

(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
16. Mai 2002 (16.05.2002)

PCT

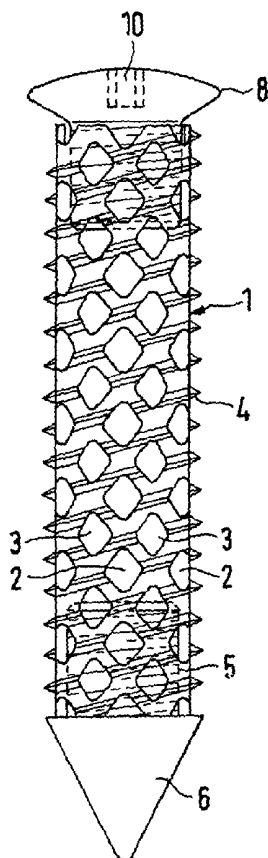
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/38054 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/00** (72) **Erfinder; und**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/13080 (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): BIEDERMANN, Lutz** [DE/DE]; Am Schäfersteig 8, 78048 VS-Villingen (DE). **HARMS, Jürgen** [DE/DE]; Im Zeitvogel 14, 76227 Karlsruhe (DE). **LINDSEY, Ronald, W.** [US/US]; 2001 Holcombe Blvd. #4006, Houston, TX 77030 (US).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. November 2001 (12.11.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwälte: PRÜFER, Lutz, H.** usw.; Prüfer & Partner GbR, Harthäuser Strasse 25d, 81545 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 55 891.7 10. November 2000 (10.11.2000) 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BIEDERMANN MOTECH GMBH** [DE/DE]; Berta-Suttner-Strasse 23, 78054 VS-Schwenningen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BONE SCREW

(54) Bezeichnung: KNOCHENSCHRAUBE



(57) **Abstract:** The invention relates to a bone screw comprising a threaded section (1) with a tip (6) located at a first end and with a head (8), which is located at the opposite second end and which is provided for engaging with a screwdriver. Said bone screw serves as a traction element for joining together comminuted or splintered parts of bones. In order to enable the screw to fuse with the bones, the threaded section (1) is tubular and its wall has a number of recesses.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Knochenschraube mit einem Gewindeabschnitt (1) mit einer Spitze (6) an einem ersten Ende und einem Kopf (8) zum Eingreifen mit einem Schraubendreher am gegenüberliegenden zweiten Ende geschaffen, die als Zugelement dazu dient, zertrümmerte oder abgespaltene Teile von Knochen miteinander zu verbinden. Damit eine Fusion der Schraube mit den Knochen erfolgen kann, ist der Gewindeabschnitt (1) rohrförmig ausgebildet, und seine Wandung weist eine Mehrzahl von Ausnehmungen auf.



WO 02/38054 A2



SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

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.

Knochenschraube

Die Erfindung betrifft eine Knochenschraube mit einem Gewindeabschnitt, einer Spitze an einem ersten Ende und einem Kopf zum Eingreifen mit einem Schraubendreher am gegenüberliegenden zweiten Ende.

Aus der EP-A-0 682 917 ist ein hohlzylindrischer Bolzen bekannt, der ein in einem Abstand von seiner Spitze beginnendes äußeres Knochengewinde sowie Ausnehmungen in seinem Mantel zum Ermöglichen der Knochenintegration aufweist. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, daß ein Einschrauben nur in ein vorher zu fertigendes Bohrloch möglich ist.

Aus der WO 97/37603 ist eine Knochenschraube bekannt, deren Schaft eine durch Bohren hergestellte Mehrzahl von Perforationen zum Einwachsen aufweist.

Aus der US-6,048,343 ist ein Knochenschraubensystem mit einer kannelierten Knochenschraube bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Knochenschraube der eingangs beschriebenen Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch eine Knochenschraube gelöst, bei der der rohrförmige Gewindeabschnitt auf seiner Außenwandung ein Knochengewinde und wenigstens an einem Ende einen Innengewindeabschnitt zum Einschrauben von Kopf bzw. Spitze aufweist. Dadurch wird eine große Variabilität erreicht, da verschiedene Köpfe bzw. Spitzen einschraubbar sind.

Nach einer Weiterbildung erstreckt sich das Innengewinde über die gesamte Länge des Gewindeabschnittes. Dadurch wird der Vorteil erreicht, daß der Gewindeabschnitt auf jede gewünschte Länge vor Ort kürzbar ist, so daß auch hier die Variabilität erhöht wird.

