

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 815 793 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.12.2014 Patentblatt 2014/52

(51) Int Cl.:

A63B 22/06 (2006.01)

A63B 22/20 (2006.01)

A63B 23/04 (2006.01)

A63B 21/005 (2006.01)

A63B 69/00 (2006.01)

A63B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13172279.5

(22) Anmeldetag: 17.06.2013

(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**

(71) Anmelder: **sch.epp OG  
 8700 Leoben (AT)**

(72) Erfinder:  
 • **Schörgendorfer, Martin  
 8010 Graz (AT)**  
 • **Hepp, Christof  
 6850 Dornbirn (AT)**

(74) Vertreter: **Ellmeyer, Wolfgang  
 Häupl & Ellmeyer KG  
 Patentanwaltskanzlei  
 Mariahilferstrasse 50  
 1070 Wien (AT)**

### (54) Gangbewegungsvorrichtung

(57) Gangbewegungsvorrichtung zur Erzeugung einer Gangbewegung eines Menschen mit zwei gesteuerten Fußführungseinheiten (100), die jeweils eine Fußplatte (101) zur Auflage eines Fußes umfassen, wobei die Fußplatten (101) zur Simulation der Gangbewegung zueinander entgegengesetzt abwechselnd nach vorne und nach hinten bewegbar sind, wobei die Fußplatten

(101) jeweils einen vorderen und einen hinteren Teilbereich (15, 14) aufweisen, wobei während des Bewegungsvorgangs der Fußplatten (101) der hintere Teilbereich (14) gegenüber dem vorderen Teilbereich (15) aus der gemeinsamen Ebene heraus bewegbar ist, um das Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks zu ermöglichen.

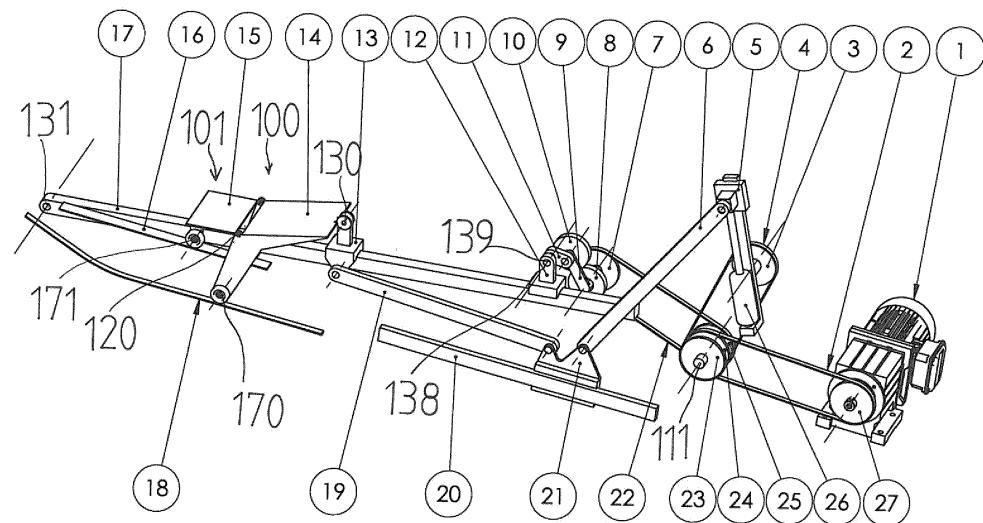


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gangbewegungsvorrichtung zur Erzeugung einer Gangbewegung eines Menschen mit zwei gesteuerten Fußführungseinheiten, die jeweils eine Fußplatte zur Auflage eines Fußes umfassen, wobei die Fußplatten zur Simulation der Gangbewegung zueinander entgegengesetzt abwechselnd nach vorne und nach hinten bewegbar sind.

**[0002]** Bisher bekannte Geräte für die Gangrehabilitation, die z.B. in der DE 198 05 164 C1 und in der DE 10 2009 022 560 B4 beschrieben sind, haben den Nachteil der im Wesentlichen starren Anbindung des Fußes an die für diese vorgesehenen Haltevorrichtungen oder Fußplatten.

**[0003]** Bei der natürlichen Gehbewegung des Menschen kommt es aber zu einem Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks (Plantarflexion), wobei ein Winkel von bis zu 70° zwischen der Fußsohle und dem Untergrund erreicht wird. Einen derartigen Abwinkelvorgang lassen die herkömmlichen Gehbewegungsstrainingsgeräte nicht zu, weshalb es in den Füßen des Benutzers zu einer unangenehmen Einschränkung der Bewegung des Sprunggelenkes kommen kann.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Gangbewegungsvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher eine korrekte Gehbewegung der zu trainierenden Person erzielt werden kann.

**[0005]** Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gangbewegungsvorrichtung zu schaffen, mit welcher eine an die natürliche Gehbewegung des Menschen angepasste Geschwindigkeitsverteilung zwischen Standbein- und Schwungbeinphase realisiert werden kann.

**[0006]** Weiters soll aus Gründen der einfachen Wartung und Reparatur der zu schaffenden Vorrichtung, ein einfaches Antriebssystem für die Erzeugung aller Bewegungsabläufe angegeben werden.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Fußplatten jeweils einen vorderen und einen hinteren Teilbereich aufweisen, wobei während des Bewegungsvorgangs der Fußplatten der hintere Teilbereich gegenüber dem vorderen Teilbereich aus der gemeinsamen Ebene heraus bewegbar ist, um das Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks zu ermöglichen.

**[0008]** Bedingt durch die Teilung der Fußplatte in einen vorderen und einen hinteren Teilbereich kann der Fuß während des Bewegungsvorgangs das notwendige Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks ausführen und somit eine korrekte Gehbewegung darstellen. Die Ferse wird beim Abwinkeln angehoben und kann aufgrund der Beweglichkeit des hinteren Teilbereiches gegenüber dem vorderen Teilbereich der Fußplatte diese Bewegung ausführen. Die geteilte Fußplatte erlaubt somit den natürlichen Gehvorgang besser als bei den bekannten Vorrichtungen nachzubilden.

