

(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  
28. Februar 2002 (28.02.2002)

PCT

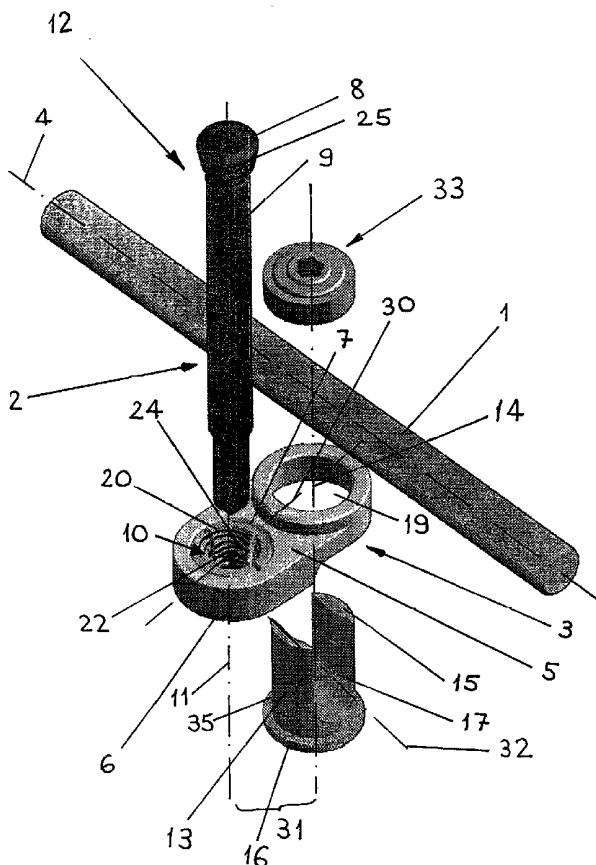
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/15806 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61B 17/70 (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00449 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIGG, Robert [CH/CH]; Mattenweg 8, CH-2544 Bettlach (CH). DO-NATH, Raoul [DE/DE]; Lörracherstrasse 27 F, D-79739 Grenzach-Wyhlen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 24. August 2000 (24.08.2000) (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, ID, IN, JP, KR, MX, NZ, US, ZA.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von CA, US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONNECTING A BONE FIXATION ELEMENT TO A LONGITUDINAL ROD

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG EINES KNOCHENFIXATIONSELEMENTES MIT EINEM LÄNGSSTAB



(57) Abstract: The invention relates to a device for joining a bone fixation element to a longitudinal rod. Said device comprises: A) a plate-shaped transversal connector (3) with a plate top side (5) for placing against a longitudinal rod (1) and with a cavity (7) that passes through said transversal connector (3); B) a clamping jaw (10), which can be resiliently compressed and which can be accommodated inside the cavity (7), and; C) a tightening means (12), which is provided for radially spreading the clamping jaw (10) inside the cavity (7), whereby; D) the transversal connector (3) comprises a boring (19), which passes through the transversal connector (3) from the plate top side (5) to the plate bottom side (6) and which is located at a distance (31) from the cavity (7). The inventive device also comprises: E) a longitudinal rod connector (13), which can be accommodated inside the boring (19) and which is provided with a channel (17) for accommodating a longitudinal rod (1), and; F) fixing means (33) for detachably fixing a longitudinal rod (1) that can be inserted into the channel (17), and for detachably fixing the longitudinal rod connector (13) with regard to the transversal connector (3), and such that; G) when the fixing means (33) is loosened, the transversal connector (3) is arranged in a manner that permits it to rotate with the longitudinal rod connector (13) about the central axis (14).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Verbindung eines Knochenfixationselementes mit einem Längsstab, welche A) einen plattenförmigen Querverbinder (3) mit einer Plattenoberseite (5) zur Anlage an einen Längsstab (1) und einem den Querverbinder (3) durchdringenden Hohlraum (7); B) eine im Hohlraum (7) aufnehmbare, elastisch komprimierbare Klemmbacke (10);

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/15806 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*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.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

und C) ein Spannmittel (12), welches zur radialen Spreizung der Klemmbacke (10) im Hohlraum (7) dient, umfasst, wobei D) der Querverbinder (3) eine den Querverbinder (3) von der Plattenoberseite (5) zur Plattenunterseite (6) durchdringende, in einem Abstand (31) zum Hohlraum (7) angeordnete Bohrung (19) umfasst; D) die Vorrichtung einen in der Bohrung aufnehmbaren Längsstabverbinder (13) mit einem Kanal (17) zur Aufnahme eines Längsstabes (1); und E) Feststellmittel (33) zur lösbaren Fixierung eines in den Kanal (17) einlegbaren Längsstabes (1) sowie des Längsstabverbinders (13) relativ zum Querverbinder (3) umfasst, und dass F) der Querverbinder (3) bei gelösten Feststellmitteln (33) um die Zentralachse (14) drehbar mit dem Längsstabverbinder (13) angeordnet ist.

