PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
A61F 2/38

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/10721**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. März 1998 (19.03.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/04981

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. September 1997 (11.09.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 36 935.5	11. September 1996 (11.09.96)	DE
196 40 798.2	2. Oktober 1996 (02.10.96)	DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: PLUS ENDOPROTHETIK AG [CH/CH]; Erlenstrasse 4b, CH-6343 Rotkreuz (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: SCHMOTZER, Hans [CH/CH]; Schachenallee 29/G1, CH-5000 Aarau (CH).

(74) Anwälte: POPP, Eugen usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: SHINBONE ELEMENT OF KNEE JOINT PROTHESIS

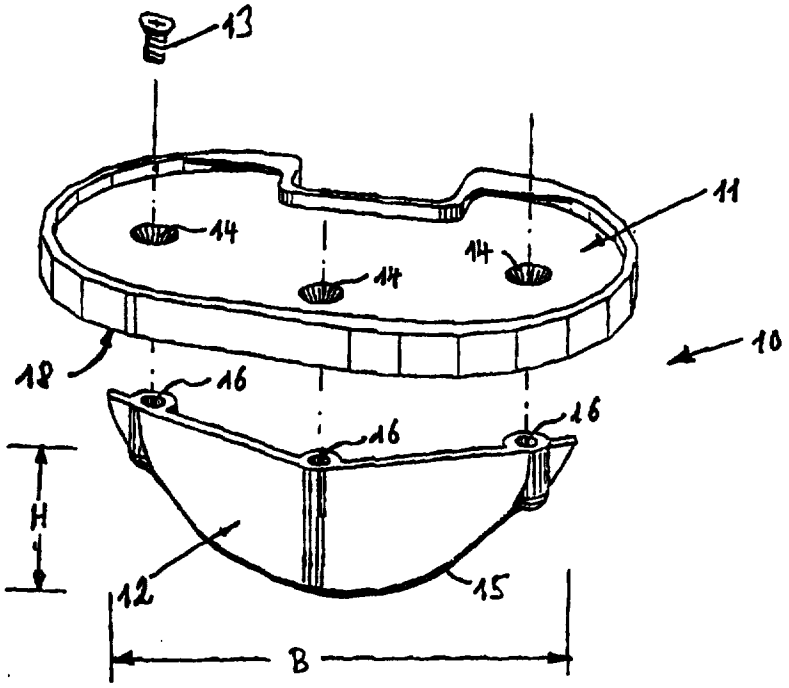
(54) Bezeichnung: TIBIA-TEIL EINER KNIEGELENKENDOPROTHESE

(57) Abstract

The present invention relates to the shinbone element (10) of a knee joint prothesis, comprising a shinbone platform (11) and, at its distal end (18) thereof, an anchorage element (12) which can be screwed (screw 13) to said shinbone platform. From the front, the anchorage element looks like a U-, C- or V-shaped shield, shorter (H) than wide (B), or of a height smaller than its horizontal extent.

(57) Zusammenfassung

Tibia-Teil (10) einer Kniegelenkendoprothese mit einer Tibia-Plattform (11) und einem an der distalen Seite (18) derselben angeordneten Verankerungselement (12), welches mit der Tibia-Plattform (11) verschraubbar (Schrauben 13) ist. Das Verankerungselement ist durch ein in Stirnansicht U-, C- oder V-förmig gestaltetes Schild (12) gebildet, dessen Höhe (H) kleiner ist als Breite (B) bzw. horizontale Erstreckung.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Tibia-Teil einer Kniegelenkendoprothese

B e s c h r e i b u n g :

Die Erfindung betrifft einen Tibia-Teil einer Kniegelenkendoprothese mit einer Tibia-Plattform bzw. einem Tibia-Plateau und einem an der distalen Seite der Tibia-Plattform angeordneten Verankerungselement, welches mit der Tibia-Plattform verschraubbar ist.

Beim zementfreien Kniegelenkersatz ist die zusätzliche Stabilisierung einer Tibia-Plattform durch Spongiosa-Schrauben Stand der Technik. Zusätzlich zu den Schrauben sind häufig Zapfen, Stege oder Rippen, die fest mit dem Plateau verbunden sind, üblich. Der Vorteil von Schrauben liegt darin, daß aufgrund der dadurch bewirkten Vorspannung eine Kompressionskraft zwischen der Tibia-Plattform und dem Knochen während der Implantation erzeugt wird. Dadurch wird die Primärstabilität erhöht. Des weiteren wird das Einwachsen von Knochen in die distale bzw. Rückfläche der Tibia-Plattform gefördert. Die Verankerung mit Schrauben hat jedoch den Nachteil, daß diese zurückwandern können, wenn es zu Osteonekrosen bzw. Osteolysen unter der Tibia-Plattform kommt. Des weiteren besteht bei der vorgenannten Konstruktion die Gefahr, daß Polyethylen-Abriebspartikel, die von dem auf der proximalen Seite der Tibia-Plattform montierten Polyethylen-Inlay stammen, durch die in der Tibia-Plattform ausgebildeten Schraubenlöcher hindurch in den Knochen wandern. Dies führt dann zu lokalen Osteolysen.

