

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Januar 2014 (23.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/012961 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*A61H 1/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065065

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Juli 2013 (17.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 106 428.8 17. Juli 2012 (17.07.2012) DE

(71) Anmelder: **REHA TECHNOLOGY GMBH** [IT/IT];  
Kravogl Str. 18, I-39100 Bozen (IT).

(74) Anwalt: **KILCHERT, Jochen**; P.O. Box 86 06 24, 81633 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,

KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

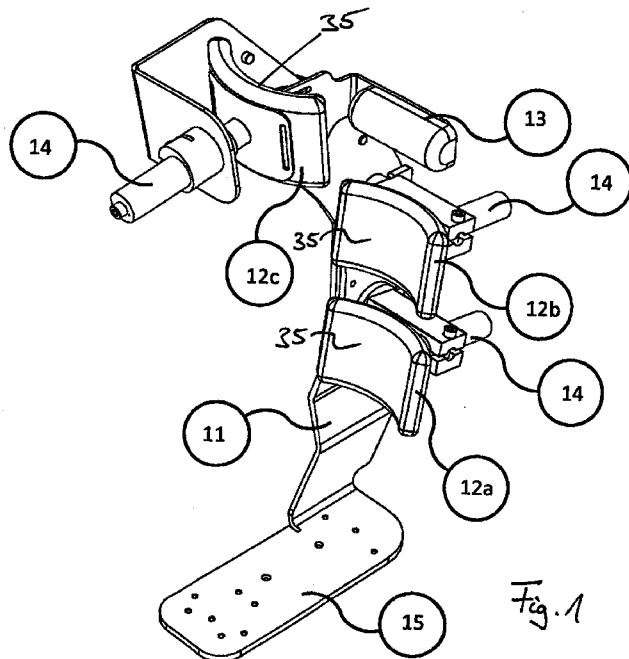
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: DEVICE FOR THERAPEUTIC TREATMENT AND SYSTEM FOR DEVICE-ASSISTED LOCOMOTION THERAPY WITH SUCH A DEVICE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR THERAPEUTISCHEN BEHANDLUNG UND SYSTEM ZUR GERÄTEGESTÜTZTEN LOKOMOTIONSTHERAPIE MIT EINER SOLCHEN VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for therapeutic treatment of the lower extremities of a person, the device having a frame (11) which extends during usage along one of the lower extremities, wherein a flexion means (13) for the knee joint is fixed to the frame (11). At least one retaining means for the upper leg and at least one retaining means for the lower leg are each connected by a movement element to the frame (11). The retaining means for the upper leg and the lower leg are offset in the longitudinal direction of the frame and are arranged opposite one another in such a manner that the leg can be fixed between the retaining means during usage, the flexion means (13) is arranged in the longitudinal direction of the frame between the retaining means in such a manner that the flexion means (13) is arranged during usage in the area of the hollow of the knee, the movement element is adapted for generating a force which can be transmitted during usage by the respective retaining means to the leg, and the frame (11) is connectable to a system for device-assisted locomotion therapy.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/012961 A1



---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung der unteren Extremitäten eines Menschen mit einem Rahmen (11), der sich im Gebrauch entlang einer der unteren Extremitäten erstreckt, wobei am Rahmen (11) ein Flexionsmittel (13) für das Kniegelenk befestigt ist, wobei wenigstens ein Haltemittel für den Oberschenkel und wenigstens ein Haltemittel für den Unterschenkel, die jeweils durch ein Bewegungselement mit dem Rahmen (11) verbunden sind, wobei die Haltemittel für den Oberschenkel und den Unterschenkel in Rahmenlängsrichtung versetzt und einander gegenüber angeordnet sind derart, dass das Bein im Gebrauch zwischen den Haltemitteln fixierbar ist, das Flexionsmittel (13) in Rahmenlängsrichtung zwischen den Haltemitteln angeordnet ist derart, dass das Flexionsmittel (13) im Gebrauch im Bereich der Kniekehle angeordnet ist, das Bewegungselement zur Erzeugung einer Kraft angepasst ist, die im Gebrauch durch das jeweiligen Haltemittel auf das Bein übertragbar ist, und der Rahmen (11) mit einem System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie verbindbar ist.

## VORRICHTUNG ZUR THERAPEUTISCHEN BEHANDLUNG UND SYSTEM ZUR GERÄTEGESTÜTZTEN LOKOMOTIONSTHERAPIE MIT EINER SOLCHEN VORRICHTUNG

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung der unteren Extremitäten eines Menschen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen. Eine Vorrichtung dieser Art ist beispielsweise aus WO 00/61059 bekannt. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie mit einer derartigen Vorrichtung und auf ein Verfahren zur Steuerung der Vorrichtung.

Ein akuter Schlaganfall (Apoplex) geht in vielen Fällen mit einer Halbseitenlähmung (Hemiparese) einher. Dadurch degenerieren die Muskeln in den gelähmten Extremitäten. Die Therapie einer derartigen, meist hochgradigen Schwäche der unteren Extremitäten ist schwierig und häufig nicht erfolgreich. Die konventionelle Physiotherapie ist nach dem Akutstadium der Erkrankung möglich, aufwändig und zielt meistens darauf ab, durch Spastik bedingte Verkrampfungen der Muskeln zu lösen und Übungen zur Vorbereitung des Gehens sowohl im Sitzen als auch im Stand zu üben, um beispielsweise die Gewichtsübernahme auf das betroffene Bein zu stärken.

Moderne, wissenschaftliche Konzepte der Rehabilitation nach einem Schlaganfall favorisieren ein wiederholtes Üben des Gehens. Bei Schlaganfallpatienten konnte gezeigt werden, dass die wiederholte Bewegung der betroffenen Extremitäten vorteilhaft für die Wiedererlangung der motorischen Funktionen ist. Aus der Praxis ist überdies allgemein bekannt, dass ein beidseitiges Training sowohl der gesunden, als auch der geschwächten Extremität zu besseren Erfolgen führt. Durch die Mitbewegung der nicht geschwächten Seite, also der Seite, die nicht von der Halbseitenlähmung betroffen ist, wird die Aktivierung der für den Einsatz der gelähmten Extremität verantwortlichen Hirnstrukturen im Scheitellappen positiv beeinflusst.

Zur Therapie der geschwächten Seite der unteren Extremitäten eines Menschen sind mechanische und elektromechanische Geräte im Stand der Technik bekannt.

Hierzu wird beispielhaft auf DE 36 18 686 A1, DE 81 09 699 U1, DE 20 2008 013 423 U1 und DE 195 29 764 A1 verwiesen. Diese bekannten Therapiegeräte umfassen Tretkurbeln, die vom Patienten betätigt werden. Diese Tretkurbeln erlauben nur ein asynchrones Nachführen der geschwächten Seite. Asynchron nachgeführte Bewegungen spiegeln nicht die Vielfalt realer Bewegungsabläufe wieder. Die angestrebte Übertragung des Lerneffekts im Zusammenhang mit Bewegungsabläufen vom Gehirnappen der gesunden auf die betroffene Seite ist dabei nur bedingt möglich. Variationen der Bewegungsabläufe sind aufgrund der starren mechanischen Verbindung der Konstruktionselemente ausgeschlossen.

Darüber hinaus sind Robotersysteme für die gerätegestützte Lokomotionstherapie bekannt, die über steuer- bzw. programmierbare Fußplatten das menschliche Gehen nachbilden. Derartige Robotersysteme sind aus DE 100 28 511 A1, DE 10 2006 035 715 A1 und DE 10 2009 022 560 A1 bekannt. Solche Systeme kontrollieren das Knöchelgelenk und überlassen die Knieflexion und -extension dem Patienten.

Ferner sind Robotersysteme für die gerätegestützte Lokomotionstherapie bekannt, welche die Gehbewegung durch ein motorisiertes Außengerüst führen, wie beispielsweise AU 002002324518 A1, EP 02 408 413 A1 und die einleitend genannte WO 00/61059. Diese bekannten Systeme kontrollieren und unterstützen die Knieflexion und Knieextension. Das Problem bei der geführten Bewegung durch die bekannten motorisierten Außengerüste besteht darin, dass die Residualkraft des Patienten nicht zum Einsatz kommt. Außerdem ist die Bewegung in einer zweidimensionalen Ebene vorgegeben.

Elemente und Orthesen zur Stabilisierung, Unterstützung und Führung der physiologischen Kniebewegung sind beispielsweise aus DE 10 2008 024 748 A1 und WO 00/2009139158 A2 bekannt. Solche Vorrichtungen unterstützen das Knie während des Gehens auf der Ebene und während des Treppensteigens. Diese Orthesen sind nicht für den Einsatz in der gerätegestützten Lokomotionstherapie geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung der unteren Extremitäten eines Menschen anzugeben, die eine Fazilitation der Knieflexion und Knieextension im Rahmen der gerätegestützten Lokomotionstherapie ermöglicht. Ferner soll mit der Erfindung ein System für die

gerätegestützte Lokomotionstherapie und ein Verfahren zur Steuerung der Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung angegeben werden.

Im Hinblick auf die Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung wird diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1, im Hinblick auf das System durch den Gegenstand des Anspruchs 14, und im Hinblick auf das Verfahren auf den Gegenstand des Anspruchs 15 gelöst.

