



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2021 Patentblatt 2021/37

(51) Int Cl.:
A61H 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21161418.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

• **Imholze, Anke**
28832 Achim (DE)

(72) Erfinder:
• **Strehl, Björn**
27624 Geestland (DE)
• **Imholze, Anke**
28832 Achim (DE)

(30) Priorität: **11.03.2020 DE 102020106623**

(74) Vertreter: **Hansen, Jochen**
Patentanwaltskanzlei Hansen
Eisenbahnstraße 5
21680 Stade (DE)

(71) Anmelder:
• **Strehl, Björn**
27624 Geestland (DE)

(54) **BEWEGUNGSSIMULATOR UND VERFAHREN ZUR BEWEGUNGSSIMULATION MIT DIESEM BEWEGUNGSSIMULATOR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bewegungssimulator für eine Reittherapie mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche (11) mit einer Reitrichtung (X) und mittig in Reitrichtung (X) angeordneter Schwenkachse (13), wobei die Sitzfläche (11) aus einzelnen, sich quer zur Schwenkachse (13) erstreckenden Rippen (12) gebildet ist, die mittels unterhalb der Sitzfläche (11) angeordneten, drehangetriebenen Nockenwellen bewegt werden, wobei die Nockenwellen beidseitig parallel zur Schwenkachse (13) als eine linke und eine rechte Nockenwelle (21, 22) angeordnet sind, wobei für jede Rippe (12) auf den Nockenwellen (21, 22) aufsitzende Nocken

(24) vorgesehen sind, die jede Rippe abstützt und individuell um die Schwenkachse (13) verschwenken kann, und dass die flexible Sitzfläche (11) mit den beiden Nockenwellen (21, 22) eine Wippe bildet, die um eine horizontal und quer zur Schwenkachse (13) angeordnete Wippenachse (31) in Reitrichtung (X) hin- und herschwenkbar ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bewegungssimulation einer Reittherapie für einen Patienten auf einem Sitz (1) mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche (11) mit einer Reitrichtung (X), insbesondere mit einem erfindungsgemäßen Bewegungssimulator.

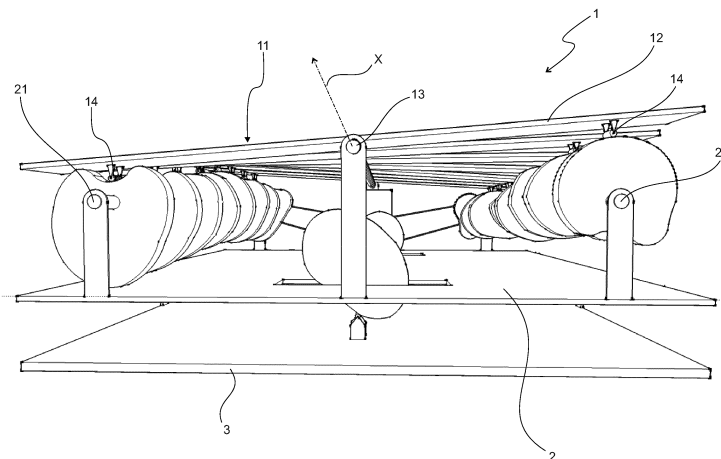


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bewegungssimulator für eine Reittherapie mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche mit einer Reitrichtung und mit- 5
 5 in Reitrichtung angeordneter Schwenkachse, wobei die Sitzfläche aus einzelnen, sich quer zur Schwenkachse erstreckenden Rippen gebildet ist, die mittels unterhalb der Sitzfläche angeordneten, drehangetriebenen Nockenwellen bewegt werden. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bewegungssimulation einer Reittherapie für einen Patienten auf einem Sitz mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche mit einer Reitrichtung, wobei zur Bewegungssimulation die Bewegung in eine erste Bewegungskomponente, die um eine Schwenkachse in Reitrichtung schwingt, und eine zweite Bewegungskomponente, die um eine horizontale Wippenachse quer zur Reitrichtung schwingt, aufgelöst wird, und wobei die einen Pferderücken nachbildende Sitzfläche sich elastisch verwindet.

[0002] Für Menschen mit neurologischen Bewegungsstörungen (so genannter Zerebralparese) hat sich eine Physiotherapie auf einem Therapiepferd, eine so genannte Reittherapie, bewährt. Die Reittherapie ist eine physiotherapeutische Behandlungsform, die auf einer neurophysiologischen Grundlage beruht. Durch die Reittherapie sollen neuromotorische, sensomotorische bzw. psychosomatische Funktionsstörungen und neurologische Bewegungsstörungen minimiert werden. Die Funktionsstörungen beeinträchtigen dabei auch gesunde Bereiche des Körpers.

[0003] Bei der Reittherapie sitzt der Patient im Spreizsitz auf dem Pferd, während das Pferd im Schritt geführt wird. Der Patient ist mit dem ganzen Körper der rhythmischen Bewegung des Pferdes ausgesetzt. Eine Verbesserung der Körperfunktionen ist durch die sich stark ähnelnden Bewegungsmuster des gehenden Menschen zum Schritt eines laufenden Pferdes möglich. Da jedoch die Reittherapie kaum von Krankenkassen finanziert wird und die Tätigkeit nur auf speziellen Pferdehöfen angeboten werden kann, besteht ein hoher Bedarf für eine jederzeit verfügbare und kostengünstigere Alternative.

