

(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
3. März 2005 (03.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/018472 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/80**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000577

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2003 (26.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MATHYS MEDIZINALTECHNIK AG** [CH/CH];
Güterstrasse 5, CH-2544 Bettlach, Schweiz (CH).

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), 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).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNEIDER, Rolf** [CH/CH]; Gummenacher 1B, CH-2562 Port (CH).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

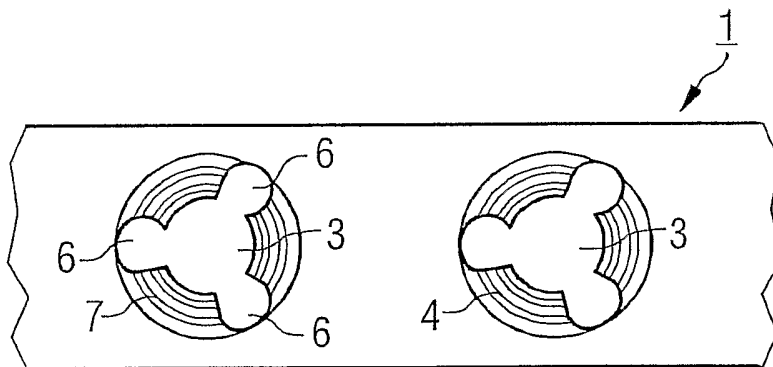
(74) Anwalt: **LUSUARDI, Werther**; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).

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.

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

(54) Title: BONE PLATE

(54) Bezeichnung: KNOCHENPLATTE



(57) Abstract: The invention relates to a bone plate (1) having a bottom surface (2) on the bone side, a top surface (8) and several plate holes (3) with a central hole axis (5), connecting the bottom surface (2) to the top surface (8). At least one of said plate holes (3) has an inner lateral surface (4) tapering in the direction of the bottom surface (2), wherein the inner lateral surface (4) N = 3 has recesses extending radially from the hole axis (5).

(57) Zusammenfassung: Die Knochenplatte (1) besitzt eine knochenseitige Unterseite (2), eine Oberseite (8) und mehrere die Unterseite (2) mit der Oberseite (8) verbindende Plattenlöcher (3) mit einer zentralen Lochachse (5). Mindestens eines dieser Plattenlöcher (3) weist eine sich gegen die Unterseite (2) hin verjüngende Innenmantelfläche (4) auf, wobei die Innenmantelfläche (4) N ≥ 3 sich radial von der Lochachse (5) weg erstreckende Ausnehmungen (6) aufweist.

WO 2005/018472 A1

Knochenplatte

Die Erfindung bezieht sich auf eine Knochenplatte gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Solche Knochenplatten eignen sich für Indikationen am gesamten Skelett. Von besonderer Bedeutung sind aber die üblichen Gross- und Kleinfragment-Indikationen für die operative Knochenbruchbehandlung.

Aus der DE-A 198 32 513 ist eine gattungsgemässe Knochenplatte bekannt. Die Abwinkelung der Knochenschrauben relativ zur Knochenplatte und ihre winkelstabile Fixierung wird bei dieser bekannten Vorrichtung durch einen zwischen dem Schraubenkopf und dem Plattenloch angeordneten Ring bewirkt. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist einerseits die aufwändigere Herstellung mit einem zusätzlichen Bauteil (Ring), die Gefahr, dass der winzige Ring aus dem Plattenloch fällt oder aus diesem herausgedrückt wird, was die Vorrichtung unbrauchbar macht, andererseits die aufwändigere OP-Technik, da der Ring vor dem Einbringen der Schraube entsprechend der Achse ausgerichtet werden muss.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Knochenplatte zu schaffen, welche in der Lage ist – ohne zusätzliche Bauelemente – herkömmliche Kopfverriegelungsschrauben winkel- und achsstabil aufzunehmen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Knochenplatte, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Der durch die Erfindung erreichte Vorteil ist im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Knochenplatte eine Knochenschraube auch in einem von der vorgegebenen (üblicherweise orthogonal auf der Plattenebene stehenden) Lochachse abweichenden Winkel eingebracht und in dieser Position verriegelt werden kann, ohne dadurch – wie bei bekannten Vorrichtungen – signifikant an Stabilität einzubüssen.

