

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 539 772 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92117144.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61H 1/02**

(22) Anmeldetag: **08.10.92**

(30) Priorität: **29.10.91 DE 4135552**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.05.93 Patentblatt 93/18**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **ERNST KNOLL FEINMECHANIK**  
**Herrengässle 3**  
**W- 7801 Umkirch(DE)**

(72) Erfinder: **Blauth, Walter, Prof.**  
**Moltkestrasse 14**  
**W- 2300 Kiel(DE)**  
Erfinder: **Knoll, Ernst**  
**Herrengässle 6**  
**W- 7801 Umkirch(DE)**

(74) Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.- Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.- Ing H. Schmitt**  
**Dipl.- Ing. W. Maucher Dreikönigstrasse 13**  
**W- 7800 Freiburg (DE)**

(54) **Fussgelenk- Bewegungsschiene.**

(57) Eine Bewegungsschiene dient zur Behandlung eines Fußgelenkes. Sie weist ein Haltegestell (2) mit einer Unterschenkelauflage (3) sowie einer Fußauflage (4) auf. Die Fußauflage (4) ist relativ zu der Unterschenkelauflage (3) mittels eines motorischen Schwenkantriebes (9) für eine Dorsalextension (Hebung des Fußes) und eine Plantarflexion (Senkung des Fußes) verschwenkbar. Für eine Pronation (Hebung des lateralen Fußrandes)

und eine Supination (Hebung des medialen Fußrandes) ist ein weiterer motorischer Schwenkantrieb (8) vorgesehen, der sich zwischen der Fußauflage (4) und einem mit der Unterschenkelauflage (3) verbundenen Schwenkbügel (7) befindet.

Die Lage der Schwenkachsen (10, 13 bzw. 13a) ist auf den Verlauf der Bewegungsachse einerseits des oberen Sprunggelenkes und andererseits des unteren Sprunggelenkes abgestimmt.

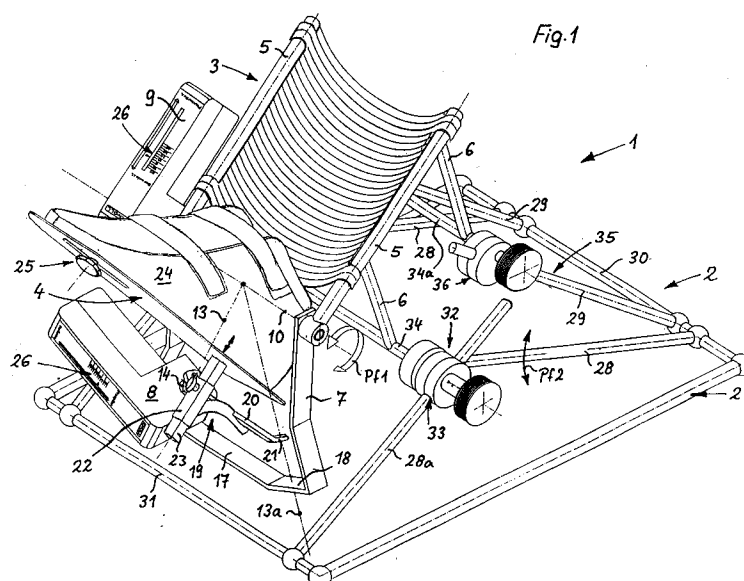


Fig.1

EP 0 539 772 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bewegungsschiene zur insbesondere postoperativen Behandlung wenigstens eines Fußgelenkes.

Das Fußgelenk setzt sich im wesentlichen aus dem oberen und dem unteren Sprunggelenk zusammen.

Das obere Sprunggelenk ist ein Scharniergelenk, welches eine Bewegung um eine quere Achse ermöglicht und zwar eine Dorsalextension (Hebung des Fußes) sowie eine Plantarflexion (Senkung des Fußes). Das untere Sprunggelenk, das innerhalb einer Fußwurzel selbst

gelegen ist, ermöglicht leichte Drehbewegungen um eine schräge Achse, die schräg von vorne-medial-oben nach hinten-lateralunten verläuft. Die Bezeichnungen für diese Bewegungen heißen Supination (Hebung des medialen Fußrandes) und Pronation (Hebung des lateralen Fußrandes).

Für Bewegungsübungen der Fußgelenke ist es bisher üblich, den zu behandelnden Fuß mit der Hand zu halten und dann die krankengymnastischen Übungen durchzuführen. Dies ist jedoch aufwendig und die komplizierten Bewegungsmöglichkeiten des Fußes erfordern entsprechend qualifizierte Kenntnisse der behandelnden Person. Da solche krankengymnastischen Übungen vergleichsweise viel Zeit erfordern und sich meist auch über einen längeren Zeitraum erstrecken müssen, ist ein hoher personeller Aufwand für die Durchführung solcher Bewegungsübungen erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung in Form einer Bewegungsschiene zu schaffen, mittels der bei geringem personellen Aufwand beziehungsweise auch bei automatisierten Ablauf Bewegungsübungen des Fußes unter Berücksichtigung der vielfältigen Bewegungsmöglichkeiten durchgeführt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß die Bewegungsschiene ein Haltegestell mit einer Auflage für den Unterschenkel sowie eine Fußauflage aufweist, daß die Fußauflage relativ zur Unterschenkelauflage mittels wenigstens eines motorischen Antriebes verstellbar ist und daß dieser Antrieb eine Abtriebswelle mit einer auf die jeweilige Bewegungsachse des oberen oder unteren Sprunggelenkes fluchtend positionierbare Schwenkachse aufweist.

Man kennt zwar bereits eine Bewegungsschiene, mit der Beugebewegungen im Hüftbereich, im Kniebereich und auch im Fußbereich durchgeführt werden können, wobei im Fußbereich nur eine Beugebewegung um das obere Sprunggelenk vorgesehen ist. Für eine umfassende Behandlung des Fußbewegungsapparates, welche die vielfältigen Bewegungsmöglichkeiten des Fußes auch außerhalb der dem oberen Sprunggelenk

zugeordneten einfachen Hebe-Senkbewegung berücksichtigt, ist diese Bewegungsschiene nicht geeignet, so daß in der Praxis für eine solche spezielle Fußgelenktherapie manuelle krankengymnastische Übungen erforderlich sind.

Die erfindungsgemäße Bewegungsschiene ermöglicht Fußbewegungen, die auf die verschiedenen Fußgelenke abgestimmt sind.

Mit dieser Bewegungsschiene lassen sich exakt auf das jeweilige Gelenk des Fußes abgestimmte Schwenkbewegungen durchführen. Durch die Einstellbarkeit der Vorrichtung relativ zu dem zu behandelnden Fußgelenk sind nach einmaliger Einstellung in vorteilhafter Weise auf exakt gleichbleibende Bewegungsabläufe während der Behandlung möglich. Dies ist bei bestimmten Verletzungen des Fußbewegungsapparates von Bedeutung und könnten manuell in der Weise nicht durchgeführt werden. Durch die auf das jeweilige Sprunggelenk fluchtend positionierbare Schwenkachse des motorischen Antriebes werden sonst auftretende und auf die Gelenke einwirkende Zug- und/oder Schiebekräfte, die von Ausgleichsbewegungen herrühren, vermieden. Dies trägt mit dazu bei, daß solche Bewegungsübungen auch schon vergleichsweise kurz nach Operationen durchgeführt werden können.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Fußbewegungen um das obere und das untere Sprunggelenk jeweils motorische Schwenkantriebe vorgesehen sind, die unabhängig voneinander mit ihren Abtriebswellen auf diese Sprunggelenke positionierbar und vorzugsweise unabhängig voneinander betreibbar sind. Damit können die beiden Sprunggelenke unabhängig voneinander zum Beispiel nacheinander ohne Umstellarbeiten an der Bewegungsschiene oder aber in einem kombinierten Bewegungsablauf bewegt werden.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß an dem Haltegestell ein die Fußauflage tragender und mit dem einen motorischen Antrieb verbundener Schwenkbügel vorgesehen ist und daß die Lage des Fußes mit seinem oberen Sprunggelenk, insbesondere durch Verstellen der Fußauflage und/oder der Unterschenkelauflage auf die Schwenkachse des Schwenkbügels beziehungsweise des Antriebes ausrichtbar ist.

