

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85107097.9

51 Int. Cl.⁴: A 61 H 1/02

22 Anmeldetag: 08.06.85

30 Priorität: 10.07.84 DE 3425306

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 15.01.86 Patentblatt 86/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE FR GB IT LI

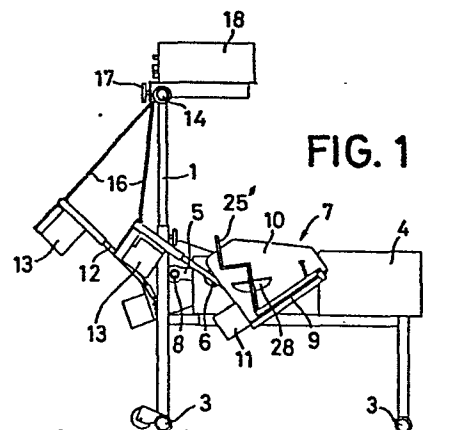
71 Anmelder: Reck, Anton
 Bussenstrasse 133
 D-7941 Betzenweiler(DE)

72 Erfinder: Reck, Anton
 Bussenstrasse 133
 D-7941 Betzenweiler(DE)

74 Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele Dr.-Ing. H. Otten
 Goetheplatz 7
 D-7980 Ravensburg(DE)

54 Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer Kurbel.

57 Eine Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell (1) gelagerten Kurbel (5) mit an dieser gelagerten Pedalen (7) und mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen (7) wird den Bedürfnissen von Rollstuhlfahrern insbesondere im Hinblick auf eine Benützung der Vorrichtung ohne fremde Hilfe dadurch besser gerecht, daß eine mittels eines Handhebels (25) betätigbare federbelastete Klemmvorrichtung an den Pedalen (7) vorgesehen ist, deren Druckstück (28) auf den Fußrücken zu liegen kommt. Sofern auch noch Beinhalterungen (13) vorgesehen sind, werden diese zweckmäßigerweise an mittels einer Aufrollvorrichtung (14) längenveränderbaren elastischen Seilen (16) aufgehängt. Zur Vermeidung von Verletzungen und zum Lösen von Muskelkrämpfen ist für den Antriebsmotor eine elektrische Steuervorrichtung (18) vorgesehen, welche bewirkt, daß bei einem einstellbaren Drehmoment der Motor stehen bleibt oder seine Drehrichtung umkehrt.



Anmelder: Anton Reck
 Bussenstraße 133
 7941 Betzenweiler

amtl. Bez.: "Vorrichtung zur Bewegung der
 Beine mit einer Kurbel"

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell gelagerten Kurbel, mit an dieser gelagerten Pedalen und mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen.

Im Vordergrund stehen dabei Bewegungsvorrichtungen, bei denen die Kurbel - wenigstens wahlweise - von einem Motor angetrieben wird. Damit können die muskelschwachen oder gelähmten unteren Extremitäten des Patienten passiv bewegt werden. Dies hat vor allem bei Rollstuhlfahrern große praktische Bedeutung. Die passive Bewegung regt auch die Darm und Blasenfunktion an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen der einleitend bezeichneten Art an die Bedürfnisse von Rollstuhlfahrern besser anzupassen und zwar insbesondere im Hinblick darauf, daß diese das Gerät ohne fremde Hilfe selbst benutzen können.

Bei den bekannten Vorrichtungen mit Motorantrieb sind zur Herstellung der unumgänglichen festen Verbindung der Füße mit den Pedalen Bänder oder Riemen vorgesehen, die über den Fußrücken

0167845

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell gelagerten Kurbel, mit an dieser gelagerten Pedalen und mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen.

Im Vordergrund stehen dabei Bewegungsvorrichtungen, bei denen die Kurbel - wenigstens wahlweise - von einem Motor angetrieben wird. Damit können die muskelschwachen oder gelähmten unteren Extremitäten des Patienten passiv bewegt werden. Dies hat vor allem bei Rollstuhlfahrern große praktische Bedeutung. Die passive Bewegung regt auch die Darm und Blasenfunktion an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen der einleitend bezeichneten Art an die Bedürfnisse von Rollstuhlfahrern besser anzupassen und zwar insbesondere im Hinblick darauf, daß diese das Gerät ohne fremde Hilfe selbst benutzen können.

