



(10) **DE 102 46 760 B4** 2010.10.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 46 760.9**
(22) Anmeldetag: **07.10.2002**
(43) Offenlegungstag: **15.04.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.10.2010**

(51) Int Cl.⁸: **A61H 1/02** (2006.01)
A61G 7/047 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Daser, Klaus, Dr., 88682 Salem, DE

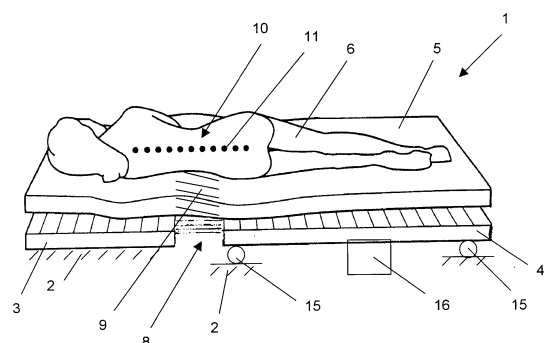
(74) Vertreter:
Neubauer Liebl Bierschneider, 85051 Ingolstadt

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US 41 44 880 A

(54) Bezeichnung: **Zweiteiliges Bett**

(57) Hauptanspruch: Bett
mit einem Bettgestell und einer Matratze (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bett einen festen Teil (3) für Kopf und Oberkörper
eines Menschen und einen beweglichen Teil (4) für Gesäß
und Beine aufweist, die in Bettlängsrichtung aufeinander
folgen und von denen dem beweglichen Teil (4) zumindest
ein Bewegungsantrieb (16) zur Erzeugung von Bewegun-
gen in Längsrichtung (7) relativ zu dem festen Teil (3) nach
einer Zeitfunktion zugeordnet ist dergestalt, dass der
Bewegungsantrieb (16) zur Erzeugung sinusartiger Bewe-
gungsabläufe ausgelegt ist, und
dass zumindest der bewegliche Teil (4) die Matratze (5)
trägt, die mit ihm zumindest in Längsrichtung (7) schubü-
bertragend verbunden sowie bezüglich eines auf ihr lie-
genden Menschen (6) bewegungsübertragbar ausgelegt
ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein zweiteiliges Bett gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Mit anderen Worten betrifft die Erfindung ein zweiteiliges Bett mit einem festen und einem beweglichen Teil, wobei diese in Bettlängsrichtung hintereinander angeordnet sind und von denen dem beweglichen Teil ein Bewegungsantrieb zugeordnet ist.

[0003] Die gattungsbildende DE 91 01 931 U1 beschreibt eine multifunktionale Streckliege mit zwei in Längsrichtung aufeinander folgenden Platten, von denen die als Kopfaufgabe dienende erste Platte relativ zu der zweiten in Längsrichtung durch einen Antrieb bewegt werden kann; dadurch soll auf die Wirbelsäule intermittierender Zug ausgeübt werden. Diese Streckliege dient der Unterstützung von Ärzten bei der Behandlung von Patienten, insbesondere bei der sogenannten „chinesischen Massotherapie“. Die zweite Platte kann um eine Querachse geschwenkt und um eine Längsachse gedreht werden. Die Verstellung der beiden Platten erfolgt entweder über Hydraulikzylinder oder über sogenannte Schneckengetriebe.

[0004] In der US 3,441,014 wird eine neigbare einseitige Liege mit auf der kopfseitigen Seite beweglichen und auf der fußseitigen Seite festen Beinen beschrieben. Während der Behandlung auf der Liege werden die kopfseitigen Beine angeklappt, so daß die behandelnde Person mit dem Kopf nach unten liegt. Am oberen fußseitigen Ende des Bettes sind die Füße in eine Zugvorrichtung eingespannt. Diese Befestigungsvorrichtung der Füße wird von einem Bewegungsapparat in rhythmischen Bewegungen versetzt. Die neigbare Liege soll Personen helfen zu entspannen und Muskelverspannungen zu lindern, weil das Körpergewicht dem Zug an den Füßen entgegenwirkt und so der gesamte Körper abwechselnd gezogen und gedrückt wird. Ein offensichtlicher Nachteil dieser Erfindung ist, daß die behandelnde Person mit dem Kopf nach unten hängt und so die Behandlung nicht sehr lange durchgeführt werden kann, Behandelten in den Kopf steigen. Auch führt die konzentrierte Krafteinleitung im Fußbereich zu Belastungen der Gelenke der betreffenden Person. Auch diese Liege bedarf wie die DE 91 01 931 U1 für den Einsatz einer Begleitperson oder eines Arztes, und sollte aufgrund der ungewöhnlichen Lage und Befestigung des Patienten nicht unbeobachtet durch andere eingesetzt werden.

[0005] In der US 6,327,727 B1 wird eine Luftmatratze beschrieben, die über einer Stützstruktur liegt. Durch eine Fernbedienung, die sich automatisch oder manuell bedienen läßt, wird in die Luftmatratze zyklisch Luft hineingeblasen und anschließend wieder herausgelassen. Das zyklische Aufblasen der

Luftmatratze bewirkt zusammen mit der Stützstruktur, daß ein Druck auf den Rücken der behandelten Person ausgeübt wird und diese sich so gut entspannen kann. Ein Nachteil dieser Erfindung ist, daß die gewünschte Längsbeanspruchung des Rückens letztlich mit einer Knickbewegung und einer Auf- und Abbewegung des Körpers verbunden ist und daher schwer definiert einstellbar ist.

[0006] Aus der DE 199 06 080 C2 ist eine Haltevorrichtung zur medizinischtherapeutischen Extensionsbehandlung bekannt, bei der bestimmte Körperpartien wie beispielsweise Beinpartien, Wirbelsäulen- oder Beckenpartien eingelagert und hochgelagert werden. Wesentlich ist, daß ein oszillierender Antrieb den Hochhalten eine Bewegung in horizontaler und vertikaler Richtung aufprägt. Diese dynamisch alternierende bzw. oszillierende Bewegung der Hochhalter belastet und entlastet abwechselnd die zu behandelnden Gelenkverbindungen. Es handelt sich hierbei nicht um ein zweiteiliges Bett im Sinne der Erfindung.

[0007] Aus der US 2,283,549 ist ein Streckapparat für den menschlichen Körper bekannt, der ähnlich einer sogenannten Nürnberger Schere aus mehreren Einzelteilen, im Ausführungsbeispiel aus siebzehn verschiedenen Einzelteilen, besteht, die in Längsrichtung des Bettes aufeinander folgen. Per Hand erfolgt mechanisch über Stangen und Seilzüge die nur einmalige Verstellung in longitudinaler Richtung, die einer einmaligen Streckung des Körpers entspricht.

[0008] Aus der US 4,144,880 ist ein Tisch bekannt, mittels dem ein auf diesem Tisch liegender Patient im Hüftbereich gebeugt und gestreckt werden kann. Dazu ist der orthopädische Tisch in Tischlängsrichtung in zwei Teile unterteilt, nämlich in einen oberen Teil, auf dem Kopf und Oberkörper des Patienten aufliegen, und in einen unteren Teil, auf dem die Beine des Patienten aufliegen. Sowohl der obere als auch der untere Teil sind über Verbindungsstangen über einen Bewegungsantrieb so verbunden, dass bei Betrieb des Bewegungsantriebes die beiden Teile des orthopädischen Tisches in eine Schwenkbewegung versetzt werden können, so dass dadurch der Körper des auf dem Tisch aufliegenden Patienten im Hüftbereich gebeugt wird. Zudem sind am oberen und am unteren Teil des Tisches Haltevorrichtungen vorgesehen, mittels denen einerseits der Kopf und andererseits die Füße des Patienten in einer vorgegebenen Position gehalten werden können, so dass neben der Beugung des Patienten eine Streckung desselben durchgeführt werden kann.

[0009] Aus der DE 44 13 752 C2 ist eine Streckliege bekannt, bei der der Patient mit dem Rücken auf der Liege liegt und die Beine an einer Haltevorrichtung befestigt sind, die oberhalb der Liegefläche angeordnet ist. Die Liegefläche ist in Längsrichtung ver-

schiebbar und wird mittels Zuggewichten oder manuell bedient. Auch bei diesem Stand der Technik erfolgt eine Bewegung von Kopf und Oberkörper über mechanische Mittel, die nicht auf periodische Bewegungen ausgelegt sind und die während des Einsatzes der Streckliege auf Grund ihrer Komplexität in der Regel nicht von Patienten ohne fremde Hilfe genutzt werden kann.

[0010] Aus der US 5,443,439 ist ein zwei- oder mehrteiliges Behandlungsgestell bekannt, bei dem die einzelnen Teile in horizontaler Richtung unter Beibehaltung ihrer longitudinalen Stellung ge- oder verschwenkt oder angehoben werden können. Bei diesem Stand der Technik ist zwischen den definierten Teilen nicht an relative Längsbewegungen gedacht.

[0011] Auch die US 5,320,640 beschreibt eine Liege für Rückgrattherapie, die eine kontinuierliche Schwenkbewegung des Bettoberteils ausführt. Dieses Patent hat zwei Ausführungsbeispiele: das erste Ausführungsbeispiel ist ein Bett, ähnlich wie in der US 5,443,439, bei dem das Mittelteil fest ist und das Ober- und das Unterteil über ein Scharnier beweglich mit dem Mittelteil verbunden ist. Die Ober- und Unterteile lassen sich hoch- und runterschwenken. Das zweite Ausführungsbeispiel ist ein Bett bei dem das Fußteil und das Mittelteil feststehen und die Kopfstütze sich nach oben bewegen läßt. Bei dieser Schwenkbewegung wird der obere Bereich der Wirbelsäule be- und entlastet.

[0012] Aus der JP 01277561 A, der DE 24 33 516, der DE 39 04 014 A1, der DE 39 21 741 A1 und der DE 34 43 422 A1 sind verschiedene verstellbare Liegen bekannt, bei denen die verschiedenen Teile über Gelenke miteinander verbunden sind und so gegeneinander verschwenkt werden können.

[0013] Aus der DE 195 03 650 A1 ist ein längeneinstellbarer Liege- oder Sitzrost bekannt, der den jeweiligen vom Benutzer abhängigen Bedingungen angepaßt wird. Eine Längeneinstellung erfolgt einmalig vor der Benutzung zur Anpassung an die Körperverhältnisse; eine periodische Längenverstellung während der Benutzung ist nicht erwähnt.