Nach einer anderen Lösung ist die Knochenschraube dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Gewindeabschnitt auf seiner Außenwandung ein Knochengewinde aufweist und die Spitze als selbstschneidende Spitze ausgebildet ist. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, zunächst eine Bohrung zur Aufnahme der Schraube vorzunehmen. Eine weitere Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Gewindeabschnitt auf seiner Außenwandung ein Knochengewinde aufweist und der Kopf und/oder die Spitze so bemessen sind, daß sie im Paßsitz in die Enden des Gewindeabschnittes einsetzbar sind. Hier wird wiederum die Variabilität der Einsetzbarkeit erhöht, indem der Gewindeabschnitt vor Ort auf eine gewünschte Länge kürzbar ist und dann Kopf bzw. Spitze der gewünschten Art einsetzbar sind.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren.

Von den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionsdarstellung;
- Fig. 2 eine zusammengesetzte Schraube einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 3 eine zusammengesetzte Schraube einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 4 ein Detail aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab; und
- Fig. 5 ein Detail aus Fig. 1 im Schnitt in vergrößertem Maßstab.

Wie am besten aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Knochenschraube einen rohrförmigen Gewindeabschnitt 1 auf. Dieser weist in seiner Wandung eine Vielzahl von Ausnehmungen 2 auf, die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel rautenförmig ausgebildet sind. Dabei erfolgt die Ausrichtung der Rauten derart, daß jeweils eine Symmetrieachse sich parallel zur Symmetrieachse des Rohres erstreckt. Ein erster Satz von Ausnehmungen 2 ist in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt. In axialer Richtung gesehen angrenzend folgt ein weiterer Satz von Ausnehmungen 3, die in Umfangsrichtung gesehen den gleichen Abstand aufweisen, die aber so angeordnet sind, daß jeweils in axialer Richtung gesehen eine Öffnung des zweiten Satzes 3 zwischen zwei Öffnungen des vorhergehenden Satzes 2 liegen. Das Muster setzt sich über die ganze Fläche fort. Obwohl die

Öffnungen vorzugsweise rautenförmig ausgebildet sind, können nach anderen Ausführungsbeispielen auch andere Öffnungsformen, insbesondere runde Öffnungen, vorgesehen sein.

Auf der Außenwandung ist ein sogenanntes Knochengewinde 4 vorgesehen, welches in seiner Form den üblichen Knochenschrauben entspricht. Das Knochengewinde ist im Detail in Fig. 4 gezeigt.

Die Knochenschraube umfaßt ferner eine an einem Ende des Rohres eingebrachte Spitze 6. Die Spitze umfaßt den eigentlichen Spitzenteil und einen Schaft 7. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Schaft 7 ein metrisches Außengewinde auf. Der rohrförmige Gewindeabschnitt 1 weist auf seiner Innenwandung ein entsprechendes metrisches Innengewinde auf, und die Spitze und das Rohr sind in der in Fig. 2 ersichtlichen Weise durch Einschrauben der Spitze miteinander fest verbunden. Dabei sind die beiden metrischen Gewinde entgegen der Rechtsgewindesteigung des Knochengewindes 4 als Linksgewinde ausgebildet.

Die Knochenschraube umfaßt ferner einen Kopf 8, der, wie am besten aus Fig. 1 ersichtlich ist, den eigentlichen Kopfteil 9 mit einem Schlitz oder einem Innen-Sechskant und einen Gewindeschaft 11 aufweist. Das den Gewindeabschnitt 1 bildende Rohr weist an seinem zugehörigen Ende ein zu dem Gewinde des Gewindeschaftes 11 passendes metrisches Innengewinde auf. Auch die beiden zusammenwirkenden Gewinde des Gewindeschaftes 11 und das Innengewinde sind vorzugsweise als Linksgewinde ausgebildet. Der Kopf 8 ist in der in Fig. 2 gezeigten Weise in den Gewindeabschnitt 1 fest eingeschraubt.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Ausführungsform dadurch, daß die Spitze 12 als eine selbstschneidende Spitze ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform und auch bei der ersten Ausführungsform sind die Spitzen jeweils in der in den Figuren gezeigten Weise abgerundet.

Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen sind die Spitze und der Kopf eingeschraubt. Das metrische Innengewinde erstreckt sich jeweils so über die beiden Enden, daß Kopf und Spitze einschraubbar sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das Innengewinde über die gesamte Länge des Gewindeabschnittes. Das hat den Vorteil, daß das Rohr auf jede beliebige Länge schneidbar ist, so daß Schrauben gewünschter Länge herstellbar sind, so daß die Lagerhaltung wesentlich verringert werden kann.

Nach einer alternativen Ausführungsform sind die Innenwandung des Gewindeabschnittes 1 und die jeweiligen Schäfte 7 und 11 ohne die jeweiligen Gewinde ausgebildet und in ihren Abmessungen so bestimmt, daß Spitze und Kopf im Paßsitz mit dem Gewindeabschnitt 1 fest verbunden sind.

