



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 732 128 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.1996 Patentblatt 1996/38

(51) Int. Cl.⁶: **A63B 21/06**

(21) Anmeldenummer: 96103314.9

(22) Anmeldetag: 04.03.1996

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

(72) Erfinder: **Blümel, Georg, Doz. Dr.sc.nat.**
04209 Leipzig (DE)

(30) Priorität: 15.03.1995 DE 19509267

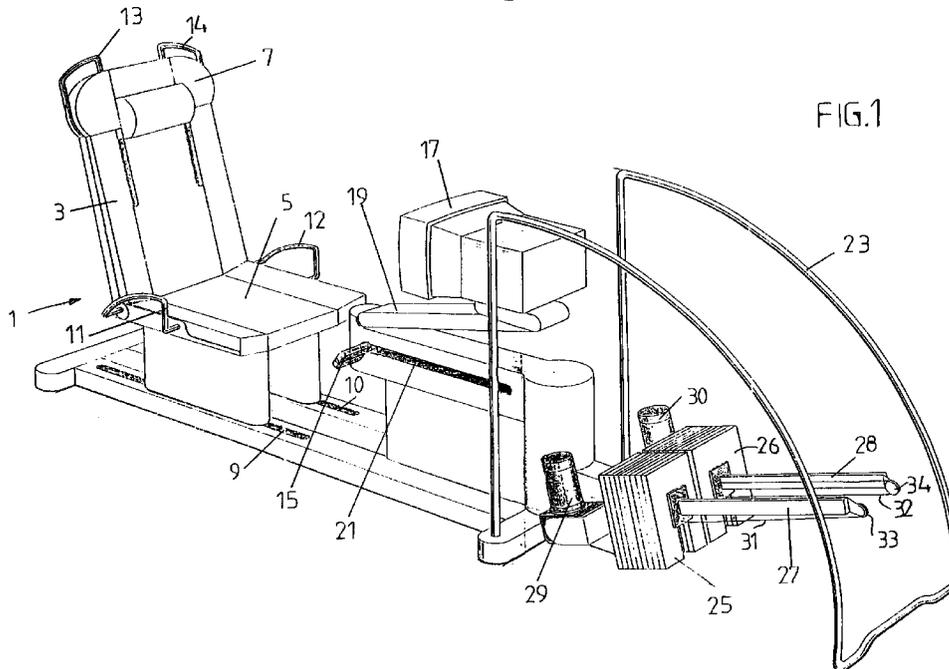
(74) Vertreter: **von Samson-Himmelstjerna, Friedrich R., Dipl.-Phys. et al**
SAMSON & PARTNER
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Bavaria Patente und Lizenzen**
Verwertungsgesellschaft mbH
01731 Kreischa (DE)

(54) **Trainingsgerät zum Training der Extremitäten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Trainingsgerät mit einer Einrichtung, welche durch Bewegung der Extremitäten gegen die Kraft einer Trainingslast (25; 26) hin- und herbewegbar ist, wobei die Einrichtung im wesentlichen aus wenigstens zwei als Angriffsflächen für die

Extremitäten ausgebildeten und jeweils geradlinig bewegbaren Pedalen (15) und/oder Griffen besteht und insbesondere die Pedale/Griffe unabhängig voneinander gegen je eine eigene Trainingslast bewegbar sind.



EP 0 732 128 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Trainingsgerät mit einer Einrichtung, welche durch Bewegung der Extremitäten gegen die Kraft einer Trainingslast hin- und herbewegbar ist. Derartige Trainingsgeräte werden häufig bei medizinischen Rehabilitationsprozessen oder im Leistungssport benutzt.

Bekannt sind Beinpressen nach dem Seilzugprinzip. Bei derartigen Beinpressen stützen sich die Füße eines Trainierenden gegen ein stationäres Widerlager ab und bewegen den auf einem Schlitten liegenden Oberkörper längs einer linearen Bahn hin und her. Der Schlitten ist über ein Seil und Umlenkrollen mit einer Trainingslast verbunden. Schlitten, Seil, Umlenkrollen und Trainingslast sind derart angeordnet, daß der Schlitten infolge der Schwerkraft in Richtung des stationären Widerlagers gezogen wird.

Die Belastung der Beine kann einerseits durch unterschiedliche Abstufungen der Trainingslast variiert werden. Andererseits kann der Schlitten in seiner Lage geneigt werden, so daß der Trainierende zusätzlich gegen die Gewichtskraft seines eigenen Körpers und des Schlittens bzw. eines Teils davon arbeiten muß. Die Abstufungen der Trainingslast und die Neigung des Schlittens können nur vor Beginn des Trainings eingestellt werden. Ein Ändern der Abstufungen während des Trainings ist nicht möglich.

Das stationäre Widerlager ist als ebene Angriffsfläche für die Füße ausgebildet. Infolge der simplen Konstruktion der Beinpresse können Abwandlungen des Bewegungsablaufes nicht vorgenommen werden. Gerade aber bei medizinischen Rehabilitationsprozessen oder im Leistungssport können solche Abwandlungen erwünscht oder vorteilhaft sein.

Weiterhin sind Fahrradergometer bzw. Fahrradtrainer bekannt. Auch diese Geräte dienen dem Training der Beine. Beide Beine unterliegen bei diesen Geräten der gleichen Belastung. Unterschiede gegenüber der Beinpresse ergeben sich einerseits durch eine rotatorische Bewegung der Pedale, andererseits durch eine abwechselnde, nie gleichzeitig gleiche Belastung der Beine. Infolge der rotatorischen Bewegung werden eine Vielzahl von Gelenkantrieben, also Muskeln, Sehnen usw. belastet. Ein differenziertes Training weniger ausgewählter Gelenkantriebe ist nicht möglich. Insbesondere sind aufgrund der Konstruktion, insbesondere der starren mechanischen Verbindung der Pedale Abwandlungen des Bewegungsablaufes nicht möglich.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein weiteres Trainingsgerät mit Variationsmöglichkeiten des Bewegungsablaufes eines Trainierenden bereitzustellen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Trainingsgerät mit einer Einrichtung ausgebildet ist, welche durch Bewegung der Extremitäten gegen die Kraft einer Trainingslast hin- und herbewegbar ist, wobei die Einrichtung im wesentlichen aus wenigstens zwei als Angriffsflächen für die Extremitäten

ausgebildeten und jeweils geradlinig bewegbaren Pedalen und/oder Griffen besteht.