[0014] Es wird zwar in der DE 91 01 931 U1, der US 5,443,439, der JP 01277561 A, der DE 24 33 516 und der DE 39 04 014 A1 von „Betten“ gesprochen, jedoch läßt sich aus den Beschreibungen und den Zeichnungen dieses Standes der Technik kein Hinweis finden, der auf „Schlafen“ oder eine „Nachruhe“ hinweist. Die „Betten“ der oben genannten Schriften sind im herkömmlichen Sprachgebrauch viel eher „Tische“ zur kurzzeitigen Behandlung von Patienten oder „Liegen“, die einer zeitlich auf maximal einige Stunden befristeten Behandlungsphase dienen. Unter dem Begriff „Bett“ wird ein Gerät zum „Schlafen“ über die ganze Nacht oder wenigstens zum „Ruhen“

über mehrere Stunden verstanden.

[0015] Vom Hexenschuß bis zum Bandscheibenvorfall verursacht die Wirbelsäule Gesundheitsprobleme. Eine Operation ist häufig die letzte Möglichkeit. Vielen Opfern dieser Zivilisationskrankheit fehlt die Zeit rechtzeitig Maßnahmen dagegen zu ergreifen.

[0016] Es ist bekannt, daß Wirbelsäulenerkrankungen durch Massage, Gymnastik und Bewegung gemindert und geheilt werden können. Die Kosten und der Zeitaufwand für regelmäßige Massagen und Gymnastik sind relativ hoch, deshalb sind auch Massagen zeitlich begrenzt, und es bleibt dem Patienten überlassen, sie in Form von regelmäßigem Sport, Bewegung und Gymnastik fortzusetzen, was meist aus Zeitgründen entfällt. Die dann notwendig werden Alternative ist der jährliche oder auf mehrere Jahre verteilte Sanatoriumsaufenthalt, bei dem die „Patienten“ wieder mit einigen der o. g. „Liegen“ zur kurzfristigen Behandlung ihrer Probleme in Berührung kommen. Allen Behandlungsmethoden gemeinsam ist: Der krankheitsverursachenden Fehlbehandlung am Schreibtisch über etwa acht Stunden pro Tag steht eine relativ kurze Behandlungsperiode gegenüber, die durch die Kürze das Problem nicht grundsätzlich lösen kann.

[0017] Der Patient kann heute die relativ lange Phase der Nachtruhe, das sind etwa acht Stunden am 24-h-Tag, nicht für die Linderung seiner Krankheit einsetzen, weil es dafür keinerlei Geräte gibt. Häufig treten auch nach der nächtlichen Ruhephase Schmerzen deshalb auf, weil der Körper und das kranke Gewebe zu lange ruhig gestellt waren. Eine Vorrichtung zur Einleitung von Bewegung in dieser Ruhephase gibt es nicht. Die Zunahme von Wirbelsäulenerkrankungen führt zur Überlastung von Krankenhäusern und Personal. Bisher haben Patienten mit Wirbelsäulenschäden wenig Möglichkeiten dieser Erkrankung vorzubeugen, und keine Möglichkeit, dieses in der Schlaf- und Ruhephase zu tun. Vor allem häufig sitzende Geschäftsleute, die unter ständigem Zeitdruck stehen, können weder vorbeugende Maßnahmen ergreifen noch die relativ lange nächtliche Ruhephase aktiv für die Linderung beziehungsweise Heilung ihrer Krankheit nutzen.

[0018] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bett zur Behandlung von Wirbelsäulenleiden oder ähnlichem ohne Beeinträchtigung von Gelenken und Kopf zu schaffen, auf dem auch eine Behandlung über längere Zeit, insbesondere während des Schlafens, ohne aber den Schlaf zu stören oder zu beeinträchtigen, möglich ist.

[0019] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bett mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen beschreiben die Un-

teransprüche.

[0020] Gemäß Anspruch 1 ist ein Bett mit einem Bettgestell und einer Matratze vorgesehen, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass das Bett einen festen Teil für Kopf und Oberkörper eines Menschen und einen beweglichen Teil für Gesäß und Beine aufweist, die in Bettlängsrichtung aufeinanderfolgen und von denen dem beweglichen Teil zumindest ein Bewegungsantrieb zur Erzeugung von Bewegungen in Längsrichtung relativ zu dem festen Teil nach einer Zeitfunktion zugeordnet ist dergestalt, dass der Bewegungsantrieb zur Erzeugung sinusartiger Bewegungsabläufe ausgelegt ist. Weiter ist vorgesehen, dass zumindest der bewegliche Teil die Matratze trägt, die mit ihm zumindest in Längsrichtung schubübertragend verbunden sowie bezüglich eines auf ihr liegenden Menschen bewegungsübertragbar ausgelegt ist.

[0021] Der Begriff „sinusartig“ umfaßt nicht nur den Begriff „sinusförmig“ im strengen Sinne. „Sinusartig“ soll vielmehr auch im Sinne von „sinusähnlich“ verstanden werden, daß heißt ein „sinusartiger Bewegungsablauf“ ist ruckfrei, frei von Unstetigkeiten und frei von Sprungstellen und eben nicht intermittierend, wie zum Beispiel der Bewegungsablauf der gattungsbildenden DE 91 01 931 U1. Der dort vorgesehene Ein/Aus-Bewegungsablauf ist ruckartig, und eben nicht frei von Unstetigkeiten und Sprungstellen.

[0022] Durch das Erzeugen sinusartiger Bewegungsabläufe im eben definierten Sinne bietet die Erfindung die vorteilhafte Möglichkeit, Patienten während ihrer Schlafphasen zu behandeln und zu therapieren, weil sinusartige Bewegungen im Gegensatz zu ruckartigen Bewegungen den Schlaf des Patienten dann nicht beeinträchtigen, wenn die Amplitude der sinusartigen Bewegung unterhalb der Reizschwelle des Menschen liegt. Die Sinusform der Bewegung und ihre Amplitude, die jeweils unterhalb der Reizschwelle des Schlafenden von null bis zu einem frei wählbaren individuell unterschiedlich hoch liegenden Wert einstellbar ist, ergeben zusammen die Möglichkeit des „Therapierens im Schlaf“. Selbstverständlich muß auch die Verstellbarkeit der Amplitude, d. h. der Übergang von null oder kleinen Amplituden zu größeren und umgekehrt völlig ruckfrei und wiederum sinusartig und den Schlaf nicht beeinträchtigend erfolgen. Die gesamte Ruhe- und Schlafphase des Patienten kann so einerseits für die Behandlung der Wirbelsäule und andererseits auch zur Vorbeugung von Wirbelsäulenschäden genutzt werden. Bei weiterer Zunahme der Wirbelsäulenerkrankungen durch z. B. berufsbedingte Falschbelastung der Wirbelsäule kann die Erfindung zu einer Verbesserung dieser Situation ohne zeitlichen Zusatzaufwand der Betroffenen führen.

[0023] Alle genannten Schriften des Standes der

Technik beziehen sich auf Behandlungsmethoden von Wirbelsäulenerkrankungen und können in zwei Gruppen unterteilt werden:

1. Tische (Liegen), die für die Behandlung durch einen Arzt in der Praxis, Klinik oder Sanatorium gedacht sind, und
2. Liegen (Tische), die für die Behandlung durch ärztlich geschultes Personal gedacht sind, z. B. in Sanatorien und gegebenenfalls im häuslichen Bereich.

[0024] Das erfindungsgemäße Bett, das ja in erster Linie für das normale Schlafzimmer gedacht ist und in das schon vorhandene Bettgestell eingesetzt werden kann, läßt sich hervorragend auch in der Heimtherapie und in Sanatorien einsetzen, mit oder ohne ärztliche Überwachung der Therapie. Es benötigt keinen zusätzlichen Raum oder keine zusätzliche Wohnfläche, denn es ersetzt das vorhandene normale Bett. Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Bett bei Abschaltung des Bewegungsantriebs als normales, nicht bewegliches Bett auch von gesunden Menschen genutzt werden. Das Bett besitzt hinsichtlich des Schlafkomforts keinen Unterschied zu herkömmlichen Betten und kann in jedes schon vorhandene Bettgestell eingesetzt werden, sofern die Rostgröße des alten Bettes mit der des Bandscheibenbettes übereinstimmt. Der Aufstellungsort der Streckliege der gattungsbildenden DE 91 01 931 U1 ist in der Regel die Praxis des Arztes, der auch der Eigentümer ist. Beim erfindungsgemäßen Bett ist wegen des Aufstellungsortes im privaten Schlafzimmer der Patient auch der Eigentümer des Bettes.

[0025] Das erfindungsgemäße Bett hat so den Vorteil, daß es – nach ärztlicher Empfehlung und Einstellung der Frequenz und Amplitude – Massagen und Bewegungstherapien komplett oder zumindest teilweise ersetzen kann.

[0026] Orthopädische Kliniken und Sanatorien können mit der Erfindung die Nachteile und Probleme des Personalmangels und Kosten reduzieren, da sich viele manuelle Therapien sozusagen „im Schlaf“ erledigen.

[0027] In einer besonderen Ausführungsform besitzt das erfindungsgemäße Bett eine von null bis zu einem Maximum variierbare „Belastung“, d. h. Amplitude und/oder Frequenz sind veränderbar. Damit soll nicht nur eine der Wirbelsäule angepaßte Belastung erzeugt werden, sondern vor allem auch der ungestörte Schlaf des Patienten ermöglicht werden. In der Einschlafphase ist die Bewegung null oder nahe null und steigert sich, gesteuert von einem Steuergerät, zu den gewünschten Werten in gewünschten Zeiträumen. Programme und Verläufe der Bewegungen und Belastungen können frei und individuell wählbar sein. Auf der anderen Seite kann es natürlich auch Menschen ohne Wirbelsäulenleiden aber mit Einschlaf-

problemen geben, auf die gerade die rhythmischen Bewegungen des beweglichen Teils einschläffördernd wirken, so daß diese das Bett mit einer ganz anderen persönlichen Zielsetzung anschaffen und benutzen werden.

[0028] Die Amplitudeneinstellung kann für empfindliche Patienten im Sub-Millimeterbereich liegen und die Frequenzeinstellung kann sich über mehrere Stunden erstrecken. Somit können minimale Bewegungsamplituden im Sub-Millimeterbereich eingestellt werden, die Therapie wird dann gleichsam zur homöopathischen Behandlung.