Durch die mindestens drei Ausnehmungen in der Innenmantelfläche des Plattenlochs entstehen – auch bei einer Schräglage der Knochenschraube – zentrierende Auflager für den Schraubenkopf, welche zu einer gleichmässigen Lastverteilung führen. Bei Knochenschrauben mit einem Kopfgewinde und Plattenlöcher mit einem Innengewinde kann das Kopfgewinde – bei einer Schräglage der Schraube – die durch die Ausnehmungen unterbrochenen Gewindegänge im Plattenloch „überspringen“, ohne sie jedoch zu „überschneiden“.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Knochenplatte besteht in der Möglichkeit die mindestens drei Ausnehmungen im Plattenloch zur Führung von Bohr- oder Führungsbüchsen zu verwenden, mit welchen die Knochenschrauben beim Einbringen geführt werden können. Die Bohr- oder Führungsbüchsen brauchen dabei nicht mehr – wie beim Stand der Technik – in die Plattenlöcher eingeschraubt zu werden, sondern können, dank der Ausnehmungen, lediglich in die Plattenlöcher eingesteckt werden, was auf eine einfache Art Zentrum und Richtung der Lochachse ergibt. Die kannulierten Bohr- oder Führungsbüchsen brauchen dazu an ihrer Spitze lediglich die Negativform der Plattenloch-Geometrie aufzuweisen, ohne irgendwelche Gewinde oder sonstige, gleichwirkende Strukturen. Gegebenenfalls kann auch ein Schnappmechanismus damit verbunden werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Bei einer besonderen ist Innenmantelfläche des Plattenlochs mit einer dreidimensionalen Strukturierung versehen. Diese dient der Führung einer entsprechend strukturierten Kopfschraube. Die dreidimensionale Strukturierung ist makroskopisch und besteht vorzugsweise aus partiellen oder vollständigen Gewindegängen, Rippen oder Erhebungen. Die Innenmantelfläche kann auch ein mehrgängiges Gewinde tragen.

Die Oberflächengeometrie der durch die N Ausnehmungen gebildeten N „Lochschenkel“ ist dabei vorteilhafterweise so zu gestalten, dass die Kompatibilität mit der einzubringenden Knochenschraube begünstigt wird. Dies kann in Form eines klassischen helixförmigen Gewindes, eine gewindeähnliche Form mit oder ohne Steigung oder auch nur eine bestimmte Anzahl von Nuten oder Rippen sein, oder auch

ein Quasi-Gewinde mit oder ohne Steigung geschehen. Die Anzahl der Nuten oder Rippen ist vorzugsweise immer ungerade (z.B. 3,5,7 oder 9).

Die Innenmantelfläche kann konkav, vorzugsweise sphärisch, konisch oder ellipsoid ausgebildet sein. Diese Form begünstigt den Einlauf einer Knochenschraube, derart, dass beim ersten Kontakt der Knochenschraube mit der Innenmantelfläche, die Knochenschraube automatisch ins Plattenloch hineingezogen wird, ohne vorher über die Knochenplatte eine Kompressionskraft auf den Knochen auszuüben, wie dies bei Vorrichtungen gemäss dem Stand der Technik teilweise der Fall ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist mindesten eines der Plattenlöcher als Langloch ausgebildet.

Die N Ausnehmungen sind jeweils in einem Abstand von $360^\circ/N$ von der Zentralachse aus gesehen angeordnet. Die Ausnehmungen weisen vorteilhafterweise eine periphere Ausdehnung von mindestens 1° und höchstens 119° auf. Die N Ausnehmungen unterteilen dabei die Innenmantelfläche in N Mantelflächenabschnitte.

Bei einer besonderen Ausführungsform verlaufen die Ausnehmungen ausschliesslich im Bereich der Innenmantelfläche. Bei einer anderen Ausführungsform erstrecken sich die Ausnehmungen radial von der Lochachse weg über den Bereich der Innenmantelfläche hinaus.

Die Ausnehmungen können sich von der Oberseite zur Unterseite hin zylindrisch oder konisch erstrecken. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Ausnehmungen zur Fixierung einer Bohrbüchse zum Vorbohren oder zum Einbringen von Kirschner-Drähten verwendet werden können. Die Bohrbüchse braucht somit nicht mehr in das Plattenloch eingeschraubt, sondern nur noch eingesteckt zu werden, ohne dabei die Schraubenaufleger zu verletzen.

Die Ausnehmungen können sich über die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Oberseite bis zur Unterseite hin erstrecken.