Beim Bewegen des Schwenkbügels erfolgt hier eine Fußbewegung im oberen Sprunggelenk. Durch Verändern der Fußauflage kann die "Höhenlage" und durch Veränderung der Unterschenkelauflage die Lage des Fußes in Vor-Rückrichtung und damit insgesamt die Fußgelenk-Bewegungsachse auf die Achse des motorischen Antriebes eingestellt werden.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß zwischen dem Schwenkbügel für die Fußbewegung im oberen Sprunggelenk und der Fußauflage, der motorische

Antrieb mit Schwenkgelenk für die Fußbewegung im unteren Sprunggelenk angeordnet ist.

Der Antrieb für die Supination und die Pronation, also für die Bewegungen des unteren Sprunggelenkes, macht hierbei die Bewegung des Schwenkbügels mit. Mit dieser Anordnung können wahlweise Einzelbewegungen der beiden Gelenke oder kombinierte Bewegungsabläufe durchgeführt werden.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß das Haltegestell als Standgestell mit einer Bodenauflage sowie daran befestigten und mit der Unterschenkelauflage verbundenen Stützarmen ausgebildet ist. Ein solches Haltegestell kann für einen sitzenden Patienten auf dem Boden stehen oder aber auch für einen auf einer Matte oder im Bett liegenden Patienten verwendet werden, so daß es weitgehend universell einsetzbar ist.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß die Unterschenkelauflage in ihrer Neigungs- und/oder Höhenlage, insbesondere durch Verstellen der Stützarme relativ zum Haltegestell verstellbar ist. Dadurch kann die Unterschenkelauflage in ihrer Ausgangslage auf die verschiedensten Anwendungsfälle und dabei insbesondere auf die Lage des Patienten relativ zum Haltegestell ausgerichtet werden.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1** eine perspektivische Seitenansicht einer Sprunggelenk-Bewegungsschiene,
- Fig. 2** die in Fig. 1 gezeigte Bewegungsschiene, hier jedoch bei abgenommener Fußauflage sowie Unterschenkelauflage,
- Fig. 3** eine Seitenansicht der Bewegungsschiene mit in Neutralstellung sowie den beiden End-Verschwenkstellungen eingezeichneter Fußauflage,
- Fig. 4** eine Ansicht etwa vergleichbar mit Figur 3, hier jedoch mit zur Verdeutlichung eingezeichnetem Fuß und Unterschenkel,
- Fig. 5** eine Seitenansicht einer hinsichtlich des Haltegestelles anders ausgeführten Bewegungsschiene,
- Fig. 6** eine Aufsicht der in Fig. 5 gezeigten Bewegungsschiene und
- Fig. 7** eine Seitenansicht gemäß dem Pfeil A in Fig. 6.

Eine in Figur 1 gezeigte Bewegungsschiene 1 dient zur Behandlung des Fußgelenkes. Die Bewegungsschiene weist ein Haltegestell 2 mit einer

Unterschenkelauflage 3 auf, an der eine Fußauflage 4 beweglich angebracht ist. Die Beweglichkeit der Fußauflage relativ zu der Unterschenkelauflage ist auf die Bewegungsrichtungen abgestimmt, die von dem oberen Sprunggelenk und dem unteren Sprunggelenk des Fußes vorgegeben sind.

Die Fußauflage 4 weist eine schuhartige Halterung für den Fuß auf und bei der Unterschenkelauflage können Bänder, beispielsweise Klettbänder zum Festlegen des Unterschenkels vorgesehen sein.

Die Unterschenkelauflage 3 weist beidseits des zu unterstützenden Unterschenkels verlaufende Holme 5 auf, die eine Stoffbahn oder Bänder halten, die zur Unterstützung des Unterschenkels dienen. Die Holme 5 der Unterschenkelauflage 3 sind über Streben 6 mit dem übrigen Haltegestell 2 verbunden.

An den fußseitigen Enden der Holme 5 der Unterschenkelauflage 3 ist ein gemäß dem Doppelpfeil Pf1 verschwenkbarer, etwa U-förmiger Schwenkbügel 7 angeschlossen. Dieser trägt unter Zwischenschaltung eines motorischen Schwenkantriebes 8 die Fußauflage 4.

Der Schwenkbügel 7 ist mittels eines weiteren motorischen Schwenkantriebes 9 gemäß dem Doppelpfeil Pf1 hin- und herverschwenkbar. Diese Schwenkbewegung entspricht der Beweglichkeit des Fußes um sein oberes Sprunggelenk. Dementsprechend ist die Schwenkachse 10 des Schwenkbügels 7 so positioniert beziehungsweise positionierbar, daß sie mit der Bewegungsachse des oberen Sprunggelenkes fluchtet.

Bei Betätigung des motorischen Schwenkantriebes 9 erfolgt eine Verschwenkung der Fußauflage 4 nach oben und nach unten, wobei der Fuß eine Hebung (Dorsalextension) oder eine Senkung (Plantarflexion) durchführt. Der Schwenkbereich für die Plantarflexion beträgt dabei etwa bis zu 40°, während die Schwenkbewegung für die Dorsalextension etwa bis 30° betragen kann.

Die Figuren 3 und 4 lassen gut die Neutralstellung der Fußauflage 4 (vgl. auch Fig. 4 mit eingezeichnetem Fuß 11) sowie die beiden Endstellungen der Hebung und Senkung des Fußes erkennen. In der maximalen Dorsalextensionsstellung ist die Fußauflage 4 strichpunktiert und in der maximalen Plantarflexion-Lage strichliniert eingezeichnet. Entsprechendes gilt auch für den damit verbundenen Schwenkbügel 7.

Die motorischen Schwenkantriebe 8 und 9 sind im Ausführungsbeispiel durch Motor-Getriebeeinheiten gebildet, wobei vorzugsweise ein Schneckengetriebe vorgesehen ist, das mit einem Elektromotor verbunden ist.

Der motorische Schwenkantrieb 9 für die Hebung und Senkung des Fußes ist mit seiner Abtriebswelle 12 an den Schwenkbügel 7 angeschlossen,

was gut in Figur 2 erkennbar ist. Das Gehäuse des Schwenkantriebes 9 ist mit dem einen Holm 5 der Unterschenkelauflage 3 verbunden.

An dem Schwenkbügel 7 befindet sich der zweite motorische Schwenkantrieb 8, der die Schwenkbewegung des Bügels 7 mitmacht. Der Schwenkantrieb 8 ist so an dem Bügel 7 angebracht, daß die Schwenkachse 13 seiner Abtriebswelle 14 in Fluchtrichtung zu der Bewegungsachse 15 (Figur 4) des unteren Sprunggelenkes positionierbar ist.

Die Gelenk-Bewegungsachse 15 des unteren Sprunggelenkes ist in Figur 4 eingezeichnet. Die Bewegungsachse 15 verläuft, bezogen auf den auf einer horizontalen Unterlage stehenden Fuß, von hinten-außen-unten nach vorne-innen-oben.

Die Gelenk-Bewegungsachse 16 des oberen Sprunggelenkes ist in Figur 4 durch einen Punkt mit einem konzentrischen Kreis gekennzeichnet. Diese Bewegungsachse 16 des oberen, ein Scharniergelenk bildenden Sprunggelenkes läuft quer durch den Fuß und fluchtet in ausgerichteter Lage des Fußes mit der Schwenkachse 10 des Schwenkantriebes 9.