[0029] In einer besonderen Ausführungsform ist der feste Teil des Bettes kürzer als der bewegliche Teil. Vorteilhaft ist es, wenn die Länge des festen Teils der Kopf-Oberkörper-Länge eines normalwüchsigen Menschen entspricht. In der Regel entspricht dann die Länge des festen Teils 25%–40% der Gesamtlänge des Bettes. Diese Verhältnisse von festem Teil und beweglichem Teil sind auf der einen Seite für eine optimale Be- und Entlastung der zu therapierenden Wirbelsäule sinnvoll, auf der anderen Seite sollte mindestens der Kopf, besser der Kopf und die Brust still liegen, damit eine Therapie auch über einen größeren Zeitraum ohne irgendwelche negativen Auswirkungen für den Behandelten möglich ist. Eine optimale Therapie kann dann zum Beispiel während des nächtlichen Schlafes erfolgen. Die Konstruktion der gattungsbildenden DE 91 01 931 U1 kann auch deshalb nicht während Schlafperioden angewendet werden, da sich dort einerseits das Kopfteil bewegt und andererseits es sich um eine Behandlungsliege und nicht um ein Bett handelt.

[0030] Anders als bei dem genannten Stand der Technik kann dieses Bett seine therapeutische Wirkung auch dann entfalten, wenn der Patient schläft, und zwar auch dann, wenn er sich während des Schlafes von einer Lage (Bauchlage, Seitenlage und Rückenlage) in eine andere dreht.

[0031] Ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß im Übrigen ein ganz normaler, gewohnter Bettaufbau mit Bettgestell mit Seiten-, Kopf- und Fußteil möglich ist. Dabei wird man auf eine gegenseitige Austauschbarkeit der Bauteile des Bettgestells und den erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtungen achten. Dann kann ein Besitzer eines erfindungsgemäßen Bettes beim Wechsel seiner Möbel, speziell der Schlafzimmereinrichtung, das Bett auch in neuen Möbeln weiterverwenden. Damit sind die erfindungsgemäß gestalteten Bettbestandteile auch nachträglich in vorhandenen Bettgestelle einbaubar.

[0032] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

[0033] Es zeigen

[0034] [Fig. 1](#): ein erfindungsgemäßes Bett in zweiteiliger Ausführung in perspektivischer Schrägsicht,

[0035] [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#): typische sinusartige Bewegungsabläufe,

[0036] [Fig. 3](#): eine schubübertragende und bewegungsübertragende Verbindung gemäß Patentanspruch 5,

[0037] [Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#): verschiedene Ausführungsbeispiele für den Bewegungsablauf des erfindungsgemäßen Bettes,

[0038] [Fig. 9](#): einen Bewegungsablauf mit einer zusätzlichen Drehbewegung,

[0039] [Fig. 10](#): einen Bewegungsablauf mit verschiedenen überlagerten Bewegungen und

[0040] [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#): verschiedene Ausführungsbeispiele für einen Bewegungsantrieb.

[0041] Aus [Fig. 1](#) ist ein Bett **1**, das in diesem Ausführungsbeispiel als zweiteiliges Bett **1** ausgeführt ist, das auf der Aufstellfläche **2** steht, mit einem festen Teil **3** und einem beweglichen Teil **4** ersichtlich. Auf dem zweiteiligen Bett **1** liegt eine Matratze **5** und auf der Matratze **5** liegt ein normalwüchsiger Mensch **6** in Seitenlage. Damit die Matratze **5** die Bewegung in Längsrichtung **7** des beweglichen Teils **4** auf den Menschen **6** übertragen kann, enthält die Matratze **5** im Bereich **8** zwischen dem festen Teil **3** und dem beweglichen Teil **4** einem stauchbaren und dehnbaren Teil **9**. Damit die Bewegung in Längsrichtung **7** optimal auf das Kreuz **10** bzw. Rückgrat **11** des Menschen **6** übertragen wird, beträgt die Länge **12** des festen Teils **3** ungefähr 25% bis 40% der Gesamtlänge **13** des Bettes **1**. Die Länge **12** des festen Teils **3** ist dabei der Kopf-Oberkörper-Länge **14** des normalwüchsigen Menschen **6** angepaßt. In dieser vereinfachten Darstellung der [Fig. 1](#) liegt die Matratze **5** direkt auf dem festen Teil **3** und dem beweglichen Teil **4** des Bettes **1**. Zwischen dem festen Teil **3** und dem beweglichen Teil **4** des Bettes **1** einerseits und der Matratze **5** andererseits kann noch ein entsprechend den Bettteilen geteilter Lattenrost liegen, wie er in normalen Betten üblich ist und wie er in [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) bei **31** dargestellt ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist der bewegliche Teil **4** auf Rollen **15** gelagert. Ein Bewegungsantrieb **16** wird in verschiedenen Ausführungsformen anhand der nachfolgenden [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) beschrieben. Er ist hier nur schematisch angedeutet.

[0042] In [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) sind mehrere typische sinusartige Bewegungsabläufe **20** dargestellt. Auf

der Abszisse **21** der Graphik ist die Zeit und auf der Ordinate **22** die Intensität der Bewegung aufgetragen. Nulldurchgänge **23** der sinusartigen Bewegungen **20** stellen steile Übergangszonen zwischen Zug- und Druckbewegungen dar. Zug ist hier positiv und Druck negativ. Die sinusartigen Bewegungen **24** in [Fig. 2a](#) sind symmetrisch zur Abszisse **21**. Die sinusartige Bewegung kann auch unsymmetrisch zur Abszisse **21** sein, d. h. die Zugbelastung ist größer als die Druckbelastung (z. B. sinusartige Bewegung **25**) oder umgekehrt (z. B. sinusartige Bewegung **26**). Die sinusartige Bewegung des unteren beweglichen Teiles des Bettes, überträgt sich über die elastische Matratze **5** auf den Hüftteil des schlafenden Menschen **6** und erzeugt damit in der Wirbelsäule **11** Belastungen, die auf Dauer heilen und Krankheiten vorbeugen. Die sinusartigen Bewegungen **24** der [Fig. 2a](#) stellen die Veränderung der Amplitude (Bewegung auf der Ordinate **22**) und die sinusartigen Bewegungen **27, 28, 29** in [Fig. 2b](#) die Veränderung der Frequenz (Frequenz = 1/Zeit) dar. Amplitude sowie Frequenz können variiert werden. Das Getriebe, das die Amplitude stufenlos von null bis zum Maximalwert variiert, wird anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

[0043] [Fig. 3](#) zeigt ein wesentliches Merkmal für die Übertragung der Bewegung in Längsrichtung **7** vom angetriebenen beweglichen Teil **4** über die Matratze **5** auf den Körper des Menschen **6**. Damit die bewegungserzeugenden Schubkräfte übertragen werden, ist die Matratze **5** in diesem Ausführungsbeispiel mit einer Art Verzahnung **30** versehen. Bei dieser Verzahnung **30** greift ein Lattenrost **31** des festen Teils **3** und des beweglichen Teils **4** in Aussparungen **32** der Matratze **5** ein. Im Bereich **8** zwischen festem Teil **3** und beweglichem Teil **4** kann die Verzahnung **30** ausgespart sein. Statt der Verzahnung könnten beispielsweise auch Saugnäpfe zum Einsatz kommen.

[0044] In [Fig. 4](#) ist ein Ausführungsbeispiel für die Erzeugung von Bewegungen in allen drei Translationsrichtungen dargestellt, hauptsächlich aber an die Bewegung in Längsrichtung **7** gedacht. Dabei steht der bewegliche Teil **4** auf Schwenkhebeln **40**, die jeweils über zwei Gelenke **41** unten mit einer Aufstellfläche **42** und oben mit dem beweglichen Teil **4** verbunden sind. Durch den Bewegungsantrieb **16**, der hier im Einzelnen nicht dargestellt ist, führt der bewegliche Teil **4** in dieser Ausführungsform strenggenommen nicht nur eine reine Bewegung in Längsrichtung **7** aus, sondern verschiebt sich auch unwesentlich in der Höhe. Der bewegliche Teil **4** führt eine Schwenkbewegung auf einer Kreisbahn in Richtung des Pfeils **43** aus. Damit die Kreisbahn einen möglichst großen Radius hat und damit eine möglichst kleine Auf-und-ab-Bewegung **44** aufführt, sollte die Länge der Schwenkhebel **40** etwa gleich der zur Verfügung stehenden Höhe **45** zwischen der Aufstellfläche **42** für das Bett **1** und dem beweglichen Teil **4**

sein. Die Schwenkhebel **40** stehen in ihrer Mittellage senkrecht.

[0045] [Fig. 5](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel, in dem eine rein lineare, horizontale Bewegung in Längsrichtung **7** ohne Abstützung des beweglichen Bettteils auf Rollen über Hebelgetriebe **50** ausgeführt wird. Jedes Hebelgetriebe **50** besteht dabei aus einem Schwenkhebel **51** und mindestens zwei im wesentlichen parallele, in Richtung auf die Bewegung in Längsrichtung **7** aufeinanderfolgenden Schwenkstützen **52**, die über Gelenke **53** miteinander verbunden sind. Dabei ist die Länge des Schwenkhebels **51** und der Schwenkstützen **52** so aufeinander abgestimmt, daß sich der obere Punkt **54** der Schwenkhebel **51** parallel zur Aufstellfläche **42** des Bettes **1** verschiebt.

[0046] [Fig. 6](#) zeigt genauso wie [Fig. 5](#) ein Ausführungsbeispiel, in dem eine völlig zur Aufstellfläche **42** parallele Bewegung in Längsrichtung **7** ausgeführt wird. Der bewegliche Teil **4** wird dabei mittels Aufhängungen **60**, die z. B. aus Aufhängestriemen oder Seilen ausgeführt sind, die untere Endpunkte **61** und obere Endpunkte **62** besitzen, hängend gehalten. Die unteren Endpunkte **61** der Aufhängungen **60** führen dabei eine Kreisbewegung mit dem Radius **63** um die oberen Endpunkte **62** aus. Die unteren Endpunkte **61** stehen über einen Träger **64** in Verbindung, der wiederum eine Stütze **65** für den beweglichen Teil **4** trägt. Durch die optimale Abstimmung der Länge der Aufhängungen **60** mit der Länge des Trägers **64** und der Länge der Stütze **65** führt der bewegliche Teil **4** eine reine Längsbewegung **7** aus. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Abstand **66** der oberen Endpunkte **62** größer als die Länge des Trägers **64** ist.

