

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

21 Anmeldenummer: **86906032.7**

51 Int. Cl.⁴: **A 61 H 1/02, A 61 H 23/00**

22 Anmeldetag: **20.06.86**

Daten der zugrundeliegenden internationalen Anmeldung:

86 Internationale Anmeldenummer: **PCT/SU 86/00059**

87 Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 87/07831 (30.12.87 87/29)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **15.06.88**
Patentblatt 88/24

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI SE**

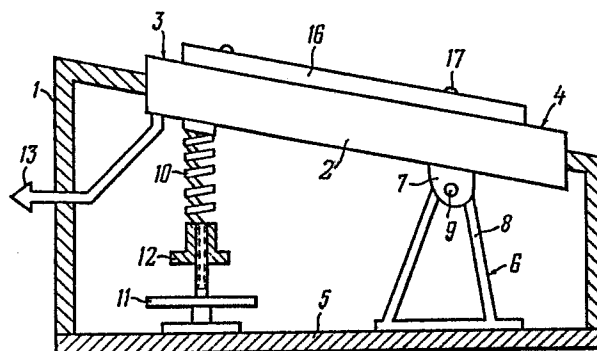
71 Anmelder: **INSTITUT MASHINOVEDENIA IMENI A.A. BLAGONRAVOVA AKADEMII NAUK SSSR, ul. Griboedova 4, Moscow, 101830 (SU)**

72 Erfinder: **BALAKSHIN, Oleg Borisovich, Leninsky pr., 57-25, Moscow, 117333 (SU)**
EPIFANOV, Mikhail Alexandrovich, ul. Teply Stan, 15-1-113, Moscow, 117563 (SU)
KOZHARINOV, Valery Ivanovich, ul. Galvoronskogo, 8-2-143, Moscow, 109518 (SU)
KOZLOVSKAYA, Inessa Benediktovna, ul. Kalyaevskaya, 5-287, Moscow, 103006 (SU)
LJUBIMOVA, Galina Vyacheslavovna, ul. Planetnaya, 18-91, Moscow, 125167 (SU)
MANYAKHINA, Irina Viktorovna, ul. Govorova, 12-18, Moscow, 121360 (SU)
MIRKIN, Alexandr Samuilovich, ul. Bakinskaya, 14-67, Moscow, 115516 (SU)
NAZAROV, Vladimir Vasilievich, Novoyasenevsky pr., 12-3-37, Moscow, 117547 (SU)
TURBINA, Lidia Grigorievna, Kronshadsky bulvar, 30-3-49, Moscow, 127479 (SU)

74 Vertreter: **Finck, Dieter et al, Patentanwälte v. Fünier, Ebbinghaus, Finck Marienhilfplatz 2 & 3, D-8000 München 90 (DE)**

54 VORRICHTUNG ZUR ANREGUNG DES GEHENS BEI EINGESCHRÄNKTER BEWEGLICHKEIT.

57 Die Vorrichtung enthält zwei Plattformen (16), die je wenigstens vier paarweise auf jeder Plattform (16) montierte Vibratoren (17) trägt, deren mechanische Schwingungen an den Stützzonen beider Füße angreifen, wobei jede Plattform (16) an den innerhalb des Unterlagekastens (1) montierten Pedalen (2) entsprechenderweise angeordnet ist. Die Pedale (2) bestehen je aus einem zweiarmigen Hebel mit unterschiedlichen Armen, der am Boden des Unterlagekastens (1) angelenkt ist, wobei die erwähnte Gelenkauflage (6) im Inneren des Unterlagekastens (1) untergebracht und längs der Längsachse des Pedals (2) in Richtung zu dessen hinterem Teil verschoben ist.