In der einschlägigen Literatur sind auch verschiedene zylindrische Spreizdübel an der distalen Seite der Tibia-Plattform beschrieben. Diese haben den Vorteil, daß sie eine Vorspannkraft ermöglichen. Da sie jedoch auf dem Spreizprinzip beruhen, ist nicht sichergestellt, daß der Dübel fest mit der Tibia-Plattform verbunden bleibt. Es besteht die Möglichkeit eines Zurückwanderns und damit der Ausbildung eines Spalts zwischen Spreizdübel und Tibia-Plateau. Durch diesen Spalt können Polyethylen-Partikel, die vom erwähnten Inlay stammen, in den Knochen wandern und zu Osteolysen führen. Zusätzlich ist die punktuelle Abstützung, die durch Dübel erzeugt wird, nachteilig für eine langfristige Osteointegration des Implantats.

Eine Alternative zu kurzen Dübeln ist die Verwendung von einem langen intramedullären Stiel. Dieser Stiel kann durch Rippen ergänzt sein, wodurch eine etwas breitflächigere Abstützung der Tibia-Plattform erhalten wird. Eine derartige Konstruktion ist z. B. bekannt aus der US-A 4 938 769. Die Verwendung eines intramedullären Stiels hat jedoch den Nachteil, daß die Lastübertragung im distalen Bereich stattfindet. Der proximale Knochen unterhalb der Tibia-Plattform wird im Gegensatz dazu nur gering belastet. Dieser Effekt, das sogenannte stress shielding führt zur Knochenresorption und langfristig zur Lockerung des Implantats.

Es wäre deshalb von Vorteil, wenn durch eine geeignete Konstruktion einerseits eine Vorspannung während der Implantation erzeugt werden könnte und gleichzeitig die Tibia-Plattform und die Verankerungselemente eine Einheit bilden würden, so daß erstens ein Zurückwandern der Verankerungselemente unmöglich wird und zweitens eine hermetische Abdichtung gegenüber Polyethylen-Abriebspartikel entsteht.

Dieses Ziel wird durch einen Tibia-Teil gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 erreicht. Dementsprechend ist erfindungsgemäß das Verankerungselement durch ein in Stirnansicht U-, C- oder V-förmig gestaltetes Schild gebildet,

dessen Höhe kleiner ist als Breite. Entscheidend ist also, daß das Verankerungsschild im implantierten Zustand eine größere horizontale Erstreckung aufweist als vertikale Erstreckung bzw. Höhe. Durch die relativ geringe Höhe des Verankerungsschildes wird verhindert, daß die Lastübertragung distal erfolgt. Gleichzeitig bietet die großflächige Abstützung im Knochen einen erhöhten Widerstand gegen horizontale Schubkräfte und damit ein Abkippen der Tibia-Plattform. Um während der Implantation eine Vorspannkraft zu erzeugen, wird das Verankerungsschild zunächst im proximalen Tibiaknochen eingeschlagen, und zwar soweit, daß die obere Kante des Verankerungsschildes um einen kleinen Betrag unterhalb der Knochenoberfläche versenkt ist. Anschließend wird die Tibia-Plattform auf das im Knochen versenkte Verankerungsschild geschraubt. Dadurch wird eine Vorspannkraft zwischen Tibia-Plattform und Knochen aufgrund der Reibung zwischen Verankerungsschild und Knochen erzeugt. Da keine Spreizwirkung vorliegt, kann das Schild nach proximal wandern und somit bündig und spielfrei mit der Tibia-Plattform verschraubt werden, ohne daß die Vorspannkraft nennenswert verlorengeht.

Vorzugsweise ist die distale Kante des Verankerungsschildes bogenförmig, insbesondere konvexbogenförmig gestaltet, wobei die Bogenlinie einen Kreisbogen-, Ellipsenabschnitt oder eine Parabel definiert. Durch diese Konfiguration läßt sich das Verankerungsschild leichter in den proximalen Tibiaknochen einschlagen. Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß zur Vermeidung eines Verlustes der Vorspannkraft die Wandflächen des Verankerungsschildes sich parallel zueinander erstrecken. Dies gilt auch für die Ausführungsform gemäß Anspruch 10, bei dem die Dicke bzw. Wandstärke des Verankerungsschildes von proximal nach distal abgestuft abnimmt.