Die Knochenplatte kann aus Stahl oder Titan oder auch aus einem Kunststoff bestehen. Bei Kunststoffplatten werden solche aus Polyacryletherketon (PEAK) oder Polyetheretherketon (PEEK) mit einer Bruchdehnung von 40 - 70 % und einem

Elastizitätsmodul von 3000 - 6000 N/mm² bevorzugt. Es kann aber Polysulfon mit einer Bruchdehnung von 80 - 120 % und einem Elastizitätsmodul von 2000 - 3500 N/mm² verwendet werden. Weiter eignet sich auch Liquid-Cristal-Polymer (LCP) mit einer Bruchdehnung von 1,5 - 2,5 % und einem Elastizitätsmodul von 5000 - 20'000 N/mm². Schliesslich können auch Polyoxymethylen (POM) mit einer Bruchdehnung von 10 - 50 % und einem Elastizitätsmodul von 2000 - 3'500 N/mm² und Polyphenylensulfid (PPS) mit einer Bruchdehnung von 0,2 - 1,0 % und einem Elastizitätsmodul von 12000 - 20'000 N/mm² verwendet werden

Die Knochenplatten aus Kunststoff können auch mit Metall-, Kunststoff- oder Kohlenstoff-Fasern verstärkt sein.

Mit den Knochenplatten können verschiedenartige Knochenschrauben verwendet werden. Beispielsweise solche mit einem konvexen, vorzugsweise sphärischen oder konischen Kopfteil. Der Kopfteil der Knochenschrauben kann auch eine dreidimensionale Strukturierung aufweisen. Bei einer speziellen Ausführungsform ist der Kopfteil der Knochenschraube aus einem härteren Material gefertigt als die Innenmantelfläche der Knochenplatte. Vorzugsweise weist die Innenmantelfläche der Knochenplatte und der Kopfteil der Knochenschraube aufeinander abgestimmte Gewinde auf.

Bei einer Kunststoffplatte können die Plattenlöcher auch als metallische Gewindeeinsätze ausgebildet sein. Umgekehrt können bei einer metallischen Knochenplatte die Plattenlöcher als polymere Gewindeeinsatz ausgebildet sind.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Knochenplatte mit konischen Plattenlöchern;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Knochenplatte mit sphärischen Plattenlöchern;

Fig. 3 eine Aufsicht auf eine Knochenplatte mit 3 Ausnehmungen in der Innenmantelfläche der Plattenlöcher;

Fig. 4 eine Variante der Knochenplatte nach Fig. 3 mit stärkeren Ausnehmungen in der Innenmantelfläche der Plattenlöcher;

Fig. 5 eine Aufsicht auf eine Knochenplatte mit Gewindeeinsätzen mit 4 Ausnehmungen in der Innenmantelfläche elliptisch ausgebildeter Plattenlöcher;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Knochenplatte nach Fig. 1 von oben mit eingesetzten Knochenschrauben;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer Knochenplatte nach Fig. 1 von unten mit eingesetzten Knochenschrauben;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine Knochenplatte mit darin eingesetzter Knochenschraube ohne Abwinkelung; und

Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine Knochenplatte mit darin eingesetzter Knochenschraube mit Abwinkelung.

Die in den Fig. 1 und 3 dargestellte Knochenplatte 1 besitzt eine knochenseitige Unterseite 2, eine Oberseite 8 und mehrere die Unterseite 2 mit der Oberseite 8 verbindende Plattenlöcher 3 mit einer zentralen Lochachse 5. Die Plattenlöcher 3 weisen eine sich gegen die Unterseite 2 hin konisch verjüngende Innenmantelfläche 4 auf. Im weiteren weist die Innenmantelfläche 4 drei sich radial von der Lochachse 5 weg erstreckende Ausnehmungen 6 in einem regelmässigen Abstand von 120° auf. Ihre periphere Ausdehnung beträgt ca. 40 ° und sie verlaufen ausschliesslich im Bereich der Innenmantelfläche 4. Die Ausnehmungen 6 erstrecken sich über die gesamte Höhe der Knochenplatte 1 von der Oberseite 8 bis zur Unterseite 2 hin konisch. Die Innenmantelfläche 4 ist zudem mit einer dreidimensionalen Strukturierung 7 in Form eines Gewindes versehen.

In Fig. 4 ist eine Variante der Ausführung nach Fig. 3 dargestellt, bei welcher sich die Ausnehmungen radial von der Lochachse weg über den Bereich der Innenmantelfläche hinaus erstrecken.

In den Fig. 2 und 5 ist eine weitere alternative Ausführungsform dargestellt, bei welcher die Plattenlöcher 3 als Langlöcher ausgebildet sind. Die Knochenplatte besteht zur Hauptsache aus einem Kunststoff (PEEK) mit darin eingelegten metallischen Gewindeeinsätzen 9 aus Titan, welche die Plattenlöcher 3 bilden. Die Plattenlöcher 3 weisen bei dieser Ausführungsform vier Ausnehmungen 6 auf, die sich radial von der Lochachse 5 weg über den Bereich der Innenmantelfläche 4 hinaus erstrecken. Die Innenmantelfläche 4 wird in vier Mantelflächenabschnitte unterteilt. Die Ausnehmungen erstrecken sich über die gesamte Höhe der Knochenplatte 1 von der Oberseite 8 bis zur Unterseite 2 hin konisch. Die Innenmantelfläche 4 ist zudem mit einer dreidimensionalen Strukturierung 7 in Form eines mehrgängigen Gewindes versehen. Diese Ausführungsform kann materialmässig auch invertiert werden, indem die Knochenplatte zur Hauptsache aus Metall (Titan) besteht mit darin eingelegten Gewindeeinsätzen 9 aus Kunststoff (PEEK), welche die Plattenlöcher 3 bilden.