[0004] Im Stand der Technik sind aufwendige Reitsimulatoren bekannt, auf denen Sitzschulungen und Körpertechniken für Reiter, beispielsweise zum Dressurreiten, Springreiten oder Rennreiten durchgeführt werden. Diese Reitsimulatoren sind jedoch technisch sehr aufwendig und mit einer Vielzahl von Bewegungsmöglichkeiten und Ansteuerungen versehen, um die tatsächliche Reitsituation möglichst realistisch abzubilden. Derartige Reitsimulatoren dienen somit der intensiven Schulung für professionelle Reiter.

[0005] Ein derartiger Reitsimulator ist aus der US 2009/0005186 A1 bekannt, bei dem ein als Sattel geformter, fester Sitz schwenk- und bewegbar angeordnet ist. Ein erster Antrieb ist für eine periodische Vor- und Rückbewegung in Reitrichtung vorgesehen. Ein weiterer Antrieb dient dazu, den starren Reitsitz um eine horizon-

tale aber rechtwinklig zur Reitrichtung liegende Achse nach vorn und hinten kippen zu können. Von diesem Antrieb wird weiter ein Exzenter angetrieben, der eine Schwenkbewegung um die Achse der Reitrichtung nach links und rechts bewirkt. Diese drei Bewegungen simulieren überlagert dann die Reitbewegung, wobei sich der starre Reitsitz in Reitrichtung hin und her um die Reitrichtung nach links und rechts schwankend sowie um eine zur Reitrichtung senkrechte, horizontale Achse vor- und zurückkippend bewegt.

[0006] Die GB 2 317 350 A zeigt ein Reittrainingsgerät, bei dem eine mit einem Elektromotor angetriebene Nockenwelle den festen Reitsattel um eine horizontal und senkrecht zur Reitrichtung orientierte Achse kippen kann.

[0007] Eine vom möglichen Bewegungsablauf zur US 2009/0005186 A1 ähnliche Vorrichtung ist aus der US 2007/0238579 A1 bekannt, bei der jedoch der mechanische Aufbau mittels teils exzentrisch gelagerten Schwenkhebeln anders aufgebaut ist.

[0008] Aus der Schrift KR 20-0455457 Y1 ist ein Reittrainingsgerät bekannt, bei dem eine auf einem Rahmen in sich steif angeordnete Sitzfläche durch Bewegen des Rahmens über von einem Elektromotor angetriebene Exzenter um zwei Schwenkachsen, nämlich einmal eine Schwenkachse horizontal und senkrecht zur Reitrichtung und eine Schwenkachse in Reitrichtung zur Nachbildung der Reitbewegung ausgebildet ist.

[0009] Die US 6,616,456 B1 zeigt demgegenüber eine Vorrichtung zur Durchführung einer Pferdetherapie, bei der die Pferdebewegung in drei Dimensionen wiederum mit Verschwenken, Verkippen und Verdrehen einer festen Sitzfläche simuliert wird.

[0010] Demgegenüber wird in der Pferdetherapievorrichtung gemäß US 2016/0296027 A1 ein flexibler Pferderücken mit flexibel miteinander verbundenen Rippen nachgebildet, wobei zwei breitere Rippen mit dazwischen und ggf. vor und dahinter angeordneten schmalen Rippen die Rückenstruktur bilden. Die Rippen sind mittig mit einer starren, die Wirbelsäule nachbildenden Stange verbunden. An beiden Außenseiten der Rippen sind Rippenhalter vorgesehen, die die Rippen miteinander beweglich verbinden. Unterhalb der beiden breiten Rippen ist horizontal und senkrecht zur Reitrichtung jeweils eine drehangetriebene Welle mit zwei Nocken vorgesehen, womit über die vier verschieden orientierten Nocken eine Verwindung der Pferderückennachbildung erzeugt werden kann. Komplexere Bewegungen des Pferderückens können mit dieser Vorrichtung jedoch nicht nachempfunden werden.

[0011] Ausgehend von der US 2016/0296027 A1 ist es Aufgabe der Erfindung die Simulation der Reitbewegung, insbesondere die Bewegungen des Pferderückens in einer deutlich komplexeren räumlich-zeitlichen Nachbildung darzustellen. Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Bewegungssimulator gemäß Anspruch 1 und einem Verfahren zur Bewegungssimulation gemäß Anspruch 8.

[0012] Dadurch, dass die Nockenwellen beidseitig pa-

rallel zur Schwenkachse als eine linke und eine rechte Nockenwelle angeordnet sind, wobei für jede Rippe auf den Nockenwellen aufsitzende Nocken vorgesehen sind, die jede Rippe abstützt und individuell um die Schwenkachse verschwenken kann, und dass die flexible Sitzfläche mit den beiden Nockenwellen eine Wippe bildet, die um eine horizontal und quer zur Schwenkachse angeordnete Wippenachse in Reitrichtung hin- und herschwenkbar ausgebildet ist, kann eine sehr komplexe, räumliche/zeitliche Bewegung des Pferderückens nachgebildet werden, sodass die vom Patienten gefühlte Bewegung sehr nahe an eine tatsächliche Pferderückenbewegung beim Reiten herankommt. Entsprechend sind die neuro-sensorischen Reize praktisch identisch mit einer herkömmlichen, aufwendigen Reittherapie. Gerade die sich verwindenden, wellenartigen und/oder aufwölbenden Bewegungen auf der den Pferderücken nachbildenden Sitzfläche begründen die hohe physiotherapeutische Wirkung dieser Therapie. Die auszugleichenden Bewegungsreize dürften erheblich komplexer gegenüber denen der im Stand der Technik bekannten Reitsimulationsvorrichtungen sein.