## **Vorrichtung zur Verbindung eines Knochenfixationselementes mit einem Längsstab**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verbindung eines Knochenfixationselementes mit einem Längsstab gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei der posterioren Versorgung von Wirbelsäulen-Deformitäten werden Pedikelschrauben oder Haken verwendet, um Wirbelkörper mit einem Längsstab zu verbinden. Der Längsstab wird vorgeformt, um die Deformation der Wirbelsäule zu kompensieren. Diese Technik hat sich bewährt und gilt heute als Stand der Technik.

Trotz neuen Verbindungstechniken, wie z.B. polyaxial gelagerten Backen zur Schrauben-Längsstabverbindung, ist die intraoperative Verbindung der beiden Elemente, speziell bei starker Deformation der Wirbelsäule, problematisch. Der Grund dafür ist die definierte Distanz zwischen Pedikelschraubenkopf und Längsträger. Das heisst, die polyaxiale Lagerung des Schraubenkopfes in der Verbindungsbacke erlaubt nur eine variable Schraubenrichtung, jedoch keine variable Distanz zwischen Schraubenkopf und dem Längsträger. Diese variable Distanz zwischen dem Schraubenkopf oder Hakenende und dem Längsträger wäre oft wünschenswert, da eine 100%-ige Ausrichtung der Wirbelsäule auf den Längsstab nicht immer erreicht werden kann. Es sind Systeme bekannt, die eine variable Distanz zwischen Pedikelschrauben oder Haken zum Längsträger zulassen.

Eine solche Vorrichtung zur Verbindung von Pedikelschrauben, welche in die Pedikel an Wirbelkörpern einschraubbar sind, und einem Längsstab wird beispielsweise in der US 5,474,551 FINN offenbart. Das Verbindungselement umfasst einen Längsstabverbinder zur Verbindung eines Querverbinders mit dem Längsstab, wobei der Querverbinder relativ zum Längsstab in den senkrecht zueinander stehenden Achsrichtungen der Längsstabachse und der Querverbinderachse verschiebbar ist. Die Pedikelschraube ist polyaxial schwenkbar mit dem Querverbinder verbunden und so am Querverbinder angeordnet, dass die Längsachse der Pedikelschraube in ihrer nicht ausgeschwenkten Lage senkrecht auf der Längsstabachse und senkrecht auf der

Querverbinderachse steht. Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist, dass die Distanz der Pedikelschraube oder des Pedikelhakens zum Längsträger nur unilateral variabel ist. Bei dieser unilateral variablen Backe muss die Lage des Längsstabes geplant medial oder lateral der Pedikelschraube oder des Pedikelhakens liegen. Das hat den Nachteil, dass die Distanz einzelner Pedikelschrauben oder Pedikelhaken zum Längsstab beträchtlich gross sein kann, um eine Korrektur bei den anderen Pedikelschrauben oder Pedikelhaken zu ermöglichen.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verbindung einer Pedikelschraube oder eines Pedikelhakens mit einem Längsträger zu schaffen, welche einerseits eine polyaxiale Lagerung der Pedikelschraube oder des Pedikelhakens ermöglicht und andererseits eine drehbare und in jeder Position fixierbare Verbindung zwischen dem Querverbinder und dem Längsstab gestattet.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Verbindung eines Knochenfixationselementes mit einem Längsstab, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst im wesentlichen einen plattenförmigen Querverbinder mit einer Oberseite zur Anlage an den Längsstab, einer Unterseite und einen den Querverbinder von der Oberseite zur Unterseite konzentrisch zu einer ersten Achse durchdringenden Hohlraum, welcher zur Aufnahme einer radial elastisch deformierbaren Klemmbacke dient. Durch diese elastisch deformierbare Klemmbacke und mittels eines zur elastischen Spreizung der Klemmbacke dienenden Spannmittels ist das Knochenfixationselement mit dem Querverbinder lösbar verbindbar. Ferner umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung einen auf dem Längsstab koaxial zur Stabachse verschiebbaren, im wesentlichen zylindrischen Längsstabverbinder mit einer zur Stabachse senkrechten Zentralachse, einem oberen, die Zentralachse schneidenden Ende, einem unteren, die Zentralachse schneidenden Ende und einem zur Zentralachse senkrechten, den Längsstabverbinder durchdringenden Kanal zur Aufnahme des Längsstabes und ein Feststellmittel, welches beispielsweise aus einer Verschlusskappe besteht und am oberen Ende koaxial zur Zentralachse mit dem Längsstabverbinder verschraubbar ist, so dass durch den Längsstabverbinder und die

Verschlusskappe der Querverbinder und der Längsstab relativ zueinander lösbar fixierbar sind. Der Querverbinder umfasst in einem Abstand vom Hohlraum eine von der Oberseite zur Unterseite durchgehende Bohrung zur um die Zentralachse rotierbaren Aufnahme des Längsstabverbinders, so dass der Querverbinder bei gelöster Verschlusskappe relativ zur Stabachse des Längsstabes schwenkbar ist.

