



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 278 491 A1

4(51) A 61 B 17/58

PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 B / 323 976 2

(22) 27.12.88

(44) 09.05.90

(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, Leipzig, 7035, DD

(72) Wahle, Michael, Dr. med.; Oertel, Walter, Dipl.-Ing.; Fidorra, Hans-Joachim, DD

(54) Markraum-Verriegelungsnagel

(55) Frakturbehandlung, lange Röhrenknochen, Marknagel, Längsschlitz, Führungsspieß, Haken, Spanneinrichtung, Querschlitz, Verriegelungsschrauben, distal

(57) Die Erfindung betrifft einen Markraum-Verriegelungsnagel zur Frakturbehandlung in langen Röhrenknochen, insbesondere zur Versorgung langer Schräg-, Mehrfragment- und Trümmerbrüche des Schaftes sowie Querfrakturen der Metaphysengegend. Der Markraum-Verriegelungsnagel besteht aus einem mit einem Längsschlitz versehenen Marknagel, in dem ein Führungsspieß angeordnet ist. Der Führungsspieß weist an seinem distalen Ende einen Haken, in seinen Längsseiten je eine Führungsnut und an seinem proximalen Ende eine Spanneinrichtung auf. Der Marknagel ist an seinem distalen Ende mit einem Querschlitz zur Aufnahme der distalen Verriegelungsschrauben versehen. Zuerst werden die distalen Verriegelungsschrauben eingebracht. Danach wird der Führungsspieß in die Markhöhlenbohrung eingeführt und in der vordersten Verriegelungsschraube verankert. Anschließend wird der Marknagel auf dem Führungsspieß führend eingeschlagen, über die Spanneinrichtung verspannt und die proximale Verriegelung durchgeführt.

Patentansprüche:

1. Markraum-Verriegelungsnagel zur Frakturbehandlung in langen Röhrenknochen, bestehend aus einem Marknagel mit einem Längsschlitz und Querbohrungen zur Aufnahme von Verriegelungsschrauben, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Marknagel (1) ein Führungsspieß (3) angeordnet ist, der an seinem distalen Ende einen Haken (8), in seinen Längsseiten je eine Führungsnut (9, 10) und an seinem proximalen Ende eine Spanneinrichtung aufweist, und daß der Marknagel (1) in seinem distalen Ende mit einem Querschlitz (4) zur Aufnahme der distalen Verriegelungsschrauben (5, 6) versehen ist.
2. Markraum-Verriegelungsnagel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Haken (8) des Führungsspießes (3) einen inneren Krümmungsradius aufweist, der dem Radius der Verriegelungsschraube (5) angepaßt ist.
3. Markraum-Verriegelungsnagel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spanneinrichtung aus einem auf dem proximalen Ende des Führungsspießes (3) aufgebrachten Gewinde (12) und einer gegen den Marknagel (1) abgestützten Spannmutter (13) besteht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Markraum-Verriegelungsnagel zur Frakturbehandlung in langen Röhrenknochen, insbesondere zur Versorgung langer Schrag-, Mehrfragment- und Trümmerbrüche des Schafts sowie Querfrakturen der Metaphysengegend

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der Markraum-Verriegelungsnagel ist ein langlicher Hohlkörper mit einem etwa kleeblattförmigen Querschnitt, der einen Längsschlitz sowie an seinem proximalen Ende eine Bohrung und an seinem distalen Ende in der Regel zwei Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben, Bolzen oder Steinmannnägeln aufweist. Durch diese Querverriegelung erfolgt eine sichere Verankerung des Nagels im Knochen. Das Problem dabei ist, die Bohrungen im Knochen zielsicher in die Querbohrungen des Nagels einzubringen. Für die proximale Querbohrung gibt es Zielgeräte, die am proximalen Ende des Nagels befestigt werden. Die distale Verriegelung erfolgt unter Durchleuchtungskontrolle (Bruckner, H. : Frakturen und Luxationen, VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1984). Zur genauen Platzierung der Schrauben sind distale Zielgeräte und ein Röntgenbildwandler notwendig. Das exakte Einbringen der Bohrungen in den Knochen axial zu den Bohrungen in dem Verriegelungsnagel erfordert einen hohen technischen Aufwand und gute Fertigkeiten des Operateurs. Dies führt jedoch auf Grund der Länge der Operationen zu hohen Strahlenbelastungen sowohl des OP-Personals als auch des Patienten. Zur Verringerung der Strahlenbelastung wurden eine Reihe von Zielvorrichtungen beschrieben, so z. B. in der DD-PS 250255. Diese Positioniervorrichtung besteht aus einer Gleitschiene, auf der ein oder mehrere Bohrschablonen verstell- und arretierbar angeordnet sind. Über eine rechtwinklig angeordnete Stütze und eine parallel zur Gleitschiene angeordnete verstellbare Strebe ist die Vorrichtung mit dem Marknagel lageorientiert fixierbar. Die Bohrschablonen werden vor dem Einschlagen des Marknagels entsprechend seiner Bohrungen auf der Gleitschiene positioniert und arretiert.

