DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **216 625 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

3(51) **A 61 B 17/18**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 B / 252 071 5 (22) 16.06.83 (44) 19. 12. 84

(71) Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus", 8019 Dresden, Fetscherstraße 74, DD
(72) Wolf, Rosemarie, Dr. med., DD; Kirtschew, Boris, Dr.-Ing., BG; Bernhard, Joachim, MR Dr. med., DD

(54) Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung von verletzten Unterschenkelknochen

(57) Die Vorrichtung ermöglicht die bewußt herbeigeführte Lageveränderung von Knochenteilen in den möglichen Achsenrichtungen zur besseren Stellungskorrektur des verletzten Unterschenkels. Sie bietet eine große Stabilität und ermöglicht eine gleichmäßige Druckbelastung aller Knochenseiten, so daß oftmals eine sofortige Belastung des verletzten Beines möglich wird. Sie ist leicht handhabbar, verkürzt Operations- sowie Narkosedauer und ist für den Einsatz unter Katastrophenbedingungen geeignet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch zwei mit den Knochenteilen verschraubten Trägern gelöst, die durch zwei parallel laufende Gewindestangen, einen Verbindungsblock und einen Rahmen eine in allen Achsenrichtungen bewegliche Einheit darstellen. Figur

ISSN 0433-6461

9 Seiten

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung von verletzten Unterschenkelknochen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung verletzter Unterschenkelknochen, insbesondere des Schienbeines. Besonders geeignet ist sie für den Einsatz in der Traumatologie und in der Orthopädie in Fällen der primären und sekundären Versorgung.

Vorteilhaft läßt sie sich anwenden bei:

- offenen Frakturen des Unterschenkels
- offenen Frakturen des Unterschenkels mit primären Verlust von Knochenteilen
- geschlossenen instabilen Frakturen des Unterschenkels
- Frakturen des Unterschenkels mit ausgedehnten Weichteilkontusionen, Gefäßverletzungen und Schwellungen
- Infektionen der Weichteile und verletzter Unterschenkelknochen
- Pseudarthrosen der Tibia
- Korrekturen von in Fehlstellung verheilten Frakturen des Unterschenkels

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß durch eine äußere Fixation bei den genannten Verletzungen die Bruchheilung günstig beeinflußt und der umgebende Weichteilmantel geschont werden kann. In vielen Fällen kann durch diese Methode der Behandlung eine Frakturheilung überhaupt erreicht

JUN 1992 * 097213

werden. Durch die äußere Stabilisierung können z.B. Komplikationen wie Durchblutungsstörungen, Infektionen, große Narben, Muskelatrophien vermieden werden. Oft ist eine Reposition ohne Freilegung des Knochens bei stabiler Fixation möglich, wodurch der traumatische Bereich meistens unangetastet bleibt, d.h., daß der gefährdete Bezirk implantatfrei gehalten werden kann und ein primärer Wundverschluß erreicht wird, womit das Infektionsrisiko sinkt. Häufige Röntgenkontrollen bleiben dem Patienten erspart.
Die technischen Lösungen zur Konstruktion von Vorrichtungen zur äußeren Stabilisierung bei verletzten Unterschenkelknochen sind bisher noch nicht voll ausgeschöpft worden. Darum läßt sich die ausgezeichnete Vorstellung von der Wichtigkeit der äußeren Knochenfixation nur teilweise realisieren.
BURRI, C., L. CLAES u. A. RÜTER (Therapiewoche 30, 1581-1586, 1980) beschrieben ebenso wie STUHLER, TH. u. A. HEISE (Chirurg. 50, 661-662, 1979) verschiedene Vorrichtungen zur perkutanen Stabilisierung bei Unterschenkelfrakturen mit ihren Vor- und Nachteilen.
Der bekannte Rahmenspanner (Gerät nach KEY, CHARNLEY, AO) als älteste Form der äußeren Fixation hat den Nachteil der Perforation der Wadenmuskulatur, der nicht absoluten Stabilität und bietet kaum Möglichkeiten der nachträglichen Stellungskorrektur.
Der kombinierte Rahmenfixateur besitzt zwar eine höhere Stabilität, perforiert aber ebenso wie der Rahmenfixateur die Muskulatur. Stellungskorrekturen sind im gewissen Umfang möglich.
Der Rahmenfixateur in Kombination mit Druckosteosynthese gewährleistet durch zusätzliches Einbringen von Nägeln in den Knochen eine größere Stabilität. Dies ist aus Platzmangel nicht immer möglich und erhöht das Infektionsrisiko. Die Wadenmuskulatur wird ebenfalls beeinträchtigt.
Erhebliche Schwellungszustände der Extremität können die Anwendung der Rahmenfixateure begrenzen, da ihre Breite zur Aufrechterhaltung der Stabilität limitiert ist. Mit Vergrößerung der Rahmenbreite nimmt die Stabilität ab. Eine mögliche Instabilität der Backen kann zur Lockerung der Nägel führen und spielt mit größter Wahrscheinlichkeit eine ungünstige Rolle beim Tragen der Geräte über lange bis zu Jahren reichende Zeiträume.

