



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) **DE 699 34 516 T2 2007.11.08**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 139 892 B1

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/72 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 34 516.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/HR99/00033**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 969 238.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/038586**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.12.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **06.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.11.2007**

(30) Unionspriorität:

980637 23.12.1998 HR

990405 22.12.1999 HR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Sesic, Nenad, Zagreb, HR

(72) Erfinder:

Sesic, Nenad, 10000 Zagreb, HR

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: **AXIALE INTRAMEDULÄRE SCHRAUBE ZUR OSTEOSYNTHESE VON LANGEN KNOCHEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen großen Bereich (Int. Kl. A61B) orthopädischer Chirurgie und Traumatologie für die operative Behandlung von Brüchen langer Knochen bei Menschen und Tieren. Viele unterschiedliche Implantate werden international und in unterschiedlichen Teilen der Welt verwendet. Darunter gibt es unterschiedliche Knochenschrauben (kortikale, spongioale, malleolare, DHS, DCS etc.), Knochenplatten (gerade, gewinkelte, etc.) unterschiedliche Arten externer Fixatoren und unterschiedliche intramedulläre Implantate (Kuntscher-Nagel, Rush-Nagel, Ender-Nagel, intramedullär implantierte Kirschnerdrähte, "gama-Nagel" und für die letzten fünfzehn Jahre der verriegelnde Nagel). Das hier beschriebene axial intramedulläre Schrauben-(AIMS; engl.: axial intramedullary screw)-System hat die meisten operativen Indikationen für alle zuvor genannten Knochenimplantate (Befestigungen) und kann statt diesen verwendet werden.

Technisches Gebiet

[0002] Der Zweck dieses AIMS-Knochenimplantas aus technischer Sicht ist der gleiche wie bei anderen osteosynthetischen Vorrichtungen. Er besteht darin, eine relative Stabilität zwischen den gebrochenen Knochenteilen aufrecht zu erhalten, um optimale Bedingungen für die Knochenheilung zu schaffen. Während des Vorgangs einer Anwendung einer osteosynthetischen Vorrichtung werden einige grundlegende mechanische Prinzipien verwendet, um optimale Osteosynthese zu unterstützen:

1. Interfragmentare Kompression (statisch und dynamisch) durch Verschalungsschraube, Platte, externen Fixator, etc.
2. Gleiten (durch Kuntscher-, Rush- und Ender-Nagel)
3. Kombination der letzten zwei Prinzipien – zum Beispiel komprimierende Verschalungsschraube und Neutralisationsplatten
4. Neutralisation, Entlastung (neutrale Unterstützung ohne Kompression oder Distraction) – verwendet bei der Anwendung von verriegelnden Nägeln bei mehrfach fragmentierten Brüchen.

[0003] Das AIMS-System kann abhängig von der Art der Fraktur oder lokalen biomechanischen Anforderungen unter Verwendung aller der zuvor genannten mechanischen Prinzipien angewendet werden.

Hintergrundtechnik

[0004] Es ist logisch, die axiale intramedulläre Schraube (AIMS) mit anderen intramedullären Implantaten (Kuntscher-Nagel, verriegelnder Nagel, etc.) für die Osteosynthese langer Knochen (Humerus, Radius, Ulna, Femur, Tibia, Fibula und auch metakarpale und metatarsale Knochen und Schlüssel-

