

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 801 939 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: **A61G 7/005**

(21) Anmeldenummer: **97103368.3**

(22) Anmeldetag: **28.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IT LI NL SE

(30) Priorität: **18.04.1996 DE 19615391**

(71) Anmelder: **Bavaria Patente und Lizenzen**

Verwertungsgesellschaft mbH

01731 Kreischa (DE)

(72) Erfinder: **Blümel, Georg, Doz. Dr. sc.nat.**

04209 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **von Samson-**

Himmelstjerna, Friedrich R., Dipl.-Phys. et al

SAMSON & PARTNER

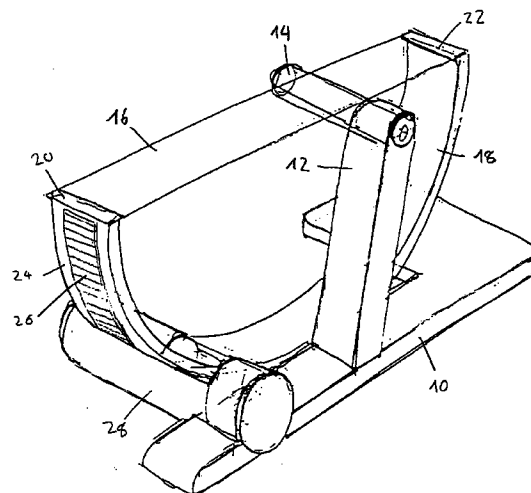
Widenmayerstrasse 5

80538 München (DE)

(54) Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden

(57) Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden, mit einem oder mehreren Lagerelementen (16, 36, 40, 48, 48'), welche drehbar um wenigstens eine Raumachse (14, 38, 50, 50') angeordnet sind; Antriebsmitteln zur Drehung eines oder mehrerer dieser Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') um wenigstens eine dieser Raumachsen (14, 38, 50, 50'); und Steuerungsmitteln zur Steuerung des oder der Antriebsmittel, bei welcher die Relativlage einzelner Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') zueinander und/oder die räumliche Lage des Lagerelements bzw. der Gesamtheit der Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') bezüglich wenigstens einer Drehachse einstellbar (14, 38, 50, 50') ist.

Fig. 1



EP 0 801 939 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden.

Insbesondere im Bereich der Medizin besteht häufig die Notwendigkeit, bettlägerige Patienten (im folgenden Probanden genannt), regelmäßig umzubetten. Auf diese Weise soll beispielsweise ein Wundliegen oder auch ein Komazustand verhindert werden; auch kann hierdurch der Kreislauf angeregt werden.

Erfolgt nun das Umbetten des Probanden von Hand, etwa in einem klassischen Krankenhausbett, so ist dies personal- und dementsprechend kostenintensiv. Eine technische Lösung ist daher zweckmäßig und erwünscht.

In der DE 39 15 420 A1 wird eine "Raumbett" genannte Vorrichtung beschrieben, welche eine solche technische Lösung bieten soll. Der Proband wird hier im Inneren einer starren Schale gebettet, welche mit aufblasbaren Luftkammern ausgekleidet ist. Auf diese Weise soll "der entspannte Körper völlig schmerzfrei und angenehm fixiert" in jede Ebene des Raumes gedreht werden können. Die Schale ist über zwei motorgetriebene Achsen drehbar gelagert, so daß eine gewünschte räumliche Lage des Probanden eingestellt werden kann.

Eine solche Lösung verhindert jedoch eine funktionierende Luftzirkulation und einen entsprechenden Abbau von Ausdünstungen des Patienten. Sie dürfte daher schon aus diesem Grund für medizinische Zwecke kaum geeignet sein. Auch machen durch die Antriebsmotoren bedingte Geräusche und Schwingungen die Lagerung unkomfortabel.

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, eine für medizinische Zwecke besser geeignete Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden zur Verfügung zu stellen.

Sie erreicht dieses Ziel mit dem Gegenstand des Anspruchs 1, nämlich mit einer Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden, mit einem oder mehreren Lagerelementen, welche drehbar um wenigstens eine Raumachse angeordnet sind. Antriebsmittel dienen der Drehung eines oder mehrerer dieser Lagerelemente um wenigstens eine dieser Raumachsen. Steuerungsmittel dienen zur Steuerung des oder der Antriebsmittel. Dabei kann die Relativlage einzelner Lagerelemente zueinander und/oder die räumliche Lage des Lagerelements bzw. die Gesamtheit der Lagerelemente bezügl. wenigstens einer Drehachse eingestellt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Lagerelement bzw. die Gesamtheit der Lagerelemente drehbar um eine (gemeinsame) Achse gelagert. Ein halbkreisförmiges Bogenelement ist konzentrisch zu dieser Achse angeordnet und mit wenigstens zwei Teilbereichen des Lagerelements bzw. der Gesamtheit der Lagerelemente verbunden. Ein flexibler Zahnriemen ist mit dem Bogenelement verbunden und verläuft entlang dessen Oberfläche. Außerdem ist in der Umgebung des

Bogenelementes wenigstens eine Umlenkrolle angeordnet. Der flexible Zahnrahmen ist von diesem Bogenelement weg um wenigstens eine dieser Umlenkrollen geführt und kämmt mit dieser. Antriebs- bzw. Bremsmittel zum Antrieb bzw. Bremsen wenigstens einer dieser Umlenkrollen sind vorhanden (Anspruch 2).

Eine solche Konstruktion ermöglicht eine für den Probanden besonders komfortable Veränderung seiner räumlichen Lage. Motorenbedingte Geräusche und Schwingungen im Liegebereich können weitestgehend vermieden werden.

Vorzugsweise sind in der Umgebung des Bogenelements zwei Umlenkrollen angeordnet, welche sich in einem im wesentlichen gleichen Radialabstand von dem Bogenelement und in einer bestimmten Bogendistanz befinden. Zwischen diesen beiden ersten Umlenkrollen ist eine dritte Umlenkrolle in einem anderen Radialabstand von dem Bogenelement angeordnet. Die Radialabstände, die Durchmesser der Umlenkrollen, sowie die Bogendistanz sind derart gewählt, daß der Zahnriemen zunächst über eine der ersten beiden Umlenkrollen von dem Bogenelement weg, dann um ein Teilbereich der Außenoberfläche der dritten Umlenkrolle herum und schließlich über die jeweils andere der ersten beiden Umlenkrollen wieder zu dem Bogenelement zurückgeführt wird (Anspruch 3).

Diese Ausgestaltung ermöglicht eine besonders einfache technische Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Bevorzugt sind alle drei Umlenkrollen außerhalb des Bogenelements angeordnet und von gleichem Durchmesser. Die ersten beiden Umlenkrollen sind in einem jeweils gleichgroßen, möglichst kleinem Radialabstand von dem Bogenelement angeordnet. Die Bogendistanz zwischen diesen beiden ersten Umlenkrollen entspricht etwa dem Durchmesser der Umlenkrollen. Die dritte Umlenkrolle ist bezügl. der ersten beiden Umlenkrollen zentriert in einem größeren Radialabstand von dem Bogenelement angeordnet (Anspruch 4).