[0013] Wenn eine dritte Nockenwelle parallel zu den linken und rechten Nockenwellen vorgesehen ist, wobei auf der dritten Nockenwelle mindestens zwei Nockenscheiben sitzen, die die Wippe beidseitig der horizontalen Wippenachse stützen und bei Drehantrieb verschwenken, kann das Hin- und Herschwenken in Reitrichtung um die Wippenachse von dieser dritten Nockenwelle ausgelöst und gesteuert werden. Die Wippbetätigung der Sitzfläche erzeugt eine Auf- und Abwärtsbewegung in technisch einfacher Ausgestaltung um die Wippenachse, was dem echten Bewegungsablauf eines Schritt laufenden Pferdes entspricht.

[0014] Um die beiden, linke und rechte Nockenwelle in fester Phasenlage zueinander antreiben zu können, ist ein erster Servomotor vorgesehen, der die linke und rechte Nockenwellen über einen Keilriemen synchron zueinander antreibt. Damit wird erreicht, dass bei einem "Tal" des Nockens am linken Ende einer Rippe am gegenüberliegenden Ende stets ein "Berg" des betreffenden anderen Nockens liegt, sodass die betreffende Rippe lediglich um die Schwenkachse verschwenkt wird und stets an den Nocken anliegt.

[0015] In dieser Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass die Wippe von dem ersten Servomotor über den Keilriemen synchron zu den linken und rechten Nockenwellen antreibbar ausgebildet ist. Damit können alle drei nebeneinander liegenden Nockenwellen von einem Motor angetrieben und somit synchron zueinander mit fester Phasenbeziehung betrieben werden.

[0016] Gegebenenfalls ist es vorteilhaft, wenn die Wippenbewegung um die Wippenachse mit einem gesonderten Antrieb, also nicht zusammen mit dem ersten Servomotor erfolgt. In diesem Falle können die beiden Bewegungskomponenten in verschiedenen Phasenlagen zueinander oder vollständig asynchron betrieben werden. Dafür ist ein zweiter Servomotor vorgesehen, der

die Wippe antreibt.

[0017] Dadurch, dass die Sitzfläche acht bis zwölf Rippen aufweist, wobei sich jede Rippe an ihren beiden Enden jeweils auf einem Nocken abstützen, wird der Pferderücken in realistischer Nachbildung mit einem vertretbaren Aufwand bereitgestellt.

[0018] Wenn eine Heizung für die Sitzfläche vorgesehen ist, kann neben einer bevorzugt realistischen Formgebung der einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche, ggf. auch mit einer fellartigen Oberfläche, die Körperwärme eines echten Pferderückens nachgebildet werden. Entsprechend kann der therapeutische Erfolg gestützt werden.

[0019] Verfahrensgemäß wird die eingangs genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass beidseitig neben der Schwenkachse jeweils mindestens drei Abstützungspunkte für die einen Pferderücken nachbildende Sitzfläche verwendet werden, die sich zur Erzeugung der ersten Bewegungskomponente periodisch auf und ab bewegen. Somit wird die flexible Sitzfläche bei der Bewegungssimulation wellenartig verwunden und/oder aufgewölbt, sodass erheblich komplexere Bewegungsabläufe nachgebildet werden, die eine Vielzahl von auszugleichenden Bewegungsreizen für die zu therapierende Person bei der Reitsimulation ergeben. Dabei können die Abstützungspunkte durch Aktuatoren beidseitig der Schwenkachse ausgebildet sein, sodass die Verwindung der einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche in sehr stark unterschiedlichen Bewegungsmustern möglich ist. Die Aktuatoren können elektrisch, pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbar sein. Vorteilhaft ist bei einzeln ansteuerbaren Aktuatoren, dass jeder Aktuator individuelle Bewegungen ausführen kann, die beispielsweise insgesamt die Bewegung eines Pferderückens von einem Schritt laufenden Pferd nachbilden, die beispielsweise an einem echten Pferd an einer Vielzahl von Beobachtungspunkten aufgezeichnet und dann diese aufgezeichnete Bewegung in Form der Ansteuerung der Aktuatoren räumlich-zeitlich komplex nachgebildet wird. Dabei ist eine beliebige Bewegung, notwendigerweise nicht periodisch und auch nicht gleichfrequent möglich.

[0020] In bevorzugter Ausgestaltung erfolgen die Auf- und Abbewegungen der ersten Bewegungskomponente gleichfrequent. Damit können die Abstützungspunkte periodisch und gleichfrequent von entsprechenden Aktuatoren und/oder sich drehenden Wellen mit aufsitzenden Nocken ausgelöst werden. Diese Bewegung entspricht einem gleichmäßig auf glattem Grund laufenden Pferd ohne überraschende, also nicht vorhersagbare Ausgleichsbewegungen, wie sie beispielsweise bei Bodenunebenheiten im Gelände entstehen. Diese Grundform der Bewegung ist jedoch besonders harmonisch und dafür für viele Therapieformen erwünscht.

