



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
A61G 7/057 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10156831.9**

(22) Anmeldetag: **18.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Feiten, Wendelin**
85579, Neubiberg (DE)
• **Neubauer, Werner**
81739, München (DE)
• **Zöllner, Raoul Daniel**
81825, München (DE)

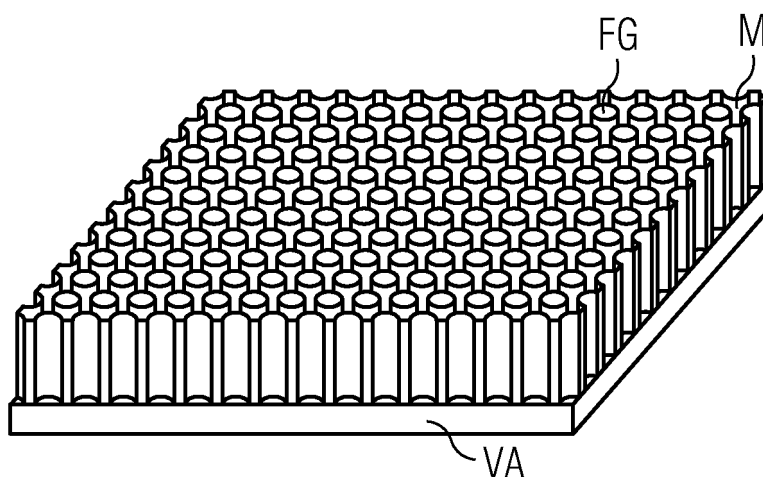
(30) Priorität: **04.05.2009 DE 102009019481**

(54) **Aufliegevorrichtung und Verfahren zur Unterstützung von Pflegemaßnahmen an einer liegenden Person**

(57) Eine Pflege von Patienten (P), welche sich aus eigener Kraft nur eingeschränkt bewegen können, also insbesondere bettlägerige Patienten, erfordert einen hohen körperlichen Einsatz durch Pflegepersonal. Mithilfe der erfindungsgemäßen Idee ist es möglich, Pflegetätigkeiten bei liegenden Personen zu automatisieren und einen körperlichen Einsatz des Pflegepersonals zu erleich-

tern. Die erfindungsgemäße Aufliegevorrichtung (M), insbesondere Matratze, umfasst eine Vielzahl beweglicher elastischer Elemente (FG), durch die eine transversal verlaufende Vertiefung (W) oder Ausbuchtung erzeugt wird, welche z.B. ein Höherbetten des Patienten (P) oder einen Lakenwechsel ohne einen körperlichen Einsatz von Pflegepersonal ermöglichen.

FIG 1B



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufliegevorrichtung, insbesondere eine Matratze. Die Erfindung betrifft im Weiteren ein Verfahren für liegende Personen, insbesondere Patienten, die im Zusammenhang mit einer Pflege der Person stehen oder diese unterstützen.

[0002] Eine Pflege von Patienten, welche sich aus eigener Kraft nur eingeschränkt bewegen können, also insbesondere bettlägerige Patienten, erfordert einen hohen körperlichen Einsatz durch Pflegepersonal.

[0003] Einige Pflege Tätigkeiten fordern im besonderen Maß die Körperkraft des Pflegepersonals. Zu diesen Pflege Tätigkeiten zählen unter anderem das Höherbetten sowie andere Lageänderungen des bettlägerigen Patienten, das Wechseln von Laken sowie das Waschen des Patienten. Aufgrund der besonderen Anforderungen auf das Pflegepersonal sind im Stand der Technik bereits Hilfsmittel vorgeschlagen worden, die die Pflege Tätigkeit erleichtern sollen.

[0004] So sind mechanische Unterstützungseinrichtungen für das Höherbetten von Patienten bekannt, bei denen ein auf einer Rolle angeordnetes überlanges Laken vorgesehen ist, das mit Hilfe eines Motorantriebs samt des Patienten in Richtung des Kopfendes transportierbar ist. Diese Unterstützungseinrichtungen unterstützen damit in nachteiliger Weise nur eine von vielen erforderlichen Lageänderungen im Rahmen der Pflege Tätigkeit.