Um eine noch bessere Verankerung im proximalen Tibiaknochen zu erreichen, umfaßt das Verankerungsschild gemäß einer weiteren Ausführungsform im Bereich maximaler Höhe bzw. auf etwa halber Breite einen Mittelsteg, der sich nach Art einer winkelhalbierenden zwischen dem lateralen und medialen Abschnitt des Verankerungsschildes erstreckt. Bei Bedarf kann

diametral dazu ein weiterer Verankerungssteg angeordnet sein. Es hat sich jedoch gezeigt, daß in der Regel der vorgenannte Mittelsteg für schwierige Verankerungsfälle ausreicht. Dieser Mittelsteg erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Höhe des Verankerungsschildes. Es ist jedoch auch denkbar, den Mittelsteg etwas kürzer als die entsprechende Höhe des Verankerungsschildes auszubilden.

Zur Befestigung des Verankerungsschildes an der distalen Seite der Tibia-Plattform weist das Verankerungsschild wenigstens zwei, insbesondere drei von proximal her zugängliche Gewindebohrungen auf, in die sich durch korrespondierende Bohrungen in der Tibia-Plattform hindurcherstreckende Schrauben zur Befestigung der Tibia-Plattform am Verankerungsschild einschraubbar sind. Die Gewindebohrungen sind vorzugsweise zentral und am lateralen sowie medialen Ende des Verankerungsschildes angeordnet. Zu diesem Zweck ist das Verankerungsschild an den zugeordneten Stellen jeweils zapfenartig ausgebildet.

Zum erleichterten Einschlagen des Verankerungsschildes in den Tibiaknochen kann die distale Kante des Verankerungsschildes als Schneide ausgebildet sein.

Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß an der distalen Seite der Tibia-Plattform eine nutenförmige Vertiefung eingearbeitet ist, in die das Verankerungsschild mit seiner proximalen Stirnseite spielfrei einpaßbar ist.

Zur Erhöhung der Vorspannkraft des Verankerungsschildes im Tibiaknochen ist die Oberfläche desselben vorzugsweise aufgerauht, insbesondere strukturiert, und zwar längsstrukturiert. Dadurch geht die Vorspannkraft auch dann nicht verloren, wenn das Verankerungsschild beim Festschrauben der Tibia-Plattform nach proximal wandert. Entscheidend ist die Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen Verankerungsschild und Tibiaknochen.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen eines erfindungsgemäß ausgebildeten Tibia-Teils anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tibia-Teils in perspektivischer Explosionsdarstellung;

Figur 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Tibia-Teils in perspektivischer Explosionsdarstellung;

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Tibia-Teils in perspektivischer Explosionsdarstellung.

Das in Figur 1 dargestellte Tibia-Teil ist mit der übergeordneten Bezugsziffer 10 gekennzeichnet. Es umfaßt eine Tibia-Plattform bzw. ein Tibia-Plateau 11 und ein an der distalen Seite angeordnetes Verankerungselement in Form eines Verankerungsschildes 12. Das Verankerungsschild ist in Stirnansicht V-förmig abgewinkelt. Die Höhe "H" ist merklich kleiner als die Breite "B". Bei der dargestellten Ausführungsform beträgt die Höhe "H" des Verankerungsschildes 12 etwa die Hälfte der projizierten Breite "B". Statt der V-förmigen Abwinkelung kann das Verankerungsschild 12 in Stirnansicht auch U- oder C-förmig gestaltet sein.

Das Verankerungsschild 12 wird mittels Schrauben 13, die sich durch Bohrungen 14 in der Tibia-Plattform 11 hindurcherstrecken mit dieser verschraubt derart, daß die proximale Stirnseite des Verankerungsschildes vollflächig an der distalen Seite der Tibia-Plattform anliegt.

Die distale Kante 15 des Verankerungsschildes 12 ist bogenförmig, nämlich konvexbogenförmig gestaltet. Die Bogenlinie kann einen Kreisbogenabschnitt, Ellipsenabschnitt oder eine Parabel definieren.