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das hintere Ende des vorderen Teilbereiches und das vordere Ende des hinteren Teilbereiches der

Fußplatten über ein Gelenk miteinander verbunden sein, sodass der hintere Teilbereich der Fußplatten gegenüber dem vorderen Teilbereich aus der gemeinsamen Ebene in eine Winkelstellung verschwenkbar ist.

**[0010]** Die Ausbildung des Gelenks zwischen dem vorderen und dem hinteren Teilbereich kann mit einfachen technischen Mitteln erfolgen, es muss nur gewährleistet sein, dass in der Abwinkelphase der Bewegung das Gelenk eine Winkelstellung zwischen dem vorderen und dem hinteren Teilbereich ermöglicht.

**[0011]** Um ein Anheben der Ferse während des Abwinkelvorganges des Fußes zu erlauben, muss die Fußplatte während einer horizontalen Bewegung zu gleich eine Vertikalbewegung ausführen.

**[0012]** Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung wird der Horizontalbewegung eine Vertikalbewegung der Fußplatte überlagert, zu welchem Zweck ein Horizontal- und ein Vertikalantrieb der Fußplatte vorgesehen ist, wobei der Horizontalantrieb der Fußplatte eine über einen ersten Exzenterantrieb betätigten Schubstange und eine durch die Schubstange angetriebene weitere Schubstange umfasst, welche an ihrem Betätigungsende mit der Fußplatte gekoppelt ist.

**[0013]** Der Horizontalantrieb kann über einen Motor erfolgen, der den ersten Exzenterantrieb und über diesen die Schubstange antreibt, deren Bewegung über die weitere Schubstange in eine lineare Bewegung umgelenkt wird. Der Mittelpunkt der Drehbewegung kann in einem variablen Abstand zur Bahn der Linearbewegung angeordnet sein, wodurch eine unterschiedliche Geschwindigkeitsverteilung zwischen der Vorwärts- und der Rückwärtsbewegung realisiert werden kann. Damit wird die Aufteilung zwischen Stand- und Schwungbeinphase in einem gewissen Ausmaß frei vorwählbar.

**[0014]** Eine weitere Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, dass der Vertikalantrieb einen zweiten Exzenterantrieb und einen an diesen gekoppelten, zwischen einer horizontalen und einer geneigten Position schwenkbaren Balken umfasst, wobei auf dem Balken ein gleitend oder rollend gelagerter Führungsschlitten angeordnet ist, an den das Betätigungsende der weiteren Schubstange angekoppelt ist, und der Führungsschlitten seinerseits über ein Gelenk mit dem hinteren Ende des hinteren Teilbereichs der Fußplatte verbunden ist.

**[0015]** Auf diese Weise können die Horizontal- und die Vertikalbewegung einander überlagern und die Fußplatte jeweils die Vor- und Rückwärtsbewegung als auch die Abwinkelbewegung ausführen.

**[0016]** Da nur ungefähr ein Drittel jeder Schrittperiode eine angehobene Stellung der Ferse erfordert, soll der Vertikalantrieb diese zeitliche Aufteilung ebenfalls darstellen, wobei dies aus der kreisförmigen Antriebsbewegung abgeleitet werden soll, was gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch erfolgen kann, dass der zweite Exzenterantrieb einen ersten Exzenterarm und einen von diesem angetriebenen zweiten Exzenterarm umfasst, wobei der zweite Exzenterarm mit ei-

ner doppelt so hohen Winkelgeschwindigkeit wie der erste Exzenterarm rotiert. Die überlagerte Bewegung des ersten und zweiten Exzenterarmes führt zu der gewünschten Verteilung von Anhebe- und Absenkphase des hinteren Teilbereiches der Fußplatte.

**[0017]** Die Fußplatte soll so geführt sein, dass bei der Bewegung des Fußes nach vorne der Fuß ohne dabei abgewinkelt zu werden, entlang eines Kreisbogens ausschwingt, wobei die Spitze des Fußes leicht abhebt.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann zu diesem Zweck das vordere Ende des hinteren Teilbereiches der Fußplatte zwei Rollen aufweisen, die auf zwei Rampenbahnen abrollen, die aus einem hinteren horizontalen Abschnitt und einem vorderen ansteigenden Abschnitt zusammengesetzt sind.

**[0019]** Um für den horizontalen Teil der Bewegung den vorderen Teilbereich abzustützen kann in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass das vordere Ende des vorderen Teilbereiches der Fußplatte zwei Rollen aufweist, die auf einem horizontalen Abschnitt eines Rahmenteils abrollen, wobei bei Bewegen des hinteren Teilbereiches der Fußplatte entlang des linear ansteigenden Abschnitts der vordere Teilbereich der Fußplatte mit dem hinteren Teilbereich in einem Winkel zur Horizontalen bewegt wird und die Rollen des vorderen Teilbereiches vom horizontalen Abschnitt des Rahmenteils abheben, während die Rollen des hinteren Teilbereiches die zwei Rampenbahnen hochrollen.

**[0020]** Lange Wartungsintervalle und einfache Konstruktionsweise können erreicht werden, indem gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung der Horizontalantrieb und der Vertikalanztrieb über einen gemeinsamen Motor mittels einer Vorgelegewelle und Ketten antriebbar sind. Anstelle der Kette könnte genauso ein für den Fachmann gleichwirkendes Element, z.B. ein Riemen oder ein Stirnrad zum Einsatz kommen.

**[0021]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 eine Schrägl-Teilansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig.2 bis Fig.5 jeweils eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig.1 in verschiedenen Phasen der Bewegung;

Fig.6 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig.7 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 6;

Fig.8 Bewegungsdiagramme des Antriebs, des Vertikalanztriebs und der Fußplatte der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 bis 5 und

Fig.9 Geschwindigkeitsdiagramme der Horizontalbewegung der Fußplatte der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig.1 bis 5.