Diese Ausführungsform bedeutet eine optimale Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dies gilt insbesondere, wenn lediglich die dritte Umlenkrolle von Antriebs- bzw. Bremsmitteln angetrieben bzw. gebremst wird (Anspruch 4).

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfassen die Lagerelemente ein ein- oder mehrteiliges Liegenpolster und eine Kopf- sowie Fußstütze. Dabei sind die Kopf- und Fußstütze jeweils relativ zu dem Liegenpolster um eine quer zur Liegerichtung angeordnete Achse drehbar gelagert (Anspruch 6).

Auf diese Weise kann zu jeder räumlichen Lage eine optimale Körperhaltung des Probanden eingestellt werden.

Vorzugsweise werden die Kopf- und/oder Fußstütze jeweils über Antriebs- bzw. Bremsmittel angetrieben bzw. gebremst (Anspruch 7). Dies ermöglicht eine weitestgehende Automatisierung der optimalen Einstellung der Körperhaltung des Probanden.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Fixierung des Probanden über ein oder mehrere Gurtanker im Bereich des Liegenpolsters und/oder eine gepolsterte, insbesondere elektromotorische längs der Liegerichtung verstellbare, Schrittstütze und/oder verstellbare Achselstützen und/oder insbesondere seitlich aufsteckbare Armstützen (Anspruch 8).

Auf diese Weise ist eine für den Probanden schmerzfreie und komfortable Lagerung in jeder einstellbaren räumlichen Lage möglich.

Bevorzugt werden das oder die Antriebsmittel von einer Steuereinrichtung gesteuert (Anspruch 9). Dies ermöglicht einen weitestgehenden Verzicht auf Personal.

Vorzugsweise variiert die Steuereinrichtung die räumliche Lage des Probanden einem vorgegebenen Programm entsprechend (Anspruch 10). Ein solches Programm kann alle erforderlichen medizinischen Maßnahmen bezüglich des Umbettens berücksichtigen. Dabei hat es sich im Rahmen von Rehabilitationsbehandlungen vorteilhaft gezeigt, den Probanden programmgesteuert unterschiedlichen räumlichen Lagen im Schwerfeld auszusetzen. Außerdem wird hierdurch eine Minimierung der Beaufsichtigung des Probanden ermöglicht. Auch kann ein Kreislauftraining durchgeführt werden, indem etwa das Programm eine Sequenz der Art "Lageänderung-Pause-Lageänderung-Pause..." vorsieht. Dies ist insbesondere zu Präventionszwecken oder für die Konditionierung älterer Probanden von Bedeutung.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform überwachen Meßmittel definierte Bewegungen, Hirnströme, Parameter des Blutkreislaufs, Blutdruck, Herzfrequenz und/oder Muskelpotentiale des Probanden. Die Steuereinrichtung stellt die räumliche Lage des Probanden aufgrund dieser Meßwerte ein (Anspruch 11).

Eine derartige Vorgehensweise ermöglicht eine unmittelbare Reaktion beispielsweise auf Krisensituationen des Probanden. Es ist etwa möglich, im Falle einer Komagefahr unmittelbar auf Veränderungen der medizinischen Situation des Probanden zu reagieren. Durch eine neue Einstellung seiner räumlichen Lage im Schwerfeld kann somit ein Koma vermieden werden. Auch ist es möglich, etwa im Falle von Schwerbehinderten, daß diese sich mittels noch zur Verfügung stehender sog. "Restfunktionen" soweit wie möglich selbst helfen können.

Bevorzugt dienen als Meßmittel für Bewegungen des Probanden ein oder mehrere Ultraschallsender und Empfänger (Anspruch 12). Dies bedeutet eine technisch besonders einfache Umsetzung der oben geschilderten Vorrichtung.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird eine vorgegebene räumliche Orientierung wenigstens einer Armstütze bei Schwenkungen der Lagerelemente um die erste Drehachse aufrechterhalten. (Anspruch 13). Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine dynamische Untersuchung des Blutkreislaufes durchgeführt werden soll. Hierbei kann der Proband

mithilfe der Lagerelemente in verschiedene Lagen geschwenkt werden. Messungen werden hingegen am ruhig gelagerten Arm vorgenommen. Auf diese Weise können zu jeder Zeit vergleichbare Meßwerte gewonnen werden. Auch kann der Arm so eingestellt werden, daß er zu jedem Zeitpunkt auf der Höhe des Herzens und parallel zur Erdoberfläche gelagert ist. Hierdurch werden die Meßresultate optimiert.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und der beigefügten Zeichnung noch näher erläutert. In der Zeichnung ist:

- Fig. 1 ein Aufriß der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht;
- Fig. 3 eine Draufsicht; und
- Fig. 4 eine Frontansicht;
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer bevorzugten Armstütze;
- Fig. 6 eine Frontalansicht dieser Ausführungsform;
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer weiteren bevorzugten Armstütze; und
- Fig. 8 eine Frontalansicht dieser Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt in einem Aufriß das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

An einem Bodenelement 10 ist eine Stützsäule 12 angebracht. Am oberen Ende der Stützsäule 12 befindet sich eine Drehachse 14, über welche ein Lagerelement 16 drehbar gelagert ist. Ein Bogenelement 18 verläuft konzentrisch zur Drehachse 14 vom Kopfende 20 des Lagerelementes 16 zu dessen Fußende 22. Entlang der Außenoberfläche 24 des Bogenelementes 18 verläuft ein Zahnriemen 26. Unterhalb des Kopfendes 20 ist ein röhrenförmiges Gehäuse 28 angeordnet. Darin befinden sich Antriebsmittel für den Zahnriemen 26.

In Fig. 2 ist der Antriebsmechanismus für den Zahnriemen 26 zu sehen. Vom Kopfende 20 über das Bogenelement 18 her kommend verläuft der Zahnriemen 26 zunächst entgegen dem Uhrzeigersinn entlang etwa eines Viertels der Außenoberfläche einer ersten Umlenkrolle 30.

Hier wie im folgenden erscheint es zweckmäßig, auf das Bild des analogen Uhrenzifferblattes zu verweisen. In diesem Bild verläuft der Zahnriemen 26 von etwa 11 Uhr entgegen dem Uhrzeigersinn bis etwa 8 Uhr. Von dort wird der Zahnriemen 26 im Uhrzeigersinn um eine Antriebsrolle 32 von 2 bis etwa 8 Uhr geführt. Im Anschluß verläuft er wiederum entgegen dem Uhrzeigersinn von etwa 2 bis etwa 11 Uhr um eine zweite

Umlenkrolle 34, bevor er sich wieder dem Verlauf des Bogenelementes 18 fügt.