In Fig. 6 ist die Knochenplatte nach Fig. 1 mit von oben eingesetzten Knochenschrauben 10 dargestellt, deren Kopfteil 11 sphärisch ausgebildet ist.

Fig. 7 zeigt die gleiche Knochenplatte 1 von unten.

In Fig. 8 ist eine Knochenplatte 1 mit darin eingesetzter Knochenschraube 10 ohne Abwinkelung dargestellt. Die Innenmantelfläche 4 des Plattenlochs der Knochenplatte 1 und der Kopfteil 11 der Knochenschraube 10 weisen aufeinander abgestimmte Gewinde 13 auf.

In Fig. 9 ist die gleiche Variante wie in Fig. 8 dargestellt, wobei jedoch die Knochenschraube 10 abgewinkelt ist.

Patentansprüche

1. Knochenplatte (1) mit einer knochenseitigen Unterseite (2), einer Oberseite (8) und mehreren die Unterseite (2) mit der Oberseite (8) verbindenden Plattenlöcher (3) mit einer zentralen Lochachse (5) und wovon mindestens eines dieser Plattenlöcher (3) eine sich gegen die Unterseite (2) hin verjüngende Innenmantelfläche (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenmantelfläche (4) $N \geq 3$ sich radial von der Lochachse (5) weg erstreckende Ausnehmungen (6) aufweist.
2. Knochenplatte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) mit einer dreidimensionalen Strukturierung (7) versehen ist.
3. Knochenplatte (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) konkav, vorzugsweise sphärisch, konisch oder ellipsoid ausgebildet ist.
4. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindesten eines der Plattenlöcher (3) als Langloch ausgebildet ist.
5. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionale Strukturierung makroskopisch ist und vorzugsweise aus partiellen oder vollständigen Gewindegängen, Rippen oder Erhebungen besteht.
6. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die N Ausnehmungen (6) jeweils in einem Abstand von $360^\circ/N$ von der Zentralachse (5) aus gesehen angeordnet sind.
7. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) eine periphere Ausdehnung von mindestens 1° aufweisen.
8. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) eine periphere Ausdehnung von höchstens 119° aufweisen.

9. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) ausschliesslich im Bereich der Innenmantelfläche (4) verlaufen.
10. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) sich radial von der Lochachse (5) weg über den Bereich der Innenmantelfläche (4) hinaus erstrecken.
11. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die N Ausnehmungen (6) die Innenmantelfläche (4) in N Mantelflächenabschnitte unterteilt.
12. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, sich die Ausnehmungen (6) von der Oberseite (8) zur Unterseite (2) hin zylindrisch oder konisch erstrecken.
13. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ausnehmungen (6) über die gesamte Höhe der Knochenplatte (1) von der Oberseite (8) bis zur Unterseite (2) hin erstrecken.
14. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Stahl oder Titan besteht.
15. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 5 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) ein mehrgängiges Gewinde trägt.
16. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) quer zur Lochachse (5) peripher umlaufenden Rippen aufweist.
17. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenplatte (1) aus einem Kunststoff gefertigt ist.
18. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Polyacryletherketon (PEAK) oder Polyetheretherketon (PEEK) mit einer Bruchdehnung

von 40 - 70 % und einem Elastizitätsmodul von 3000 - 6000 N/mm² gefertigt ist.

19. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Polysulfon mit einer Bruchdehnung von 80 - 120 % und einem Elastizitätsmodul von 2000 - 3500 N/mm² gefertigt ist.

20. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Liquid-Cristal-Polymer (LCP) mit einer Bruchdehnung von 1,5 - 2,5 % und einem Elastizitätsmodul von 5000 - 20'000 N/mm² gefertigt ist.

21. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Polyoxymethylen (POM) mit einer Bruchdehnung von 10 - 50 % und einem Elastizitätsmodul von 2000 - 3'500 N/mm² gefertigt ist.

22. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Polyphenylensulfid (PPS) mit einer Bruchdehnung von 0,2 - 1,0 % und einem Elastizitätsmodul von 12000 - 20'000 N/mm² gefertigt ist.