Die Positioniervorrichtung wird vom Marknagel entfernt. Dieser wird mittels eines Einschlaggerätes in den Markraum eingeschlagen und wieder mit der Positioniervorrichtung verbunden. Nun wird lediglich unter Röntgenkontrolle die Lage des Marknagels und der Positioniervorrichtung kontrolliert und eventuell korrigiert. Das Einbringen der Bohrungen und Schrauben erfolgt ohne Röntgenkontrolle. Die Positioniervorrichtung weist einen hohen Fertigungsaufwand auf, um genaue und exakte Einstellungen zu erreichen. Der Operateur muß mit viel Fingerspitzengefühl die genauen Positionen der Bohrlehren einstellen, da sonst durch die Korrekturen der Effekt der Verringerung der Strahlenbelastung wieder verlorengeht.

Nach der DE-PS 3413596 ist ein die durch den Längsschlitz beeinflusste Torsionsfestigkeit erhöhender Markraum-Verriegelungsnagel dargestellt, der aus einem metallischen Hohlkörper und einem nichtmetallischen Innenkörper besteht. Hohlkörper und Innenkörper sind mit Querbohrungen versehen, wobei der Durchmesser der Bohrungen im Hohlkörper größer ist als der der Bohrungen im Innenkörper. Damit wird das Durchbohren des Knochens zur Einführung der Schrauben in die dafür vorgesehenen Löcher des Nagels erleichtert, da diese einen größeren Toleranzbereich aufweisen. Zuerst wird der Hohlkörper in den Markraum eingesetzt und mit einer geeigneten Zielvorrichtung unter Röntgenkontrolle die zugehörigen Bohrungen mit und ohne Gewinde in den Knochen eingebracht. Anschließend wird der Innenkörper in den Hohlkörper eingeführt, wobei die Lage der Bohrungen in beiden Körpern deckungsgleich sein muß, das wiederum unter Röntgenkontrolle erfolgt. Die Verriegelung erfolgt über Schrauben, die in die Löcher des aus elastischem Material bestehenden Innenkörpers ein Gewinde schneiden und in das gegenüberliegende Gewinde in der Knochenwand eingreifen. Trotz einer Reihe von Vorteilen, die insbesondere die Operationszeiten verkürzen, bleiben die Nachteile der immer wieder durchzuführenden Röntgenkontrolle erhalten. Ein weiterer Verriegelungsnagel wird in der DE-OS 3537318 beschrieben, der rohrförmig ist und dorsal einen Schlitz aufweist. Auf der Vorderseite des Nagels sind mindestens zwei Langlöcher vorhanden, wobei sich einer distal und einer proximal befindet und die Breite der Langlöcher den einzubringenden Schrauben angepaßt ist. Das Verriegeln mittels Schrauben erfolgt, indem nach Einschlagen des Verriegelungsnagels ein zweiter gleichlanger Nagel als Maß an das obere Ende des eingeschlagenen Nagels angelegt, eine Bohrung in die vordere Knochenschicht eingebracht, nachfolgend der Bohrer durch das Langloch und den