Die Erfindung ermöglicht eine flexiblere Gestaltung des Bewegungsablaufes, indem sie mehrere Angriffsflächen für die Extremitäten vorsieht. Mit dem erfindungsgemäßen Trainingsgerät können sowohl die Beine als auch die Arme einzeln, zusammen oder in Kombination miteinander trainiert werden. Dabei bedienen die Füße bzw. Hände jeweils geradlinig bewegbare Pedale bzw. Griffen.

Durch Bereitstellen mehrerer Angriffsflächen in Form von Pedalen/Griffen für die Extremitäten können Asymmetrien der Extremitäten und des Körpers ohne weiteres ausgeglichen werden. Insbesondere kann die spezifische Situation der Gelenke und Gelenkantriebe, beispielsweise Muskeln, Sehnen, usw. insbesondere der Beine und Arme eines Trainierenden berücksichtigt werden. Da erfindungsgemäß die Pedale/Griffe einzeln an die betreffenden Beine/Arme angepaßt werden können, ergibt sich somit gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Beinpresse bzw. dem Fahrradergometer/-trainer ein wesentlicher Vorteil.

Ferner erlaubt das erfindungsgemäße Trainingsgerät weitere Freiheitsgrade der Fuß-/Handbewegungen durch Ausgestaltung der Angriffsflächen der Extremitäten als Pedale/Griffe. Während sich bei der Beinpresse die Füße starr und unbeweglich gegen ein stationäres Widerlager abstützen, greifen erfindungsgemäß die Füße/Hände die beweglichen Pedale/Griffe, so daß Bewegungen der Füße/Hände während des Trainings möglich sind.

Während der Trainierende beim Fahrradergometer bzw. -trainer gegen eine Widerstandsbremse arbeitet, arbeitet er beim erfindungsgemäßen Trainingsgerät gegen die Trägheiten von Trainingslasten, insbesondere also gegen träge Massen. Diese sind den natürlichen Widerstandserzeugern, beispielsweise getragene Lasten und der zu bewegende Körper des Trainierenden, ähnlicher als die Widerstandsbremse des Fahrradergometers bzw. -trainers.

Besonders bevorzugt ist das Trainingsgerät derart ausgelegt, daß die Pedale/Griffe unabhängig voneinander gegen je eine eigene Trainingslast bewegbar sind (Anspruch 2). Somit können unterschiedliche Anforderungen an die betreffenden Beine bzw. Arme gesetzt werden. Beispielsweise kann eine schwächere Extremität durch größere Trainingslasten stärker trainiert werden. Ebenso kann eine übermäßige Belastung einer Extremität durch Herabsetzen der betreffenden Trainingslast vermieden werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Pedale/Griffe in geradlinigen, horizontalen Führungsschlitzen geführt (Anspruch 3). Auf diese Weise wird ein Ausführen genau definierter Bewegungen des Trainierenden erzwungen. Sowohl gegenüber der bekannten Beinpresse als auch gegenüber dem Fahrradergometer/-trainer können somit andere Gelenkantriebe trainiert werden.

Vorteilhaft ist das Trainingsgerät zum Training der Beine ausgelegt und weist Mittel zum Lagern des Rumpfes auf (Anspruch 4). Diese Mittel zum Lagern des Rumpfes können auch eine einfache Matte oder sogar der Fußboden sein. Diese Mittel können sowohl stationär als auch relativ zum Trainingsgerät beweglich angeordnet sein.

Je nach Anordnung dieser Mittel sind die Winkel bzw. Winkelbereiche, innerhalb derer der Trainierende seine Extremitäten bewegen kann, unterschiedlich. Somit können durch Ändern der Winkelbereiche die Arbeitsbereiche des Trainingsgerätes variiert und Abwandlungen des Bewegungsablaufes vorgenommen werden.

Vorzugsweise bestehen die Mittel zum Lagern des Rumpfes im wesentlichen aus einem Stuhl oder Liegesitz, wobei erste Positioniermittel vorgesehen sind, mittels derer der Stuhl oder Liegesitz in unterschiedlichen Abständen vor den Pedalen/Griffen, insbesondere stationär positionierbar ist (Anspruch 5). Durch die ersten Positioniermittel läßt sich das Trainingsgerät individuell an die Bedürfnisse verschiedener Trainierender anpassen. Insbesondere kann die Größe des Trainierenden berücksichtigt werden. Ist der Stuhl bzw. Liegesitz stationär positioniert, d.h. daß nur die Pedale/Griffe bewegt werden, ergibt sich gegenüber der bekannten Beinpresse, bei der sich die Füße ruhend gegen ein stationäres Widerlager abstützen und sich der Oberkörper auf einem Schlitten bewegt, ein vollkommen anderer Bewegungsablauf hinsichtlich des Bewegungsapparates in Form seiner Gelenke und Gelenkantriebe.

Insbesondere können durch Ändern der Position des Stuhles/Liegesitzes die Winkelbereiche, innerhalb derer der Trainierende seine Extremitäten bewegt, verändert werden. Auch hierdurch ergeben sich die oben erwähnten Vorteile einer Variation der Arbeitsbereiche und Bewegungsabläufe.

Bevorzugt weist der Stuhl oder Liegesitz des Trainingsgerätes eine verstellbare Sitzfläche, Lehne und/oder Schulterstütze auf und/oder ist in der Höhe verstellbar (Anspruch 6). Dadurch läßt sich vorteilhaft das Trainingsgerät an die individuellen Bedürfnisse des Trainierenden anpassen. Zusätzlich können durch Verstellen des Stuhles oder des Liegesitzes und seiner Teile Abwandlungen des Bewegungsablaufes vorgenommen werden. Insbesondere kann durch Höhenverstellen wiederum eine oben genannte Winkel- und Arbeitsbereichsänderung erzielt werden.