(LABITZKE, R. u. G. HENZE: Unfallheilkunde 81, 546-552, 1978). Die zahlreichen Bauelemente lassen sich nicht vor Operationsbeginn zusammenbauen, wodurch Narkose- und Operationszeit verlängert werden.

Das Modell ILISAROW (DE - OS 25 32 539, 25 28 583, 25 26 249, 25 26 248) weist neben einer guten Stabilität den Nachteil der Muskelperforation auf mit der Gefahr der Gefäß- und Nervenverletzung.

WAGNER (Unfallheilkunde 81, 649-660, 1978) konstruierte eine Vorrichtung zur äußeren Fixation von Unterarm- und Unterschenkelknochen zwecks Korrekturoperationen. Diese Vorrichtung besteht aus einer Längsstange, die zur Längsachse des Schienbeines parallel verläuft und mit einem gegenseitig geschnittenen Gewinde versehen ist. An einem Ende der Längsstange befindet sich ein Schraubenkopf, mittels dessen sie gedreht werden kann. Rechtwinklig zur Längsstange sind an jedem ihrer Enden zwei Nägel mit selbstschneidendem Gewinde angeordnet, die zu je einem Backen geführt werden und mit Hilfe einer Fixationsschraube an diesen befestigt sind. Die Nägel durchbohren auf ihrer Gewindeseite den zu fixierenden Knochen. Um die zu stabilisierenden Knochenenden in die gewünschte Lage zu bringen, wird die Längsachse gedreht. Dadurch bewegen sich je nach Drehrichtung die Backen aufeinander zu oder voneinander weg. Die durch die Knochenteile gelegten Nägel bewirken dabei eine Kompression oder Distraktion der Knochen.

Diese Vorrichtung gestattet die Ausnutzung der hinreichend bekannten Vorteile der Kompression auf den Heilungsprozeß bei Knochenfrakturen und ihre Ruhigstellung bei Schonung der Haut und Wadenmuskulatur. Sie setzt durch ihren Sitz an der medialen Schienbeinseite die Infektionsgefahr herab und gestattet ein unauffälliges Tragen.

Jedoch ist mit Hilfe dieser bekannten Vorrichtung eine Lageveränderung der Knochenteile zueinander nur in einer einzigen Achsenrichtung möglich und läßt keine nachträglichen Stellungskorrekturen zu. Durch die Verwendung von Backen, Nägel mit nur einem Gewinde und nur einer Längsstange besteht nicht immer eine ausreichende Stabilität und eine sofortige Belastung ist nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung von verletzten Unterschenkelknochen zu schaffen, welche den bisher bekannten Umfang der Vorteile eines Fixateur externe quantitativ erweitert, Komplikationen bei der Behandlung von Knochenbrüchen weitestgehend vermeiden hilft, eine schnelle und optimale Hilfeleistung gewährleistet und die Krankheitsdauer sowie die Arbeitsunfähigkeit verkürzt.
Durch die geringe Anzahl von Bauelementen, die übersichtlich und einfach in der praktischen Anwendung sind, kann die Narkose- und Operationsdauer kurz gehalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung von Frakturen im Unterschenkelbereich zu schaffen, die eine höhere Stabilität gewährleistet, eine anatomisch günstige Reposition mit der Möglichkeit nachträglicher Stellungskorrekturen in allen Achsenrichtungen gestattet und die das Muskelspiel nicht beeinträchtigt.
Erfindugsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die mit den zu stabilisierenden Knochen verschraubten Träger und die diese miteinander verbindenen Elemente mit Mitteln versehen sind, die eine Lageveränderung der Knochen um die x-, y- und z-Achse ermöglichen.
Ein proximaler Träger, bestehend aus einem Winkelteil mit starr angelenktem Gleitblock und ein distaler, kurvenförmig gestalteter Träger, auf dem gegen diesen verschiebbar und auf diesem fixierbar ein Gleitblech angeordnet ist, sind durch zwei parallel zueinander verlaufende Gewindestangen, die im Gleitblock des proximalen Trägers geführt werden, einem sich anschließenden Verbindungsblock, der die Beweglichkeit um die x- und y-Achsen ermöglicht, und einem Rahmen mit dem zum distalen Träger gehörenden Gleitblock verbunden. Die Träger werden mit Hilfe von Knochenschrauben, die an einem Ende selbstschneidendes, am anderen Ende metrisches Gewinde und ein