**[0022]** Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung sind Richtungsangaben, wie "vorne" und "hinten" in Gehrich-

tung gesehen zu verstehen.

**[0023]** Grundsätzlich sind in den gezeigten Beispielen mechanische Elemente, wie z.B. eine Kette, durch dem Fachmann bekannte Elemente mit gleicher Wirkung, z. B. durch einen Riemen, ersetzbar.

**[0024]** Fig.1 bis 5 zeigen einen Teil einer Gangbewegungsvorrichtung zur Erzeugung einer Gangbewegung eines Menschen, der während des Gebrauchs der Vorrichtung mittels einer nicht dargestellten Aufhängungseinheit zur Gewichtsentlastung z.B. durch einen an sich bekannten Tragegurt so aufgehängt wird, dass die Beine und Füße des Menschen keine oder eine geringe Last abtragen müssen und die Füße zu Trainings- oder Rehabilitationszwecken durch die Gangbewegungsvorrichtung bewegt werden können. Eine Benutzung der Gangbewegungsvorrichtung ohne Tragegurt o. dgl. ist jedoch auch möglich.

**[0025]** Die Bewegung der Füße geschieht durch zwei gesteuerte Fußführungseinheiten 100, von denen in den Fig.1 bis 5 die linke stellvertretend für die rechte, entsprechend spiegelsymmetrische Fußführungseinheit gezeigt ist, die jeweils eine Fußplatte 101 zur Auflage eines Fußes umfassen. Zur Simulation der Gangbewegung werden die rechte und die linke Fußplatte 101 in bekannter Weise zueinander entgegengesetzt abwechselnd nach vorne und nach hinten bewegt.

**[0026]** Erfindungsgemäß weisen die Fußplatten 101 jeweils einen vorderen und einen hinteren Teilbereich 15, 14 auf, wobei während des Bewegungsvorgangs der Fußplatten 101 der hintere Teilbereich 14 gegenüber dem vorderen Teilbereich 15 aus der gemeinsamen Ebene heraus bewegbar ist, um das Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks zu ermöglichen.

**[0027]** Zu diesem Zweck sind das hintere Ende des vorderen Teilbereiches 15 und das vordere Ende des hinteren Teilbereiches 14 der Fußplatten 101 über ein Gelenk 120 miteinander verbunden, sodass der hintere Teilbereich 14 der Fußplatte 101 gegenüber dem vorderen Teilbereich 15 aus der gemeinsamen Ebene in eine Winkelstellung verschwenkbar ist. Fig.2 zeigt eine Position, in der der hintere und der vordere Teilbereich 15, 14 in einer gemeinsamen Ebene vorliegen und Fig.3 zeigt eine Stellung, in der der hintere Teilbereich 14 gegenüber dem vorderen Teilbereich verschwenkt ist.

**[0028]** Die Gehbewegung der beiden Fußplatten 101 wird durch einen Horizontalantrieb und einen Vertikalanztrieb erzielt, die durch einen einzigen Motor 1 angetrieben werden.

**[0029]** Zu diesem Zweck treibt der Motor 1 ein auf seiner Antriebsachse montiertes Zahnrad oder Kettenrad 27 an, das über eine Kette 2 und ein weiteres Zahnrad 24 mit einer Vorgelegewelle 111 in Eingriff steht, die ihrerseits über eine Kette 4 und ein Zahnrad 3 einen ersten Exzenterantrieb 5 des Horizontalantriebs antreibt, der eine über den ersten Exzenterantrieb 5 betätigtes Schubstange 6 und eine durch die Schubstange 6 angetriebene weitere Schubstange 19 umfasst, welche an ihrem Be- tätigungsende mit der Fußplatte 101 gekoppelt ist und

welche die Horizontalbewegung erzeugt.

**[0030]** Die weitere Schubstange 19 ist an einem Ende auf einem auf einer Linearchase 20 horizontal verfahrbaren Horizontalschlitten 21 angelenkt, der aufgrund der Bewegung der Schubstange 6 hin- und herbewegt wird, und an seinem anderen Ende an einem Führungsschlitten 13 angelenkt, der seinerseits verschwenkbar mit dem hinteren Ende des hinteren Teilbereiches 14 verbunden ist.

**[0031]** Der Exzenterabstand bzw. der Exzenterradius des ersten Exzenterantriebes 5 ist über eine Verstelleinrichtung 26, z.B. ein Riementrieb oder ein Spindelantrieb, stufenlos verstellbar, wodurch die Schrittweite einstellbar ist.

**[0032]** Die Geschwindigkeitsverteilung zwischen Standbein- und Schwungbeinphase des Fußes, die in bevorzugter Weise 60:40 ist, wird über eine Schränkung des Horizontalantriebs, also einen Versatz zwischen der Achse des Exzenterantriebes 5 und dem Anlenkpunkt der Schubstange 6 an dem Horizontalschlitten 21, erzielt.

**[0033]** Der Vertikalantrieb umfasst für jeden Fuß einen zweiten Exzenterantrieb 7, 8, 9, 10, 11 und einen an diesen gekoppelten, zwischen einer horizontalen und einer geneigten Position schwenkbaren Balken 17, auf dem der gleitend oder rollend gelagerte Führungsschlitten 13 angeordnet ist, an den das Betätigungsende der weiteren Schubstange 19 angekoppelt ist, wobei der Führungsschlitten 13 seinerseits über ein Gelenk 130 mit dem hinteren Ende des hinteren Teilbereichs der Fußplatte 101, 111 verbunden ist. In Fig.1 ist stellvertretend für beide Füße nur ein Balken 17 und der zugehörige Vertikalantrieb dargestellt, in der tatsächlichen Ausführung der erfundungsgemäßen Vorrichtung sind insgesamt zwei Balken 17 vorgesehen.

**[0034]** Am vorderen Ende des Balkens 17 ist ein Schwenklager 131 vorgesehen, über welches die Anhebe- und Absenkbewegung des Balkens 17 ausgeführt wird. Im hinteren Bereich des Balkens 17 ist auf diesem ein Exzenterbewegungsschlitten 12 gleitend angeordnet, der die Rotationsbewegung des zweiten Exzenterantriebes 7, 8, 9, 10, 11 in die Anhebe- und Absenkbewegung des Balkens 17 überführt.