Bei den bekannten Vorrichtungen mit Motorantrieb sind zur Herstellung der unumgänglichen festen Verbindung der Füße mit den Pedalen Bänder oder Riemen vorgesehen, die über den Fußrücken

0167845

(Rist) geschlungen und mit einer Schnalle oder einem Klettverschluß verschlossen oder in einen Dorn eingehängt sind. Der Behinderte kann aber gewöhnlich die Füße mit den Händen nicht erreichen, so daß eine weitere Person beim "Einstieg" in die Pedale helfen muß.

Zur Lösung dieses Problems wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß eine mittels eines Handhebels betätigbare federbelastete Klemmvorrichtung an den Pedalen vorgesehen ist, deren Druckstück auf den Fußrücken, vorzugsweise in der Nähe der Fußwurzel, zu liegen kommt. Der Betätigungshebel kann derart geformt und so weit verlängert werden, daß der Rollstuhlfahrer ihn mit der Hand erreichen und dadurch die Klemmvorrichtung selbst betätigen kann. Damit ist auch das Problem des schnellen "Ausstiegs" gelöst, das sich dann stellt, wenn der Rollstuhlfahrer wegen eines infolge der passiven Beinbewegung plötzlich auftretenden Stuhldranges die Vorrichtung verlassen muß, eine Hilfsperson aber gerade nicht zur Stelle ist.

Die konstruktive Ausführung der Klemmvorrichtung wird vorzugsweise so gewählt, daß ein das gepolsterte Druckstück tragender, quer zum Fuß nach außen schwenkbarer Hebelmechanismus vorgesehen ist, der in der Klemmstellung einschnappt. Das der Form des Fußrückens angepaßte Druckstück muß dabei aber einen ausreichenden Federhub haben, um sowohl einen unbedeckten als auch

einen beschuhten Fuß bequem aber doch sicher und fest genug auf dem Pedal zu halten. Dazu kann der Hebelmechanismus an einem an der Pedalaußenseite gelagerten, sich in Fußlängsrichtung erstreckenden Hebel angebracht sein, der eine für den erforderlichen Hub ausreichende Länge aufweist und beispielsweise mittels einer an einem Zapfen geführten längeren Druckfeder belastet ist.

Aus der DE-OS 31 36 976 ist es bei derartigen Vorrichtungen auch schon bekannt, Beinhalterungen, insbesondere Auflageschalen für den Unterschenkel, an den Pedalen anzubringen und an diesen Beinhalterungen nach oben wirkende Zügelemente angreifen zu lassen. Dadurch wird einerseits das Gewicht der Beine kompensiert und andererseits werden die Kniegelenke geführt, so daß sie nicht seitlich ausweichen können. Vor allem aber wird durch eine Begrenzung der Kniebewegung nach unten vermieden, daß die Beine in eine vollkommen gestreckte Stellung fallen, in der das Kniegelenk bekanntlich blockiert und einen Rundlauf der Kurbel verhindert.

Auch eine solche Knieführungsvorrichtung erfüllt aber ihren Zweck nur dann befriedigend, wenn die an den Beinhalterungen angreifende Zugkraft sowie die tiefstmögliche Lage des Kniegelenks leicht einstellbar ist. Vor allem sollte die Einstellvorrichtung für den Rollstuhlfahrer selbst bedienbar sein. Dadurch wird es möglich, beispielsweise in einer Behindertenein-

0167845

richtung an zentraler Stelle eine solche Bewegungsvorrichtung vorzusehen, die abwechselnd von verschiedenen Rollstuhlfahrern benützt wird.

Eine Verbesserung in dieser Hinsicht besteht darin, daß die Zugorgane an dem Gestell befestigte elastische Seile sind, z. B. Gummigewebeschräuche, die eine Stahlseele zur Begrenzung der Dehnung aufweisen. Diese Seile können mittels einer arretierbaren Aufrollvorrichtung in ihrer wirksamen Länge veränderbar sein. Die Seile brauchen auch nicht über Augenhöhe des Benutzers der Vorrichtung aufgehängt zu werden, so daß das Gesichtsfeld nicht beeinträchtigt wird. Um dem Benutzer der Vorrichtung selbst das Verändern der Seillänge zu ermöglichen, wird insbesondere vorgeschlagen, daß die Seile auf einer am Gestell drehbar gelagerten und arretierbaren Welle aufgewickelt sind, deren Enden als Handgriffe dienen, wodurch die bei derartigen Vorrichtungen übliche Griffstange zu einer Verstellvorrichtung weitergebildet wird. Die Arretierung der Welle kann mit Hilfe einer Klemmschraube erfolgen, die ebenfalls im Griffbereich liegt.