den Ansatz eines Schraubwerkzeuges gestaltendes Profil aufweisen mit einem freiwählbaren Abstand zum Knochen an diesem befestigt. Je zwei Langlöcher, durch die die Knochenschrauben hindurchgreifen, ermöglichen eine Verschiebung der Träger senkrecht zur Längsachse des Knochens.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In der dazugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. die Vorrichtung im praktischen Einsatz

Zwei Träger, ein proximaler 25 und ein distaler 27, sind mittels Knochenschrauben 1...4 mit den zu stabilisierenden Knochenteilen 37 und 38 verschraubt. Die Knochenschrauben 1...4 sind an einem Ende mit selbstschneidendem und am anderen Ende mit metrischem Gewinde versehen und laufen danach in Vier- oder Sechskantprofile aus. Sie durchgreifen in jedem Träger 25, 27 je zwei parallel zueinander und rechtwinklig zur Knochenachse verlaufende Langlöcher 5...8. Acht Muttern von denen vier 11...14 auf der Figur erkennbar sind dienen dazu, die Träger 25 und 27 in einem bestimmten Abstand von den Knochenteilen 37 und 38 zu fixieren. Mit dem stumpfwinklig abgebogenen proximalen Träger 25 ist ein mit zwei parallelen Bohrungen versehener Gleitblock 26 starr verbunden. Zwei in ihm geführte und durch Muttern 15...18 an ihn gepreßte Gewindestangen 23, 24 münden in einem Zylinder 29, der zwischen zwei Backen 30 und 31 eines Verbindungsblockes 32 gehalten wird. In die gegenüberliegende Seite des Verbindungsblockes 32 greift ein Rahmen 33 ein. Beide Teile, der Verbindungsblock 32 und der Rahmen 33, sind mittels Schrauben 20, 21 und 22 verbunden, wobei die Schrauben 20, 22 zwei in Achsrichtung des Rahmens 33 verlaufende, in der Figur nicht erkennbare, nierenförmige Langlöcher durchgreifen.
Dadurch wird eine Lageveränderung der Knochenteile 37, 38 um die y-Achse bis zu $\pm$ 12° ermöglicht, während der Zylinder 29 eine Lageveränderung um die x-Achse von $\pm$ 10° gestattet. Das distale Ende des Rahmens 33 ist rechtwinklig in Richtung auf den distalen Träger 27 abgebogen. Das so gebildete Verbindungsstück 34 trägt ein kur-

venförmiges Gleitblech 28, das auf dem ebenfalls kurvenförmig ausgebildeten distalen Träger 27, gegen diesen verschiebbar, aufliegt und mittels zwei Langlöcher 9, 10 durchgreifende Schrauben 35, 36 fixiert werden kann.

Sie ermöglichen eine Richtungsänderung um die z-Achse bis $\pm$ 20°.

Bei der Anwendung der Vorrichtung ist darauf zu achten, daß sie immer von medial her an dem Knochen fixiert wird. Dabei werden zunächst die vier Knochenschrauben 1...4 nach Setzen kleiner Hautschnitte in einem vorgegebenen Abstand in den Knochen eingedreht. Vor dem Eindrehen dieser Schrauben können alle Teile der Vorrichtung zusammengebaut werden. Die Elemente, die eine Achsenänderung gestatten, müssen dabei in Mittelstellung gehalten werden. Nach der erfolgten Reposition der Knochenenden werden nun der proximale und distale Träger 25, 27 zwischen den Muttern 11...14 der Knochenschrauben 1...4 eingespannt. Danach sind Stellungskorrekturen nach Lösen der Schrauben 20...22, 35, 36 sowie der Muttern 11...18 in den entsprechenden Achsenrichtungen möglich.