**[0035]** Der zweite Exzenterantrieb 7, 8, 9, 10, 11 wird über ein auf der Vorgelegewelle 111 angeordnetes Zahnrad 25 und eine Kette 22, die mit einem Zahnrad oder Kettenrad 7 in Eingriff steht, angetrieben. Statt der Kette 22 könnte auch ein Riemen vorgesehen sein. Das Zahnrad 7 bewirkt über einen ersten Exzenterarm 9 und ein auf diesem gelagertes Zahnrad 10 eine Abrollbewegung entlang des Außenumfanges eines feststehend angeordneten Zahnrads 8, wobei das Zahnrad 10 wiederum einen zweiten Exzenterarm 11 rotierend bewegt, der mit einem an seinem äußeren Ende angeordneten Lagerstift 138 in einer auf dem Exzenterbewegungsschlitten 12 angeordneten Drehlagerbuchse 139 drehbar gelagert ist.

**[0036]** Mittels des zweiten Exzenterantriebes wird ein periodisches Anheben und Absenken des Balkens 17

erreicht, wobei durch das Anheben des Balkens 17 der hintere Teilbereich 14 der Fußplatte 101 emporgeschwenkt wird, um der Ferse das Anheben gegenüber dem Vorderfuß zu ermöglichen, sodass eine natürliche Abwinkelbewegung des Fußes stattfinden kann. Im abgesenkten Zustand des Balkens 17 befindet sich der hintere Teilbereich 14 der Fußplatte 101 ebenfalls im abgesenkten Zustand und in einer gemeinsamen Ebene mit dem vorderen Teilbereich 15 der Fußplatte 101.

**[0037]** Da der zweite Exzenterantrieb die Exzenterbewegungen des ersten Exzenterarmes 9 und des zweiten Exzenterarmes 11 beinhaltet, kann erreicht werden, dass der Zeitanteil des abgesenkten Zustandes des Balkens 17 länger als jener des angehobenen Zustandes ist, um den natürlichen Abwinkelvorgang des Fußes nachzubilden, bei dem kurz vor dem Abheben des Fußes das Abwinkeln einsetzt, das eine kürzere Zeit als die vorhergehende Zeitspanne, in der die Fußsohle eben aufliegt, in Anspruch nimmt.

**[0038]** Zu diesem Zweck läuft der erste Exzenterarm 9 mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie der Exzenterantrieb 5 des Horizontalantriebs um, während der zweite Exzenterarm 11 mit der doppelten Winkelgeschwindigkeit umläuft, sodass sich daraus ein längeres Verbleiben des Balkens 17 im abgesenkten Zustand ergibt.

**[0039]** Der Balken 17 bleibt dabei ca. eine Dreiviertelumdrehung des ersten Exzenterarmes 9 unten und geht dann in der letzten Viertelumdrehung schnell in die Höhe und senkt sich wieder schnell ab.

**[0040]** Die Fußplatte 101 ist im vorderen, im mittleren und im hinteren Bereich verschiebbar gelagert, um die Hin- und Herbewegung der Fußplatte 101 zur Erzielung des Bewegungsvorganges auszuführen.

**[0041]** Das vordere Ende des hinteren Teilbereiches 14 der Fußplatte 101 weist zwei quer zur Bewegungsrichtung voneinander beabstandete Rollen 170 auf, die auf zwei parallelen Rampenbahnen 18 abrollen, von denen in Fig.1 nur eine gezeigt ist. Die Rampenbahnen 18 sind aus einem hinteren horizontalen Abschnitt und einem vorderen linear ansteigenden Abschnitt zusammengesetzt.

**[0042]** Das vordere Ende des vorderen Teilbereiches 15 der Fußplatte 101 weist zwei Rollen 171 auf, von denen in Fig.1 nur eine gezeigt ist, die auf einem horizontalen Abschnitt eines Rahmenteils 16 abrollen, wobei bei Bewegen des hinteren Teilbereiches der Fußplatte 101 entlang des linear ansteigenden Abschnitts der Rampenbahnen 18 der vordere Teilbereich der Fußplatte 101 mit dem hinteren Teilbereich 14 in einem Winkel zur Horizontalen bewegt wird und die Rollen 171 des vorderen Teilbereiches 15 vom horizontalen Abschnitt des Rahmenteils 16 abheben, während die Rollen 170 des hinteren Teilbereiches 14 die zwei Rampenbahnen 180 hochrollen. Der vordere Teilbereich 15 schlägt dabei an dem hinteren Teilbereich 14 an und befindet sich damit auch nach dem Abheben weiterhin in der gemeinsamen Ebene mit dem hinteren Teilbereich. Die Endstellung die-

ser Bewegung ist in Fig.5 gezeigt. Die Fußsohle liegt dabei eben auf dem vorderen und hinteren Teilbereich 15, 14 auf und ist in einem Winkel nach oben gerichtet. [0043] In Fig.3 ist jene Stellung gezeigt, in der sich die Rollen 171 im hinteren Endbereich des Rahmenteils 16 und die Rollen 170 im hinteren Endbereich der Rampenbahnen 18 befinden, wobei zugleich der Balken 17 über den zweiten Exzenterantrieb in seiner angehobenen Position ist, wodurch der hintere Teilbereich 14 gegenüber dem vorderen Teilbereich 15 in eine Winkelstellung geschwenkt ist, welche das Abwinkeln des Fußes ermöglicht.

[0044] Fig.2 und Fig.4 stellen Positionen der Fußplatte 101 dar, in der die Fußsohle vollkommen waagrecht und eben auf dieser aufliegt.