Die Erfindung beruht darauf, eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung der unteren Extremitäten eines Menschen anzugeben die einen Rahmen aufweist, der sich im Gebrauch entlang einer der unteren Extremitäten, insbesondere des Beines erstreckt. Am Rahmen ist ein Flexionsmittel für das Kniegelenk befestigt. Die Vorrichtung weist wenigstens ein Haltemittel für den Oberschenkel und wenigstens ein Haltemittel für den Unterschenkel auf. Das Haltemittel für den Oberschenkel und das Haltemittel für den Unterschenkel sind jeweils mit dem Rahmen verbunden und weisen jeweils ein Bewegungselement auf. Die Haltemittel für den Oberschenkel und den Unterschenkel sind in Rahmenlängsrichtung versetzt und einander gegenüber angeordnet derart, dass das Bein im Gebrauch zwischen den Haltemitteln fixierbar ist bzw. allgemein zwischen den Haltemitteln aufnehmbar ist. Das Flexionsmittel ist in Rahmenlängsrichtung zwischen den Haltemitteln angeordnet, und zwar derart, dass das Flexionsmittel im Gebrauch im Bereich der Kniekehle angeordnet ist. Das Bewegungselement ist zur Erzeugung einer Kraft angepasst, die im Gebrauch durch das jeweilige Haltemittel auf das Bein übertragbar ist. Der Rahmen ist mit einem System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie verbindbar.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Fazilitation bei der Durchführung einer gerätegestützten Lokomotionstherapie ermöglicht wird. Die Fazilitation ist Teil der physiotherapeutischen Behandlungsmethode, die durch eine verstärkte Stimulation der Propriozeptoren das neuromuskuläre Zusammenspiel fördert. Dabei wird ein Körperabschnitt nach einem vorgegebenen physiologischen Bewegungsmuster repetitiv bewegt, wobei die Bewegung gegen einen vom Therapeut ausgeübten Widerstand ausgeführt wird. Dabei kann es bei jedem Bewegungszyklus zu leichten Schwankungen des Fazilitationszeitpunktes kommen.

Im Unterschied dazu bietet die Fazilitation im Rahmen der gerätegestützten Lokomotionstherapie den Vorteil, dass die angestrebte Fazilitationsbewegung vorgegeben wird und für jeden Schritt immer zeitgerecht erfolgt. Die Vorrichtung lässt sich dazu mit einem System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie verbinden, das auf diese Weise zur Durchführung der Fazilitation angepasst werden kann. Die Aufbringung des Widerstandes, gegen den die Beinbewegung erfolgt, wird durch die Vorrichtung automatisch vorgenommen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, insbesondere der Rahmen der Vorrichtung, ist zur Verbindung mit dem System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie derart angepasst, dass die bei der gerätegestützten Therapie auftretenden Kräfte vom System auf die Vorrichtung und den zu therapierenden Menschen übertragen werden können. Für die Fazilitation weist die Vorrichtung wenigstens ein Haltemittel für den Oberschenkel und wenigstens ein Haltemittel für den Unterschenkel auf. Mehrere Haltemittel für den Unterschenkel sind möglich. Die Anordnung der Haltemittel am Rahmen ist so getroffen, dass ein Bein des Patienten in der Vorrichtung fixiert werden kann, so dass die vom System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie übertragenen Kräfte in das Bein eingeleitet werden können. Dabei werden die vom System vorgegebenen Bewegungsabläufe entlang der entsprechenden Gangtrajektorien auf die erfindungsgemäße Vorrichtung übertragen und somit dem Bein aufgeprägt.

Im Zusammenhang mit den Bewegungsmustern hat das Flexionsmittel die Funktion, die Beugung des Kniegelenks zu unterstützen. Dazu ist das Flexionsmittel in Rahmenlängsrichtung zwischen den ebenfalls in Rahmenlängsrichtung versetzten Haltemitteln angeordnet und zwar so, dass das Flexionsmittel im Gebrauch sich im Bereich der Kniekehle befindet.

Der für die Fazilitation erforderliche Widerstand wird erfindungsgemäß durch das jeweilige Bewegungselement auf das Bein aufgebracht. Das jeweilige Bewegungselement ist dazu zur Erzeugung einer Kraft angepasst. Die Kraft wird durch das dem jeweiligen Bewegungselement zugeordnete Haltemittel auf das Bein übertragen. Bei der Therapie arbeitet das Bein gegen die durch das Bewegungselement erzeugte Kraft. Damit wird der Kraftaufbau eines Therapeuten simuliert, beispielsweise bei der Fazilitation des Quadrizeps bei der Knieextension.

Die Kraft kann vorzugsweise durch das Bewegungselement mechanisch, bspw. als Federkraft, oder pneumatisch, bspw. durch ein Luftkissen oder einen Pneumatikzylinder, erzeugt werden. Andere Möglichkeiten der Krafterzeugung sind denkbar und werden von der Erfindung umfasst. Die Krafterzeugung, d.h. der Widerstand gegen die Beinbewegung, erfolgt vorzugsweise passiv, bspw. als Federkraft oder allgemein als elastische Kraft, und wird durch die Kraft, mit der das Bein gegen das Haltemittel drückt, ausgelöst.

Vorzugsweise verbindet das Bewegungselement das Haltemittel mit dem Rahmen. Dies kann bei einer Ausführungsform bspw. dadurch erfolgen, dass eine Anlagefläche für das Bein am proximalen, d.h. dem Bein zugewandten Ende des Bewegungselementes angeordnet ist. Das distale, d.h. vom Bein abgewandte Ende des Bewegungselementes ist mit dem Rahmen verbunden. Das proximale Ende des Bewegungselementes ist beweglich, insbesondere axial beweglich, und mit einer Kraft beaufschlagbar. Die am proximalen Ende des Bewegungselementes angeordnete Anlagefläche wird entsprechend mitgenommen und überträgt die Gegenkraft auf das Bein, wenn dieses gegen die Anlagefläche drückt.

Alternativ oder zusätzlich kann das Bewegungselement am proximalen Ende des Haltemittels, d.h. dem Bein zugewandten Ende des Haltemittels angeordnet sein. Vorzugsweise bildet das Bewegungselement selbst die Anlagefläche für das Bein. Eine mögliche Ausführungsform hierfür ist ein Luftkissen, das durch Kompression den gewünschten Widerstand gegen die Beinbewegung erzeugt.

Das proximal und das distal angeordnete Bewegungselement eines Haltemittels können einzeln oder zusammen vorgesehen sein. Allgemein gesagt, ist das Haltemittel beweglich und bildet einen Widerstand gegen das Bein, das bei der Therapie am Haltemittel anliegt und dagegen drückt.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das Tibiotarsalgelenk durch die erfindungsgemäße Vorrichtung, konkret durch die Haltemittel stabilisiert wird. Die Haltemittel bieten darüber hinaus den Vorteil, dass aufgrund der Fixierung des Beines an verschiedenen Stellen die Voraussetzung für eine flexible Einstellung der Vorrichtung geschaffen wird, die zu einer Anpassung der Dorsal- und Plantarflexion des Beines genutzt werden kann. Die hierfür getroffenen konkreten Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung im Vergleich zur Bewegung durch eine Orthese oder ein motorisiertes Außengerüst besteht darin, dass die Vorrichtung so aufgebaut ist, dass einerseits die Residualkraft des Patienten stimuliert werden kann. Andererseits ist eine freie und natürliche Bewegung der unteren Extremitäten des Patienten möglich. Im Unterschied dazu kommt bei Orthesen und an sich bekannten motorisierten Außengerüsten die Residualkraft des Patienten nicht zum Einsatz. Außerdem ist die Bewegung in einer zweidimensionalen Ebene vorgegeben und somit stark eingeschränkt.

Die Erfindung hat ferner den Vorteil, dass die Mechanik der Vorrichtung einfach und kompakt aufgebaut ist. Dadurch wird der Zugang des Therapeuten zum Patienten erleichtert. Zusammengefasst ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung eine erfolgreiche Lokomotionstherapie einerseits durch das häufige Wiederholen von Übungselementen und andererseits durch Übertragung von Lerneffekten der für die gesunde Extremität zuständigen Gehirnseite auf die für die betroffene Extremität zuständige Gehirnseite bzw. das zuständige Gehirnareal.

Im Rahmen der Erfindung wird sowohl die Vorrichtung an sich, d.h. unabhängig von dem System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie, als auch die Kombination des Systems für die gerätegestützte Lokomotionstherapie mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung offenbart und beansprucht.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Bewegungselement sagittal ausgerichtet, derart, dass das Bein in einer sagittalen Hauptrichtung mit einer Kraft beaufschlagbar ist. Damit lässt sich besonders wirksam der für die Fazilitation erforderliche mechanische Widerstand auf das Bein aufbringen. Die Krafrichtung kann ausschließlich sagittal verlaufen, wobei das Bewegungselement entsprechend ausgerichtet ist. Daneben ist auch eine Abweichung von der sagittalen Krafrichtung möglich, indem das Bewegungselement aus der Sagittalebene entsprechend abweicht. Die Abweichung kann in einem Bereich von  $\pm 20^\circ$ , insbesondere  $\pm 15^\circ$ , insbesondere  $\pm 10^\circ$ , insbesondere  $\pm 5^\circ$ , erfolgen. Unter Sagittalebene wird eine sich vom Kopf

zum Becken und vom Rücken zum Bauch erstreckende Ebene verstanden, die durch das Bein verläuft.