Längsschlitz geschoben und anschließend die hintere Knochenschicht durchbohrt und Gewinde in beide Knochenschichten geschnitten wird. Im proximalen Langloch werden zwei, im distalen Langloch können mehr als zwei Schrauben eingebracht werden. Das Einbringen der Verriegelungsschrauben soll ohne Röntgenbildwandler und besonderer Zielgeräte erfolgen. Die Lage der Langlöcher im Verriegelungsnagel wird nur über den Vergleich mit einem zweiten Nagel erreicht. Ein exaktes Positionieren der Bohrungen und Schrauben insbesondere für eine starre Verriegelung erfordert vom Operateur ein hohes Maß an Fertigkeiten und benötigt wenigstens eine zweite Person, die mit dem Vergleichsnagel arbeitet. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß Knochenmaterial und Spongiosa in den Längsschlitz und die Langlöcher einwachsen kann, was das Entfernen des Nagels erschwert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Markraum-Verriegelungsnagelung zu vereinfachen und damit die Operationszeiten zu verkürzen sowie ein komplikationsloses Entfernen des Nagels zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Markraum-Verriegelungsnagel derart zu gestalten, daß das Einbringen der distalen Querbohrungen erleichtert wird, daß sowohl eine statische als auch dynamische Verriegelung durchgeführt werden kann, daß das Einwachsen von Knochenmaterial und Spongiosa vermieden wird und daß Bildschirmwandler und distale Zielvorrichtungen nicht mehr eingesetzt zu werden brauchen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in dem mit einem Längsschlitz versehenen Marknagel ein Führungsspieß angeordnet ist, der an seinem distalen Ende einen Haken, in seinen Längsseiten je eine Führungsnut und an seinem proximalen Ende eine Spannvorrichtung aufweist und daß der Marknagel in seinem distalen Ende mit einem Querschlitz zur Aufnahme der distalen Verriegelungsschrauben versehen ist. Vorzugsweise weist der Haken einen Krümmungsradius auf, der dem Radius der Verriegelungsschrauben angepaßt ist. Die Spanneinrichtung kann aus einem auf dem proximalen Ende des Führungsspießes aufgebrachten Gewinde und einer gegen den Marknagel abgestützten Spannmutter bestehen. Die Knochenbruchbehandlung erfolgt derart, daß nach dem Ausrichten der Knochenbruchstücke und dem Aufbohren der Markhöhle in das distale Bruchstück die Bohrungen für die distalen Verriegelungsschrauben mittels einer Bohrlehre für deren Abstand und Parallelität eingebracht und die Verriegelungsschrauben eingeschraubt werden. Danach wird der Führungsspieß in die Markhöhlenbohrung eingeführt und mit seinem Haken an der distalen Verriegelungsschraube verankert. Anschließend wird der Marknagel eingeschlagen, wobei er mit seinem Schlitz auf dem Führungsspieß geführt wird. Über die Spanneinrichtung wird der Führungsspieß gespannt und damit die distalen Verriegelungsschrauben im Querschlitz des Marknagels gefestigt. Zuletzt wird mittels einer herkömmlichen Bohrlehre die proximale Verriegelung durchgeführt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Nagels im Knochen

Fig. 2: die distale Verriegelung und

Fig. 3: einen Schnitt A–A

Der Markraum-Verriegelungsnagel besteht aus einem rohrförmigen Marknagel 1 mit einem an sich bekannten kleeblattförmigen Querschnitt und einem Längsschlitz 2 sowie einem Führungsspieß 3. Der Marknagel 1 weist in seinem distalen Ende einen Querschlitz 4 zur Aufnahme der distalen Verriegelungsschrauben 5, 6 sowie in seinem proximalen Ende eine Bohrung zur Aufnahme der proximalen Verriegelungsschraube 7 auf. Der Führungsspieß 3 besitzt an seinem distalen Ende einen Haken 8, dessen innerer Krümmungsradius dem Radius der Verriegelungsschrauben 5, 6 entspricht. Über seine gesamte Länge ist der Führungsspieß 3, wie insbesondere in Fig. 3 ersichtlich, auf beiden Seiten mit je einer Führungsnut 9, 10 versehen, in die der Marknagel 1 eingreift. Zur Aufnahme des Hakens 8 weist der Marknagel 1 an seinem distalen Ende einen diesem (8) angepaßten und dem Längsschlitz 2 gegenüberliegenden Schlitz 11 auf. Auf das proximale Ende des Führungsspießes 3 ist ein Gewinde 12 aufgebracht, auf dem eine Spannmutter 13 beweglich angeordnet ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Markraum-Verriegelungsnagel und der damit erreichten Knochenbruchfixierung langer Röhrenknochen werden folgende Vorteile erzielt:

