

(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
19. August 2004 (19.08.2004)

PCT

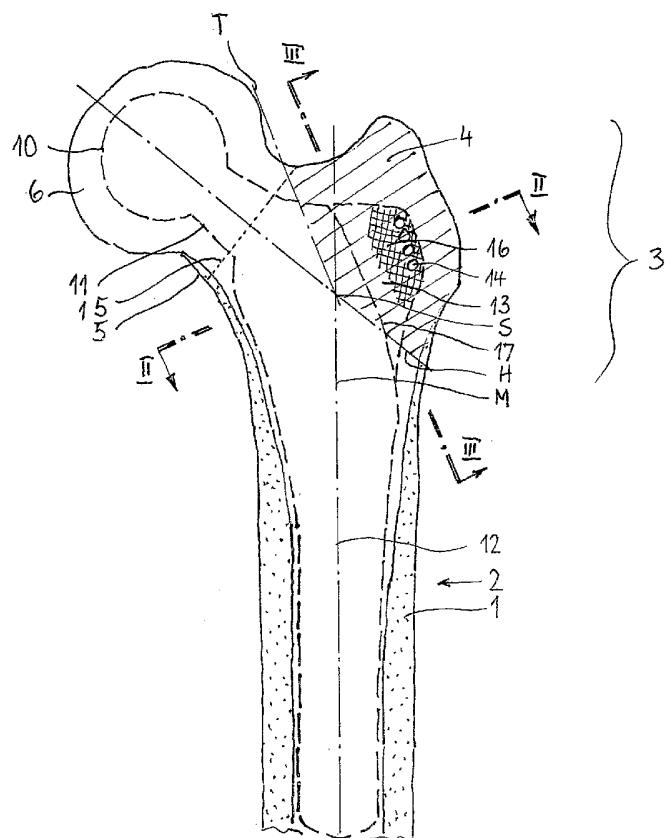
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/069102 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 2/36**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005292
- (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Mai 2003 (20.05.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10/361,007 10. Februar 2003 (10.02.2003) US
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): WALDEMAR LINK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Barkhausenweg 10, 22339 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): LINK, Helmut, D. [DE/DE]; Wildstieg 14, 22397 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: GLAWE, DELFS, MOLL; Rothenbaumchaussee 58, 20148 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIP JOINT PROSTHESIS COMPRISING A SHAFT TO BE INSERTED INTO THE FEMUR

(54) Bezeichnung: HÜFTGELENKPROTHESE MIT EINEM IN DEN OBERSCHENKELKNOCHEN EINZUSETZENDEN SCHAFT



(57) Abstract: The invention relates to a hip joint prosthesis comprising a shaft (12), which is to be inserted into the femur and which comprises a part (13) that projects into the trochanteric region (4) of the bone. This part is provided with a coating (16), which contains an osteoinductive substance, for the purpose of creating a more intimate joining to the bone.

(57) Zusammenfassung: Hüftgelenkprothese mit einem in den Oberschenkelknochen eins zusetzenden Schaft (12), der einen in den trochantären Bereich (4) des Knochens vorspringenden Teil (13) umfasst. Dieser ist zwecks innigerer Verbindung mit dem Knochen mit einer Beschichtung (16) versehen, die eine osteoinduktive Substanz enthält.



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,*

AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

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.

Hüftgelenkprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einzusetzenden Schaft

10

Das spongiöse Knochengewebe in der Metaphyse des Oberschenkelknochens weist eine komplizierte Struktur aus Knochenbalkchen auf, die die druck- und zugbelasteten Teile des Knochens am Schenkelhals, dem großen Trochanter, dem kleinen Trochanter und der Diaphyse druck- und zugübertragend verbinden. In ihrer Summe bilden sie durchgehende Zug- und Druck-Trajektorien (Farbatlanten der Medizin, Bd 7: Bewegungsapparat I. Verlag Thieme, Stuttgart, 1992). Wenn der Schaft einer Hüftgelenkprothese eingesetzt wird, werden insbesondere die primären Zugtrajektorien, die den Schenkelhals mit dem gegenüberliegenden, intertrochantären Oberflächenbereich des Knochens verbinden, großenteils unterbrochen. Wenn sie anschließend nicht mehr an der Kraftübertragung beteiligt sind, bilden sie sich zurück. Dies gilt insbesondere bei Verwendung solcher Prothesen, deren Prothesenschaft in der Diaphyse verklemmt wird und bei denen der proximale, metaphysäre Bereich des Oberschenkelknochens besonders in seinem lateralen Teil kaum in die Kraftübertragung einbezogen wird. Man hat versucht, durch sogenannte Zuganker den Prothesenschaft mit dem Bereich des großen Trochanter zu verbinden und diesen dadurch in den Kräftefluß einzubeziehen. Dabei wurde eine mit dem Prothesenschaft verbundene Stange durch den großen Trochanter geführt und außen mit einer Kontermutter versehen, so daß bei Belastung der Hüftprothese ein Zug auf den großen