Desweiteren können gegenüber der Beinpresse, die mit liegendem Oberkörper betätigt wird, beim vorliegenden Trainingsgerät, insbesondere bei aufgerichteter Lehne Wirbelsäulenbelastungen vermindert bzw. vermieden werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Trainingsgerät durch erste Antriebsmittel zum Verstellen der Sitzfläche, der Lehne, der Schulterstütze, der Höhe des Stuhles oder Liegesitzes und/oder des Abstandes zwischen dem Stuhl oder Liegesitz und den Pedalen/Griffen gekennzeichnet (Anspruch 7). Somit ist

ein automatisches oder gesteuertes Verstellen möglich. Insbesondere kann durch diese ersten Antriebsmittel auch während des Trainings der Stuhl oder Liegesitz selbst oder seine Teile verstellt werden. Die Antriebsmittel können beispielsweise Elektromotoren, hydraulische oder pneumatische Systeme aufweisen. Diese können beispielsweise über Regler einzeln gesteuert werden. Denkbar ist aber auch eine Gesamtsteuerung über zentrale Datenverarbeitungsmittel.

Besonders bevorzugt sind beim Trainingsgerät Mittel zum externen Antreiben der Pedale vorgesehen (Anspruch 8). Die Pedale/Griffe können zusätzlich mit Schlaufen oder dergleichen zum Fixieren der Füße/Hände an den Pedalen/Griffen versehen sein. Die Mittel zum externen Antreiben können beispielsweise elektrische, hydraulische oder pneumatische Systeme aufweisen. Hierdurch wird ein kraftfreies Beweglichkeitstraining der Beinmuskulatur ermöglicht. Der Trainierende kann aber auch versuchen, die Pedale/Griffe schneller oder langsamer als die externen Antriebe zu bewegen.

Wird bei dieser Variante ein externer Antrieb mit abschnittsweise konstanter Geschwindigkeit verwendet, kann der Patient Brems- oder Beschleunigungskräfte bei abschnittsweise gleicher Geschwindigkeit aufbringen. Bei konstanter Leistungsaufnahme des Motors hingegen kann der Trainierende die Bewegung der Pedale/Griffe innerhalb eines bestimmten Geschwindigkeitsbereiches tatsächlich beschleunigen oder verlangsamen. Diese Variante des Trainingsgerätes ermöglicht dem Trainierenden unter kontrollierten kinematischen Bedingungen Arbeit abzugeben.

Vorzugsweise sind die Trainingslasten auf Hebeln geführt und Kraftübertragungsmittel zwischen den Pedalen/Griffen und den Trainingslasten vorgesehen, derart, daß bei Betätigen der Pedale/Griffe die Trainingslasten auf geradlinigen Bahnen längs der Hebel und/oder mitsamt den Hebeln auf bogenförmigen Bahnen um Drehachsen der Hebel herum bewegt werden (Anspruch 9). Das Trainingsgerät sieht also verschiedene Konstruktionsvarianten vor. Beispielsweise ist bei einer ersten Konstruktionsvariante bei Betätigen eines Pedals ein geradliniges Bewegen der entsprechenden Trainingslast möglich. Damit könnte insbesondere die Trainingslast immer mit derselben, konstanten Kraft auf das Pedal wirken. Diese Kraft entspricht im wesentlichen der vom Trainierenden aufzubringenden Kraft. Sie wird beispielsweise über Seile und geeignete Leit- und/oder Umlenkmittel übertragen. Die Trainingslasten sind insbesondere gleitend auf den Hebeln gelagert. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Rollenlager erfolgen.

Eine zweite Konstruktionsvariante des Trainingsgerätes sieht ein Schwenken der Hebel mitsamt den Trainingslasten durch Betätigen der Pedale/Griffe vor. Der Trainierende arbeitet somit im wesentlichen gegen das von den Trainingslasten auf die Hebel wirkende Drehmoment. Dabei ist es möglich, daß die von den Trainingslasten auf die Pedale/Griffe ausgeübten Kräfte in

Abhängigkeit der Winkel zwischen der Horizontalen und der Hebel cosinusartig abnehmen. Durch eine entsprechende Konstruktion der Kraftübertragungsmittel lassen sich die cosinusartigen Verläufe jedoch wieder insoweit kompensieren, daß die von den Trainingslasten auf die Pedale/Griffe ausgeübten Kräfte unabhängig von der Auslenkung bzw. Position der Pedale/Griffe sind. In einigen Anwendungsfällen können aber derartige cosinusartige Verläufe wünschenswerte Voraussetzungen für das Training sein.

Durch konstruktive Abwandlungen sind neben dem konstanten bzw. cosinusartigen Verlauf der - durch von der Trainingslast auf das Pedal - ausgeübter Kraft in Abhängigkeit des Winkels zwischen der Horizontalen und dem Hebel weitere Verläufe, z.B. abschnittsweise tangensartige, realisierbar. Insbesondere ist erfindungsgemäß auch eine Kombination der ersten und zweiten Konstruktionsvarianten vorgesehen zum Erzielen weiterer Verläufe.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Trainingsgerät zweite Positioniermittel auf, mittels derer vorgegebene Positionen der Trainingslasten, nämlich der Neigungswinkel der Hebel und/oder die Abstände der Trainingslasten zu den Drehachsen der Hebel einstell- oder veränderbar sind (Anspruch 10). Mittels dieser zweiten Positioniermittel kann die Belastung der Extremitäten des Trainierenden für jede Extremität einzeln eingestellt, variiert und dosiert werden. Ferner können diese Belastungen auch während des Trainings verändert werden. Dazu sind erfindungsgemäß zwei Konstruktionsvarianten vorgesehen. Zum einen kann der Neigungswinkel der Hebel eingestellt oder verändert werden. Zum anderen können die Abstände der Trainingslasten zu den Drehachsen der Hebel eingestellt oder verändert werden. Somit können die oben bezeichneten cosinusartigen oder auch andere trigonometrischen Verläufe durch Verschieben der Trainingslasten verändert werden. Jeweils ändern sich die vom Trainierenden aufzubringenden Kräfte. Insbesondere ist auch eine Kombination beider Varianten vorgesehen.

