

(19)



(11)

EP 2 620 134 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.07.2013 Patentblatt 2013/31

(51) Int Cl.:
A61H 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13151678.3**

(22) Anmeldetag: **17.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Waldner, Rupert**
39100 Bozen (IT)
 • **Waldner, Julius Michael**
39100 Bozen (IT)
 • **Tornelleri, Christopher**
39100 Bozen (IT)

(30) Priorität: **30.01.2012 DE 102012100700**

(71) Anmelder: **Reha Technology GmbH**
39100 Bozen (IT)

(74) Vertreter: **Kilchert, Jochen**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(54) **Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen, Verfahren zum Betreiben eines derartigen Therapiegeräts und Transportwagen mit einem derartigen Therapiegerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen mit einem Rahmen (22) und unabhängig voneinander bewegbaren Bewegungseinrichtungen (10a, 10b), die jeweils ein Haltemittel (19a, 19b) zur Befestigung einer Extremität aufweisen, das drehbar mit einem Schlitten (16) gekoppelt ist, wobei der Schlitten (16) entlang einer am Rahmen (22) befestigten Linearführung (15) verschiebbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Bewegungseinrichtungen (10a, 10b) jeweils zwei flexible Übertragungsmittel (13, 14) umfassen, die über am Rahmen gelagerte Umlenkrollen (18) geführt sind und sich zumindest abschnittsweise parallel zur Linearführung (15) erstrecken, wobei ein erstes Übertragungsmittel (13) den Schlitten (16) mit einem Linearantrieb (11) verbindet derart, dass der Schlitten (16) entlang der Linearführung (15) bewegbar ist, und ein zweites Übertragungsmittel (14) eine Rotationsrolle (17) des Haltemittels (19a, 19b) mit einem Rotationsantrieb (12) koppelt derart, dass das Haltemittel (19a, 19b) rotierbar ist. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Betreiben eines derartigen Therapiegeräts sowie einen Transportwagen mit einem derartigen Therapiegerät.

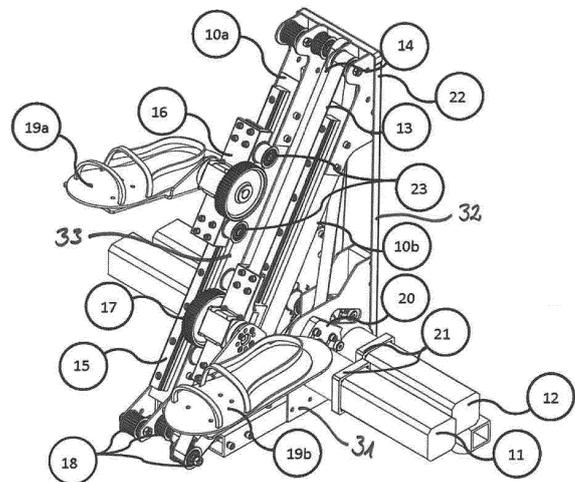


Fig. 1

EP 2 620 134 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Therapiegerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Therapiegeräts sowie einen Transportwagen mit einem derartigen Therapiegerät. Ein Therapiegerät der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus DE 20 2008 001 590 U1 bekannt.

[0002] DE 20 2008 001 590 U1 beschreibt ein multifunktionales Trainingsgerät für menschliche Gangvarianten, das zwei Bewegungseinrichtungen umfasst, wobei jede Bewegungseinrichtung einer unteren Extremität eines zu therapierenden Patienten zugeordnet ist. Die Bewegungseinrichtungen umfassen jeweils einen Schlitten, der entlang einer Längsführung verschiebbar ist. Auf dem Schlitten ist eine Mehrgelenkskinematik angeordnet, die eine Fußplatte trägt. Die Fußplatte bildet ein Haltemittel zum Fixieren einer unteren Extremität. Die Längsverschiebung des Schlittens entlang der Linearführung erfolgt durch einen Linearantrieb, der im Wesentlichen als Drehspindelantrieb ausgebildet ist. Ein flaschenzugartiger Riemenantrieb ermöglicht die Kippbewegung eines der Kinematikgelenke, die sich auf die Fußplatte überträgt, so dass unterschiedliche Rotationsgrade des Fußes eingestellt werden können.

[0003] Aufgrund des komplizierten Aufbaus der Kinematikette ist die Steuerung des bekannten Trainingsgeräts relativ aufwändig. Insbesondere ist es schwierig, komplizierte Bewegungsmuster abzubilden. Ein weiterer Nachteil des bekannten Trainingsgeräts besteht darin, dass das Trainingsgerät ausschließlich für das Training im aufrechten Stand geeignet ist. Ein Einsatz bei bettlägerigen Patienten ist somit nicht möglich. Dies ist jedoch gerade beim Rehabilitationstraining neurologisch geschädigter Patienten, insbesondere Schlaganfallpatienten, erwünscht.

[0004] 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 erst nach dem Akutstadium der Erkrankung möglich, wenn der Patient das Krankenbett verlassen kann. Zudem ist die konventionelle Physiotherapie 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.

[0005] Moderne, wissenschaftliche Konzepte der Rehabilitation von Schlaganfallpatienten favorisieren hingegen ein wiederholtes Üben einzelner Bewegungsfolgen des Gehens mit den Füßen und Beinen bereits in der Akutphase, also im Akutpflegebett. Bei Schlaganfallpatienten konnte gezeigt werden, dass die wiederholte Bewegung der betroffenen Extremitäten bereits in der Akutphase vorteilhaft für die Wiedererlangung der moto-

rischen 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.

[0006] Der positive Effekt des Trainings der unteren Extremitäten in der Akutphase wurde bereits erkannt und bei aus der Praxis bekannten Trainingsgeräten umgesetzt. Beispielsweise sind Trainingsgeräte bekannt, die eine Liege aufweisen, an welchen Bewegungseinrichtungen, beispielsweise Tretkurbeln befestigt sind, so dass ein Training der unteren Extremitäten im Liegen ermöglicht wird. Derartige Geräte haben jedoch einerseits einen hohen Raumbedarf, was zu zusätzlichen Kosten für die Vorhaltung der Geräte im Krankenhaus oder in der Rehabilitationseinrichtung führt. Überdies ist die Handhabung der Geräte aufwändig, weil der Patient aus dem Akutpflegebett auf die Liege umgelagert werden muss. Da Schlaganfallpatienten in der Akutphase einer Bewegungseinschränkung unterliegen, wird das Umlagern meist von Pflegekräften durchgeführt, was für die Pflegekräfte eine vergleichsweise hohe körperliche Belastung darstellt.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind weitere mechanische und elektromechanische Geräte zur Therapie der gesunden und der geschwächten Seite der unteren Extremitäten 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. Darin sind Therapiegeräte offenbart, die Tretkurbeln aufweisen. Die Tretkurbeln müssen vom Patienten selbst betätigt werden und erlauben nur ein asynchrones Nachführen der geschwächten Extremität. Asynchron nachgeführte Bewegungen spiegeln jedoch nicht die Vielfalt realer Bewegungsabläufe wieder. Die angestrebte Übertragung des Lerneffekts im Zusammenhang mit Bewegungsabläufen vom Gehirnlappen der gesunden Seite auf den Gehirnlappen der betroffenen Seite ist dabei nur bedingt möglich. Bei den bekannten Tretkurbelkonstruktionen sind variable Bewegungsabläufe aufgrund der starren mechanischen Verbindung der Tretkurbelemente bzw. -pedale ausgeschlossen.