[0005] Weiterhin sind sogenannte Pflegelifter bekannt, also mobile Kranvorrichtungen, die über Züge und Halteeinrichtungen einen Lagewechsel des Patienten unterstützen. Derartige Kranvorrichtungen werden aufgrund ihrer zwangsläufig erforderlichen mechanischen Festigkeit als sperrig empfunden.

[0006] Gängige Aufliegesysteme sehen elektromotorisch angetriebene und stufenlos verstellbare Bereiche der Liegefläche vor, die eine individuell positionierbare Lagerung des Patienten ermöglichen sollen. Bei Dekubituspatienten wird das Erfordernis von häufigen Lageänderungen ergänzt durch Konzepte einer druckentlastenden Prophylaxe und einer passiven Mobilisation. Zu diesem Zweck wurden weitere Konzepte zur Lagerung vorgeschlagen, wie beispielsweise pneumatische Druckwechselmatratzen.

[0007] Bei einem bekannten Anti-Dekubituslagerungssystem »arsos soft« (eingetragene Marke) der Firma ADL GmbH, Münster, Deutschland ist eine Matratze mit einer Mehrzahl einzelner Luftschaumzellen vorgesehen, die senkrecht zur Längsrichtung der Matratze verlaufen. Die Luftschaumzellen bestehen aus einem Schaumstoffkern und einem aufblasbaren Kammer. Durch eine Individuelle Einbringung von Luftdruck in die Luftschaumzellen ist einerseits bei einer statischen Lagerung des Patienten eine Anpassung der Matratze an das Körpergewicht erreichbar, andererseits kann durch eine wechselnde Druckeinbringung in den einzelnen Luftschaumzellen ein Aufliegedruck von bestimmten Kör-

perregionen auf andere Körperregionen verlagert werden.

[0008] Weiterhin sind Dekubituslagerungssysteme »Conform« (eingetragene Marke) der Firma MSI, Medizinischer Bedarf GmbH, Medizinische Luftkissensysteme, bekannt, bei denen miteinander kommunizierende, flexible Luftzellen ohne äußere Drucklufteinbringung zu einer Druckentlastung und Reduzierung auftretender Scherkräfte führen. Durch eine individuelle Luftfüllung werden die Kissen dem jeweiligen Körpergewicht angepasst.

[0009] Die beiden letztgenannten Aufliegevorrichtungen vermögen nur einige der eingangs genannten Pflege Tätigkeiten zu unterstützen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, die verschiedene Pflege Tätigkeiten bei liegenden Personen umfassender zu unterstützen vermag.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine Aufliegevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

[0012] Die erfindungsgemäße Aufliegevorrichtung, insbesondere Matratze, für eine in Längsrichtung der Aufliegevorrichtung liegende Person umfasst eine Vielzahl beweglicher elastischer Elemente, deren Oberseite einen wesentlichen Anteil einer Aufliegefläche bilden. Die elastischen Elemente weisen eine durch eine Längsrichtung definierte, im Wesentlichen längliche Form bzw. Finger- oder Noppenform auf. Die Längsrichtung der elastischen Elemente ist im Wesentlichen senkrecht zur Fläche der Aufliegevorrichtung angeordnet. Im Wesentlichen jedes elastische Element ist einzeln in Längsrichtung des elastischen Elements der Länge nach verstellbar ist und gleichzeitig oder zusätzlich zur Längenverstellung ist jedes elastische Element einzeln in einer einstellbaren, d.h. definierbaren Richtung in der Ebene der Aufliegefläche verstellbar. Die Aufliegevorrichtung wird beispielsweise vollständig von der Oberseite dieser elastischen Elemente gebildet.

[0013] Die erfindungsgemäß eingesetzten elastischen Elemente sind in ihrer äußeren Form im Verhältnis zur Matratze Taschenfederkernen vergleichbar, wobei im Unterschied zu diesen jedes einzelne elastische Element in der Länge verstellbar, d.h., im Wesentlichen aus der vorgesehenen statischen Position verkürzbar ist und zusätzlich in eine definierbare Richtung in der Ebene der Aufliegefläche verstellbar, d.h. biegsam oder neigbar ist.