Besonders bevorzugt weisen die zweiten Positioniermittel des Trainingsgerätes zweite Antriebsmittel auf (Anspruch 11). Diese sind insbesondere als Gegengewichte zu den Trainingslasten an den Hebeln angeordnet. Diese zweiten Antriebsmittel können insbesondere Elektromotoren aufweisen. Auch hydraulische oder pneumatische Systeme können Verwendung finden. Diese können jeweils vor Ort, d.h. beispielsweise über einzelne Regler gesteuert werden. Denkbar ist aber auch eine Gesamtsteuerung über zentrale Datenverarbeitungsmittel.

Durch die spezielle Anordnung als Gegengewichte benötigen die Antriebsmittel kleinere Kräfte, so daß eine kleinere Dimensionierung der Antriebsmittel möglich ist. Diese Anordnung ist besonders günstig bei der ersten Konstruktionsvariante.

Vorteilhaft weist das Trainingsgerät Positionsmeßmittel auf (Anspruch 12). Diese dienen zum Messen der

Positionen des Stuhles oder Liegesitzes einschließlich seiner einstellbaren Teile und insoweit auch der Positionen der Körperteile, insbesondere der Extremitäten des jeweils Trainierenden. Ferner kann das Trainingsgerät Mittel zum Erfassen der vom Trainierenden aufzubringenden und/oder tatsächlich aufgebrauchten Kräfte, Bewegungsgrößen, Leistung und/oder Arbeit aufweisen. Außerdem kann das Trainingsgerät Mittel zum Erfassen der die Belastung der Extremitäten bestimmenden Größen der Trainingslast aufweisen (Anspruch 12). Diese Mittel dienen insbesondere zur Dokumentation und Reproduzierbarkeit von Trainingsabläufen. Sie lassen sich auch vorteilhaft für Biofeedbackverfahren (vgl. EP-A-94 113 968.5) verwenden. Beispielsweise können bestimmte Bewegungsgrößen vorgegeben und kontrolliert werden, die ein Trainierender auszuführen hat.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Trainingsgerät Mittel zur Datenverarbeitung einschließlich Mittel zur Eingabe, Speicherung und Ausgabe von trainingsrelevanten Daten auf (Anspruch 13). Mit dieser Variante des Trainingsgerätes können insbesondere die zuvor genannten Größen elektronisch verarbeitet werden. So lassen sich unkompliziert Trainingsprotokolle und Behandlungsergebnisse aufzeichnen.

Vorteilhaft sind die Datenverarbeitungsmittel und die ersten und zweiten Antriebsmittel für einen Austausch von Steuer- oder Meßdaten ausgelegt (Anspruch 14). Diese Variante ermöglicht die Belastungen des Trainierenden insbesondere automatisch zu dosieren und zu variieren; darüberhinaus die bereits mehrfach angesprochene Gesamtsteuerung des Trainingsgerätes und -verlaufes mittels der Datenverarbeitungsanlage.

Die Datenverarbeitungsmittel in Zusammenhang mit den Positionsmeßmitteln und Mitteln zum Erfassen weiterer oben bezeichneter Größen ermöglichen ein adaptives Verhalten des Trainingsgerätes insbesondere gegenüber den aufgebrauchten bzw. aufzubringenden Leistungsparametern des Trainierenden. Das Trainingsgerät wird somit in die Lage versetzt, automatisch Einstellungen sowie deren Änderungen jederzeit vornehmen zu können. Aus dem Trainingsverlauf kann das Trainingsgerät Kenntnisse gewinnen und diese derart verarbeiten, daß auf die spezifische Situation des Trainierenden oder auch mehrerer Trainierender detailliert eingegangen werden kann. Das Trainingsgerät ist somit lernfähig.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Trainingsgerätes;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Trainingsgerätes;

- Fig. 3 eine Seitenansicht des hinteren Abschnitts eines erfindungsgemäßen Trainingsgerätes;
- Fig. 4a eine Ansicht des hinteren Abschnitts von oben eines erfindungsgemäßen Trainingsgerätes;
- Fig. 4b eine Ansicht des hinteren Abschnitts von hinten eines erfindungsgemäßen Trainingsgerätes.

Das erfindungsgemäße Trainingsgerät gemäß Fig. 1 weist einen Stuhl bzw. Liegesitz 1 auf. Dieser ist in seiner Lehne 3, seiner Sitzfläche 5, seiner Schulterstütze 7 und in seiner Position verstellbar. Die Position des Stuhls bzw. Liegesitzes 1 ist innerhalb der Ausdehnung der als Schlitz ausgebildeten Stuhlführungen 9 und 10 verschiebbar.

Ferner weist der Stuhl bzw. Liegesitz untere Griffe 11 und 12 sowie obere Griffe 13 und 14 auf. Diese dienen dem Trainierenden zum Festhalten während des Trainings, so daß er beim Drücken gegen die Pedale 15 einem Herausrutschen aus dem Stuhl bzw. Liegesitz 1 entgegenwirken kann. Dem gleichen Zweck dient die Schulterstütze 7. Diese ist gegenüber der Lehne 3 verschwenkbar.

Das zweite Pedal ist nicht dargestellt, da es sich auf der Rückseite des Trainingsgerätes befindet. Es ist analog dem ersten Pedal 15 auf der anderen, nicht sichtbaren Seite angeordnet und unabhängig von diesen betätigbar.