In der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Oberseite des Querverbinders abgesetzt ausgebildet, so dass die Klemmbacke mit eingefügtem Knochenfixationselement und Spannmittel gegenüber dem Längsstab so weit vertieft ist, dass der Querverbinder auch bei maximaler Ausschwenkung der zweiten Achse der Klemmbacke relativ zur ersten Achse des Hohlraumes bezüglich der Stabachse des Längsstabes um 360° rotierbar ist.

Vorzugsweise ist der Hohlraum zur ersten Achse axialsymmetrisch und kugelschichtartig ausgebildet, während die Klemmbacke eine zum Hohlraum komplementäre Form mit einer zweiten Achse aufweist. Die Klemmbacke umfasst eine die zweite Achse schneidende, obere Stirnfläche und eine zur zweiten Achse konzentrische, konische Bohrung mit einem konischen Innengewinde, welche von der oberen Stirnfläche sich verjüngend in die Klemmbacke eindringt. Das Spannmittel ist zur konischen Bohrung komplementär kegelstumpfförmig und mit einem konischen Aussengewinde ausgebildet, so dass durch eindrehen des Spannmittels in das konische Innengewinde die Klemmbacke radial gespreizt und gegen die Wandung des Hohlraumes gepresst wird.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung bildet die Klemmbacke den Kopfteil und ist mit dem Knochenfixationselement, insbesondere einem Pedikelhaken einstückig, wodurch sich ein einfacher Aufbau der Vorrichtung erreichen lässt.

In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung bildet ein kegelstumpfförmig ausgebildetes und mit einem konischen Aussengewinde versehenes Spannmittel den Kopfteil und ist mit dem Knochenfixationselement, insbesondere einer Pedikelschraube einstückig. Auch durch diese Ausgestaltung lässt sich ein einfacher Aufbau der erfindungsgemässen Vorrichtung erreichen.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst der Längsstabverbinder an seinem unteren Ende einen konischen Bund, welcher sich gegen das untere Ende erweitert und mit einem komplementär konischen Innenkonus in der Bohrung an der Unterseite des Querverbinders verkeilbar ist. Dadurch ist eine Sicherung gegen Verdrehung des Querverbinders relativ zum Längsstabverbinder erreichbar.

Der konische Bund kann eine Sternverzahnung umfassen, wodurch eine verstärkte Verdrehsicherung zwischen Längsstabverbinder und Querverbinder erreichbar ist.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst der Längsstabverbinder einen Absatz, welcher im montierten Zustand auf der Oberseite des Querverbinders aufliegt, wodurch bei der Implantation der Vorrichtung ein Herausfallen des Längsstabverbinders aus der Bohrung im Querverbinder verhindert wird.

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

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Vorrichtung eine Verbindung zwischen der Klemmbacke mit der Pedikelschraube oder dem Pedikelhaken und dem Längsstab hergestellt wird, welche eine Rotation der Klemmbacke relativ zur Stabachse des Längsstabes gestattet. Durch die Ausführung des Querverbinders mit einer gegenüber der Verbindung Längsstab – Querverbinder vertieften Verbindung zwischen Querverbinder und Klemmbacke ist somit eine Rotation der Klemmbacke relativ zur Stabachse des Längsstabes um 360° möglich. Eine Fixierung des Querverbinders relativ zum Längsstab ist in jeder Position möglich. Nach erfolgter Wirbelsäulenkorrektur kann sich das Knochenfixationselement, beispielsweise die Pedikelschraube oder der Pedikelhaken lateral, medial oder unmittelbar unterhalb des Längsstabes befinden. Gegenüber einer unilateral verschiebbaren Klemmbacke verdoppelt sich die mögliche Korrekturdistanz bei gleicher Implantatdimension.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 4 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, welche im wesentlichen einen plattenförmigen Querverbinder 3, eine Klemmbacke 10 mit einem Spannmittel 12 zur lösbaren Fixation eines Knochenfixationselementes 2, beispielsweise wie hier gezeigt einer Knochenschraube, und einen Längsstabverbinder 13 mit einem Feststellmittel 33 zur lösbaren Fixation eines Längsstabes 1 am Querverbinder 3. Der Querverbinder 3 ist mit einer Plattenlängsachse 30, einer Plattenoberseite 5 zur Anlage an den Längsstab 1, einer Plattenunterseite 6 und einem den Querverbinder 3 von der Plattenoberseite 5 zur Plattenunterseite 6 koaxial zu einer ersten, im wesentlichen senkrecht auf der Plattenlängsachse 30 stehenden Achse 11 durchdringenden Hohlraum 7 ausgestattet. Ferner umfasst der Querverbinder 3 eine den Querverbinder 3 von der Plattenoberseite 5 zur Plattenunterseite 6 durchdringenden, koaxial zu einer auf der Plattenlängsachse 30 in einem Abstand 31 zur ersten Achse 11 angeordneten und im wesentlichen zur ersten Achse 11 parallelen Zentralachse 14 angeordnete Bohrung 19, welche zur um die Zentralachse 14 rotierbaren Aufnahme des Längsstabverbinders 13 dient. Die Klemmbacke 10 ist zu einer zweiten Achse 22 konzentrisch ausgebildet. Der Hohlraum 7 ist in dieser Ausführungsform zur ersten Achse 11 symmetrisch kugelschichtartig ausgebildet,