[0045] Fig.6 und 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, wobei wiederum nur eine Hälfte der Vorrichtung für einen Fuß gezeigt ist. Die weitere Schubstange 19 ist horizontal geführt und als Ausgleich für die Höhenbewegung eine Gleitschablone 190 ausgebildet, die während des Bewegungsvorgangs den periodisch auftretenden Höhenunterschied zwischen dem vorderen und hinteren Teilbereich der Fußplatte 15, 14 ausgleicht, der durch den Vertikalantrieb hervorgerufen wird.

[0046] Fig.8 zeigt eine Bewegungskurve 50 der kreisförmig sich bewegenden Punkte in der erfindungsgemäßen Vorrichtung, eine ebenso kreisförmige Bewegungskurve 53 an der Antriebsseite des Exzentrers des Vertikalantriebs und eine an der Ausgangsseite sich einstellende Bewegungskurve 51 sowie eine Bewegungskurve 52 des hinteren Teilbereiches 14 der Fußplatte 101. Bewegungskurve 52 entspricht der Bewegung der Ferse. Bewegungskurven 53 und 51 sind Teil des Vertikalantriebes, wobei Bewegungskurve 53 durch das Abrollen des Zahnrades 10 entlang des Außenumfangs des Zahnrades 8 entsteht, wodurch der Balken 17 periodisch angehoben und abgesenkt wird und während des Anhebens des Balkens 17 der hintere Teilbereich 14 der Fußplatte 101 emporgeschwenkt wird und danach wieder abgesenkt wird, sodass sich die Bewegungskurve 52 für den hinteren Teilbereich 14 ergibt.

[0047] Fig.9 zeigt den Verlauf der horizontalen Geschwindigkeit der Fußplatte 101 bei unterschiedlichen Schrittweiten und bei gleicher Schrittzahl, wobei die positiven Geschwindigkeitswerte der Schwungbeinphase und die negativen Geschwindigkeitswerte der Standbeinphase zuzuordnen sind. Die Geschwindigkeitsverteilung entspricht ungefähr 60:40.

## Patentansprüche

1. Gangbewegungsvorrichtung zur Erzeugung einer Gangbewegung eines Menschen mit zwei gesteuerten Fußführungseinheiten (100), die jeweils eine Fußplatte (101) zur Auflage eines Fußes umfassen, wobei die Fußplatten (101) zur Simulation der Gangbewegung zueinander entgegengesetzt abwech-

selnd nach vorne und nach hinten bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Fußplatten (101) jeweils einen vorderen und einen hinteren Teilbereich (15, 14) aufweisen, wobei während des Bewegungsvorgangs der Fußplatten (101) der hintere Teilbereich (14) gegenüber dem vorderen Teilbereich (15) aus der gemeinsamen Ebene heraus bewegbar ist, um das Abwinkeln des Mittelfuß-Zehengelenks zu ermöglichen.

- 5 2. Gangbewegungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Ende des vorderen Teilbereiches (15) und das vordere Ende des hinteren Teilbereiches (14) der Fußplatten (101) über ein Gelenk (120) miteinander verbunden sind, sodass der hintere Teilbereich (14) der Fußplatten (101) gegenüber dem vorderen Teilbereich (15) aus der gemeinsamen Ebene in eine Winkelstellung verschwenkbar ist.
- 10 3. Gangbewegungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Horizontal- und ein Vertikalantrieb der Fußplatte (101) vorgesehen ist, wobei der Horizontalantrieb der Fußplatte (101) eine über einen ersten Exzenterantrieb (5) betätigte Schubstange (6) und eine durch die Schubstange angetriebene weitere Schubstange (19) umfasst, welche an ihrem Betätigungsende mit der Fußplatte (101) gekoppelt ist.
- 15 4. Gangbewegungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vertikalantrieb einen zweiten Exzenterantrieb (7, 8, 9, 10, 11) für vertikalen Antrieb und einen an diese gekoppelten, zwischen einer horizontalen und einer geneigten Position schwenkbaren Balken (17) umfasst, wobei auf dem Balken (17) ein gleitend oder rollend gelagerter Führungsschlitten (13) angeordnet ist, an den das Betätigungsende der weiteren Schubstange (19) angekoppelt ist, und der Führungsschlitten (13) seinerseits über ein Gelenk mit dem hinteren Ende des hinteren Teilbereichs (14) der Fußplatte (101) verbunden ist.
- 20 5. Gangbewegungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Exzenterantrieb für vertikalen Antrieb einen ersten Exzenterarm (9) und einen von diesem angetriebenen zweiten Exzenterarm (11) umfasst, wobei der zweite Exzenterarm (11) mit einer doppelt so hohen Winkelgeschwindigkeit wie der erste Exzenterarm (9) rotiert.
- 25 6. Gangbewegungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Ende des hinteren Teilbereiches (14) der Fußplatte (101, 111) zwei Rollen (170) aufweist, die auf zwei Rampenbahnen (18) abrollen, die aus

einem hinteren horizontalen Abschnitt und einem vorderen linear ansteigenden Abschnitt zusammengesetzt sind.

7. Gangbewegungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vordere Ende des vorderen Teilbereiches (15) der Fußplatte (101) zwei Rollen (171) aufweist, die auf einem horizontalen Abschnitt eines Rahmenteils (16) abrollen, wobei bei Bewegen des hinteren Teilbereiches (14) der Fußplatte (101) entlang des linear ansteigenden Abschnitts der vordere Teilbereich (15) der Fußplatte (10) mit dem hinteren Teilbereich (14) in einem Winkel zur Horizontalen bewegt wird und die Rollen (171) des vorderen Teilbereiches (15) vom horizontalen Abschnitt des Rahmenteils (16) abheben, während die Rollen (170) des hinteren Teilbereiches (15) die zwei Rampenbahnen (18) hochrollen. 20
8. Gangbewegungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Horizontalantrieb und der Vertikalanztrieb über einen gemeinsamen Motor (1) antreibbar sind. 25
9. Gangbewegungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufhängungseinheit vorgesehen ist, an welcher der Mensch zur Gewichtsentlastung aufhängbar ist. 30

