben, verbunden werden.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist die Möglichkeit gegeben,

dass die beiden austauschbaren Modulkomponenten 31,32 bei der Erstoperation, bei der die auf Dauer einzusetzenden Halterungsplatten 33,34 verankert werden, von vorne, z.B. vom Bauchraum aus implantiert werden. Während bei einer zweiten Operation die lösbaren Modulkomponenten 31,32 vom Rücken des Patienten aus ausgetauscht werden können.

Das Beispiel nach Fig.3 eignet sich auch zur Herstellung von Bandscheibenprothesen, die asymmetrische Beugewinkel ermöglichen, indem die austauschbaren Modulkomponenten 31 und 32 unterschiedliche Druckkräfte auf die künstlichen Wirbelendplatten 33,34 ausüben. Eine notwendige Veränderung der Beugungsmöglichkeiten ist auch ein Revisionsgrund, bei dem lediglich ein oder beide austauschbaren Modulkomponenten 31,32, durch neue anderer Federstärken ausgetauscht zu werden brauchen.

Bei anderen Gelenkprothesen, wie beispielweise das in Fig. 2 gezeigte Halbkugel-Pfannensystem 21,22, werden Beugungsbegrenzungen mit gesonderten, nicht dargestellte jedoch im Stand der Technik bekannte Mittel, wie elastische Puffer, Federn, oder formgebende Maßnahmen hervorgerufen. Diese können mit einer oder beiden Wirbelendplatten verbunden werden, oder aber auch integraler Bestandteil eines Zuggurtungsbandes sein. Es ist oft notwendig, die Beweglichkeitsgrenzen für den Patienten individuell und dabei auch asymmetrisch auszulegen. Es ist ebenfalls Bestandteil der Erfindung, diese Maßnahmen in das erfindungsgemäße Verfahren einzubeziehen. Die Mittel, um die Beuge-Extensionsbewegung und/oder die Seitenneigung und/oder die Rotation um die Hochachse symmetrisch oder asymmetrisch zu Begrenzen, werden wie das austauschbare Modul lösbar in das Prothesensystem integriert bzw. eingebaut. Muß im Laufe der Zeit, die Beweglichkeitsgrenze für eine oder mehrere Beugungsrichtungen verändert werden, so werden beim Revisionseingriff die betreffenden Mittel aus der Prothese entnommen und durch neue ersetzt.

Ein weiteres Beispiel für das austauschbare Modul 40 ist in

Fig.4 schematisch dargestellt. Es besteht aus drei Teilen, nämlich zwei Kalotten 41,42 und einem linsenförmigen Gelenkteil 43, das schwimmend zwischen den Kalotten 41,42 liegt. Dieses austauschbare Modul 40 wird als lose Baueinheit zwischen Wirbelendplatten, wie beispielweise in Fig.3 gezeigt, zwischengelegt und mittels Schrauben 44 schräg an die jeweilige Platte angeschraubt.

Im Beispiel gemäß Fig.4 ist auch die Variante möglich, bei der das Gelenkteil 43 direkt zwischen zwei mit Kalotten ausgebildeten Wirbelendplatten eingelegt wird. Dieses ist ein Beispiel für ein einteiliges, gelenkiges austauschbares Modul. In diesem Fall wären die beiden Kalotten 41,42 als Wirbelendplatten ausgebildet und würden mittels der Schrauben 44 an den jeweiligen Wirbelkörper angeschraubt werden.

Die künstlichen Wirbelendplatten 50,51 gemäß Fig. 5 haben in der Regel wirbelkörperseitige ebene Anbindungsflächen 52 die nicht kongruent mit der angrenzenden, eher konkaven Oberfläche 54 des Wirbelkörpers 13 sind. Es verbleiben Hohlräume 57. Dadurch ergeben sich über die Flächen 52,54 unterschiedliche Druckverhältnisse, die rasch zu einer Lockerung der künstlichen Wirbelendplatten 50,51 bzw. des Implantats führen können. Um dieses zu verhindern sind in den Wirbelendplatten 50,51 Bohrungen oder Kanäle 56 vorgesehen, durch die nach dem Fixieren der Wirbelendplatten 50,51 an den jeweiligen Wirbelkörper 13 ein aushärtbares Material 55 in die Zwischenräume 57 eingespritzt wird.