Die Position des Stuhles/Liegesitzes 1 in den Stuhlführungen 9 und 10 wird durch geeignete Meßwertgeber (nicht dargestellt) an Datenverarbeitungsmittel übermittelt. Von den Datenverarbeitungsmitteln ist lediglich ein Mittel zur Ausgabe von Daten, nämlich ein Monitor 17, dargestellt. Der Monitor 17 ist auf einem in allen Richtungen verschwenkbaren Arm 19 gelagert.

Die Datenverarbeitungsmittel steuern insbesondere erste Positionier- und Antriebsmittel (vgl. Fig. 2: 39, 40, 43; in Fig.1 nicht dargestellt), so daß automatisch und gesteuert die Position des Stuhles/Liegesitzes 1 verändert werden kann. Ferner können mittels der Positionier- und Antriebsmittel die Lehne 3, die Sitzfläche 5 und die Schulterstütze 7 automatisch und gesteuert mittels der Datenverarbeitungsmittel verstellt werden. Die dazu verwendeten Systeme können sowohl elektrisch, hydraulisch, als auch pneumatisch betrieben werden.

Ferner zeigt Fig. 1 einen Führungsschlitz 21, der die Pedale 15 horizontal und geradlinig führt. Wie bereits ausgeführt kann jede Pedale, und damit jedes Bein, unabhängig voneinander belastet werden, weshalb auch eine doppelte Ausführung der Hebelkonstruktionen vorgesehen ist.

Ein Bügel 23 schützt einerseits den Mechanismus der Trainingslasten 25, 26, Hebel 27, 28, zweite Antriebsmittel 29, 30 sowie weitere bewegliche Teile. Andererseits bietet er insbesondere Personen Schutz

vor einem unbeabsichtigten Aufenthalt innerhalb des Gefahrenbereichs der beweglichen Teile.

Fig. 1 kann zur Erläuterung zweier Konstruktionsvarianten des Trainingsgerätes herangezogen werden.

Gemäß der ersten Konstruktionsvariante bewegen die Pedale 15 über Leit- und Umlenkmittel, von denen lediglich die Umlenkrollen 33 und 34 in Fig. 1 dargestellt sind, geführte Seile 31 und 32, welche die Trainingslasten 25 und 26 auf den Hebeln 27, 28 hin- und herbewegen. Die zweiten Antriebsmittel 29, hier in Form von Elektromotoren, dienen zum Einstellen und Verändern der Neigungen der Hebel 27 und 28. Durch Verändern der Neigungen werden die Belastungen des Trainierenden variiert und dosiert. Es ist ersichtlich, daß bei einer über Seile geführten Kraftübertragung zwischen den Pedalen 15 und den Trainingslasten 25 und 26 eine im wesentlichen konstante, von der Auslenkung der Pedale unabhängige, von den Trainingslasten 25 und 26 ausgehende Kraft auf die Pedale 15 wirkt.

Bei einer zweiten Konstruktionsvariante sind die zweiten Antriebsmittel 29 und 30 mit den Trainingslasten 25 und 26 über die Seile 31 und 32 und Umlenkrollen 33 und 34 verbunden. Die Antriebsmittel 29 und 30, die hier als Elektromotoren ausgebildet sind, erlauben somit ein Verschieben der Trainingslasten 25 und 26 und folglich eine Variation des physikalischen Hebelsarms. Der Trainierende verändert durch die Bewegung der Pedale 15 bei dieser Konstruktionsvariante die Neigung der Hebel 27 und 28. Er arbeitet somit im wesentlichen gegen das von den Trainingslasten auf die Hebel wirkende Drehmoment. Daraus resultiert gegenüber der ersten Konstruktionsvariante, bei der der Trainierende direkt gegen die Kraft der Trainingslast arbeitet, eine andere Beanspruchung des Bewegungsapparates.

Je nach Kraftübertragung zwischen den Pedalen 15 und den Hebeln 27 und 28 kann ein anderer Zusammenhang zwischen der Auslenkung der Pedalen 15 und der auf diese durch die Trainingslasten ausgeübten Kräfte bestehen. Beispielsweise ist ein cosinusförmiger Zusammenhang zwischen Auslenkung der Pedale 15 und der Neigung der Hebel 27, 28 möglich. Ebenso ist durch geeignete konstruktive Maßnahmen ein anderer Zusammenhang realisierbar. Insbesondere kann durch geeignete Maßnahmen ein Zusammenhang wie in der ersten Ausführungsvariante geschaffen werden.

Es ist auch eine Verknüpfung der beiden Ausführungsvarianten möglich. Dabei verschieben die zweiten Antriebsmittel 29 und 30 die Trainingslasten 25 und 26 zum einen entlang der Hebel 27 und 28, zum anderen verschwenken die zweiten Antriebsmittel 29 und 30 die Hebel 27 und 28. Bei dieser Kombination verändert der Trainierende durch Bewegen der Pedale 15 sowohl die Position der Trainingslasten 25 und 26 längs der Hebel 27 und 28 als auch deren Neigung.

In Fig. 2 sind gemäß der ersten Konstruktionsvariante die Belastungen der Beine unterschiedlich eingestellt. Dies ergibt sich aus der unterschiedlichen Neigung der Hebel 27 und 28, bei jeweils gleichgroßer

Trainingslast 25, 26 auf jedem Hebel. Das Trainingsgerät ist in einer Ruheposition dargestellt. Dies ergibt sich daraus, daß die Trainingslasten 25 und 26 die tiefste Position angenommen haben und die Pedale 15 entsprechend - in Bezug auf den Stuhl bzw. Liegesitz 1 - die vorderste Position eingenommen haben.

Wiederum ist das zweite Pedal in der Fig. 2 nicht dargestellt, da es sich auf der Rückseite des Trainingsgerätes befindet. Es ist analog dem ersten Pedal 15 auf der anderen, nicht sichtbaren Seite angeordnet und dient dem Heben der Trainingslast 26.

Neben den auf dem Arm 19 getragenen Monitor 17 ist in Figur 2 ferner noch die Tastatur 35 dargestellt. Mittels der Tastatur 35 können vorgegebene Trainingsprogramme, benutzerdefinierte Trainingsprogramme sowie andere trainingsrelevante Daten aufgerufen und eingegeben, sowie Datensätze abgespeichert werden.