Zum Zwecke der Verschraubung von Verankerungsschild 12 und Tibia-Plattform 11 weist das Verankerungsschild 12 drei von proximal her zugängliche Gewindebohrungen 16 auf, in die sich die durch korrespondierende Bohrungen 14 in der Tibia-Plattform 12 hindurcherstreckenden Schrauben 13 zur Befestigung der Tibia-Plattform 11 am Verankerungsschild 12 einschraubbar sind. Die Schrauben 13 sind Linsen- oder Flachkopfschrauben.

Die Gewindebohrungen 16 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zentral, d. h. im Bereich der Abwinkelung des Verankerungsschildes und am lateralen sowie medialen Ende desselben angeordnet bzw. ausgebildet. Zu diesem Zweck ist das Verankerungsschild an diesen Stellen etwa zapfenartig verdickt ausgebildet. Die distale Kante 15 des Verankerungsschildes 12 kann vorzugsweise noch als Schneide ausgebildet sein.

Die Oberfläche des Verankerungsschildes ist aufgerauht, insbesondere längsstrukturiert. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3, die weiter unten noch näher beschrieben wird, kann die Oberflächenstrukturierung auch quer verlaufen, da bei dieser Ausführungsform das Verankerungsschild nach dem Einschlagen in den Tibiaknochen unverrückbar bleibt. Das Verankerungsschild wandert auch beim Befestigen der Tibia-Plattform nicht nach proximal aus.

Die Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Figur 1 dadurch, daß im Bereich maximaler Höhe bzw. auf etwa halber Breite das Verankerungsschild einen Mittelsteg 17 umfaßt, der sich nach Art einer Winkelhalbierenden zwischen dem lateralen und medialen Abschnitt des Verankerungsschildes 12 erstreckt. Im übrigen entspricht diese Ausführungsform derjenigen nach Figur 1, so daß sich eine weitere Beschreibung derselben erübrigt. Der Mittelsteg 17 ist also zentral angeordnet und im implantierten Zustand nach dorsal gerichtet. Er bietet eine zusätzliche Abstützung für die Tibia-Plattform. Es wird das posteriore Durchschwingen der Tibia-Plattform reduziert, wenn die resultierende Gelenkskraft nach dorsal wandert, wie es in der Beugung der Fall ist. Des weiteren sei zu der Ausführungsform

nach Figur 2 noch erwähnt, daß dort die zapfenartigen Verdickungen zur Ausbildung der Gewindebohrungen 16 den lateralen und medialen Abschluß des Verankerungsschildes 12 bilden. Der zentrale bzw. Mittelsteg 17 kann ebenfalls endseitig mit einer solchen zapfenartigen Verdickung zur Ausbildung einer Gewindebohrung versehen sein.

Der Mittelsteg 17 erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Höhe "H" des Verankerungsschildes 12, so wie dies die Ausführungsform nach Figur 3 erkennen läßt. Es ist jedoch auch denkbar, die Höhe des Mittelsteges 17 etwas reduziert auszubilden.

Die Ausführungsform nach Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 dadurch, daß an der distalen Seite 18 der Tibia-Plattform 11 eine nutenförmige Vertiefung 19 eingearbeitet ist, in die das Verankerungsschild 12 mit seiner proximalen Stirnseite 20 spielfrei einpaßbar ist. Die Geometrie der nutenartigen Vertiefung 19 entspricht natürlich der Geometrie der Stirnseite 20 des Verankerungsschildes 12. Diese Ausführungsform besitzt den Vorteil, daß das Verankerungsschild nicht vertieft in den Tibiaknochen eingeschlagen werden muß, da der für die Verspannung notwendige Spalt bereits in die Tibia-Plattform eingearbeitet ist. Es besteht der weitere Vorteil, daß die Abdichtung zwischen Tibia-Plattform und Verankerungsschild verbessert wird.

Die Außenkannte des Mittelsteges 17 ist in Richtung von proximal nach distal zum Verankerungsschild 12 hin gerichtet. Dadurch wird das Einschlagen des Verankerungsschildes 12 in den Tibiaknochen erleichtert.

Die proximale Seite der Tibia-Plattform 11 ist in herkömmlicher Weise zur Aufnahme eines Polyethylen-Inlays ausgebildet.

Der beschriebene Tibia-Teil besteht aus einem biokompatiblem Material, insbesondere Titan oder Titanlegierung, wie sie für die Endoprothetik üblich ist.