VORRICHTUNG ZUR IMITATION MENSCHLICHEN GEHENS BEI EINGESCHRÄNKTER BEWEGLICHKEIT

Gebiet der Technik

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf medizini-
5 nische Geräte bzw. Ausrüstungen, insbesondere auf Vor-
richtungen zur Imitation des Gehens des Menschen bei
eingeschränkter Beweglichkeit.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Die Entstehung der motorischen Funktionsstörungen
10 ist im allgemeinen damit verbunden, daß unter normalen
Bedingungen die Stützzonen von Füßen, Achillessehne und
andere Systeme wie beispielsweise muskuläre beim Gehen
aktiv und in einer bestimmten Reihenfolge nach belastet
werden. Jedoch werden diese Stützzonen unter Verhält-
15 nissen einer eingeschränkten Beweglichkeit keinen sonst
beim Gehen gewöhnlichen Einwirkungen ausgesetzt, wo-
durch letzten Endes die Störungen an der statisch-kine-
tischen Regulation auftreten.

Bekannt ist eine Vorrichtung zur Rehabilitation
20 von unteren Extremitäten (s. beispielsweise SU-PS
791 377, IPK³ A 61 H 1/02, veröffentlicht im Blatt "Ent-
deckungen, Erfindungen, gewerbliche Muster, Warenzei-
chen", H. 48, 1980, V.T. Grublyak und andere), die zwei
federbelastete, an der Unterlage angelenkte Plattformen
25 vorsieht. Im Oberteil der erwähnten Plattformen sind
Bohrungen ausgespart und ist ein abnehmbarer Festhalter
angeordnet, während an den Seitenflanken der Plattformen
und dementsprechend auch an den Seitenflanken der Unter-
lage in kg graduierte Skalen und Zeiger zur Messung der
30 Druckkraft beim Zusammendrücken der Feder vorgesehen
sind, die die Extremitäten im Laufe der Rehabilitation
entwickeln. Für die Extremitäten werden an den Platt-
formen Halterungen vorgesehen. Je nach der Rehabilita-
tionstiefe wird die Vorrichtung in zwei Betriebsarten

gebraucht.

Im anfänglichen Stadium der Erkrankung bleibt eine untere Extremität unbeweglich, während der Kranke in
5 der Liegelage befindlich bleibt. Dabei wird die Imitationsvorrichtung am Bett durch eine besondere Bohrung befestigt und die Plattformen werden vermittels des Festhalters zu einem einheitlichen Ganzen vereint. Hier-
nach werden beide Extremitäten, und zwar die bewegliche
10 und starre an den Plattformen festgelegt, während der Patient die aktiven Bewegungen mit dem gesunden Fuß im oberen Sprunggelenk ausübt.

Mit seinem gesunden Fuß gibt der Patient den Rhythmus dem gelähmten Fuß vor, indem in diesem zunächst die
15 passiven Bewegungsgänge unter deren almählicher Wiederherstellung zu den aktiven hervorgerufen werden.

Im Stadium der aktiven Rehabilitation wird die Imitationsvorrichtung anders umgestellt, wozu der Festhalter der Plattformen losgelöst wird und es ist dem Patienten
20 möglich, die aktiven Bewegungen an dem gesunden und kranken Fuß abwechselnd auszuüben, indem dadurch die optimalen Verhältnisse zum Ausruhen der Extremitäten geschaffen werden.

In beiden Fällen der Rehabilitation kann der behandelnde Arzt anhand der Abweichungen des Zeigers an der
25 Ergebnisskala die Wiederherstellungsgröße der aktiven Bewegungen im kranken Fuß und dessen Kraftentwicklung stats überwachen.

Die erwähnte bekannte Vorrichtung zur Rehabilitation der unteren Extremitäten besitzt keine Regelungsmöglichkeit der Druckkraft an der Feder, wodurch auch
30 keine dosierte Belastung an Muskelsystem des Menschen aufgrund dessen Zustandes eingestellt werden kann. Darüber hinaus ermöglicht die obenbeschriebene Bauart auch
35 keine Synchronisierung der Muskelbelastungen mit dem Rhythmus beim Gehen des Menschen, das heißt, ermöglicht keine Imitation des lokomotorischen Aktes.