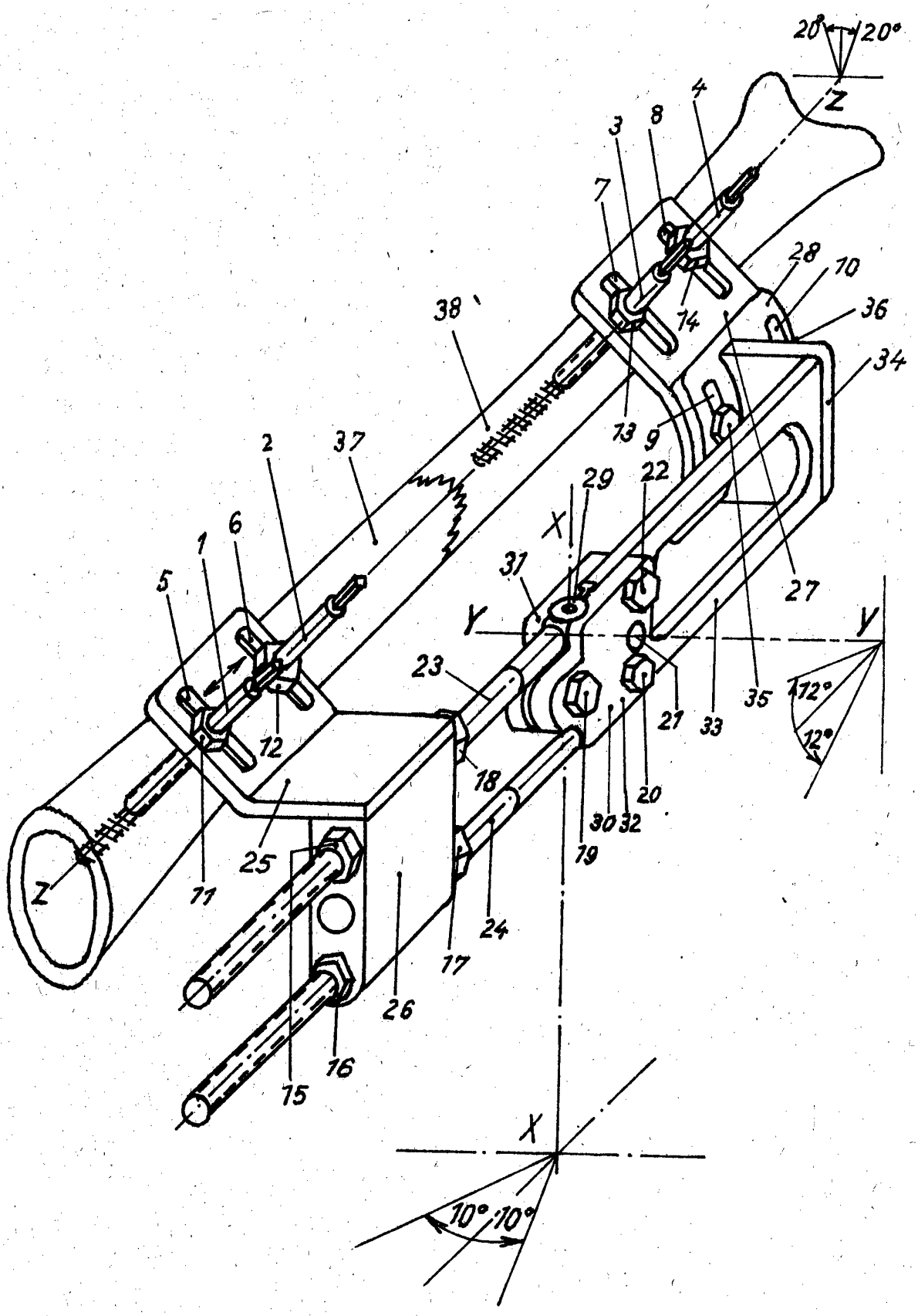
Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur äußeren Stabilisierung von verletzten Unterschenkelknochen, bestehend aus zwei mit den zu stabilisierenden Knochenteilen verschraubbaren, in ihrem gegenseitigen Abstand veränderten Trägern und zwei diese Träger miteinander verbindenden, sowohl zueinander als auch zu dem Knochen parallel verlaufenden Gewindestangen, gekennzeichnet dadurch, daß die Träger (25, 27) und die sie verbindenden Elemente (26, 32, 28) Mittel zur Lageveränderung der Knochenteile (37, 38) um die x-, y- und z-Achse aufweisen.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Gewindestangen (23, 24) einerseits in einem fest mit dem proximalen Träger (25) verbundenem Gleitblock (26) geführt und andererseits, um die x- und y-Achse beweglich, in einem Verbindungsblock (32) gelagert sind, der um die y-Achse beweglich mit einem auf einem kurvenförmigen distalen Träger (27) verschiebbaren und auf diesem fixierbaren Rahmen (33) verbunden ist und der Abstand der Träger (25, 27) von den Knochen (37, 38) frei wählbar ist.

3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Träger (25, 27) je zwei parallel zueinander und senkrecht zur z-Achse angeordnete Langlöcher (5...8) aufweisen.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnungen -



16 JUN 1983 09721