23. Knochenplatte (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem mit Metall-, Kunststoff- oder Kohlenstoff-Fasern verstärkten Kunststoff gefertigt ist.

24. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens eine Knochenschraube (10) umfasst mit einem zur winkelstabilen Verankerung in das mindestens eine Plattenloch (3) geeigneten sich verjüngenden Kopfteil (11) und einem zur Verankerung im Knochen bestimmten Gewindeteil (12).

25. Knochenplatte (1) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfteil (11) konvex, vorzugsweise sphärisch oder konisch ausgebildet ist.

26. Knochenplatte (1) nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfteil (11) eine drei-dimensionale Strukturierung (13) aufweist.

27. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfteil (11) der Knochenschraube (10) aus einem härteren Material besteht als die Innenmantelfläche (4).
28. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) und der Kopfteil (5) der Knochenschraube (10) aufeinander abgestimmte Gewinde aufweisen.
29. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Plattenlöcher (3) als metallischer Gewindeeinsatz (9) ausgebildet ist.
30. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem metallischen Werkstoff besteht und mindestens eines der Plattenlöcher (3) als polymerer Gewindeeinsatz (9) ausgebildet ist.
31. Bohrbüchse zur Verwendung mit einer Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass sie an ihrem zur Anlage auf ein Plattenloch (3) einer Knochenplatte (1) bestimmten Ende eine zur Geometrie der Innenmantelfläche (4) des Plattenlochs (3) negative Geometrie aufweist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 18. August 2004 (18.08.04) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-3 durch geänderte Ansprüche 1-3 ersetzt (1 Seite)]

1. Knochenplatte (1) mit einer knochenseitigen Unterseite (2), einer Oberseite (8) und mehreren die Unterseite (2) mit der Oberseite (8) verbindenden Plattenlöcher (3) mit einer zentralen Lochachse (5) und wovon mindestens eines dieser Plattenlöcher (3) eine sich gegen die Unterseite (2) hin verjüngende Innenmantelfläche (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - A) die Innenmantelfläche (4) eine Anzahl $N \geq 3$ sich radial von der Lochachse (5) weg erstreckende Ausnehmungen (6) aufweist; und
 - B) die Innenmantelfläche (4) zusätzlich mit einer dreidimensionalen Strukturierung (7) versehen ist.
2. Knochenplatte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) konkav ausgebildet ist.
3. Knochenplatte (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche (4) sphärisch, konisch oder ellipsoid ausgebildet ist.
4. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindesten eines der Plattenlöcher (3) als Langloch ausgebildet ist.
5. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionale Strukturierung makroskopisch ist und vorzugsweise aus partiellen oder vollständigen Gewindegängen, Rippen oder Erhebungen besteht.
6. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die N Ausnehmungen (6) jeweils in einem Abstand von $360^\circ/N$ von der Zentralachse (5) aus gesehen angeordnet sind.
7. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) eine periphere Ausdehnung von mindestens 1° aufweisen.
8. Knochenplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (6) eine periphere Ausdehnung von höchstens 119° aufweisen.