Bekannt ist eine andere Vorrichtung zur Behandlung

der postinsultischen Kranken (s. S.S. Korsakov- Zeitschrift für die Neuropathologie und Psychiatrie, Bd. LXXXII, H. 8, SS. 26-29, "Medizin"-Verlag, Moskau, 5 1982), die in Form von vibrostimulierenden Schuhen ausgeführt ist. Die betreffende Vorrichtung enthält zwei Plattformen, die mindestens vier an jeder Plattform paarweise angeordnete Vibratoren besitzen, deren mechanische Schwingungen an den Plattformen an- 10 liegenden Stützzonen beider Füße angreifen. Diese in die Plattformen eingebauten Vibratoren sind an den Füßen des Kranken mittels der Riemen befestigt und mit einer Programmsteuereinheit in Verbindung gesetzt, durch die die Kennwerte der Vibroerregung eingestellt werden. 15 Die erwähnten Vibratoren greifen an den Stützzonen der Füße im Rhythmus des Gehens unter Erregung der an der Formgebung des lokomotorischen Aktes teilnehmenden Systeme an.

Diese bekannte Vorrichtung zur Behandlung der post- 20 insultschen Kranken zeichnet sich jedoch dadurch aus, daß deren Verwendung keinerlei die für die vervollkommnete Imitation des lokomotorischen Aktes erforderliche Belastung der Fußmuskulatur bewirkt und auch in der Vorrichtung der Anschluß anderer sensorischer Systeme wie 25 beispielsweise das Gehör nicht ermöglicht wird, was zur Verwirklichung der Imitation des lokomotorischen Aktes zweckmäßig ist.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vor- 30 richtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit zu entwickeln, die einen wirkungsvolleren Eingriff an den Stützzonen der Füße und an den Achillessehnen unter Entwicklung der Muskelbelastungen ermöglicht.

35 Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen

unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit, die mindestens zwei Plattformen vorsieht, jede von denen mindestens mit vier Vibratoren ausgestattet ist, die an jeder Plattform paarweise angeordnet sind und mit ihren mechanischen Schwingungen an den an die Plattformen dichtanliegenden Stützzonen beider Füße angreifen, erfindungsgemäß jede Plattform an den im Unterlagekasten eingebauten Pedalen entsprechenderweise angeordnet ist, jedes von denen einen zweiarmigen Hebel mit den unterschiedlichen Armen darstellt, der am Unterlagekastengrund angelenkt ist, und die erwähnte Gelenkauflage innerhalb des Unterlagekastens untergebracht und an der Längsachse des Pedals entlang zu dessen Hinterteil versetzt ist, auf dem die Fersenstützzone des Fußes angelegt ist.

Zweckmäßigerweise ist der die Zehenstützzone des Fußes tragende Vorderteil des Pedals in der Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit mit dem Unterlagekastengrund zu verbinden und diesen daran unter Ermöglichung der Regelung der Druckkraft an der Feder vermittels eines mit der Feder zusammen innerhalb des Unterlagekastens untergebrachten Schraubenpaars zu befestigen.

Die erfindungsgemäß entwickelte Vorrichtung wurde unter klinischen Verhältnissen bei Behandlung der Kranken mit den motorischen Funktionsstörungen unterschiedlicher Pathologie untersucht und erwies sich als eine wirkungsvolle, was sich bei einem früheren und vergrößerten Zuwachs der Bewegungsaktivität im Vergleich mit der Kontrollgruppe auswirkte. Etwa um drei Tage früher als in der Kontrollgruppe gehen die Kranken aus dem Bett. Dabei verläuft der Übergang zu der Vertikallage subjektiv leichter, die Wiederherstellung des Blutkreislaufes schneller, verbessert sich die Funktion der Außenatmung im Vergleich mit der Kontrolle (die Lungenvitalkapazität

- 5 -

vergrößert sich um 28%).

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Nachstehend wird die Erfindung anhand der konkreten
5 Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die angelegten
Zeichnungen näher erläutert, in denen es zeigt:

Fig. 1 erfindungsgemäße Vorrichtung zur Imitation
des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen ein-
geschränkter Beweglichkeit in Gesamtansicht;