In Figur 1 und 2 ist der motorische Schwenkantrieb 8 so am Schwenkbügel 7 angebracht, daß die Schwenkachse 13 lagerichtig für die Behandlung des rechten Fußes paßt.

Für die Behandlung des linken Fußes kann der Schwenkantrieb 8 umgesetzt werden, so daß dann seine Schwenkachse 13a (Fig. 2) entsprechend der Gelenk-Bewegungsachse des linken Fußes verläuft, wie dies auch in Figur 4 gezeigt ist.

Der Schwenkbügel 7 weist für diese beiden Montagelagen des Schwenkantriebes 8 an seinem U-Verbindungsbügel 17 seitliche Abwinklungen 18 auf, die als Montageauflage für das Gehäuse des Schwenkantriebes 8 dienen. Diese Abwinkelungen 18 verlaufen so, daß sich jeweils die Abtriebswelle 14 des Schwenkantriebes 8 in Fluchtrichtung mit der vorgesehenen Schwenkachse 13 oder 13a befindet.

Die Abtriebswelle 14 des Schwenkantriebes 8 ist von beiden Seiten zugänglich, so daß je nach Montagelage die Halterung 19 der Fußauflage 4 (Fig. 1) an der einen oder der anderen Seite der Abtriebswelle 14 angeschlossen werden kann.

Der Schwenkantrieb 8 ist wegen der günstigeren Platzverhältnisse im Ausführungsbeispiel rückseitig des jeweils zu behandelnden Fußes in Verlängerung der Bewegungsachse des unteren Sprunggelenkes angeordnet.

Die Halterung 19 für die Fußauflage 4 weist einen Schwenkarm 20 auf, der an seinen beiden Enden abgewinkelte Anschlußenden 21 hat und mittig mit einer Klemmhülse 22 verbunden ist. Die Anschlußenden 21 sind wahlweise mit der Abtriebswelle 14 eines auf der rechten oder der linken Seite des

Schwenkbügels 7 montierten Schwenkantriebes 8 verbindbar.

In die Klemmhülse 22 greift ein mit der Fußauflage 4 etwa rechtwinklig verbundener Bolzen 23, der in der Klemmhülse 22 verschiebbar und in unterschiedlichen Einstecklagen arretierbar ist.

Die Halterung 19 ist mit ihren Übertragungselementen so ausgebildet, daß die unterschiedlichen Lagen einerseits auf der Seite des Schwenkantriebes 8 und andererseits auf der Seite der Fußauflage 4 berücksichtigt sind. Insbesondere ist dies durch die abgewinkelten Anschlußenden 21 und auch die Lage der Klemmhülse 22 relativ zu dem Schwenkarm 20 berücksichtigt.

Die Verstellbarkeit im Bereich der Halterung 19 und auch die Verschiebbarkeit der schuhartigen Fußhalterung 24 relativ zu der Fußauflage 4 ermöglichen eine exakte Ausrichtung des zu behandelnden Fußes beziehungsweise des Fußgelenkes auf die Schwenkachsen 13 bzw. 13a und die Schwenkachse 10. Zum Längsverschieben der Fußhalterung 24 auf der Fußauflage 4 ist eine Klemmhalterung 25 mit einer Klemmschraube und einem Längsschlitz (Fig. 1) vorgesehen. Gegebenenfalls könnte hier auch noch in gleicher Weise eine Verstellmöglichkeit in Drehrichtung des Fußes, also quer zu der dargestellten Verstellmöglichkeit zusätzlich vorgesehen sein.

Bei den Schwenkantrieben 8 und 9 können auf dem Bewegungsbereich des Fußes abgestimmte Schwenkbegrenzungen 26 vorgesehen sein, an denen die jeweils vorgesehenen Schwenkwinkel einstellbar sind. Die Schwenkantriebe können auch mit einer Steuereinrichtung mit einem Programmgeber für voreinstellbare Bewegungsabläufe verbunden sein. An dem Programmgeber können jeweils abgestimmt auf die Bewegungsmöglichkeit des Fußes bestimmte Bewegungsabläufe vorgegeben werden, die dann automatisch wiederholt werden, so daß eine vorgesehene Behandlung nach einem einmaligen Einstellen automatisch ablaufen kann. Dabei können auch komplizierte Bewegungsabläufe mit gleichzeitiger Bewegung des Fußes um beide Gelenke vorgegeben werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Haltegestell 2 als Standgestell mit einer Bodenauflage 27 ausgebildet. An dieser sind mit der Unterschenkelauflage 3 verbundene Stützarme 28, 28a und 29 angeschlossen.

Die Stützarme 28, 28a sind paarweise neben der Unterschenkelauflage in etwa parallelen Ebenen angeordnet.

Sie sind mit ihren bodenseitigen Enden verschenkbar an zueinander beabstandeten Querholmen 30, 31 der Bodenauflage 27 angeschlossen. Am anderen Ende der Stützarme 28 befinden sich jeweils Klemmgelenkhalter 32 mit einer Durchgangslochung 33, durch die das freie Ende

der Stützarme 28a hindurchgesteckt ist. Bei gelöstem Klemmgelenkhalter 32 lassen sich diese mit dem Radius der Stützarme 28 gemäß dem Doppelpfeil Pf2 verschwenken.

Die beiden gegenüberliegenden Klemmgelenkhalter 32 sind durch eine Verbindungsachse 34 miteinander verbunden, die ihrerseits wiederum über die Streben 6 mit den Holmen 5 der Unterschenkelauflage 3 verbunden ist. Die Unterschenkelauflage kann dadurch in ihrer Höhenlage verstellt werden.

Die Unterschenkelauflage 3 ist außerdem noch mit einer Stützhalterung 35 verbunden, zu denen die Stützarme 29 gehören. Die Stützarme 29 greifen ebenso wie die Stützarme 28 an dem Querholm 30 der Bodenauflage 27 verschwenkbar an. An ihren freien Enden sind sie unter Zwischenschaltung von Klemmgelenkhaltern 36 mit der Unterschenkelauflage 3 verbunden. Zwischen diesen Klemmgelenkhaltern 36 ist eine weitere Verbindungsachse 34a vorgesehen, die parallel zu der Verbindungsachse 34 und mit Abstand zu dieser angeordnet ist. Durch Längenverstellen der Stützarme 29 bei dem Klemmgelenkhalter 36 ist die Neigungslage der Unterschenkelauflage 3 verstellbar.

Die Verstellbarkeit der Unterschenkelauflage 3 bezüglich ihrer Höhen- und/oder Neigungslage ermöglicht eine genaue Anpassung an die Lage des Beines des zu behandelnden Patienten. Insbesondere kann hierbei auch berücksichtigt werden, ob sich der Patient in sitzender oder liegender Position befindet. Außerdem kann eine gegebenenfalls erwünschte Beugestellung im Kniegelenk beziehungsweise Hüftgelenkbereich berücksichtigt werden.

Erwähnt sei noch, daß anstatt eines Standgestelles, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, auch ein Haltegestell 2 mit einer Klemmeinrichtung zum Befestigen an einem Bett oder dergleichen vorgesehen sein kann.

Die Figuren 5 bis 7 zeigen noch eine andere Ausführungsform einer Bewegungsschiene 1a, die bezüglich des Haltegestelles 2 anders ausgebildet ist. Sie weist ebenfalls eine Bodenauflage 27 auf, die hier, wie in Fig. 6 erkennbar, im wesentlichen durch einen U-Bügel 37 gebildet ist. Dieser U-Bügel 37 ist an seinen freien Enden etwas zusammengeführt und weist dort eine Lagerung für einen Trägerbügel 38 auf (vgl. Fig. 5).