[0021] In weiterer Ausbildung einer gleichfrequenten Anregung wird die erste Bewegungskomponente von sich unter der Sitzfläche drehenden, mit Nocken ausgestatteten Nockenwellen periodisch erzeugt, wobei sich die flexible Sitzfläche durch eine Vielzahl von Abstüt-

zungspunkten an den Nocken der sich drehenden Nockenwellen verwindet. Ferner wird die zweite Bewegungskomponente ebenfalls periodisch erzeugt, wobei die erste und zweite Bewegungskomponente zueinander synchron angetrieben werden. Dabei ist eine Auflösung der Bewegungssimulation in zwei Bewegungskomponenten, die um zwei zueinander senkrecht stehenden Achsen schwingen, zwar aus der US 2009/0005186 A1 sowie der US 2007/0238579 A1 bekannt, jedoch stets nur mit in sich festen Reitsätteln, also ohne Nachbildung der komplexen Bewegungen eines Pferderückens. Demgegenüber zeigt zwar die US 2016/0296027 A1 eine rippenartige Nachbildung eines Pferderückens mit einfacher Verwindung des Pferderückens mittels Nockenwellen, jedoch ist durch die Kombination dieser beiden Prinzipien und Vervielfachung der Abstützungspunkte unter der flexiblen Sitzfläche auf den Nocken der sich drehenden Nockenwellen eine erheblich komplexere räumliche und zeitliche Nachbildung der Pferderückenbewegung möglich. Erst diese sehr komplexe Bewegungsnachbildung erzeugt die aus Reittherapien mit echten Pferden bekannten physiotherapeutischen Fortschritte bei der Behandlung.

[0022] Beispielsweise wird die Bewegung eines Pferderückens von einem Schritt laufenden Pferd an einer Vielzahl von Beobachtungspunkten aufgezeichnet und diese aufgezeichnete Bewegung durch die Form der Nocken und deren Position auf den Nockenwellen komplex räumlich-zeitlich nachgebildet. Damit ist es möglich, eine reale Bewegung eines Pferderückens auf einem Bewegungssimulator so nachzubilden, dass eine komplexe, sich verwindende, und wellenförmig aufwölbende Sitzfläche erzeugt und dessen Bewegungsablauf stets wieder abgerufen werden kann.

[0023] Wenn durch Regeln der Drehzahl, Verdrehen der Nocken auf der Nockenwelle und/oder Austausch von Nocken verschiedene Bewegungsmuster für Reittherapien nachgebildet werden, können auch Variationen bei der Bewegungssimulation durch einfache Steuermittel (zum Regeln der Drehzahl der Antriebsmotoren) und/oder durch Verdrehen der Nocken, also Phasenveränderung für die daraus resultierende jeweilige periodische Bewegung bereitgestellt werden. Ergänzend oder alternativ können auch die Nocken selbst ausgetauscht werden, um die Bewegungscharakteristik, bspw. die Bewegungsamplituden und Frequenzen von Oberschwingungen zu verändern.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen nachfolgend detailliert beschrieben.

[0025] Darin zeigt:

Fig. 1 einen Bewegungssimulator in einer räumlichen Vorderansicht,

Fig. 2 diesen Bewegungssimulator in räumlicher Seitenansicht und

Fig. 3 diesen Bewegungssimulator in räumlicher Rückansicht.

[0026] Fig. 1 zeigt einen Bewegungssimulator für eine Reittherapie mit einem Sitz 1, wobei der Sitz 1 eine Sitzfläche 11 aufweist, die im hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus acht einzelnen, flexiblen Rippen 12 gebildet ist, wie dies insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die Sitzfläche 11 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel flächig-rechteckig, wobei die Rippen 12 senkrecht zur Reitrichtung X ausgerichtet sind und unterhalb der Sitzfläche 11 mittig zur Sitzfläche und parallel zur Reitrichtung X eine Schwenkachse 13 vorgesehen ist. An dieser Schwenkachse 13 sind die Rippen 12 so befestigt, dass sich die Rippen 12 unabhängig voneinander um die Schwenkachse 13 verschwenken lassen.

[0027] Der Sitz 1 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Basisplatte 3 auf, die auf einer hier nicht dargestellten Unterlage, beispielsweise einem Stuhlgestell aufliegt, sodass eine auf dem Sitz 1 im Spreizsitz sitzende Person die Beine rechts und links der Sitzfläche 11 frei herunter hängen lassen kann. Oberhalb der Basisplatte 3 ist eine horizontal aber senkrecht zur Reitrichtung X angeordnete Wippenachse 31 vorgesehen. Um die Wippenachse 31 ist eine Zwischenebene 2 schwenkbar angeordnet. Das Wippen um die Wippenachse 31 simuliert eine beim Schritt-Reiten entstehende Auf- und Abbewegung. Auf dieser Zwischenebene 2 sind zwei Nockenwellen, nämlich eine rechte Nockenwelle 21 und eine linke Nockenwelle 22, parallel zur Schwenkachse 13, also auch parallel zur Reitrichtung X angeordnet. Die beiden Nockenwellen 21, 22 weisen an einem Ende jeweils eine Riemenscheibe 44 auf, um die ein gemeinsamer Keilriemen 43 umläuft. Mittig zwischen den beiden Riemenscheiben 44 ist ein Antriebsmittel 4 in Form eines elektrischen Servomotors 41 angeordnet, der eine Riemenantriebs-scheibe 45 hat, von der der Keilriemen 43 über die Riemenscheiben 44 angetrieben wird.