Die Antriebsrolle 32 wird über in der Zeichnung nicht dargestellte Antriebsmittel betrieben. Beispielsweise kann hier ein Elektromotor verwendet werden. Dieser dient zugleich als Antriebs- und Bremsmittel.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 faßt das Lagerelement 16 lediglich den Rumpf eines Probanden. Der Kopf wird hingegen auf einer Kopfstütze 36 gebettet, welche am Kopfende 20 um eine zweite Drehachse 38 drehbar gelagert ist und über einen Elektromotor (nicht dargestellt) verschwenkt werden kann.

Am Fußende 22 des Lagerelementes 16 befindet sich eine Fußstütze 40, welche über einen elektromotorischen Antrieb (nicht dargestellt) längst der Liegerichtung verschoben werden kann. Gleiches gilt für eine gepolsterte Schrittstütze 42, welche ebenfalls elektromotorisch angetrieben ist. Auf diese Weise können die Abmessungen der Lagerfläche der jeweiligen Körpergröße eines Probanden angepaßt werden.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 befindet sich der Schwerpunkt eines Probanden, welcher auf den Lagerelementen 16, 36 und 40 gelagert ist, nicht unmittelbar oberhalb der ersten Drehachse 14. Er ist vielmehr in Richtung des Kopfendes 20 verschoben. Vor diesem Hintergrund ist es zweckmäßig, am Fußende 22 (veränderliche) Gegengewichte 44 anzubringen. Diese sollten jeweils so gewählt werden, daß der Schwerpunkt der Lagerelemente im wesentlichen senkrecht oberhalb der ersten Drehachse 14 liegt. Dies erleichtert einen gleichmäßigen Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Ferner ist in Fig. 2 eine verstellbare Achselstütze 46, sowie eine seitlich aufsteckbare Armstütze 48 dargestellt. Beide unterstützen die Fixierung eines Probanden auf den Lagerelementen 16, 36, 40 und sind jeweils auf beiden Seiten der Lagerelemente ausgeführt. Dies ist deutlicher in Fig. 3 zu sehen, wo die korrespondierenden Teile mit 46' bzw. 48' gekennzeichnet sind.

Die verstellbaren Achselstützen 46, 46' sind drehbar um dritte Drehachsen 50 bzw. 50' gelagert. Am jeweiligen vorderen Ende 52 bzw. 52' sind Stützstäbe 54, 54' ausziehbar angebracht. Sie können in einer gewünschten Länge über nicht dargestellte Fixiermittel festgestellt werden.

Die Fußstütze 40 und die gepolsterte Schrittstütze 42 können längs von Führungsschlitzen 56 bzw. 58 verschoben werden. Nicht eingezeichnet sind hierfür vorgesehene elektromotorische Antriebsmittel.

Insgesamt zeigen die Figuren 2 und 3 eine offene, gut belüftete und bequem an die Körperabmessungen des Probanden anpaßbare Liege.

Fig. 4 zeigt schließlich eine Frontalansicht gesehen vom Fußende. Darin ist insbesondere der Zahnriemen 26 auf der Außenoberfläche 24 des Bogenelementes 18 gut zu erkennen. Auch wird deutlich, daß die Armstützen 48, 48' über Aufsteckmittel 60 bzw. 60' (nicht eingezeichnet) seitlich aufgesteckt werden können.

In den Figuren nicht dargestellt sind Meßmittel für die Positionsbestimmung von Körperteilen bzw. für die

Messung von Hirnströmen. Die Positionsbestimmung eines Körperteils kann beispielsweise über einen an diesem Körperteil befestigten Ultraschallwellensender erfolgen. In diesem Fall müßten in der Umgebung der Lagerelemente mehrere Empfänger installiert sein. Die Positionsbestimmung erfolgt dann nach den bekannten Prinzipien der Funkpeilung.

Im folgenden werden anhand von Fig. 5 bis Fig. 8 noch zwei Ausführungsbeispiele dargestellt, welche für Blutdruck und/oder Kreislaufmessungen besonders geeignet sind.

Solche Messungen können beispielsweise am Oberarm oder am Finger des Probanden vorgenommen werden. Idealerweise sollte dabei die Hand waagrecht und etwa auf der Höhe des Herzens des Probanden gelagert sein. Dies läßt sich jedoch mit dem bisher beschriebenen Armstützen 48, 48' nur schwer erreichen, da nach jeder Schwenkung des Lagerelementes 16 die Armstützen 48, 48' neu eingestellt werden müßten.

Auf der anderen Seite ist es jedoch nicht möglich, die Armstützen 48, 48' einfach an einer festen Position im Raum zu fixieren und sie von dem Lagerelement 16 zu entkoppeln. Beispielsweise müssen nämlich die Armstützen 48, 48' bei einer Schwenkung des Lagerelementes 16 aus einer horizontalen in eine vertikale Lage nach oben und nach vorne verschoben werden, um auch dort die Arme des Probanden aufnehmen zu können.

Eine für Blutdruck und/oder Kreislaufmessungen geeignete Armstütze sollte also einerseits einer Schwenkdrehung des Lagerelementes 16 folgen. Andererseits sollte dabei eine waagrechte Position der eigentlichen Armstütze gewahrt werden.

In Fig. 5 ist ein Teil des Lagerelements 16 zu sehen, welches an der Stützsäule 12 drehbar gelagert ist. Das Kopfende 20 bzw. die Kopfstütze 36 befinden sich in dieser Darstellung links. Für den rechten Arm des Probanden ist eine Armstütze 60 vorgesehen. An dieser sind zwei Polsterelemente 62, 64 angebracht, welche relativ zueinander in der Höhe versetzt sind. Das erste Polsterelement 62 ist tiefer gelegen und soll den rechten Ellbogen des Probanden aufnehmen. Das zweite Polsterelement 64 ist gegenüber dem ersten Polsterelement 62 höher angeordnet und soll die rechte Hand des Probanden aufnehmen.

Ein Proband wäre in diesem Ausführungsbeispiel also wie folgt zu lagern: der Rücken auf dem Lagerelement 16, der Kopf und zumindest Teile der Schultern auf der Kopfstütze 36, der rechte Ellbogen auf dem ersten Polsterelement 62 und die rechte Hand auf dem zweiten Polsterelement 64. Dabei ist der rechte Ellbogen stets leicht angewinkelt, so daß der rechte Unterarm schräg nach oben verläuft. Die beiden Polsterelemente 62, 64 liegen jedoch jeweils in der Waagerechten, so daß insbesondere die rechte Hand des Probanden immer in der Waagerechten bleibt.