Durch die Anordnung der Lagerung am Endbereich des U-Bügels und auch durch die seitliche Einschnürung ergibt sich in beide Kipprichtungen eine gute Standstabilität. Bei der Trägerbügel-Lagerung sind mit dem Trägerbügel verbundene Halteflansche 39 angeordnet, in denen die Enden einer Schwenkachse 40 gelagert sind. Mit Abstand zu dieser Schwenkachsen-Lagerung

und zu dieser auf einem coaxialen Kreisbogen sind Rastlöcher 41 angeordnet, in die mit den Trägerbügelarmen verbundene Rastbolzen 42 eingreifen können. Der Trägerbügel 38 kann so in unterschiedlichen Schwenklagen arretiert werden. Der Schwenkbereich erstreckt sich hierbei zur Auflageebene von etwa 30° bis etwas über 90°. Eine weitere Raststellung, in der sich der Trägerbügel 38 etwa parallel zum U-Bügel 37 befindet, dient als Transport- und Aufbewahrungsstellung.

Die Rastbolzen 42 sind in einer die Trägerbügel-Arme verbindenden, gemeinsamen Hülse 43 geführt und in Rastrichtung durch Federn 44 kraftbeaufschlagt (Fig. 7). Die Rastbolzen 42 sind über Entriegelungsstifte 45 betätigbar, wobei diese Stifte Schlitze 46 (Fig. 6) der Hülse durchgreifen. Die Entriegelungsstifte sind in ihrem Abstand so angeordnet, daß sie mit einer Hand ergriffen und dann zueinander in Entriegelungsstellung verschoben werden können. Dadurch ist die Handhabung einhändig möglich und vereinfacht.

An den der Schwenklagerung abgewandten Enden der Trägerbügel-Arme befindet sich eine Trägerwelle 47, die über jeweils eine Strebe 6a mit den Holmen 5 der Unterschenkelauflage 3 verbunden ist. An den Trägerwellen-Enden und an den Trägerbügel-Enden befinden sich jeweils drehfest angebrachte und mit ihren Zahnungen zueinander weisende Rastscheiben 48, die über einen Spannhebel 49 in Raststellung bzw. in Lösestellung bringbar sind.

Der übrige Aufbau der Bewegungsschiene 1a mit der Unterschenkelauflage 3, der Fußauflage 4 und dergleichen entspricht etwa der von Fig. 1 bis 4. Bei der Unterschenkelauflage 3 sind die in Fig. 1 erkennbaren Haltegurte der besseren Übersicht wegen weggelassen worden. Die Ösen 56 dienen zum Befestigen dieser Gurte. Die Ausführungsform der Bewegungsschiene 1a nach Fig. 5 bis 7 ist einfacher herstellbar und auch bedienungsfreundlicher, wobei hier nur noch zwei Bedienungsstellen vorhanden sind.

Erwähnt sei noch, daß an dem U-Bügel 37 seitliche Ösen 50 angebracht sind, durch die ein Befestigungsgurt zum Fixieren der Bewegungsschiene in einem Bett oder dergleichen möglich ist.

Seitlich an der Bodenauflage 27 ist noch eine Halterung 51 für ein Steuergerät 52 vorgesehen, an der sich auch eine Aufhängehalterung 53 für einen vom Patienten bedienbaren Handschalter 55 befindet, über den die Bewegungsschiene ein- und ausgeschaltet werden kann. Die elektrischen Verbindungsleitungen zwischen den Schwenkantrieben 8 und 9 und dem Steuergerät 52 sind mit 54 bezeichnet.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination

miteinander erfindungswesentlich sein.

### Patentansprüche

1. Bewegungsschiene zur insbesondere postoperativen Behandlung wenigstens eines Fußgelenkes, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ein Haltegestell (2) mit einer Auflage (3) für den Unterschenkel sowie eine Fußauflage (4) aufweist, daß die Fußauflage relativ zur Unterschenkelauflage mittels wenigstens eines motorischen Antriebes (8, 9) verstellbar ist und daß dieser Antrieb eine Abtriebswelle (12, 14) mit einer auf die jeweilige Bewegungsachse (15, 16) des oberen oder unteren Sprunggelenkes fluchtend positionierbaren Schwenkachse (10, 13, 13a) aufweist. 5 10 15
2. Bewegungsschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Fußbewegungen um das obere und das untere Sprunggelenk jeweils motorische Schwenk-Antriebe (8, 9) vorgesehen sind, die unabhängig voneinander mit ihren Abtriebswellen auf diese Sprunggelenke positionierbar und vorzugsweise unabhängig voneinander betreibbar sind. 20 25
3. Bewegungsschiene nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Haltegestell (2) ein die Fußauflage (4) tragender und mit dem einen motorischen Antrieb (9) verbundener Schwenkbügel (7) vorgesehen ist und daß die Lage des Fußes mit seinem oberen Sprunggelenk insbesondere durch Verstellen der Fußauflage (4) und/oder Unterschenkelauflage (3) auf die Schwenkachse (10) des Schwenkbügels (7) beziehungsweise des Antriebes (9) ausrichtbar ist. 30 35
4. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schwenkbügel (7) für die Fußbewegung im oberen Sprunggelenk und der Fußauflage (4) der motorische Antrieb mit Schwenkgelenk für die Fußbewegung im unteren Sprunggelenk angeordnet ist. 40 45
5. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkgelenk für die Fußbewegung um das untere Sprunggelenk in rückseitiger Verlängerung der Sprunggelenk-Bewegungsachse an dem Schwenkbügel (7) angeordnet ist. 50
6. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der motorische Antrieb (8) für die Fußbewegung im unteren Sprunggelenk am Schwenkbügel (7) 55
7. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltegestell (2) als Standgestell mit einer Bodenauflage (27) sowie daran befestigten und mit der Unterschenkelauflage (3) verbundenen Stützarmen ausgebildet ist.
8. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterschenkelauflage (3) in ihrer Neigungs- und/oder Höhenlage, insbesondere durch Verstellen der Stützarme relativ zum Haltegestell verstellbar ist.
9. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig neben der Unterschenkelauflage (3) in etwa parallelen Ebenen angeordnete Stützarmpaare vorgesehen sind, die mit ihren bodenseitigen Enden verschwenkbar an zueinander beabstandeten Stellen der Bodenauflage angeschlossen sind und mit ihren anderen freien Enden verbunden sind.
10. Bewegungsschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verbinden der freien Enden der zu einem Stützarmpaar gehörenden Stützarme jeweils ein Klemmgelenkhalter (32) vorgesehen ist, der seinerseits mit der Unterschenkelauflage verbunden ist, und daß zumindest einer der Stützarme (28a) längenverstellbar ist.
11. Bewegungsschiene nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stützarm (28) fest am Klemmgelenkhalter (32) angeschlossen ist und daß für den anderen Stützarm (28a) eine Durchgangsbohrung (33) oder dergleichen am Klemmgelenkhalter vorgesehen ist zum Einstellen unterschiedlicher Längen und zum klemmenden Verbinden dieses Stützarmes (28a) mit dem Klemmgelenkhalter.
12. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden seitlich der Unterschenkelauflage (3) befindlichen Klemmgelenkhalter (32) miteinander verbunden sind, vorzugsweise mit einer Verbindungsachse (34), auf der die Unterschenkelauflage (3) befestigt ist.
13. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die

Unterschenkelaufgabe (3) verschwenkbar mit den Klemmgelenkhalter (32) oder dergleichen, insbesondere deren Verbindungsachse (34) verbunden ist, und daß eine mit Abstand zu der Verbindungsachse an der Unterschenkelauflage angreifende Stützhalterung (35) zum Arretieren der Unterschenkelaufgabe in einer eingestellten Lage vorgesehen ist.

14. Bewegungsschiene nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützhalterung (35) wenigstens einen längenverstellbaren Stützarm (29) aufweist und daß zum Arretieren vorzugsweise ein Klemmgelenkhalter (36) vorgesehen ist.

15. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltegestell eine Klemmeinrichtung oder dergleichen zum Befestigen des Haltegestelles vorzugsweise an einem Bett oder dergleichen aufweist.

16. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die motorischen Antriebe für die Schwenkbewegungen jeweils ein selbstsperrendes Getriebe, vorzugsweise ein Schneckengetriebe aufweisen, das mit einem Elektromotor verbunden ist.

17. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die motorischen Antriebe mit einer Steuereinrichtung verbunden sind, die vorzugsweise einen Programmgeber für voreinstellbare Bewegungsabläufe aufweist und daß die Antriebe gegebenenfalls jeweils einen Weggeber zur Positionsrückmeldung an die Steuereinrichtung aufweisen und daß gegebenenfalls die auf den Bewegungsbereich eines Fußes etwa abgestimmte Schwenkbegrenzungen (26), zum Beispiel Endanschläge und/oder gegebenenfalls Endschralter oder dergleichen, beziehungsweise Rutschkupplungen aufweisen.

18. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die motorischen Antriebe ein Gehäuse mit einem Befestigungsanschluß sowie einem Drehantrieb aufweisen und selbst jeweils gleichzeitig ein Schwenkgelenk bilden.

19. Bewegungsschiene nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der vorzugsweise etwa als U-Bügel (37) ausgebildeten Bodenaufgabe (27) eine Schwenkache (40) für einen die Unterschenkelaufgabe (3) und dergleichen tra-

genden Trägerbügel (38) angeordnet ist und daß eine Rasteinrichtung zum Arretieren des Trägerbügels (38) in unterschiedlichen Schwenklagen vorgesehen ist.

20. Bewegungsschiene nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits der Trägerbügelarme die Schwenkachsenenden aufnehmende, mit der Bodenaufgabe (27) verbundene Halteflansche (39) vorgesehen sind und daß wenigstens einer dieser Halteflansche sowie zumindest der daneben befindliche Trägerbügelarm Rastmittel aufweisen.

21. Bewegungsschiene nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteflansche (39) mit Abstand zur Lagerung der Schwenkache (40) und zu dieser auf einem coaxialen Kreisbogen angeordnete Rastlöcher (41) aufweisen und daß an den Trägerbügel-Armen in die Rastlöcher passende Rastbolzen (42) vorgesehen sind.

22. Bewegungsschiene nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastbolzen (42) in einer die Trägerbügel-Arme verbindenden, gemeinsamen Hülse (43) geführt und in Rastrichtung kraft- insbesondere federbeaufschlagt sind und daß an jedem Rastbolzen (42) durch Schlitze (46) in der Hülse (43) greifende und vorzugsweise in Greifabstand angeordnete Entriegelungstifte (45) vorgesehen sind.

23. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß an den der Schwenklagerung abgewandten Enden des Trägerbügels (38) eine verdrehbare und in unterschiedlichen Drehlagen arretierbare, mit der Unterschenkelaufgabe (3) verbundene Trägerwelle (47) angeordnet ist.

24. Bewegungsschiene nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils drehfest an den Enden der Trägerwelle und an den Trägerbügelenden einander paarweise zugewandte Rastscheiben (48) vorgesehen sind und daß diese Rastscheiben-Kupplungen in Axialrichtung lösbar und verspannbar sind.

25. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise etwa mittig an den Holmen (5) jeweils eine mit der Trägerwelle (47) verbundene Strebe (6 a) angreift.