bein) zu vergleichen. Ich betone hier lange Knochen, weil das Befestigen von zwei oder mehr Knochenteilen mit einer einzelnen kleinen Schraube weit verbreitet ist. Zum Beispiel wird die "Herbert-Schraube" (USP 4,175,555) für das kleine Scaphoideum der Hand verwendet, das hauptsächlich aus Spongiosa-(schwammigen)-Knochen mit einem geringen diaphyschem Anteil (ohne tubulärem kortikalen Teil) zusammengesetzt ist. Daher ist es das mechanische Prinzip der Osteosynthese von AIMS, das unterschiedlich ist. Die letztere ist zweiseitig, was bei der Herbert-Schraube nicht der Fall ist. Die selbe Anmerkung kann für die Unterschiede zu der Huebner-Schraube (WO 94/16636) mit variabler Neigung gemacht werden, die ebenfalls für kleine Spongiosaknochen verwendet wird. Die gleiche Anmerkung trifft auch für die Kompressionsschraube (WO 94/20040) zu, die die getrennten Knochenteile zusammendrückt (nicht lange Knochenteile zu einer Einheit) und nicht wie der Kuntscher-Nagel intramedullär angewendet wird. Zusätzlich sind diese alle mit Größen wie standardisierte (ISO) kortikale oder Spongiosaknochen-schrauben zur Verwendung bei der Fixation langer Knochen zu klein. Das aktuelle Verfahren zur Behandlung von Brüchen langer Knochen durch intramedulläre Fixation (Kuntscher-Nagel, verriegelnder Nagel, etc.) ist auf zwei mechanischen Prinzipien basiert. AIMS ist unter dem Aspekt von Größe, Prinzipien der Implantierung und operativer Indikationen mit einer Verwendung für diese Implantate kompatibel. Aber es gibt dort auch einige Unterschiede in den grundlegenden mechanischen Prinzipien:

1. Gleiten – Fragmente des gebrochenen Knochens können entlang des Implantats gleiten (Kuntscher-Nagel, Ender- und Rush-Nagel), weil die Reibung zwischen dem Nagel und dem Knochen im Allgemeinen gering ist. Eine Form ist in einer Patentanmeldung (HR P921004A A2) beschrieben. Sie basiert auf der Kombination des klassischen verriegelnden intramedullären Nagels und einer flexiblen Bewegungsschraube, die in dem zentralen inneren Teil des Nagels positioniert ist. Das Gewinde der zentralen Bewegungsschraube ist kleiner als der kleinere Durchmesser des kortikalen Knochens und steht in Kontakt mit dem intramedullären Nagel. Somit steht diese flexible Schraube nicht in Kontakt mit kortikalem Knochen (das wesentliche mechanische Prinzip von AIMS) und ist nicht für die Stabilität von Knochenfragmenten verantwortlich. Auch besteht der Zweck dieser Vorrichtung in einer Distraction (Verlängerung) des Femur, und diese Eigenschaften unterscheiden sich sehr von AIMS.

US-A 4 016 874 schlägt zweiteilige Schrauben mit einer zentralen Verbindungsstange für Frakturen bei langen Knochen und kleinere kurze Schrauben mit einem schneidenden Gewinde für Frakturen am Knochenende vor.

2. Verriegeln – mit querlaufenden Schrauben bei mehrfach fragmentierten Frakturen der Dia-

physe. Dafür gibt es drei Funktionen:

- a/ Erreichen axialer und rotatorischer Stabilität (verriegelnder Kuntscher-Nagel, Verriegelungs-Nagel)
- b/ mögliche Kompression durch querlaufende Schraube über zentralen intramedulären Nagel. Das beste Beispiel ist der in verschiedenen Variationen in vielen Patentanmeldungen beschriebene "gama-Nagel". Zum Beispiel in EPO 0 441 577 A3 durch den Namen "intrameduläre Hüftschraube" und auch in EPO 0 321 170 B1, wo der Begriff "intrameduläre Schraube" eine querlaufende Spongiosaschraube durch den Hals des Femur mit dem Zweck betrifft, den Femorkopf in Richtung auf einen zentralen Femornagel hin zu komprimieren (kurzer Kuntscher-Nagel). Diese zwei Eigenschaften unterscheiden sich sehr von den hier nach beschriebenen Variationen der verriegelnden AIMS.
- c/ ein modularer intramedulärer Nagel (WO 96/02202) ist aus 2 oder 3 Teilen (Nägel) zusammen gesetzt, die mit konischen Verbindungen verbunden sind, unterscheidet sich aber von der hier nach beschriebenen modularen AIMS, weil er nur ein Nagel und keine intrameduläre Schraube ist.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Im Unterschied zu allen anderen intramedulären Implantaten (Kuntscher- und verriegelnder Nagel) – erzeugt die AIMS keine axiale und Biegestabilität unter Verwendung der zuvor beschriebenen mechanischen Prinzipien (Gleiten und Verriegeln). Die Eigenschaft der AIMS besteht darin, dass axiale und Biegestabilität durch Neutralisation (Entlastung) mittels großflächigem Kontakt zwischen den Gewindegängen der AIMS erreicht wird, die sich in den inneren Kortex aller Fragmente des gebrochenen Knochens schneiden. Um rotatorische Stabilität zu erzeugen, ist es auch möglich, eine oder mehrere verriegelnde Schrauben anzubringen ([Fig. 4–Fig. 11](#)). Daher ist es möglich, eine AIMS für mehrfach fragmentierte Frakturen und für die gleichen Indikationen wie der verriegelnde (Kuntscher-) Nagel zu verwenden. Im Unterschied zu anderen intramedulären Implantaten ist die AIMS sehr steif. Die Prinzipien der Anwendung einer AIMS sind sehr ähnlich zu anderen intramedulären Implantaten, sie unterscheidet sich aber von diesen durch einige wichtige Merkmale:

1. Eine AIMS wird mittels des Gewindes mit dem inneren kortikalen Teil eines langen röhrenförmigen Knochens verbunden. Dieses Merkmal sorgt für ein sehr hohes Maß an Stabilität zwischen den gebrochenen Teilen des Knochens, viel höher als bei anderen Osteosynthese-Vorrichtungen und -Implantaten. Eine AIMS überträgt Lastkräfte unmittelbar von proximalen zu distalen Knochenfragmenten über einen großen Kontaktbereich in Umfangsrichtung. Das gleiche Prinzip einer Lastübertragung über zentral angeordnete Implantate

ist auch bei dem verriegelnden Nagel der Fall, aber dort gibt es eine Spannungskonzentration in dem Bereich der verriegelnden Schrauben, und der Nagel ist flexibler und nicht so steif wie die AIMS. Wenn es unterschiedliche intrameduläre Knochendurchmesser gibt, gibt es AIMS unterschiedlicher Durchmesser (1–18 mm), unterschiedliche Längen, Gewindesteigungen, Gewindearten (kortikal, spongial, metrisch, etc.). Ungeachtet dessen ist es in einigen Fällen erforderlich, den medulären Kanal zur Anpassung vor einer Anwendung der korrekten AIMS – selbstschneidend oder nicht selbstschneidend (erfordert ein vorab gebohrtes Loch und schneiden mit einem Gewindeschneider) – vorab auszuräumen.

2. Zweiwegigkeit ist die zweite unterscheidende Eigenschaft einer AIMS. Die Schraube kann im zentralen Teil ([Fig. 2 – 2](#)) hohl sein oder nicht mit in beide Richtungen selbstschneidenden Spitzen und Gewindeschneidern ([Fig. 2 – 3](#)). An beiden Seiten gibt es auch eine Schraubendreherverbindung (Sextant-Imbus, querlaufend oder kreuzförmig, Phillips, Torx, etc.). Aufgrund der Zweiwegigkeit kann die operative Vorgehensweise retrograd durch den Spalt der Fraktur von Innen beginnen und wird dann durch die Verwendung des hohlen Schraubendrehers über den führenden Kirschner-Draht von Außen zurück geführt.