während die Klemmbacke 10 eine dazu komplementär kugelschichtartige Form aufweist, so dass die Klemmbacke 10 im Hohlraum 7 um die erste Achse 11 sowie um zwei senkrecht dazu stehende Drehachsen schwenkbar aufnehmbar und radial elastisch komprimierbar und dient zur lösbaren Fixation eines Knochenfixationselementes 2 am Querverbinder 3. Das Spannmittel 12, welches zur radialen Spreizung der Klemmbacke 10 und damit zur lösbaren Fixation eines Knochenfixationselementes 2 im Hohlraum 7 dient, bildet den Kopfteil 8 des als Knochenschraube ausgeführten Knochenfixationselementes 2 und ist mit dem Knochenfixationselement 2 einstückig. Die Klemmbacke 10 umfasst eine obere, die zweite Achse 22 schneidende Stirnfläche 20 und eine zur zweiten Achse 22 konzentrische, konische Bohrung 23 mit einem konischen Innengewinde 24, welche von der oberen Stirnfläche 20 in die Klemmbacke 10 eindringt, so dass ein als zur konischen Bohrung 23 komplementär kegelstumpfförmig ausgebildetes und mit einem konischen Aussengewinde 25 versehenes Spannmittel 12 in die konische Bohrung 23 einschraubbar ist, wodurch die Klemmbacke 10 radial gespreizt wird. Bildet beispielsweise der Kopfteil 8 eines als Knochenschraube ausgebildeten Knochenfixationselementes 2 das Spannmittel 12, so wird diese durch Einschrauben des Kopfteiles 8 in die Klemmbacke 10 am Querverbinder 3 lösbar fixiert. Zur Aufnahme des Längsstabes 1 dient ein in der Bohrung 19 koaxial zur Zentralachse 14 aufnehmbarer Längsstabverbinder 13 mit einem, eine dritte, im wesentlichen senkrecht auf der Zentralachse 14 stehende Achse 32 aufweisenden Kanal 17, worin der Längsstab 1 aufnehmbar ist. Der Längsstabverbinder 13 enthält ein oberes, die Zentralachse 14 schneidendes Ende 15 sowie ein unteres, die Zentralachse 14 schneidendes Ende 16 mit einem Bund 35, welcher an der Plattenunterseite 6 zur Anlage bringbar ist. Der Kanal 17 ist gegen das obere Ende 15 des Längsstabverbinders 13 offen. Zur lösbaren Fixation des Längsstabes 1 enthält die erfindungsgemässe Vorrichtung Feststellmittel 33, welche in dieser Ausführungsform als über ein Aussengewinde 34 (Fig. 2) am oberen Ende 15 des Längsstabverbinders 13 schraubbare Verschlusskappe 18 (Fig. 2) ausgebildet sind, wodurch der parallel zur dritten Achse 32 in den Kanal 17 eingelegte Längsstab 1 sowie der Längsstabverbinder 13 relativ zum Querverbinder 3 lösbar fixierbar sind. Bei gelösten Feststellmitteln 33 ist der Querverbinder 3 um die Zentralachse 14 drehbar mit dem Längsstabverbinder 13 angeordnet. Die Oberseite 5 des Querverbinders 3 ist abgesetzt ausgebildet, so dass die Klemmbacke 10 mit eingefügtem Kopfteil 8 eines Knochenfixationselementes 2 und