Die Armstütze 60 ist über einen Winkel 66 fest mit einer Achse 68 verbunden. Die Achse 68 wiederum ist

in einem Trägerelement 70 drehbar gelagert. Das Trägerelement 70 ist über einen Abstandhalter 72 fest mit dem Lagerelement 16 verbunden. Der Abstandhalter 72 verläuft senkrecht zur Seitenoberfläche des Lagerelements 16 in der Horizontalen. Das Trägerelement 70 wiederum ist senkrecht zum Abstandhalter 72 angeordnet. Die beiden Teile sind über ein Spindelgetriebe 74 miteinander verbunden, welches über ein Handrad 76 betrieben werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die Entfernung der Achse 68 von dem Lagerelement 16 den Abmessungen des Probanden entsprechend einzustellen.

Die Achse 68 ist, wie schon gesagt, drehbar in dem Trägerelement 70 gelagert. Dabei durchsetzt sie das Trägerelement 70 und ist an ihrem freien Ende mit einem Getrieberad 78 verbunden. Das Getrieberad 78 wiederum ist drehbar an bzw. in einem Gehäuse 80 gelagert. Das Gehäuse 80 hat eine langgestreckte Form, an deren einem Ende das Getrieberad 78 befestigt ist. Das andere Ende des Gehäuses 80 ist drehbar an einer weiteren Achse 82 gelagert. Diese weitere Achse 82 ist ihrerseits fest mit der Stützsäule 12 verbunden. Sie durchsetzt eine Außenwand des Gehäuses 80. An ihrem freien Ende ist ein zweites Getrieberad 84 angebracht. Dieses Getrieberad 84 ist bezüglich der ersten Drehachse 14 konzentrisch angeordnet und feststehend.

Um die beiden Getrieberäder 78, 84 verläuft ein zweiter Zahnriemen 86. Die waagerechte Lage insbesondere des zweiten Polsterelementes 64 wird beispielsweise beim Schwenken des Lagerelementes 16 aus der in Fig. 5 gezeigten horizontalen Lage in eine vertikale Lage also folgendermaßen aufrechterhalten: Durch die Bewegung des Lagerelements 16 wird das daran fixierte Trägerelement 70 längs einer Kreisbahn in der Darstellung nach rechts oben bewegt. Dabei ändern sich die Ablösepunkte des zweiten Zahnriemens 86 von dem feststehenden zweiten Getrieberad 84. Da das erste Getrieberad 78 jedoch drehbar gelagert und mit der Armstütze 60 verbunden ist, wird hier eine gegenläufige Drehbewegung erzeugt, welche jeweils dem Drehwinkel des Lagerelementes 16 entspricht. Die Armstütze 60 und insbesondere das zweite Polsterelement 64 werden auf diese Weise jeweils in der Waagerechten gehalten.

Eine alternative Ausführungsform einer solchen Armstütze ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. Dabei sind eine Armstütze 90 und der dazugehörige Einstellmechanismus auf einer Art Beiwagen 92 angeordnet. Auf diese Weise können die Armstütze 90 und der dazugehörige Einstellmechanismus leicht von der erfindungsgemäßen Vorrichtung entfernt werden, wenn sie nicht benötigt sind. Sofern sie Verwendung finden sollen, reicht es aus, den Beiwagen 92 am Bodenelement 10 über einen Koppelpunkt 94 zu fixieren. Dieser ist insbesondere in Fig. 8 gut zu sehen.

Die Armstütze 90 hat eine ähnliche Form wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel. Insbesondere soll auch hier der rechte Ellbogen des Probanden auf

einem unteren Polsterelement 96 und seine rechte Hand auf einem oberen Polsterelement 98 platziert werden.

Die Armstütze 90 ist an einem Laufwagen 100 befestigt, welcher längs einer horizontalen Laufwagenführung 102 verschoben werden kann. Die horizontale Laufwagenführung 102 ist ihrerseits an einem zweiten Laufwagen 104 angebracht. Dieser kann längs einer vertikalen Laufwagenführung 106 verschoben werden.

Eine Schwenkbewegung des Lagerelements 16 wird nun über einen Koppelpunkt 108 an einem Ausleger 110 auf die folgende Weise auf die Armstütze 90 übertragen (dabei ist der Ausleger 110 an der Unterseite des Lagerelements 16 und senkrecht zu diesem befestigt): Am Koppelpunkt 108 ist das eine Ende einer Übertragungseinheit 112 (deren Einzelheiten später noch erläutert werden) mit dem Ausleger 110 über eine Achse (nicht dargestellt) verbunden. Dabei muß wenigstens eines der beiden Elemente drehbar gelagert sein. Bei einer

Schwenkbewegung des Lagerelementes 16 wird infolge dieser Koppelung die Übertragungseinheit 112 mitgeführt. Dank der Drehlagerung überträgt sich dabei lediglich die Positionsveränderung, nicht aber das Drehmoment auf die Übertragungseinheit 112. Die Übertragungseinheit 112 verläuft zunächst in der Horizontalen und quer zum Lagerelement 16. Sodann geht sie senkrecht nach oben. Ihr oberes Ende ist über ein Bogenelement 114 mit der Armstütze 90 gekoppelt. Die Drehbewegung des Lagerelementes 16 führt infolgedessen zu einer entsprechenden Positionsverschiebung der Armstütze 90, ohne jedoch dabei deren Raumorientierung zu verändern.

Die Anfangseinstellung der Armstütze 90 erfolgt über einen zweiten horizontalen Schlitten 116, einen zweiten vertikalen Schlitten 118 und elektromotorische Antriebsmittel 120. Dabei wird das oben beschriebene Prinzip entsprechend angewandt.

Im Ergebnis werden bei der Anfangseinstellung die Relativposition der einzelnen Elemente der Übertragungseinheit 112 den Abmessungen des Probanden entsprechend eingestellt. Im Anschluß bleiben die Einzelelemente der Übertragungseinheit 112 stets in dieser Relativposition und werden nur noch als Einheit bewegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur räumlich flexiblen Lagerung eines Probanden, mit

- a) einem oder mehreren Lagerelementen (16, 36, 40, 48, 48'), welche drehbar um wenigstens eine Raumachse (14, 38, 50, 50') angeordnet sind;
- b) Antriebsmitteln zur Drehung eines oder mehrerer dieser Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') um wenigstens eine dieser Raumachsen (14, 38, 50, 50'); und

c) Steuerungsmitteln zur Steuerung des oder der Antriebsmittel,

bei welcher die Relativlage einzelner Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') zueinander und/oder die räumliche Lage des Lagerelements bzw. der Gesamtheit der Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') bezüglich wenigstens einer Drehachse einstellbar (14, 38, 50, 50') ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher

- a) das Lagerelement bzw. die Gesamtheit der Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') drehbar um eine (gemeinsame) Achse (14) gelagert ist;
- b) ein halbkreisförmiges Bogenelement (18) konzentrisch zu dieser Achse (14) angeordnet und mit wenigstens zwei Teilbereichen (20, 22) des Lagerelements bzw. der Gesamtheit der Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') verbunden ist;
- c) ein flexibler Zahnriemen (26) mit dem Bogenelement (18) verbunden ist und längs dessen Oberfläche verläuft;
- d) in der Umgebung des Bogenelementes (18) wenigstens eine Umlenkrolle (30, 32, 34) angeordnet ist;
- e) der flexible Zahnriemen (26) mit wenigstens einer dieser Umlenkrollen (30, 32, 34) kämmt; und
- f) Antriebs- bzw. Bremsmittel zum Antrieb bzw. Bremsen wenigstens einer dieser Umlenkrollen (30, 32, 34) vorhanden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher

- a) in der Umgebung des Bogenelements (18) zwei Umlenkrollen (30, 34) angeordnet sind, welche sich in einem im wesentlichen gleichem Radialabstand (R1) von dem Bogenelement (18) und in einer Bogendistanz (B) befinden;
- b) zwischen diesen ersten beiden Umlenkrollen (30, 34) eine dritte Umlenkrolle (32) in einem Radialabstand R2 von dem Bogenelement (18) angeordnet ist;
- c) die Abstände R1 und R2, die Durchmesser der Umlenkrollen (30, 32, 34), sowie die Bogendistanz B derart gewählt sind, daß der Zahnriemen (26) zunächst über eine der ersten beiden Umlenkrollen (30, 34) von dem Bogenelement (18) weg, dann um einen Teilbereich der Außenoberfläche der dritten Umlenkrolle (32) herum und schließlich über die jeweils andere der ersten beiden Umlenkrollen (30, 34) wieder zu dem Bogenelement (18) zurückgeführt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher

- a) alle drei Umlenkrollen (30, 32, 34) außerhalb des Bogenelements (18) angeordnet und von gleichem Durchmesser sind;
- b) die ersten beiden Umlenkrollen (30, 34) in einem jeweils gleichgroßen, möglichst kleinen Radialabstand R1 von dem Bogenelement (18) angeordnet sind;
- c) die Bogendistanz B etwa dem Durchmesser der Umlenkrollen (30, 32, 34) entspricht; und
- d) die dritte Umlenkrolle (32) bezüglich der ersten beiden Umlenkrollen (30, 34) zentriert in einem größeren Radialabstand R2 von dem Bogenelement (18) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei welcher lediglich die dritte Umlenkrolle (32) von Antriebs- bzw. Bremsmitteln angetrieben bzw. gebremst wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher die Lagerelemente (16, 36, 40, 48, 48') ein ein- oder mehrteiliges Liegenpolster (16) und eine Kopf- und eine Fußstütze (36, 40) umfassen, von welchen eine oder beide jeweils relativ zu dem Liegenpolster (16) um eine quer zur Liegerichtung angeordnete Achse (38) drehbar gelagert sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei welcher die Kopf- und/oder die Fußstütze (36, 40) jeweils über Antriebs- bzw. Bremsmittel angetrieben bzw. gebremst werden.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher die Fixierung des Probanden über

- a) einen oder mehrere Gurtanker im Bereich des Liegenpolsters (16); und/oder
- b) eine gepolsterte, insbesondere elektromotorsch längs der Liegerichtung verstellbare, Schrittstütze (42); und/oder
- c) verstellbare Achselstützen (46, 46'); und/oder
- d) insbesondere seitlich aufsteckbare Armstützen (48, 48') erfolgt.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchen das oder die Antriebsmittel von einer Steuereinrichtung gesteuert werden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher die Steuereinrichtung die räumliche Lage des Probanden einem vorgegebenen Programm entsprechend variiert.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, bei welcher

- a) Meßmittel definierte Bewegungen, Hirnströme, Parameter des Blutkreislaufs, Blut-

druck, Herzfrequenz und/oder Muskel-
potentiale des Probanden überwachen; und
b) die Steuereinrichtung die räumliche Lage
des Probanden aufgrund dieser Meßwerte ein-
stellt.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei welcher als
Meßmittel für Bewegungen des Probanden ein
oder mehrere Ultraschallsender und Empfänger
dienen.

10

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che, bei welcher eine vorgegebene räumliche Ori-
entierung wenigstens einer Armstütze (60, 90) bei
Schwenkungen der Lagerelemente (16, 20, 22) um
die erste Drehachse (14) aufrecht erhalten wird.