Das Bewegungselement kann ein Gehäuse mit einem Kolben aufweisen, der im Gehäuse geführt und durch eine Federkraft betätigbar ist, wobei die Gehäuse-Kolbenanordnung das Haltemittel und den Rahmen beweglich verbindet. Damit wird ein einfach aufgebautes und robustes Bewegungselement zur Verfügung gestellt, das die Ausbildung einer progressiv zunehmenden Kraft ermöglicht, die vom Haltemittel auf das Bein übertragen wird. Damit wird besonders gut der manuelle Kraftaufbau durch einen Therapeuten simuliert.

Der Kolben kann einen Innenraum aufweisen, in dem ein elastisches Mittel, insbesondere eine Druckfeder, angeordnet ist, die einerseits mit dem Kolben und andererseits mit dem Gehäuse verbunden ist. Diese Ausgestaltung ist ein Beispiel für eine einfache und wirkungsvolle Realisierung des Federkraft betätigbaren Bewegungselementes.

Eine weitere Verbesserung der Funktionalität des Bewegungselements wird dadurch erreicht, dass das Bewegungselement ein Stellorgan zur Einstellung der auf das Bein wirkenden Kraft und/oder des Bewegungsweges des Haltemittels aufweist. Damit kann die Vorrichtung an den jeweiligen Patienten angepasst werden, so dass ein für den jeweiligen Patienten geeigneter Widerstand bei der Fazilitation eingestellt wird.

Eine einfache Möglichkeit der Realisierung des Stellorgans besteht darin, dass das Stellorgan eine Schraube umfasst, die mit einem Anschlag für das elastische Mittel, insbesondere die Druckfeder, verbunden ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Bewegungselement zur Änderung der sagittalen Position eines Haltemittels, insbesondere des Haltemittels für den Unterschenkel, mit dem Rahmen verstellbar, insbesondere durch ein erstes Einstellelement verstellbar, verbunden. Die Verstellbarkeit des Bewegungsmittels und damit die Änderung der sagittalen Position des Haltemittels, ermöglicht eine Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Patienten, so dass eine optimale Haltesituation für das Bein erreicht wird. Dadurch wird weiter erreicht, dass die Krafteinwirkung an die jeweilige Behandlungssituation gut angepasst werden kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Rahmen mehrteilig ausgebildet und zur Positionierung eines oder mehrerer Haltemittel verstellbar. Damit bildet der Rahmen ein Stellmittel, wodurch ein kompakter Aufbau möglich ist. Der Rahmen kann ein zweites Einstellelement umfassen, das einen verschwenkbaren Rahmenteil und einen ortsfesten Rahmenteil gelenkartig verbindet, wobei wenigstens ein Haltemittel, insbesondere das Haltemittel für den Oberschenkel, am verschwenkbaren Rahmenteil befestigt ist. Durch die Schwenkbewegung des Rahmenteils wird die Position des Haltemittels, insbesondere des Haltemittels für den Oberschenkel, verändert, so dass die Lage, insbesondere der Abstand zum versetzt angeordneten Haltemittel für den Unterschenkel verändert wird.

Die Bewegungselemente sind bei allen Ausführungsformen um eine Achse senkrecht zum Rahmen drehbar im Rahmen gelagert, so dass der Anstellwinkel des Haltemittels, bezogen auf das Bein, veränderbar ist. Damit kann die Position des Haltemittels durch eine entsprechende Drehbewegung an das Bein angepasst werden, beispielsweise wenn sich die Ortslage des Haltemittels durch das Verschwenken des Rahmenteils ändert.

Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst der Rahmen ein drittes Einstellelement, das einen höhenverstellbaren Rahmenteil und einen ortsfesten Rahmenteil verbindet, wobei wenigstens ein Haltemittel, insbesondere das Haltemittel für den Unterschenkel, am höhenverstellbaren Rahmenteil befestigt ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine vertikale Einstellung des Haltemittels, insbesondere des Haltemittels für den Unterschenkel, zur Anpassung an die jeweilige Anatomie des zu behandelnden Patienten. Dabei ist es weiter bevorzugt, dass zusätzlich zu dem Haltemittel für den Unterschenkel auch das Flexionsmittel für das Kniegelenk sowie das Haltemittel für den Oberschenkel am höhenverstellbaren Rahmenteil befestigt sind, so dass durch eine Verstellung des Rahmenteils die vorstehend genannten Elemente mitbewegt werden. Damit lässt sich insgesamt der Abstand dieser Elemente bzw. Mittel zum Fuß verändern.

Eine einfache und zweckmäßige Ausgestaltung wird dadurch erreicht, dass das dritte Einstellelement eine Lochplatte umfasst, die in verschiedenen Höhenlagen des Rahmens fixierbar ist. Die Lochplatte ist stabil und einfach herzustellen.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel sind ein einziges Haltemittel für den Oberschenkel und zwei Haltemittel für den Unterschenkel am Rahmen befestigt, wobei die Haltemittel für den Unterschenkel übereinander beabstandet angeordnet sind. Damit wird eine optimale Anpassung an das zu behandelnde Bein erreicht, wobei ein einziges Haltemittel für den Oberschenkel ausreicht, um den in Knienähe aufzubringenden Widerstand für die Fazilitation zu erreichen. Daneben ist es auch möglich, mehr als ein Haltemittel für den Oberschenkel, beispielsweise zwei Haltemittel, vorzusehen.

Vorzugsweise ist das Flexionselement zur Änderung der sagittalen Position mit dem Rahmen verstellbar, insbesondere durch ein viertes Einstellelement verstellbar verbunden. Durch das verstellbare Flexionselement wird die Flexibilität der Vorrichtung weiter erhöht, weil die Lage des Flexionselements an die jeweilige Position des Knies patientenspezifisch angepasst werden kann.

Eine weitere Verbesserung der Flexibilität mit Blick auf die Einstellbarkeit der Vorrichtung wird dadurch erreicht, dass das Flexionselement zur Änderung der sagittalen Position mit dem Rahmen verstellbar, insbesondere durch ein viertes Einstellelement verstellbar verbunden ist. Durch das vierte Einstellelement lässt sich die Relativposition zwischen dem Flexionselement und den übrigen Halteelementen einstellen, wodurch sich eine weitere Möglichkeit ergibt, die Vorrichtung auf unterschiedliche Patienten anzupassen.

Zusammengefasst haben die vorstehend erläuterten Einstellelemente sowohl einzeln für sich genommen als auch im Zusammenwirken den Vorteil, dass die Position des in der Vorrichtung befindlichen Beines verändert werden kann, so dass unterschiedliche Fazilitationsbehandlungen durchführbar sind. Insbesondere ist es möglich, durch die mit den Einstellelementen erreichte Flexibilität der Vorrichtung eine gewünschte Dorsal- und Plantarflexion während des Schrittzklus einzustellen. Voraussetzung hierfür ist die getrennte Anordnung der einzelnen Halteelemente, die unabhängig voneinander bewegbar und betätigbar sind.

Die Erfindung umfasst ferner ein System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1, das angetriebene steuerbare Bewegungseinrichtungen aufweist, die entlang von Gangtrajektorien bewegbar sind, wobei der Rahmen der Vorrichtung mit einer der Bewegungseinrichtungen

verbunden, insbesondere lösbar verbunden ist. In Kombination mit dem System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung den Vorteil, dass die Fazilitation mit den Vorteilen eines Robotersystems verbunden wird. Somit lassen sich Bewegungsmuster, auch unterschiedliche Bewegungsmuster, im Rahmen ein und derselben Therapie präzise wiederholen, so dass die Fazilitationswirkung wiederholbar zum selben Zeitpunkt während des Schrittzklus' stattfindet.

An dieser Stelle wird nochmals darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ergänzung oder Nachrüstung an sich bekannter Systeme zur gerätegestützten Lokomotionstherapie gedacht ist. Es ist auch möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung integral mit einer der Bewegungseinrichtungen eines Systems zur gerätegestützten Lokomotionstherapie vorzusehen, wenn ein Betrieb ohne Fazilitationswirkung nicht erforderlich oder gewünscht ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung einer Vorrichtung nach Anspruch 1 wird die Position des Flexionsmittels und/oder der Haltemittel für den Unterschenkel derart verändert, dass sich der Plantarflexionswinkel oder der Dorsalflexionswinkel des Beines ändert.