35

40

45

50

55

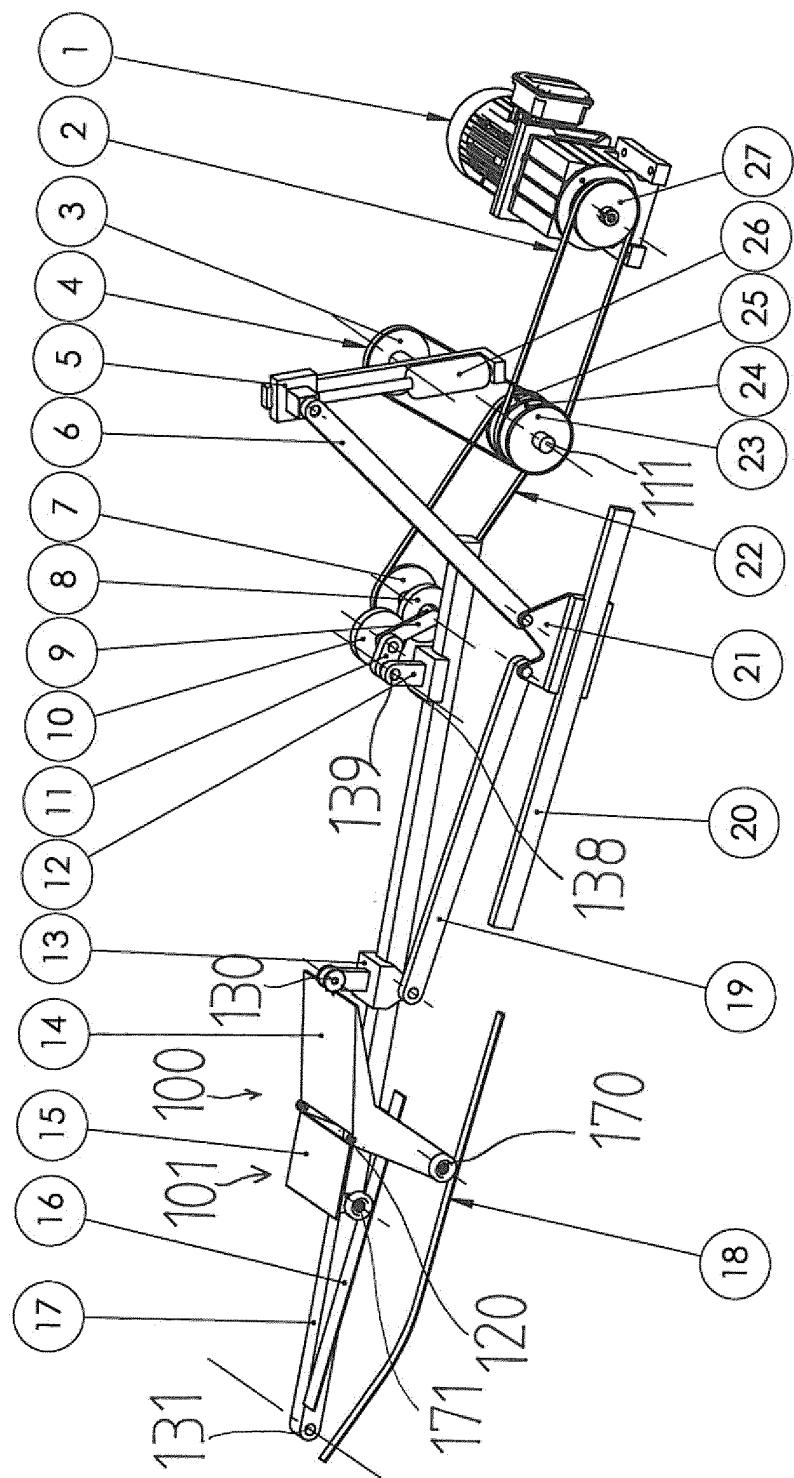


FIG. 1

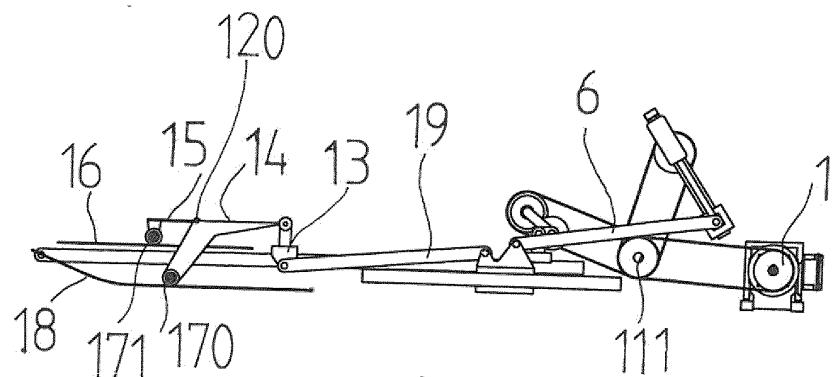


FIG. 2

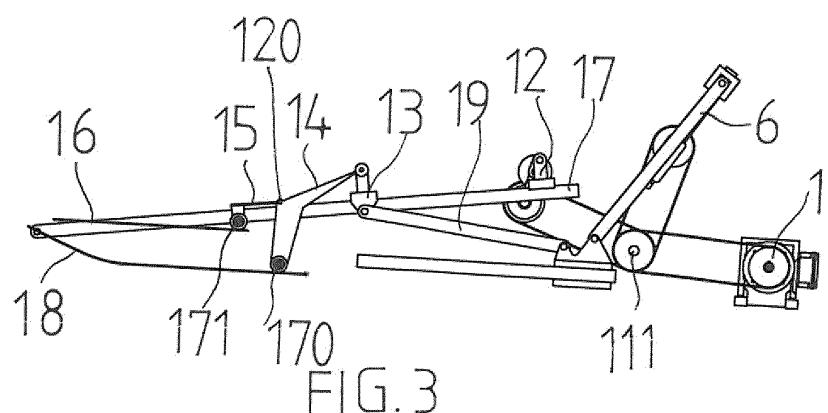


FIG. 3