Fig.6 zeigt beispielsweise eine Halterung für interspinöse Prothesen. Dargestellt ist eine Wirbelsäule im Lendenbereich von der Seite aus gesehen. Das Funktionsmodul ist als Schraubenfeder 65 dargestellt, dessen freien Enden 62 mit angrenzenden Dornfortsätzen 60 verbunden werden. Als Verbindungsplattform sind hier Hülsen 61,66 vorgesehen, die auf Dauer mit dem jeweiligen Dornfortsatz 60 verbunden sind. Die Hülse 66 ist beidseitig offen, sie wird über den Dornfortsatz gestülpt und mittels

nicht näher dargestellten Krampen, Schrauben oder dergleichen am Dornfortsatz fixiert. Zwischenräume zwischen der Hülse 66 und der unebenen Dornfortsatzoberfläche werden mit einem seitlich eingespritzten aushärtbaren Material ausgefüllt. Die Hülse ist mit Mitteln, wie Schraubbohrungen 67, für die Verbindung von Funktionsmodulen 65 vorgesehen.

Die als dauerhafte Halterung dienende Hülse kann auch einseitig geschlossen sein, wie die im Längsschnitt dargestellte Hülse 61 zeigt. Hier ist für das Einspritzen des aushärtbaren Material 64 eine Öffnung 63 vorgesehen. Hülsen können auch für Querfortsätze von Wirbelkörpern vorgesehen werden.

Als aushärtbares Material kann jeder körperverträglicher Kunststoff Verwendung finden. Es eignen sich auch Material mit osteoconductiven oder osteoinductiven Eigenschaften.

Auch hülsenartige Halterungsmodule 61,66 sind vorzugsweise genormt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Implantation von Bandscheibenprothesen, wobei mindestens eine Appositionsplatte mit einem Wirbelkörper befestigt und ein Zwischenmodul lösbar mit der bzw. den Appositionsplatten verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß Appositionsplatte/n (10;33,34;50,51) verwendet und derart implantiert werden, daß sie auf Dauer verankert bleiben und daß das Zwischenmodul (20;40;56,58) so eingesetzt wird, daß es postoperativ entfernbar bzw. austauschbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Revision das bestehende Zwischenmodul (20;40;56,58) entnommen und ein neues Zwischenmodul mit der bzw. den in einer Erstoperation verankerten Appositionsplatten (10;33,34;50,51) verbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Revision, bei der eine Versteifung durchgeführt werden soll, das bestehende Zwischenmodul (56,58) entnommen wird und die beiden verankerten, entsprechend ausgebildeten Appositionsplatten (50,51) direkt miteinander verbunden werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Fixierung der Appositionsplatten (10;33,34;50,51) ein aushärtbares Material (55) durch in Appositionsplatten vorgesehene Kanäle (56) eingespritzt wird.
5. Modulare Bandscheibenprothese bestehend aus mindestens einer Appositionsplatte und einem mit der bzw. den Appositionsplatte/n lösbar befestigbaren Zwischenmodul besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Appositionsplatte/n (10;33,34;50,51) derart ausgebildet ist bzw. sind, daß sie auf Dauer, d.h. Revisionen überstehend, implantierbar ist bzw. sind.
6. Bandscheibenprothese nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Appositionsplatte/n (10;33,34;50,51) mit Mitteln

(14;36;52,53;54) ausgestattet ist/sind, die eine sichere und lösbare Verbindung mit dem Zwischenmodul (20;40;56,58) gewährleisten und einen Postoperativen Austausch von Zwischenmodulen erlaubt.

7. Bandscheibenprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Appositionsplatte/n (10;33,34;50,51) mit Schraubbohrungen (35';36;61) für die lösbare Fixierung des Zwischenmoduls (20;40;56,58) und/oder für Hilfsmittel, wie Dämpfer, Zuggurtungsbänder (15), etc. versehen sind.

8. Bandscheibenprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Appositionsplatten (50,51) derart ausgebildet sind, dass sie bei einer Revision zur Versteifung der Eingriffsstelle, nach Entfernung des Zwischenmoduls (56,58) direkt miteinander verbindbar sind.