- Für die erste Phase der Bruchheilung ist eine statische Verriegelung des Knochens notwendig, die mittels der Spannmutter 13 über den Haken 8 des Führungsspießes 3 und den Querschlitz 4, in dem die distalen Verriegelungsschrauben 5, 6 geklemmt werden, erreicht wird.
- Die statische Verriegelung kann, um eine Knochenrückbildung zu vermeiden, einfach in eine dynamische Verriegelung umgewandelt werden, indem die Spannmutter 13 gelockert wird. Deshalb ist nur eine proximale Bohrung im Marknagel 1 erforderlich. Es ist keine Lockerung oder Neueinbringung der Verriegelungsschrauben 5, 6 erforderlich.
- Eine interfragmentäre Kompression kann hergestellt werden, indem der Marknagel 1 nicht bis gegen die distale Verriegelungsschraube 6 eingeschlagen wird, die proximale Verriegelungsschraube 7 eingebracht wird und der Führungsspieß 3 mittels Spannmutter 13 gegen den Marknagel 1 gespannt wird.

- Das Einbringen des Verriegelungsnagels und das Setzen der distalen Verriegelungsschrauben 5, 6 wird wesentlich erleichtert, da zuerst die distalen Verriegelungsschrauben 5, 6 in einem günstigen Teil des distalen Bruchstückes positioniert werden können, dann der Führungsspieß 3, der gegenüber dem Marknagel 1 eine günstigere Geometrie aufweist, eingeführt und der Marknagel 1 auf dem Führungsspieß geführt eingeschlagen wird.
- Der Führungsspieß 3 mit seinem Haken 8 deckt den Längsschlitz 2 im Marknagel 1 und dessen distales offenes Ende ab, so daß das Einwachsen von Knochengewebe und Spongiosa in den Verriegelungsnagel wesentlich vermindert und das Entfernen des Nagels erleichtert wird.
- Des weiteren sind keine distalen Ziel- und Positionierungsvorrichtungen sowie Bildwandler erforderlich.