[0028] Auf den Nockenwellen 21, 22 sind Nockenscheiben 24 aufgesetzt, die im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils unter den Endbereichen der acht Rippen 12 angeordnet sind. Durch die Form der auf den Nockenwelle 21, 22 liegenden Nocken 24 wird eine Höhenveränderung durch Verschwenken der jeweiligen Rippe 12 um die Schwenkachse 13 erreicht. An der Stelle, an der die jeweilige Rippe 12 die Nocke 24 berührt, ist bevorzugt jeweils eine Rolle 14 zur reibungsarmen Abstützung angebracht. Diese Rollen 14 folgen somit der Oberfläche der jeweiligen sich drehenden Nocke 24 und verstellen die darüber liegende Rippe 12. Damit wird die Seitneigung, die sich beim Schritt-Reiten ergibt, mit Hilfe dieser Nocken 24 auf der Sitzfläche 11 nachgebildet.

[0029] Da sich die Rippen 12 jeweils nur um eine festgelegte Schwenkachse 13 verstellen können, sind die beiden einer Rippe 12 zugeordneten Nocken 24, die unter den Endbereichen der betrachteten Rippe 12 einmal rechts und einmal links liegen, so ausgestaltet, dass

beispielsweise bei einer Abwärtsbewegung auf der linken Seite eine entsprechende Aufwärtsbewegung auf der rechten Seite ausgeglichen wird, sodass sich die Rippe 12 um die Schwenkachse 13 verschwenkt und gleichwohl an beiden Endbereichen auf der jeweiligen Nocke 24 aufliegt und mit der dort angeordneten Rolle 14 in Kontakt bleibt. Damit ist die gesamte Sitzfläche 11 trotz der variablen Verstellbarkeit vollständig abgestützt.

[0030] Die sich um die Wippenachse 31 ergebende Auf- und Abwärtsbewegung in Reitrichtung X bildet dabei die zweite Bewegungskomponente des Schritt Reitens nach. Um die Zwischenebene 2 mit der darauf angeordneten Sitzfläche 11 in Reitrichtung X auf- und abwärts bewegen zu können, ist eine dritte Nockenwelle 23 parallel und unterhalb der Schwenkachse 13 an der Zwischenebene oder Wippe 2 angeordnet, wobei auf dieser Nockenwelle 23 zwei Nocken 24 jeweils beabstandet zur Wippenachse 31 aufsitzen, die mit der Basisplatte 3 bzw. dort angeordneten Rollen 14 abstützend zusammen wirken. Die beiden Nocken 24 der dritten Nockenwelle 23 sind dabei zueinander so angeordnet, dass einem "Berg" der einen Nocke 24 ein "Tal" an der anderen Nocke 24 gegenübersteht, sodass sich die gesamte Zwischenebene (Wippe) 2 um die Wippenachse 31 bei entsprechender Abstützung beider Nocken 23 über die Rollen 14 auf der Basisplatte 3 verschwenken kann. Die dritte Nockenwelle 23 weist an einem Ende eine Riemenscheibe 44 auf. Durch den gemeinsamen Antrieb der dritten Nockenwelle 23 mit dem Keilriemen 43 wird dabei die feste Phasenzuordnung zur Seitbewegung (erste Bewegungskomponente) zu dieser Auf- und Abbewegung (zweite Bewegungskomponente) sichergestellt.

[0031] Die erforderlichen Bewegungen, nämlich erste Bewegungskomponente - entsprechend der Seitneigung des Pferdes - sowie die zweite Bewegungskomponente - entsprechend der Auf- und Abwärtsbewegung in Reitrichtung X - werden mit den Antriebsmitteln 4 angetrieben. Der elektrische Servomotor 41 treibt über Antriebs-scheibe 45 den Keilriemen 43 an, sodass der umlaufende Keilriemen 43 die Riemenscheiben 44 der drei Nockenwellen 21, 22 und 23 synchron zueinander antreibt. Durch diesen Antrieb ist die feste Phasenbeziehung zwischen der linken und rechten Nockenwelle 21, 22 sowie der dritten Nockenwelle 23 gewährleistet.

[0032] Alternativ kann die Auf- und Abwärtsbewegung über die Wippenachse 31 über eine mechanische Funktion ebenfalls vom ersten Servomotor 41, beispielsweise über eine an der Antriebsscheibe 45 des ersten Servomotors 41 entsprechend angelenkte Kurbelstange ausgeführt werden. Ferner sind zwei Servomotoren als Antriebsmittel 4 denkbar, wobei ein zweiter Servomotor die Zwischenebene (Wippe) 2 zur Basisplatte 3 um die Wippenachse 31 verstellt, um die Auf- und Abwärtsbewegung des Pferdes in Reitrichtung X nachzubilden. Da auch diese Bewegung synchron zu der Seitneigung (erste Bewegungskomponente) auszuführen ist, sind die beiden Servomotoren 41, 42 somit elektrisch synchronisiert.