[0047] [Fig. 7](#) zeigt das gleiche Ausführungsbeispiel wie [Fig. 1](#), jedoch mit einer Knickarmanordnung **70**, die aus drei Schwenkhebeln **71, 72** und **73** besteht und die als Funktionsgetriebe zwischen dem Bewegungsantrieb **16** und dem beweglichen Teil **4** wirkt. Dieses Funktionsgetriebe **70** regelt die Bewegung stufenlos von null bis zu ihrem Maximalwert, der bei einigen Zentimetern liegen wird, und ruckfrei und somit für den Schlafenden störungsfrei. Es handelt sich um ein einfaches Hebel-Funktionsgetriebe, bei dem die zwei Schwenkhebel **71** und **72**, verbunden mit einem Verbindungsgelenk **74**, übereinander liegen. Der Schwenkhebel **73** greift einenends in einem Verbindungsgelenk **75** an den Schwenkhebel **72**, anderenends ist er in einem Gelenk **76** an dem beweglichen Teil **4** gelagert. An den Schwenkarm **73** greift ein Verstellmechanismus **77**, der anderenends ortsfest in dem Gelenk **41** angelenkt ist, so an, daß sich die Schwenkhebel **71** und **72** aufspreizen und gegeneinander verschwenken. Die aufgespreizten Schwenkhebel **71** und **72** wirken dann als Dreieckslenker. Das Verbindungsgelenk **75** wandert dabei auf einer Kreisbahn **78** von seiner Nullstellung im Punkt des Gelenks **42**. Wenn mit Hilfe des Verstellmecha-

nismusses **77** die beiden Schwenkhebel **71** und **72** gegeneinander verschwenkt werden, steigt mit wachsendem Schwenkwinkel α die Amplitude an (vgl. [Fig. 2a](#)). Der bewegliche Teil **4** führt dabei eine reine Längsbewegung **7** aus.

[0048] In [Fig. 8](#) wird ein Ausführungsbeispiel dargestellt, in dem neben dem Bewegungsantrieb **16** ein weiterer Bewegungsantrieb **80** vorhanden ist, der für Bewegungen des beweglichen Teils **4** in einer von der Längsrichtung **7** abweichenden Richtung **81** vorgesehen ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist die von der Längsrichtung **7** abweichende Richtung **81** die der Auf-und-ab-Bewegung **44**. Die Bewegung in Längsrichtung **7** erfolgt durch den in Richtung des Pfeils **82** wirkenden Bewegungsantrieb **16**, den Schwenkhebel **83** und das Gelenk **84** mit der nach unten offenen Aufnahme **85**. Als Alternative zu den Ausführungsbeispielen in deren [Fig. 1](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), in denen der bewegliche Teil **4** auf Rollen **15**, auf Schwenkhebeln **40**, auf dem Hebelgetriebe **50** oder über Aufhängestrebene **60** gelagert ist, gleitet der bewegliche Teil **4** hier in Langlöchern **86** in Bewegungslängsrichtung. Die Auf-und-ab-Bewegung **44** erfolgt durch den weiteren Bewegungsantrieb **80**, der eine Scheibe **87** mit einem darauf exzentrisch gelagerten Schwenkhebel **88** antreibt. Der Schwenkhebel **88** greift wiederum mit seinem Gelenk **89** in die nach unten offene Aufnahme **85** ein, und übt so die sinusartige Auf-und-ab-Bewegung **44** auf das bewegliche Teil **4** aus. Wenn nur die Bewegung in Längsrichtung **7** erfolgen soll, rastet der Schwenkhebel **88** mit seinem Gelenk **89** aus der nach unten offenen Aufnahme **85** aus, wenn eine Auf-und-ab-Bewegung **44** ausgeführt werden soll, rastet der Schwenkhebel **83** mit seinem Gelenk **84** aus der nach unten offenen Aufnahme **85** aus.

[0049] Neben der Bewegung in Längsrichtung **7**, wie sie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) dargestellt ist, sollen also besondere Ausführungsformen des zweiteiligen Bettes **1** auch Bewegungen in anderen Freiheitsgraden ausführen. Von besonderer Bedeutung ist hier sicherlich eine Drehbewegung **90** um eine Längsachse **91**, wie sie in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Dazu kann ein besonderer motorischer Antrieb mit einer Schwenkachse kuppelbar angeordnet sein; der Antrieb für die Längsbewegung muß dann von dem beweglichen Teil **4** getrennt werden.

[0050] Die Bewegungen in verschiedenen Freiheitsgraden können einzeln stattfinden, aber auch überlagert werden ([Fig. 10](#)). Bei einer Überlagerung der Bewegung in Längsrichtung **7** mit einer Auf-und-ab-Bewegung **100**, die über einen Schwenkhebel **101** erzeugt wird, und mit einer davon abweichenden Auf-und-ab-Bewegung **102**, die über einen Schwenkhebel **103** erzeugt wird, können verschiedenste Belastungen und Verformungen **104** und **105** des Rückgrats **11** des Menschen **6** erreicht werden.

[0051] In den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) werden zwei Ausführungsbeispiele für den Bewegungsantrieb **16** und/oder den weiteren Bewegungsantrieb **80** näher erläutert, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) bis [Fig. 8](#) bereits schematisch dargestellt wurden. [Fig. 11](#) zeigt den Bewegungsantrieb **16A** nach Art einer Kulissenführung **110**, wie sie im Prinzip als Kurbelschleifenanordnung schon aus der DE 409 919 bekannt ist. Ein Exzenterzapfen **111**, der auf einer angetriebenen Scheibe **112** befestigt ist, fährt in einer Kulissenbahn **113** eines Schwenkhebels **114** entlang des Pfeils **115**. Die nicht sichtbare Mittelachse der Scheibe **112** wird von einem Ständer **116** getragen. Am unteren Ende ist der Schwenkhebel **114** der Kulissenführung **110** über ein Gelenk **117** mit der Aufstellfläche **42** befestigt. Am oberen Ende ist die Kulissenführung **110** über ein Pfannengelenk **118** mit dem beweglichen Teil **4** so verbunden, daß die sinusartigen Bewegungen übertragen werden.

[0052] [Fig. 12](#) stellt den Bewegungsantrieb **16B** in Form eines Exzenters **120** dar. Der Exzenter **120** besteht aus einer Scheibe **121**, die auf ihrer Achse **122** gelagert ist. Im Punkt **123** auf der Scheibe **121** greift ein Schwenkhebel **124** an. Der Schwenkhebel **124** ist über ein Gelenk **125** mit einer Schwenkstütze **126** verbunden. Die Schwenkstütze **126** wiederum ist über ein Gelenk **127** mit der Aufstellfläche **42** verbunden. Am oberen Ende **128** greift die Schwenkstütze **126** in ein Pfannengelenk **129** am beweglichen Teil **4**, so daß das bewegliche Teil **4** die Bewegung in Längsrichtung **7** ausführen kann.

[0053] Diese Gelenkform trägt der Tatsache Rechnung, daß sich das obere Ende **128** der Schwenkstütze **126** auch etwas in senkrechter Richtung bewegt; außerdem ermöglicht das Gelenk die erwähnte Trennung von dem beweglichen Teil **4**.

[0054] Der Punkt **123** des Exzenters **120** besitzt auf seiner Scheibe **121** eine stufenlose, radiale Verstellmöglichkeit **130**, mit der der Punkt **123** vom äußeren Rand **131** der Scheibe **121** unmittelbar bis an die Achse **122** der Scheibe **121** verschoben werden kann. Die Bewegung in Längsrichtung **7** kann so bis auf minimale Amplituden reduziert werden. Die Scheibe **121** ist mit ihrer Achse **122** auf einem Ständer **132** gelagert. Diese kleinen Amplituden sind wichtig, denn die Therapie soll ja über viele Stunden, bzw. über die ganze Nacht hindurch dauern.

[0055] Wie auch die Ausführungsbeispiele zeigen, löst die Erfindung die Aufgabe mit robusten und einfachen Mitteln.

Bezugszeichenliste

1	Bett
2	Aufstellfläche
3	fester Teil

4	beweglicher Teil	84	Gelenk
5	Matratze	85	nach unten offenen Aufnahme
6	normalwüchsiger Mensch	86	Langloch
7	Bewegung in Längsrichtung	87	Scheibe
		88	Schwenkhebel
8	Bereich zwischen festem Teil 3 und beweglichem Teil 4	89	Gelenk
		90	Drehbewegung
		91	Längsachse
9	stauchbarer/dehnbarer Teil der Matratze 5	100	Auf-und-ab-Bewegung
		101	Schwenkhebel
10	Kreuz	102	Auf-und-ab-Bewegung
11	Rückgrat/Wirbelsäule	103	Schwenkhebel
12	Länge des festen Teils 3	104	Verformungen des Rückgrats 11
13	Gesamtlänge des Bettes 1	105	Verformungen des Rückgrats 11
14	Kopf-Oberkörper-Länge		Kulissenführung
15	Rollen	110	Exzenterzapfen
16, 16A, 16B	Bewegungsantrieb	111	Scheibe
20, 24, 25, 26, 27, 28, 29	sinusartige Bewegung/sinusartiger Bewegungsablauf	112	Kulissenbahn
		113	Schwenkhebel
21	Abszisse	114	Pfeil
22	Ordinate	115	Ständer
23	Nulldurchgang	116	Gelenk
30	Verzahnung	117	Pfannengelenk
31	Lattenrost	118	Exzenter
32	Aussparung	120	Scheibe
40	Schwenkhebel	121	Achse
41	Gelenk	122	Punkt
42	Aufstellfläche	123	Schwenkhebel
43	Pfeil	124	Gelenk
44	Auf-und-ab-Bewegung	125	Schwenkstütze
45	Höhe	126	Gelenk
50	Hebelgetriebe	127	oberes Ende
51	Schwenkhebel	128	Pfannengelenk
52	Schwenkstützen	129	stufenlose Verstellmöglichkeit
53	Gelenk	130	äußerer Rand der Scheibe 121
54	oberer Punkt der Schwenkhebel 51	131	Ständer der Scheibe 121
60	Aufhängungen	132	Schwenkwinkel
61	untere Endpunkte	α	
62	obere Endpunkte		
63	Radius		
64	Träger		
65	Stütze		
66	Abstand		
70	Knickarmanordnung		
71, 72, 73	Schwenkhebel		
74, 75	Verbindungsgelenk		
76	Gelenk		
77	Verstellmechanismus		
78	Kreisbahn		
80	weiterer Bewegungsantrieb		
81	von der Längsrichtung 7 abweichende Bewegungsrichtung		
82	Pfeil		
83	Schwenkhebel		

Patentansprüche

1. Bett
mit einem Bettgestell und einer Matratze (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bett einen festen Teil (3) für Kopf und Oberkörper eines Menschen und einen beweglichen Teil (4) für Gesäß und Beine aufweist, die in Bettlängsrichtung aufeinander folgen und von denen dem beweglichen Teil (4) zumindest ein Bewegungsantrieb (16) zur Erzeugung von Bewegungen in Längsrichtung (7) relativ zu dem festen Teil (3) nach einer Zeitfunktion zugeordnet ist dergestalt, dass der Bewegungsantrieb (16) zur Erzeugung sinusartiger Bewegungsabläufe ausgelegt ist, und
dass zumindest der bewegliche Teil (4) die Matratze (5) trägt, die mit ihm zumindest in Längsrichtung (7)

schubübertragend verbunden sowie bezüglich eines auf ihr liegenden Menschen (6) bewegungsübertragbar ausgelegt ist.