Als Variante gegenüber Fig. 1 zeigt Fig. 2 nicht die Stuhlführungen 9 und 10, innerhalb derer der Stuhl oder Liegesitz verschiebbar ist, sondern eine Führungsschiene 37. Sie erfüllt jedoch auch die Funktionen der Stuhlführungen 9 und 10. Fig. 2 zeigt weiterhin obere, erste Antriebsmittel 39 und 40 zum Verstellen der Schulterstütze 7 sowie untere, erste Antriebsmittel 43 zum Verstellen der Lehne 3.

Fig. 3 zeigt die beiden Hebel 27 und 28 mitsamt den Trainingslasten 25 und 26 jeweils in zwei verschiedenen Positionen. Für jeden Hebel 27, 28 ist jeweils eine Position voll ausgezeichnet und die zweite Position angedeutet. Die verschiedenen Positionen ergeben sich beispielsweise gemäß der ersten Konstruktionsvariante, wenn die Belastungen der Beine durch Änderung der Neigung der Hebel 27 und 28 verändert werden. Alternativ können sich die unterschiedlichen Positionen gemäß der zweiten Konstruktionsvariante ergeben, indem der Trainierende durch Betätigen der Pedale 15 die Neigungswinkel der Hebel 27 und 28 ändert.

Fig. 4a zeigt das Trainingsgerät von oben. In ihr sind die Hebel 27 und 28 analog Fig. 2 in verschiedenen Lagen dargestellt. Während ein Hebel 27 senkrecht nach oben zeigt, ist der andere Hebel 28 flach geneigt. In Fig. 4a ist das zweite Antriebsmittel 30 sowohl ausgefüllt als auch mit dünn ausgezogenen Linien gezeichnet. Diese Linien stellen die Position dar, die dieses Antriebsmittel 30 annehmen würde, wenn der Hebel 28 senkrecht stünde. Tatsächlich ist dieser Hebel 28 jedoch flach gegenüber der Horizontalen geneigt. Insgesamt entspricht die Neigung der Hebel 27 und 28 sowohl in Fig. 4a als auch in Fig. 4b der in Fig. 2 dargestellten Neigung.

Als weiteres Merkmal des Trainingsgerätes ist in Fig. 4a die Drehachse 42 eines Hebels 28 dargestellt. Die Drehachse 41 des anderen Hebels 27 ist in der die das Trainingsgerät von hinten zeigenden Fig. 4b dargestellt. Die übrigen Bezugsziffern kennzeichnen die gleichen Teile wie in den Figuren 1 bis 3.

In den einzelnen Figuren wurden zum Teil Antriebsmittel für die Positioniermittel, Positionsmeßmittel,

Datenverarbeitungsmittel sowie Mittel zum Erfassen der vom Trainierenden aufzubringenden bzw. tatsächlich aufgebrachtten Kräfte, Bewegungsgrößen, Leistung bzw. Arbeit sowie Mittel zum Erfassen der die Belastung der Extremitäten bestimmenden Größen der Trainingslasten aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Diese Mittel werden insbesondere beim Betreiben des Trainingsgerätes im Biofeedbackverfahren verwendet.

Ergänzend sei noch darauf hingewiesen, daß die Positionsmeßmittel in den Antriebsmitteln integriert sein können oder, für eine manuelle Handhabung, zusätzlich oder statt dessen als Meßgeräte oder geeignete integrierte Skalen ausgebildet sein können.

Patentansprüche

1. Trainingsgerät mit einer Einrichtung, welche durch Bewegung der Extremitäten gegen die Kraft einer Trainingslast (25; 26) hin- und herbewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung im wesentlichen aus wenigstens zwei als Angriffsflächen für die Extremitäten ausgebildeten und jeweils geradlinig bewegbaren Pedalen (15) und/oder Griffen besteht.
2. Trainingsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedale/Griffe (15) unabhängig voneinander gegen je eine eigene Trainingslast (25, 26) bewegbar sind.
3. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedale/Griffe (15) in geradlinigen, horizontalen Führungsschlitzen (21) geführt sind.
4. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es insbesondere zum Training der Beine ausgelegt ist und Mittel zum Lagern des Rumpfes aufweist.
5. Trainingsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Lagern des Rumpfes im wesentlichen aus einem Stuhl oder Liegesitz (1) bestehen und erste Positioniermittel vorgesehen sind, mittels derer der Stuhl oder Liegesitz (1) in unterschiedlichen Abständen vor den Pedalen/Griffen (15), insbesondere stationär positionierbar ist.
6. Trainingsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stuhl oder Liegesitz (1) eine verstellbare Sitzfläche (5), Lehne (3) und/oder Schulterstütze (7) aufweist und/oder in der Höhe verstellbar ist.
7. Trainingsgerät nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch erste Antriebsmittel (39, 40, 43) zum Verstellen der Sitzfläche (5), der Lehne (3), der Schulterstütze (7), der Höhe des Stuhles oder Lie-

gesitzes (1) und/oder des Abstandes zwischen dem Stuhl oder Liegesitz (1) und den Pedalen/Griffen (15).

ersten und/oder zweiten Antriebsmittel für einen Austausch von Steuer- oder Meßdaten ausgelegt sind.

8. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum externen Antreiben der Pedale (15) vorgesehen sind. 5
9. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trainingslasten (25, 26) auf Hebeln (27, 28) geführt sind und Kraftübertragungsmittel (31, 32, 33, 34) zwischen den Pedalen/Griffen (15) und den Trainingslasten (25, 26) vorgesehen sind, derart daß bei Betätigung der Pedale/Griffe (15) die Trainingslasten (25, 26) auf geradlinigen Bahnen längs der Hebel (27, 28) und/oder mitsamt den Hebeln (27, 28) auf bogenförmigen Bahnen um Drehachsen (41, 42) der Hebel (27, 28) herum bewegt werden. 10
15
20
10. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, gekennzeichnet durch zweite Positioniermittel mittels derer vorgegebene Positionen der Trainingslasten (25, 26), nämlich Neigungswinkel der Hebel (27, 28) und/oder die Abstände der Trainingslasten (25, 26) zu den Drehachsen (41, 42) der Hebel (27, 28) einstell- oder veränderbar sind. 25
11. Trainingsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Positioniermittel zweite Antriebsmittel (29, 30) aufweisen, die insbesondere als Gegengewichte zu den Trainingslasten (25, 26) an den Hebeln (27, 28) angeordnet sind. 30
12. Trainingsgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es 35
- a) Positionsmeßmittel zum Messen der auf einen Trainierenden eingestellten Positionen des Stuhles oder Liegesitzes (1) einschließlich seiner einstellbaren Teile (3, 5, 7) und/oder 40
- b) Mittel zum Erfassen der
- b1) vom Trainierenden aufzubringenden und/oder tatsächlich aufgebrauchten Kräfte, Bewegungsgrößen, Leistung und/oder Arbeit und/oder 45
- b2) die Belastung der Extremitäten bestimmenden Größen der Trainingslast (25, 26) aufweist. 50
13. Trainingsgerät nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel zur Datenverarbeitung einschließlich Mitteln zur Eingabe, Speicherung und Ausgabe von trainingsrelevanten Daten aufweist. 55
14. Trainingsgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungsmittel und die

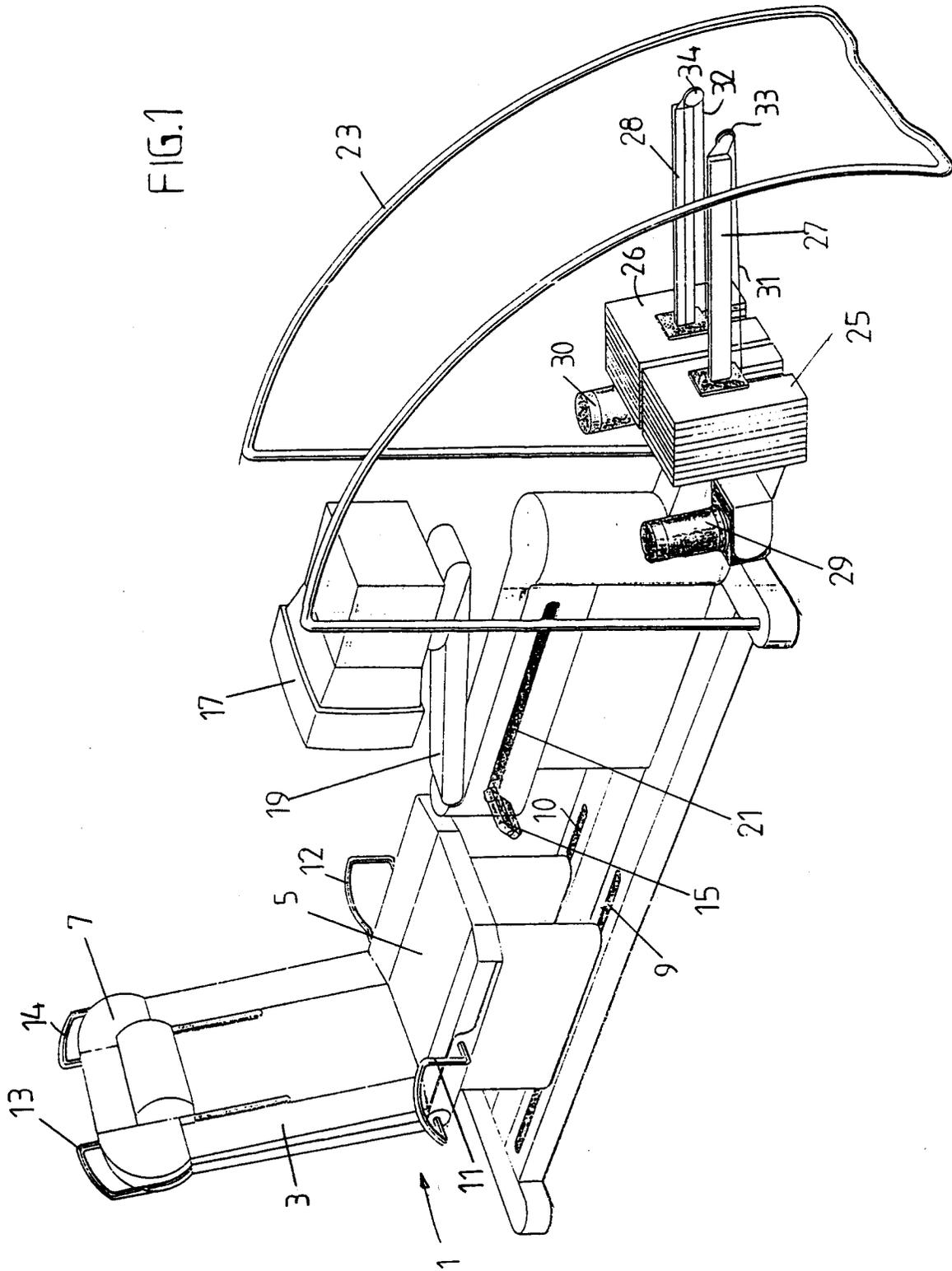
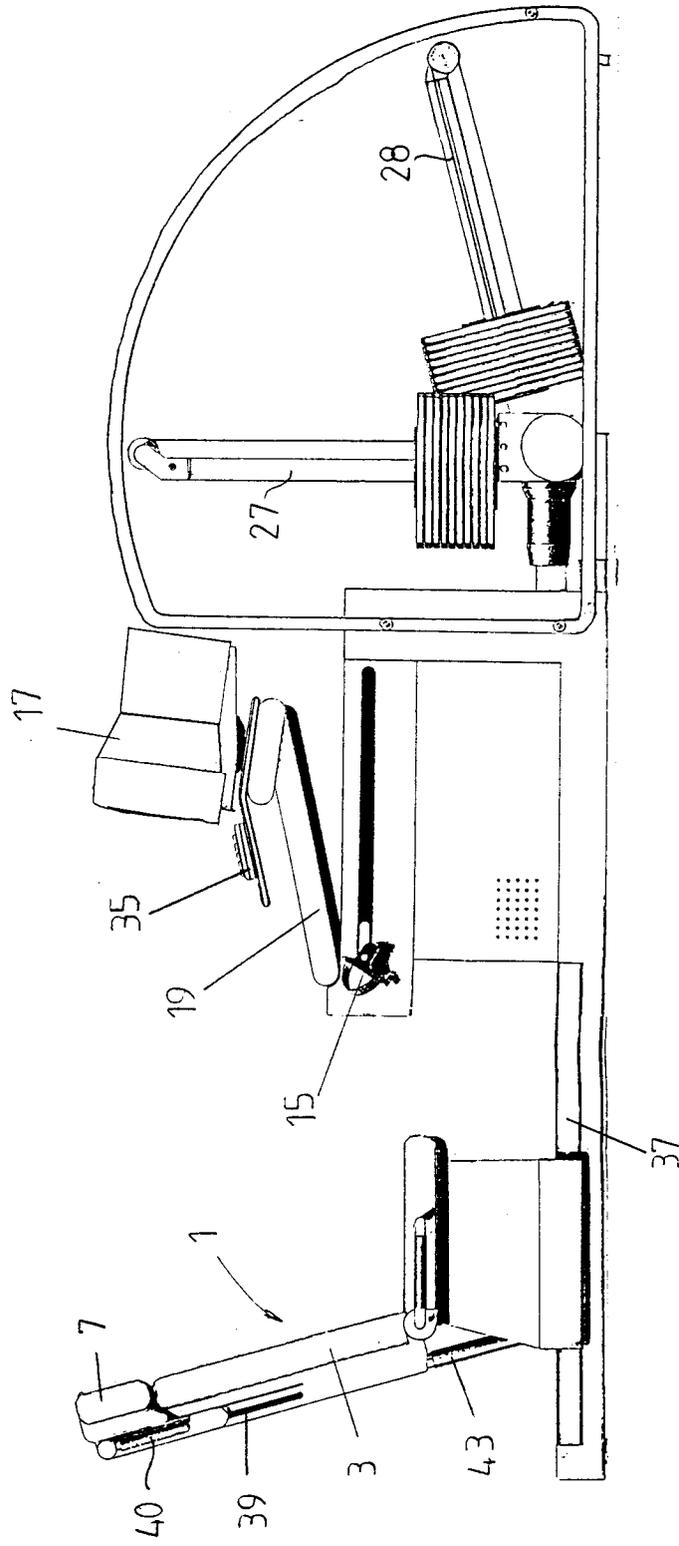