10 Fig. 2 dieselbe Vorrichtung im erfindungsgemäßen
Schnitt II-II aus der Fig. 1.

Beste Ausführungsvariante der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Imitation des
Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen einge-
15 schränkter Beweglichkeit enthält einen Unterlagekasten 1
(Fig. 1), in dem zwei Pedale 2 eingebaut sind. Jedes
Pedal 2 stellt einen zweiarmigen Hebel mit unterschied-
lichen Armen dar, an dem eine Zehenzone 3 und eine Fer-
senstützzone 4 zu unterscheiden sind. Jedes Pedal 2 ist
20 an dem Boden 5 (Fig. 2) des Unterlagekastens 1 vermit-
tels einer Gelenkauflage 6 angelenkt, die an dem Pedal 2
festeingebauten Ösen 7, am Boden 5 des Unterlagekastens 1
befestigte Stützen 8 und Bolzen 9 vorsieht. Die Zehen-
stützzone 3 des Pedals 2 steht über eine Feder 10 mit
25 dem Boden 5 des Unterlagekastens 1 in Verbindung und wird
unter Ermöglichung einer Regelung der Druckkraft beim
Zusammendrücken der Feder 10 mittels eines Schrauben-
paars montiert, das eine am Boden 5 des Unterlagekas-
tens 1 befestigte Einstellschraube 11 mit ihrer Mutter 12
30 einschließt, wobei ein Ende der Feder 10 an der Mutter 12
und das andere Federende an der Zehenstützzone 3 des Pe-
dals 2 befestigt wird. An derselben Zehenstützzone 3 des
Pedals 2 ist noch ein außerhalb des Unterlagekastens 1
herausragender Zeiger 13 befestigt, der als Indikator der
35 Belastung in kg und Winkelschwenkung im oberen Sprung-

gelenk dient. Die Bewertung der Belastung erfolgt an der Skala 14 (Fig. 1), die auf der Seitenflanke 15 des Unterlagekastens 1 aufgetragen ist.

5 An jedem Pedal 2 sind Plattformen 16 für die Füße angeordnet, die mindestens mit vier Vibratoren 17 ausgerüstet sind. Die betreffenden Plattformen 16 sind an den Pedalen 2 mittels Riemen 18 festgelegt. Die paarweise an jeder Plattform 16 angeordneten Vibratoren 17
10 entwickeln mechanische Schwingungen, die an den Stütz-
 zonen der Füße angreifen.

 Die erwähnten Vibratoren 17 sind an eine Programmeinheit 19 angeschlossen, die deren Wirkung zustande-
 bringt und mit einer Quelle 20 der Schallsignale gekoppelt ist.
15

 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit arbeitet wie folgt.

 In Abhängigkeit von dem Zustand des Patienten wird
20 an der Einstellschraube 11 und der Mutter 12 die Belastung an dem Pedal 2 (Fig. 2) eingestellt. Am Tastenpult der Programmeinheit 19 (Fig. 1) werden ein physiologisch-begründeter Rhythmus des Gehens in Schritt pro min und die Dauer der Behandlungsperiode in min eingestellt.
25 Nach dem Einschalten der Programmeinheit 19 beginnt die Stimulierung der Stütz-
 zonen der Füße mittels der Vibratoren 17 in derselben Reihenfolge wie bei einem normalen Gehen. Zu gleicher Zeit verläuft auch eine Schallbegleitung aus der Schallquelle 20 in Form von mit dem
30 Rhythmus des Gehens synchronen Schlägen. Dabei drückt der Patient an dem Pedal 2 mit der Fußzone hin, an der es zu dem Augenblick durch den Vibrator 17 stimuliert wird. Diese Bewegungsgänge erregen unter Überwindung der eingestellten Druckkraft in der Feder 10 (Fig. 2) dieselben Muskelgruppen wie bei dem normalen Gehen. Die Er-
35 fahrungen der praktischen Ausnutzung haben bestätigt, daß der Patient die erforderlichen Belastungsverhältnisse leicht beherrscht und subjektiv gut aufnimmt.

Die Programmeinheit 19 (Fig. 1) gibt die Möglichkeit, einen Rhythmus des Gehens mit der Schnelligkeit von 30, 60 und 120 Schritt/min einzustellen. Durch die
5 Ermöglichung einer Verzögerung des Gehens bis auf 30 Schritt/min erhält die Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit die für die Behandlung der Patienten bei Jahren äußerst aussichtsreichen Eigenschaften,
10 ten, für welche Patienten bei Jahren die Benutzung einer größeren Schnelligkeit beim Gehen gewisse Unbequemlichkeiten bereitet.