2. Bett (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Teil (3) kürzer als der bewegliche Teil (4) ist.

3. Bett (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (12) des festen Teils (3) etwa 25%–40% der Gesamtlänge (13) des Bettes (1) beträgt.

4. Bett (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (12) des festen Teils (3) der Kopf-Oberkörper-Länge (14) eines normalwüchsigen Menschen (6) angepasst ist.

5. Bett (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsantrieb (16) einen umlaufenden Exzenter (120) enthält.

6. Bett (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubverlauf des Exzenters (120) mittels an dem beweglichen Teil (4) angreifender Schwenkhebel (124) abgetastet wird.

7. Bett (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der umlaufende Exzenter in der Art einer Kulissenführung (110) aufgebaut ist mit einer angetriebenen Scheibe (112) an der exzentrisch ein Exzenterzapfen (111) angeordnet ist, der in einer Kulissenbahn (113) eines Schwenkhebels (114) läuft, der an dem beweglichen Teil (4) angreift.

8. Bett (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Teil (4) längsbeweglich auf Rollen (15) abgestützt ist.

9. Bett (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsantrieb (16) mitnehmerartig nur in Längsrichtung mit dem beweglichen Teil (4) bewegungsübertragend gekoppelt ist.

10. Bett (1) nach den Ansprüchen 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsantrieb (16) eine Knickarmanordnung (70) mit einem Verstellmechanismus enthält, die einenends an dem beweglichen Teil (4) und anderenends ortsfest angelenkt ist und an deren Verbindungsgelenk (74) der umlaufende Exzenter (120) angreift, und die so gestaltet ist, dass ein Schwenkwinkel (α) von null bis zu einem Maximalwert sich stufenlos verstellen lässt.

11. Bett (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Teil (4) auf den Schwenkhebeln (40) abgestützt ist.

12. Bett (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkhebel (40) im wesentlichen senkrecht zu dem beweglichen Teil (4) ausgerichtet sind.

13. Bett (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (40) etwa gleich der zur Verfügung stehenden Höhe (45) zwischen einer Aufstellfläche (42) für das Bett (1) und dem beweglichen Teil (4) ist.

14. Bett (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Schwenkhebel (51) und einer Aufstellfläche (42) für das Bett (1) mindestens zwei im wesentlichen parallele in Richtung der Bewegung in Längsrichtung (7) aufeinanderfolgende Schwenkstützen (52) angeordnet sind, so dass sich ein am beweglichen Teil (4) angreifender oberer Punkt (54) der Schwenkhebel (51) parallel zur Aufstellfläche (42) des Bettes (1) verschiebt.

15. Bett (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Teil (4) mittels Aufhängungen (60) hängend gehalten wird, die ihrerseits über einen Träger (64) in Verbindung stehen, der eine Stütze (65) für den beweglichen Teil (4) trägt.

16. Bett (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängungen (60) an ihren oberen Endpunkten (62) einen Abstand (66) aufweisen, der größer als die Länge des Trägers (64) ist.

17. Bett (1) nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein weiterer Bewegungsantrieb (80) für Bewegungen des beweglichen Teils (4) in einer von der Längsrichtung (7) abweichenden Richtung (81) vorgesehen ist.

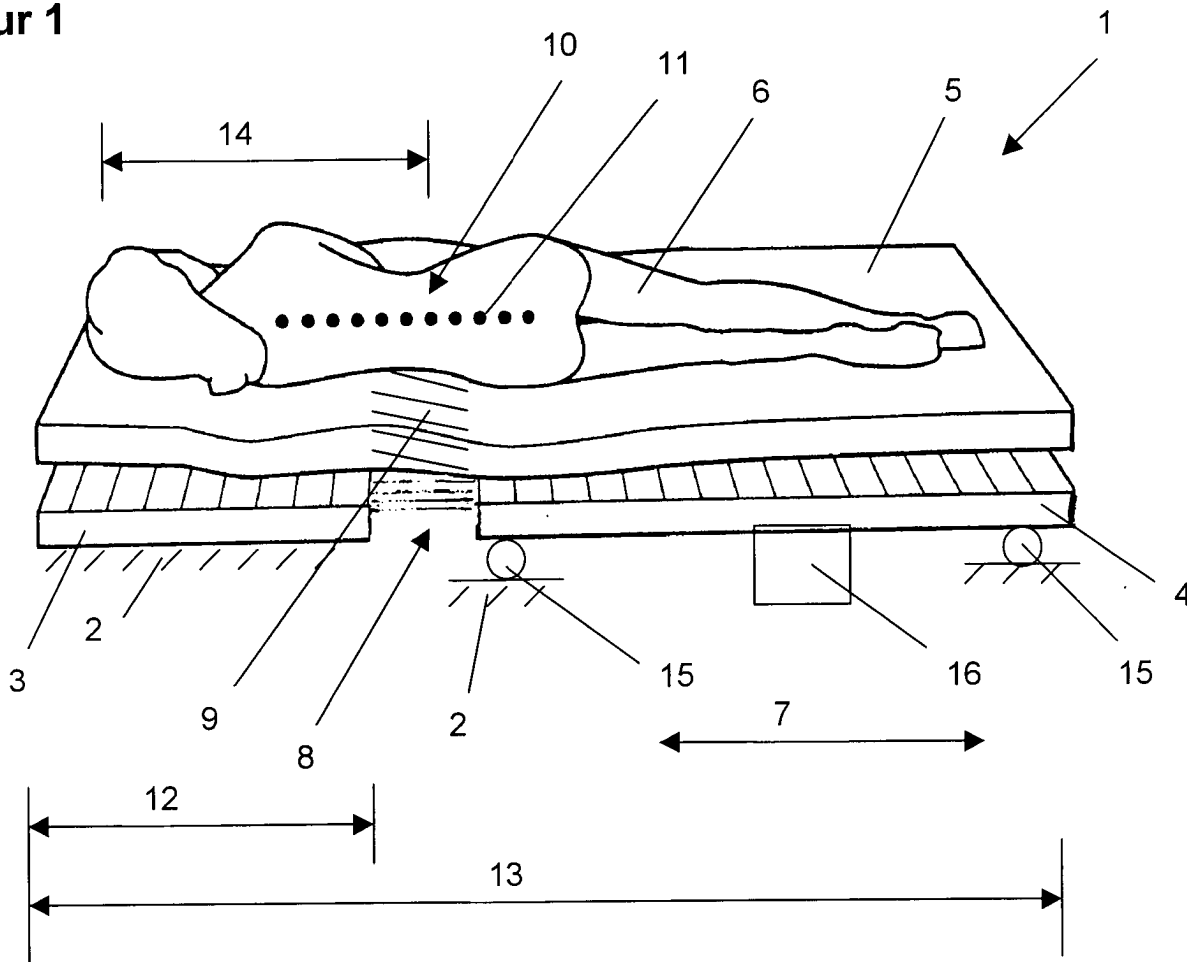
18. Bett (1) nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsantrieb (16) und/oder der weitere Bewegungsantrieb (80) zur Veränderung von Amplitude und/oder Frequenz der Bewegungen ausgelegt ist.

19. Bett (1) nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matratze (5) zumindest im Bereich (8) zwischen dem festen Teil (3) und dem beweglichen Teil (4) so elastisch und so geformt ist, dass sie die nötigen Längänderungen im Lendenbereich (9) ausführen kann.

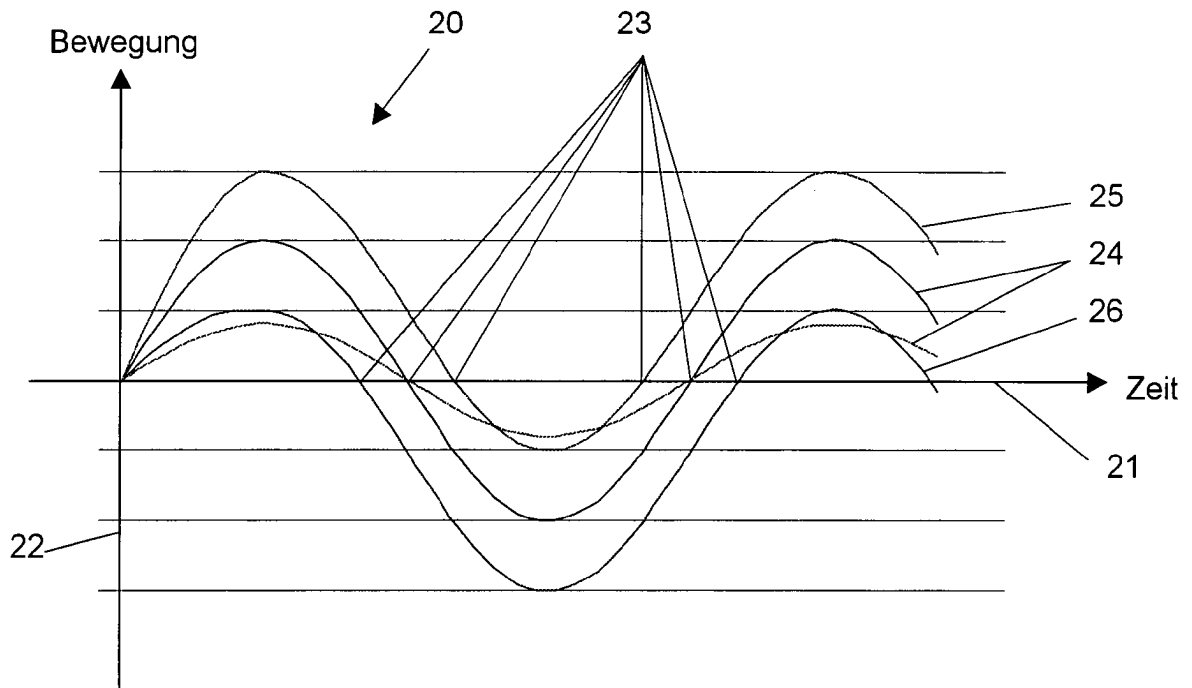
20. Bett (1) nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubverlauf des Exzenters (120) mittels eines Funktionsgetriebes (70) von null bis zu einem Maximalwert stufenlos verändert werden kann.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

