(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 539 772 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int. Cl.[6]: **A61H 1/02**

(21) Anmeldenummer: **92117144.3**

(22) Anmeldetag: **08.10.1992**

(54) Fussgelenk-Bewegungsschiene

Passive ankle exerciser

Appareil de mobilisation passive de la cheville

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

(30) Priorität: **29.10.1991 DE 4135552**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.05.1993 Patentblatt 1993/18

(73) Patentinhaber: **ERNST KNOLL FEINMECHANIK**
D-79224 Umkirch (DE)

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

(74) Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Schmitt
Dipl.-Ing. W. Maucher
Dreikönigstrasse 13
D-79102 Freiburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 496 528
DE-U- 8 913 308
US-A- 4 538 595
WO-A-90/00383
FR-A- 2 635 457

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 539 772 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bewegungsschiene zur insbesondere postoperativen Behandlung eines Fußgelenkes, wobei sie ein Haltegestell mit einer Auflage für den Unterschenkel sowie eine Fußauflage aufweist, wobei die Fußauflage relativ zur Unterschenkelauflage mittels wenigstens eines motorischen Antriebes verstellbar ist und wobei dieser Antrieb eine Antriebswelle mit einer auf die Bewegungsachse des Sprunggelenkes fluchtend positionierbaren Schwenkachse aufweist.

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-lateral-unten 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 nur zwei Schwenkachsen aufweist, wobei die zweite Schwenkachse derart schräg zur Längsachse des Unterschenkels verläuft, daß sie mit der Gelenk-Bewegungsachse des unteren Sprunggelenkes fluchtend positionierbar ist.

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 eine solche Bewegungsschiene, wie sie aus der DE-U-8 913 308 bekannt ist, 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 1o 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 4o°, während die Schwenkbewegung für die Dorsalextension etwa bis 3o° 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 Dorsalextensions-Stellung 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 Spunggelenkes 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 1o 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 2o 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 2o 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 1o. 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 verschwenkbar an zueinander beabstandeten Querholmen 3o, 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 3o 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 1 a, 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 koaxialen 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.

Patentansprüche

1. Bewegungsschiene zur insbesondere postoperativen Behandlung eines Fußgelenkes, wobei sie ein Haltegestell (2) mit einer Auflage (3) für den Unterschenkel sowie eine Fußauflage (4) aufweist, wobei die Fußauflage relativ zur Unterschenkelauflage mittels wenigstens eines motorischen Antriebes (8, 9) verstellbar ist und wobei dieser Antrieb eine Antriebswelle (12, 14) mit einer auf die Bewegungsachse (15, 16) des Sprunggelenkes fluchtend positionierbaren Schwenkachse (10, 13, 13a) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewegungsschiene nur zwei Schwenkachsen (10,13) aufweist, wobei die zweite Schwenkachse (13) derart schräg zur Längsachse des Unterschenkels verläuft, daß sie mit der Gelenk-Bewegungsachse (15) des unteren Sprunggelenkes fluchtend positionierbar ist.

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 Antriebswellen auf diese Sprunggelenke positionierbar und vorzugsweise unabhängig voneinander betreibbar sind.

3. Bewegungsschiene nach Anspruch 1 oder 2, 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.

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.

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.

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) umsetzbar ist und daß die beiden Montagestellungen auf die Gelenk-Bewegungen des linken beziehungsweise rechten Fußes abgestimmt sind.

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 1o, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stützarm (28) fest am Klemmgelenkhalter (32) angeschlossen ist und daß für den anderen Sützarm (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 Unterschenkelauflage (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 Unterschenkelauflage 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 aufweißt.

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 Endschalter oder dergleichen, beziehungsweise Rutschkupplungen aufweisen.

18. Bewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die motori-

schen 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 Bodenauflage (27) eine Schwenkache (40) für einen die Unterschenkelauflage (3) und dergleichen tragenden 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 Bodenauflage (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 gekennzeichent, daß die Halteflansche (39) mit Abstand zur Lagerung der Schwenkachse (40) und zu dieser auf einem koaxialen 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, die Rastsbolzen (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 Entriegelungsstifte (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 Unterschenkelauflage (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.

Claims

1. A passive exerciser for in particular the postoperative treatment of an ankle, having a frame (2) with a rest (3) for the lower leg and a foot rest (4), wherein the foot rest is adjustable relative to the lower leg rest by means of at least one motor drive (8, 9) and wherein said drive has a drive shaft (12, 14) with a swivel axis (10, 13, 13a) positionable aligned to the axis (15, 16) of movement of the ankle joint, characterized in that the passive exerciser has only two swivel axes (10, 13), whereby the second swivel axis (13) extends slantwise to the longitudinal axis of the lower leg in such a way as to be positionable in alignment with the axis (15) of movement of the lower ankle joint.

2. A passive exerciser as claimed in claim 1, characterized in that for the foot movements about the upper and lower ankle joint motorized rotary actuators (8, 9) are provided which are positionable independently of each other with their drive shafts in the direction of said ankle joints and are preferably operable independently of each other.

3. A passive exerciser as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that on the frame (2) a swivel stirrup (7) is provided which carries the foot rest (4) and is connected to the one motor drive (9) and that the position of the foot with its upper ankle joint can be aligned to the swivel axis (10) of the swivel stirrup (7) and of the drive (9) particularly by adjusting the foot rest (4) and/or the lower leg rest (3).

4. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 3, characterized in that the motor drive with swivel hinge for the foot movement in the lower ankle joint is arranged between the swivel stirrup (7) for the foot movement in the upper ankle joint and the foot rest (4).

5. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 4, characterized in that the swivel hinge for the foot movement about the lower ankle joint is arranged on the swivel stirrup (7)in rear extension of the axis of movement of the ankle joint.

6. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 5, characterized in that the motor drive (8) for the foot movement in the lower ankle joint is adapted to be re-positioned on the swivel stirrup (7) and that the two mounting positions are adapted to the joint movements of the left and right foot.

7. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 6, characterized in that the frame (2) takes the

form of a stand with a base (27) and supporting arms fastened thereto and connected to the lower leg rest (3).

8. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 7, characterized in that the lower leg rest (3) is adjustable in its inclination and/or height, particularly by adjusting the supporting arms relative to the frame.

9. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 8, characterized in that pairs of supporting arms arranged in approximately parallel planes are provided on either side of the lower leg rest (3), said supporting arms having their basal ends swivel-connected to spaced points of the base and having their other free ends connected.

10. A passive exerciser as claimed in claim 9, characterized in that for connecting the free ends of the supporting arms belonging to a pair provision is made in each case for a clamping joint (32) connected to the lower leg rest and that at least one of the supporting arms (28a) is adjustable lengthwise.

11. A passive exerciser as claimed in claim 9 or claim 10, characterized in that one supporting arm (28) is fixed to the clamping joint (32) and that a through bore (33) or the like is provided on the clamping joint for the other supporting arm (28a) for setting different lengths and for clamped connection of said supporting arm (28a) to the clamping joint.

12. A passive exerciser as claimed in any one of claims 9 to 11, characterized in that the two clamping joints (32) situated at the sides of the lower leg rest (3) are interconnected, preferably by a connecting shaft (34) to which the lower leg rest (3) is fastened.

13. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 12, characterized in that the lower leg rest (3) is swivel-connected to the clamping joint (32) or the like, particularly to the connecting shaft (34) thereof, and that a mounting support (35) engaging the lower leg rest in spaced relationship to the connecting shaft is provided for arresting the lower leg rest in a set position.

14. A passive exerciser as claimed in claim 13, characterized in that the mounting support (35) has at least one lengthwise adjustable supporting arm (29) and that preferably a clamping joint (36) is provided for arresting.

15. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 14, characterized in that the frame has a clamping device or the like for fastening the frame preferably to a bed or the like.

16. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 15, characterized in that the motor drives for the swivel motions in each case have a self-locking gear, preferably a worm gear, connected to an electromotor.

17. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 16, characterized in that the motor drives are connected to a controlling device preferably having a programmer for presettable sequences of motion and that the drives may in each case have a displacement sensor for positional feedback to the controlling device and that possibly the means (26) limiting swivel motion adapted to the range of movement of a foot have e.g. limit stops and/or limit switches or the like, or safety couplings.

18. A passive exerciser as claimed in any one of claims 1 to 17, characterized in that the motor drives have a housing with a mount and a rotary actuator and themselves simultaneously form a swivel hinge.

19. A passive exerciser as claimed in on or more of the preceding claims, characterized in that arranged on the base (27) preferably in the form of a U-frame (37) there is a swivel shaft (40) for a carrier (38) carrying the lower leg rest (3) and the like and that a detent is provided for arresting the carrier (38) in different swivel positions.

20. A passive exerciser as claimed in claim 19, characterized in that provided on either side of the carrier arms are holding flanges (39) which receive the ends of the swivel shaft and are connected to the base (27) and that at least one of said holding flanges and at least the carrier arm beside it have detent means.

21. A passive exerciser as claimed in claim 20, characterized in that the holding flanges (39) have in spaced relationship to the bearing of the swivel shaft (40) and in spaced relationship to the latter snap-in holes (41) arranged on a coaxial circular arc and snap-in bolts (42) fitting into the snap-in holes are provided on the carrier arms.

22. A passive exerciser as claimed in claim 21, characterized in that the snap-in bolts (42) are contained in a common sleeve (43) connecting the carrier arms and are loaded, particularly spring-loaded in the Snap-in direction and that unlocking pins (45) are provided which act upon each snap-in bolt (42) through slots (46) in the sleeve (43) and are preferably arranged within gripping distance.

23. A passive exerciser as claimed in any one of claims 19 to 22, characterized in that a rotatable carrier shaft (47) arrestable in different rotary positions is arranged at the carrier (38) ends remote from the

swivel bearing and is connected to the lower leg rest (3).

24. A passive exerciser as claimed in claim 23, characterized in that locking discs (48) facing each other in pairs are non-rotatably provided at the ends of the carrier shaft and at the ends of the carrier and that said locking disc couplings are adapted to be released and fastened in the axial direction.

25. A passive exerciser as claimed in any one of claims 19 to 24, characterized in that preferably a strut (6a) connected to the carrier shaft (47) engages the bars (5) approximately centrally.