Trochanter ausgeübt wird (US-A-3,995,323, EP-B-93230, DE-B-1943598). Es hat sich aber gezeigt, daß derartige mechanische Zuganker in Folge der ständigen Wechselbelastung schnell lokker werden und deshalb nur kurzfristig wirken. Ferner ist es 5 bekannt, den Schaft oder einen davon lateral in den Bereich des großen Trochanters vorragenden Flügel so auszubilden, daß sich eine innige Verbindung mit der in Poren oder Öffnungen dieses Flügels einwachsenden Knochensubstanz ergibt (GB-A-1030145, FR-A-2356465, EP-A-128036, EP-A-222236, EP-A-95440, 10 EP-B-601223, EP-A-1044665). Um die Verbindung des Knochens mit der Prothesenoberfläche zu fördern, ist es auch bekannt, die Prothesenoberfläche osteokonduktiv zu gestalten. So bezeichnet man Oberflächen, die das benachbarte Knochenwachstum 15 dulden. Dazu gehören Oberflächen aus Titanlegierungen sowie Beschichtungen, die Kalziumphosphat oder Hydroxylapatit enthalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prothese zu schaffen, die den trochantären Bereich der Metaphyse des 20 Oberschenkelknochens bei Verwendung einer Hüftgelenkprothese stärker in den Kraftfluß einbindet. Die erfindungsgemäße Lösung besteht in den Merkmalen der Ansprüche.

Demnach ist vorgesehen, daß mindestens ein Teil der trochantären Oberfläche der Prothese eine osteoinduktive Substanz 25 aufweist. Unter osteoinduktiven Substanzen sind im Gegensatz zu osteokonduktiven solche zu verstehen, die undifferenzierte pluripotente Stammzellen zur Umbildung in Knochenzellen stimulieren (Albrechtsson, Johansson: Osteoinduction, Osteoconduction and Osseointegration; In: Gunzburg Hrsg.: The use of bone substitutes in Spine Surgery; Springer. - Denissen, H. et al.: Ceramic hydroxyapatite Implants for the Release of

Bisphosphonate; in: Bone and Mineral 1994, S. 123-134. - Yoshinari, M. et al.: Bone response sto calcium phosphate-coated and bisphosphonate-immobilized titanium implants; in: Biomaterials 2002 S. 2879-2885. - Yoshinari, M. et al.: Immobilization of bisphosphonates on surface modified titanium; in: Biomaterials 2001 S. 709-715). Zu diesen Substanzen gehören Bisphosphonate oder BMP's (Bonemorphologic Proteins). Diese werden in der erfindungsgemäßen Verwendung bevorzugt.

10 Besonders zweckmäßig ist es wenn die Substanz in eine Beschichtung eingebracht, die außerdem porös sein sollte. Die Beschichtung kann von beliebiger Art sein. Beispielsweise kann es sich um einen poröse Metallschicht handeln. Besonders vorteilhaft sind solche Beschichtungen, die als solche von
15 Haus aus osteokonduktiv sind und beispielsweise aus Kalziumphosphat oder Hydroxylapatit bestehen.

Die Wirkung der Erfindung besteht darin, daß sehr rasch nach der Operation Knochenzellen in unmittelbarer Nachbarschaft
20 und Verbindung zur Prothesenoberfläche entstehen. Damit wird erreicht, daß sich nicht infolge Relativbewegungen zwischen der Knochenoberfläche und dem Knochen zunächst ein Spalt oder eine bindegewebige Zwischenschicht bildet, die den späteren innigen Verbund beeinträchtigt oder unmöglich macht. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß auch in denjenigen Fällen, in denen bislang bereits eine nach dem optischen Eindruck enge Verbindung zwischen der Prothesenoberfläche und der Knochensubstanz erreicht war, in Wahrheit eine trennende, wenn auch mikroskopisch dünne Zwischenschicht vorhanden war.
25 Dank der Erfindung findet an der trochantären Oberfläche der Prothese eine raschere Knochenanlagerung und ein Knocheneinbau in deren Poren und Vertiefungen statt, so daß der

trochantäre Knochenbereich rasch eine dauerhafte Verbindung mit der Prothese erhält und als Folge davon an der Kraftübertragung beteiligt wird.