Fig.1

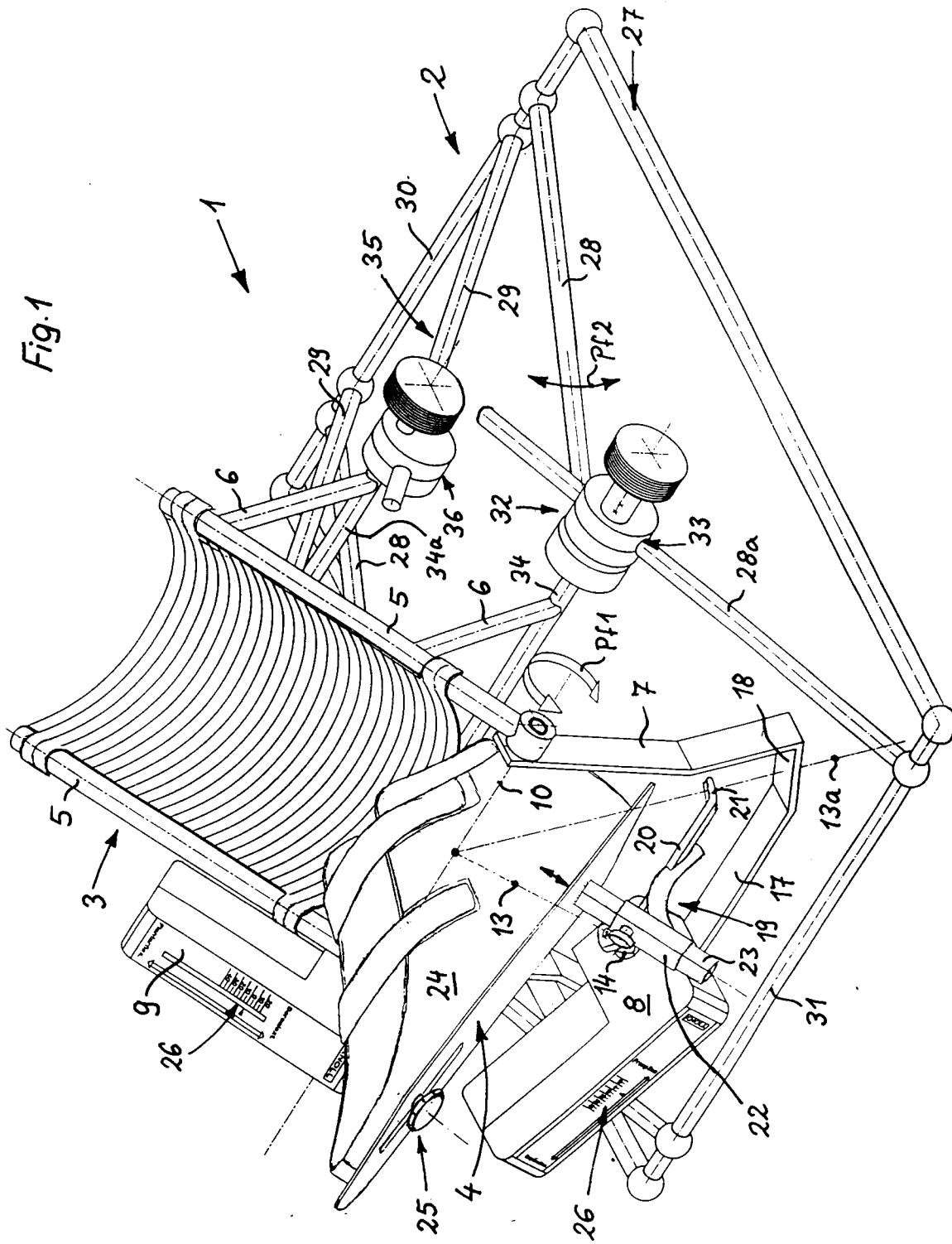


Fig. 2

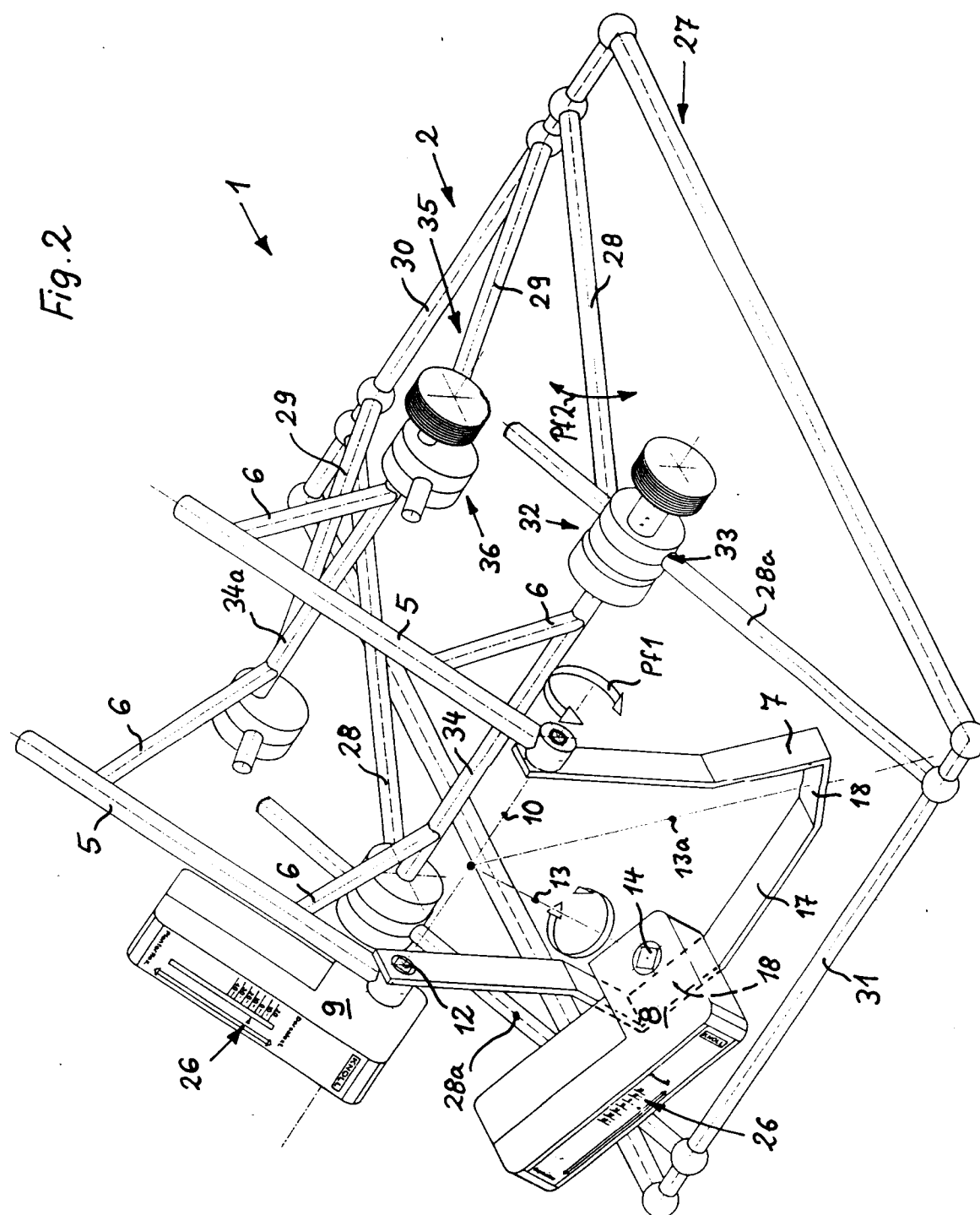