15

20

25

30

35

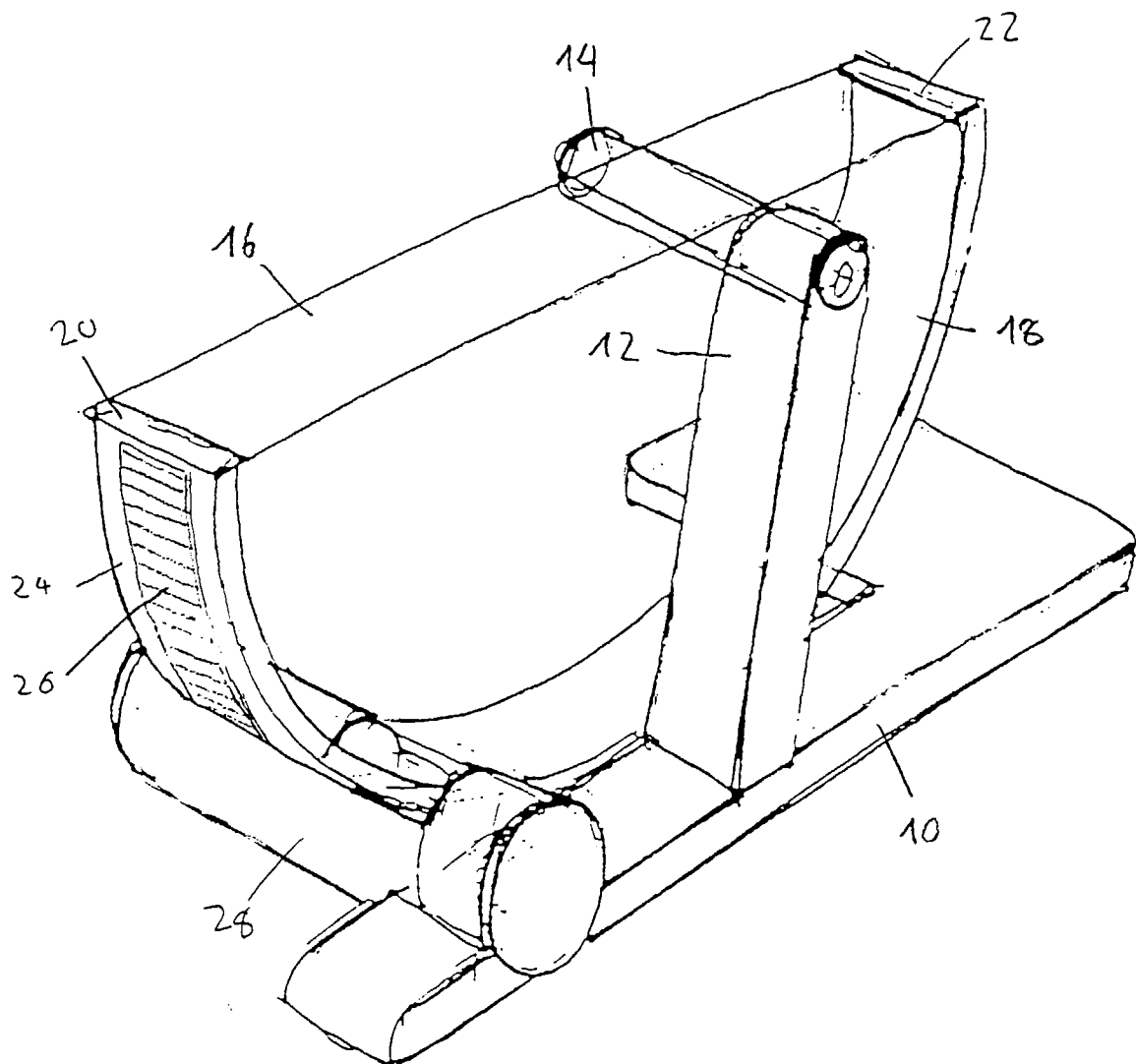
40

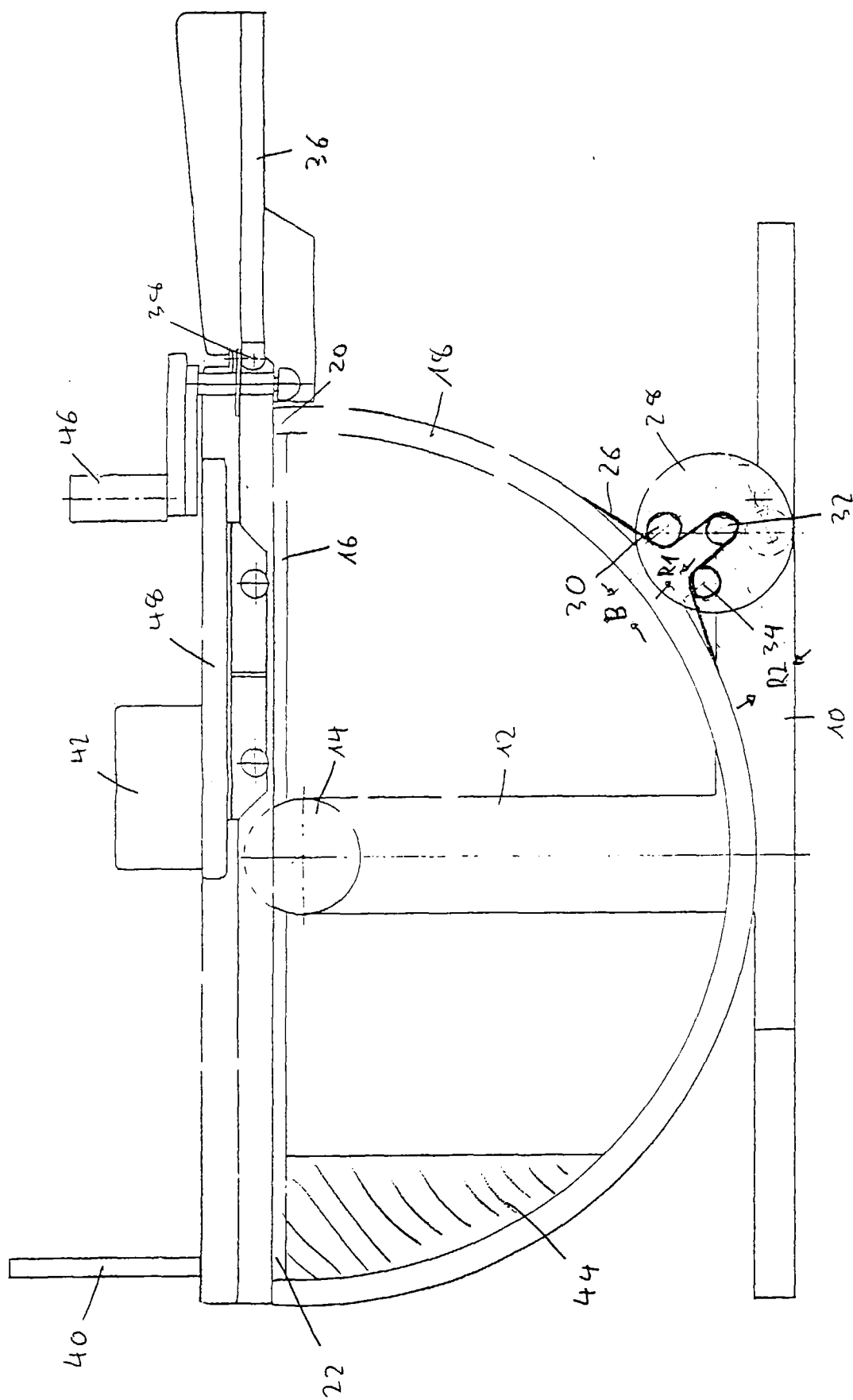
45

50

55

Fig. 1