5 Die erfindungsgemäße Maßnahme ist normalerweise nur für den trochantären Bereich der Prothese vorgesehen. Obwohl im Rahmen der Erfindung nicht ausgeschlossen sein soll, osteoinduktiv modifizierte Oberflächen auch in anderen Prothesenbereichen einzusetzen, ist dies doch in der Regel nicht erwünscht,
10 weil dadurch die Lösung der Prothese vom Knochen im Falle einer Reoperation wegen deren inniger Verbindung behindert werden kann.

Der die osteoinduktive Substanz enthaltende Teil der Oberfläche des trochantären Prothesenteils weist zweckmäßigerweise Poren oder Hinterschnitte in bezug auf die Lateralrichtung auf, damit die sich aufgrund der Osteoinduktion gebildete Knochensubstanz nicht nur durch Haftung an der Oberfläche sondern auch durch Formschluß daran verankern kann.
20

Als trochantäre Oberfläche der Prothese ist diejenige anzusehen, die dazu bestimmt ist, nach normaler Implantation innerhalb des trochantären Bereichs des Oberschenkelknochens zu liegen. Der trochantäre Teil des Knochens ist der in Fig. 1 schraffierte Teil. Geht man vom Schnittpunkt zwischen der Schenkelhals-Mittellinie mit der Mittellinie des proximalen Diaphysen-Endes aus, so liegt der trochantäre Bereich lateral von der von diesem Schnittpunkt gezogenen Tangente an den oberen Rand des Hüftkopfs und lateral von den diese Tangente fortsetzenden Teil der Schenkelhals-Mittellinie. Die trochantäre Oberfläche der Prothese ist derjenige Teil ihrer Oberfläche, der dazu bestimmt ist, im trochantären Teil des Kno-

chens zu liegen. Dieser Oberflächenteil lässt sich auch an der noch nicht implantierten Prothese leicht bestimmen, weil man weiß, in welcher Weise sie zu implantieren ist und welche Lage sie demzufolge im Knochen normalerweise einnehmen wird.

5

In der Mitte des trochantären Teils des Knochens ist die Spongiosa mitunter weniger dicht ausgebildet, als nahe der Knochenrinde. Vorzugsweise befinden sich deshalb die nach ventral und dorsal gewendeten Anteile der trochantären, 10 osteoinduktiv ausgerüsteten Oberflächenanteile der Prothese in einem gewissen Abstand von der Mitttelebene des Knochens. Deshalb soll der diese Oberflächenanteile bildende Teil der Prothese in AP-Richtung nicht zu dünn sein. Seine Dicke und damit der Abstand der genannten Oberflächenanteile liegt 15 zweckmäßigerweise über 6 und weiter vorteilhaft über 9 mm bis etwa 15 mm.

Das Anwachsen frischer Knochenzellen an der Prothesenoberfläche kann durch einen Preßsitz der betreffenden Flächenanteile gefördert werden. Zweckmäßig ist es deshalb, die betreffenden Flächen und deren Gegenflächen in der Richtung, in welcher die Prothese in den Knochen eingefügt wird, keilförmig auszuführen und die der Prothese zugehörige Raspel, die dazu benutzt wird, den Aufnahmeraum für den Prothesenschaft zu formen, mit knapperen Querschnittsmaßen auszustatten, so daß 20 beim Einschieben des Prothesenschafts in den durch die Raspel vorbereiteten Raum die betreffenden Flächenanteile Knochenmaterial verdrängen.

30 Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den proximalen Abschnitt des Oberschenkelknochens in der Ebene, die die Längsachse des Henkelhaltes enthält,

5 Fig. 2 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie II-II der Fig. 1 und

Fig. 3 einen Schnitt durch die Prothese gemäß der Schnittlinie III-III der Fig. 1.

10 Mit durchgezogenen Linien ist in Fig. 1 der äußere Umriß des Knochens dargestellt. Auch die innere Grenzlinie der kompakten Knochenrinde 1 ist mit durchgezogenen Linien skizziert, soweit ihre Dicke beträchtlich ist. Dies ist im Bereich der Diaphyse 2 der Fall. In der Metaphyse 3 ist die Knochenrinde 15 überwiegend so dünn, daß sie nur durch eine Linie angegeben wurde.