[0014] Die Aufliegefläche enthält darüber hinaus eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Verstellbarkeit jedes einzelnen elastischen Elements. Statt jedes einzelne elastische Element einzeln zu verstellen, kann auch die identische Verstellung einer zusammenhängenden Gruppe von elastischen Elementen vorgesehen sein. Eine pneumatische Ausführung dieser Steuerungseinheit steuert beispielsweise Ventile unterhalb den elastischen Elementen an, die eine pneumatische Verstellung jedes Elements durch eine entsprechende Zufüh-

rung von Druckluft bewirken.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Ausführungsbeispiele mit weiteren Vorteilen und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0017] Vor einer Bezugnahme auf die Zeichnung sollen zunächst aus dem Stand der Technik bekannte Arbeitsabläufe bei der Pflege von Personen aufgezeigt werden. Die im Folgenden genannten Pflegetätigkeiten erfordern häufig mehr Körperkraft, als einem einzelnen Pfleger zur Verfügung steht:

[0018] Höherbetten: Hierbei wird der Bettlägerige im Bett Richtung Kopfende umgelagert. Eine solche Maßnahme wird dann erforderlich, wenn ein Patient bei aufgestelltem Kopf-/Rückenteil des Bettes aufgrund mangelnden Körpertonus nach unten rutscht. Klassischer Weise erfolgt das Höherbetten in folgenden Schritten:

- vor dem horizontalen Verlagern wird der Kopf-/Rückenteil des Bettes in die Horizontale bzw. sogar leicht nach unten geneigt gestellt
- dann wird der Bettlägerige Richtung Kopfende gehoben (daran sind üblicherweise mindestens zwei Pflegekräfte beteiligt)
- schließlich wird der Kopf-/Rückenteil des Bettes wieder hochgestellt.

[0019] Da diese Prozedur recht langwierig ist und Zeit knapp ist, wird auf das Verstellen des Bettes oft verzichtet. Dann erfolgt die Verlagerung zusätzlich gegen die Schwerkraft, was für den Bettlägerigen unangenehm und für die Pflegekräfte langfristig gesundheitsschädlich ist.

[0020] Laken wechseln: Zum wechseln des Lakens werden bei bettlägerigen Patienten klassischerweise folgende Verfahrensschritte:

- den Patienten zunächst auf eine Seite rollen,
- das alte Laken bis zur Mitte zusammenschieben,
- die freiwerdende Hälfte des Bettes mit einem neuen Laken bedecken, wobei der für die weitere Hälfte des Bettes vorgesehene Teil des Lakens ebenfalls in der Mitte zusammengeschoben wird
- den Bettlägerigen auf seine andere Seite rollen, über die Mitte des Bettes hinweg
- auf der jetzt freien Seite des Bettes das alte Laken entfernen und das neue Laken ausbreiten
- und schließlich den Bettlägerigen wieder auf die Mitte des Bettes rollen, in die übliche Rückenlage.

[0021] Das oben genannte Verfahren ist nicht möglich, wenn die Pflegekraft nicht kräftig genug ist, den Patienten zu rollen. Ebenso ist es ein Hindernis, wenn der bettlägerige Patient in Rückenlage das Bett im Wesentlichen ausfüllt; zur Seite rollen würde also bedeuten, den Patienten aus dem Bett zu rollen. Um dies zu verhindern, müsste der Bettlägerige vor dem Rollen horizontal Rich-

tung Bettrand verlagert werden. Ein solches horizontales Verlagern ist einer der körperlich herausfordernden Aufgaben in der Pflege. Es ist einer einzelnen älteren oder weiblichen Pflegekraft nicht möglich. Aber selbst wenn ein kräftiger Pfleger es alleine bewältigt, ist es für den Bettlägerigen nicht unbedingt angenehm.