[0008] Ferner sind therapeutische Robotersysteme mit Steuereinheiten bekannt, die die Kräfte des Patienten während des Trainings messen. Durch unterschiedliche Auswertungsalgorithmen können Mindesteigenbewegungen oder aufgebrauchte Kräfte gemessen und die ermittelten Parameter mit vorgegebenen Bewegungsabläufen verglichen werden. Derartige Robotersysteme sind beispielsweise aus DE 100 28 511 A1, DE 10 2006 035 715 A1 und DE 10 2009 022 560 A1 bekannt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen anzugeben, das einfach und kompakt auf-

gebaut und leicht handhabbar ist. Insbesondere soll mit dem Therapiegerät ein Training im Liegen ermöglicht werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Therapiegeräts sowie einen Transportwagen mit einem derartigen Therapiegerät anzugeben.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf das Therapiegerät durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1, im Hinblick auf das Verfahren durch den Gegenstand des Patentanspruchs 9 und im Hinblick auf den Transportwagen durch den Gegenstand des Patentanspruchs 10 gelöst.

[0011] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, ein Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen mit einem Rahmen und unabhängig voneinander bewegbaren Bewegungseinrichtungen anzugeben, die jeweils ein Haltemittel zur Befestigung einer Extremität aufweisen, das drehbar mit einem Schlitten gekoppelt ist. Der Schlitten ist entlang einer am Rahmen befestigten Linearführung verschiebbar. Die Bewegungseinrichtungen umfassen jeweils zwei flexible Übertragungsmittel, die über am Rahmen gelagerte Umlenkrollen geführt sind und sich zumindest abschnittsweise parallel zur Linearführung erstrecken. Ein erstes Übertragungsmittel verbindet den Schlitten mit einem Linearantrieb, so dass der Schlitten entlang der Linearführung bewegbar ist. Ein zweites Übertragungsmittel koppelt eine Rotationsrolle des Haltemittels mit einem Rotationsantrieb, so dass das Haltemittel rotierbar ist.

[0012] Das erfindungsgemäße Therapiegerät ist besonders einfach und kompakt aufgebaut. Das ermöglicht vorteilhaft einen mobilen Einsatz des Therapiegeräts. Mit anderen Worten kann das Therapiegerät nicht nur bei einem sitzenden Patienten, sondern insbesondere auch in der Akutphase bei bettlägerigen Patienten eingesetzt werden. Durch die kompakten Abmessungen und die einfache Mechanik ist es möglich, das erfindungsgemäße Therapiegerät direkt im Akutpflegebett bzw. Krankbett einzusetzen. Eine spezielle zusätzliche Liege ist daher nicht erforderlich. Auch das Umlagern des Patienten wird mit dem erfindungsgemäßen Therapiegerät vermieden.

[0013] Im Unterschied zu bekannten Systemen, bei denen der Patient zum Therapiegerät gebracht werden muss, ist das erfindungsgemäße Therapiegerät derart kompakt und mobil, dass es zum Patienten gebracht werden kann. Aufgrund der vergleichsweise einfachen Mechanik ist zusätzlich der Wartungsaufwand reduziert. Trotz des einfachen Aufbaus ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Bewegungsabläufen mit dem erfindungsgemäßen Therapiegerät realisierbar. Auf diese Weise kann durch häufiges Wiederholen von Übungsabläufen eine erfolgreiche Therapie durchgeführt werden. Da die unterschiedlichen Bewegungsabläufe bei beiden unabhängig voneinander bewegbaren Bewegungseinrichtungen unterschiedlich einstellbar sind, ermöglicht das Therapiegerät auch eine Übertragung von Lerneffekten von der für die gesunde Extremität zuständigen Gehirnseite

auf die für die geschwächte Extremität zuständige Gehirnseite bzw. das jeweils zuständige Gehirnareal. Überdies ermöglicht das Therapiegerät die Kräftigung der Bein- und Rückenmuskulatur, was auch bei der Genesung bereits in der Behandlung fortgeschrittener Patienten bzw. für das Training gesunder Menschen Vorteile bringt.

[0014] Insgesamt ermöglicht das erfindungsgemäße Therapiegerät gerade wegen der unabhängig voneinander bewegbaren Bewegungseinrichtungen eine bilaterale bzw. alternierende therapeutische Bewegung der unteren Extremitäten eines Menschen im Sitzen oder Liegen, ohne dabei den Patienten aus dem Rollstuhl oder aus dem Bett mobilisieren zu müssen. Der Ablauf der Bewegung verläuft dabei linear entlang der vorgegebenen Bewegungsrichtung, also entlang der Linearführung, um die Flexion und Extension im Hüft- und Kniegelenk zu realisieren. Zusätzlich oder alternativ kann das Haltemittel, somit auch der auf dem Haltemittel befestigte Fuß, rotiert werden, um die Plantar- und Dorsalflexion zu realisieren.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Therapiegeräts ist der Rahmen in Form eines rechtwinkligen Dreiecks ausgebildet, wobei die Bewegungseinrichtungen an der Hypotenuse angeordnet sind. Diese besondere Form des Rahmens ermöglicht es auf besonders einfache Art und Weise, zwischen einer Position des Therapiegeräts, bei der ein Patient im Sitzen behandelt wird, und einer Position des Therapiegeräts zu wechseln, bei der ein Patient im Liegen behandelt wird.

[0016] Konkret kann vorgesehen sein, dass der Rahmen zwei senkrecht zueinander angeordnete Schenkel und eine die Schenkel verbindende Quertraverse aufweist, wobei die Linearführungen an der Quertraverse befestigt sind. Die Schenkel können die Standflächen des Therapiegeräts bilden, wobei einer der Schenkel auf einem Boden bzw. allgemein einer Unterlage aufliegt, wenn das Therapiegerät für die sitzende Therapie eingesetzt wird und ein anderer der beiden Schenkel auf den Boden bzw. der Unterlage aufliegt, wenn das Therapiegerät zur liegenden Therapie eingesetzt wird.

[0017] Vorzugsweise weisen die Schenkel unterschiedliche Schenkellängen auf. Dadurch wird erreicht, dass die Quertraverse mit jedem der beiden Schenkel jeweils einen unterschiedlich großen Winkel einschließt. Insbesondere sind die Schenkellängen derart eingestellt, dass zwischen dem Schenkel, der die Standfläche für die sitzende Therapie bildet, und der Quertraverse ein größerer Winkel besteht, als zwischen der Quertraverse und dem Schenkel, der die Standfläche für die liegende Therapie bildet. Auf diese Weise können vergleichsweise realistische Bewegungsmuster nachgestellt werden.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Therapiegeräts sind die Übertragungsmittel als Riemen, insbesondere als Zahnriemen, oder als Kette ausgebildet. Derartige Übertragungsmittel ermöglichen eine besonders einfache und verlustfreie

Kraftübertragung vom Linearantrieb bzw. Rotationsantrieb an den Schlitten bzw. das Haltemittel.

[0019] Im Allgemeinen können der Linearantrieb und der Rotationsantrieb unabhängig voneinander ansteuerbar sein. Insbesondere ist vorgesehen, dass am Linearantrieb und am Rotationsantrieb unterschiedliche Geschwindigkeiten einstellbar sind, so dass das Haltemittel rotiert wird. Alternativ können am Linearantrieb und am Rotationsantrieb gleiche Geschwindigkeiten einstellbar sein, so dass das Haltemittel ebenengleich gehalten wird.

[0020] Bei dem erfindungsgemäßen Therapiegerät verlaufen die Übertragungsmittel für die Rotationsbewegung des Haltemittels und für die Linearbewegung des Schlittens einerseits parallel zueinander und andererseits parallel zur Linearführung des Schlittens. Das erste Übertragungsmittel, das mit dem Schlitten verbunden ist, bewirkt die Linearbewegung des Schlittens entlang der Linearführung. Wenn das zweite Übertragungsmittel, das in das Rotationsrad des Haltemittels eingreift, mit derselben Geschwindigkeit wie das erste Übertragungsmittel bewegt wird, erfolgt zwischen dem Haltemittel und dem Schlitten keine Relativbewegung, insbesondere keine Relativdrehung. Das Haltemittel wird also ebenengleich gehalten und verfährt gemeinsam mit dem Schlitten linear entlang der Linearführung. Eine Drehung des Haltemittels, also eine Relativbewegung zwischen dem Haltemittel und dem Schlitten, wird durch eine Relativbewegung zwischen dem ersten Übertragungsmittel und dem zweiten Übertragungsmittel bewirkt. Durch unterschiedliche Geschwindigkeiten des Linearantriebs und des Rotationsantriebs kann also sowohl die Geschwindigkeit, als auch der Grad der Rotation des Haltemittels eingestellt werden. Auf diese Weise können komplexe Bewegungsabläufe durch relativ einfache Regelungsparameter, nämlich nur durch Variation der Geschwindigkeit des Linearantriebs und des Rotationsantriebs, eingestellt werden.