Die Metaphyse 3 und teilweise auch der obere Teil der Diaphyse ist mit nicht dargestellter, spongiöser Knochensubstanz gefüllt. Im vorliegenden Fall interessiert in dieser Hinsicht nur der dem größeren Trochanter zugeordnete, sogenannte trochantäre Bereich 4, der schraffiert dargestellt ist. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung wird er durch die Grenzlinien H und T definiert. Bei der Ersteren handelt es sich um die Mittellinie des Schenkelhalses 5 und des Hüftkopfs 6. Die letztere ist die Tangente an den Hüftkopf 6 vom Punkt S, in welchem sich die Linie H und die Mittelachse M der proximalen Diaphyse in der Zeichenebene schneiden. Zum trochantären Teil des Knochen gehören außerdem die vor und 30 hinter der Zeichenebene im Bereich der schraffierten Fläche 4 befindlichen Knochenteile.

Die in den Knochen einzusetzende Prothese ist mit gestrichelten Linien in Fig. 1 und mit durchgezogenen Linien in Fig. 2 und 3 angedeutet. Sie besteht aus einem Kopf 10, einem Hals 11 und einem Schaft 12, von welchem ein Vorsprung 13 in den trochantären Bereich 4 des Knochen vorspringt. Der Vorsprung 13 ist mit Bohrungen 14 versehen, die nach ventral blickende Flächenbereiche bilden. Diese sind gegenüber der Lateralrichtung 17 hinterschnitten. Knochensubstanz, die in diese Bohrungen einwächst, faßt hinter die hinterschnittenen Flächen und trägt dadurch zur Übertragung von Zugkräften von der Prothese auf den trochantären Knochenbereich bei. Es versteht sich, daß der Vorsprung und die hinterschnittenen Flächen auch in anderer, bekannter Weise ausgebildet sein können.

Beispielsweise kann der Vorsprung blatt- oder bügelförmig sein. Statt Bohrungen kann er größere Durchbrechungen oder Rippen zur Bildung hinterschnittener Flächen aufweisen. Diejenigen Teile der Prothese, die im Normalfall bei planmäßiger Implantation im trochantären Bereich 4 zu liegen bestimmt sind, werden als trochantäre Teile bzw. trochantäre Oberfläche der Prothese bezeichnet. Dazu gehört insbesondere der Vorsprung 13.

Dargestellt ist ein Prothesentyp, dessen Schaft 12 so ausgebildet und implantiert ist, daß er in der Diapysse 2 des Knochens fest verankert ist. Diese Art der Verankerung führt zu starker Entlastung des trochantären Knochenbereichs. Deshalb ist die Verwendung der Erfindung besonders für diesen Prothesentyp vorteilhaft. Sie kann aber auch bei anderen Prothesentypen Verwendung finden, die zu einem wesentlichen Teil in der Metaphyse verankert sind und/oder sich mittels eines

(nicht dargestellten) Kragens auf der Resektionsfläche 15 des Knochens abstützen.

Die Oberfläche des Schafts 12 oder Teile davon können in bekannter Weise so gestaltet oder ausgerüstet sein, daß die Verbindung mit dem Knochen begünstigt wird. Beispielsweise kann eine Beschichtung vorgesehen sein, die porig ist und/oder aus Kalziumphosphat oder Hydroxylapatit besteht. Eine solche Schicht kann ganz oder teilweise auch im trochantären Bereich der Prothese vorgesehen sein. Beispielsweise ist in Fig. 1 durch Kreuzschraffur und in Fig. 2 und 3 durch Strichelung ein Bereich 16 angedeutet, der mit einer Beschichtung versehen ist. Diese Beschichtung enthält erfindungsgemäß eine osteoinduktive Substanz.

15

Die osteoinduktive Beschichtung in den entsprechenden Bereichen 16 führt zu intensivem Knochenwachstum im unmittelbaren Kontakt mit der Prothesenoberfläche und auch in etwaigen hinteren Schnittenen Bereichen. Daher können die auf die Prothese ausgeübten Kräfte wirksam von deren Oberfläche auf den trochantären Bereich 4 des Knochens übertragen werden. Er wird dadurch in den Kraftfluß eingebunden, und einem Knochenabbau wird vorgebeugt.

25

Fig. 2 veranschaulicht, daß der Vorsprung 13 eine beträchtliche Dicke in anterio-posteriorer Richtung aufweist. Seine anterioren und posterioren Oberflächenanteile 16 sind daher dem mittleren Bereich entrückt, in welchem die spongiöse Knochensubstanz in manchen Fällen verarmt ist, und befinden sich in einem der Knochenrinde näheren und dichteren Bereich. Damit wird die Wahrscheinlichkeit einer guten Verbindung zwischen

der Knochenoberfläche und der Knochensubstanz weiter vergrößert.