Die zweiteilige Ausbildung des beschriebenen Tibia-Teils ist herstellungstechnisch vergleichsweise einfach. So wird zum Beispiel in der DE 30 13 155 C2 eine einteilige Ausführungsform dargestellt und beschrieben. Diese ist herstellungstechnisch äußerst aufwendig. Es werden komplizierte Formen benötigt. Auch ist die Nachbearbeitung nur mit großem Aufwand möglich. Des weiteren weist diese bekannte Ausführungsform die oben anhand der US-A 4 938 769 geschilderten Nachteile des sogenannten stress shieldings auf.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die distale Kante 15 bei der Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 zwischen Mittelsteg 17 und lateralem bzw. medialem Ende des Verankerungsschildes 12 jeweils geradlinig oder konkav gebogen verlaufen kann.

Es sei noch erwähnt, daß die distale bzw. Unterseite 18 der Tibia-Plattform 11 vorzugsweise mit im Abstand voneinander angeordneten Vorsprüngen versehen ist. Die Vorsprünge können die Form von Rippen, Schneiden, Zapfen, Kegel, Nadeln oder dergleichen besitzen. Durch derartige Vorsprünge wird ein Anwachsen des Knochens an die Plattform 11 begünstigt.

Versuche haben gezeigt, daß ein gegenseitiger Abstand der erwähnten Vorsprünge in der Größenordnung von 3 bis 6 mm, insbesondere etwa 4 bis 5 mm, besonders vorteilhaft ist für das Anwachsen des Knochens. Die Höhe der Vorsprünge beträgt etwa 0,5 bis 2,5 mm, insbesondere etwa 1,0 mm.

Schließlich sei noch erwähnt, daß es vorteilhaft ist, die Oberfläche des Verankerungsschildes mit einer Querstruktur zu versehen, insbesondere in Form von Querrippen oder Querzähnen. Dadurch läßt sich der Halt des Verankerungsschildes 12 im Knochen erhöhen, ohne daß die Verbindung des Schildes mit der Tibia-Plattform behindert wird.

Die erwähnte Quer-Strukturierung führt zu einer Art Verhakung des Verankerungsschildes im Knochen. Sofern eine Längsstruktur vorgesehen ist, wird dadurch ebenfalls die Verankerung im

Knochen erhöht, und zwar aufgrund der vergrößerten Kontaktfläche zwischen Verankerungsschild und Knochen.

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

B e z u g s z e i c h e n l i s t e :

10	Tibia-Teil
11	Tibia-Plattform
12	Verankerungsschild
13	Schrauben
14	Bohrung
15	distale Kante
16	Gewindebohrung
17	Mittelsteg
18	distale Seite
19	nutenförmige Vertiefung
20	proximale Stirnseite

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Tibia-Teil einer Kniegelenkendoprothese mit einer Tibia-Plattform (Tibia-Plateau 11) und einem an der distalen Seite derselben angeordneten Verankerungselement (12), welches mit der Tibia-Plattform (11) verschraubbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verankerungselement durch ein in Stirnansicht U-, C- oder V-förmig gestaltetes Schild (12) gebildet ist, dessen Höhe (H) kleiner ist als Breite (B).

2. Tibia-Teil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die distale Kante (15) des Verankerungsschildes (12) bogenförmig, insbesondere konvexbogenförmig gestaltet ist, wobei die Bogenlinie einen Kreisbogen-, Ellipsenabschnitt, eine Parabel oder dergleichen definiert.

3. Tibia-Teil nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verankerungsschild (12) im Bereich maximaler Höhe (H) bzw. auf etwa halber Breite (B) einen Mittelsteg (17) umfaßt, der sich nach Art einer Winkelhalbierenden zwischen dem lateralen und medialen Abschnitt des Verankerungsschildes (12) erstreckt.

4. Tibia-Teil nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mittelsteg (17) sich über die gesamte Höhe (H) des Verankerungsschildes (12) erstreckt.

5. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verankerungsschild (12) wenigstens 2, insbesondere 3 von proximal her zugängliche Gewindebohrungen (16) aufweist, in die sich durch korrespondierende Bohrungen

(14) in der Tibia-Plattform (11) hindurcherstreckende Schrauben (13) zur Befestigung der Tibia-Plattform (11) am Verankerungsschild (12) einschraubbar sind.

6. Tibia-Teil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebohrungen (16) zentral und am lateralen sowie medialen Ende des Verankerungsschildes (12) angeordnet bzw. ausgebildet sind.

7. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die distale Kante (15) des Verankerungsschildes (12) als Schneide ausgebildet ist.

8. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsschild (12) proximal spielfrei und vollflächig an der distalen Seite (18) der Tibia-Plattform (11) anschließbar ist.

9. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an der distalen Seite (18) der Tibia-Plattform (11) eine nutenförmige Vertiefung (19) eingearbeitet ist, in die das Verankerungsschild (12) mit seiner proximalen Stirnseite (20) spielfrei einpaßbar ist.

10. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke bzw. Wandstärke des Verankerungsschildes (12) von proximal nach distal abgestuft abnimmt, wobei die Wandflächen der jeweils relativ zueinander abgestuften Abschnitte sich parallel zueinander erstrecken.

11. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Verankerungsschildes (12) aufgerauht, insbesondere strukturiert ist

12. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die distale bzw. Unterseite (18) der Tibia-Plattform (11) mit im Abstand voneinander angeordneten Vorsprüngen, insbesondere in Form von Rippen, Schneiden, Zapfen, Nadeln, Kegel oder dergleichen versehen ist, die ein Anwachsen des Knochens an die Plattform (11) begünstigen.

13. Tibia-Teil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge an der distalen Seite (18) der Tibia-Plattform (11) einen Abstand von etwa 3 - 6 mm, insbesondere etwa 4 - 5 mm, voneinander aufweisen.

14. Tibia-Teil nach einem der Ansprüche 11 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Verankerungsschildes (12) längs und/oder quer strukturiert, insbesondere mit Längs- und/oder Querrippen, -zähnen oder dergleichen versehen ist.

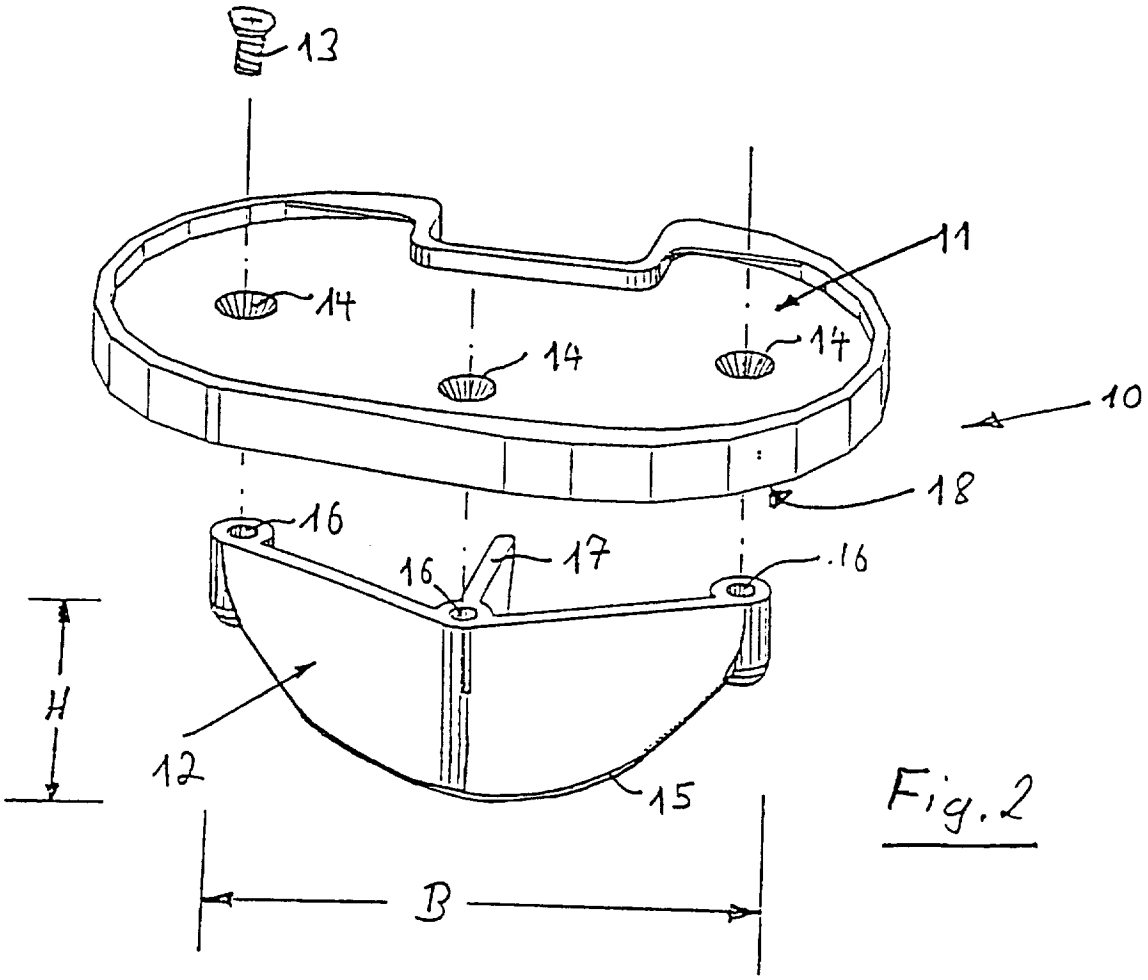


Fig. 2

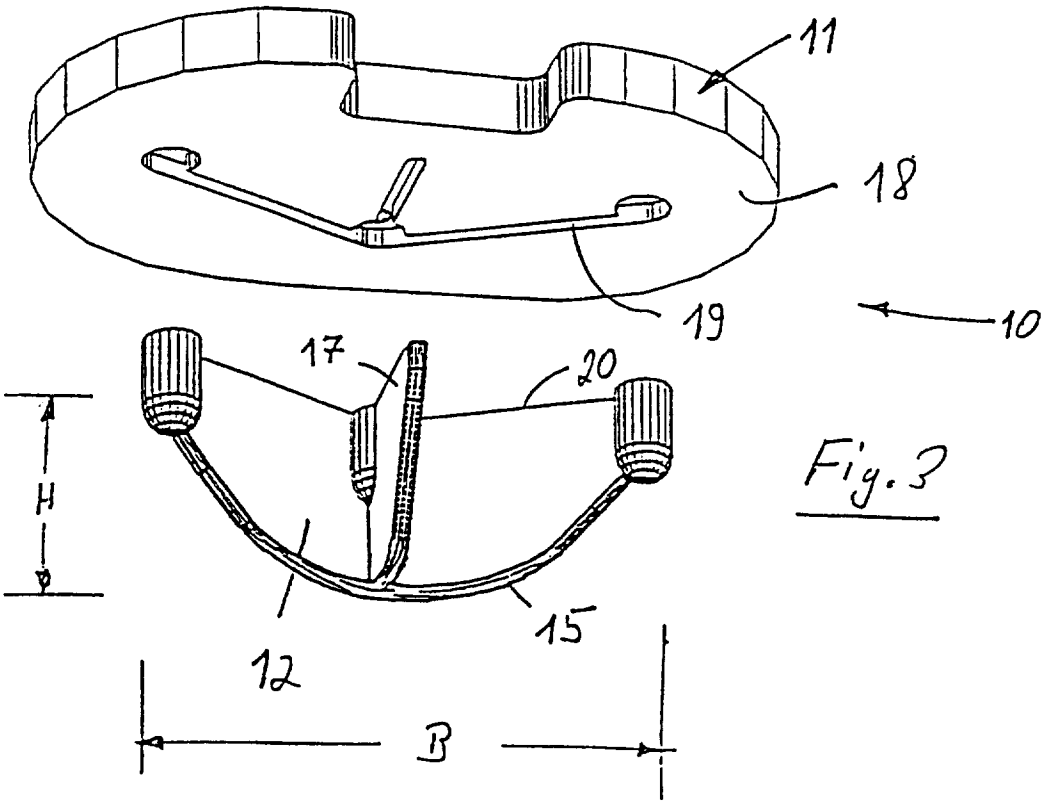


Fig. 3

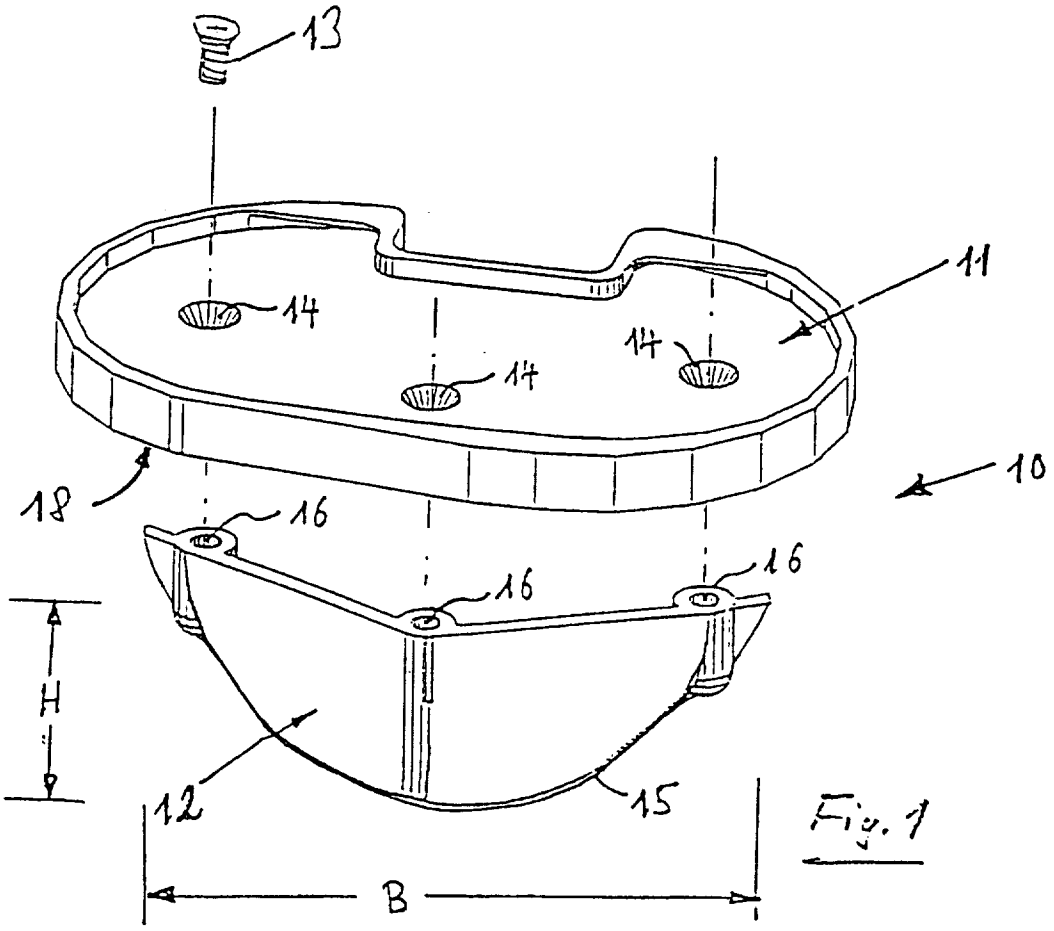


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/04981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/38