Ein weiterer Aspekt im Zusammenhang mit der selbständigen Benutzung einer derartigen Vorrichtung durch Rollstuhlfahrer sind die nicht selten auftretenden Muskelkrämpfe (Spasmen). Eine Krankengymnastin oder andere qualifizierte Person, welche zur Mobilisierung der Beine eines Patienten die Kurbel dreht, ist

0167845

auf das Auftreten von Spasmen eingestellt. Sie erföhlt den Muskelwiderstand und versucht, durch Drehen in der entgegengesetzten Richtung den Spasmus zu lösen.

Eine weitere Verbesserung der Vorrichtung im Sinne einer selbständigen Benutzbarkeit liegt deshalb darin, daß der Apparat das Verhalten der Hilfsperson selbsttätig nachvollzieht. Dies kann dadurch erreicht werden, daß zunächst einmal das von dem Motor abgegebene maximale Drehmoment stufenlos einstellbar ist. Zusätzlich wird vorgeschlagen, daß eine selbsttätige elektrische Steuervorrichtung vorgesehen ist, welche die Drehrichtung des Motors bei Erreichen seines maximalen Drehmoments oder eines beliebigen einstellbaren Drehmoments umkehrt. Die genaue und feinfühilige Einstellbarkeit des Umkehrpunktes ist auch im Hinblick darauf wichtig, daß Kurbeln mit verstellbarem Durchmesser bekannt sind und der Kurbeldurchmesser auf die Beinbeweglichkeit des betreffenden Patienten abgestimmt sein muß.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Beinbewegung mittels Motorantriebs,

Fig. 2 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 von links, d. h. von der Benutzerseite aus, gesehen,

Fig. 3 eine Seitenansicht des rechten Pedals in größerem Maßstab und

0167845

Fig. 4 einen Querschnitt IV-IV des Pedals mit einer achsparallelen Ansicht der Klemmvorrichtung in verschiedenen Stellungen.

Die Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2 umfaßt ein von der Seite gesehen h-förmiges Gestell mit einem nach oben stehenden, längenveränderbaren Griffholm 1 und zwei querstehenden Ständerbeinen 2 mit Gummifüßen 3. In halber Höhe trägt dieses Gestell ein längliches Gehäuse 4, an welchem eine Kurbel 5 um eine horizontale Achse 6 drehbar gelagert ist. Die Kurbel 5 wird mittels eines in dem Gehäuse 4 enthaltenen Elektromotors angetrieben. An den Enden der beiden Kurbelarme sind insgesamt mit 7 bezeichnete Pedale gelagert. Die Lagerachsen der Pedale sind mit 8 bezeichnet.

Die Pedale 7 bestehen je aus einer Fußplatte 9, einem den Fuß gegenüber der Kurbel 5 abschirmenden Schild 10 und einer gewölbten Fersenstütze 11, welche Teile fest miteinander verbunden sind. Über eine Verbindungsstange 12 ist an dem Schild 10 eine Wadenschale 13 angelenkt, die etwa die Form eines halben Hohlzylinders hat. Sie ist innen gepolstert und stützt den Unterschenkel des Benutzers der Vorrichtung unterhalb des Knies ab.

An dem Griffholm 1 ist oben eine Querwelle 14 drehbar gelagert, deren Endabschnitte als Handgriffe 15 ausgebildet sind. An dieser Querwelle sind zwei Gummiseile 16 mit je einem Ende be-

0167845

festigt und ein Stück weit aufgewickelt. Die beiden anderen Enden der Gummiseile sind an den oberen Enden der Verbindungsstangen 12 bzw. an den Wadenschalen 13 befestigt. Mittels einer Klemmschraube 17 läßt sich die Querwelle 14 arretieren. Im übrigen trägt der Griffholm 1 oben eine kleine Tischplatte, auf die ein elektrisches Steuergerät 18 für den im Gehäuse 4 enthaltenen Antriebsmotor aufgebaut ist. Die in der Zeichnung angedeuteten Bedienungselemente dieses Steuergeräts 18 sind an der Benutzerseite angeordnet und befinden sich somit ebenfalls im Griffbereich, wo sie leicht zugänglich sind.