FIG 1

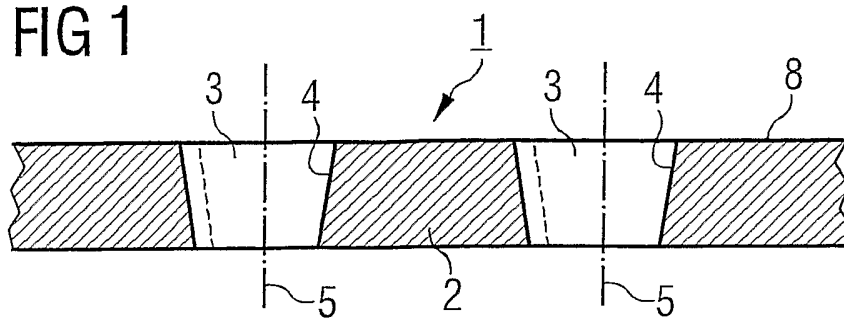


FIG 2

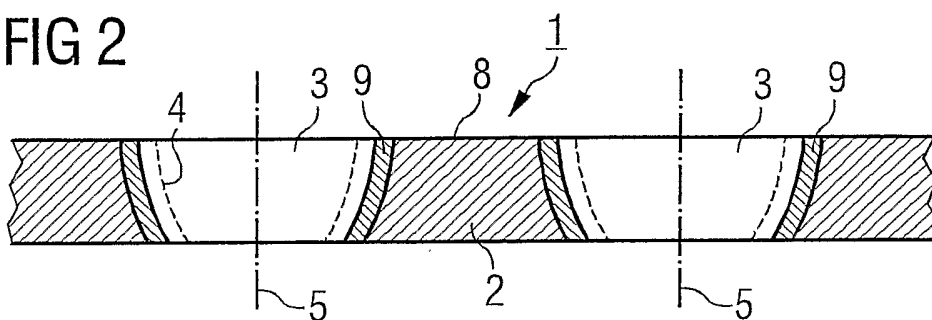


FIG 3

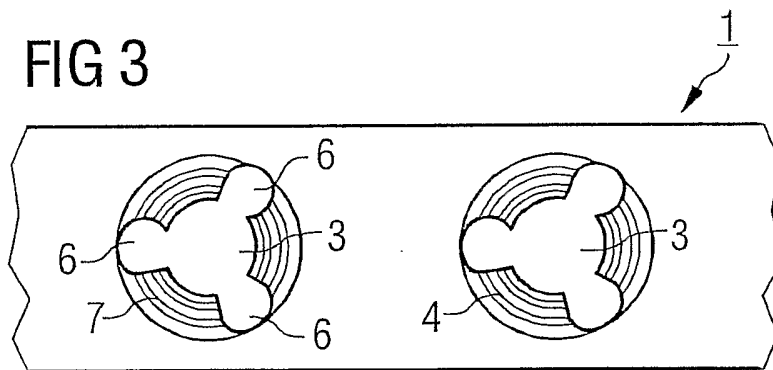


FIG 4

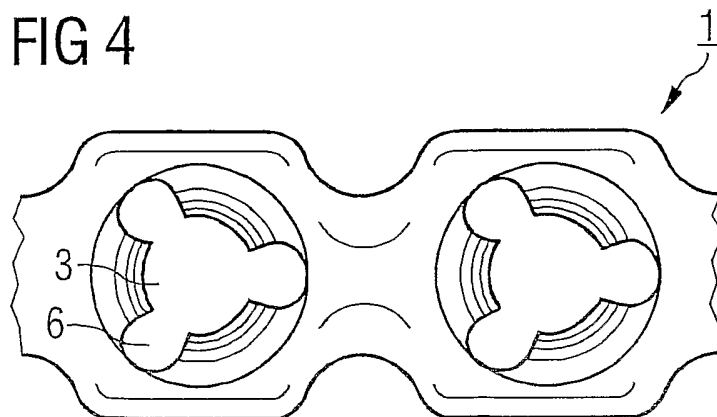


FIG 5

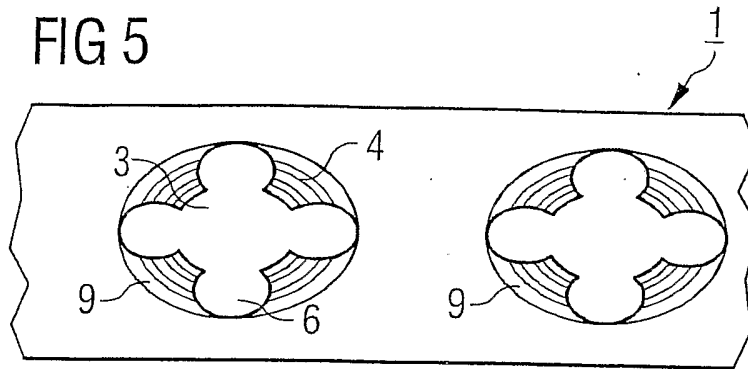


FIG 6

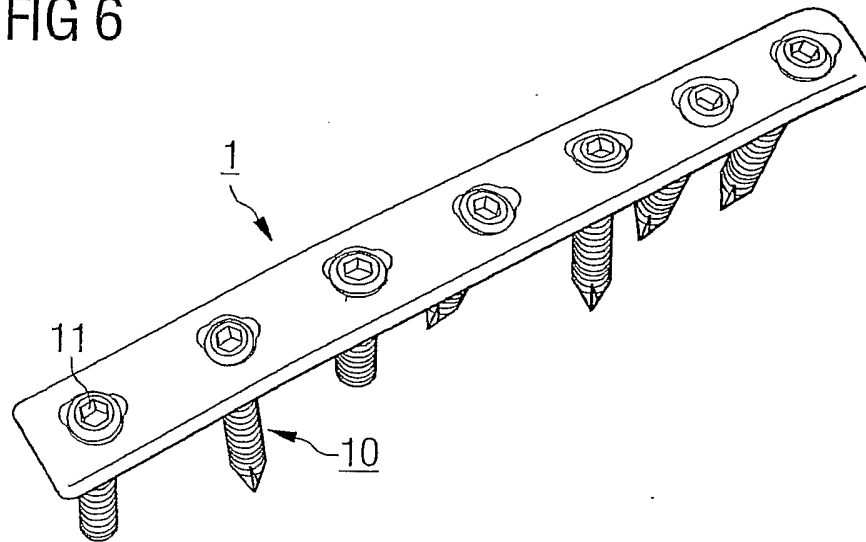


FIG 7

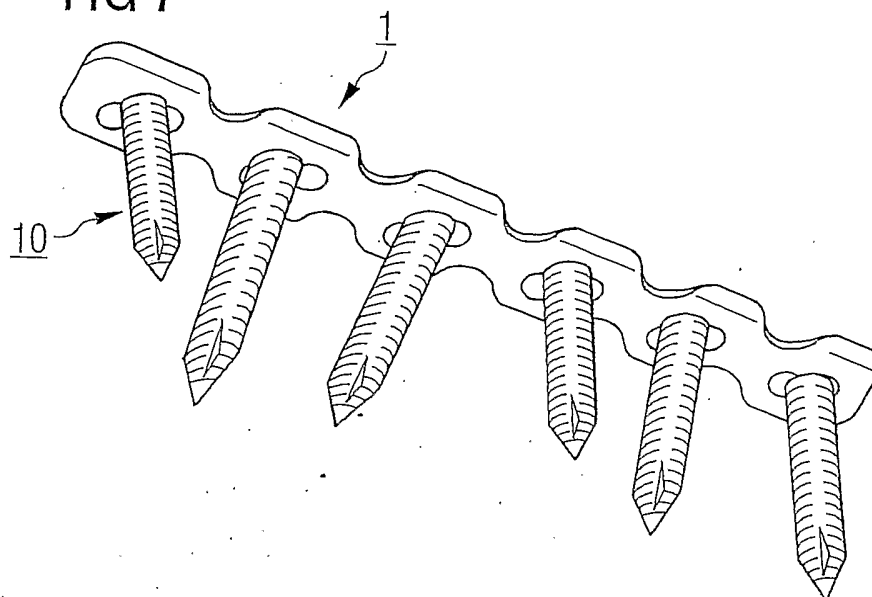


FIG 8

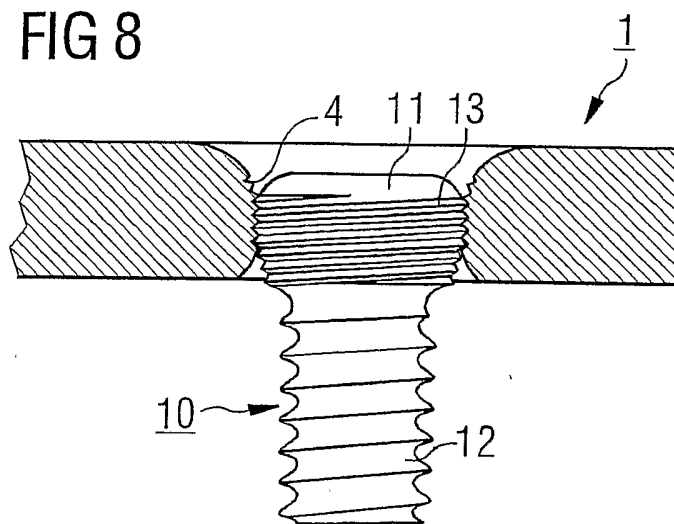
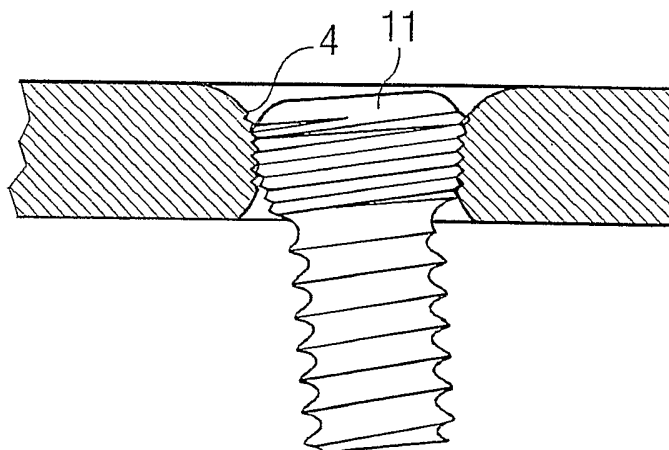


FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B17/80		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B		
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	DE 43 43 117 A (WOLTER D.) 22 June 1995 (1995-06-22)	1-3,5,8, 9,11-15, 24-30
Y	column 2, line 54 - column 3, line 19 column 5, line 10 - line 17 column 5, line 24 - line 26 claims 3,5,9,11,17,18 figures 1b-c,7,8 ----- -/--	4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">20 April 2004</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">28/04/2004</p>	
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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Nice, P</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inter Application No
 PCT/CH 03/00577