Spannmitteln 12 gegenüber dem Längsstab 1 so weit vertieft ist, dass der Querverbinder 3 bezüglich der Stabachse 4 eines in den Kanal 17 einlegbaren Längsstabes 1 um 360° rotierbar ist.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform lediglich darin, dass die Klemmbacke 10 den Kopfteil 8 eines als Knochenschraube ausgebildeten Knochenfixationselementes 2 bildet und mit diesem einstückig ist. Ferner umfasst der Längsstabverbinder 13 an seinem unteren Ende 16 einen konischen Bund 26, welcher sich gegen das untere Ende 16 erweitert und mit einem komplementär konischen Innenkonus 27 in der Bohrung 19 an der Unterseite 6 des Querverbinders 3 verkeilbar ist. Ein Absatz 29 am Längsstabverbinder 13 liegt im montierten Zustand auf der Oberseite 5 des Querverbinders 3 auf. Zur Montage des Längsstabverbinders 13 ist axial ein Schlitz 36 angebracht, wodurch der Absatz 29 so weit radial zusammenpressbar ist, dass der Längsstabverbinder 13 von der Plattenunterseite 6 in die Bohrung 19 einschiebbar ist.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, die sich von der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform nur darin unterscheidet, dass das Knochenfixationselement 2 anstelle einer Knochenschraube ein Pedikelhaken ist.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung gezeigt, welche sich von der unter Fig. 1 beschriebenen Ausführungsform darin unterscheidet, dass der Kanal 17 senkrecht zur Zentralachse 14 an der Mantelfläche des Längsstabverbinders 13 offen ist. Dadurch ist der Längsstab 1 seitlich in den Längsstabverbinder 13 einführbar. Zur seitlichen Fixierung des Längsstabes 1 relativ zum Längsstabverbinder 13 wird eine Hülse 36 mit zwei zur Zentralachse 14 parallelen Seitenwänden 37 vom oberen Ende 15 her über den Längsstabverbinder 13 geschoben und mittels einer über das Aussengewinde 34 schraubbaren Mutter 38 festgezogen. Der Längsstab 1 wird auf diese Weise parallel zur Zentralachse 14 zwischen der Plattenoberseite 5 und der Hülse 36 eingespannt während die Seitenwände 37 eine seitliche Fixation gestatten. Ferner ist der konische Bund 26 mit einer Sternverzahnung 28 versehen, wodurch eine Sicherung gegen Verdrehung um die Zentralachse 14 zwischen Längsstabverbinder 13 und Querverbinder 3 gebildet wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung eines Knochenfixationselementes mit einem Längsstab, welche

A) einen plattenförmigen Querverbinder (3) mit einer Plattenlängsachse (30), einer Plattenoberseite (5) zur Anlage an einen Längsstab (1), einer Plattenunterseite (6) und einem den Querverbinder (3) von der Plattenoberseite (5) zur Plattenunterseite (6) koaxial zu einer ersten, im wesentlichen senkrecht auf der Plattenlängsachse (30) stehenden Achse (11) durchdringenden Hohlraum (7);

B) eine zu einer zweiten Achse (22) konzentrische, im Hohlraum (7) aufnehmbare und senkrecht zur zweiten Achse (22) elastisch komprimierbare Klemmbacke (10) zur lösbaren Fixation eines Knochenfixationselementes (2) am Querverbinder (3); und

C) ein Spannmittel (12), welches zur radialen Spreizung der Klemmbacke (10) und damit zur lösbaren Fixation eines Knochenfixationselementes (2) im Hohlraum (7) dient, umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

D) der Querverbinder (3) eine den Querverbinder (3) von der Plattenoberseite (5) zur Plattenunterseite (6) durchdringende, koaxial zu einer die Plattenlängsachse (30) in einem Abstand (31) zur ersten Achse (11) schneidenden und im wesentlichen zur ersten Achse (11) parallelen Zentralachse (14) angeordnete Bohrung (19) umfasst;

E) die Vorrichtung einen in der Bohrung (19) koaxial zur Zentralachse (14) aufnehmbaren Längsstabverbinder (13) mit einem, eine dritte, im wesentlichen senkrecht auf der Zentralachse (14) stehenden Achse (32) aufweisenden Kanal (17) zur Aufnahme eines Längsstabes (1); und

F) Feststellmittel (33) zur lösbaren Fixierung eines koaxial oder parallel zur dritten Achse (32) in den Kanal (17) einlegbaren Längsstabes (1) sowie des Längsstabverbinders (13) relativ zum Querverbinder (3) umfasst, und dass

G) der Querverbinder (3) bei gelösten Feststellmitteln (33) um die Zentralachse (14) drehbar mit dem Längsstabverbinder (13) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenoberseite (5) des Querverbinders (3) abgesetzt ausgebildet ist, so dass die Klemmbacke (10) mit eingefügtem Kopfteil (8) eines Knochenfixationselementes (2) und Spannmitteln (12)