Aus den Untersuchungen im Bereich der Bewegungsphysiologie ist bekannt, daß bei einem natürlichen Gehen
15 des Menschen alle Muskelgruppen des Fußes in bestimmter Reihenfolge unter dem Treten von der Ferse auf die Zehen belastet werden, wobei den größten Teil der Belastung die Zehen übernehmen. Aus diesem Grunde wird das Pedal 2
als ein zweiarmiger Hebel mit unterschiedlichlangen Armen ausgeführt und in die Zehen- bzw. Fersenstützzone 3
20 bzw. 4 eingeteilt, wobei die Gelenkauflage 6 (Fig. 2) an der Längsachse des Pedals 2 entlang zu dessen Hinterteil versetzt ist, an dem dann die Fersenstützzone 4 festgelegt ist, während deren beste Stellunglage auf dem
25 experimentuellen Wege ermittelt worden ist.

Zweckmäßigerweise ist die vorliegende Erfindung bei Behandlung der motorischen Funktionsstörungen auszunutzen, die der von einigen Monaten bis auf die wenigen Jahre zurückliegende Zerebralinsult hervorgerufen hat.

30 Der Behandlungsvorgang wird gut übertragen. In ganzer Reihe von Fällen entsteht bei Patienten die Empfindung der Vertikalstellung und die Wahrnehmung des Gehens, wodurch der bedeutend leichter zu übernehmende Übergang aus der Waagrecht- zu der Vertikallage bei Erweiterung
35 der Beweglichkeitsgrenzen ermöglicht wird. Die lokale Vibrostimulierung begünstigt die Verbesserung des Blutkreislaufes in der starren Extremität und tritt als Maß-

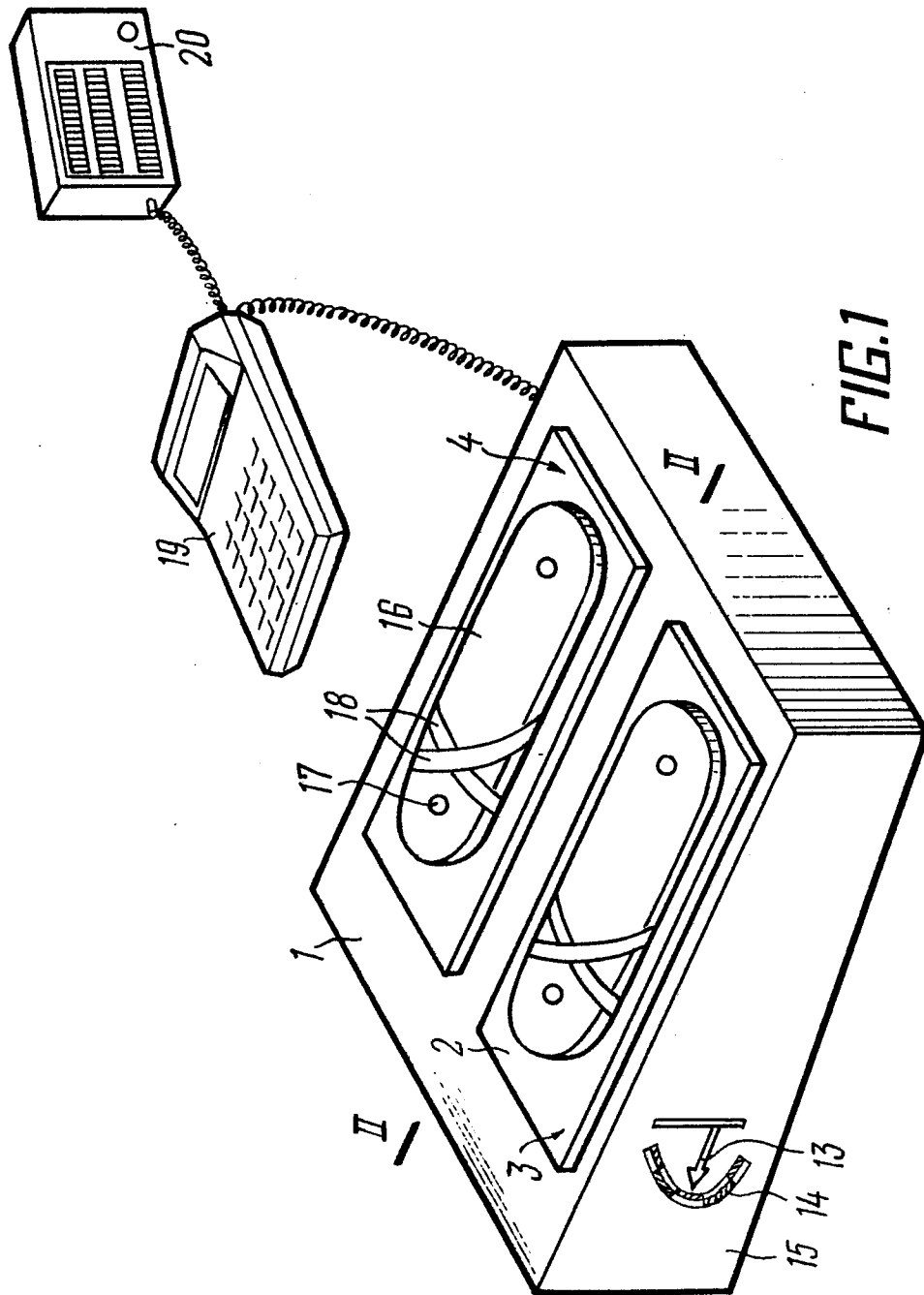
nahme zur Vorbeugung und Verhütung der Thromboembolie der Lungenschlagader hervor.