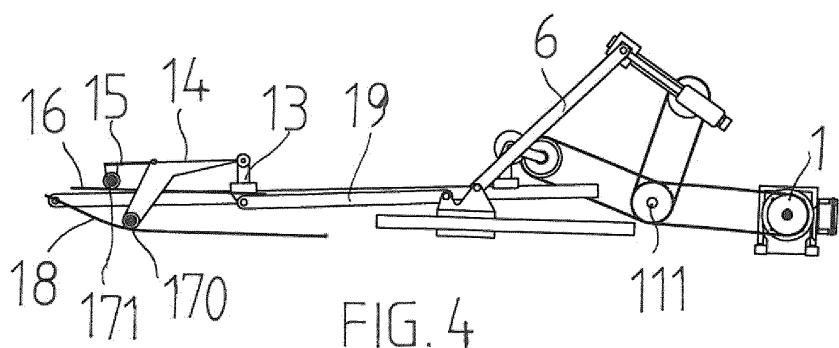


FIG. 4

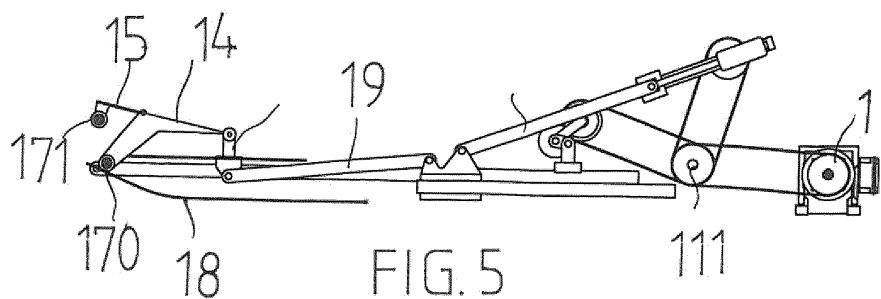
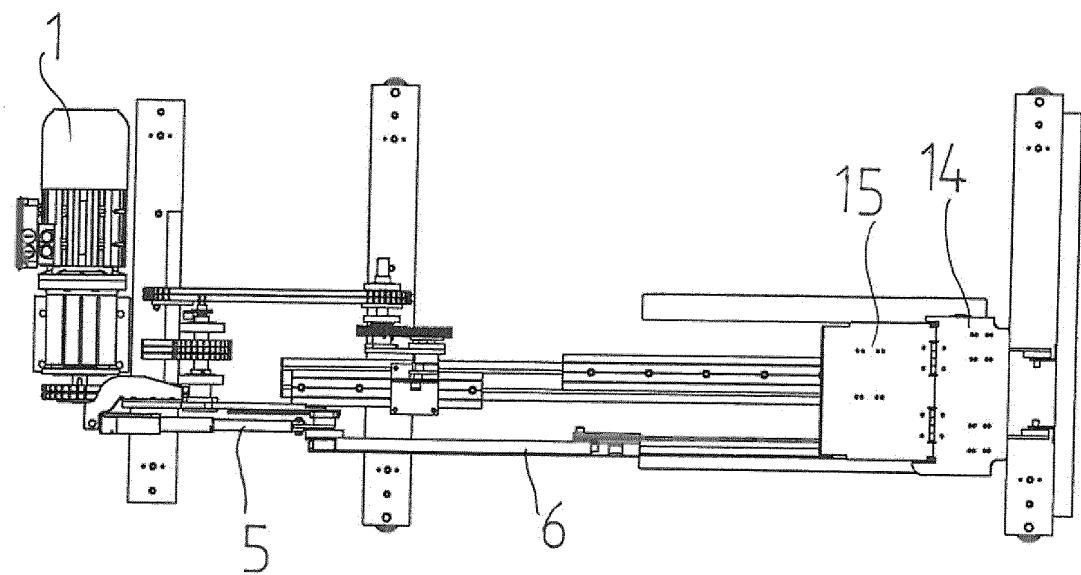
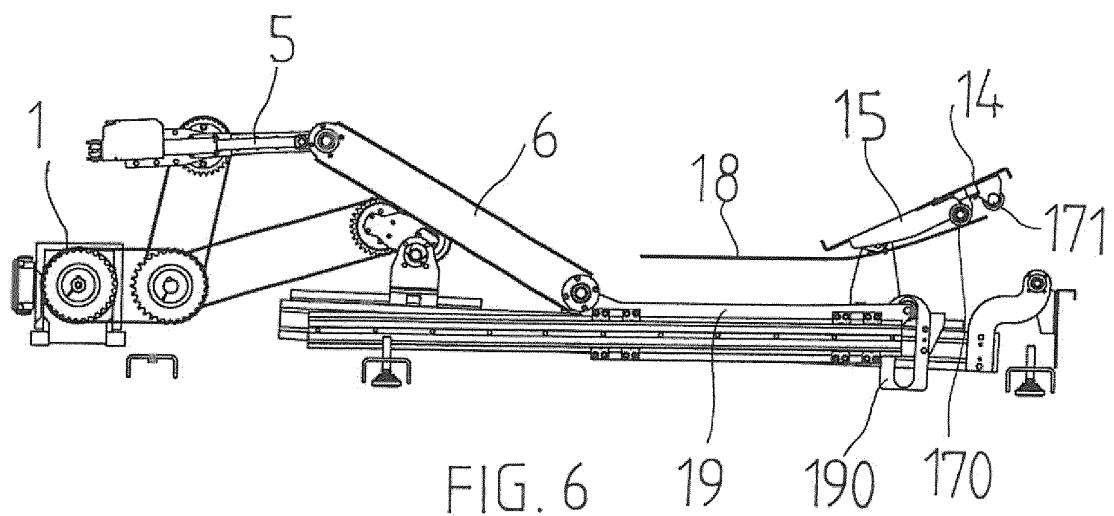