3. Der zentrale Hohlraum der AIMS kann gemäß ihrem Durchmesser zwischen 0,5 und 5–10 mm variieren. Sowie für die zuvor genannte Führungsfunktion kann der Kirchner-Draht oder ein Drahtseil zur axialen statischen Kompression zwischen zwei Knochenteilen (proximal und distal) verwendet werden. Für diese Funktion gibt es eine Befestigung, die aus der Druckfeder mit einer mit einem Gewinde versehenen hohen Stange (innerhalb der Feder) aufgebaut ist, die mit dem hinteren Ende des Schraubendrehers mit der Befestigung für einen Kirschner-Draht verbunden ist ([Fig. 3 – 5](#)).

4. Die Verbindung einer AIMS mittels des Gewindes mit dem inneren kortikalen Teil des langen röhrenförmigen Knochens erzeugt ein hohes Maß an axialer Stabilität zwischen den gebrochenen Teilen. Bei einigen Typen von Frakturen ist dies ausreichend.

5. Es ist jedoch möglich, die AIMS durch quer verlaufend angebrachte Schrauben in allen Richtungen zu verriegeln, wodurch zusätzliche rotatorische Stabilität erreicht wird (bei intraartikulären Frakturen oder bei denjenigen in metaphysialen Bereichen).

6. Zusätzlich zu einer antirotatorischen Funktion der quer verlaufenden verriegelnden Schrauben ist es auch möglich, durch diese Kompression zwischen den lateralen freien Knochenfragmenten und einer zentral angeordneten AIMS zu erzeugen ([Fig. 11](#)). Die Verbindung zwischen der zentralen AIMS und einer verriegelnden Schraube

kann eine zylindrische ([Fig. 6 – 11](#)), eine konische ([Fig. 8 – 12; Fig. 9, Fig. 12 – 17](#)), eine entlastende (neutrale) Schraube ([Fig. 10](#)) und eine Druckschraube ([Fig. 11](#)) sein. Jede dieser Verbindungen kann sich der zentralen AIMS senkrecht oder unter einem Winkel zu dieser nähern ([Fig. 8 – 13](#)). Die Auswahl hängt von den lokalen biomechanischen Erfordernissen ab, und dies trägt zu mehr operativen Möglichkeiten zur Stabilisierung von freien Knochenfragmenten bei.

[0006] Unter Verwendung der AO/ASIF-Klassifikation von Frakturen als ABC-Typen (Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones, M. E. Müller; M. Allgower, R. Schneider, H. Willenegger; Manual of Internal Fixation, 3. Ausgabe, Springer Verlag 1991) können wir einfach eine praktische Übereinstimmung mit der Klassifikation von AIMS erkennen. In der Praxis können wir drei Arten einer AIMS verwenden:

Einfache AIMS ([Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5](#)). Diese sind für alle Frakturen vom Typ A (1, 2 und 3) in dem Diaphysebereich von langen Knochen verwendbar.

2. Verriegelnde AIMS

a) Einseitig ([Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12](#)). Diese sind für alle Frakturen vom Typ B (1, 2 und 3) in den Diaphysebereichen von langen Knochen verwendbar, wo Bedarf an zusätzlicher Fixierung eines freien Knochenfragments besteht ([Fig. 1 – 1](#)). Diese sind auch bei einigen Fällen von intraartikulären Frakturen vom Typ B (1, 2 und 3) anwendbar.

b) Zweiseitig ([Fig. 4, Fig. 6, Fig. 7](#)). Diese sind für alle Frakturen vom Typ A (1, 2 und 3) bei distalen Teilen langer Knochen und bei intraartikulären Frakturen vom Typ C (1, 2 und 3) anwendbar.

c) Unipolar ([Fig. 6](#))

d) Bipolar ([Fig. 7](#)). Diese sind für alle Diaphysefrakturen vom Typ C (1, 2 und 3) und bei distalen Teilen langer Knochen für intraartikuläre Frakturen vom Typ C (1, 2 und 3) anwendbar.

e) kombiniert – mehr- und vielseitig ([Fig. 8](#)) sind variabel und aus allen zuvor genannten Kombinationen zusammengesetzt. Sie sind hauptsächlich für komplexe Frakturen vom Typ C anwendbar. Querverlaufende verriegelnde Schrauben können sich der zentralen AIMS unter unterschiedlichen Winkeln nähern.