[0021] Um sicherzustellen, dass das zweite Übertragungsmittel im ständigen Eingriff mit der Rotationsrolle steht, ist in einer bevorzugten Ausführungsgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Rotationsrolle zwischen zwei Spannrollen angeordnet ist, die drehbar am Schlitten gelagert und mit dem zweiten Übertragungsmittel im Eingriff sind.

[0022] Gemäß einem nebengeordneten Aspekt beruht die Erfindung auf dem Gedanken, ein Verfahren zum Betreiben eines zuvor erläuterten Therapiegeräts anzugeben, bei dem der Linearantrieb mit einer ersten Geschwindigkeit und der Rotationsantrieb mit einer zweiten Geschwindigkeit angetrieben werden, wobei die Geschwindigkeiten zum ebenengleichen Halten des Haltemittels gleich und zum Rotieren des Haltemittels unterschiedlich eingestellt werden.

[0023] Ein weiterer nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft einen Transportwagen mit einem zuvor beschriebenen Therapiegerät und einer Hebeeinrichtung, die eine ausfahrbare Hubplatte zur Aufnahme des The-

rapiegeräts aufweist. Auf der Hubplatte ist ein Kippelement befestigt, das mit dem Rahmen des Therapiegeräts verbunden ist derart, dass das Therapiegerät von einer ersten Position, in der ein erster Schenkel des Rahmens horizontal angeordnet ist, in eine zweite Position kippbar ist, in der ein zweiter Schenkel des Rahmens horizontal angeordnet ist. Der zweite Schenkel kann senkrecht zum ersten Schenkel des Rahmens ausgerichtet sein.

[0024] Die Hebeeinrichtung erleichtert die Handhabung des Therapiegeräts insofern, als durch die Hebeeinrichtung das Therapiegerät einfach und ohne körperliche Anstrengung einer Bedienperson beispielsweise in ein Akutpflegebett oder allgemein Krankenbett hineingehoben werden kann. Durch das Kippelement wird auf einfache Weise ermöglicht, das Therapiegerät in unterschiedliche Positionen zu bringen, wobei das Therapiegerät in der ersten Position besonders für die Therapie von sitzenden Patienten und in der zweiten Position für die Therapie von liegenden Patienten geeignet ist.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen

25 Fig. 1: eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Therapiegeräts nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

30 Fig. 2: eine Seitenansicht des Therapiegeräts gemäß Fig. 1;

Fig. 3: eine Draufsicht auf das Therapiegerät gemäß Fig. 1;

35 Fig. 4: eine Schnittansicht des Therapiegeräts gemäß Fig. 1, wobei eine Bewegungseinrichtung gezeigt ist;

40 Fig. 5: eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Transportwagens gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei das Therapiegerät in der Position für die Therapie eines liegenden Patienten angeordnet ist; und

45 Fig. 6: eine perspektivische Ansicht des Transportwagens gemäß Fig. 5, wobei das Therapiegerät in der Position für die Therapie eines sitzenden Patienten angeordnet ist.

50 **[0026]** Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung ein Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen und/oder zur therapeutischen Behandlung, wobei sich das Therapiegerät insbesondere zum Training der unteren Extremitäten neurologisch geschädigter Patienten eignet. Das Therapiegerät weist zwei unabhängig voneinander bewegbare Bewegungseinrichtungen 10a, 10b auf, die in einen Rahmen 22 integriert sind. Die Bewegungseinrichtungen 10a, 10b um-

fassen jeweils ein Haltemittel 19a, 19b. Das Haltemittel 19a, 19b dient der Befestigung einer unteren Extremität eines Menschen, insbesondere eines Fußes. Die Haltemittel sind jeweils als Fußplatten ausgebildet und weisen Bindungen auf, in welchen die Füße des Patienten bzw. des zu Trainierenden gehalten werden können.

[0027] Die Haltemittel 19a, 19b sind jeweils drehbar an einem Schlitten 16 gelagert. Mit anderen Worten weist jede der beiden Bewegungseinrichtungen 10a, 10b einen Schlitten 16 auf, der ein Haltemittel 19a, 19b trägt. Das Haltemittel 19a, 19b ist drehbar mit dem Schlitten 16 gekoppelt.

[0028] Der Schlitten selbst ist an einer am Rahmen 22 befestigten Linearführung angeordnet bzw. entlang der Linearführung 15 verschiebbar gelagert. Die Linearführung 15 ist durch eine Schiene gebildet. Der Schlitten 16 umgreift bzw. hintergreift zumindest teilweise die Schiene. Mit anderen Worten ist der Schlitten 16 formschlüssig mit der Linearführung 15 verbunden.

[0029] Das Haltemittel 19a, 19b ist mit einer Drehachse fest verbunden, die in einem Drehlager des Schlittens 16 angeordnet ist und auf der dem Haltemittel 19a, 19b gegenüberliegenden Seite des Schlittens 16 eine Rotationsrolle 17 trägt. Mit anderen Worten ist die Rotationsrolle 17 fest mit dem Haltemittel 19a, 19b verbunden. Ferner sind am Schlitten 16 zwei Spannrollen 23 drehbar gelagert, wobei die Rotationsrolle 17 zwischen den beiden Spannrollen 23 angeordnet ist.

[0030] Die Bewegungseinrichtungen 10a, 10b weisen jeweils zwei Umlenkrollen 18 auf, die drehbar am Rahmen 22 gelagert sind. Die Umlenkrollen 18 sind dabei jeweils an den freien Enden zweier senkrecht zueinander angeordneter Schenkel 31, 32 des Rahmens 22 angeordnet. Die Linearführung 15 ist zwischen den Umlenkrollen 18 der jeweiligen Bewegungseinrichtung 10a, 10b angeordnet.

[0031] Konkret sind die Längsführungen 15 an einer Quertraverse 33 des Rahmens 22 befestigt. Die Quertraverse 33 erstreckt sich zwischen den Schenkeln 31, 32 des Rahmens 22. Im Allgemeinen weist der Rahmen 22 die Form eines rechtwinkligen Dreiecks auf, wobei die Schenkel 31, 32 die Katheten und die Quertraverse 33 die Hypotenuse bilden. Der erste Schenkel 31 des Rahmens 22 weist eine Schenkellänge auf, die kürzer als die Schenkellänge des zweiten Schenkels 32 ist. Dadurch wird erreicht, dass zwischen dem ersten Schenkel 31 und der Quertraverse ein kleinerer Winkel besteht als zwischen der Quertraverse 33 und dem zweiten Schenkel 32. Der erste Schenkel 31 liegt vorzugsweise flach, insbesondere horizontal, auf einer Unterlage oder dem Boden auf, wenn das Therapiegerät bei einem sitzenden Patienten verwendet wird. Dabei sind die Linearführungen 15 vergleichsweise steil angeordnet, so dass das Therapiegerät gut an die sitzende Position des Patienten angepasst ist. Bei der Therapie eines liegenden Patienten ist hingegen der zweite Schenkel 32 flach, insbesondere horizontal, auf einer Unterlage angeordnet, so dass die Linearführungen 15 relativ flach ansteigen.