9. Bandscheibenprothese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Appositionsplatte/n (10;33,34;50,51) mit Bohrungen (56) versehen ist/sind, durch die ein aushärtbares Material (55) in einen zwischen Platte und unebener Knochenoberfläche (54) verbleibenden Hohlraum (57) gespritzt werden kann.

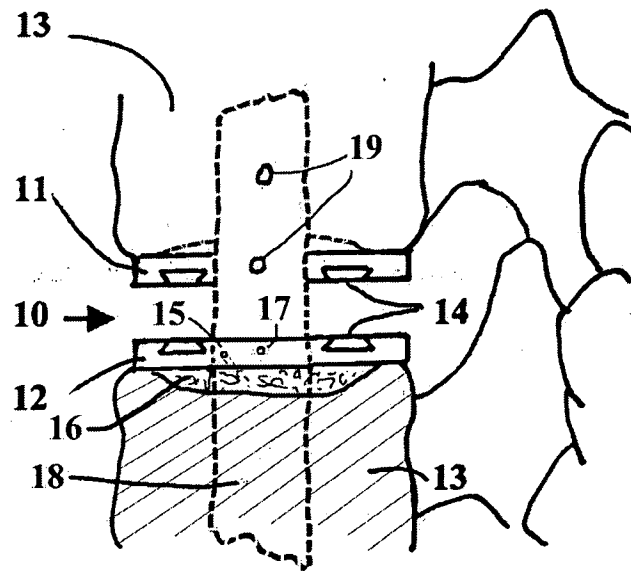


Fig. 1

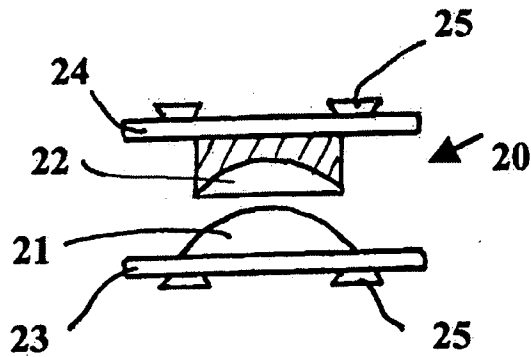


Fig. 2

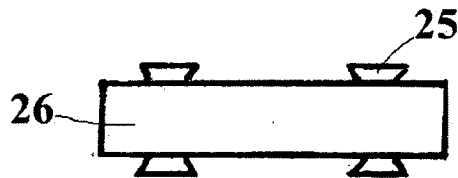


Fig. 2a

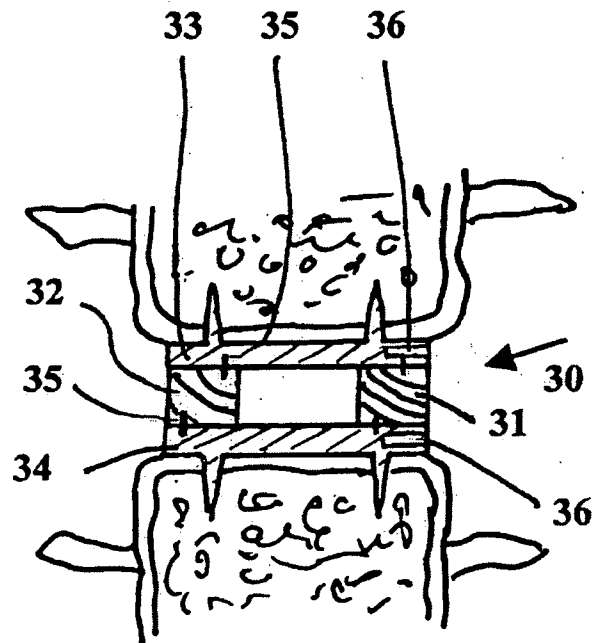


Fig. 3

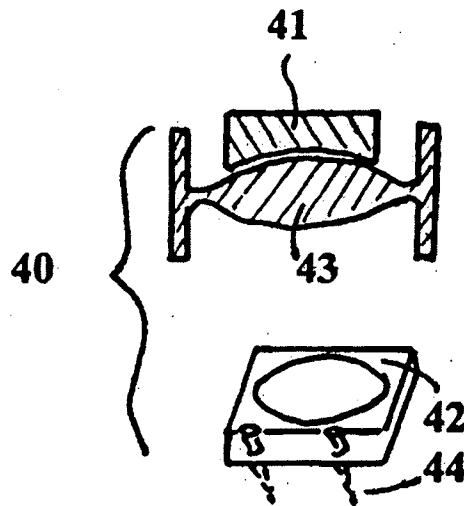


Fig. 4

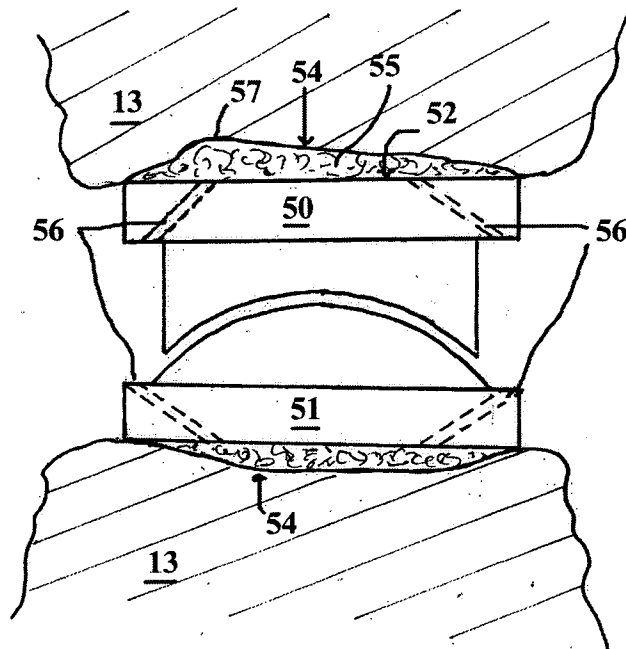


Fig. 5

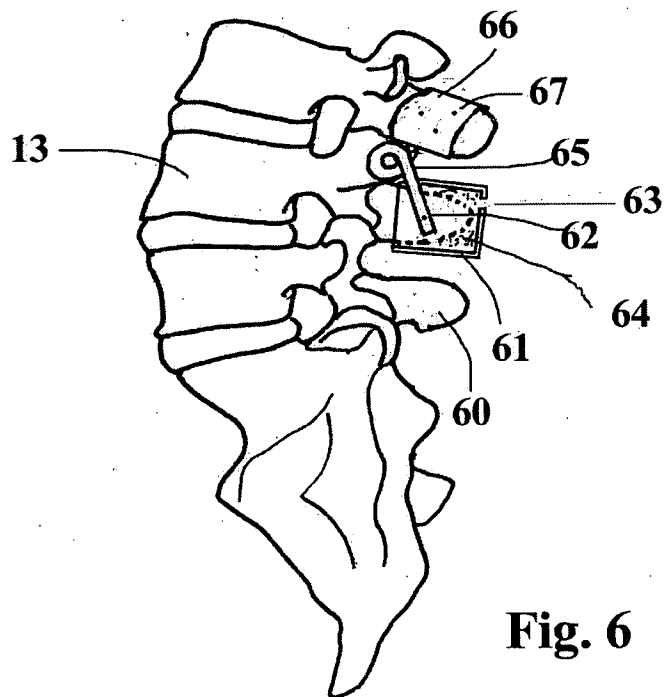


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61F2/44 A61B17/70				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) 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 2003/204261 A1 (EISERMANN LUKAS [US] ET AL EISERMANN LUKAS [US] ET AL) 30 October 2003 (2003-10-30) paragraphs [0035], [0036], [0049], [0052] - [0055]	5-8		
X	US 2007/073311 A1 (WILLIAMS LYTTON A [US] ET AL) 29 March 2007 (2007-03-29) paragraphs [0063], [0082] - [0084], [0102], [0103]	5,6,8		
Y	paragraphs [0063], [0082] - [0084], [0102], [0103]	9		
Y	US 2005/049707 A1 (FERREE BRET A [US]) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraphs [0025], [0031] - [0033]	9		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-size: large;">7 April 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-size: large;">20/04/2009</p>			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-size: large;">Buchmann, Gerhard</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/001831