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61F

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 700 263 A (BENOIST GIRARD CIE SA) 13 July 1994 see page 5, line 33 - page 6, line 4; figures 8-10	1,5-8,11
Y	US 4 938 769 A (SHAW JAMES A) 3 July 1990 cited in the application see column 4, line 39 - column 5, line 48; figures 1-6	1,5-8,11
A	EP 0 636 353 A (CREMASCOLI G SRL) 1 February 1995 see abstract; figures 1,6,7	1,2,7
A	EP 0 552 950 A (HOWMEDICA) 28 July 1993 see figures 1-4	1,12

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 January 1998	23/01/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Villeneuve, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/04981

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 822 362 A (WALKER PETER S ET AL) 18 April 1989 see abstract; figure 2	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/04981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2700263 A	13-07-94	NONE	
US 4938769 A	03-07-90	NONE	
EP 0636353 A	01-02-95	IT 1264820 B	10-10-96
EP 0552950 A	28-07-93	AT 143245 T	15-10-96
		AU 648709 B	28-04-94
		AU 3192593 A	12-08-93
		CA 2087586 A,C	22-07-93
		DE 9300791 U	19-05-93
		DE 69304936 D	31-10-96
		DE 69304936 T	06-02-97
		ES 2092220 T	16-11-96
		JP 5269161 A	19-10-93
		US 5413605 A	09-05-95