[0032] Die Bewegungseinrichtungen 10a, 10b umfassen jeweils einen Linearantrieb 11 und einen Rotationsantrieb 12. Die Linearantriebe 11 und die Rotationsantriebe 12 sind seitlich am Rahmen 22 angeordnet, wie aus den Figuren 1 und 3 gut erkennbar ist. Insbesondere sind die Linearantriebe 11 und die Rotationsantriebe 12 im Bereich des rechten Winkels zwischen den Schenkeln 31, 32 des Rahmens 22 angeordnet.

[0033] Die Bewegungseinrichtungen 10a, 10b weisen außerdem jeweils zwei flexible Übertragungsmittel 13, 14 auf. Die Übertragungsmittel 13, 14 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Riemen, insbesondere Zahnriemen, ausgebildet. Alternativ können ein oder mehrere Übertragungsmittel 13, 14 als Kette ausgebildet sein.

[0034] In Fig. 4 ist jeweils der Verlauf des ersten Übertragungsmittels 13 und des zweiten Übertragungsmittels 14 der beiden Bewegungseinrichtungen 10b erkennbar. Das erste Übertragungsmittel 13 greift am Schlitten 16 an und verläuft über eine Umlenkrolle 18 zum Linearantrieb 11. Der Linearantrieb 11 weist eine Antriebsrolle 11a auf, die, wie auch die Umlenkrollen 18, als Zahnrolle bzw. Zahnrad ausgebildet ist. Die Zähne des Zahnriemens, der das erste Übertragungsmittel 13 bildet, greifen in die Zähne der Zahnräder bzw. Zahnrollen ein. Im weiteren Verlauf umgreift das erste Übertragungsmittel 13 eine Stellrolle 11b einer Spannvorrichtung 20, wobei die Stellrolle 11b eine glatte Rollenfläche aufweist. Die Stellrolle 11b ermöglicht ein Nachspannen des ersten Übertragungsmittels 13 bzw. des Zahnriemens. Das erste Übertragungsmittel 13 erstreckt sich von der Stellrolle 11b über eine weitere Umlenkrolle 18, die am ersten Schenkel 31 des Rahmens 22 gelagert ist, verläuft weiter zum Schlitten 16 und ist an diesem befestigt.

[0035] Das zweite Übertragungsmittel 14, das das Haltemittel 19b mit dem Rotationsantrieb 12 verbindet, ist als geschlossener Riemen ausgebildet. Ausgehend von einer Antriebsrolle 12a des Rotationsantriebs 12 verläuft das zweite Übertragungsmittel 14 über eine Stellrolle 12b der Spannvorrichtung 20 zu einer Umlenkrolle 18, die am ersten Schenkel 31 des Rahmens 22 gelagert ist. Von der Umlenkrolle 18 am ersten Schenkel 31 erstreckt sich das zweite Übertragungsmittel in Richtung des Schlittens 16, wobei das zweite Übertragungsmittel 14 an einer Spannrolle 23 umgelenkt und über die Rotationsrolle 17 geführt ist. Das zweite Übertragungsmittel 14 steht mit etwa der halben Umfangsfläche der Rotationsrolle 17 in Kontakt bzw. im Eingriff. Im weiteren Verlauf ist das zweite Übertragungsmittel 14 an einer weiteren Spannrolle 23, die am Schlitten 16 gelagert ist, umgelenkt und erstreckt sich zu einer weiteren Umlenkrolle 18, die am zweiten Schenkel 32 des Rahmens 22 gelagert ist. Von der Umlenkrolle 18 am zweiten Schenkel 32 erstreckt sich das zweite Übertragungsmittel 14 im Wesentlichen entlang des zweiten Schenkels 32 zur Antriebsrolle 12a des Rotationsantriebs 12. Die Antriebsrolle 12a, die Umlenkrollen 18 sowie die Rotationsrolle 17, in die das zweite Übertragungsmittel 14 eingreift, sind

als Zahnrollen bzw. Zahnräder ausgebildet. Die Stellrolle 12b und die Spannrollen 23 sind hingegen als glatte Rollen ausgebildet, da sie die Rückseite des Zahnriemens, der das zweite Übertragungsmittel 14 bildet, führen.

[0036] Zwischen den Umlenkrollen 18 verlaufen die Übertragungsmittel 13, 14 zumindest abschnittsweise parallel zur Linearführung 15. Dabei sind die Übertragungsmittel 13, 14 nebeneinander angeordnet, wie Fig. 3 deutlich zeigt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass in den Figuren jeweils eine der beiden Bewegungseinrichtungen 10a aus Gründen der Übersichtlichkeit ohne die Übertragungsmittel 13, 14 dargestellt ist. Dies gilt bei Fig. 3 für die Bewegungseinrichtung 10a, die in der linken Bildhälfte gezeigt ist.

[0037] Die Funktionsweise des Therapiegeräts wird im Folgenden näher erläutert:

[0038] Der Linearantrieb 11, der vorzugsweise als Elektromotor, insbesondere Schrittmotor, ausgebildet ist, wirkt über eine Übersetzungsvorrichtung 21 auf die Antriebsrolle 11a, die mit dem ersten Übertragungsmittel 13 im Eingriff ist. Das erste Übertragungsmittel 13 überträgt die Antriebskraft des Linearmotors 11 wiederum auf den Schlitten 16, der sich entsprechend der Bewegung des Linearantriebs 11 entlang der Linearführung 15 bewegt. Über die Drehrichtung des Linearantriebs 11 und die Drehgeschwindigkeit kann der Fahrweg bzw. die Fahrrichtung und die Fahrgeschwindigkeit des Schlittens 16 entlang der Linearführung 15 gesteuert werden. Da die Bewegungseinrichtungen 10a, 10b jeweils vollständig unabhängig voneinander betätigbare Linearantriebe 11 aufweisen, sind die Schlitten 16 der beiden Bewegungseinrichtungen 10a, 10b völlig unabhängig voneinander verfahrbar.

[0039] Der Rotationsantrieb 12, der in bevorzugter Weise ebenfalls als Elektromotor, insbesondere Schrittmotor, ausgebildet ist, wirkt über eine weitere Übersetzungsvorrichtung 21 auf die Antriebsrolle 12a der Bewegungseinrichtung 10a, 10b. In die Antriebsrolle 12a des Rotationsantriebs 12 greift das zweite flexible Übertragungsmittel 14 ein, das die Antriebskraft des Rotationsantriebs 12 an die Rotationsrolle 17 überträgt. Durch die Steuerung der Antriebsrichtung und Antriebsgeschwindigkeit des Rotationsantriebs 12 kann somit die Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit der Rotationsrolle 17 bestimmt werden. Da die Rotationsrolle 17 direkt mit dem Haltemittel 19a, 19b gekoppelt ist, kann die Drehbewegung und Drehgeschwindigkeit des Haltemittels 19a, 19b in Relation zum Schlitten 16 gesteuert werden.

[0040] Die Übertragungsmittel 13, 14 verlaufen parallel nebeneinander entlang der Quertraverse 33 des Rahmens 22. Daraus folgt, dass durch eine gleichzeitige Bewegung der Übertragungsmittel 13, 14 mit derselben Geschwindigkeit einerseits der Schlitten 16 entlang der Linearführung 15 verschoben und andererseits gleichzeitig das Haltemittel 19a, 19b ebenengleich gehalten wird. Entscheidend ist also die Relativbewegung zwischen den Übertragungsmitteln 13, 14. Ist die Relativgeschwindigkeit zwischen den Übertragungsmitteln 13, 14 entlang

der Quertraverse 33 gleich Null, wird das Haltemittel 19a, 19b nicht rotiert. Sobald zwischen den Übertragungsmitteln 13, 14 eine Relativgeschwindigkeit ungleich Null bzw. ein Geschwindigkeitsunterschied eingestellt ist, erfolgt eine Rotation des Haltemittels 19a, 19b in Abhängigkeit der Relativgeschwindigkeit. Auf diese Weise können bei dem erfindungsgemäßen Therapiegerät nur durch die Steuerung von Richtung und Geschwindigkeit des Linearantriebs 11 und des Rotationsantriebs 12 unterschiedliche Bewegungsmuster simuliert werden. Das vereinfacht einerseits den konstruktiven Aufwand für das Therapiegerät und andererseits die Steuerung der Antriebe 11, 12.