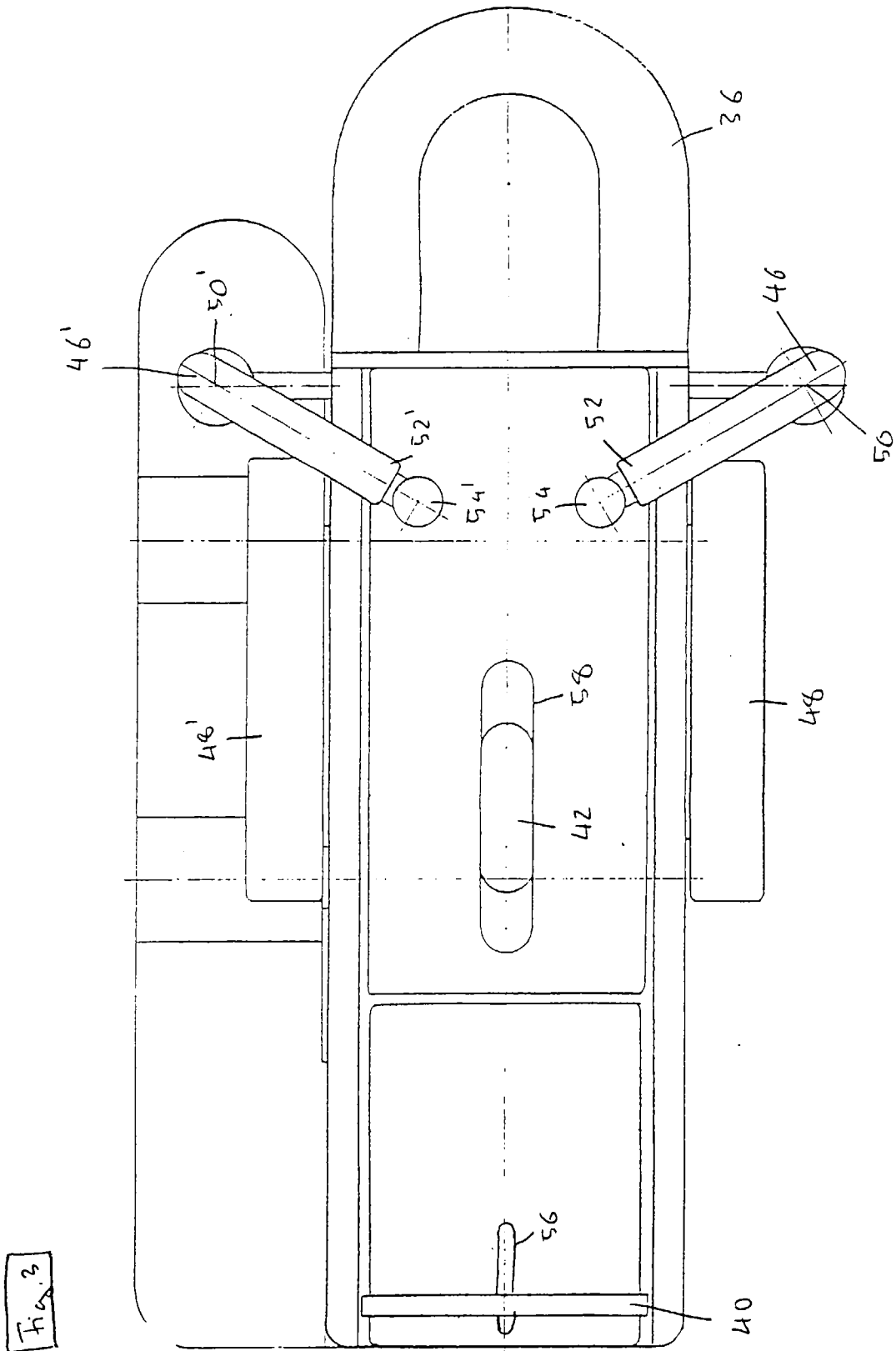


Fig. 4

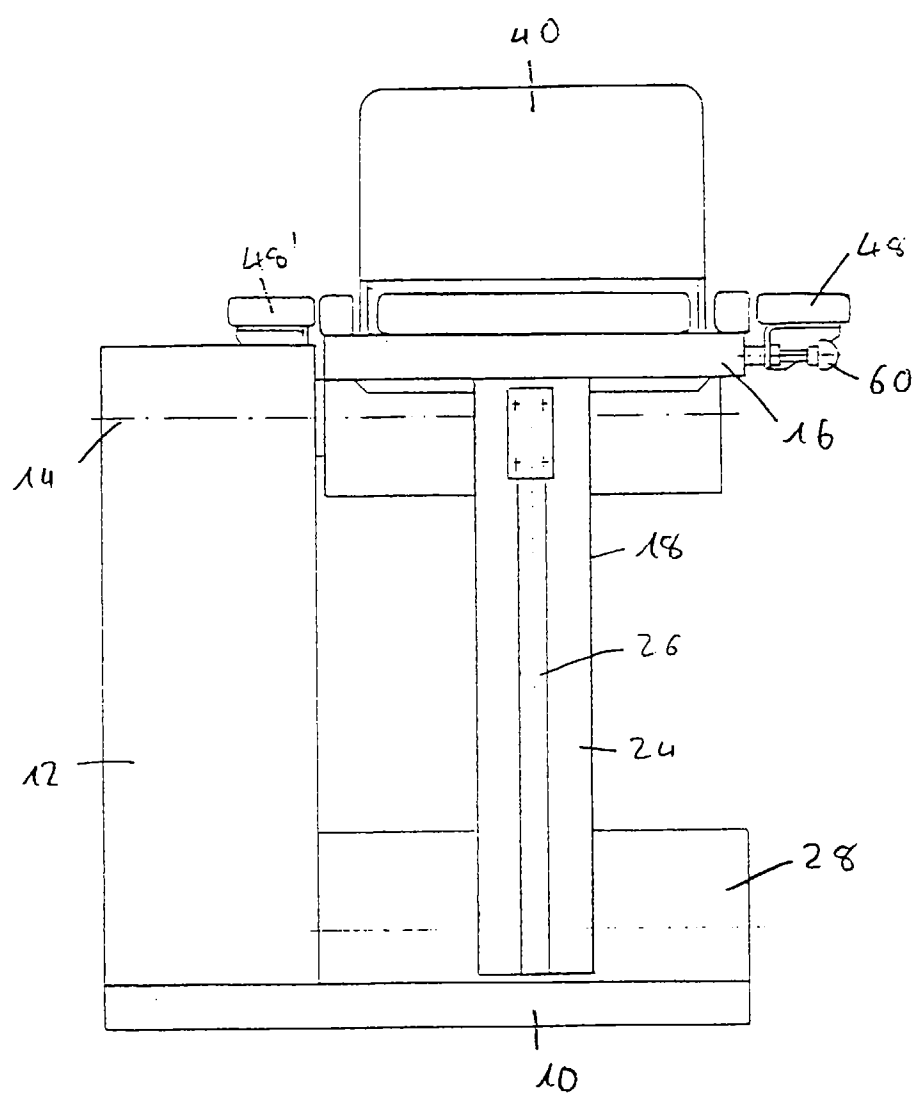


Fig. 5

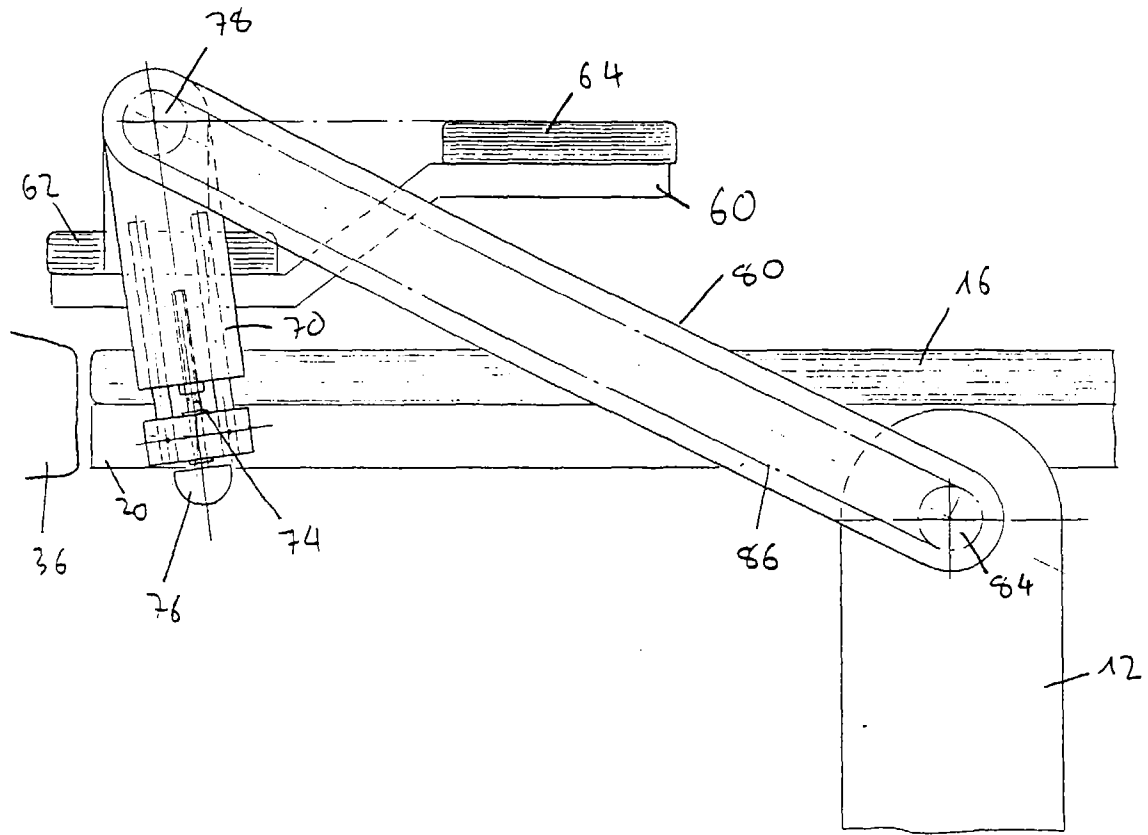