Fig. 3 zeigt das Pedal 7 mit dem Fuß des Benutzers und einer Klemmvorrichtung in Klemmstellung. Es finden sich hier wieder die Fußplatte 9, der Schild 10 und die im-Schnitt angedeutete Fersenstütze 11.

Die Klemmvorrichtung besteht aus einem bei 19 an der Fußplatte 9 gelagerten Federhebel 20, an dessen freiem Ende in Querrichtung und schrägstehend ein als Doppelplatte ausgebildetes Lagerstück 21 befestigt ist. An einer Abkantung der Fußplatte 9 ist ferner bei 22 ein den Federhebel 20 durchsetzender Führungsstift angeordnet. Um diesen ist eine Druckfeder 23 herumgewickelt, die sich oben an einer Stellschraube 24 abstützt und auf den Federhebel 20 drückt. Wie Fig. 4 deutlicher zeigt sind an dem Lagerstück 21 ein Betätigungshebel 25 und ein kürzerer Klemmhebel 26 gelagert,

0167845

welche beiden Hebel durch eine Gelenklasche 27 miteinander verbunden sind. Der Betätigungshebel 25 ist zum Benutzer hin abgekröpft und kann so lange ausgeführt werden, daß sein freies Ende in dessen Griffbereich reicht. Der Klemmhebel 26 trägt ein gepolstertes, leicht gewölbtes Druckstück 28, das gemäß Fig. 3 auf dem Fußrücken aufliegt.

Die geöffnete Stellung der Klemmvorrichtung ist in Fig. 4 mit ausgezogenen Linien dargestellt. Sowohl der Betätigungshebel 25 als auch der Klemmhebel 26 des gezeigten rechten Pedals stehen etwa horizontal nach außen ab (in der Zeichnung nach links). Wird der Betätigungshebel 25 um etwa 90° in die strichpunktiert gezeichnete Zwischenstellung 25' umgelegt, so macht der Klemmhebel 26 eine Schwenkung um mehr als 180° . Dabei legt sich das Druckstück 28 auf den Fußrücken. Die Gelenklasche 27 steht dabei kurz vor ihrem Totpunkt und bewirkt einen Schnappeffekt, wenn der Betätigungshebel noch ein wenig weiter in die Stellung 25'' gebracht wird. Jetzt steht das Druckstück 28 über Gelenklasche 27, Betätigungshebel 25, Lagerstück 21 und Federhebel 20 unter der Wirkung der Druckfeder 23.

In Fig. 3 ist der Drehpunkt 29 der Verbindungsstange 12 hinter dem Schild 10 deutlich erkennbar. Er liegt möglichst achsgleich mit dem Sprunggelenk, damit der am Pedal 7 fixierte Fuß sich bewegen kann. Eine Zugfeder 30 greift an dem überstehenden Ende

0167845

der Verbindungsstange 12 an und hält somit das Pedal in einer Mittelstellung (etwa rechtwinklige Fußstellung). Bewußt ist das Pedallager mit seiner Achse 8 von dem Drehpunkt 29 weg weiter zur Fußspitze hin verlegt, da nur auf diese Weise beim Drehen der Kurbel 5 auch das Sprunggelenk und die Unterschenkelmuskulatur bewegt werden. Darauf kommt es aber an. Die Venen des Unterschenkels haben Klappen ähnlich denen des Herzens, so daß durch die Wadenmuskel-Veränderungen - auch durch die passiven - der Blutkreislauf gefördert wird (Muskelpumpe).

Die beschriebene Bewegungsvorrichtung kann von einem beispielsweise querschnittsgelähmten Rollstuhlfahrer wie folgt benutzt werden: Er fährt von vorne an die Vorrichtung heran und stellt seine Füße auf die einstiegsbereit dargebotenen Fußplatten 9 der Pedale 7. Die Unterschenkel liegen in den Wadenschalen 13. Durch Einschwenken der Betätigungshebel 25 erhalten die Füße die notwendige Fixierung an den Pedalen. Es wird sodann noch vorausgesetzt, daß mittels einer nicht gezeigten Verstellvorrichtung der Kurbelradius auf das persönlich mögliche Maß eingestellt ist. An den Bedienungselementen des Steuergeräts 18 kann er nun die Kurbel in gewünschter Richtung und mit gewünschter Drehgeschwindigkeit rotieren lassen. Sofern die Zugkraft der Gummiseile 16 nicht ausreicht und eine Streckung und Blockierung der Kniegelenke droht, kann er dem durch Lösen der Klemmschraube 17

0167845

und weiteres Aufwickeln der Gummiseile durch Drehen der Handgriffe 15 entgegenwirken und die Zugkräfte passend einstellen.