Fig. 3 veranschaulicht die Querschnittsform des Vorsprungs 13 in der Schnittrichtung III-III, die auch etwa der Einsetzrichtung entspricht. Wenn die Hohlform, die mittels einer Raspel zur Aufnahme der Prothese vorbereitet wurde, etwas knapper als die Prothesenform ist, ist mit dem Einfügen dieser Keilform in den Knochen eine Verdrängung von Knochensubstanz und dadurch eine Erhöhung der von der Knochensubstanz auf die Prothesenoberfläche ausgeübten Pressung verbunden. Auch dadurch wird ein rasch wachsender und inniger Verbund der Prothesenoberfläche mit dem Knochen gefördert.

Im dargestellten Beispiel ist lediglich die Beschichtung 16 des Vorsprungs 13 mit einer osteoinduktiven Substanz versehen. Die dadurch bewirkte innige Verbindung zwischen der Prothesenoberfläche und dem Knochen kann hinderlich sein im Falle einer Revision, weil die betreffenden Prothesenteile schwer aus dem Knochen ohne Beschädigung des Knochens entfernt werden können. Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist deshalb der Vorsprung 13 vom Schaft 12 lösbar ausgebildet. Beispielsweise kann er längs einer Verbindungsfuge 17, die in Fig. 1 und 2 gestrichelt angedeutet ist, mittels Schrauben 18 oder anderer Verbindungsmittel mit dem Schaft 12 verbunden sein und von diesem gelöst werden, bevor der Schaft dem Knochen entnommen wird. Anschließend kann der Vorsprung leichter aus dem ihn umgebenden und mit ihm verwachsenen Knochen herausgelöst werden.

Patentansprüche

1. Hüftgelenkprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einzusetzenden Schaft (12), der einen im trochantären Bereich (4) zu liegen bestimmten trochantären Oberflächenteil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der trochantären Oberfläche der Prothese eine osteoinduktive Substanz aufweist.

10

2. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die osteoinduktive Substanz von einer Beschichtung gebildet oder Teil einer Beschichtung ist.

15

3. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die osteoinduktive Substanz ein Bisphosphonat oder ein BPM umfaßt.

20

4. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der die osteoinduktive Substanz enthaltende Teil der trochantären Prothesenoberfläche porös ist.

25

5. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die osteoinduktive Substanz an Flächenanteilen der trochantären Prothesenoberfläche angebracht ist, die in bezug auf die Lateralrichtung (17) hinterschnitten sind.

30

6. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die trochantäre Prothesenoberfläche eine ventrale und eine dorsale Fläche umfaßt, die mit