Die Erfindung wird nachfolgend mit weiteren Einzelheiten unter Bezug auf die beigefügten schematischen Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In diesen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Figur 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Figur 1;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1, die auf die Fußmechanik eines Systems für die gerätegestützte Lokomotionstherapie montiert ist, und

Figur 5 einen Querschnitt durch ein Bewegungselement gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel dargestellt, die zur therapeutischen Behandlung und/oder Unterstützung der unteren Extremitäten eines Menschen bei der therapeutischen Simulation des Gehens und/oder Treppensteigens verwendet werden kann. Die Vorrichtung eignet sich besonders gut zum Training der unteren Extremitäten neurologischer Patienten. Dazu weist die Vorrichtung einen Rahmen 11 auf, an dem mehrere Haltemittel 12a, 12b, 12c, angeordnet sind. Die Haltemittel 12a, 12b, 12c weisen jeweils eine gepolsterte Manschette auf, die eine weiche Anlagefläche 35 für das Bein bieten. Die Haltemittel 12a, 12b, 12c sind über Bewegungselemente 14 am Rahmen 11 beweglich befestigt. Am Rahmen ist ferner ein Flexionsmittel 13 für das Kniegelenk, beispielsweise eine gepolsterte Rolle, vorgesehen. Das Flexionsmittel 13 ist mit dem Rahmen ortsfest, d.h. im Gebrauch unbeweglich, verbunden. Die Position des Flexionsmittels 13 ist einstellbar.

Der Rahmen 11 ist mit einem, in Figur 1 nicht dargestellten, System für die gerätegestützte Lokomotionstherapie verbindbar. Hierzu weist der Rahmen ein Befestigungsmittel 15, beispielsweise eine Metallplatte, auf, die fest mit dem Rahmen 11 verbunden ist. Der Rahmen erstreckt sich im Gebrauch entlang der unteren Extremität bzw. des Beines eines Patienten. Konkret erstreckt sich der Rahmen lateral zum Bein. Der Rahmen bildet eine äußere starre Struktur, an dem die Haltemittel 12a, 12b, 12c sowie das Flexionsmittel 13 befestigt sind. Im Gebrauch ist der Rahmen bezogen auf das Bein ortsfest angeordnet.

Im Gebrauch ist der Rahmen 11 mit einer Bewegungseinrichtung eines Systems für eine gerätegestützte Lokomotionstherapie verbunden, wie in Figur 4 dargestellt. Die Bewegungseinrichtung nimmt die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung mit, so dass diese Vorrichtung eine entsprechende Bewegung zusammen mit dem Bein ausführt. Dieser Gesamtbewegung wird die Bewegung der Haltemittel 12a, 12b, 12c überlagert, die im Gebrauch die für die Fazilitation erforderliche Widerstandskraft auf das Bein aufbringen. Die beweglichen Haltemittel 12a, 12b, 12c ermöglichen eine Relativbewegung des Beines bezogen auf den ortsfesten Rahmen 11.

Dazu sind die Haltemittel am ortsfesten Rahmen unabhängig voneinander bewegbar angeordnet.

Wie in Figur 2 dargestellt, ist an der im Gebrauch unteren Seite des Rahmens das Befestigungsmittel 15, beispielsweise in der Form einer horizontalen Metallplatte, angeordnet. Die Metallplatte weist verschiedene Bohrungen bzw. allgemeine Öffnungen auf, mit denen die Metallplatte mit der Fußmechanik der Bewegungseinrichtung eines Systems für die gerätegestützte Lokomotionstherapie verbunden werden kann (siehe auch Figur 4). Am proximalen Ende des Befestigungsmittels 15 ist der Rahmen 11 befestigt. Der Rahmen 11 bildet eine flache Tragsäule, deren Wandstärke so bemessen ist, dass die bei der Therapie auftretenden Kräfte in das Bein eingeleitet werden können. Die Tragsäule weist eine bogenförmig gekrümmte Form auf, wobei das obere, vom Befestigungsmittel 15 beabstandete Ende des Rahmens 11 in etwa auf derselben Höhe oder etwas vor dem distalen Ende des Befestigungsmittels endet.

Konkret ist der Rahmen 11 mehrteilig aufgebaut und weist verschiedene Abschnitte auf. Der erste Rahmenabschnitt 31 ist mit dem Befestigungsmittel 15 fest verbunden und erstreckt sich schräg nach hinten, so dass der erste Rahmenabschnitt 31 zumindest teilweise über das Befestigungsmittel 15 hinausragt. Der zweite Rahmenabschnitt 32 ist mit dem ersten Rahmenabschnitt 31 lösbar verbunden und erstreckt sich in etwa senkrecht nach oben, bezogen auf das Befestigungsmittel 15. Der dritte Rahmenabschnitt 33 ist einteilig mit dem zweiten Rahmenabschnitt 32 verbunden und erstreckt sich schräg nach vorne, woraus sich die Bogenform des gesamten Rahmens 11 ergibt. Ein vierter Rahmenabschnitt 34 ist mit dem dritten Rahmenabschnitt 33 verbunden und verlängert diesen schräg nach vorne.

Die Richtungsangaben nach hinten bzw. nach vorne beziehen sich auf die Gangrichtung, die in Figur 1 von rechts nach links erfolgt.

Der vierte Rahmenabschnitt 34 bildet ein verstellbares Rahmenteil 27, das mit dem ortsfesten Rahmenteil 28 entsprechend dem dritten Rahmenabschnitt 33 gelenkig verbunden ist. Dazu ist ein zweites Einstellelement 16 vorgesehen, beispielsweise in der Form eines Drehgelenks, das zum Verstellen des verstellbaren Rahmenteils gelöst und in Gebrauch fixiert ist. Für die vertikale Höhenverstellung des Rahmens 11 ist der zweite Rahmenabschnitt 32 als Lochplatte ausgebildet und bildet somit ein drittes Einstellelement 17, das den ortsfesten ersten Rahmenabschnitt 31 mit dem höhenverstellbaren Rahmenteil,

umfassend den dritten Rahmenabschnitt 33 und den vierten Rahmenabschnitt 34, verstellbar verbindet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist der Rahmen 11 dreiteilig ausgebildet. Es ist auch möglich, den Rahmen 11 zweiteilig auszubilden, so dass der Rahmen selbst nur die Verschwenkfunktion erfüllt. Die vertikale Verstellbarkeit der Haltemittel 12a, 12b kann anderweitig realisiert sein. Es ist auch möglich, nur die Höhenverstellbarkeit des Rahmens 11 vorzusehen, wobei die Verschwenkbarkeit des Haltemittels 12c für den Oberschenkel anderweitig realisiert ist.

Die Haltemittel 12a, 12b, 12c sind beweglich am Rahmen 11 befestigt. Dazu weist jedes Haltemittel 12a ein Bewegungselement 14 auf. Das Bewegungselement 14 ist ein längliches, insbesondere zylinderförmiges Bauteil, das sich im Wesentlichen parallel zum Rahmen erstreckt. Der Rahmen 11 und die Bewegungsmittel 14 erstrecken sich in parallelen Sagittalebene. Die Befestigung der Bewegungselemente 14 erfolgt durch erste Einstellelemente 18, die fest mit dem Rahmen 11 verbunden sind. Die Einstellelemente 18 bilden Befestigungsschellen, in die das jeweilige Bewegungselement 14 lösbar eingespannt ist. Durch Lösen der Befestigungsschellen können die Bewegungselemente 14 in sagittaler Richtung verstellt werden, so dass die Position der Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel verändert werden kann.

Das Bewegungselement 14 für das obere Haltemittel 12c für den Oberschenkel ist starr mit dem Rahmen 11 verbunden. Alternativ kann eine sagittal verstellbare Verbindung des Bewegungselements 14 mit dem Rahmen 11 erfolgen.

Wie besonders gut anhand von Figur 2 zu erkennen, sind die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel und das Haltemittel 12c für den Oberschenkel in Längsrichtung des Rahmens 11 versetzt angeordnet. Das bedeutet, dass die Haltemittel 12a, 12b weiter unten am Rahmen 11 als das Haltemittel 12c für den Oberschenkel befestigt sind. Zwischen dem oberen Haltemittel 12b für den Unterschenkel und dem Haltemittel 12c für den Oberschenkel ist in vertikaler Richtung ein Abstand ausgebildet. Außerdem weist das Haltemittel 12c für den Oberschenkel in eine rückwärtige Richtung, d.h. in Gangrichtung nach hinten. Die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel weisen in entgegengesetzter Richtung. Insofern sind die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel und das

Haltemittel 12c für den Oberschenkel einander gegenüber angeordnet. Hier besteht ein Abstand zwischen den Haltemitteln 12a, 12b für den Unterschenkel und dem Haltemittel 12c für den Oberschenkel in horizontaler Richtung. Insgesamt sind die Haltemittel 12a, 12b, 12c so angeordnet, dass im Gebrauch ein Bein zwischen den Haltemitteln 12a, 12b, 12c fixierbar ist.

Das Haltemittel 12c für den Oberschenkel ist am vierten Rahmenabschnitt 34 bzw. am verschwenkbaren Rahmenteil 27 befestigt, und zwar am freien Ende des Rahmenteils 27. Die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel sind im unteren Bereich des Rahmens 11, konkret am höhenverstellbaren Rahmenteil, befestigt.

Allgemein weisen die Haltemittel 12a, 12b, 12c jeweils eine Anlagefläche 35 für das Bein auf. Die Anlagenflächen 35 der Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel und die Anlagefläche 35 für den Oberschenkel sind am jeweiligen Ende der Haltemittel angeordnet und weisen in entgegengesetzte Richtungen, so dass die jeweilige Anlagefläche mit der Vorderseite des Oberschenkels bzw. mit der Rückseite des Unterschenkels in Berührung kommt, wenn das Bein in der Vorrichtung bewegt wird.