[0022] Lagerung: Zur Vermeidung von Dekubitus, d.h. Druck-Entzündungen der Haut, ist es erforderlich, die Druckverteilung auf der Haut von Bettlägerigen regelmäßig zu ändern. Bei bettlägerigen Patienten, die sich selbst nicht mehr gezielt bewegen können, geschieht dies in der Regel dadurch, dass die Lage des Patienten zwischen Rückenlage, Seitenlage links oder Seitenlage rechts gewechselt wird.

[0023] Waschen: Je nach Umfang der Pflegemaßnahme, etwa bei der Ganzkörperwaschung, erfordert dies ebenfalls eine Umlagerung, bzw. den Patienten auf die Seite zu rollen. Hier gelten ähnliche Erwägungen wie beim Laken wechseln.

[0024] Patientenlifter: Manche Patienten lassen sich nur mit Hilfe eines Lifts bewegen. Dazu müssen Haltegurte oder Tragegeschirre unter dem Patienten hindurch angelegt werden.

[0025] Inkontinenz-Unterlagen: Werden seitlich einge-
zogen.

[0026] Bettpfanne applizieren: Ähnlicher Schwierigkeitsgrad wie Positionsverlagerungen.

[0027] Im Folgenden wird auf die Zeichnung Bezug genommen.

[0028] Dabei zeigen:

FIG 1A: eine Anordnung elastischer Elemente;

FIG 1B: eine erfindungsgemäße Aufliegevorrichtung mit Darstellung der die Aufliegevorrichtung bildenden elastischen Elemente;

FIG 2A: eine Aufrissdarstellung eines elastischen Elements in einer ersten Ausführungsform;

FIG 2B: eine Aufrissdarstellung eines elastischen Elements in einer zweiten Ausführungsform;

FIG 3A bis 3C: eine Prinzipdarstellung von eine transversal fortschreitende Einbuchtung bildenden elastischen Elementen in einer zeitlich bei FIG 3A beginnenden und bis FIG 3C fortschreitenden Momentaufnahme;

FIG 4A bis 4D eine Prinzipdarstellung einer auf einer Aufliegevorrichtung transversal fortschreitenden Einbuchtung in einer zeitlich bei FIG 4A beginnenden und

bis FIG 4D fortschreitenden Momentaufnahme.

[0029] Figur 1A zeigt eine Anordnung elastischer Elemente FG, welche an ihrer kuppenartig gewölbten Oberseite bei einer größeren Anzahl von elastischen Elementen FG eine Auflagefläche definieren.

[0030] Die elastischen Elemente FG werden durch Einbringung eines Luftdrucks in die in Figur 1A gezeigte fingerförmige Form gebracht. Zur Einbringung eines Luftdrucks ist an der Unterseite der jeweiligen elastischen Elemente FG eine Mehrzahl von - nicht dargestellten - pneumatischen Ventilen angeordnet.

[0031] Die Außenfläche der elastischen Elemente FG weist eine anisotrope und elastische Materialeigenschaft auf, so dass bei einem Aussetzen der elastischen Elemente FG mit Luftdruck, also einem »Aufblasen«, diese elastisch geformt werden. Aufgrund der anisotropen Materialeigenschaften wirkt diese elastische Formation vorwiegend in axialer, d.h. in Richtung einer Längsrichtung der elastischen Elemente FG wirkenden Richtung. Ein Verkürzen des elastischen Elements erfolgt demgemäß durch eine Reduzierung des Luftdrucks.

[0032] Mit Hilfe einer noch zu beschreibenden Unterteilung der elastischen Elemente FG in mehrere elastische Kammern 1, 2, 3 gemäß Figur 2A kann zusätzlich zu einer in axialer Richtung wirkenden Formation der elastischen Elemente FG auch eine Deformation in eine beliebige definierbare Seitenrichtung herbeigeführt werden.

[0033] Figur 1B zeigt eine erfindungsgemäße Auflagevorrichtung M, bei der die Oberseite der elastischen Elemente FG die gesamte Auflagefläche der Auflagevorrichtung M ausfüllen. In der Zeichnung ist dies lediglich durch eine angedeutete bildliche Darstellung einzelner elastischer Elemente FG versinnbildlicht.