[0033] In weiterer (nicht dargestellter) Ausführung ist

die Sitzfläche 11 mit einer flexiblen, gepolsterten Oberfläche ausgestattet, die die Form eines Pferderückens nachbildet. Weiter kann in dieser flexiblen Polsterung eine Sitzflächenbeheizung zur Nachbildung der Körperwärme des Pferdes eingefügt sein. Die Beheizung kann beispielsweise elektrisch erfolgen, ähnlich einer Sitzheizung im Kraftfahrzeug.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Sitz
11	Sitzfläche
12	Rippe
13	Schwenkachse
14	Rolle
2	Zwischenebene, Wippe
21	rechte Nockenwelle
22	linke Nockenwelle
23	dritte Nockenwelle
24	Nocke
3	Basisplatte
31	Wippenachse
4	Antriebsmittel
41	Servomotor
43	Keilriemen
44	Riemenscheibe
45	Antriebsscheibe
X	Reitrichtung

Patentansprüche

1. Bewegungssimulator für eine Reittherapie mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche (11) mit einer Reitrichtung (X) und mittig in Reitrichtung (X) angeordneter Schwenkachse (13), wobei die Sitzfläche (11) aus einzelnen, sich quer zur Schwenkachse (13) erstreckenden Rippen (12) gebildet ist, die mittels unterhalb der Sitzfläche (11) angeordneten, drehangetriebenen Nockenwellen bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nockenwellen beidseitig parallel zur Schwenkachse (13) als eine linke und eine rechte Nockenwelle (21, 22) angeordnet sind, wobei für jede Rippe (12) auf den Nockenwellen (21, 22) aufsitzende Nocken (24) vorgesehen sind, die jede Rippe abstützt und individuell um die Schwenkachse (13) verschwenken kann, und dass die flexible Sitzfläche (11) mit den beiden Nockenwellen (21, 22) eine Wippe bildet, die um eine horizontal und quer zur Schwenkachse (13) angeordnete Wippenachse (31) in Reitrichtung (X) hin- und herschwenkbar ausgebildet ist.

2. Bewegungssimulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Nockenwelle (23) parallel zu den linken und rechten Nockenwellen (21, 22) vorgesehen ist, wobei auf der dritten Nockenwelle (23) mindestens zwei Nockenscheiben sitzen, die die Wippe beidseitig der horizontalen Wippenachse (31) stützen und bei Drehantrieb verschwenken. 5
3. Bewegungssimulator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Servomotor (41) vorgesehen ist, der die linke und rechte Nockenwellen (21, 22) über einen Keilriemen (43) synchron zueinander antreibt. 10
4. Bewegungssimulator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wippe von dem ersten Servomotor (41) über den Keilriemen (43) synchron zu den linken und rechten Nockenwellen (21, 22) antreibbar ausgebildet ist. 15
5. Bewegungssimulator nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Servomotor (42) vorgesehen ist, der die Wippe antreibt. 20
6. Bewegungssimulator nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sitzfläche (11) acht bis zwölf Rippen (12) aufweist, wobei sich jede Rippe an ihren beiden Enden jeweils auf einem Nocken (24) abstützen. 25
7. Bewegungssimulator nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Heizung für die Sitzfläche (11) vorgesehen ist. 30
8. Verfahren zur Bewegungssimulation einer Reittherapie für einen Patienten auf einem Sitz (1) mit einer einen Pferderücken nachbildenden Sitzfläche (11) mit einer Reitrichtung (X), insbesondere mit einem Bewegungssimulator nach einem der vorangehenden Ansprüche, 35
- wobei zur Bewegungssimulation die Bewegung in eine erste Bewegungskomponente, die um eine Schwenkachse (13) in Reitrichtung (X) schwingt, und eine zweite Bewegungskomponente, die um eine horizontale Wippenachse (31) quer zur Reitrichtung (X) schwingt, aufgelöst wird, und 45
 - wobei die einen Pferderücken nachbildende Sitzfläche (11) sich elastisch verwindet, 50
 - **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseitig neben der Schwenkachse (13) jeweils mindestens drei Abstützungspunkte für die einen Pferderücken nachbildende Sitzfläche (11) verwendet werden, die sich zur Erzeugung der ersten Bewegungskomponente periodisch auf und ab bewegen. 55
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auf- und Abbewegungen der ersten Bewegungskomponente gleichfrequent erfolgen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bewegungskomponente von sich unter der Sitzfläche (11) drehenden, mit Nocken ausgestatteten Nockenwellen (21, 22) periodisch erzeugt wird, wobei sich die flexible Sitzfläche (11) durch eine Vielzahl von Abstützungspunkten an den Nocken der sich drehenden Nockenwellen verwindet, die zweite Bewegungskomponente periodisch erzeugt wird und wobei die erste und zweite Bewegungskomponente zueinander synchron angetrieben werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Regeln der Drehzahl, Verdrehen der Nocken auf der Nockenwelle und/oder Austauschen von Nocken verschiedene Bewegungsmuster für Reittherapien nachgebildet werden.