Alternativ kann an einem Ende ein Gewinde vorgesehen sein und das dazugehörige Element, also Spitze oder Kopf, ein entsprechendes Gewinde aufweisen und einschraubbar sein, so daß an diesem Ende ein Abschneiden des Rohres auf eine vorbestimmte Länge möglich bleibt, und das andere Element, also Kopf oder Spitze kann durch Paßsitz eingebracht sein.

Die Knochenschraube bildende Teile sind vorzugsweise aus Titan geformt.

Die Möglichkeit des Einschraubens von Spitze und Kopf schafft auch den Vorteil, daß in den Hohlraum der so gebildeten Schraube Knochenmaterial oder ein anderes wachstumsförderndes Material eingefüllt werden kann, so daß der Heilungsprozeß sehr beschleunigt wird.

Patentansprüche

1. Knochenschraube mit einem rohrförmig ausgebildeten Gewindeabschnitt (1), einer Spitze (6, 12) an einem ersten Ende und einem Kopf (8) zum Eingreifen mit einem Schraubendreher am gegenüberliegenden zweiten Ende, wobei die Wandung des Gewindeabschnittes (1) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (2, 3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Gewindeabschnitt (1) auf seiner Außenwandung ein Knochengewinde (4) und wenigstens an einem Ende einen Innengewindeabschnitt zum Einschrauben von Kopf (8) bzw. Spitze (6, 12) aufweist.
2. Knochenschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innengewindeabschnitt als metrisches Gewinde (5) ausgebildet ist.
3. Knochenschraube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (12) als selbstschneidende Spitze ausgebildet ist.
4. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Innengewinde über die gesamte Länge des Gewindeabschnittes (1) erstreckt.
5. Knochenschraube mit einem rohrförmig ausgebildeten Gewindeabschnitt (1), einer Spitze (12) an einem ersten Ende und einem Kopf (8) zum Eingreifen mit einem Schraubendreher am gegenüberliegenden zweiten Ende, wobei die Wandung des Gewindeabschnittes (1) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (2, 3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Gewindeabschnitt (1) auf seiner Außenwandung ein

Knochengewinde (4) aufweist und die Spitze (12) als selbstschneidende Spitze ausgebildet ist.

6. Knochenschraube nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeabschnitt wenigstens an einem Ende einen Innengewindeabschnitt zum Einschrauben von Kopf (8) bzw. Spitze (6, 12) aufweist.

7. Knochenschraube mit einem rohrförmig ausgebildeten Gewindeabschnitt (1), einer Spitze (12) an einem ersten Ende und einem Kopf (8) zum Eingreifen mit einem Schraubendreher am gegenüberliegenden zweiten Ende, wobei die Wandung des Gewindeabschnittes (1) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (2, 3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Gewindeabschnitt (1) auf seiner Außenwandung ein Knochengewinde (4) aufweist und der Kopf (8) und/oder die Spitze (6, 12) so bemessen sind, daß sie im Paßsitz in die Enden des Gewindeabschnittes (1) einsetzbar sind.

8. Knochenschraube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (12) als selbstschneidende Spitze ausgebildet ist.