Industrielle Verwendbarkeit

- 5 Die Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit wird in der klinischen Praxis zur Behandlung von motorischen Funktionsstörungen verschiedener Herkunft und zur Vorbeugung und Verhütung der negativen
- 10 Auswirkungen des Bewegungsmangels ausgenutzt.
- Durch Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Ergänzung durch andere Arten der Wiederherstellungstherapie wird eine Beschleunigung der Rehabilitation der Kranken erreicht.
- 15 Die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Imitation des Gehens vom Menschen unter Verhältnissen dessen eingeschränkter Beweglichkeit ermöglicht es in der klinischen Praxis, in Verbindung mit den anderen Heilverfahren wie beispielsweise pharmakologische die
- 20 Aufgabe der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit von kranken Menschen in kürzesten Fristen zu lösen. Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur als ein Heilmittel, sondern noch zur Vorbeugung der motorischen Funktionsstörungen ausgenutzt werden, die während einer Berufstätigkeit unter Verhältnissen der eingeschränkten Beweglichkeit auftreten, und dadurch der
- 25 Steigerung der Arbeitsleistung eines Operatuermenschen bei Ausführung der Aufgaben dessen Berufstätigkeit unter Extrembedingungen beitragen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Imitation menschlichen Gehens bei eingeschränkter Beweglichkeit, mit zwei Plattformen (16), die je wenigstens vier paarweise an jeder Plattform (16) montierte Vibratoren (17)
5 tragen, deren mechanische Schwingungen an den Stützzonen beider an diesen Plattformen (16) angeordneten Füße angreifen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß jede Plattform (16) entsprechenderweise auf den innerhalb eines Unterlagekastens (1) montierten Pedalen (2) festgelegt ist, die je einen
10 zweiarmigen Hebel mit unterschiedlichen Armen darstellen, der am Boden des Unterlagekastens (1) angelenkt ist, und daß die Gelenkauflage (6) innerhalb des Unterlagekastens (1) untergebracht und längs der Längsachse des Pedals (2) in Richtung zu dessen
15 hinterem Teil verschoben ist, an dem die Fersenstützzone des Fußes angeordnet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Vorderteil des Pedals (2),
20 auf den die Zehenstützzone des Fußes aufgelegt wird, durch eine Feder (10) mit dem Boden (5) des Unterlagekastens (1) gekoppelt und daran unter Ermöglichung einer Regelung der Druckkraft der Feder (10) mittels eines mit dieser Feder (10) zusammen
25 im Inneren des Unterlagekastens (1) untergebrachten Schraubenpaars befestigt ist.