[0041] Das Therapiegerät ermöglicht eine Behandlung von sitzenden Patienten sowie eine Behandlung von liegenden Patienten. Bei der Behandlung von sitzenden Patienten ist der zweite Schenkel 32 des Rahmens 22 vorzugsweise horizontal ausgerichtet. Bei der Behandlung von liegenden Patienten wird hingegen der erste Schenkel 31 horizontal ausgerichtet bzw. das Therapiegerät auf den ersten Schenkel 31 gestellt.

[0042] Um die Bedienperson bzw. den Therapeuten, der das Therapiegerät bedient, zu entlasten, ist ein Transportwagen vorgesehen, der das Therapiegerät trägt. Ein Ausführungsbeispiel für einen derartigen Transportwagen ist in den Figuren 5 und 6 wiedergegeben. Die Figuren 5 und 6 zeigen einen fahrbaren Transportwagen auf Rädern, der eine Hubplatte 24 aufweist, auf der das Therapiegerät montiert ist. Die Hubplatte 24 ist ferner mit einem Hubführungsschlitten 26 verbunden, der entlang einer Hubführung 25 verschiebbar ist. Die Hubführung 25 erstreckt sich vorzugsweise vertikal und ist senkrecht zum Hubführungsschlitten 26 ausfahrbar.

[0043] Die Hubplatte 24 ist rechtwinklig zum Hubführungsschlitten 26 ausgerichtet, so dass eine Längsbewegung des Hubführungsschlittens 26 entlang der vertikalen Hubführung 25 eine Änderung der Höhenlage der Hubplatte 24 bewirkt. Zum Verschieben des Hubführungsschlittens 26 entlang der Hubführung 25 ist eine Kurbel 30 vorgesehen, die von Hand betätigbar ist.

[0044] Die Hubführung 25 ist an einem Wagenrahmen 29 befestigt, der auch die Räder trägt, über die der Transportwagen auf dem Boden abrollt. Auf der Hubplatte 24 ist ferner ein Drehkippgelenk angeordnet, das ein Drehelement 27 und ein Kippelement 28 umfasst. Das Kippelement 28 ist mit dem zweiten Schenkel des Rahmens 22 des Therapiegeräts drehverbunden. Wie aus der Zusammenschau der Figuren 5 und 6 gut erkennbar ist, ist das Therapiegerät über das Kippelement 28 aus einer ersten Position, in der der zweite Schenkel horizontal angeordnet ist, in eine zweite Position kippbar, in der der erste Schenkel 31 horizontal angeordnet ist. In der ersten Position ist das Therapiegerät für die Therapie eines liegenden Patienten einsetzbar. In der zweiten Position können sitzende Patienten trainiert werden. Das Drehelement 27 ermöglicht das Verdrehen des Therapiegeräts auf der Hubplatte, um es beispielsweise an einen schräg im Bett liegenden Patienten anzupassen.

[0045] Der Transportwagen ist besonders hilfreich bei der Therapie von liegenden Patienten. Dabei wird der Transportwagen mit angehobener Hubplatte 24 seitlich an ein Patientenbett herangefahren. Anschließend kann die Hubplatte 24 auf das Bettniveau abgesenkt und entsprechend weit ausgefahren werden, um das in der ersten Position befindliche Therapiegerät im Bett, insbesondere auf der Matratze, zu positionieren. Die unteren Extremitäten des zu behandelnden Patienten können nun an den Haltemitteln 19a, 19b befestigt und das Therapiegerät anschließend in Gang gesetzt werden.

[0046] Das erfindungsgemäße Therapiegerät ermöglicht eine besonders variable und flexible Therapie bzw. ein besonders variables und flexibles Training der unteren Extremitäten. Gleichzeitig ist das erfindungsgemäße Therapiegerät einfach und kompakt aufgebaut und gewährt daher einen guten Zugang zum Patienten. Durch den Transportwagen wird die Handhabung des Therapiegeräts weiter erleichtert und insbesondere ein Bediener des Therapiegeräts, insbesondere ein Therapeut bzw. Physiotherapeut, entlastet.

Bezugszeichenliste

[0047]

- 10a, 10b Bewegungseinrichtung
- 11 Linearantrieb
- 12 Rotationsantrieb
- 11a, 12a Antriebsrolle
- 11b, 12b Stellrolle
- 13 erstes Übertragungsmittel
- 14 zweites Übertragungsmittel
- 15 Linearführung
- 16 Schlitten
- 17 Rotationsrolle
- 18 Umlenkrolle
- 19a, 19b Haltemittel
- 20 Spannvorrichtung
- 21 Übersetzungsvorrichtung
- 22 Rahmen
- 23 Spannrolle
- 24 Hubplatte
- 25 Hubführung
- 26 Hubführungsschlitten
- 27 Drehelement
- 28 Kippelement
- 29 Wagenrahmen
- 30 Kurbel
- 31 erster Schenkel
- 32 zweiter Schenkel
- 33 Quertraverse

Patentansprüche

1. Therapiegerät zum Training von unteren Extremitäten eines Menschen mit einem Rahmen (22) und

unabhängig voneinander bewegbaren Bewegungseinrichtungen (10a, 10b), die jeweils ein Haltemittel (19a, 19b) zur Befestigung einer Extremität aufweisen, das drehbar mit einem Schlitten (16) gekoppelt ist, wobei der Schlitten (16) entlang einer am Rahmen (22) befestigten Linearführung (15) verschiebbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Bewegungseinrichtungen (10a, 10b) jeweils zwei flexible Übertragungsmittel (13, 14) umfassen, die über am Rahmen gelagerte Umlenkrollen (18) geführt sind und sich zumindest abschnittsweise parallel zur Linearführung (15) erstrecken, wobei ein erstes Übertragungsmittel (13) den Schlitten (16) mit einem Linearantrieb (11) verbindet derart, dass der Schlitten (16) entlang der Linearführung (15) bewegbar ist, und ein zweites Übertragungsmittel (14) eine Rotationsrolle (17) des Haltemittels (19a, 19b) mit einem Rotationsantrieb (12) koppelt derart, dass das Haltemittel (19a, 19b) rotierbar ist.

2. Therapiegerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rahmen (22) in Form eines rechtwinkligen Dreiecks ausgebildet ist, wobei die Bewegungseinrichtungen (10a, 10b) an der Hypotenuse angeordnet sind.

3. Therapiegerät nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rahmen (22) zwei senkrecht zueinander angeordnete Schenkel (31, 32) und eine die Schenkel (31, 32) verbindende Quertraverse (33) aufweist, wobei die Linearführungen (15) an der Quertraverse (33) befestigt sind.

4. Therapiegerät nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schenkel (31, 32) unterschiedliche Schenkellängen aufweisen.

5. Therapiegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das flexible Übertragungsmittel (13, 14) als Riemen, insbesondere als Zahnriemen, oder als Kette ausgebildet ist.

6. Therapiegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

am Linearantrieb (11) und am Rotationsantrieb (12) unterschiedliche Geschwindigkeiten einstellbar sind derart, dass das Haltemittel (19a, 19b) rotiert wird.

7. Therapiegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

am Linearantrieb (11) und am Rotationsantrieb (12) gleiche Geschwindigkeiten einstellbar sind derart, dass das Haltemittel (19a, 19b) ebenengleich gehalten wird.