[0034] In einer alternativen Ausführungsform ist lediglich eine Teilfläche der Auflagevorrichtung durch elastische Elemente FG gebildet, während ein Rest der Auflagevorrichtung beispielsweise durch herkömmliches elastisches Material wie z.B. Schaumstoff gebildet wird. Die zuletzt beschriebene Ausführungsform kann beispielsweise aus Kostengründen gewählt werden und lediglich eine Grundfläche einer liegenden Person mit elastischen Elementen vorsehen, während der Rest mit sonstigem, passiven elastischem Material aufgefüllt ist.

[0035] An der Unterseite der Auflagevorrichtung ist eine Ventilmatrix VA (Valve Array) mit einer Vielzahl von Ventilen zur Einbringung von Druckluft in jedes einzelne elastische Element vorgesehen.

[0036] Wie im Folgenden anhand der Figur 2A gezeigt wird, ist eine Vorrichtung mehrerer Ventile für je ein elastisches Element FG von Vorteil.

[0037] Die Ventilmatrix VA wird durch eine - nicht dargestellte - Steuerungseinrichtung gesteuert, deren Ziel eine Steuerung der Verstellbarkeit im Wesentlichen jedes einzelnen elastischen Elements FG ist. Hierzu werden die für jedes elastische Element FG vorgesehenen

Ventile einzeln angesteuert.

[0038] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann eine gruppenweise Ansteuerung von elastischen Elementen FG vorgesehen sein. Diese alternative Ausführungsform kann z.B. zur Vereinfachung der Steuerung dann gewählt werden, wenn die durch die Formation der elastischen Elemente herbeizuführende wandernde Ein- oder Ausbuchtung über einen größeren Teilbereich auszubilden ist und die Steuerung einzelner elastischer Elemente FG in einer benachbarten Region redundant sein würde.

[0039] Wie Figur 1B zeigt, ist die Grundstellung der elastischen Elemente FG so gewählt, dass diese durch Einwirkung eines entsprechenden Luftdrucks auf ihre volle Länge »aufgeblasen« sind. Ein solcher Zustand wird im Folgenden auch als »Traghöhe« bezeichnet. Unter dieser Traghöhe wird dabei das Grundniveau der durch die elastischen Elemente FG ausgebildeten Auflagefläche verstanden. Auf Basis dieser Traghöhe ist es dann möglich, unter der auf der Auflagefläche liegenden Person Einbuchtungen durch Verkürzung entsprechender elastischer Elemente herbeizuführen.

[0040] Die erfindungsgemäße Auflagevorrichtung ist vorzugsweise als Matratze ausgebildet, welche mit der darunter angeordneten Ventilmatrix VA in ein Krankbett integrierbar ist. Alternative Ausgestaltungen der Erfindung umfassen bei einer entsprechenden Miniaturisierung der genannten Komponenten auch eine Ausgestaltung in Form einer Tragebahre oder einer sonstigen transportierbaren Auflagevorrichtung.

[0041] Figur 2A zeigt einen Aufriss eines elastischen Elements FG in einer ersten Ausführungsform.

[0042] Das elastische Element FG weist eine durch eine Längsrichtung definierte, im Wesentlichen längliche Form auf. Wie bereits aus Figur 1B ersichtlich, ist die Längsrichtung der elastischen Elemente im Wesentlichen senkrecht zur Fläche der - nicht dargestellten - Auflagevorrichtung angeordnet.

[0043] Das elastische Element FG ist in der Länge verstellbar. Durch die in Figur 2A gezeigte Unterteilung des Innenraums des elastischen Elements FG in eine Mehrzahl von Kammern 1,2,3 wird es ermöglicht, dass das elastische Element FG in einer einstellbaren Richtung neigbar oder kippbar ist, mit anderen Worten also in der Ebene der Auflagefläche verstellbar ist.