FIG. 5



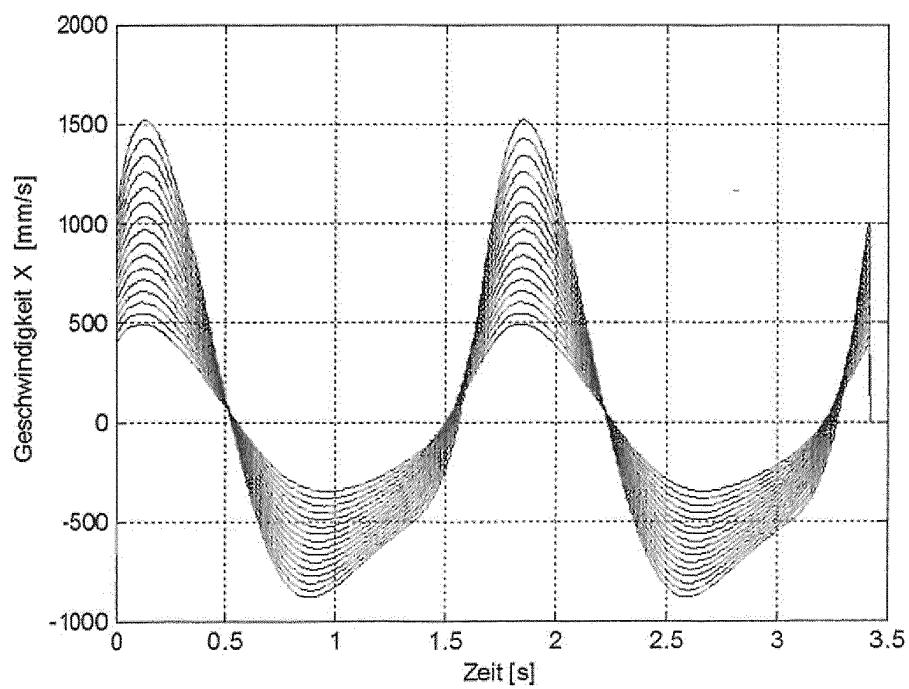
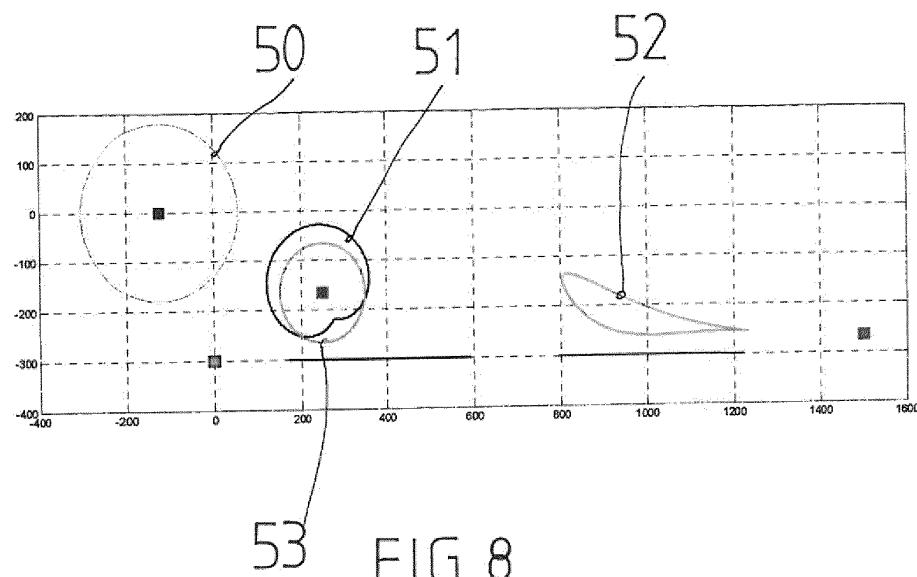


FIG. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 17 2279

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
10	X US 6 923 748 B1 (MAUZ JOHN J [US] ET AL) 2. August 2005 (2005-08-02) * Spalte 3 - Spalte 8; Abbildungen *	1,2	INV.	A63B22/06
15	Y ----- US 6 027 430 A (STEARNS KENNETH W [US] ET AL) 22. Februar 2000 (2000-02-22) * Spalte 3 - Spalte 7; Abbildungen *	3,4,6,8, 9	A63B22/20	A63B23/04
20	Y US 6 926 646 B1 (NGUYEN HIEU T [US]) 9. August 2005 (2005-08-09) * Spalte 3 - Spalte 8; Abbildungen *	4	A63B21/005	A63B69/00
25	Y US 430 808 A (JOSEPH NAISH) 24. Juni 1890 (1890-06-24) * Seite 3 - Seite 7; Abbildungen *	6	A63B21/00	
30	Y WO 2010/136160 A1 (REHA TECHNOLOGIES GMBH [IT]; HESSE STEFAN [DE]; WALDNER RUPERT [IT]; T) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) * Seite 7; Abbildungen 1,2 *	8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)	
35			A63B	
40				
45				
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
55	1 Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2013	Prüfer Borrás González, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE				
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				
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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				

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

EP 13 17 2279

5

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.

16-10-2013

10

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 6923748	B1	02-08-2005		KEINE		
15	US 6027430	A	22-02-2000	US	6027430 A	22-02-2000	
				US	6248045 B1	19-06-2001	
	US 6926646	B1	09-08-2005		KEINE		
20	US 430808	A	24-06-1890		KEINE		
	WO 2010136160	A1	02-12-2010	AT	11123 U2	15-05-2010	
				AU	2010252272 A1	22-12-2011	
				CA	2763478 A1	02-12-2010	
				CN	102458340 A	16-05-2012	
25				DE	102009022560 A1	16-12-2010	
				EP	2435008 A1	04-04-2012	
				JP	2012527907 A	12-11-2012	
				KR	20120025545 A	15-03-2012	
				US	2012101414 A1	26-04-2012	
				WO	2010136160 A1	02-12-2010	
30							
35							
40							
45							
50							
55	EPO FORM P0461						

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

55

**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 19805164 C1 **[0002]**
- DE 102009022560 B4 **[0002]**