Sofern das Steuergerät 18 entsprechend ausgelegt ist, wird das vom Antriebsmotor abgegebene Drehmoment laufend elektronisch überwacht und beim Auftreten eines Muskelkrampfes beispielsweise der Motor stillgesetzt sobald das infolge der Verkrampfung ansteigende Drehmoment einen bestimmten Grenzwert übersteigt. Es kann aber auch in diesem Fall ein erneuter Anlauf des Motors in entgegengesetzter Richtung einprogrammiert sein. Durch einen mehrfachen Drehrichtungswechsel bei kleinen Drehmomenten lassen sich Spasmen erfahrungsgemäß mildern oder ganz abbauen. Jedenfalls kann der Behinderte die ihm angenehmste Bewegungsform in vielen Varianten selbst wählen. Nach Ausschwenken der Betätigungshebel 25 ist der Ausstieg aus der Vorrichtung leicht möglich.

- 1 Griffholm
- 2 Ständerbein
- 3 Gummifuß
- 4 Gehäuse
- 5 Kurbel
- 6 Kurbelachse
- 7 Pedal
- 8 Pedelachse
- 9 Fußplatte
- 10 Schild
- 11 Fersenstütze
- 12 Verbindungsstange
- 13 Wadenschale
- 14 Querwelle
- 15 Handgriff
- 16 Gummiseil
- 17 Klemmschraube
- 18 Steuergerät
- 19 Lager
- 20 Federhebel
- 21 Lagerstück
- 22 Lager
- 23 Druckfeder
- 24 Stellschraube
- 25 Betätigungshebel (offen)
- 25' Betätigungshebel (Zwischenstellung)
- 25'' Betätigungshebel (Klemmstellung)
- 26 Klemmhebel
- 27 Gelenklasche
- 28 Druckstück
- 29 Drehpunkt
- 30 Zugfeder

1. Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell gelagerten Kurbel, mit an dieser gelagerten Pedalen und mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen, dadurch gekennzeichnet, daß eine mittels eines Handhebels betätigbare federbelastete (23) Klemmvorrichtung an den Pedalen (7) vorgesehen ist, deren Druckstück (28) auf den Fußrücken, vorzugsweise in der Nähe der Fußwurzel, zu liegen kommt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein das Druckstück (28) tragender, quer zum Fuß nach außen schwenkbarer Hebelmechanismus (25, 26, 27) vorgesehen ist, der in der Klemmstellung einschnappt.

0167845

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebelmechanismus an einem an der Pedalaußenseite gelagerten, sich in Fußlängsrichtung erstreckenden federbelasteten Hebel (20) angebracht ist.

4. Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell gelagerten Kurbel, mit an dieser gelagerten Pedalen, mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen sowie mit an den Pedalen befestigten Beinhalterungen, die an Zugorganen aufgehängt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugorgane an dem Gestell befestigte elastische Seile (16) sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seile mittels einer Aufrollvorrichtung längenveränderbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Seile (16) auf einer am Gestell (1) drehbar gelagerten und arretierbaren Welle (14) aufgewickelt sind, deren Enden für den Benutzer der Vorrichtung als Handgriffe (15) dienen.

7. Vorrichtung zur Bewegung der Beine mit einer an einem feststehenden Gestell gelagerten Kurbel, mit an dieser gelagerten Pedalen, mit einer Vorrichtung zur festen Verbindung der Füße mit den Pedalen und mit einem Elektromotor zum Antrieb der

Kurbel, dadurch gekennzeichnet, daß das von dem Motor abgegebene maximale Drehmoment stufenlos einstellbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine selbsttätige elektrische Steuervorrichtung (18) vorgesehen ist, welche die Drehrichtung des Motors bei Erreichen seines maximalen Drehmoments umkehrt.

1/2