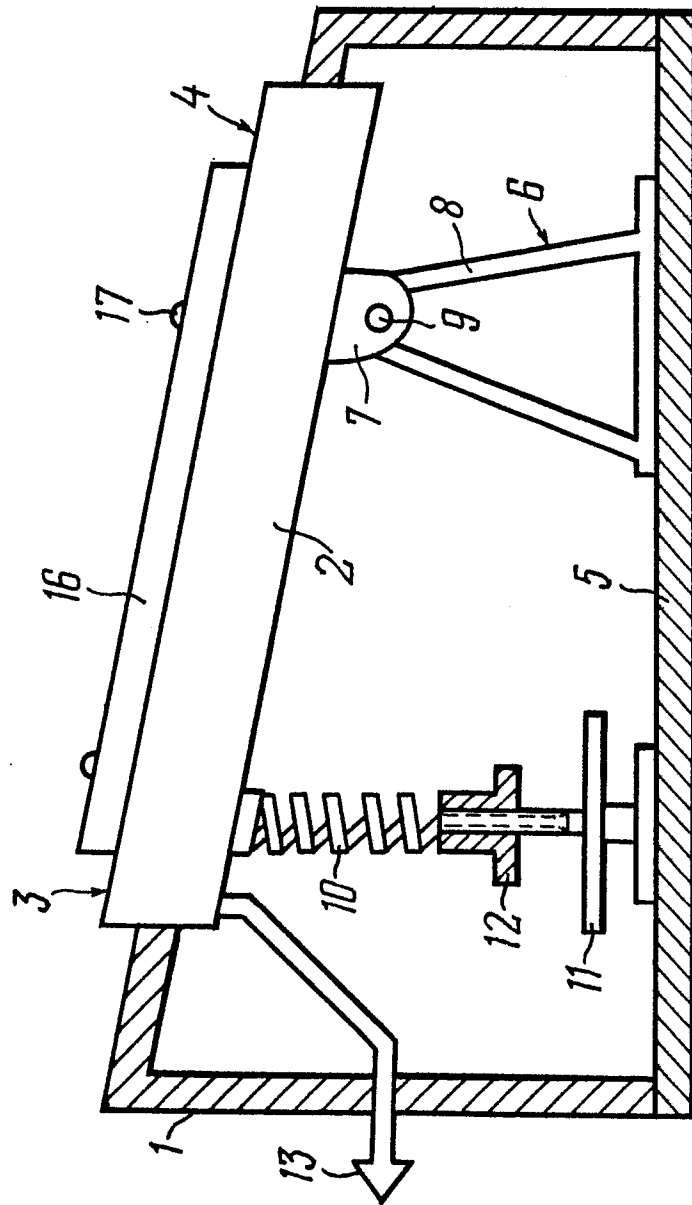


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

0270673 -1

International Application No PCT/SU 86/00059

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC ⁴ - A 61 H 1/02, 23/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	A 61 H 1/00, 1/02, 23/00, A 63 B 23/00, 23/04	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	SU, AI, 766597, (Kaunassky meditsinsky institut) 30 September 1980 (30.09.80) see the claims and the drawing	1, 2
A	SU, AI, 791377 (V.T. Grublyak et al.) 31 December 1980 (31.12.80) see the claims and the drawing	1, 2
A	US, A, 4111416 (Walter J. Jinotti) 05 September 1978 (05.09.78) see figures 1, 7, 8, column 1, lines 25-50, 55-65, column 2, lines 45-55	1, 2
A	US, A, 3774597 (Viotti E. Root) 27 November 1973 (27.11.73) see figures 1, 3, 6, column 2, lines 35-65, column 3, lines 1-5, 25-65	1
A	US, A, 3540436 (Fred Hueftle Jr.) 17 November 1970 (17.11.70) see figures 2, 4, 5, column 1, lines 55-57, column 2, lines 1-60	1

<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"G" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
15 January 1987 (15.01.87)	12 March 1987 (12.03.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		