3. Modulare AIMS (zweifach und dreifach) ist speziell für die Behandlung von Frakturen von kleinen metakarpalen und metatarsalen Knochen und in einigen Fällen von Frakturen bei wachsenden Knochen bei Kindern (zur Prävention von Verletzung der Wachstumsplatte) speziell anwendbar. Mit jedem Teil dieser modularen AIMS ist es möglich, in beide Richtungen zu schrauben. Sie ist durch eine axiale konische Verbindung dazwischen charakterisiert ([Fig. 12 – 14](#)) und Kompression der Knochensegmente wird über eine axial

positionierte zusätzliche querlaufende konische verriegelnde Verbindungsschraube ([Fig. 12 – 15](#)) durch das Loch des axialen Konus ([Fig. 12 – 16](#)) bewirkt. Die zusätzliche konische verriegelnde Schraube dient zur antirotatorischen Stabilität ([Fig. 12 – 17](#)).

Arten der AIMS-Anwendung:

[0007] Zwei Verfahren operativer Vorgehensweisen können bei der AIMS-Anwendung verwendet werden:

1. In retrograder Weise durch den Spalt der Fraktur ausgehend von der Innenseite, und dann wird durch die Verwendung eines hohlen Schraubendrehers über den führenden Kirschner-Draht die AIMS ausgehend von der Außenseite zurück geführt, was die Fraktur überbrückt ([Fig. 3](#)).
2. Auf antigrade Weise, identisch zu der Vorgehensweise zur Implantation eines Kuntscher- oder Rush-Nagels über den großen Trochanter des Femor oder den Major Tuberiositas des Humerus. Diese AIMS können von Außen in den Knochen eintreten. Sie können einen Kopf haben oder ohne einen solchen sein, sie können hohl oder massiv sein. Sie sind hinsichtlich der Form standardisierten (ISO) kortikalen oder Spongiosa-Schrauben sehr ähnlich, auch wenn deren Größe viel größer ist. AIMS ist bei Humanknochenchirurgie und auch bei veterinarer Chirurgie für große Tiere (Pferde, etc.) und kleine Tiere (Hunde, Katzen, Vögel, etc.) anwendbar. Somit gibt es große Variationen hinsichtlich Größe und der Durchmessers einer AIMS kann gemäß dem Innendurchmesser des Kortex langer Knochen (1–18 mm) und in der Länge von 20–500 mm variieren. Die operative Vorgehensweise beginnt über einen herkömmlichen Ansatz, eine Reposition zu eröffnen ([Fig. 3 – 6](#)). Danach folgt, ein proximales Loch durch den großen Trochanter des Femor (oder Major Tuberiositas des Humerus oder proximale Tibia, etc.) retrograd von Innen nach Außen zu bohren. In dem distalen Knochenteil wird ein Führungs- und Druck-Kirschner-Draht oder -Drahtkabel an einer einzelnen kortikalen Schraube angebracht ([Fig. 3 – 7](#)). Danach folgt ein retrogrades Anbringen einer AIMS an dem proximalen Knochenfragment über den angebrachten Draht (AIMS und Schraubendreher sind hohl). Nach Repositionierung der gebrochenen Teile wird mittels des Kirschner-Drahts mit einer Druckschraubemutter Druck hergestellt. Dem folgt, die AIMS über dem gebrochenen Bereich zu dem distalen Fragment zu schrauben.

[0008] Die Materialien, aus denen eine AIMS hergestellt werden kann, sind herkömmlicher rostfreier Stahl für Implantate ISO 5832/6 5832/IV oder 5832-8 oder Titan für Implantate ISO 5832-3. Ein sehr be-

deutsamer Typ von AIMS ist aus resorptiven Implantatmaterialien (Polyglucosid, Polylactid, PDS, etc.) hergestellt. Solche resorptiven Typen sind in der gleichen Form wie die zuvor beschriebene metallische AIMS und sie sind für junge Personen und Kinder bei der Behandlung von Frakturen oder korrektriven Osteotomien für Hüftdysplasie und anderen Deformitäten sehr praktisch. Das gleiche trifft auf Veterinärchirurgie zu.