5

8. Therapiegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Rotationsrolle (17) zwischen zwei Spannrollen (23) angeordnet ist, die drehbar am Schlitten (16) gelagert und mit dem zweiten Übertragungsmittel (14) im Eingriff sind.

10

9. Verfahren zum Betreiben eines Therapiegerät nach Anspruch 1, bei dem die der Linearantrieb (11) mit einer ersten Geschwindigkeit und der Rotationsantrieb (12) mit einer zweiten Geschwindigkeit angetrieben werden, wobei die Geschwindigkeiten zum ebenengleichen Halten des Haltemittels (19a, 19b) gleich und zum Rotieren des Haltemittels (19a, 19b) unterschiedlich eingestellt werden.

15

20

10. Transportwagen mit einem Therapiegerät nach Anspruch 1 und einer Hebeeinrichtung, die eine ausfahrbare Hubplatte (24) zur Aufnahme des Therapiegeräts aufweist, wobei auf der Hubplatte (24) ein Kippgelenk (28) befestigt ist, das mit dem Rahmen (22) des Therapiegeräts verbunden ist derart, dass das Therapiegerät von einer ersten Position, in der ein erster Schenkel (31) des Rahmens (22) horizontal angeordnet ist, in eine zweite Position kippbar ist, in der ein zweiter Schenkel (32) des Rahmens (22) horizontal angeordnet ist.