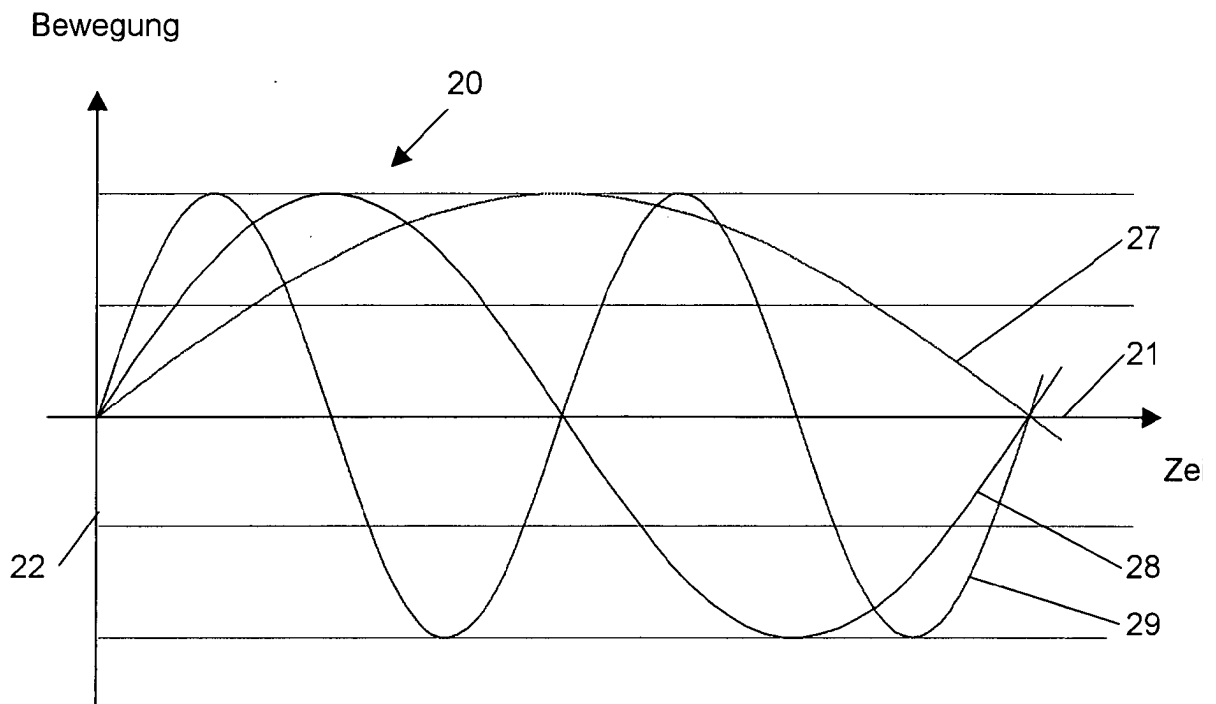
Figur 1



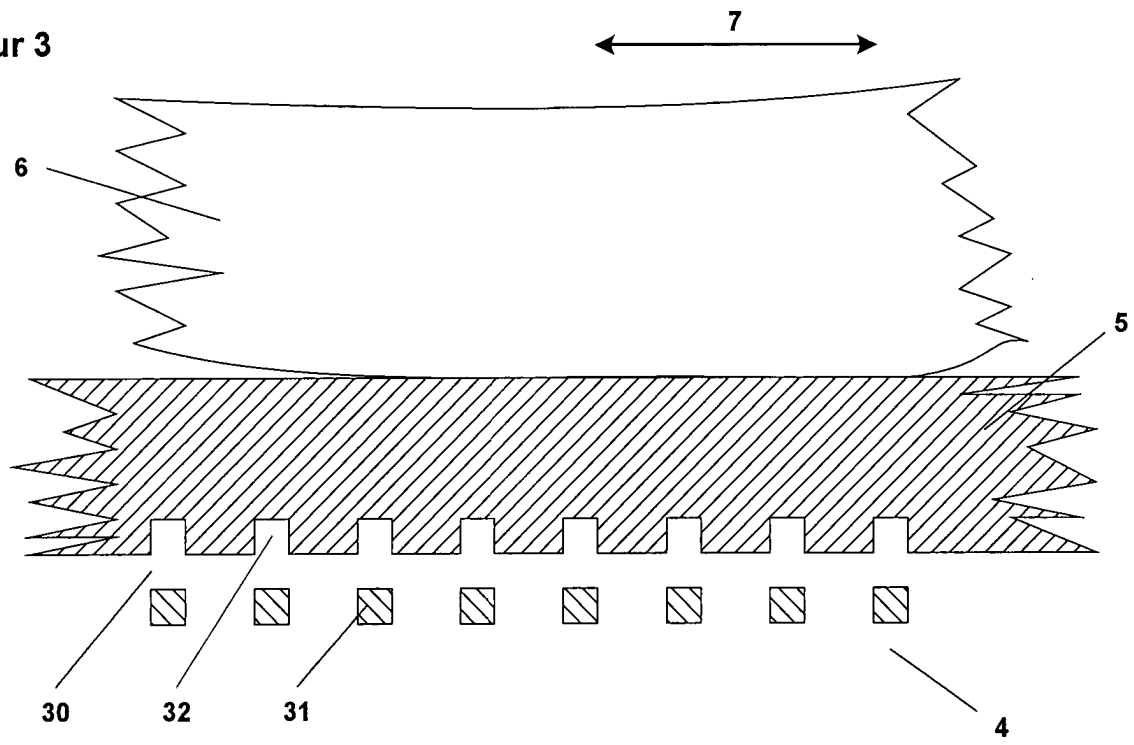
Figur 2a

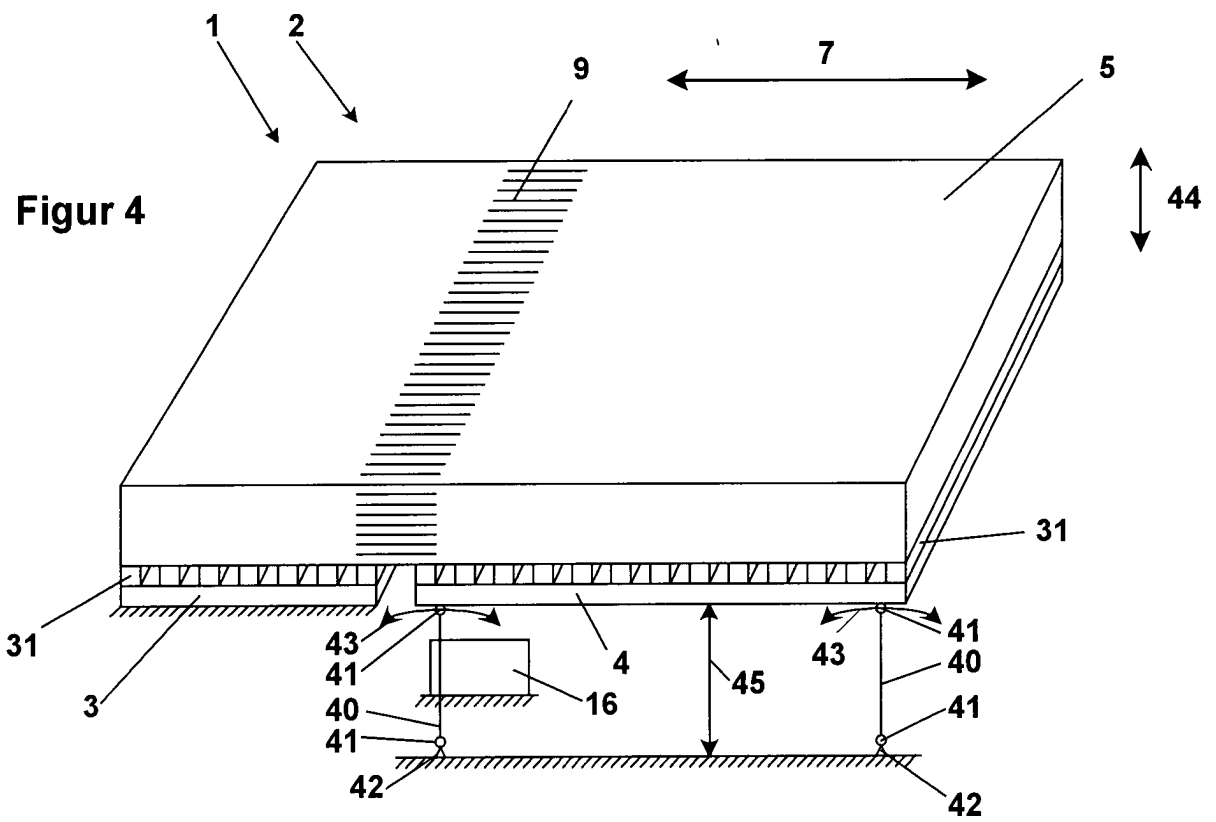


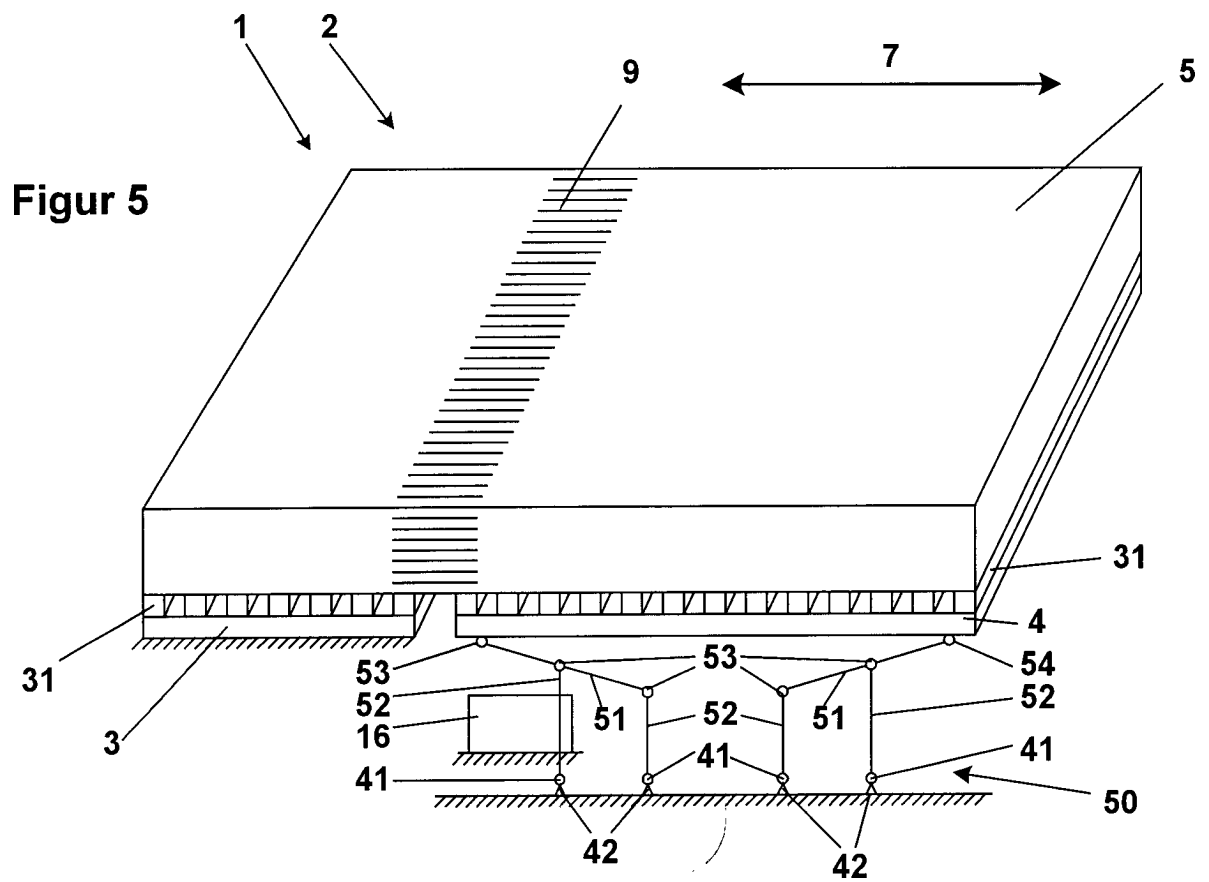