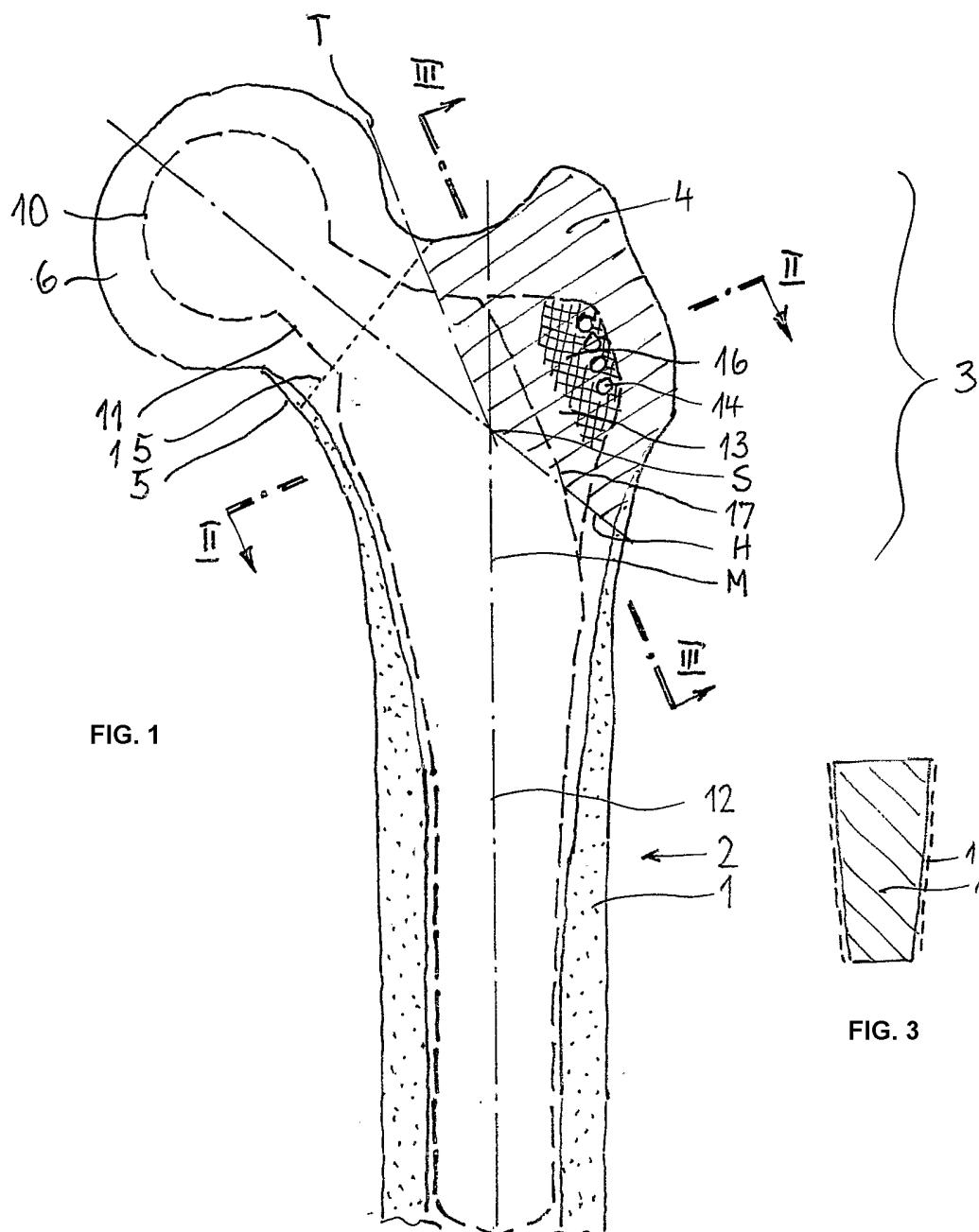
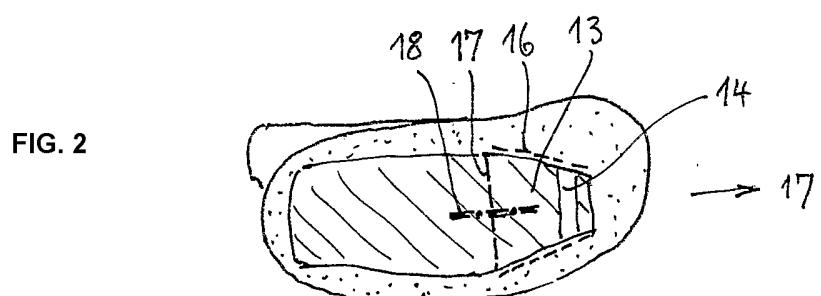
einer osteoinduktiven Beschichtung (16) versehen sind und einen Abstand in AP-Richtung von mehr als 6 mm, vorzugsweise mehr als 9 mm einschließen.

5 7. Hüftgelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die trochantäre Prothesenoberfläche mindestens teilweise von einem vom Schaft (12) abstehenden Vorsprung (13) gebildet ist.

10 8. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (13) in Implantationsrichtung keilförmig ist und eine der Prothese zugeordnete Raspel im Bereich dieses Vorsprungs ein geringeres Volumen aufweist.

15

9. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (13) vom Schaft lösbar ist.

**FIG. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F2/36

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 A61F A61B

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

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

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	WO 93 08771 A (DEPUY INTERNATIONAL) 13 May 1993 (1993-05-13)	1,2,4,5, 7
Y	page 6, line 22 -page 7, line 1; claims 1,8,9; figures	3,8,9
A	---	6
Y	US 2002/127261 A1 (RISBUD) 12 September 2002 (2002-09-12) claims 9-13	3
Y	DE 197 40 755 A (COPF) 18 March 1999 (1999-03-18) column 3, line 35 -column 4, line 4; claim 7; figures 5,6	8,9
X	US 5 658 349 A (BROOKS) 19 August 1997 (1997-08-19) the whole document	1,2,4

	-/-	

 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2003

Date of mailing of the international search report

02/12/2003

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

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05292

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 194 123 A (TORNIER) 22 February 1974 (1974-02-22) claims 1,8; figure 1 ---	1,4
A	FR 2 703 583 A (MEDINOV) 14 October 1994 (1994-10-14) the whole document ---	1,9
A	DE 34 06 358 A (GEBRÜDER SULZER) 13 December 1984 (1984-12-13) the whole document ---	1
A	FR 2 728 160 A (CEDIOR) 21 June 1996 (1996-06-21) the whole document ---	8
A	WO 99 37241 A (SULZER ORTHOPEDICS) 29 July 1999 (1999-07-29) ---	
A	EP 0 761 182 A (JOHNSON & JOHNSON PROFESSIONAL) 12 March 1997 (1997-03-12) ---	
A	US 5 370 698 A (HEIMKE) 6 December 1994 (1994-12-06) ---	
A	US 3 995 323 A (SHERSHER) 7 December 1976 (1976-12-07) cited in the application ---	
A	EP 0 093 230 A (WALDEMAR LINK) 9 November 1983 (1983-11-09) cited in the application ---	
A	FR 2 356 465 A (BENOIST GIRARD & CIE) 27 January 1978 (1978-01-27) cited in the application ---	
A	EP 0 128 036 A (HOWMEDICA) 12 December 1984 (1984-12-12) cited in the application ---	
A	EP 1 044 665 A (PLUS ENDOPROTHETIK) 18 October 2000 (2000-10-18) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/05292