Das Flexionsmittel 13, in dessen Bereich sich im Gebrauch das Kniegelenk befindet, ist in Rahmenlängsrichtung zwischen dem oberen Haltemittel 12b für den Unterschenkel und dem Haltemittel 12c für den Oberschenkel angeordnet. Das Flexionsmittel 13, insbesondere die gepolsterte Rolle fluchtet in etwa mit den Haltemitteln 12a, 12b für den Unterschenkel. Eine andere Position ist aufgrund der Einstellbarkeit des Flexionsmittels 13 bzw. der Haltemittel 12a, 12b, möglich. Konkret ist das Flexionsmittel 13 im Bereich des zweiten Einstellmittels 16 bzw. des Drehgelenks angeordnet.

Das Flexionsmittel 13 weist eine Längsachse auf, die senkrecht zum Rahmen 11 verläuft. Die gekrümmte Oberfläche des Flexionsmittels 13, an der das Kniegelenk im Gebrauch anliegt, erstreckt sich in Umfangsrichtung um die Längsachse.

Das Flexionsmittel 13 ist an einem Winkelstück befestigt, dessen einer Schenkel parallel zum Rahmen 11 angeordnet ist. Am anderen Schenkel ist die gepolsterte Rolle bzw. allgemein die Rolle für das Kniegelenk angebracht. Im parallelen Schenkel sind mehrere Langlöcher vorgesehen, durch die das Flexionsmittel 13, konkret das Winkelstück mit dem Rahmen verstellbar befestigt ist. Das

Winkelstück weist ein mittiges Langloch auf, das mit dem Drehgelenk, konkret mit der Befestigungsschraube des Drehgelenks, in Eingriff ist. Parallel zu dem mittigen Langloch sind wenigstens ein, insbesondere zwei äußere Langlöcher vorgesehen, durch die das Fixiermittel 13 mittels entsprechender Schrauben am Rahmen 11 befestigbar ist.

Für die Fazilitation sind die Bewegungselemente 14, konkret alle Bewegungselemente 14 zur Erzeugung einer Kraft angepasst, die im Gebrauch durch das jeweilige Haltemittel 12a, 12b, 12c auf das Bein übertragbar ist. Dazu sind die Bewegungselemente 14, wie in Figur 5 dargestellt, aufgebaut. Allgemein besteht jedes Bewegungselement 14 aus einem Gehäuse 22, insbesondere aus einem äußeren Zylinder, der durch ein elastisches Mittel 24, beispielsweise eine Druckfeder, beweglich mit einem Kolben, konkret mit einem inneren Zylinder 23, verbunden ist. Der Kolben 23 ist im Gehäuse 22 geführt und durch eine Federkraft betätigbar. Am Kolben bzw. inneren Zylinder 23 ist das jeweilige Haltemittel 12a, 12b, 12c befestigt. Hierfür sind geeignete Anschlüsse, beispielsweise für eine Schraubverbindung, vorgesehen.

Zur Einstellung der auf das Bein wirkenden Kraft ist ein Stellorgan 25 vorgesehen. Das Stellorgan 25 ist als Spannvorrichtung ausgebildet, die am Gehäuse 22 bzw. am äußeren Zylinder fest angebracht ist und als Endanschlag des Bewegungsausmaßes des Kolbens 23 bzw. des inneren Zylinders 23 und/oder als Vorspannelement für das elastische Mittel 24 bzw. die Druckfeder dient. Durch die mit dem Anschlag 26 verbundene Schraube lässt sich einfach die Vorspannung bzw. der Bewegungsweg des Haltemittels 12a, 12b, 12c einstellen.

Allgemein wird damit die Erzeugung einer elastischen Kraft durch das Bewegungselement 14 erreicht. Das vorstehend im Detail erläuterte Bewegungselement ist ein Beispiel für die einleitend beschriebene distale Rahmenverbindung des Bewegungselementes. Alternativ oder zusätzlich kann eine proximale Anordnung des Bewegungselementes vorgesehen sein, bspw. indem die Manschette als komprimierbares Luftkissen ausgebildet ist.

Weitere Einzelheiten des Ausführungsbeispiels sind in der Draufsicht gemäß Figur 3 dargestellt, aus der ersichtlich ist, dass die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel und das Haltemittel 12c für den Oberschenkel in Gegenüberstellung mit aufeinander zuweisenden Halteflächen angeordnet sind.

Ferner ist in Figur 3 gut ersichtlich, dass die ersten Einstellelemente 18 sich senkrecht zum Rahmen 11 erstrecken und die Bewegungselemente 14 in einer senkrechten Position aufnehmen, so dass diese parallel zum Rahmen 11 angeordnet sind. Weiterhin ist in Figur 3 zu erkennen, dass das Halteelement 12c in der in Figur 3 dargestellten Ruheposition schräg nach oben geneigt ist, wodurch die Anlage des Halteelements 12c am Oberschenkel begünstigt wird.

Die genauen Bewegungsabläufe des Beines in der Vorrichtung unterscheiden sich je nach Programmierung des Systems für die gerätegestützte Lokomotionstherapie, mit dem die Vorrichtung benutzt wird. Allgemein kommt das Haltemittel 12c für den Oberschenkel bei der Streckung des Beins mit dem Oberschenkel in Anlage, wobei die gewünschte Gegenkraft durch das Bewegungselement 14 durch das Haltemittel 12c auf den Oberschenkel ausgeübt wird (Fazilitation). Bei der Beugung kommt der Oberschenkel vom Haltemittel 12c für den Oberschenkel frei. Die Beugung des Knies wird durch das Flexionsmittel 13 unterstützt, das mit der Kniekehle in Anlage kommt. Die Anlage am Haltemittel 12c für den Oberschenkel und am Flexionsmittel 13 erfolgt intermittierend.

Die Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel berühren diesen bei der Beugung und/oder bei der Streckung des Beines. Eine Funktion der Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel ist die mechanische Stabilisierung des Beines. Eine weitere Funktion ist die Verbesserung der Muskelspannung durch die Berührung der Haut ähnlich wie Anregung der Haut durch Physiotapes.

Eine auf den jeweiligen Patienten angepasste Position der Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel wird durch Verstellen der Haltemittel 12a, 12b für den Unterschenkel erreicht.

In Figur 4 ist die Vorrichtung gemäß Figur 1 im montierten Zustand im Zusammenhang mit einem System für eine gerätegestützte Lokomotionstherapie dargestellt. Hierfür kommen unterschiedliche Systeme in Frage, beispielsweise das System gemäß DE 10 2009 022 560 A1, die auf die Anmelderin zurückgeht. Bei diesem System sind angetriebene steuerbare Bewegungseinrichtungen vorgesehen, von denen eine in Figur 4 gezeigt ist. Die Bewegungseinrichtungen sind mit einem ortsfesten Rahmen (nicht dargestellt) verbunden und weisen Haltemittel zur Befestigung jeweils eines Fußes auf. Das Haltemittel zur

Befestigung des Fußes ist in Figur 4 gezeigt und mit der Grundplatte bzw. mit dem Befestigungsmittel 15 der Vorrichtung fest verbunden.

Die Bewegungseinrichtungen des Systems sind unabhängig voneinander entlang von Gangtrajektorien bewegbar. Die Bewegungseinrichtungen umfassen jeweils einen in verschiedenen Höhenlagen schwenkbaren Ausleger, der einerseits an einem ersten Schlitten einer Linearführung angelenkt und andererseits mit einem Haltemittel drehbeweglich verbunden ist. In Gangrichtung vor dem ersten Schlitten und relativ beweglich zum ersten Schlitten ist ein zweiter Schlitten der Linearführung angeordnet, der mit dem Ausleger durch ein Verbindungselement gelenkig verbunden ist. Der erste Schlitten weist einen ersten Linearantrieb zur Änderung der Höhenlage des jeweiligen Haltemittels auf. Der Ausleger ist mit einem Drehantrieb ausgestattet zur Änderung der Neigung des jeweiligen Haltemittels.

An Stelle des vorstehend genannten Systems kann auch auf andere bekannte Systeme zurückgegriffen werden, beispielsweise auf das System gemäß DE 10 2006 035 715 A1.