[0044] Die Anzahl der elastischen Kammern 1,2,3 ist, je nach den Erfordernissen an eine Gradiertheit der Verstellbarkeit der elastischen Elemente FG, mit einem Wert ≥ 1 zu wählen. Die Anzahl der elastischen Kammern ist im Ausführungsbeispiel der Figur 2A zu 3 gewählt.

[0045] Eine Verstellbarkeit des elastischen Elements FG ist derart zu bewerkstelligen, dass bei gleichmäßiger Druckeinbringung in die elastischen Kammern 1,2,3 eine axiale Einstellung des elastischen Elements FG bewirkt wird. In der Darstellung der Figur 2a ist das elastische Element FG auf seine volle Länge aufgeblasen. Eine Druckeinbringung erfolgt durch - nicht dargestellte - Ventile, welche an der Unterseite des elastischen Elements

FG angeordnet sind, wobei vorzugsweise für jede der elastischen Kammern 1,2,3 ein separates Ventil vorgesehen ist.

[0046] Eine Neigung und/oder Biegung des elastischen Elements FG wird demgemäß bei ungleichmäßiger Druckeinbringung in die elastischen Kammern 1, 2, 3 erreicht. Eine ungleichmäßige Druckeinbringung hat zur Folge, dass sich das elastische Element FG in eine Richtung einer elastischen Kammer 1 mit einem gegenüber mindestens einer anderen elastischen Kammer 2,3 niedrigeren Druck verstellt.

[0047] Das oben beschriebenes Wirkprinzip eines elastischen Elements ist einem in Proceedings des IEEE Workshop on Micro Electro Mechanical Systems (1991-1, S. 204-209) von Koichi Suzumori, Shoichi Iikura und Hirohisa Tanaka vorgeschlagenen Greifaktor für Miniaturroboter vergleichbar. Der Greifaktor besteht aus einem sich länglich erstreckenden flexiblen Schlauch, der, paarweise eingesetzt, zum Greifen von Gegenständen dient.

[0048] Figur 2B zeigt eine alternative Ausführungsform eines elastischen Elements FB, bei dem in der Mitte des elastischen Elements FG ein Kanal C vorgesehen ist, und bei dem die elastischen Kammern 1, 2, 3 in radialer Richtung um den zylinderförmigen Kanal C angeordnet sind.

[0049] Der Kanal C fügt dem elastischen Element FG eine zusätzliche Eigenschaft hinzu, nämlich die Fähigkeit, Gase oder Flüssigkeiten anzusaugen oder auszuströmen. In den folgenden Figuren 3A bis 3C erfolgt eine weitere Darstellung mit diesen Kanal C aufweisenden elastischen Elementen.

[0050] Die erfindungsgemäße Lösung sieht eine Auflagevorrichtung M mit einer über die elastischen Elemente FG granular bewegbaren Auflagefläche vor. Die Bewegungen sind über die Auflagefläche differenziert und in hinreichend hoher Auflösung möglich und umfassen, unabhängig voneinander, mindestens:

- Einziehen eines einzelnen elastischen Elements FG in Richtung der Unterseite der Auflagevorrichtung M. Ein Einziehen ist mit anderen Worten ein verkürzendes Verstellen des entsprechenden elastischen Elements FG in dessen Längsrichtung. Das Einziehen mehrerer elastischer Elemente FG bildet somit eine Einbuchtung,
- Verschieben eines einzelnen elastischen Elements FG in Richtung Kopfende oder Fußende der Auflagevorrichtung M, d.h. kippendes und/oder biegen des Verstellen des elastischen Elements in eine einstellbare Richtung in der Ebene der Auflagefläche der Auflagevorrichtung M, wobei eine Einstellung in Richtung Kopfende oder Fußende erfolgt,
- Verschieben eines einzelnen elastischen Elements in Richtung zur rechten oder linken Seite der Auflagevorrichtung M, d.h. kippendes und/oder biegen

des Verstellen des elastischen Elements FG in eine eingestellte Richtung in der Ebene der Auflagefläche, wobei die Einstellung in Richtung der rechten oder linken Seite der Auflagevorrichtung M erfolgt.