FIG. 2



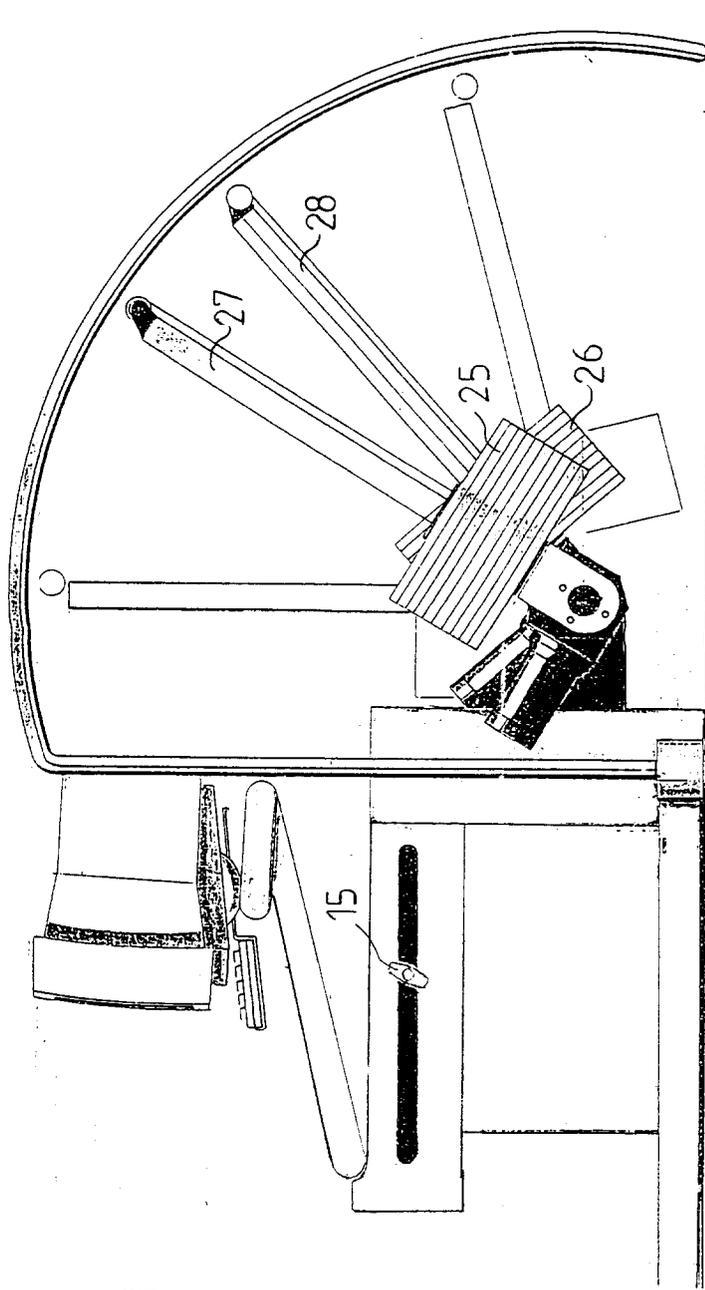


FIG. 3