Revendications

1. Appareil de mobilisation passive pour la rééducation notamment postopératoire d'une cheville, cet appareil présentant un bâti de maintien (2) avec un appui (3) pour la jambe ainsi qu'un repose-pied (4), le repose-pied pouvant être déplacé par rapport à l'appui pour la jambe au moyen d'au moins un dispositif d'entraînement motorisé (8, 9) et ce dispositif d'entraînement présentant un arbre d'entraînement (12, 14) avec un axe de pivotement (10, 13, 13a) pouvant être positionné en alignement sur l'axe de mouvement (15, 16) de l'articulation tibio-tarsienne, **caractérisé** en ce que l'appareil de mobilisation passive ne présente que deux axes de pivotement (10, 13), le second axe de pivotement (13) s'étendant en oblique par rapport à l'axe longitudinal de la jambe de telle sorte qu'il peut être positionné en alignement avec l'axe de mouvement (15) de l'articulation tibio-tarsienne inférieure.

2. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que des dispositifs respectifs d'entraînement en pivotement (8, 9) sont prévus pour les mouvements du pied autour de l'articulation tibio-tarsienne supérieure et de l'articulation tibio-tarsienne inférieure, dispositifs dont les arbres d'entraînement peuvent être positionnés indépendamment l'un de l'autre sur ces articulations tibio-tarsiennes et que l'on peut, de préférence, faire fonctionner indépendamment l'un de l'autre.

3. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce qu'un étrier pivotant (7) portant le repose-pied (4) et relié à l'un (9) des dispositifs d'entraînement motorisés est prévu sur le bâti de maintien (2), et en ce que la position de l'articulation tibio-tarsienne supérieure du pied peut être, notamment en déplacant le repose-pied (4) et/ou l'appui (3) pour la jambe, alignée sur l'axe de pivotement (10) de l'étrier pivotant (7) ou encore du dispositif d'entraînement (9).

4. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que le dispositif d'entraînement motorisé à articulation pivotante pour le mouvement du pied dans l'articulation tibio-tarsienne inférieure est disposé entre l'étrier pivotant (7) pour le mouvement du pied dans l'articulation tibio-tarsienne supérieure et le repose-pied (4).

5. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que l'articulation pivotante pour le mouvement du pied autour de l'articulation tibio-tarsienne inférieure est disposée dans le prolongement arrière de l'axe de mouvement de l'articulation tibio-tarsienne sur l'étrier pivotant (7).

6. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé** en ce que le dispositif d'entraînement motorisé (8) pour le mouvement du pied dans l'articulation tibio-tarsienne inférieure peut être déplacé sur l'étrier pivotant (7), et en ce que les deux positions de montage sont respectivement adaptées aux mouvements de l'articulation du pied droit ou gauche.

7. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que le bâti de maintien (2) est conçu comme bâti autoporteur, avec une base d'appui (27) et des bras de soutien fixés sur cette base et reliés à l'appui (3) pour la jambe.

8. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé** en ce qu'on peut régler la position d'inclinaison et/ou la position en hauteur de l'appui (3) pour la jambe, notamment en déplaçant les bras de soutien par rapport au bâti de maintien.

9. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé** en ce que des paires de bras de soutien disposées dans des plans approximativement parallèles sont prévues de chaque côté de l'appui (3) pour la jambe et elles sont, par leurs extrémités inférieures, raccordées à pivotement à des endroits mutuellement distants de la base d'appui, et reliées par leurs autres extrémités, libres.

10. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 9, **caractérisé** en ce qu'un support d'articulation à serrage (32) respectif, qui est lui-même relié à l'appui pour la jambe, est prévu pour relier les extrémités libres des bras de soutien faisant partie d'une paire de bras de soutien, et en ce qu'au moins un (28a) des bras de soutien est réglable en longueur.

11. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé** en ce qu'un bras de soutien (28) est fixement raccordé au support d'articulation à serrage (32), et en ce qu'un trou débouchant (33) ou analogue est prévu sur le support d'articulation à serrage pour l'autre bras de soutien (28a), afin de régler des longueurs différentes et d'assembler par serrage ce bras de soutien (28a) au support d'articulation à serrage.

12. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé** en ce que les deux supports d'articulation à serrage (32) présents sur les côtés de l'appui (3) pour la jambe sont mutuellement reliés, de préférence par une tige de liaison (34) sur laquelle est fixé l'appui (3) pour la jambe.

13. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé** en ce que l'appui (3) pour la jambe est relié à pivotement aux supports d'articulation à serrage (32) ou analogues, notamment à leur tige de liaison (34), et en ce qu'un support de soutien (35) agissant à distance de la tige de liaison sur l'appui pour la jambe est prévu pour bloquer l'appui pour la jambe dans une position réglée.

14. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 13, **caractérisé** en ce que le support de soutien (35) présente au moins un bras de soutien (29) réglable en longueur, et en ce qu'un support d'articulation à serrage (36) est de préférence prévu pour le blocage.

15. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé** en ce que le bâti de maintien présente un dispositif de serrage ou analogue pour fixer le bâti de maintien de préférence sur un lit ou analogue.

16. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé** en ce que les dispositifs d'entraînement motorisés pour les mouvements de pivotement présentent chacun une transmission autobloquante, de préférence une transmission à vis sans fin, qui est reliée à un moteur électrique.

17. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé** en ce que les dispositifs d'entraînement motorisés sont reliés à un dispositif de commande qui présente de préférence un programmateur pour des déroulements de mouvements préréglables, et en ce que les dispositifs d'entraînement présentent éventuellement chacun un transmetteur de course pour retourner des informations de position au dispositif de commande, et en ce que, le cas échéant, les moyens de limitation de pivotement (26), approximativement adaptés à la plage de mouvement d'un pied, présentent par exemple des butées de fin de course et/ou éventuellement des interrupteurs de fin de course ou analogues, ou encore des embrayages patinants.

18. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé** en ce que les dispositifs d'entraînement motorisés présentent un boîtier avec un raccord de fixation ainsi qu'un organe d'entraînement rotatif, et peuvent eux-mêmes respectivement constituer en même temps une articulation pivotante.

19. Appareil de mobilisation passive selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé** en ce qu'un axe de pivotement (40) pour un étrier porteur (38) portant l'appui (3) pour la jambe et analogues est disposé sur la base d'appui (27) de préférence réalisée environ sous la forme d'un étrier en U (37), et en ce qu'un mécanisme de crantage est prévu pour bloquer l'étrier porteur (38) dans différentes positions de pivotement.

20. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 19, **caractérisé** en ce que sont prévues, de part et d'autre des bras de l'étrier porteur, des flasques de maintien (39) assemblés à la base d'appui (27) et recevant les extrémités de l'axe de pivotement, et en ce qu'au moins un de ces flasques de maintien et au moins le bras de l'étrier porteur qui se trouve à côté présentent des moyens de crantage.

21. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 20, **caractérisé** en ce que les flasques de maintien (39) présentent des trous de crantage (41) disposés à distance du montage de l'axe de pivotement (40) et sur un arc de cercle coaxial à ce dernier, et en ce que des goupilles de crantage (42) adaptées aux trous de crantage sont prévues sur les bras de l'étrier porteur.

22. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 21, **caractérisé** en ce que les goupilles de crantage (42) sont guidées dans un manchon commun (43) reliant les bras de l'étrier porteur et sont sollicitées par force et notamment par ressort dans la direction de crantage, et en ce que sont prévus des doigts de déverrouillage (45) agissant sur chaque goupille de crantage (42) par des fentes (46) dans le manchon (43) et disposées de préférence à portée de main.

23. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 19 à 22, **caractérisé** en ce qu'un arbre porteur (47), à rotation et pouvant être bloqué dans différentes positions de rotation, et relié à l'appui (3) pour la jambe, est disposé aux extrémités

de l'étrier porteur (38) qui sont opposées à son montage pivotant.

24. Appareil de mobilisation passive selon la revendication 23, **caractérisé** en ce que des disques de crantage respectifs (48) sont prévus en rotation solidaire aux extrémités de l'arbre porteur et aux extrémités de l'étrier porteur, en se faisant face par paires, et en ce que ces accouplements à disques de crantage peuvent être bloqués et défaits en direction axiale.

25. Appareil de mobilisation passive selon l'une des revendications 19 à 24, **caractérisé** en ce qu'une entretoise respective (6a) reliée à l'arbre porteur (47) engage de préférence environ en leur milieu les longerons (5).