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/003438 A (COPF FRANZ JUN [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11) page 19, line 18 - page 21, line 11 page 35, line 13 - page 39, line 7 -----	5,6
A	US 5 674 296 A (BRYAN VINCENT [US] ET AL) 7 October 1997 (1997-10-07) column 5, lines 22-29 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2008/001831

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 1-4
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

PCT Rule 39.1(iv) - method for treatment of the human or animal body by surgery.

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2008/001831

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003204261 A1	30-10-2003	AU 2003231738 A1	10-11-2003
		EP 1507496 A1	23-02-2005
		WO 03090648 A1	06-11-2003
		US 2007088440 A1	19-04-2007
US 2007073311 A1	29-03-2007	AU 2006294725 A1	05-04-2007
		EP 1928364 A2	11-06-2008
		JP 2009509662 T	12-03-2009
		US 2007093900 A1	26-04-2007
		US 2007072475 A1	29-03-2007
		WO 2007038611 A2	05-04-2007
US 2005049707 A1	03-03-2005	NONE	
WO 2007003438 A	11-01-2007	NONE	
US 5674296 A	07-10-1997	AT 253339 T	15-11-2003
		CA 2202453 A1	11-10-1998
		DE 69725932 D1	11-12-2003
		DE 69725932 T2	02-09-2004
		EP 1166725 A2	02-01-2002
		EP 0820740 A1	28-01-1998
		ES 2210458 T3	01-07-2004
		US 2004098131 A1	20-05-2004
		US 5865846 A	02-02-1999
		US 6156067 A	05-12-2000
		US 6001130 A	14-12-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001831

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61F2/44 A61B17/70		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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 2003/204261 A1 (EISERMANN LUKAS [US] ET AL EISERMANN LUKAS [US] ET AL) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Absätze [0035], [0036], [0049], [0052] - [0055]	5-8
X	US 2007/073311 A1 (WILLIAMS LYTTON A [US] ET AL) 29. März 2007 (2007-03-29)	5, 6, 8
Y	Absätze [0063], [0082] - [0084], [0102], [0103]	9
Y	US 2005/049707 A1 (FERREE BRET A [US]) 3. März 2005 (2005-03-03) Absätze [0025], [0031] - [0033]	9
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. April 2009		Abscendatum des internationalen Recherchenberichts 20/04/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Buchmann, Gerhard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001831

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/003438 A (COPF FRANZ JUN [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) Seite 19, Zeile 18 - Seite 21, Zeile 11 Seite 35, Zeile 13 - Seite 39, Zeile 7 -----	5,6
A	US 5 674 296 A (BRYAN VINCENT [US] ET AL) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Spalte 5, Zeilen 22-29 -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/001831

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) würde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. 1-4
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
Regel 39.1(iv) PCT - Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001831

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003204261	A1	30-10-2003	AU 2003231738	A1 10-11-2003
			EP 1507496	A1 23-02-2005
			WO 03090648	A1 06-11-2003
			US 2007088440	A1 19-04-2007
US 2007073311	A1	29-03-2007	AU 2006294725	A1 05-04-2007
			EP 1928364	A2 11-06-2008
			JP 2009509662	T 12-03-2009
			US 2007093900	A1 26-04-2007
			US 2007072475	A1 29-03-2007
			WO 2007038611	A2 05-04-2007
US 2005049707	A1	03-03-2005	KEINE	
WO 2007003438	A	11-01-2007	KEINE	
US 5674296	A	07-10-1997	AT 253339	T 15-11-2003
			CA 2202453	A1 11-10-1998
			DE 69725932	D1 11-12-2003
			DE 69725932	T2 02-09-2004
			EP 1166725	A2 02-01-2002
			EP 0820740	A1 28-01-1998
			ES 2210458	T3 01-07-2004
			US 2004098131	A1 20-05-2004
			US 5865846	A 02-02-1999
			US 6156067	A 05-12-2000
US 6001130	A 14-12-1999			