Fig. 6

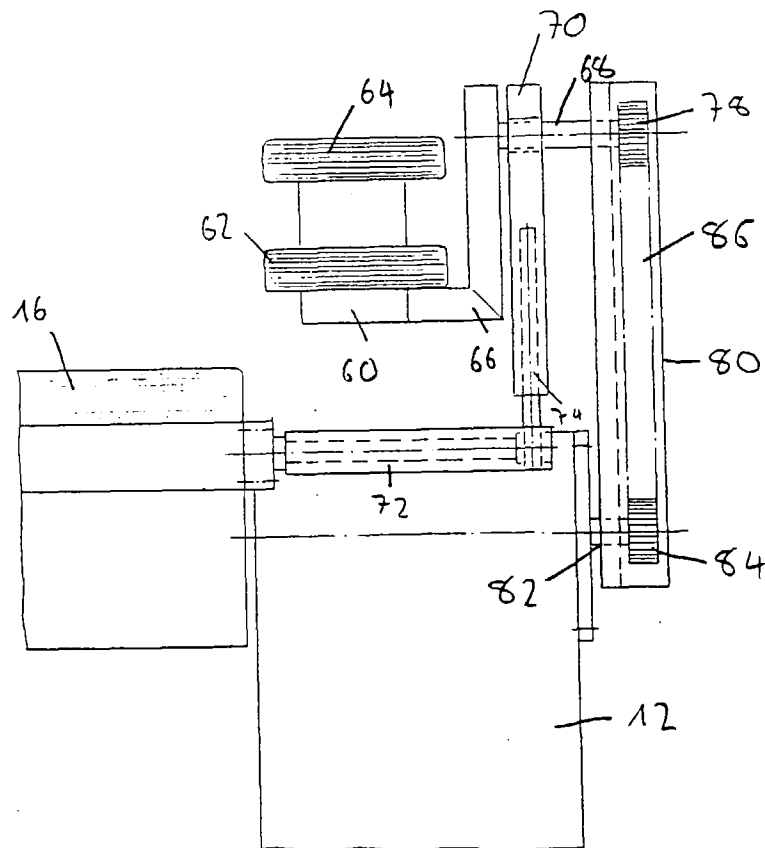


Fig 7

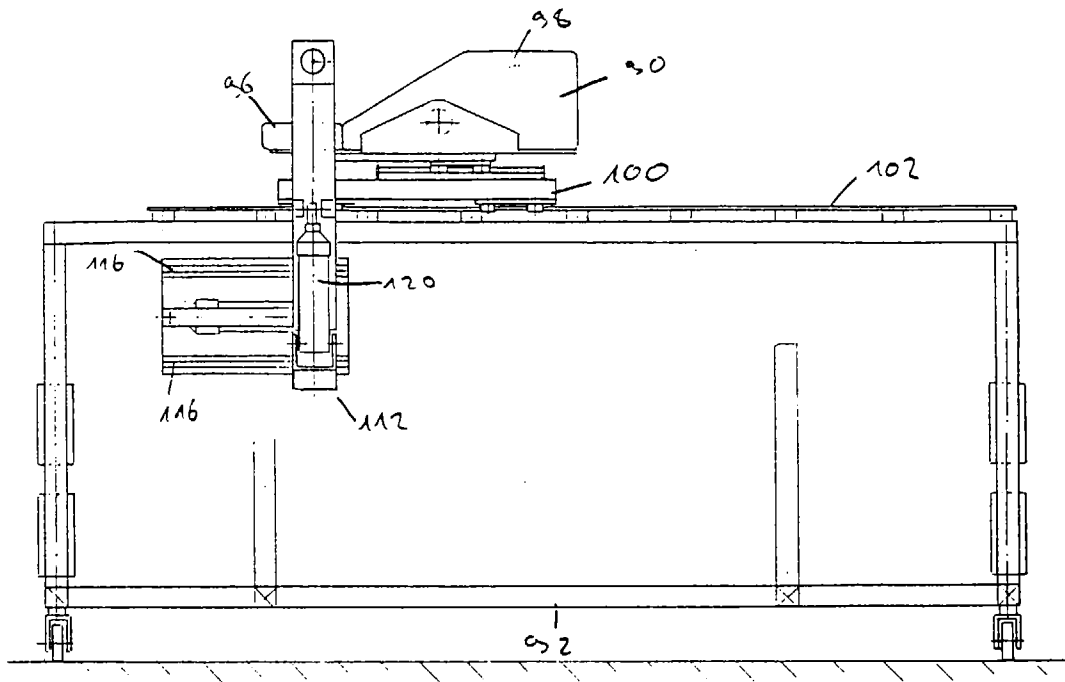


Fig 8