#### Bezugszeichenliste

11	Rahmen
12a,12b, 12c	Haltemittel
13	Flexionsmittel
14	Bewegungselement
15	Befestigungsmittel
16	Einstellelement Oberschenkel
17	vertikales Einstellelement Unterschenkel
18	sagittales Einstellelement Unterschenkel
19	Haltemittel Fußplatte
20	Verbindungsmittel
21	Fußplatte
22	Gehäuse (äußerer Zylinder)
23	Kolben (innerer Zylinder)
24	elastisches Mittel (Druckfeder)

25	Spannvorrichtung (Stellorgan)
26	Anschlag
27	Rahmenteil
28	Rahmenteil
29	Einstellelement
30	Bewegungseinrichtungen
31	1. Rahmenabschnitt
32	2. Rahmenabschnitt
33	3. Rahmenabschnitt
34	4. Rahmenabschnitt
35	Anlagefläche

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung der unteren Extremitäten eines Menschen mit einem Rahmen (11), der sich im Gebrauch entlang einer der unteren Extremitäten erstreckt, wobei am Rahmen (11) ein Flexionsmittel (13) für das Kniegelenk befestigt ist,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
wenigstens ein Haltemittel (12c) für den Oberschenkel und wenigstens ein Haltemittel (12a, 12b) für den Unterschenkel, die jeweils mit dem Rahmen (11) verbunden sind und jeweils ein Bewegungselement (14) aufweisen, wobei
  - die Haltemittel (12c) für den Oberschenkel und den Unterschenkel (12a, 12b) in Rahmenlängsrichtung versetzt und einander gegenüber angeordnet sind derart, dass das Bein im Gebrauch zwischen den Haltemitteln (12a, 12b, 12c) fixierbar ist,
  - das Flexionsmittel (13) in Rahmenlängsrichtung zwischen den Haltemitteln (12a, 12b, 12c) angeordnet ist derart, dass das Flexionsmittel (13) im Gebrauch im Bereich der Kniekehle angeordnet ist,
  - das Bewegungselement (14) zur Erzeugung einer Kraft angepasst ist, die im Gebrauch durch das jeweiligen Haltemittel (12a, 12b, 12c) auf das Bein übertragbar ist, und
  - der Rahmen (11) mit einem System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie verbindbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das Bewegungselement (14) sagittal ausgerichtet ist derart, dass das Bein in einer sagittalen Hauptrichtung mit einer Kraft beaufschlagbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das Bewegungselement (14) ein Gehäuse (22) mit einem Kolben (23) aufweist, der im Gehäuse (22) geführt und durch eine Federkraft betätigbar ist, wobei die Gehäuse-Kolbenanordnung das Haltemittel (12a, 12b, 12c) und den Rahmen (11) beweglich verbindet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Kolben (23) einen Innenraum aufweist, in dem eine Druckfeder  
angeordnet ist, die einerseits mit dem Kolben (23) und andererseits mit  
dem Gehäuse (22) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere  
nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bewegungselement (14) ein Stellorgan zur Einstellung der auf das Bein  
wirkenden Kraft und/oder des Bewegungsweges des Haltemittels aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Stellorgan (25) eine Schraube umfasst, die mit einem Anschlag (26)  
für die Druckfeder verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bewegungselement (14) zur Änderung der sagittalen Position eines  
Haltemittels, insbesondere des Haltemittels (12a, 12b) für den  
Unterschenkel, mit dem Rahmen (11), verstellbar, insbesondere durch ein  
erstes Einstellelement (18) verstellbar, verbunden ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Rahmen (11) mehrteilig ausgebildet und zur Positionierung eines oder  
mehrerer Haltemittel (12a, 12b, 12c) verstellbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Rahmen (11) ein zweites Einstellelement (16) umfasst, das einen  
verschwenkbaren Rahmenteil (27) und einen ortsfesten Rahmenteil (28)  
gelenkartig verbindet, wobei wenigstens ein Haltemittel, insbesondere das  
Haltemittel (12c) für den Oberschenkel, am verschwenkbaren Rahmenteil  
(27) befestigt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (11) ein drittes Einstellelement (17) umfasst, das einen höhenverstellbaren Rahmenteil und einen ortsfesten Rahmenteil (28) verbindet, wobei wenigstens ein Haltemittel, insbesondere das Haltemittel (12a, 12b) für den Unterschenkel, am höhenverstellbaren Rahmenteil befestigt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Einstellelement (17) eine Lochplatte umfasst, die in verschiedenen Höhenlagen des Rahmens (11) fixierbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziges Haltemittel (12c) für den Oberschenkel und zwei Haltemittel (12a, 12b) für den Unterschenkel am Rahmen (11) befestigt sind, wobei die Haltemittel (12a, 12b) für den Unterschenkel übereinander beabstandet angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Flexionselement (13) zur Änderung der sagittalen Position mit dem Rahmen (11) verstellbar, insbesondere durch ein viertes Einstellelement (29) verstellbar, verbunden ist.
14. System zur gerätegestützten Lokomotionstherapie mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1, das angetriebene steuerbare Bewegungseinrichtungen aufweist, die entlang von Gangtrajektorien bewegbar sind, wobei der Rahmen (11) der Vorrichtung mit einer der Bewegungseinrichtungen verbunden, insbesondere lösbar verbunden ist.
15. Verfahren zur Steuerung einer der Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Position des Flexionsmittels (13) und/oder der Haltemittel (12a, 12b) für den Unterschenkel verändert wird derart, dass sich der Plantarflexionswinkel oder der Dorsalflexionswinkel des Beines ändert.

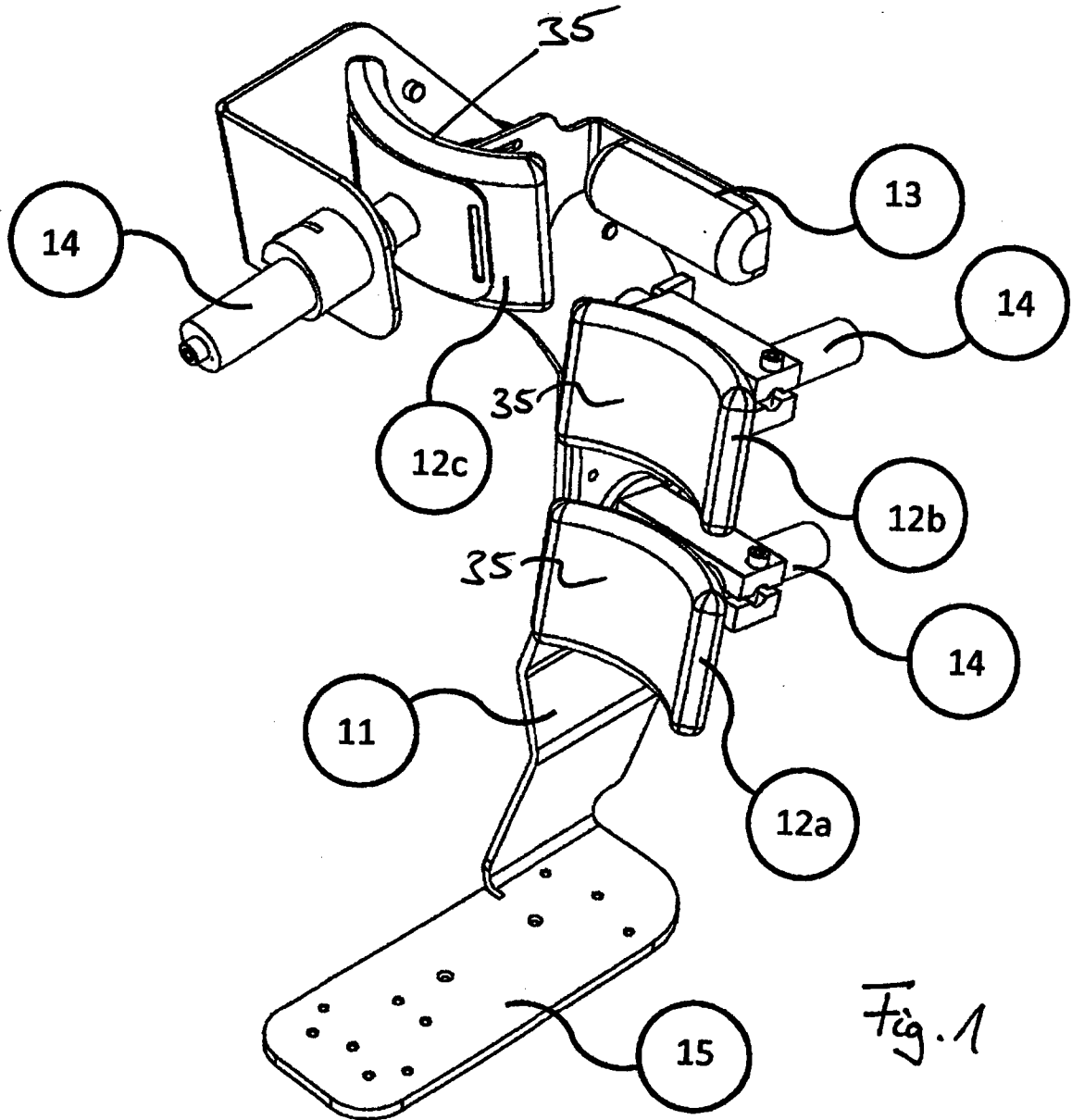
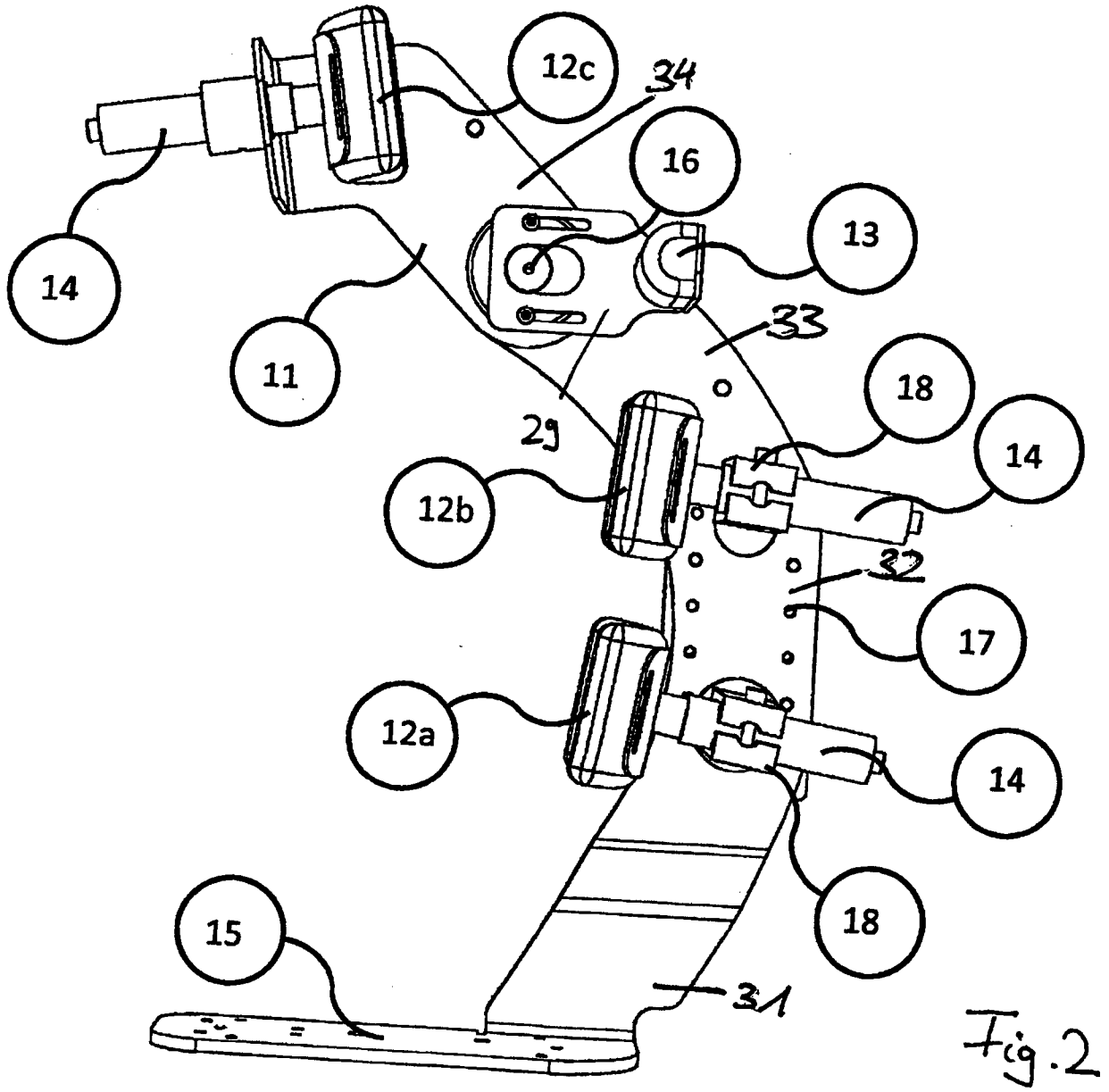