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9308771	A	13-05-1993	AU WO	2794792 A 9308771 A1	07-06-1993 13-05-1993
US 2002127261	A1	12-09-2002	US	2002197297 A1	26-12-2002
DE 19740755	A	18-03-1999	DE EP US	19740755 A1 0908158 A2 6221110 B1	18-03-1999 14-04-1999 24-04-2001
US 5658349	A	19-08-1997	WO CA	9302641 A1 2114208 A1	18-02-1993 18-02-1993
FR 2194123	A	22-02-1974	FR	2194123 A5	22-02-1974
FR 2703583	A	14-10-1994	FR	2703583 A1	14-10-1994
DE 3406358	A	13-12-1984	CH DE	659580 A5 3406358 A1	13-02-1987 13-12-1984
FR 2728160	A	21-06-1996	FR	2728160 A1	21-06-1996
WO 9937241	A	29-07-1999	US WO	6127596 A 9937241 A2	03-10-2000 29-07-1999
EP 761182	A	12-03-1997	AU EP JP US	6423796 A 0761182 A2 9173366 A 6008431 A	06-03-1997 12-03-1997 08-07-1997 28-12-1999
US 5370698	A	06-12-1994	NONE		
US 3995323	A	07-12-1976	SU CH DE FR IT SE	545343 A1 609556 A5 2547790 A1 2289163 A1 1049008 B 7512185 A	05-02-1977 15-03-1979 13-05-1976 28-05-1976 20-01-1981 03-05-1976
EP 93230	A	09-11-1983	DE DE EP ES US	3216538 A1 3363637 D1 0093230 A1 270607 Y 4698063 A	03-11-1983 03-07-1986 09-11-1983 01-03-1984 06-10-1987
FR 2356465	A	27-01-1978	FR BE DE DE DE GB IT SE SE US	2356465 A1 856147 A1 2730004 A1 7720821 U1 7835000 U1 1577974 A 1126208 B 434473 B 7707600 A 4355428 A	27-01-1978 17-10-1977 12-01-1978 10-05-1979 21-06-1979 29-10-1980 14-05-1986 30-07-1984 03-01-1978 26-10-1982
EP 128036	A	12-12-1984	US AT AU	4589883 A 27096 T 546212 B2	20-05-1986 15-05-1987 22-08-1985

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05292

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 128036	A		AU 2907284 A CA 1213402 A1 DE 3463611 D1 DK 276084 A ,B, EP 0128036 A1 ES 287382 Y FI 842251 A ,B, IE 55218 B1 IL 72029 A JP 1031378 B JP 1550888 C JP 60041963 A ZA 8404188 A	13-12-1984 04-11-1986 19-06-1987 07-12-1984 12-12-1984 01-12-1986 07-12-1984 04-07-1990 31-10-1989 26-06-1989 23-03-1990 05-03-1985 29-01-1986
EP 1044665	A	18-10-2000	DE 19928791 A1 EP 1044665 A2 US 2003120349 A1 US 2003120350 A1 US 6540788 B1	02-11-2000 18-10-2000 26-06-2003 26-06-2003 01-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen

PCT/EP 03/05292

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61F2/36

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F A61B

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93 08771 A (DEPUY INTERNATIONAL) 13. Mai 1993 (1993-05-13)	1,2,4,5, 7
Y	Seite 6, Zeile 22 -Seite 7, Zeile 1; Ansprüche 1,8,9; Abbildungen	3,8,9
A	---	6
Y	US 2002/127261 A1 (RISBUD) 12. September 2002 (2002-09-12) Ansprüche 9-13	3
Y	DE 197 40 755 A (COPF) 18. März 1999 (1999-03-18) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 4, Zeile 4; Anspruch 7; Abbildungen 5,6	8,9
X	US 5 658 349 A (BROOKS) 19. August 1997 (1997-08-19) das ganze Dokument	1,2,4