[0051] Die einzelnen elastischen Elemente (FG) werden durch eine - nicht dargestellte - Steuerungseinrichtung so angesteuert, dass mindestens eine transversal fortschreitende Einbuchtung und/oder Ausbuchtung auf einer Auflagefläche der Auflagevorrichtung (M) zur Lageänderung der liegenden Person und/oder von Pflegegegenständen ausgebildet wird.

[0052] Zunächst wird eine »Umlagerungswelle« an der Auflagefläche der Auflagevorrichtung (M) gemäß einer ersten Ausführungsform des Verfahrens beschrieben. In den Figuren 3A bis 3C sind drei Phasen einer Wellenbewegung gezeigt, die durch eine Mehrzahl von elastischen Elementen FG gebildet wird. Die Figuren von 3A bis 3C sind dabei als zeitliche Momentanaufnahmen eines räumlichen Teil-Querschnitts der Auflagevorrichtung M zu verstehen, so dass der dargestellte Querschnitt sich in gleicher Weise räumlich in Querrichtung zur Auflagevorrichtung M fortsetzt.

[0053] Wie bereits im Vorigen ausgeführt, ist aus den Figuren 3A bis 3C ersichtlich, dass ein Großteil der elastischen Elemente FG auf Traghöhe ausgefahren ist und damit die darauf liegende Person in geeigneter Weise zu stützen vermag. Die gezeigte fortschreitende »Welle« bzw. Einbuchtung wird hier dazu eingesetzt, die auf der Auflagevorrichtung M liegende - nicht dargestellte - Person P in Richtung des Kopfendes, in der Zeichnung links, zu bewegen.

[0054] Ein transversaler Einbuchtungsbereich S läuft dabei von rechts, also dem Ort des Fußendes der liegenden Person P, nach links, dem Ort des Kopfendes der liegenden Person P.

[0055] Die Umlagerungswelle bewirkt ein Höherbetten der liegenden Person, also eine Verschiebung der Person in Richtung Kopfende. Dazu wird die Bewegung der elastischen Elemente FG in der im Folgenden beschriebenen Weise gesteuert.

- Ein Großteil der elastischen Elemente FG ist auf Traghöhe ausgefahren und stützt damit die auf der Auflagevorrichtung M liegende Person P
- Die elastischen Elemente FG auf Traghöhe bewegen sich innerhalb ihres Bewegungsumfanges in Richtung Kopfende der liegenden Person. In den FIG 3A-3C haben die elastischen Elemente FG links des Einbuchtungsbereichs S bereits eine Neigung bzw. Biegung in Richtung des Kopfendes eingenommen, während die elastischen Elemente FG rechts des Einbuchtungsbereichs noch eine Neigung bzw. Biegung in Richtung Fußende innehaben, welche tendenziell in eine Neigung bzw. Biegung in Richtung des Kopfendes umschwenken soll, um damit eine Bewegung des aufliegenden Patienten in Rich-

tung Kopfende herbeizuführen.

- In einer fortlaufenden Welle werden elastische Elemente FG, die am Ende ihres Verschiebungsbereiches angekommen sind, eingezogen, d.h. in Ihrer Länge so verkürzt, dass die Reibung der eingezogenen elastischen Elemente FG mit der auf der Auflagevorrichtung M liegenden Person P minimiert wird und somit quasi-lastfrei Richtung Fußende bewegt.
- Im eingezogenen Zustand, also unter der Auflageoberfläche, werden die elastischen Elemente FG an das andere Ende ihres Bewegungsbereichs transportiert.
- am anderen Ende des Bewegungsbereichs angekommen, werden die elastischen Elemente FG wieder auf Traghöhe verlängert
- danach wirken die elastischen Elemente FG wieder an der Bewegung der auf der Auflagevorrichtung M liegenden Person P in Richtung Kopfende mit