Fig.1

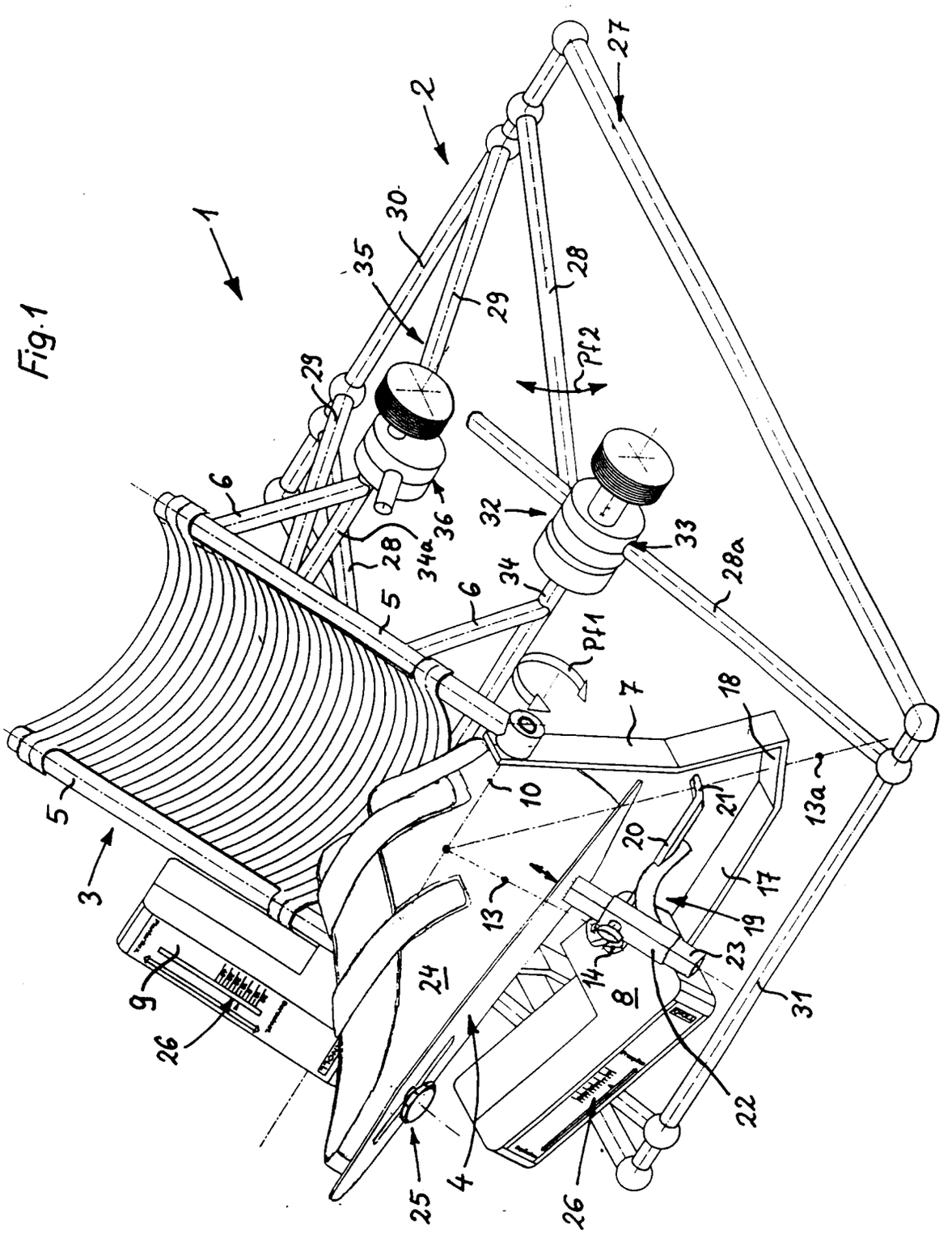
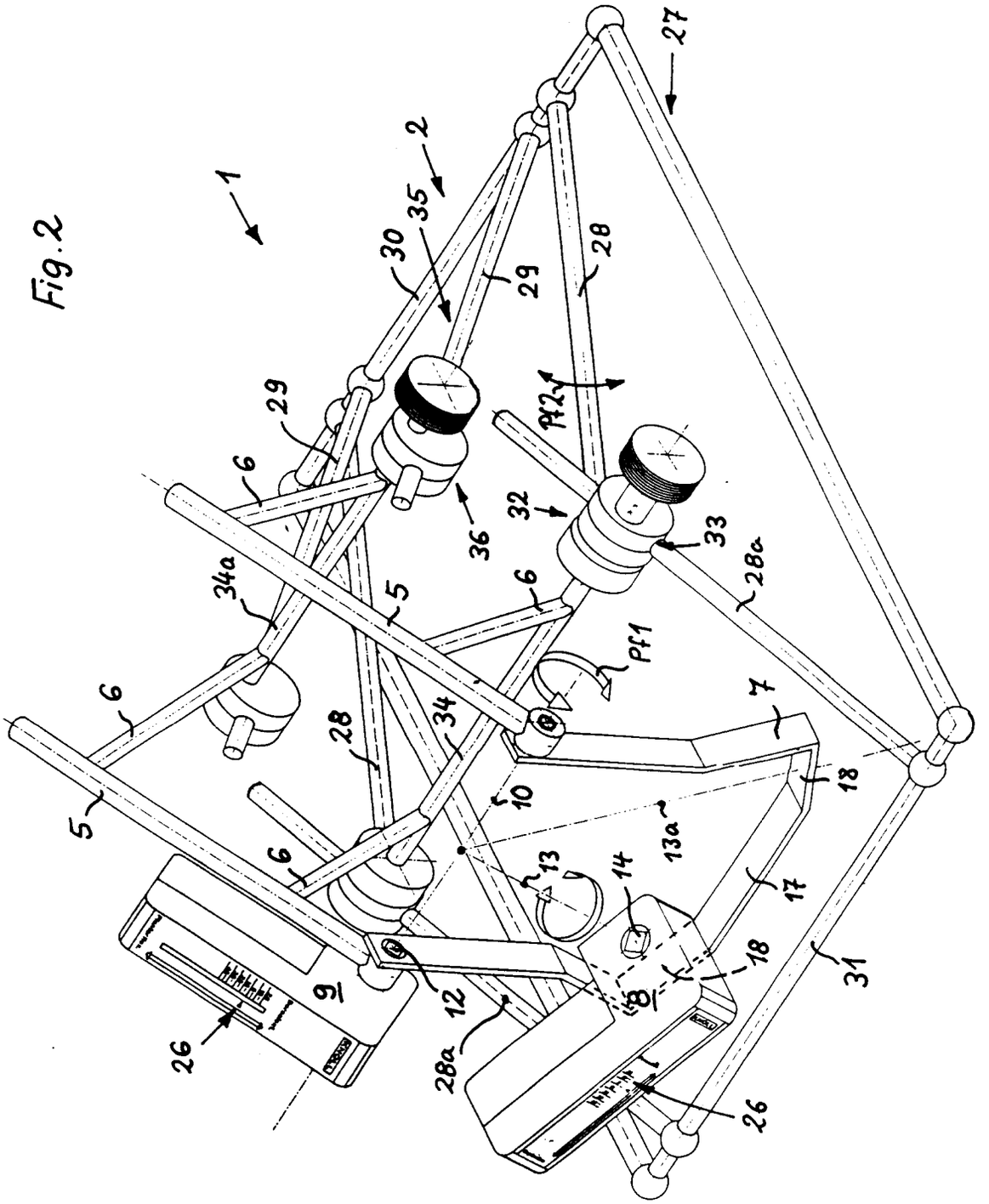