Patentansprüche

1. Axiale intramedulläre Schraube für die operative Behandlung von Brüchen langer Knochen bei Human- oder Veterinärknochenchirurgie, wobei die Schraube zwei Spitzen und eine äußere Oberfläche umfasst, wobei die äußere Oberfläche mit einem Schraubengewinde ausgestattet ist, das sich im Wesentlichen über ihre gesamte Länge erstreckt, und wobei die Schraube an jeder Spitz einen Verbindungsreich für einen Schraubendreher umfasst, und wobei an jeder Spitz der Schraube selbst schneidende Spitzen vorgesehen sind.
2. Axiale intramedulläre Schraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsreich an den Spitzen unter den Formen von Imbus-Sextant, querverlaufende oder kreuzförmige Verbindung, Phillips oder Torx ausgewählt ist.
3. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube entlang ihrer gesamten Länge zentral hohl ist, wobei das hohle Zentrum eine Abmessung zwischen 0,5 mm und 10 mm hat, um Kirschner-Drähte oder einen Drahtzug zu führen.
4. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube zwischen den Verbindungsteilen an ihren Spitzen im Wesentlichen solide ist.
5. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Querloch in der Schraube vorgesehen ist.
6. Axiale intramedulläre Schraube nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Querlöchern vorgesehen sind.
7. Axiale intramedulläre Schraube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube eine Längsachse aufweist und dadurch, dass die Querlöcher in unterschiedlichen Winkeln relativ zu der Längsachse angeordnet sind.
8. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Querloch zylindrisch ist.
9. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Querloch konisch ist.
10. Axiale intramedulläre Schraube nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Querloch mit einem Gewinde versehen ist.
11. Axiale intramedulläre Schraube nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Querloch ferner mit einem konischen Teil ohne Gewinde am Beginn des Lochs ausgestattet ist, um einen konischen Teil einer Querschraube aufzunehmen.
12. Axiale intramedulläre Schraube nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube durch zweifache oder dreifache mit Gewinde versehenen modularen Abschnitten ausgebildet ist, wobei jeder der modularen Abschnitte mit einem benachbarten Abschnitt mittels passender konischer Bereiche verbunden ist, wobei die konischen passenden Bereiche ferner mit einem konischen Querlochbereich ausgestattet sind, um einen Bereich einer konischen formschlüssigen Querschraube aufzunehmen, um für Druck- und Rotationsprävention zu sorgen.
13. Querschraube, die zur Verwendung mit einer axialen intramedullären Schraube nach Anspruch 9 ausgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschraube mit einem konischen Bereich ohne Gewinde und einem ersten und einem zweiten zylindrischen Bereich mit Gewinde ausgestattet ist.
14. Schraube nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube aus rostfreiem Stahl für Knochenimplantate ISO 58532/6 oder ISO 5832/IV oder 5832-8 oder Titan ISO 5832-3 hergestellt ist.
15. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube aus Resorptionsmaterial für Knochenimplantate hergestellt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