Figur 2b



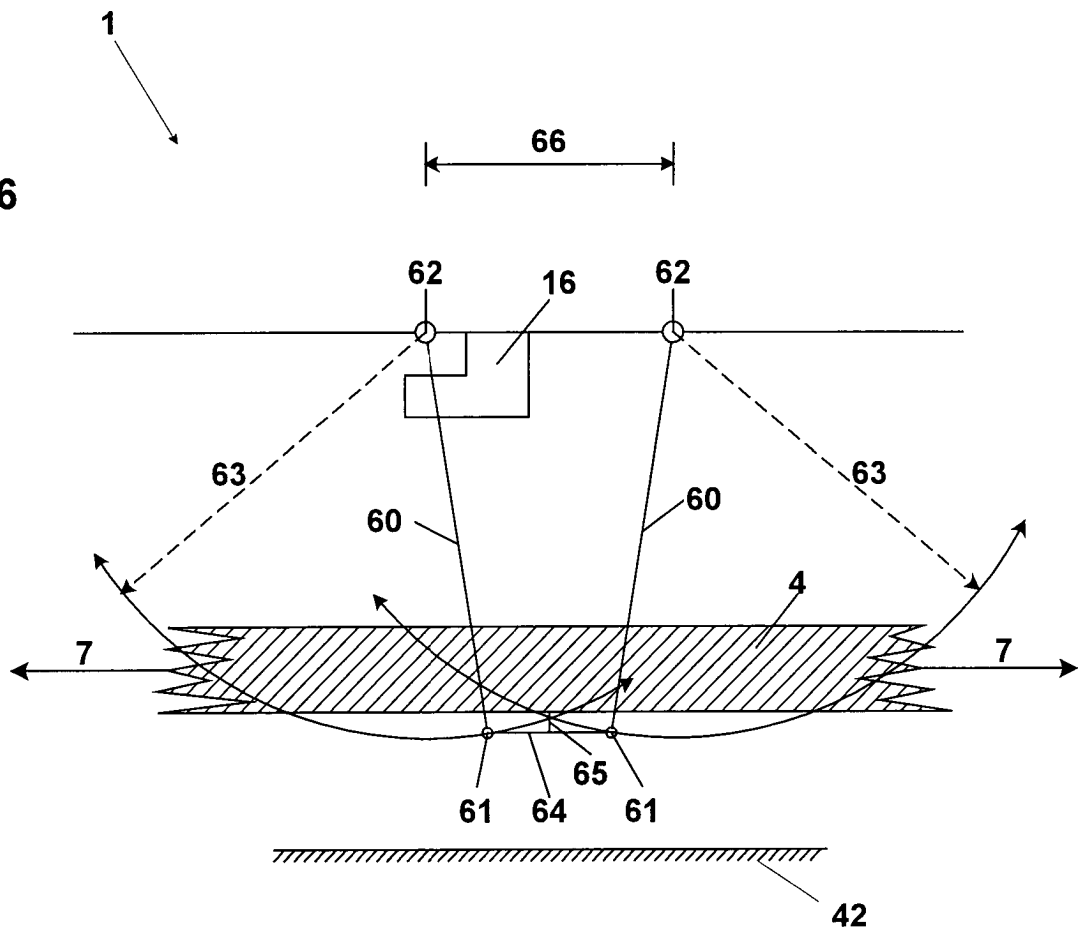
Figur 3

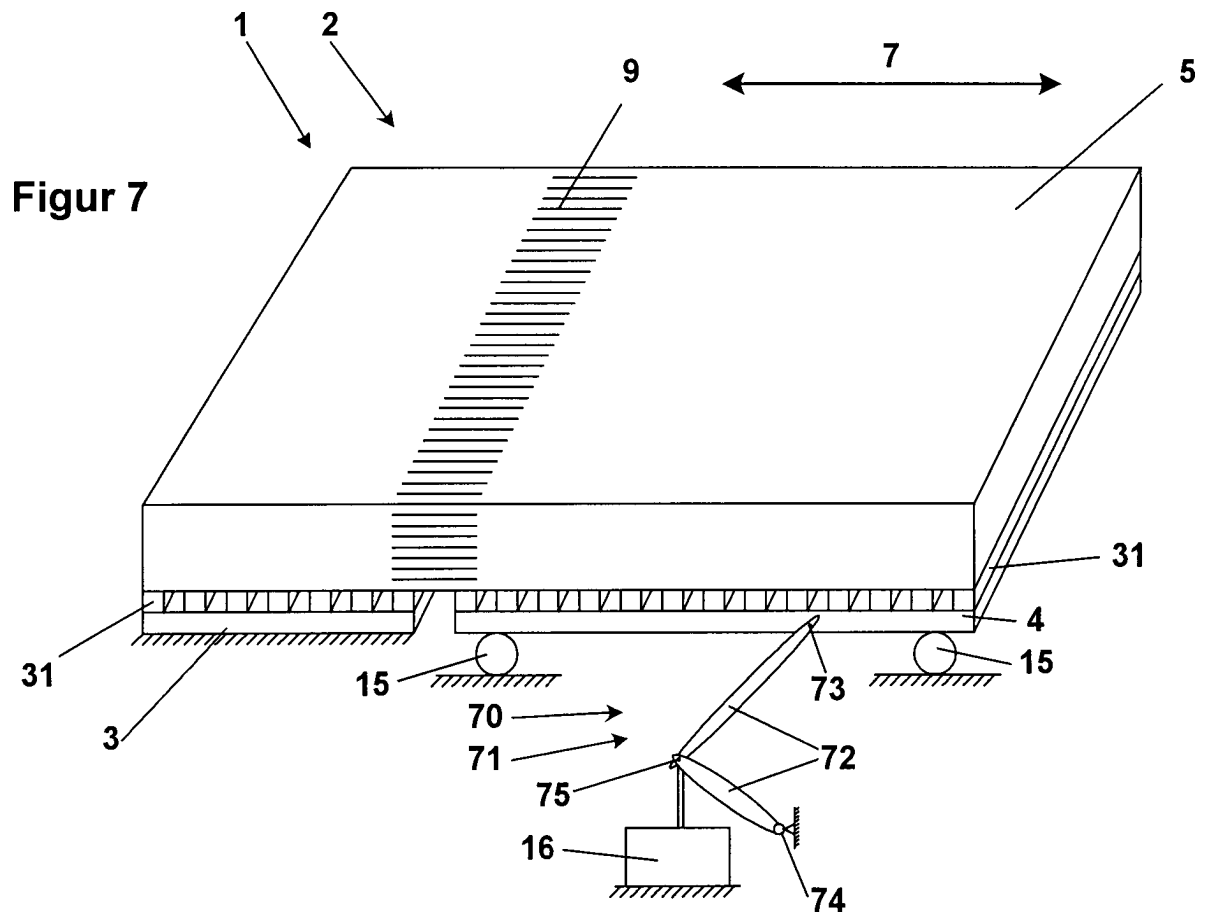


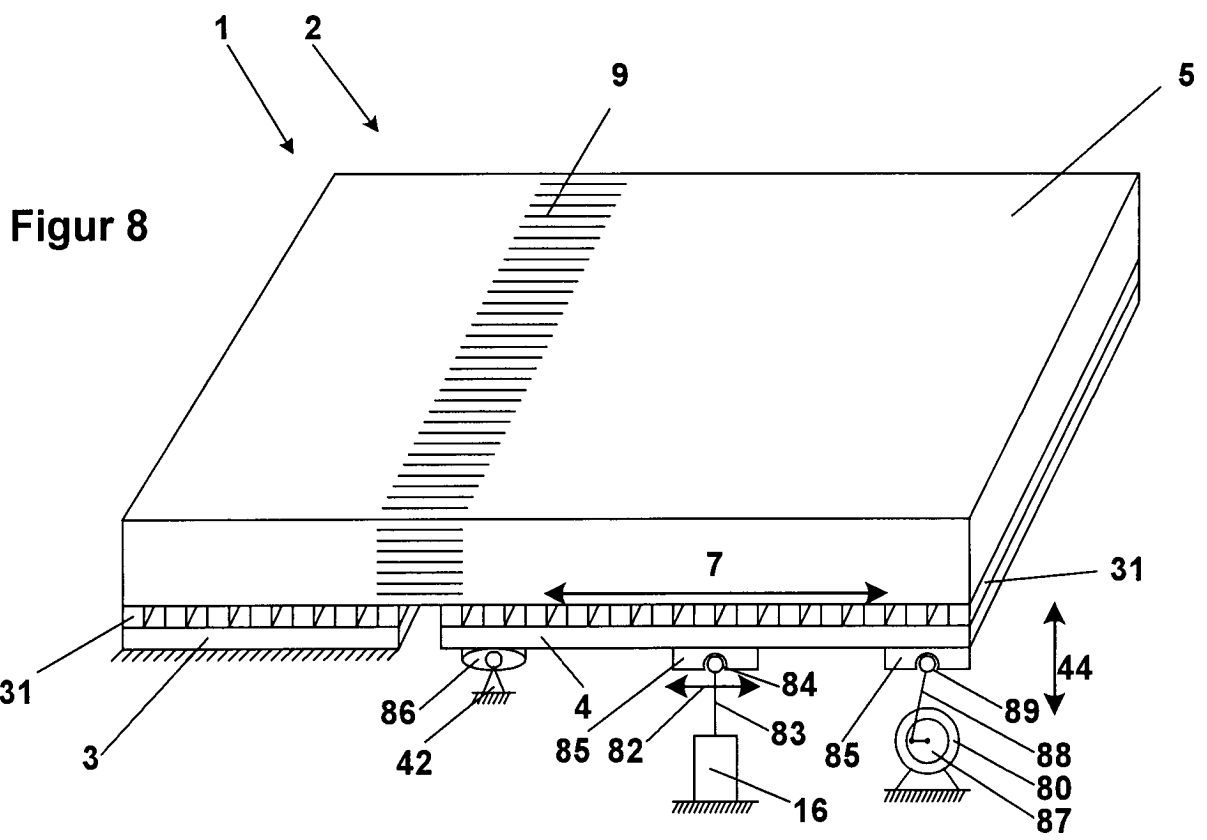