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
13
13a
14
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
28a
29
30
31
32
33
34
34a
35
36
Pf1
Pf2

Fig.2


1
2
27
35
30
29
28
29
6
Pf2
36
32
33
28a
34a
5
6
Pf1
6
7
28
34
5
18
10
13a
6
13
14
17
18
9
12
8
31
28a
26
26

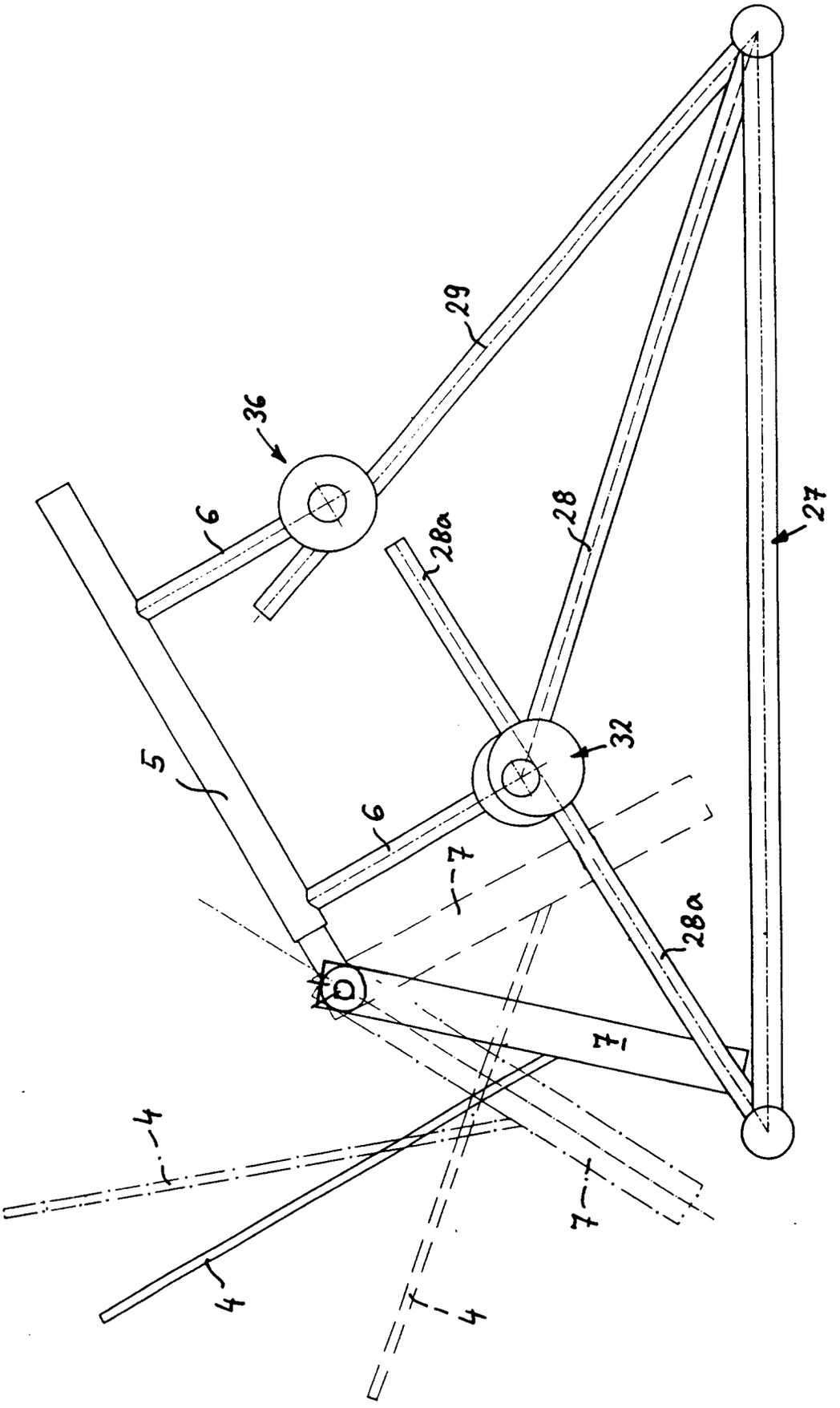
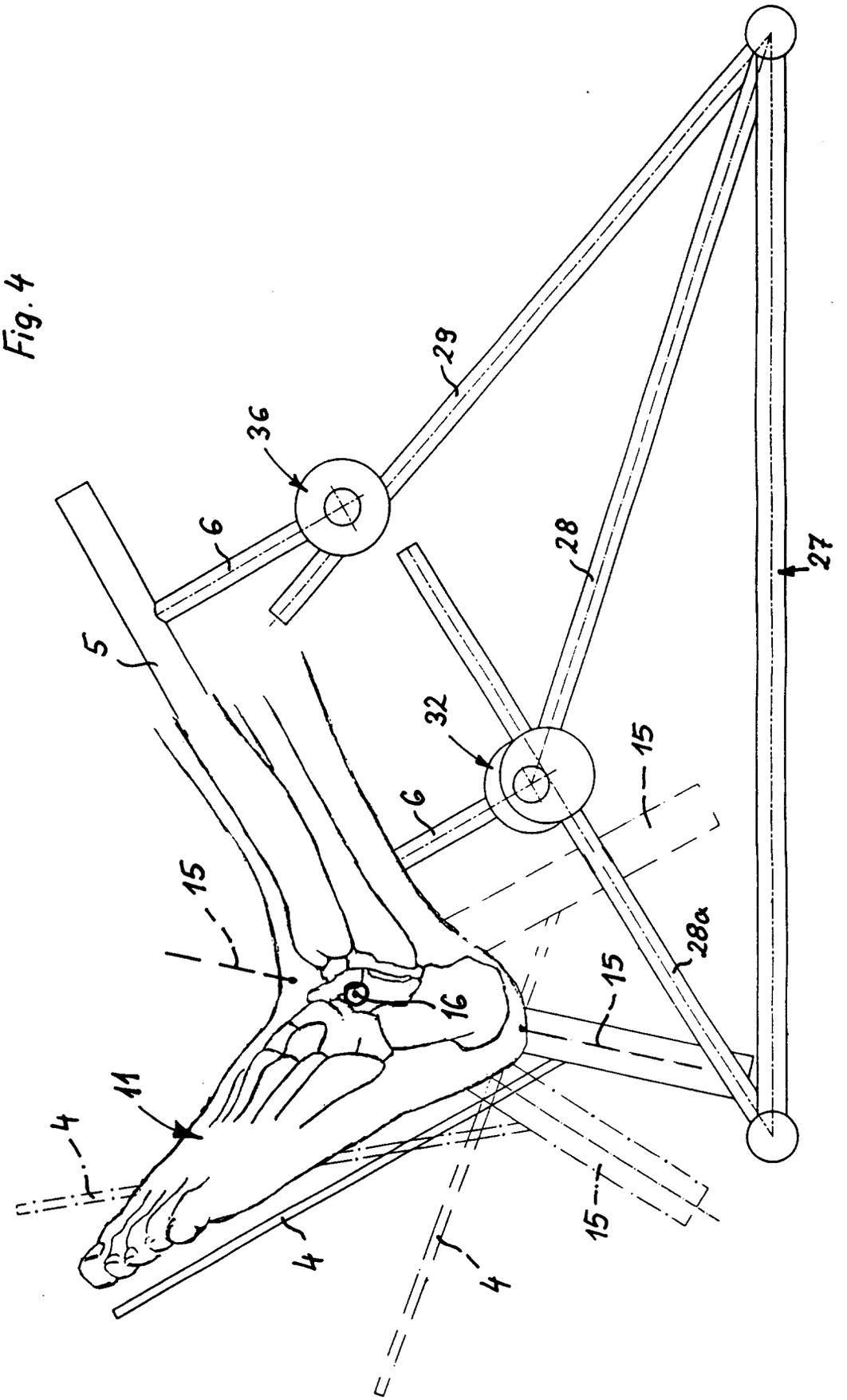