gegenüber dem Längsstab (1) so weit vertieft ist, dass der Querverbinder (3) bezüglich der Stabachse (4) eines in den Kanal (17) einlegbaren Längsstabes (1) um 360° rotierbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmbacke (10) den Kopfteil (8) bildet und mit dem Knochenfixationselement (2) einstückig ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (12) den Kopfteil (8) bildet und mit dem Knochenfixationselement (2) einstückig ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (7) zur ersten Achse (11) axialsymmetrisch kugelschichtartig ausgebildet ist, die Klemmbacke (10) eine dazu komplementär kugelschichtartige Form aufweist, so dass die Klemmbacke (10) im Hohlraum (7) um zwei senkrecht zur ersten Achse (11) stehende Achsen und um die zweite Achse (22) rotierbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmbacke (10) eine obere, die zweite Achse (22) schneidende Stirnfläche (20) und eine zur zweiten Achse (22) konzentrische, konische Bohrung (23) mit einem konischen Innengewinde (24) umfasst, welche von der oberen Stirnfläche (20) in die Klemmbacke (10) eindringt, das Spannmittel (12) zur konischen Bohrung (23) komplementär kegelstumpfförmig mit einem konischen Aussengewinde (25) ausgebildet ist, so dass durch Eindrehen des Spannmittels (12) in die konische Bohrung (23) die Klemmbacke (10) radial spreizbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsstabverbinder (13) ein oberes, die Zentralachse (14) schneidendes Ende (15) sowie ein unteres, die Zentralachse (14) schneidendes Ende (16) umfasst und der Kanal (17) gegen das obere Ende (15) des Längsstabverbinders (13) offen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (17) senkrecht zur Zentralachse (14) offen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsstabverbinder (13) an seinem unteren Ende (16) einen konischen Bund (26) umfasst, welcher sich gegen das untere Ende (16) erweitert und mit einem komplementär konischen Innenkonus (27) in der Bohrung (19) an der Unterseite (6) des Querverbinders (3) verkeilbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der konische Bund (26) eine Sternverzahnung (28) umfasst, wodurch eine Verdrehsicherung zwischen Längsstabverbinder (13) und Querverbinder (3) gebildet wird.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsstabverbinder (13) einen Absatz (29) umfasst, welcher im montierten Zustand auf der Plattenoberseite (5) des Querverbinders (3) aufliegt.