Fig. 3

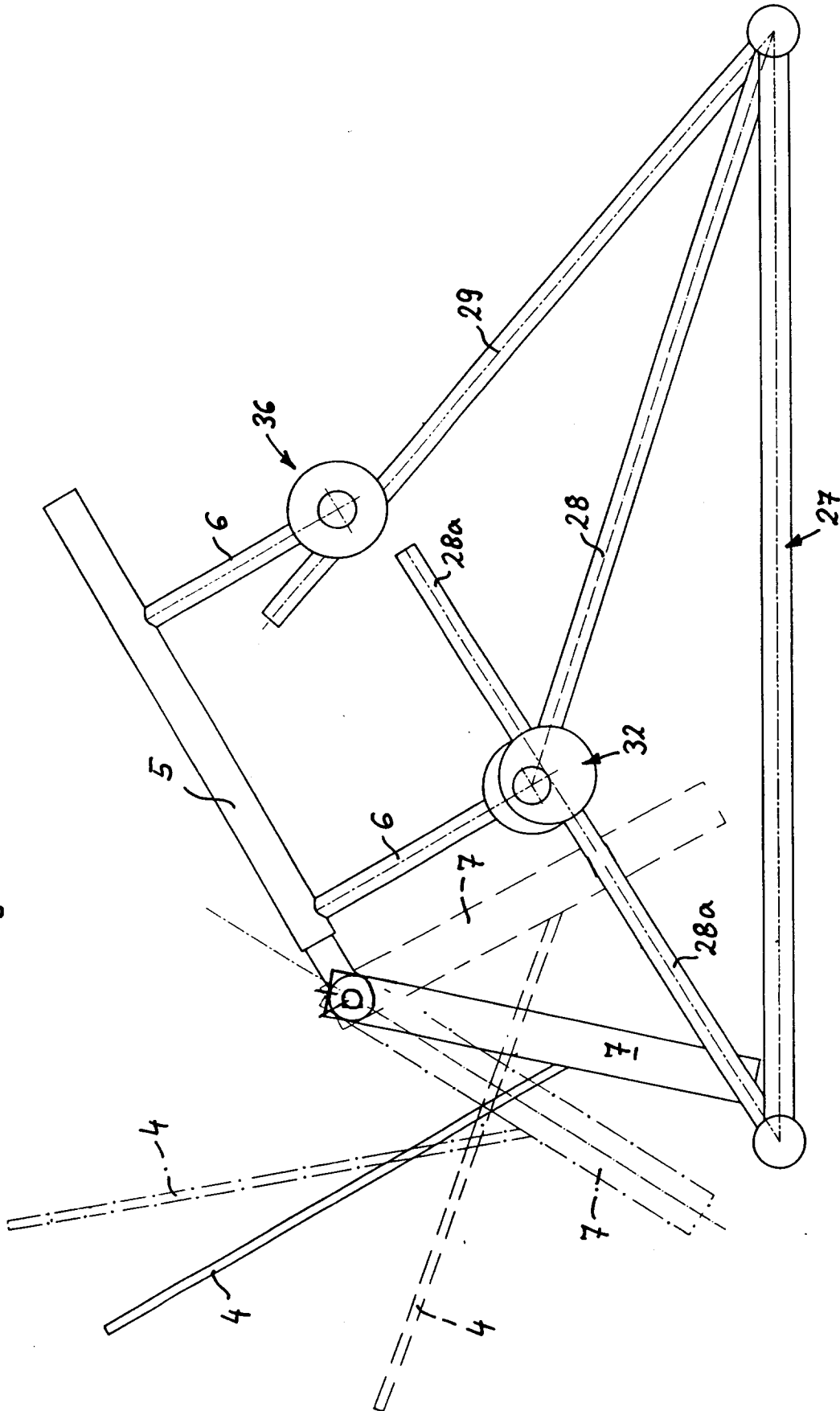
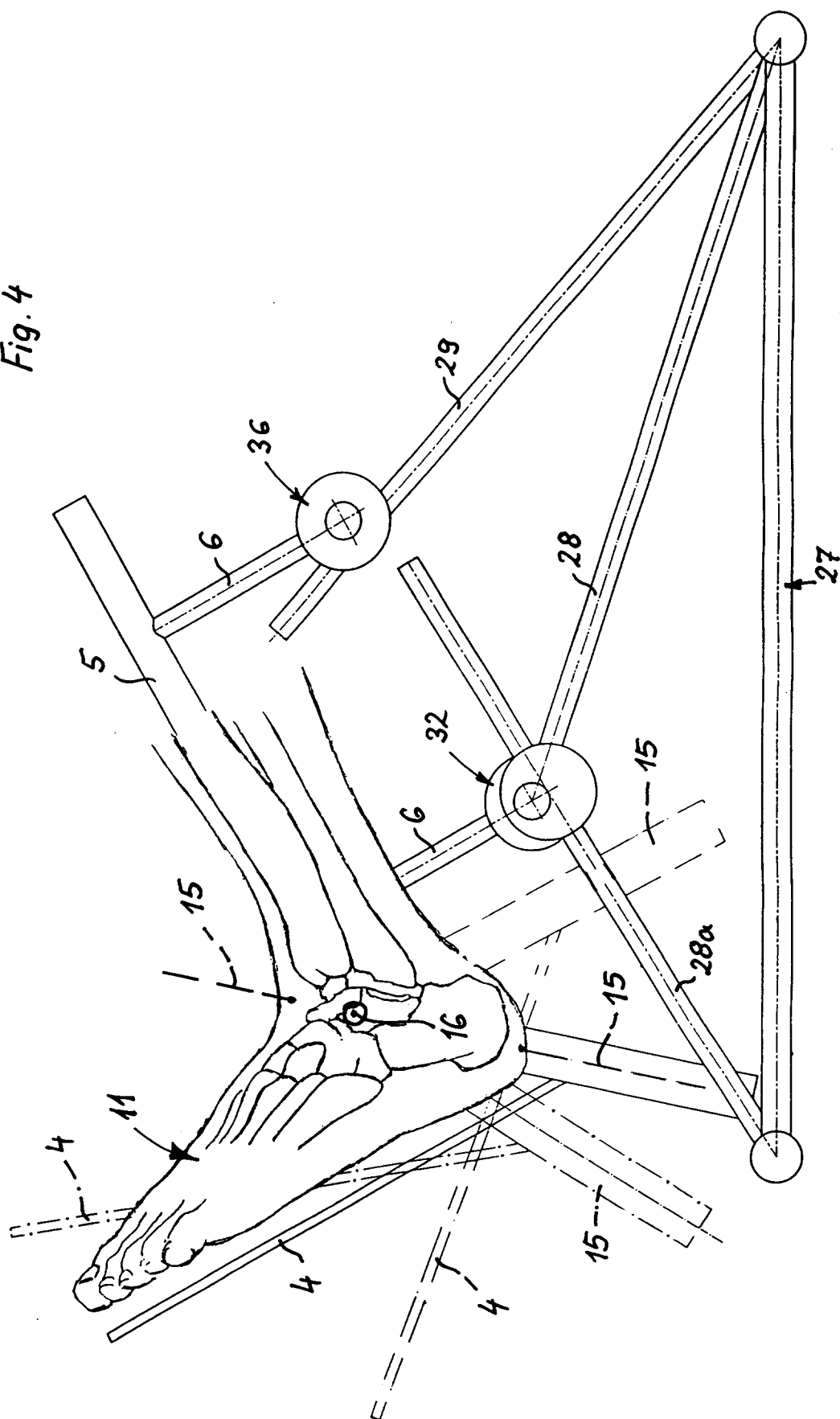