Fig. 3

Fig. 4



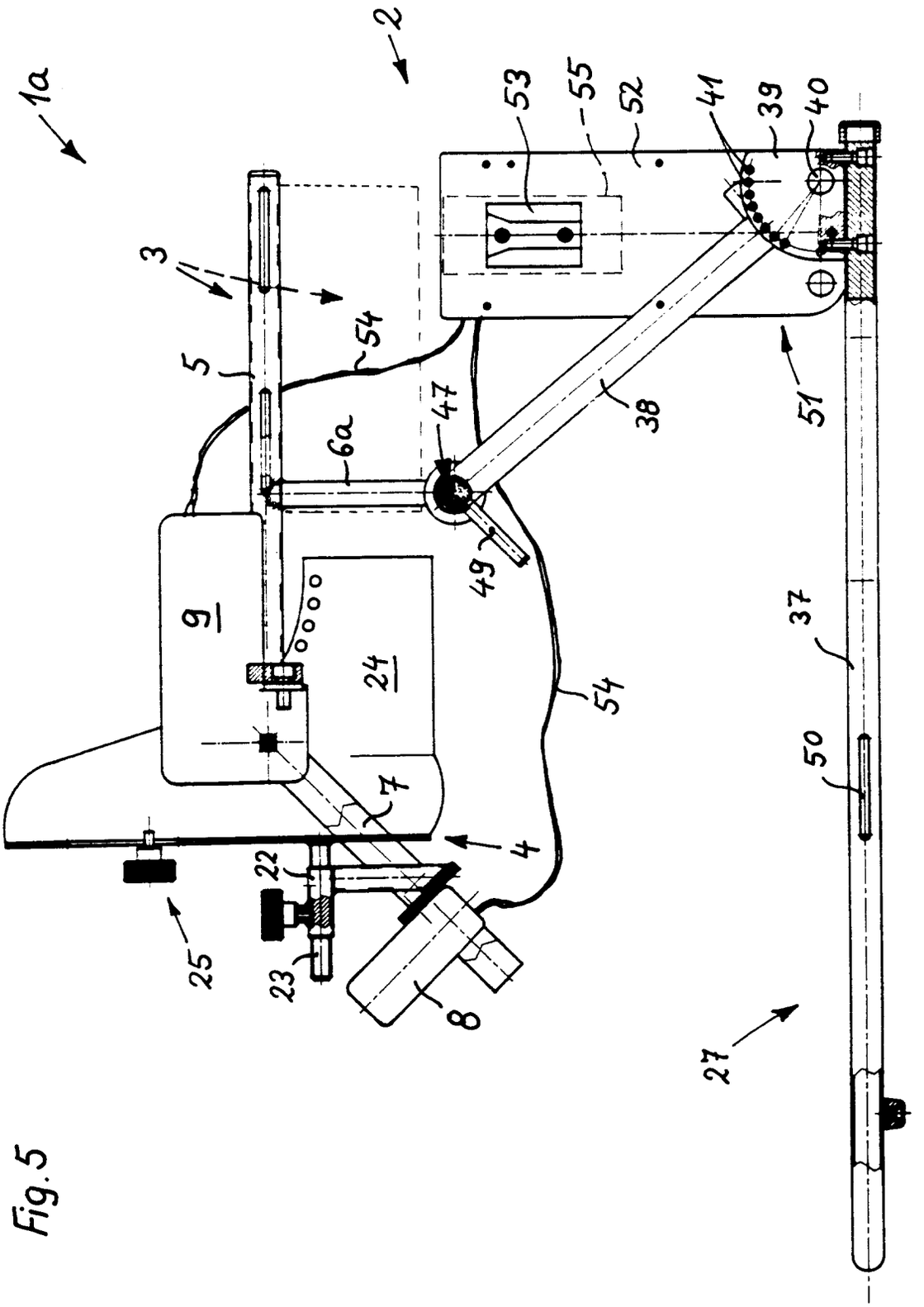


Fig.5

Fig. 6

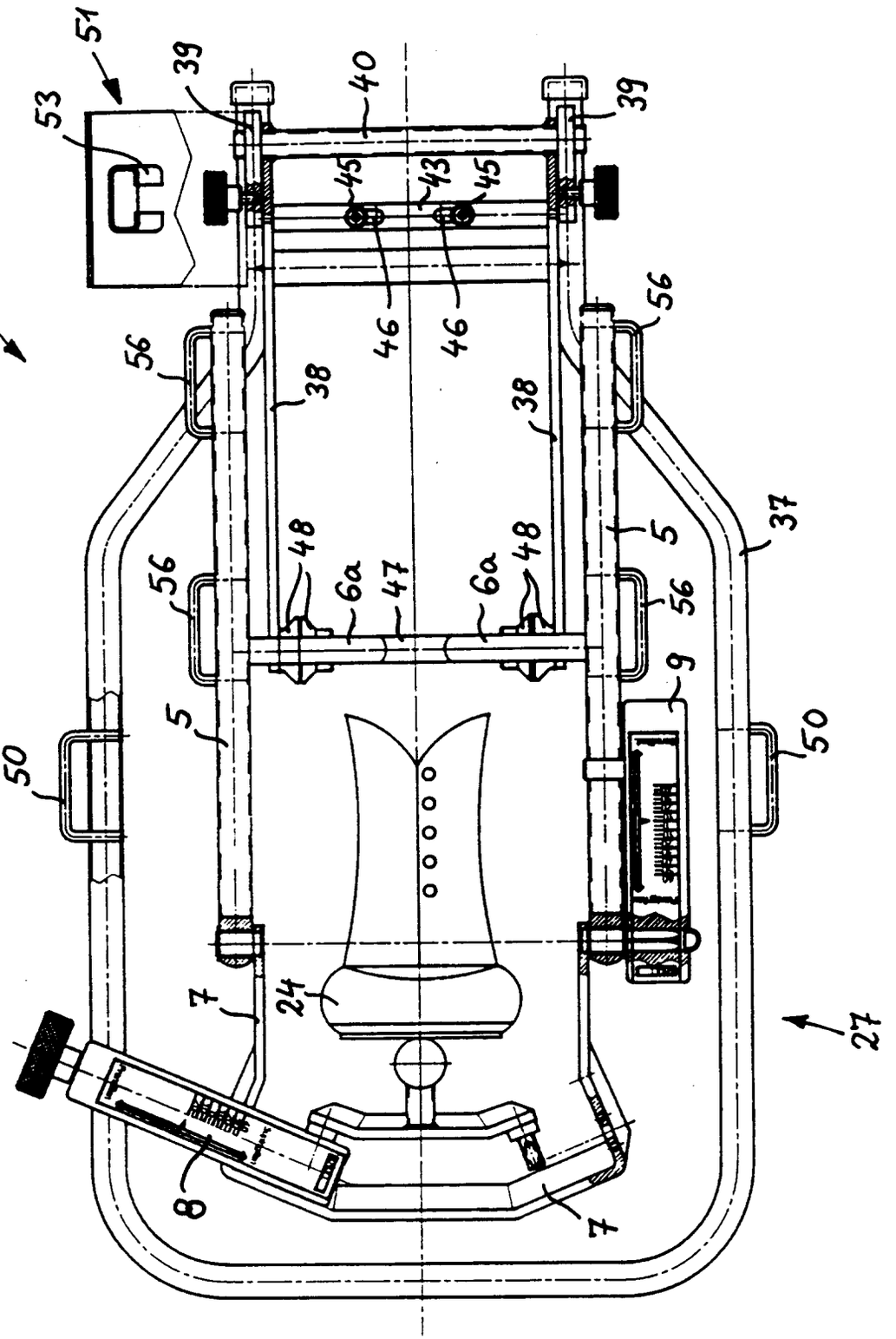

1a
51
53
39
40
39
45
43
45
46
46
56
56
38
38
48
6a
47
6a
48
56
56
5
37
9
50
50
5
7
24
8
7
27

Fig.7