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 530 585 A (SYNTHES AG CHUR) 10 March 1993 (1993-03-10)	1-3, 5-8, 10-13, 17, 24-26 16, 18-23
Y	column 2, line 31 - line 52 column 2, line 57 - column 3, line 34 column 4, line 40 - column 5, line 11 column 6, line 15 - line 35 column 6, line 46 - line 54 column 7, line 4 - line 15 figures 1a-b, 2, 3, 4b	
Y	WO 00/66012 A (MEDARTIS) 9 November 2000 (2000-11-09) abstract; figure 2	4
Y	WO 97/09000 A (SYNTHES AG CHUR) 13 March 1997 (1997-03-13) page 1, line 1 - line 4 page 3, line 4 - line 26 page 4, line 23 - page 5, line 15 claim 1	16, 18-23
A	FR 742 618 A (COLLIN & REINHOLD P.) 10 March 1933 (1933-03-10) page 2, line 35 - line 51; figure 5	31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inter
 International Application No
 PCT/CH 03/00577

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4343117	A	22-06-1995	DE 4343117 A1	22-06-1995
EP 0530585	A	10-03-1993	US 5275601 A	04-01-1994
			AT 146351 T	15-01-1997
			CA 2076501 A1	04-03-1993
			DE 69216009 D1	30-01-1997
			DE 69216009 T2	03-04-1997
			EP 0530585 A2	10-03-1993
			JP 3323244 B2	09-09-2002
			JP 7178115 A	18-07-1995
WO 0066012	A	09-11-2000	AU 3954200 A	17-11-2000
			WO 0066012 A1	09-11-2000
			EP 1175181 A1	30-01-2002
			JP 2002542875 T	17-12-2002
WO 9709000	A	13-03-1997	WO 9709000 A1	13-03-1997
			AT 200970 T	15-05-2001
			CA 2230058 A1	13-03-1997
			DE 59509247 D1	13-06-2001
			EP 0848600 A1	24-06-1998
			ES 2158127 T3	01-09-2001
			JP 11512004 T	19-10-1999
			US 6206881 B1	27-03-2001
FR 742618	A	10-03-1933	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00577

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B17/80

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 43 117 A (WOLTER D.) 22. Juni 1995 (1995-06-22)	1-3,5,8, 9,11-15, 24-30
Y	Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 19 Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 17 Spalte 5, Zeile 24 - Zeile 26 Ansprüche 3,5,9,11,17,18 Abbildungen 1b-c,7,8 ----- -/--	4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

20. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/04/2004

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Nice, P

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 530 585 A (SYNTHES AG CHUR) 10. März 1993 (1993-03-10)	1-3,5-8, 10-13, 17,24-26
Y	Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 52 Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 34 Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 11 Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 35 Spalte 6, Zeile 46 - Zeile 54 Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 15 Abbildungen 1a-b,2,3,4b	16,18-23
Y	WO 00/66012 A (MEDARTIS) 9. November 2000 (2000-11-09) Zusammenfassung; Abbildung 2	4
Y	WO 97/09000 A (SYNTHES AG CHUR) 13. März 1997 (1997-03-13) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 Seite 3, Zeile 4 - Zeile 26 Seite 4, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 15 Anspruch 1	16,18-23
A	FR 742 618 A (COLLIN & REINHOLD P.) 10. März 1933 (1933-03-10) Seite 2, Zeile 35 - Zeile 51; Abbildung 5	31

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 03/00577

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4343117	A	22-06-1995	DE 4343117 A1	22-06-1995
EP 0530585	A	10-03-1993	US 5275601 A	04-01-1994
			AT 146351 T	15-01-1997
			CA 2076501 A1	04-03-1993
			DE 69216009 D1	30-01-1997
			DE 69216009 T2	03-04-1997
			EP 0530585 A2	10-03-1993
			JP 3323244 B2	09-09-2002
			JP 7178115 A	18-07-1995
WO 0066012	A	09-11-2000	AU 3954200 A	17-11-2000
			WO 0066012 A1	09-11-2000
			EP 1175181 A1	30-01-2002
			JP 2002542875 T	17-12-2002
WO 9709000	A	13-03-1997	WO 9709000 A1	13-03-1997
			AT 200970 T	15-05-2001
			CA 2230058 A1	13-03-1997
			DE 59509247 D1	13-06-2001
			EP 0848600 A1	24-06-1998
			ES 2158127 T3	01-09-2001
			JP 11512004 T	19-10-1999
			US 6206881 B1	27-03-2001
FR 742618	A	10-03-1933	KEINE	