Fig. 4



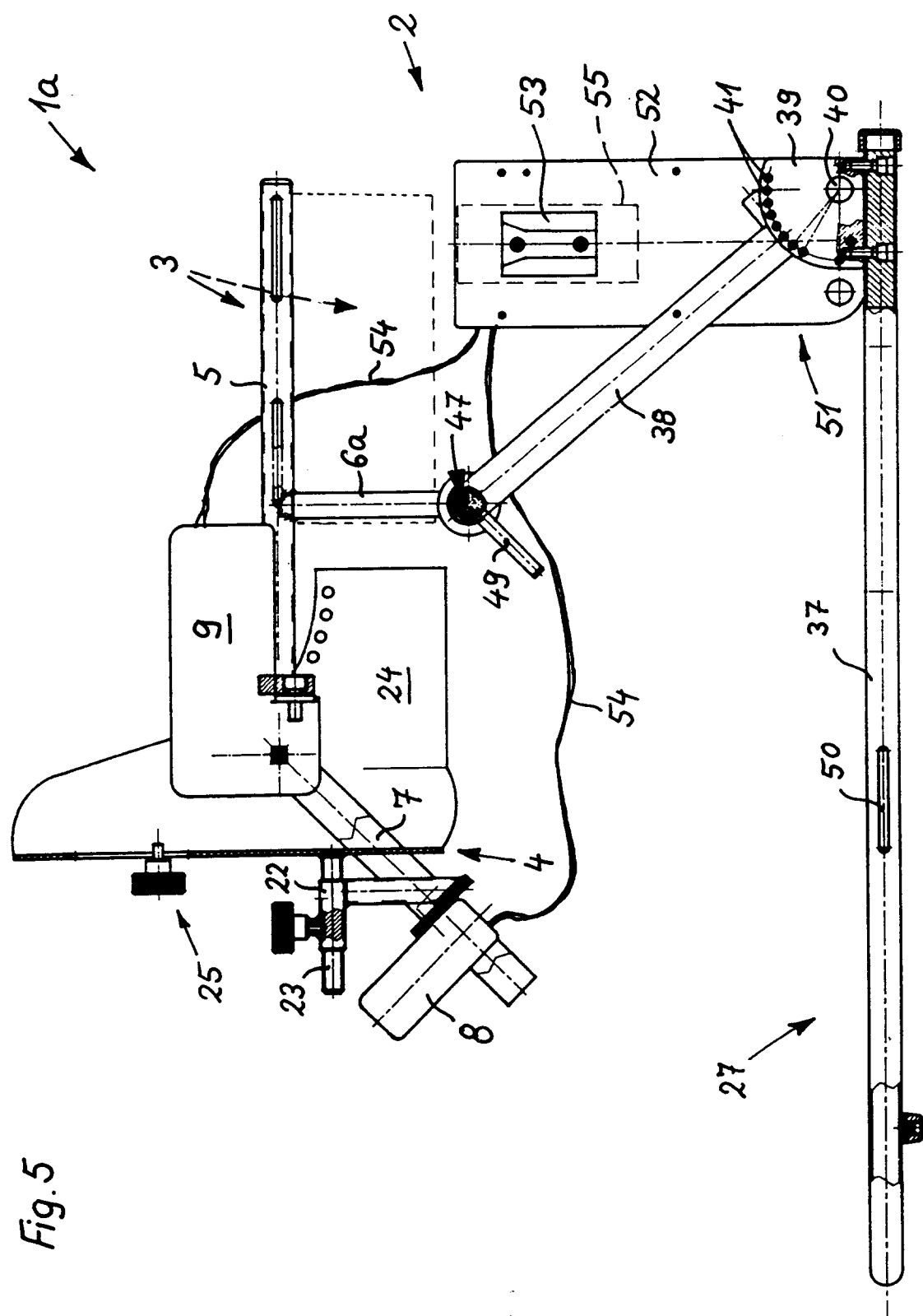


Fig. 5

Fig. 6

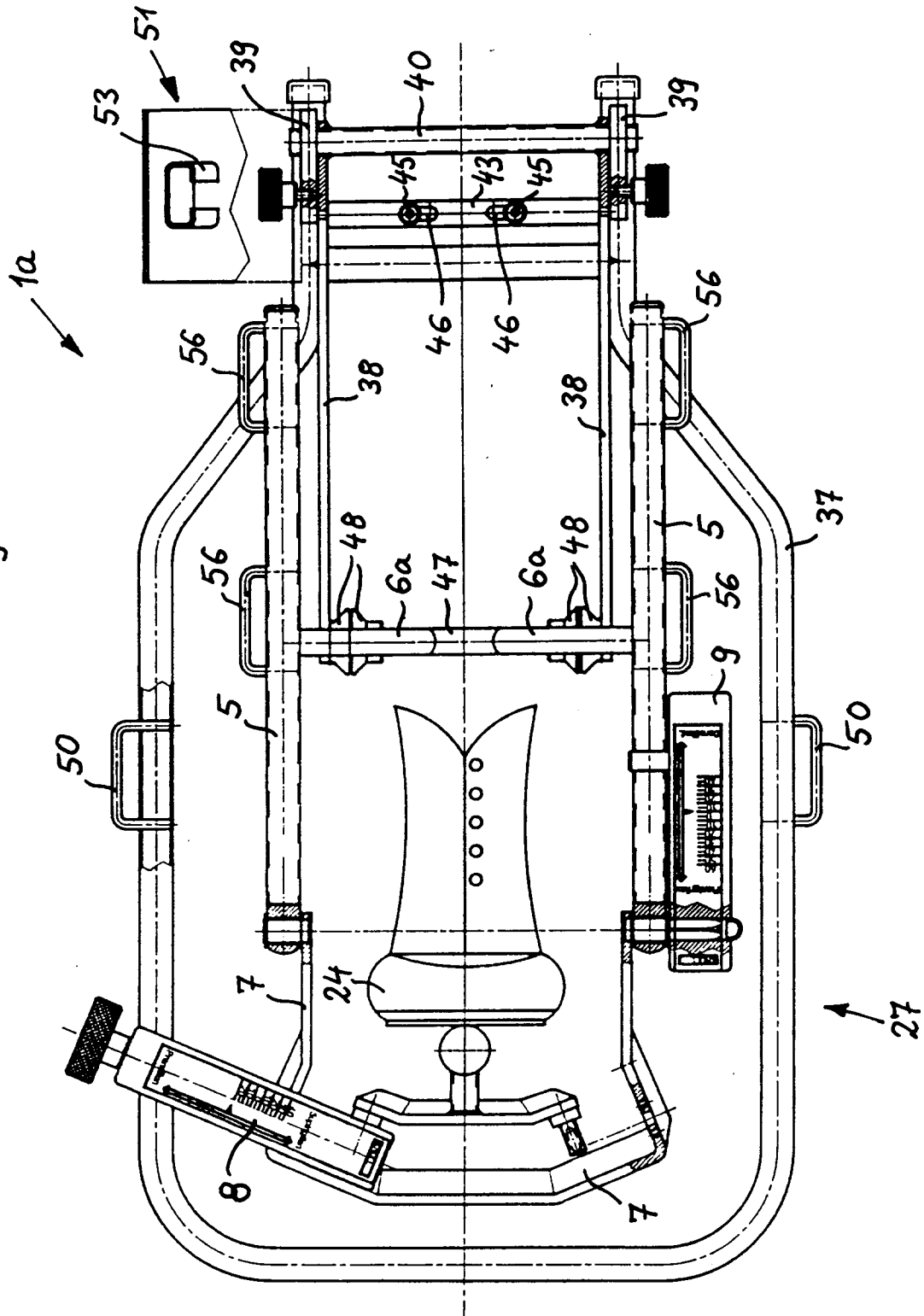
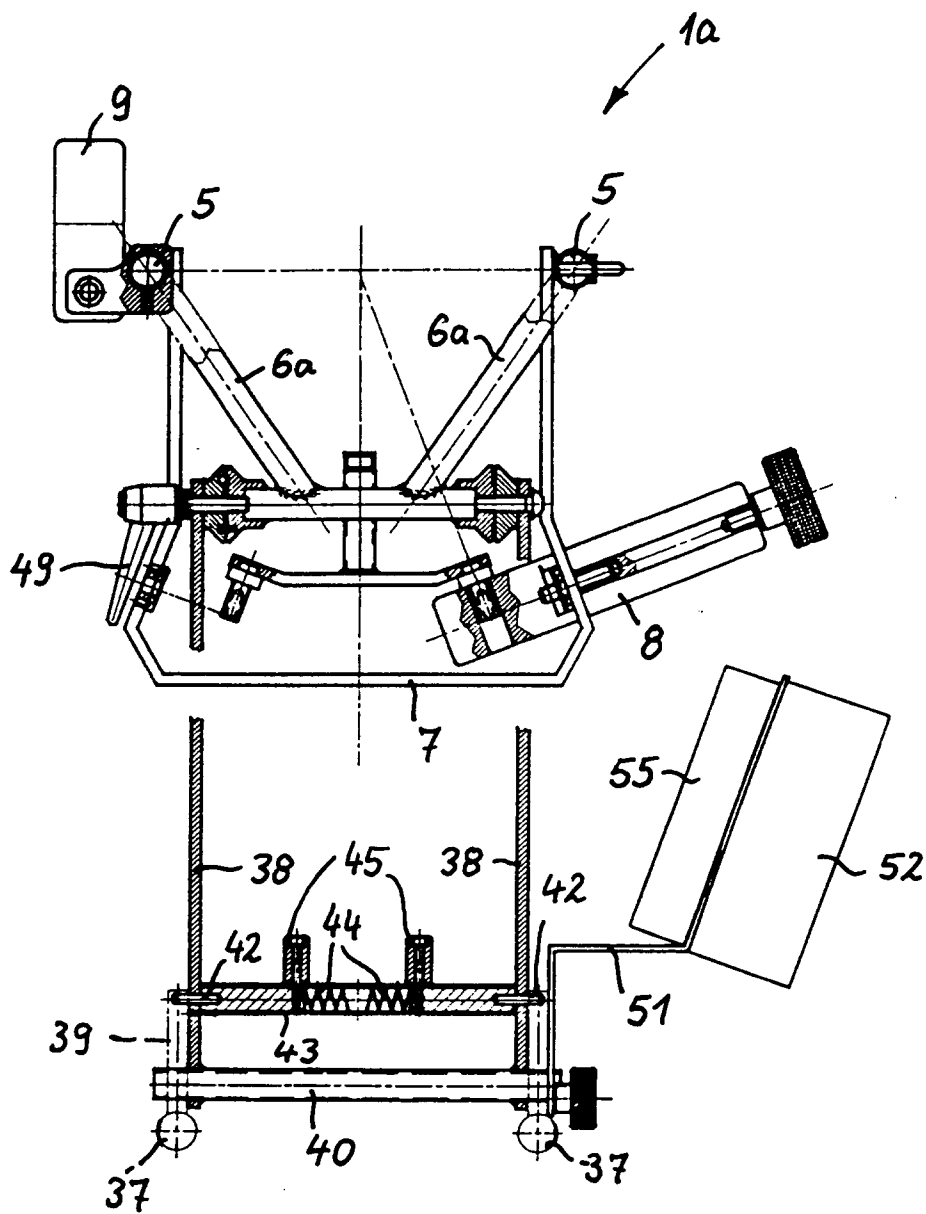


Fig. 7





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 7144

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                      |                                                |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                  | Betrifft Anspruch                              | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE-U-8 913 308 (GERHARD HUG GMBH)<br>* Seite 2, letzter Absatz; Abbildungen *<br><br>* Seite 4, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 29 *<br>--- | 1,3,7,8<br>2,5,16,<br>17                       | A61H1/02                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | WO-A-9 000 383 (PECHEUX)<br>* Seite 7, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 27;<br>Abbildungen 15,16 *<br>---                                   | 2,5,17                                         |                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-4 538 595 (HAJIANPOUR)<br>* Abbildungen 8,28 *<br>---                                                                           | 16                                             |                                          |
| P,X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP-A-0 496 528 (COMPAGNIE GENERALE DE<br>MATERIEL ORTHOPEDIQUE)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *<br>---                           | 1,2                                            |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FR-A-2 635 457 (COMPAGNIE GENERALE DE<br>MATERIEL ORTHOPEDIQUE)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *<br><br>-----                     | 1,2                                            |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |                                                | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |                                                | A61H                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                |                                          |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br>10 FEBRUAR 1993 | Prüfer<br>JONES M.                       |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br><br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                                                      |                                                |                                          |