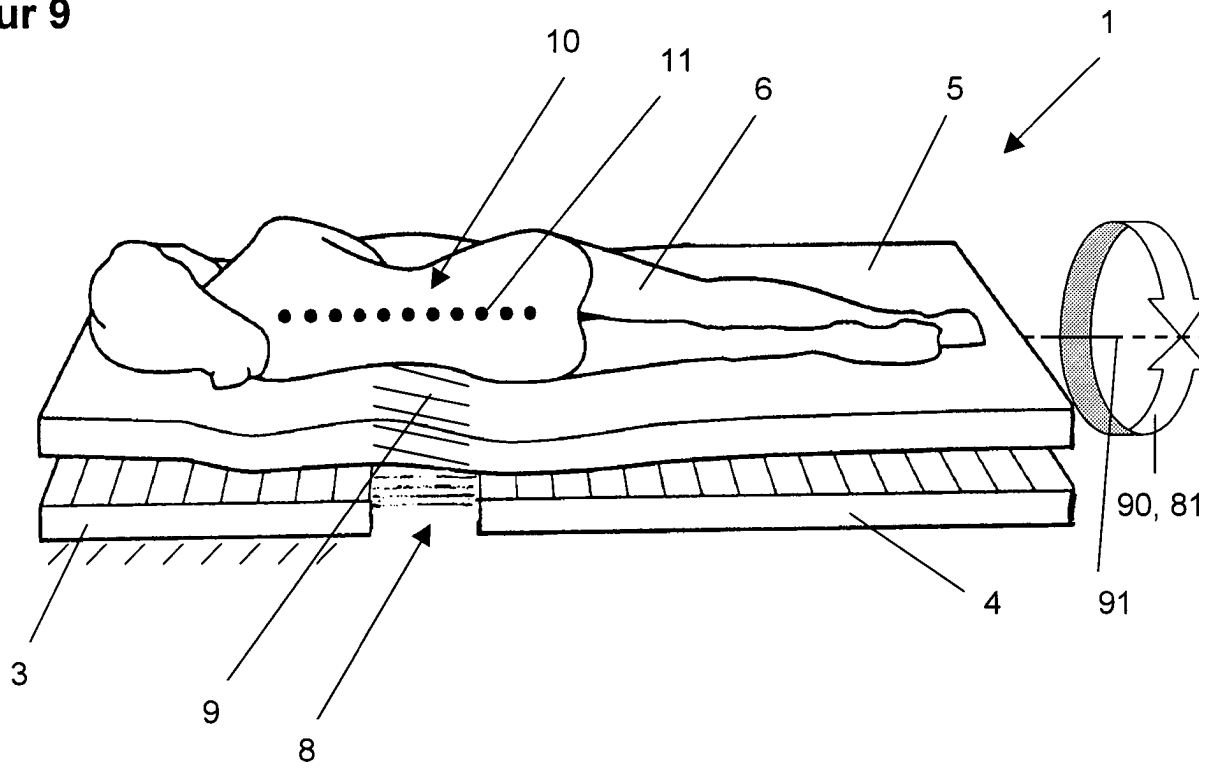
Figur 6



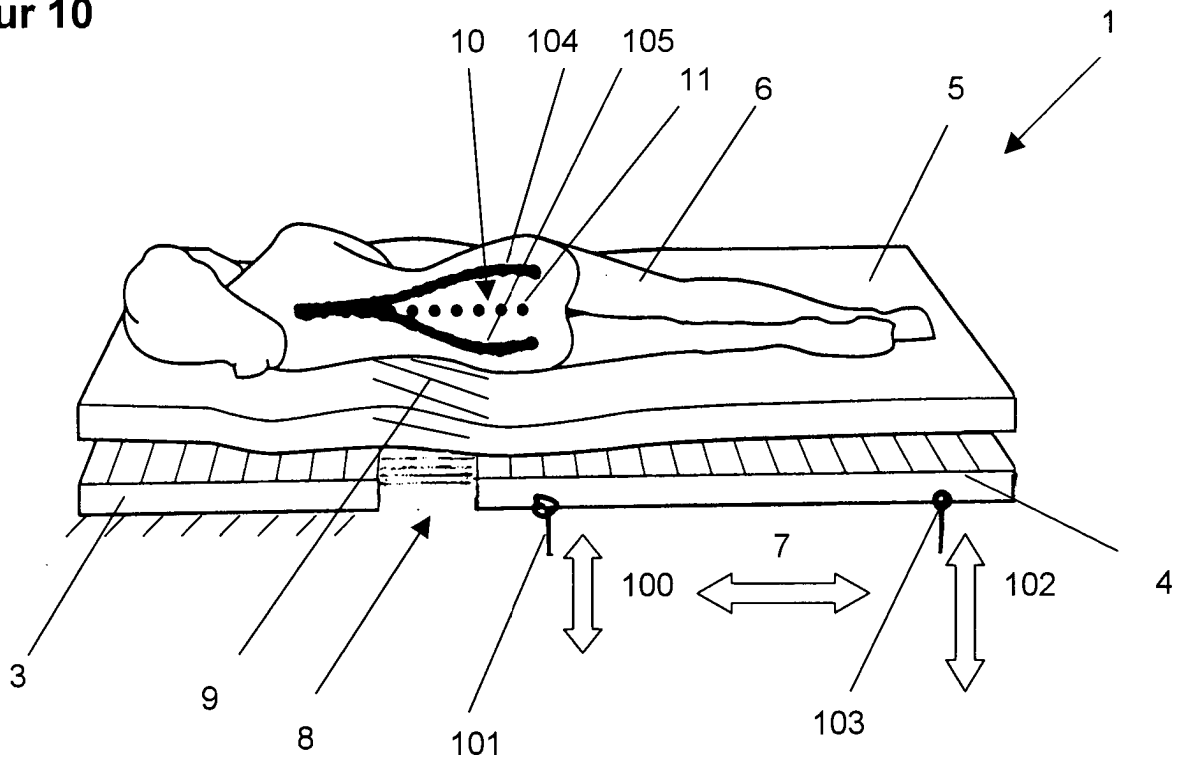




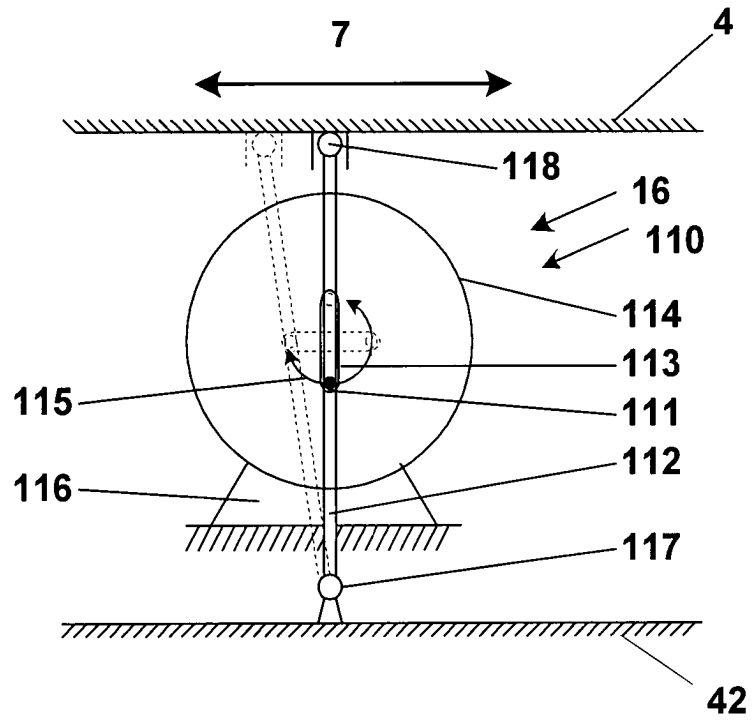
Figur 9



Figur 10



Figur 11



Figur 12