Fig. 1



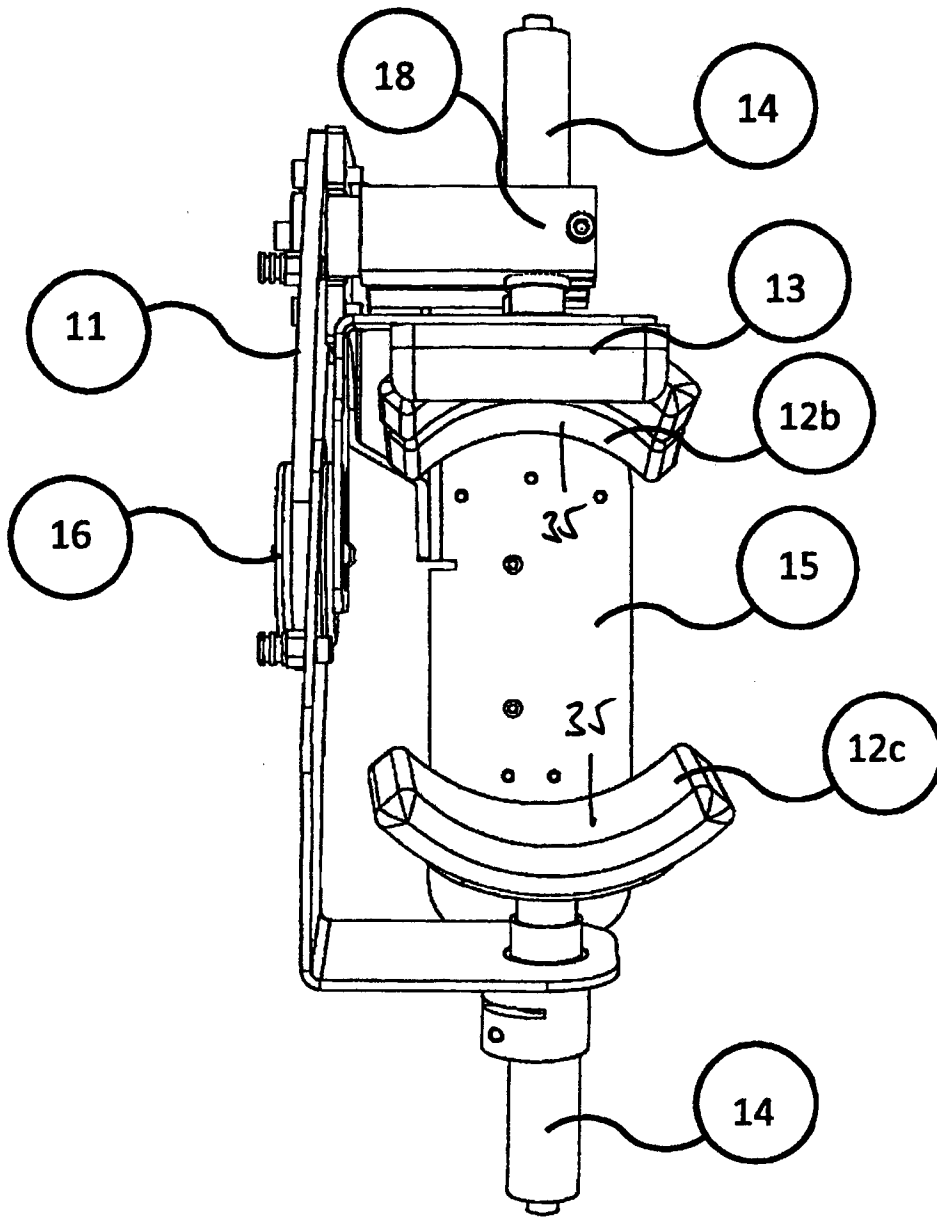


Fig. 3

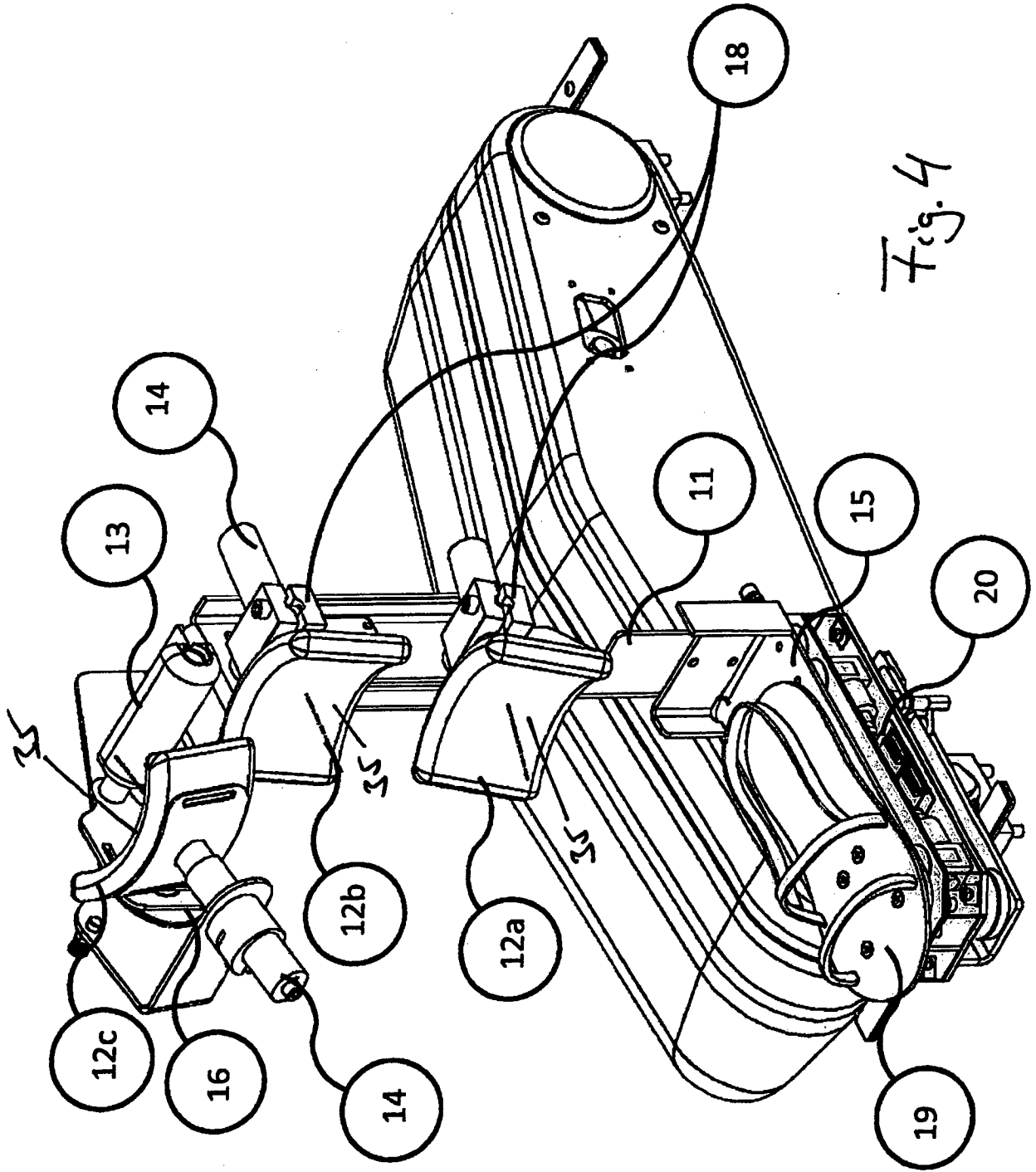


Fig. 4

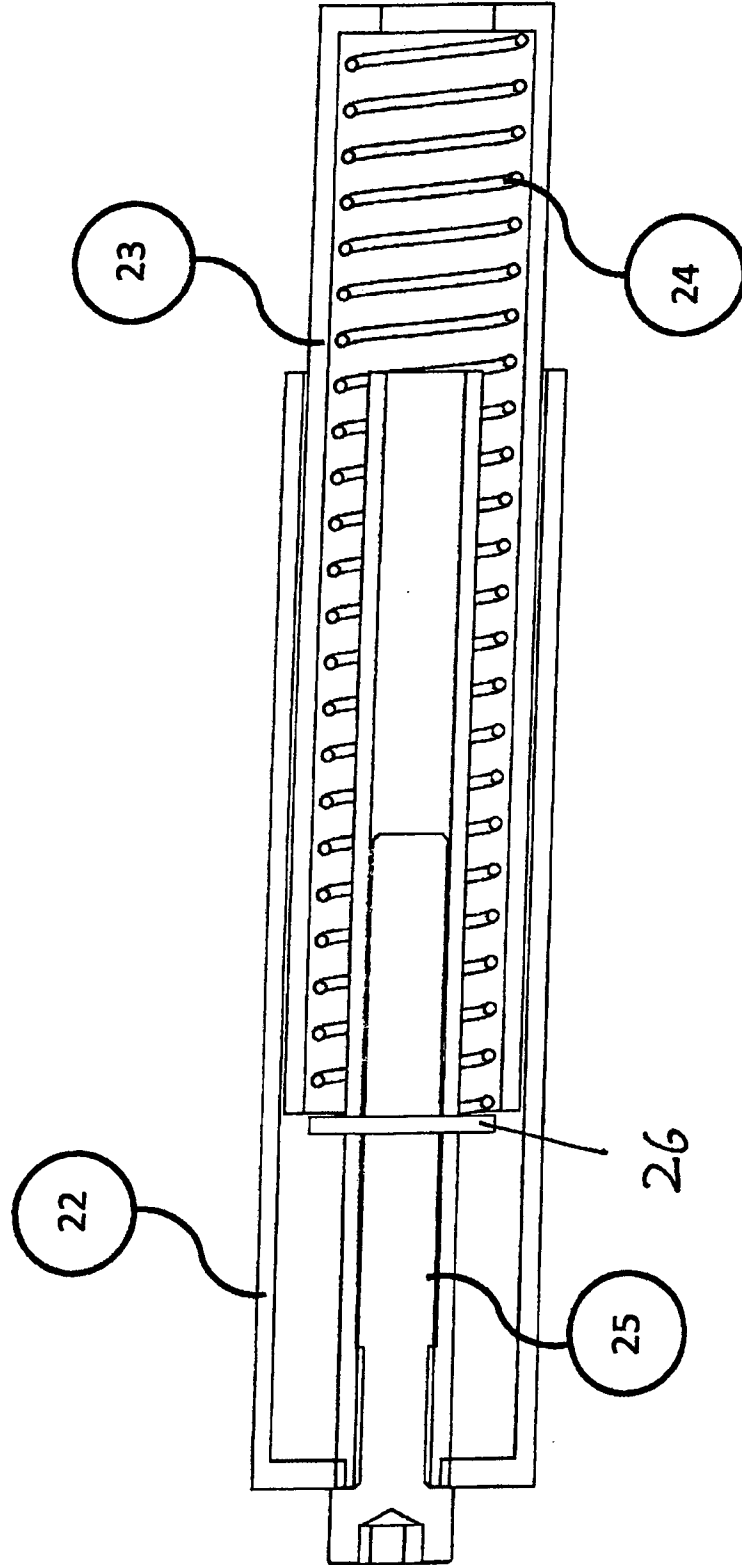


Fig. 5

ERSATZBLATT (REGEL 26)

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: **15**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
  
**see supplemental sheet PCT/ISA/210**
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A61H1/02  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61H A63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/207585 A1 (BURNS JEBODIAH MOSE [US]) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0032] - [0034]; figures -----	1-14
X	US 2010/152629 A1 (HAAS JR DOUGLAS D [US] ET AL) 17 June 2010 (2010-06-17) paragraphs [0052] - [0055]; figure 3 -----	1-14
A	WO 2010/105773 A1 (M P D COSTRUZIONI MECCANICHE S [IT]; DINON PIERO [IT]) 23 September 2010 (2010-09-23) the whole document -----	1-14
A	WO 2008/124025 A1 (UNIV DELAWARE [US]; BANALA SAI K [US]; AGRAWAL SUNIL K [US]) 16 October 2008 (2008-10-16) the whole document -----	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "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)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "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
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "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
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  18 November 2013	Date of mailing of the international search report  28/11/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Fischer, Elmar
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/065065
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011207585	A1	25-08-2011	NONE
US 2010152629	A1	17-06-2010	US 2010152629 A1 17-06-2010
			WO 2010090658 A1 12-08-2010
WO 2010105773	A1	23-09-2010	EP 2408413 A1 25-01-2012
			JP 2012520699 A 10-09-2012
			US 2012004581 A1 05-01-2012
			WO 2010105773 A1 23-09-2010
WO 2008124025	A1	16-10-2008	US 2008255488 A1 16-10-2008
			WO 2008124025 A1 16-10-2008