- 4 -

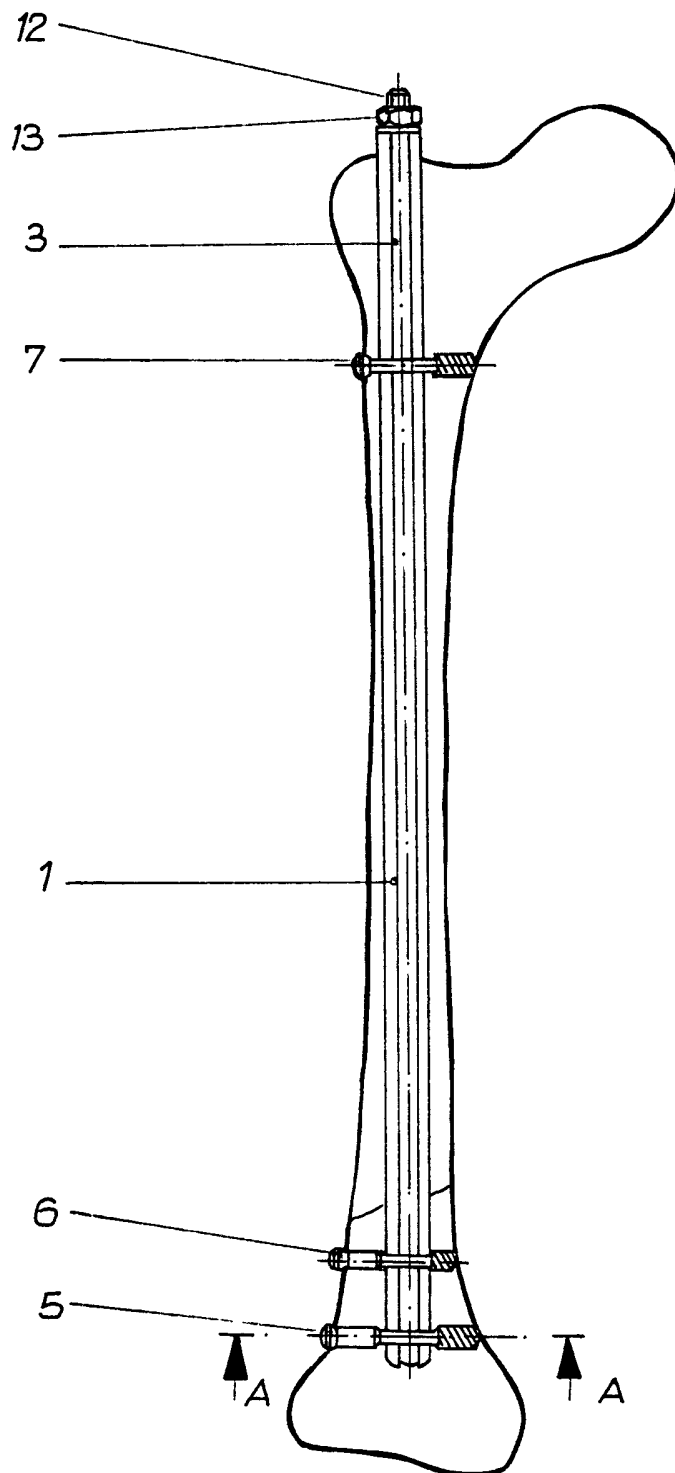


Fig. 1

- 5 -

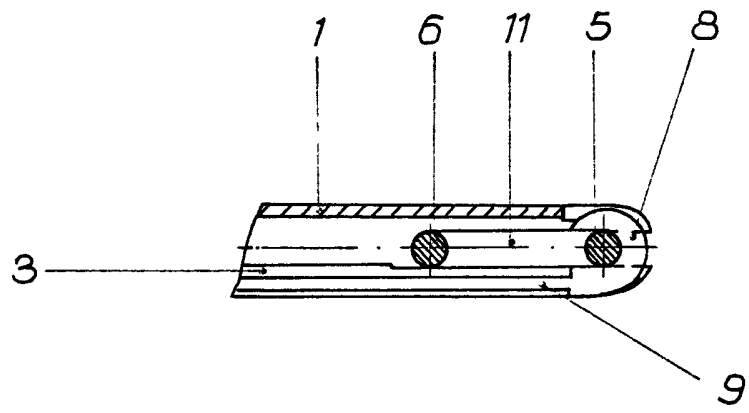


Fig. 2

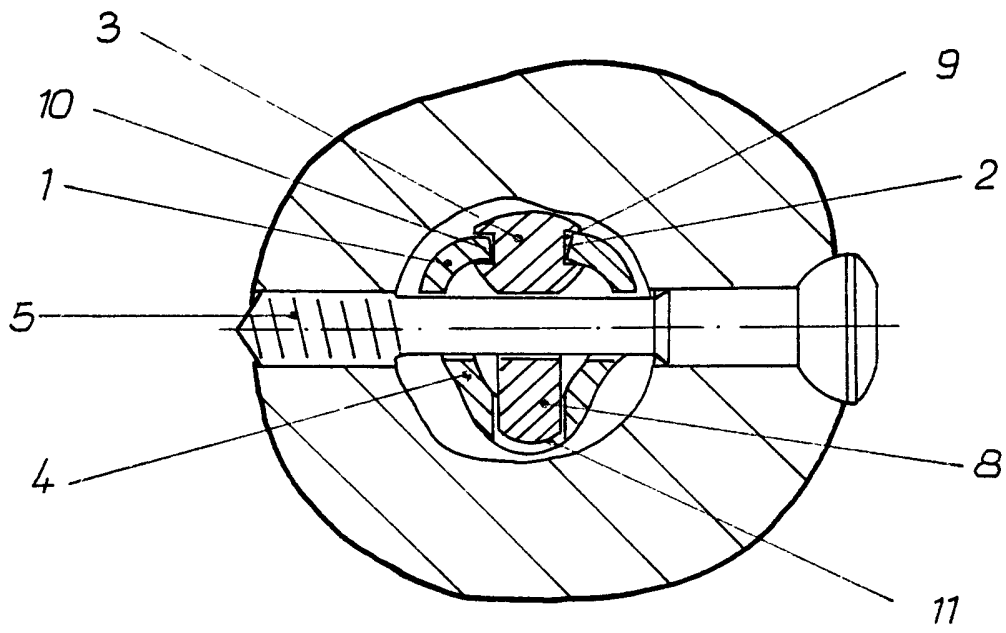


Fig. 2