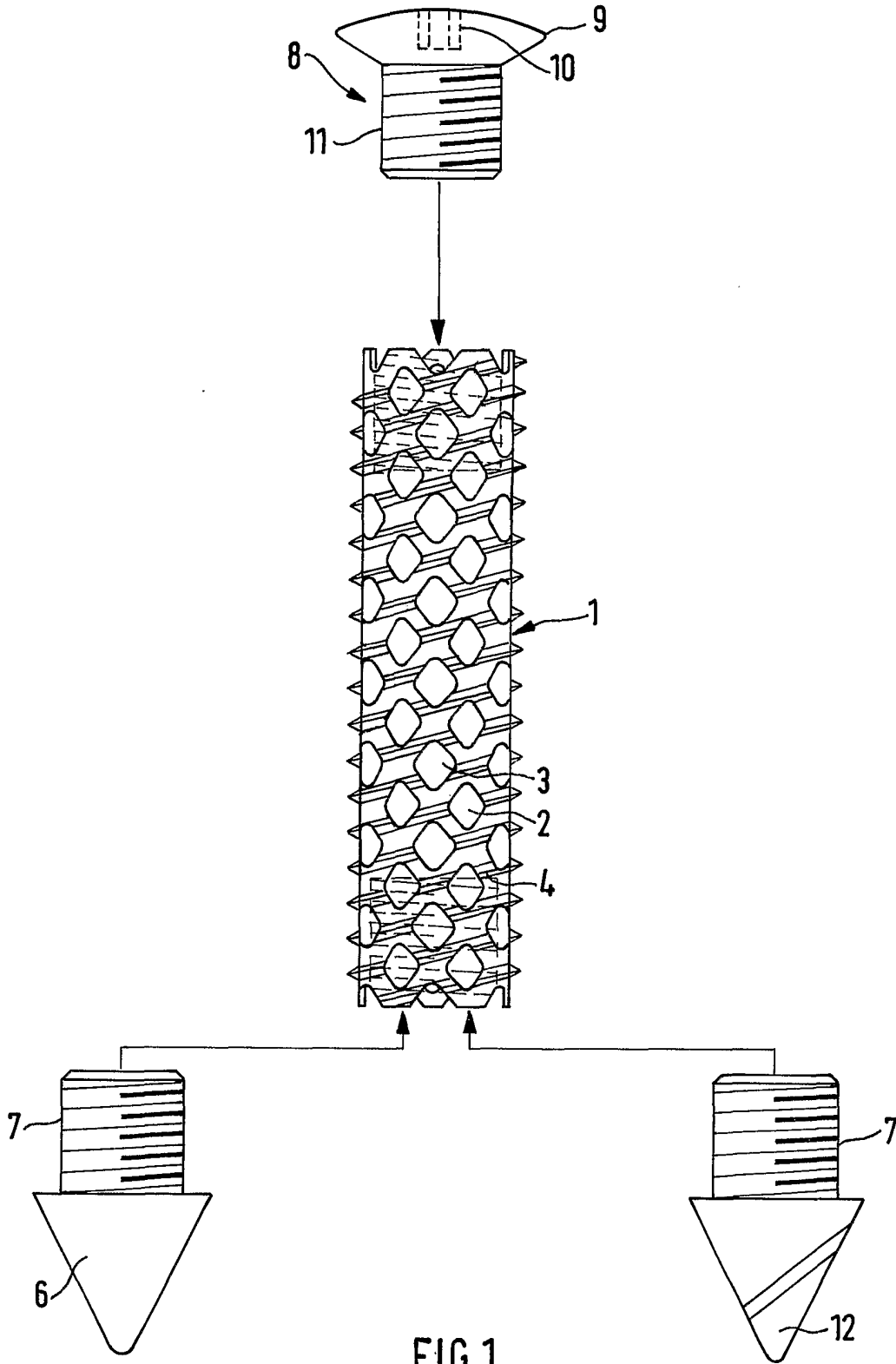


FIG.1

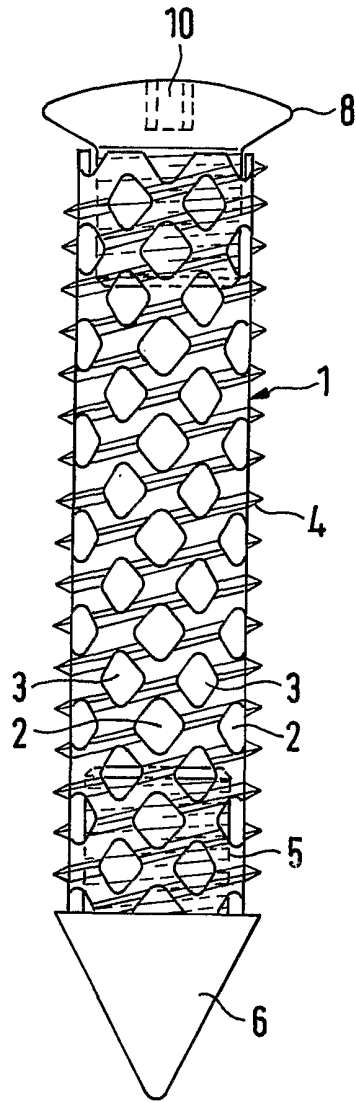


FIG. 2

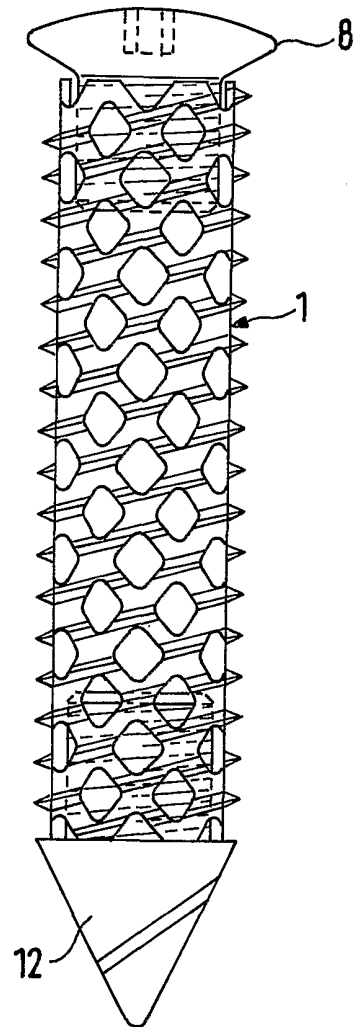


FIG. 3