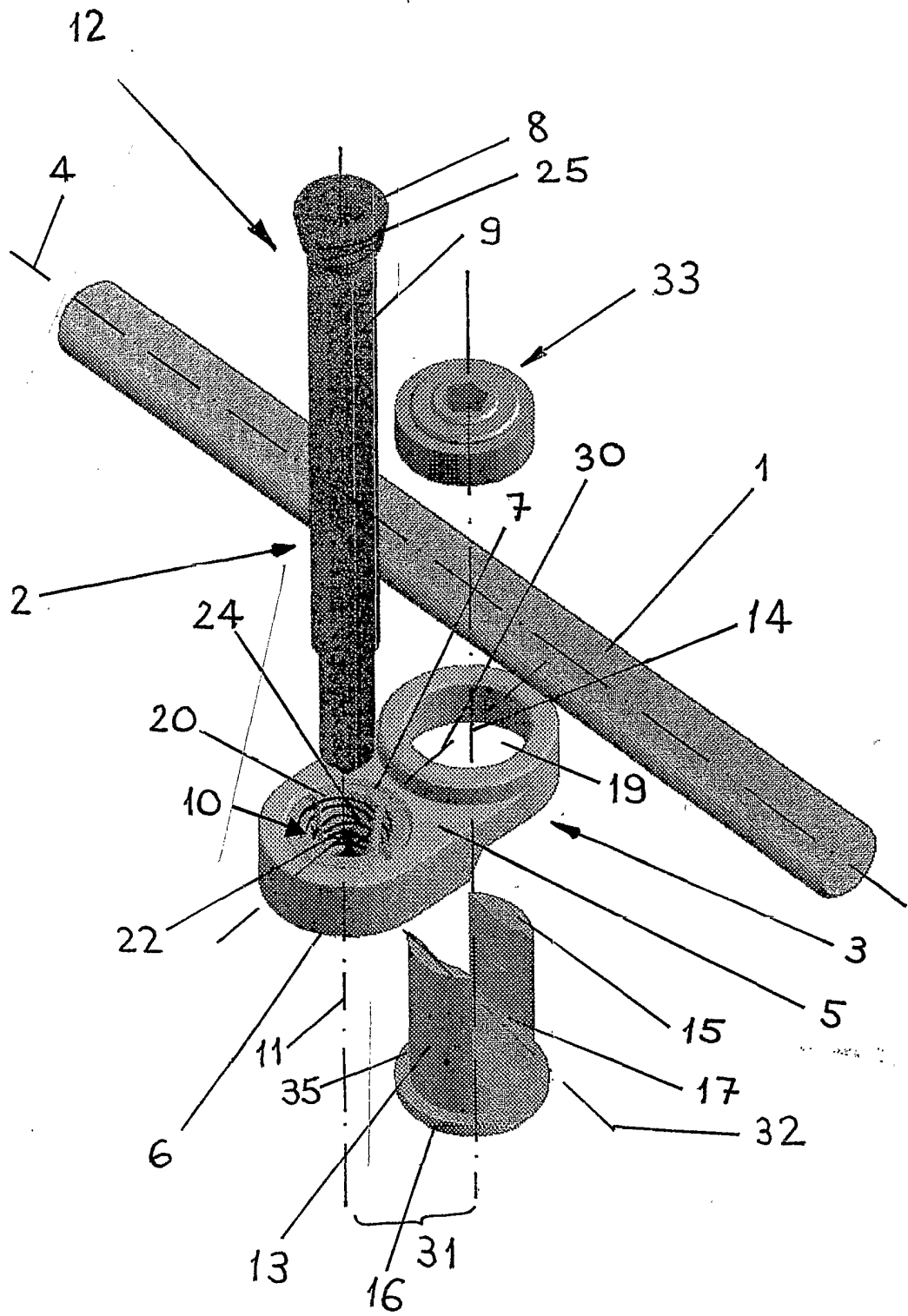


Fig. 1

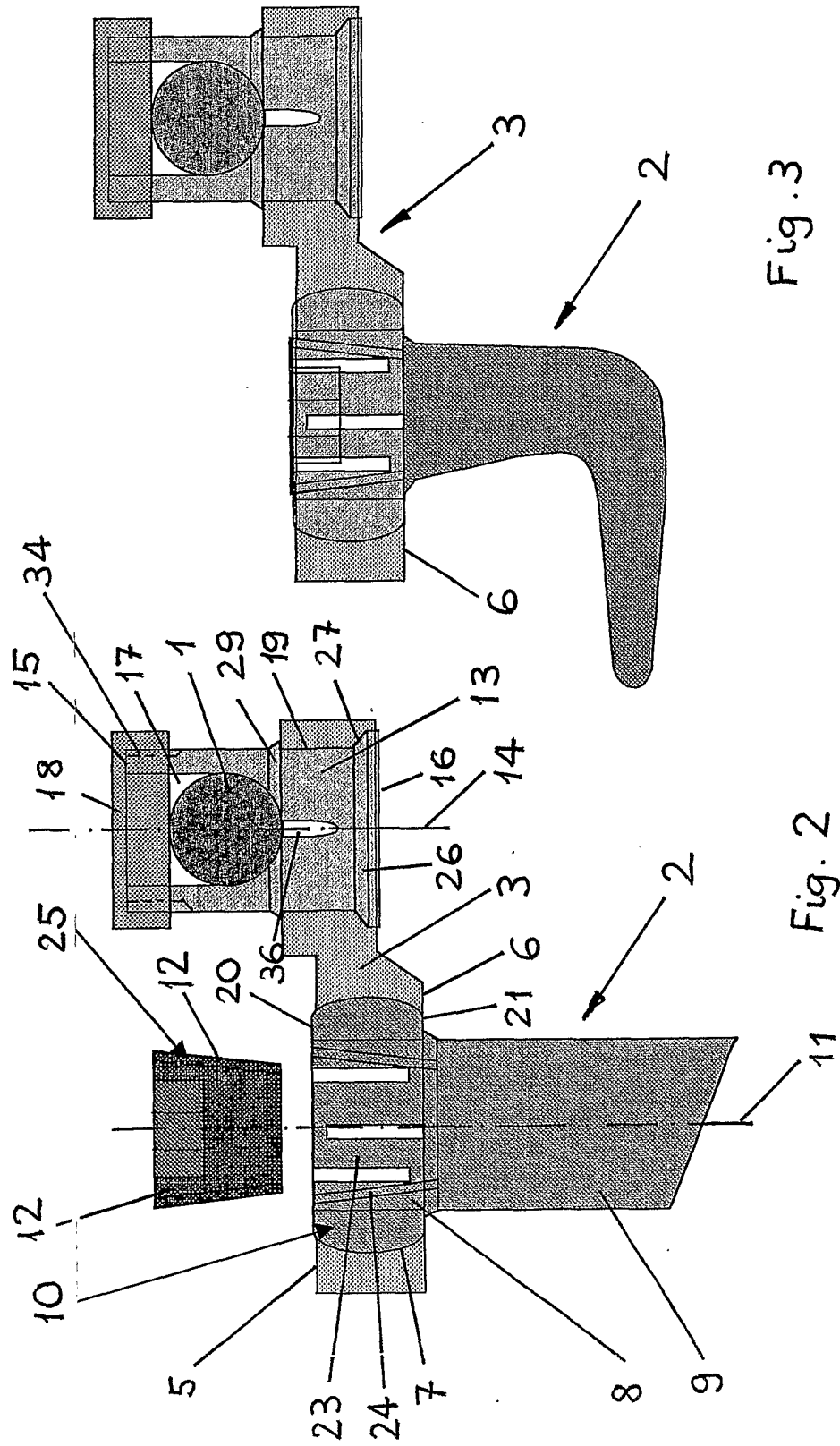


Fig. 3

Fig. 2

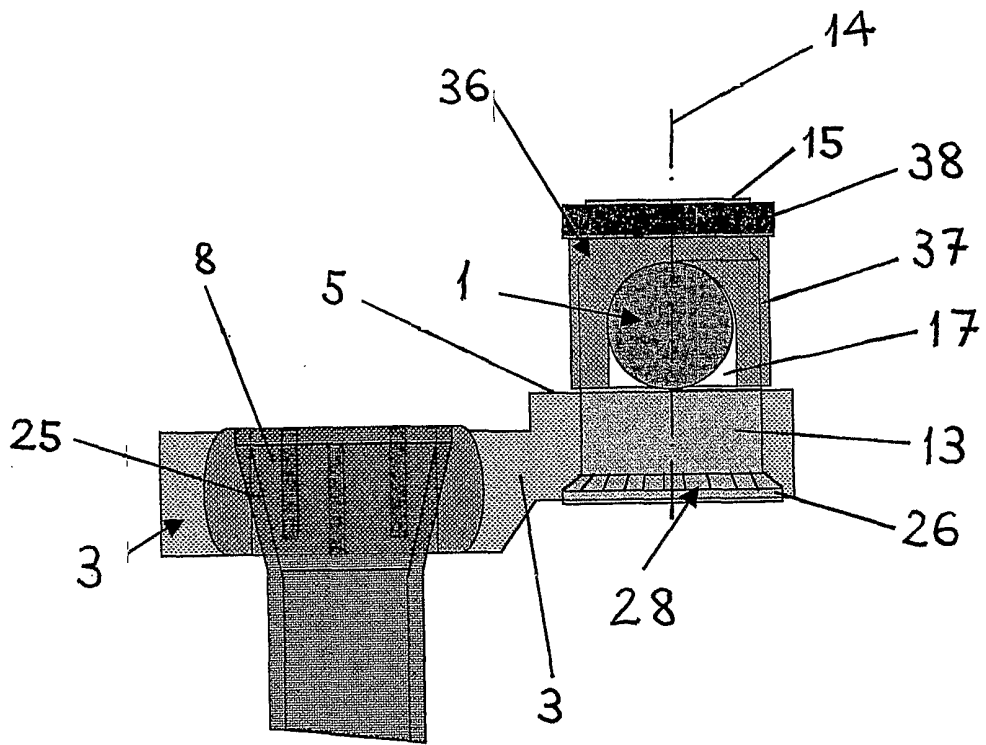


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: | Application No  
PCT/CH 00/00449A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/70

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
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.
E	FR 2 794 962 A (EUROS SA) 22 December 2000 (2000-12-22) figure 6 page 5, line 13 - line 20 page 4, line 7 - line 30 page 3, line 21 - line 31; figure 1 ---	1,7,8
A	US 5 474 551 A (SHERMAN SCOTT ET AL) 12 December 1995 (1995-12-12) cited in the application column 6, line 14 - line 25; figure 3 ---	1
A	US 5 487 744 A (HOWLAND ROBERT S) 30 January 1996 (1996-01-30) abstract; figure 1 ---	1,2
	-/--	

 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

12 April 2001

Date of mailing of the international search report

20/04/2001

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

Ducreau, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: 31 Application No

PCT/CH 00/00449

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ; BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 March 2000 (2000-03-23) abstract; figure 1 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2794962 A	22-12-2000	WO 0076412 A	21-12-2000
US 5474551 A	12-12-1995	NONE	
US 5487744 A	30-01-1996	NONE	
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A	03-04-2000
		US 6187005 B	13-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen  
PCT/CH 00/00449

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 A61B17/70		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	FR 2 794 962 A (EUROS SA) 22. Dezember 2000 (2000-12-22) Abbildung 6 Seite 5, Zeile 13 - Zeile 20 Seite 4, Zeile 7 - Zeile 30 Seite 3, Zeile 21 - Zeile 31; Abbildung 1 ---	1,7,8
A	US 5 474 551 A (SHERMAN SCOTT ET AL) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 6, Zeile 14 - Zeile 25; Abbildung 3 ---	1
A	US 5 487 744 A (HOWLAND ROBERT S) 30. Januar 1996 (1996-01-30) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1,2
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. April 2001		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 20/04/2001
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 Ducreau, F

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen

PCT/CH 00/00449

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ;BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23. März 2000 (2000-03-23) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/CH 00/00449**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2794962 A	22-12-2000	WO 0076412 A	21-12-2000
US 5474551 A	12-12-1995	KEINE	
US 5487744 A	30-01-1996	KEINE	
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A US 6187005 B	03-04-2000 13-02-2001