25

30

35

40

45

50

55

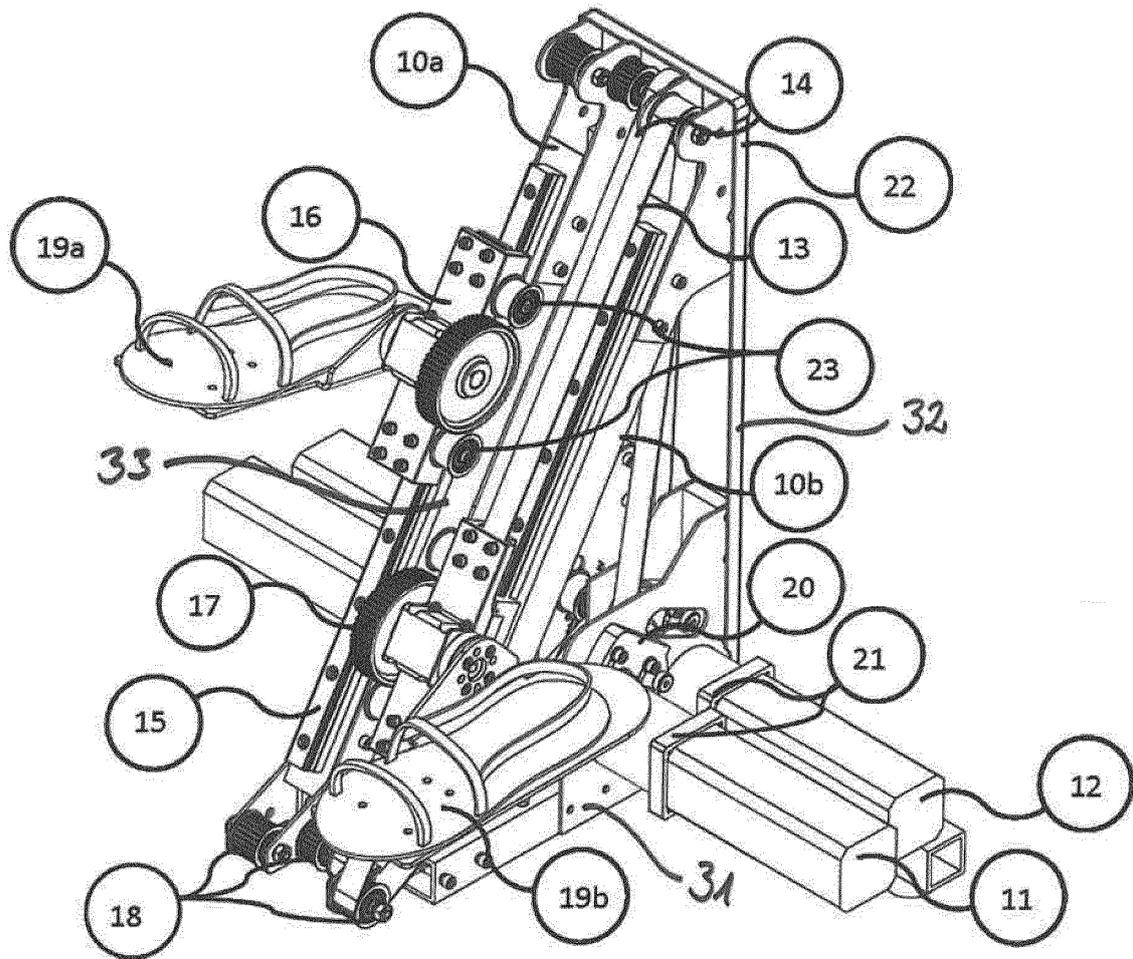


Fig. 1

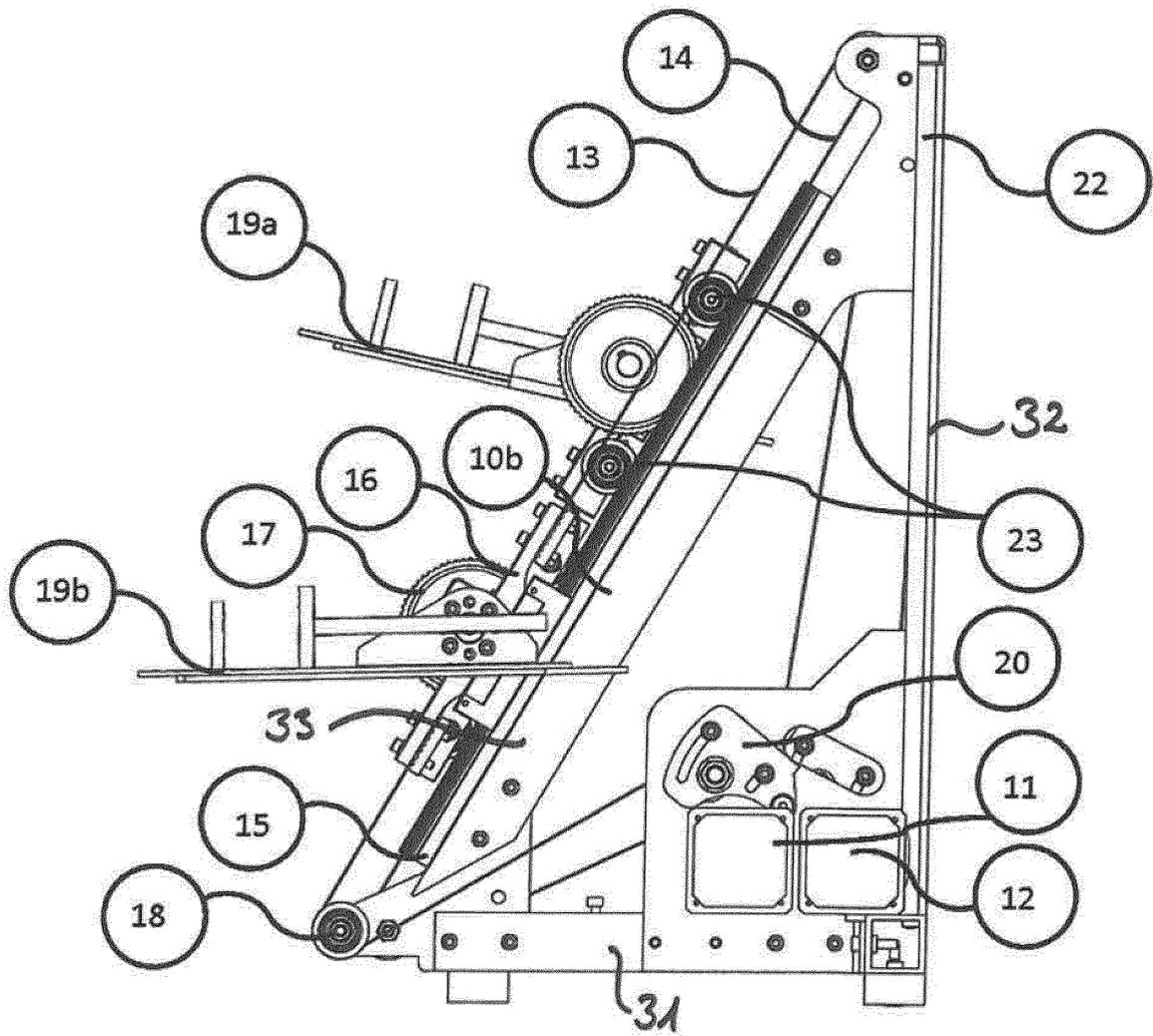


Fig. 2

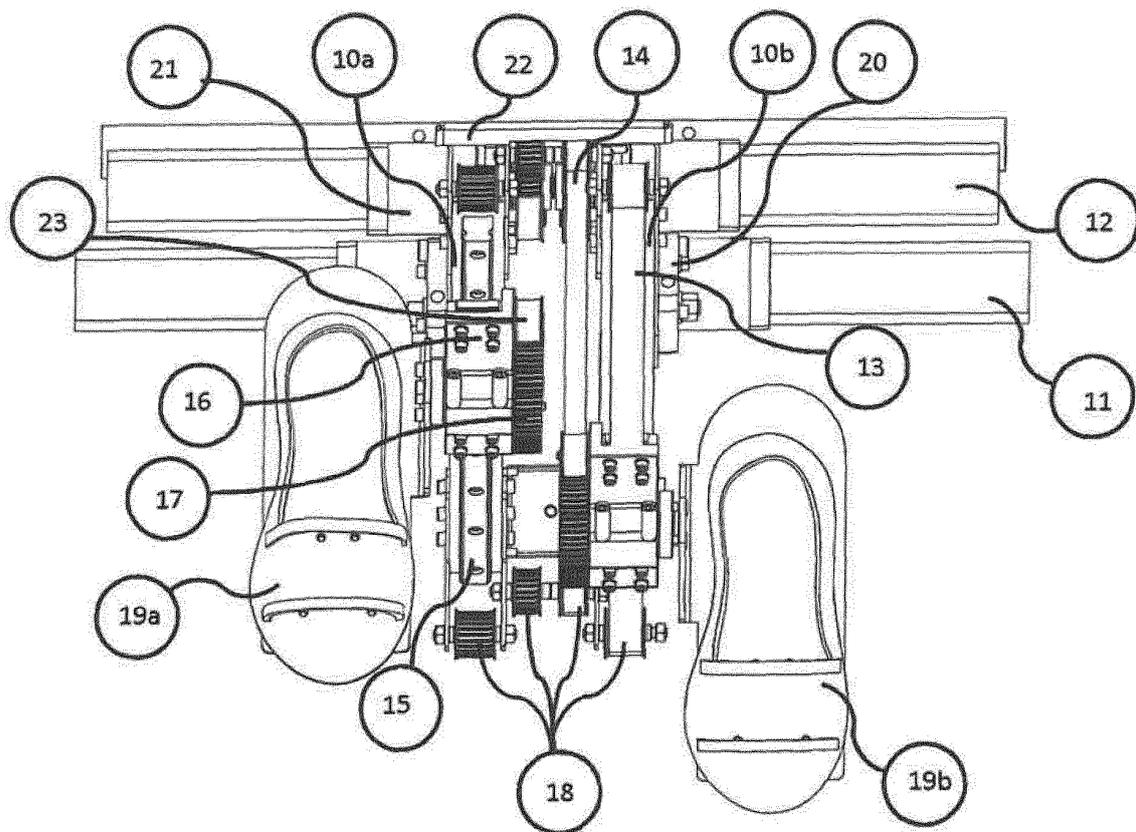


Fig. 3

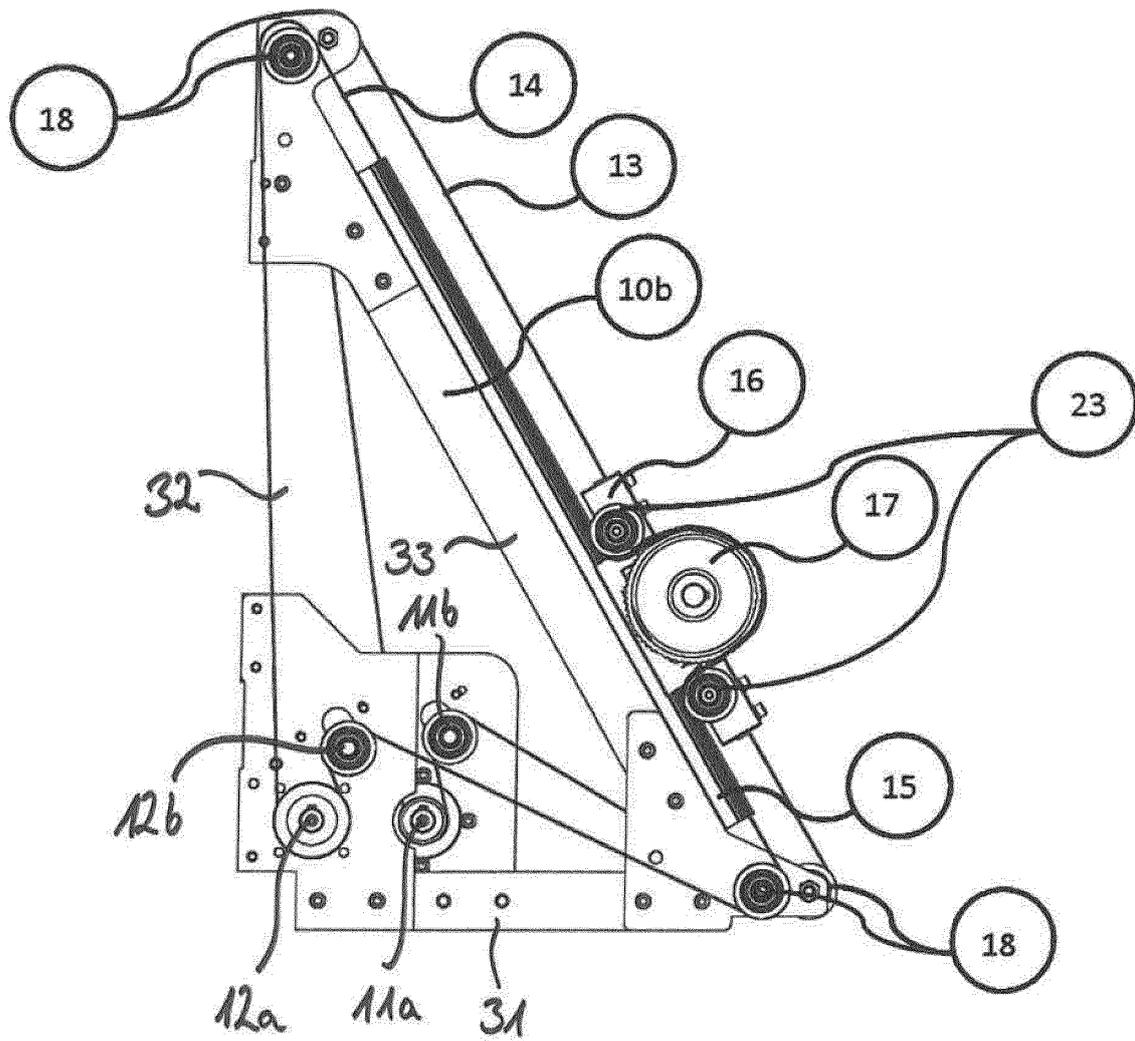


Fig. 4

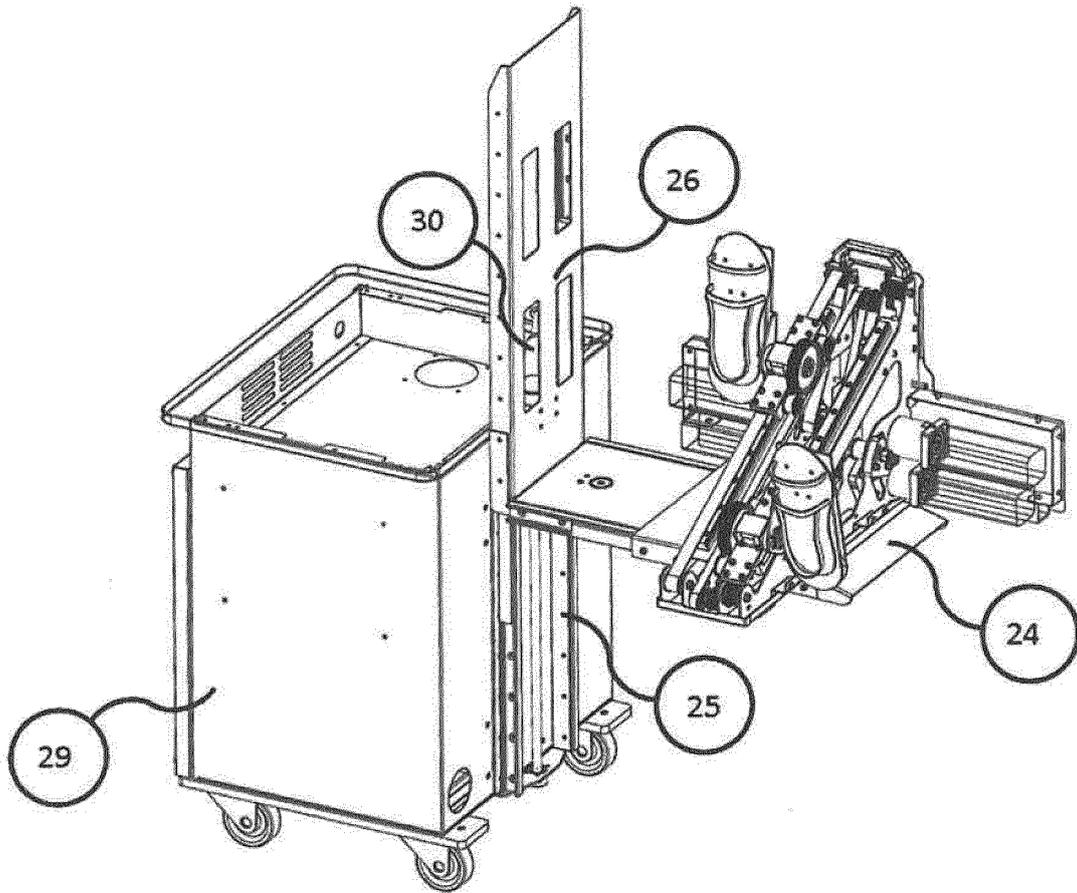


Fig. 5

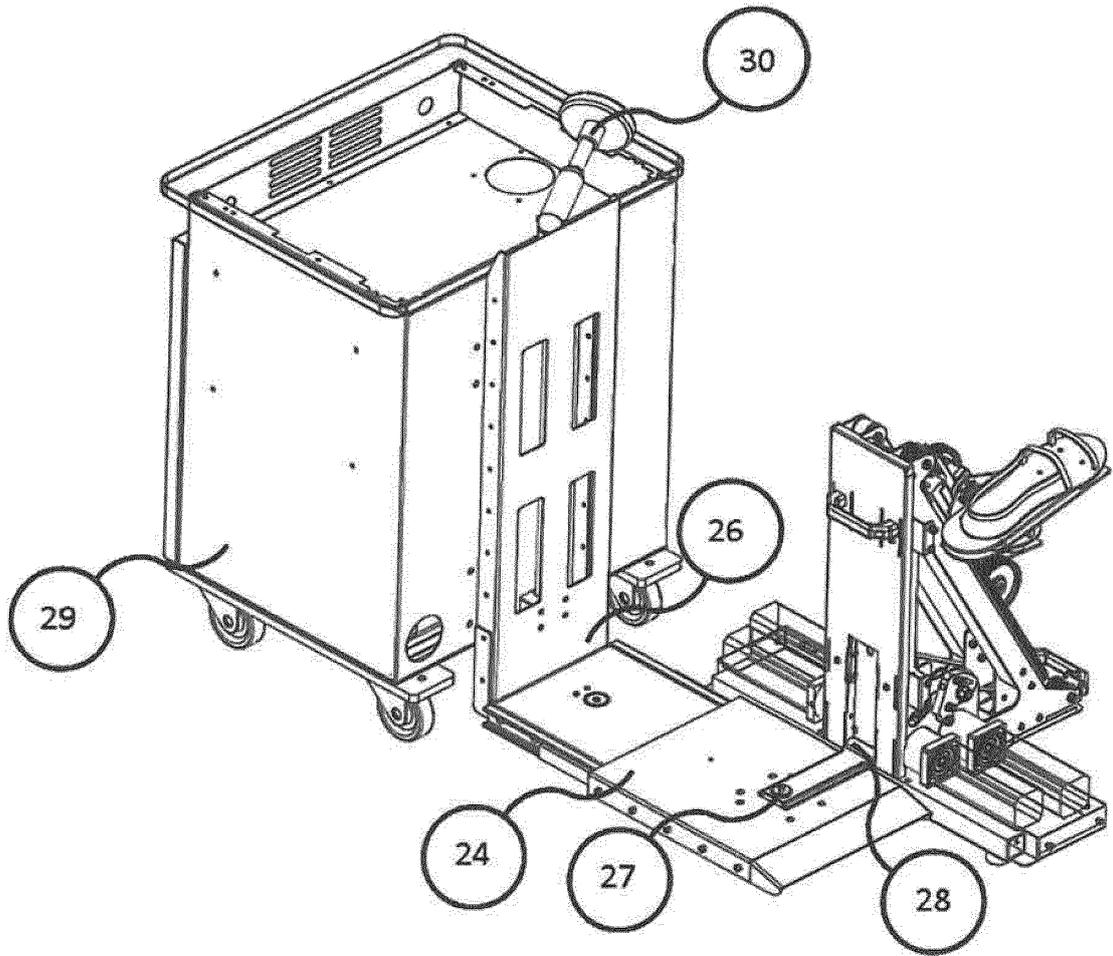


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 1678

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 42 12 537 A1 (ZEISS CARL FA [DE]) 29. Oktober 1992 (1992-10-29)	9	INV. A61H1/02
Y	* das ganze Dokument * -----	1,5-8	
Y	WO 2009/035176 A1 (KLMED CO LTD [KR]; PARK SEUNG HUN [KR]) 19. März 2009 (2009-03-19) * das ganze Dokument *	1,5-8	
A	US 5 421 798 A (BOND MALCOLM L [US] ET AL) 6. Juni 1995 (1995-06-06) * das ganze Dokument * -----	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61H
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 24. April 2013	Prüfer de Acha González, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 15 1678

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4212537 A1	29-10-1992	KEINE	

WO 2009035176 A1	19-03-2009	KR 20090026538 A	13-03-2009
		US 2010268129 A1	21-10-2010
		WO 2009035176 A1	19-03-2009

US 5421798 A	06-06-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202008001590 U1 [0001] [0002]
- DE 3618686 A1 [0007]
- DE 8109699 U1 [0007]
- DE 202008013423 U1 [0007]
- DE 19529764 A1 [0007]
- DE 10028511 A1 [0008]
- DE 102006035715 A1 [0008]
- DE 102009022560 A1 [0008]