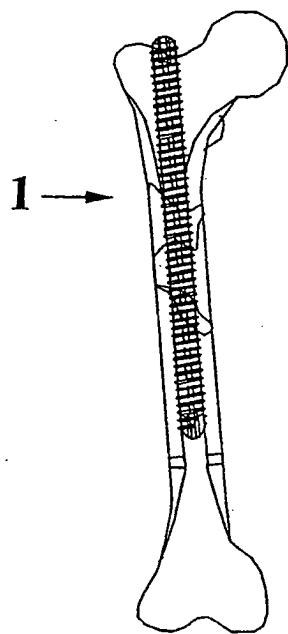


FIG. 2

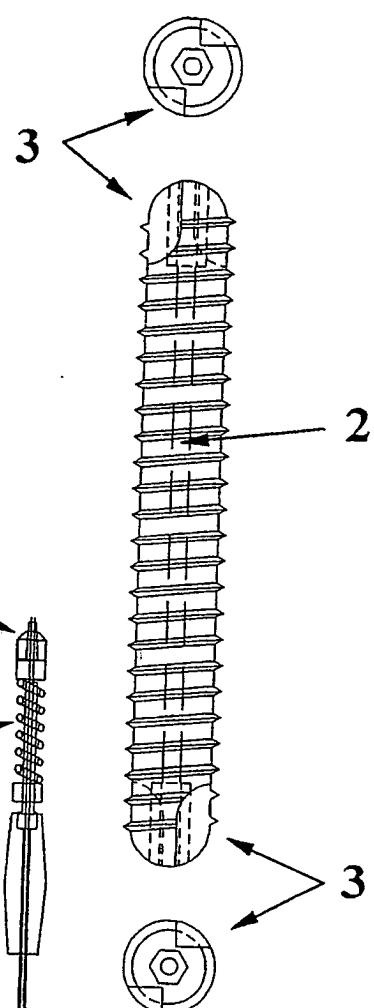
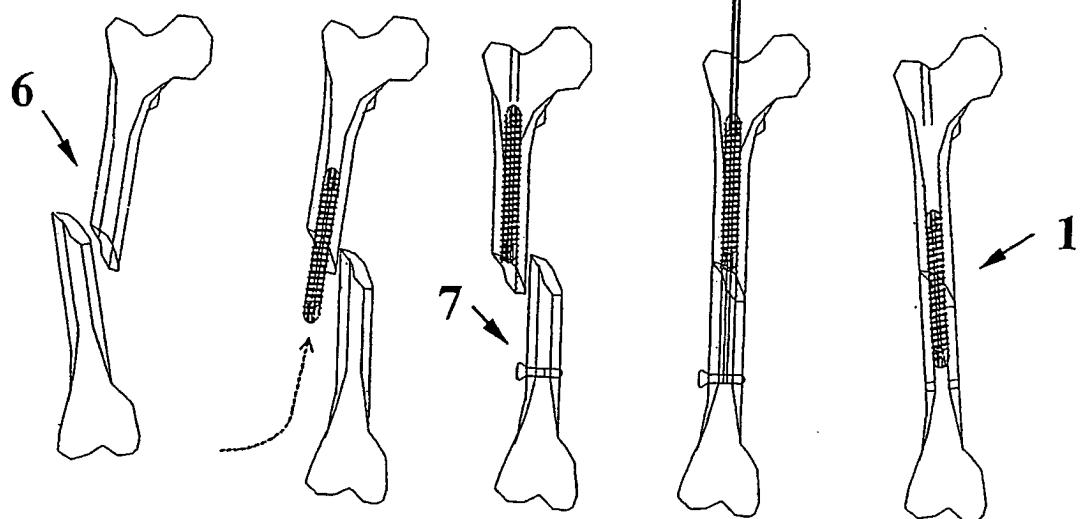