	-/-	

 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

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. November 2003

02/12/2003

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05292

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 194 123 A (TORNIER) 22. Februar 1974 (1974-02-22) Ansprüche 1,8; Abbildung 1 ---	1,4
A	FR 2 703 583 A (MEDINOV) 14. Oktober 1994 (1994-10-14) das ganze Dokument ---	1,9
A	DE 34 06 358 A (GEBRÜDER SULZER) 13. Dezember 1984 (1984-12-13) das ganze Dokument ---	1
A	FR 2 728 160 A (CEDIOR) 21. Juni 1996 (1996-06-21) das ganze Dokument ---	8
A	WO 99 37241 A (SULZER ORTHOPEDICS) 29. Juli 1999 (1999-07-29) ---	
A	EP 0 761 182 A (JOHNSON & JOHNSON PROFESSIONAL) 12. März 1997 (1997-03-12) ---	
A	US 5 370 698 A (HEIMKE) 6. Dezember 1994 (1994-12-06) ---	
A	US 3 995 323 A (SHERSHER) 7. Dezember 1976 (1976-12-07) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 093 230 A (WALDEMAR LINK) 9. November 1983 (1983-11-09) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	FR 2 356 465 A (BENOIST GIRARD & CIE) 27. Januar 1978 (1978-01-27) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 128 036 A (HOWMEDICA) 12. Dezember 1984 (1984-12-12) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 1 044 665 A (PLUS ENDOPROTHETIK) 18. Oktober 2000 (2000-10-18) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/05292

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9308771	A	13-05-1993	AU WO	2794792 A 9308771 A1		07-06-1993 13-05-1993
US 2002127261	A1	12-09-2002	US	2002197297 A1		26-12-2002
DE 19740755	A	18-03-1999	DE EP US	19740755 A1 0908158 A2 6221110 B1		18-03-1999 14-04-1999 24-04-2001
US 5658349	A	19-08-1997	WO CA	9302641 A1 2114208 A1		18-02-1993 18-02-1993
FR 2194123	A	22-02-1974	FR	2194123 A5		22-02-1974
FR 2703583	A	14-10-1994	FR	2703583 A1		14-10-1994
DE 3406358	A	13-12-1984	CH DE	659580 A5 3406358 A1		13-02-1987 13-12-1984
FR 2728160	A	21-06-1996	FR	2728160 A1		21-06-1996
WO 9937241	A	29-07-1999	US WO	6127596 A 9937241 A2		03-10-2000 29-07-1999
EP 761182	A	12-03-1997	AU EP JP US	6423796 A 0761182 A2 9173366 A 6008431 A		06-03-1997 12-03-1997 08-07-1997 28-12-1999
US 5370698	A	06-12-1994	KEINE			
US 3995323	A	07-12-1976	SU CH DE FR IT SE	545343 A1 609556 A5 2547790 A1 2289163 A1 1049008 B 7512185 A		05-02-1977 15-03-1979 13-05-1976 28-05-1976 20-01-1981 03-05-1976
EP 93230	A	09-11-1983	DE DE EP ES US	3216538 A1 3363637 D1 0093230 A1 270607 Y 4698063 A		03-11-1983 03-07-1986 09-11-1983 01-03-1984 06-10-1987
FR 2356465	A	27-01-1978	FR BE DE DE DE GB IT SE SE US	2356465 A1 856147 A1 2730004 A1 7720821 U1 7835000 U1 1577974 A 1126208 B 434473 B 7707600 A 4355428 A		27-01-1978 17-10-1977 12-01-1978 10-05-1979 21-06-1979 29-10-1980 14-05-1986 30-07-1984 03-01-1978 26-10-1982
EP 128036	A	12-12-1984	US AT AU	4589883 A 27096 T 546212 B2		20-05-1986 15-05-1987 22-08-1985

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Anlagen zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

International Aktenzeichen

PCT/EP 03/05292

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 128036	A		AU 2907284 A CA 1213402 A1 DE 3463611 D1 DK 276084 A ,B, EP 0128036 A1 ES 287382 Y FI 842251 A ,B, IE 55218 B1 IL 72029 A JP 1031378 B JP 1550888 C JP 60041963 A ZA 8404188 A	13-12-1984 04-11-1986 19-06-1987 07-12-1984 12-12-1984 01-12-1986 07-12-1984 04-07-1990 31-10-1989 26-06-1989 23-03-1990 05-03-1985 29-01-1986
EP 1044665	A	18-10-2000	DE 19928791 A1 EP 1044665 A2 US 2003120349 A1 US 2003120350 A1 US 6540788 B1	02-11-2000 18-10-2000 26-06-2003 26-06-2003 01-04-2003