US 4822362 A	18-04-89	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/04981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61F2/38

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 700 263 A (BENOIST GIRARD CIE SA) 13.Juli 1994 siehe Seite 5, Zeile 33 - Seite 6, Zeile 4; Abbildungen 8-10	1,5-8,11
Y	US 4 938 769 A (SHAW JAMES A) 3.Juli 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 48; Abbildungen 1-6	1,5-8,11
A	EP 0 636 353 A (CREMASCOLI G SRL) 1.Februar 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,6,7	1,2,7
A	EP 0 552 950 A (HOWMEDICA) 28.Juli 1993 siehe Abbildungen 1-4	1,12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6.Januar 1998	23/01/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Villeneuve, J-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/04981

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 822 362 A (WALKER PETER S ET AL) 18.April 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/04981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2700263 A	13-07-94	KEINE	
US 4938769 A	03-07-90	KEINE	
EP 0636353 A	01-02-95	IT 1264820 B	10-10-96
EP 0552950 A	28-07-93	AT 143245 T	15-10-96
		AU 648709 B	28-04-94
		AU 3192593 A	12-08-93
		CA 2087586 A,C	22-07-93
		DE 9300791 U	19-05-93
		DE 69304936 D	31-10-96
		DE 69304936 T	06-02-97
		ES 2092220 T	16-11-96
		JP 5269161 A	19-10-93
		US 5413605 A	09-05-95
US 4822362 A	18-04-89	KEINE	