**Continuation of Box II.1****Claim 15**

**PCT Rule 39.1(iv) - methods for treatment of the human or animal body by therapy. The independent method claim 15, in particular, comprises method steps for the motoric movement of a leg in a locomotion therapy ( “...such that the plantar flexion angle or the dorsal flexion angle of the leg changes” ), wherein the aim and the unavoidable effect of the method is a treatment of a patient by therapy.**

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. 15  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. A61H1/02  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 A61H A63B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/207585 A1 (BURNS JEBODIAH MOSE [US]) 25. August 2011 (2011-08-25) Absätze [0032] - [0034]; Abbildungen -----	1-14
X	US 2010/152629 A1 (HAAS JR DOUGLAS D [US] ET AL) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Absätze [0052] - [0055]; Abbildung 3 -----	1-14
A	WO 2010/105773 A1 (M P D COSTRUZIONI MECCANICHE S [IT]; DINON PIERO [IT]) 23. September 2010 (2010-09-23) das ganze Dokument -----	1-14
A	WO 2008/124025 A1 (UNIV DELAWARE [US]; BANALA SAI K [US]; AGRAWAL SUNIL K [US]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) das ganze Dokument -----	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/11/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fischer, Elmar

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065065

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011207585 A1	25-08-2011	KEINE	
US 2010152629 A1	17-06-2010	US 2010152629 A1 WO 2010090658 A1	17-06-2010 12-08-2010
WO 2010105773 A1	23-09-2010	EP 2408413 A1 JP 2012520699 A US 2012004581 A1 WO 2010105773 A1	25-01-2012 10-09-2012 05-01-2012 23-09-2010
WO 2008124025 A1	16-10-2008	US 2008255488 A1 WO 2008124025 A1	16-10-2008 16-10-2008

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 15

Regel 39.1 iv) PCT - Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers. Insbesondere beinhaltet der unabhängige Verfahrensanspruch 15 Verfahrensschritte zur motorischen Bewegung eines Beines im Rahmen einer Lokomotionstherapie ("... derart, dass sich der Plantarflexionswinkel oder der Dorsalflexionswinkel des Beines ändert"), wobei Ziel und unvermeidlicher Effekt des Verfahrens eine therapeutische Behandlung eines Patienten ist.