FIG. 3



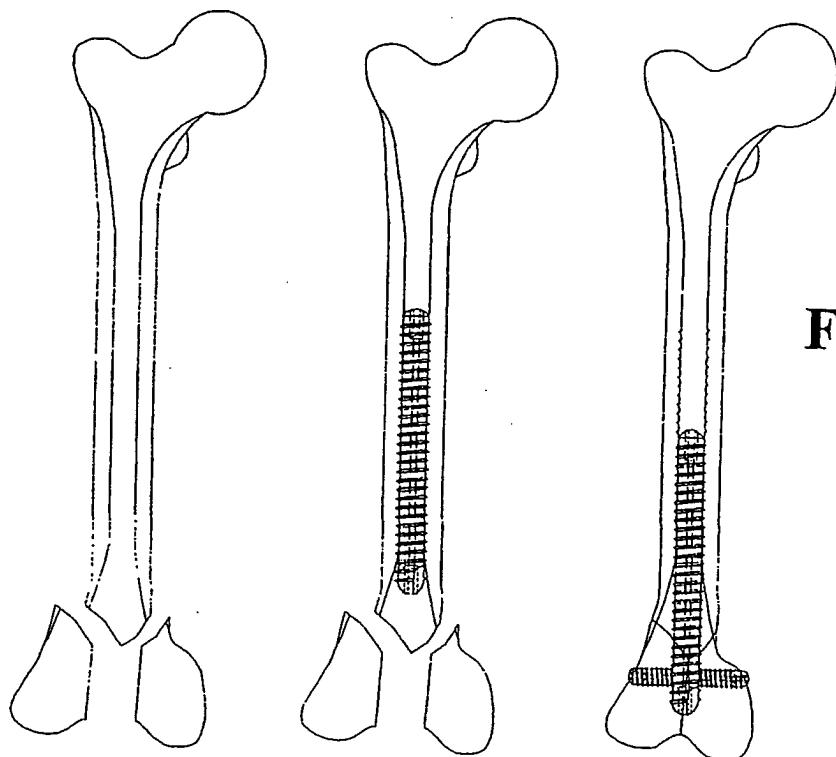


FIG. 4

FIG. 5



FIG. 6

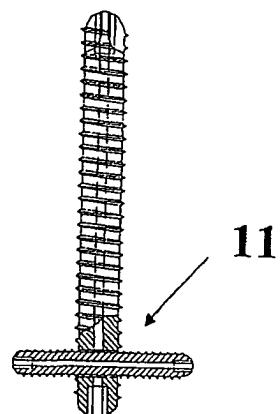


FIG. 7

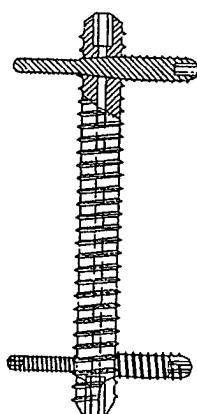


FIG. 8

FIG. 9

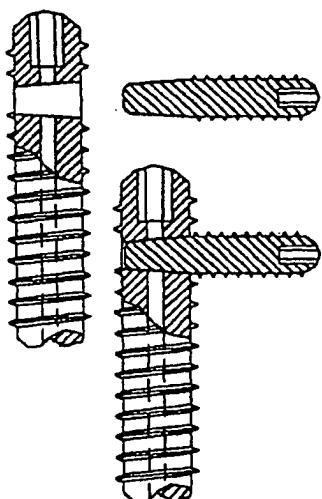


FIG. 10

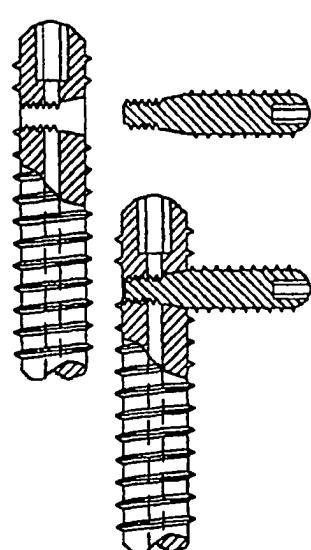


FIG. 11

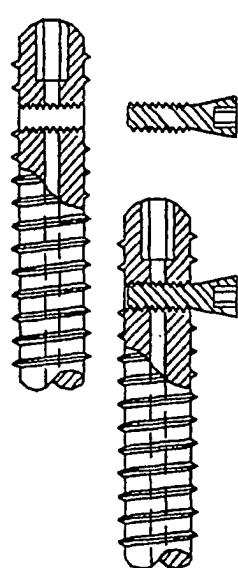


FIG. 12