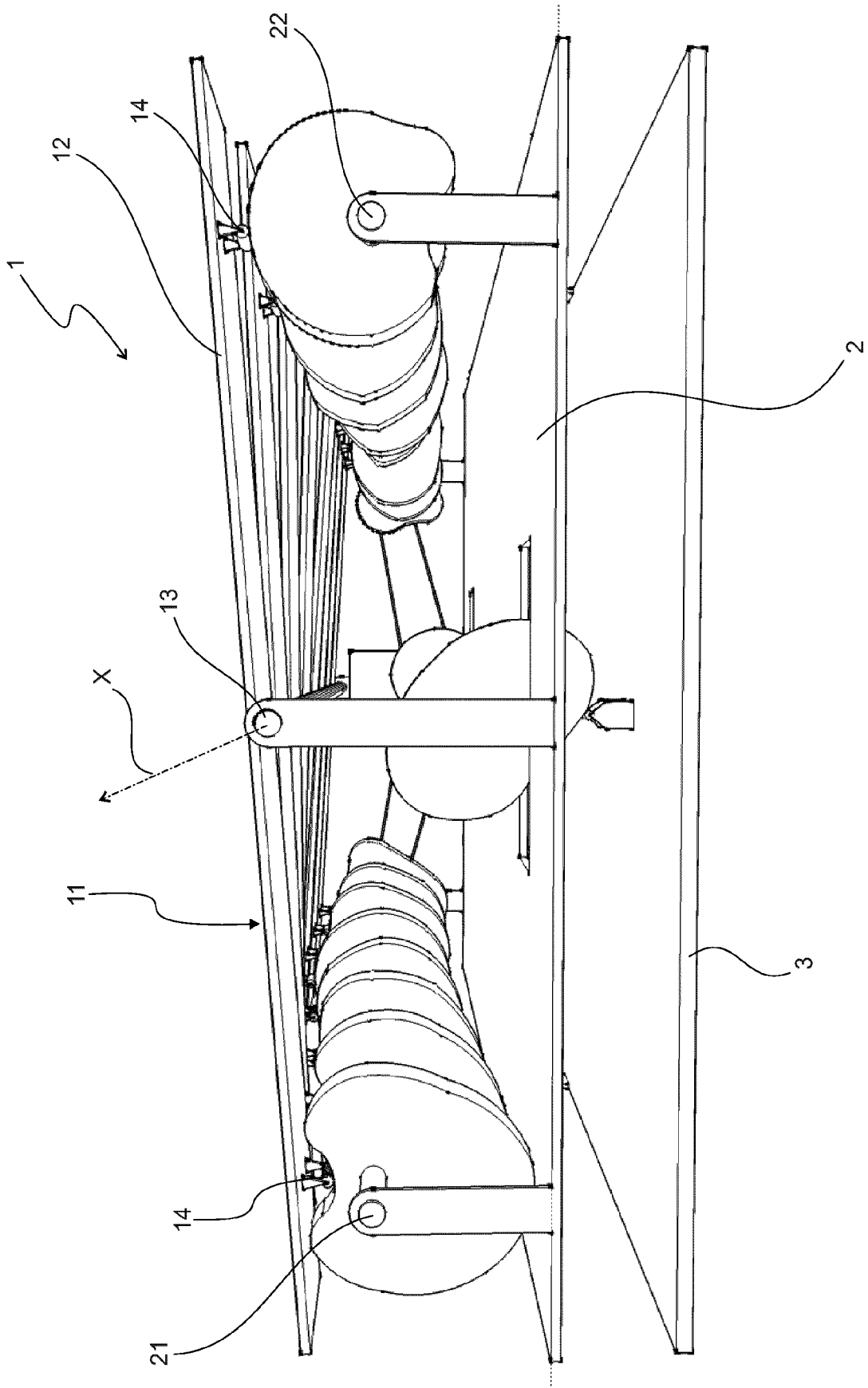


Fig. 1

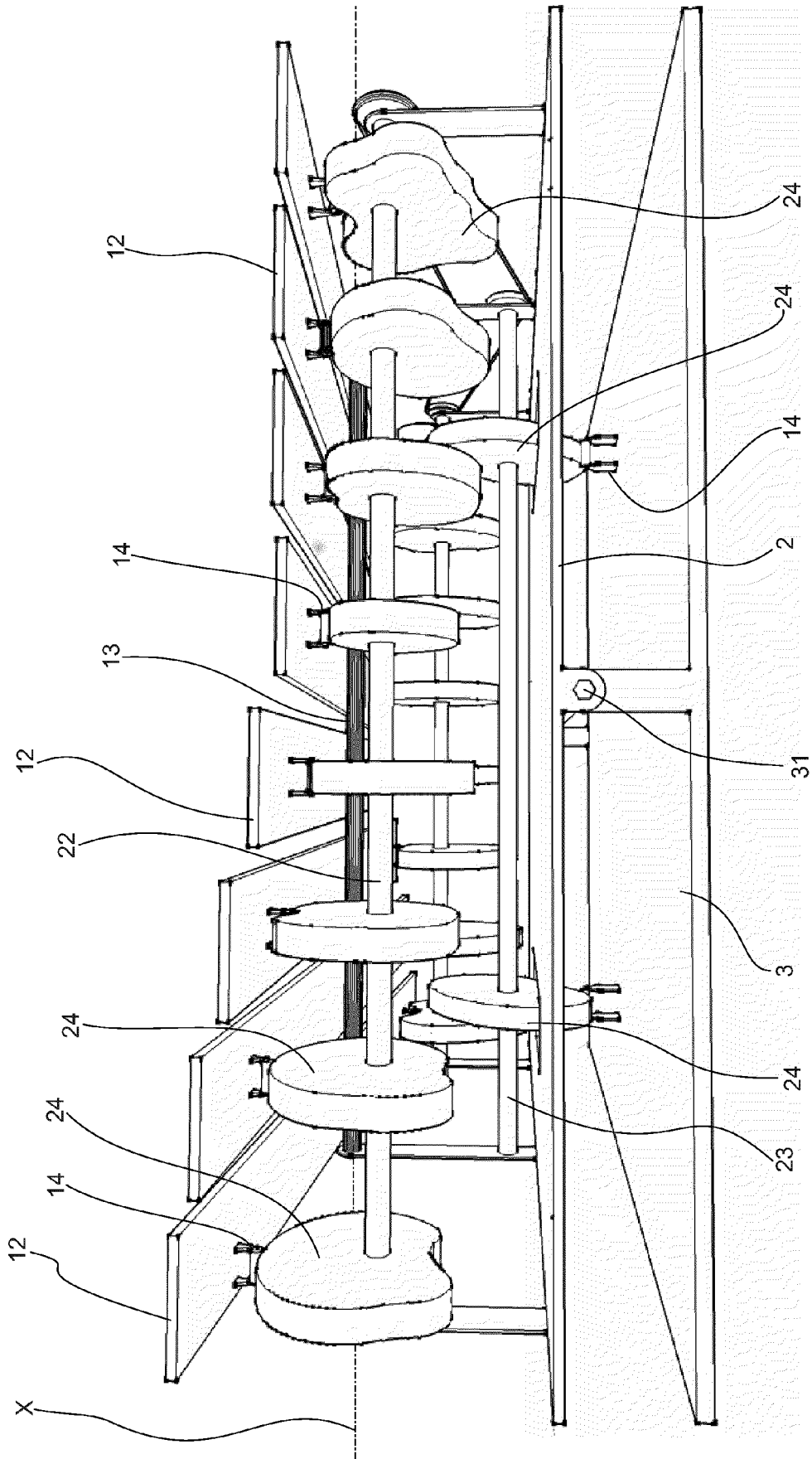


Fig. 2

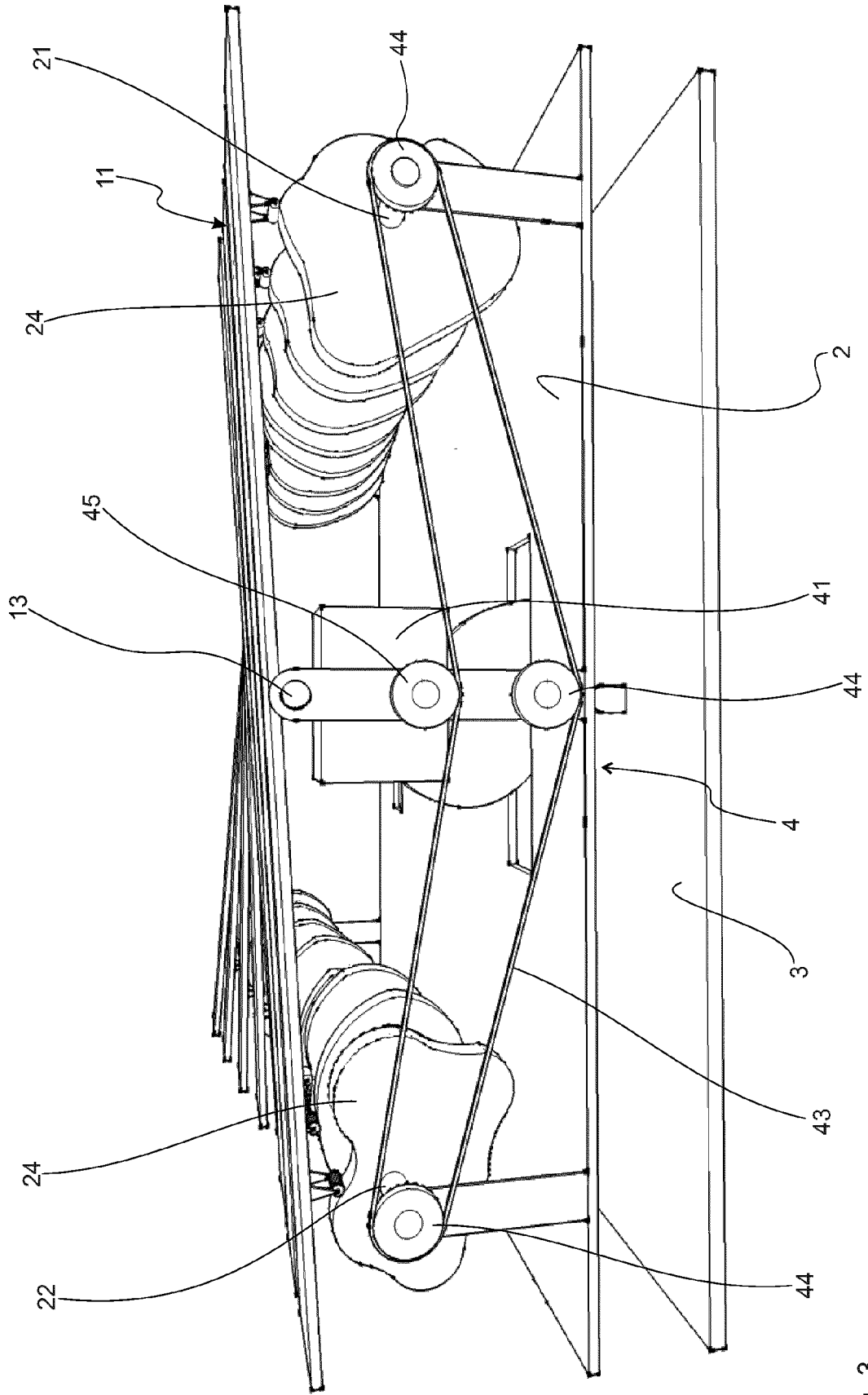


Fig. 3

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

- US 20090005186 A1 [0005] [0007] [0021]
- GB 2317350 A [0006]
- US 20070238579 A1 [0007] [0021]
- KR 200455457 Y1 [0008]
- US 6616456 B1 [0009]
- US 20160296027 A1 [0010] [0011] [0021]