[0056] Im Folgenden wird eine »Lakenverschiebungswelle« unter der Liegehöhe der Auflagevorrichtung M gemäß einer zweiten Ausführungsform des Verfahrens beschrieben. In FIG 4A bis 4D ist diese Lakenverschiebungswelle schematisch dargestellt. Durch dieses Verfahren wird eine fortschreitende Einbuchtung W unterhalb der Liegefläche der liegenden Person P hergestellt, die es ermöglicht, ein Ende eines - nicht dargestellten - Lakens am Fußende der Person P in die Einbuchtung W einzulegen und das Laken unterhalb des Person P durch die Einbuchtungswelle zu transportieren, so dass nach Durchlauf der Einbuchtungswelle das Laken vollständig über die Auflagefläche gespannt ist. In FIG 4A bis 4D ist eine vom Fußende zum Kopfende in fortschreitenden Zeitphasen fortgeschrittene Einbuchtung W dargestellt. Das Verfahren gemäß dieser Ausführungsform erfolgt in folgenden Schritten.

- Eine Mehrzahl der elastischen Elemente FG ist bezüglich Ihrer Länge auf Traghöhe und in horizontaler Richtung ortsfest eingestellt, d.h. sie stehen senkrecht zur Auflageoberfläche.
- Eine durch die elastischen Elemente FG gebildete transversal fortlaufende Einbuchtung W der Auflagefläche läuft unter der liegenden Person P hindurch. Während der Großteil der Oberfläche der Auflagevorrichtung M ortsfest bleibt, läuft die Einbuchtung W unter der Oberfläche der Auflagevorrichtung M hindurch. Die zwischen den Seiten der Auflagevorrichtung definierte Länge dieser Einbuchtung W ist somit größer als die Breite in Längsrichtung der Auflagevorrichtung M gemessene Breite der Überbrückung dieser Einbuchtung W,

- Das Laken folgt der Einbuchtung W, ist also an deren Länge angelegt.
- Mit dem Wandern der Einbuchtung entlang der Auflagevorrichtung M wandert also auch das Laken unter der liegenden Person P hindurch.
- Das Laken wird also mit jedem Durchlauf dieser Welle um die Längendifferenz zwischen Länge entlang der Einbuchtung und Länge der Überbrückung der Einbuchtung voranbewegt.

[0057] Durch entsprechend strömende Luft in Kanälen C in den elastischen Elementen FG hindurch kann optional dafür gesorgt werden, dass das Laken in der Tat der Einbuchtung folgt, auch an dessen vorderer Kante. Hierzu wird durch die Kanäle C der im Bereich der Einbuchtung W lokalisierten elastischen Elemente FG Luft angesaugt, während aus den übrigen elastischen Elementen FG Luft ausgeblasen wird oder auch, alternativ, in den übrigen elastischen Elementen FG außerhalb der Einbuchtung keine Luftbewegung erfolgt. Es hat sich aber gezeigt, dass eine Wanderung des Lakens unterhalb der liegenden Person P auch durch den reinen reibungsmechanischen Transport der Lakenverschiebungswelle möglich ist, ohne dass hierzu eine zusätzliche Fixierung durch angesaugte Luft erforderlich wäre.

[0058] Um den sicheren Transport des Lakens weiter zu Verbessern, kann die Vorderkante des Lakens verstärkt sein. Dann kann diese verstärkte Vorderkante unter die Traghöhe gesenkt werden und durch geeignetes Zusammenspiel von Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der elastischen Elemente FG von Reihe zu Reihe aktiv durchgereicht werden.

[0059] Eine ähnliche Wirkung lässt sich dadurch erzielen, dass die elastischen Elemente FG in Querrichtung abwechselnd ansaugen und vorrücken bzw. ausblasen und zurückgehen, wiederum unterhalb der Traghöhe. Dadurch wird die gesamte Front des Lakens bewegt.

[0060] Die Bewegung der elastischen Elemente FG erfolgt in den bisher dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung pneumatisch. Denkbar sind aber auch alternative Antriebsarten, insbesondere elektromotorische Aktoren, gegebenenfalls unter Verwendung von Rückstellfedern, weiterhin hydraulische oder nach dem Prinzip elektrisch aktiver Polymere wirkende Aktoren, sowie mechanisch adaptierte piezokeramische Antriebe usw.

[0061] Die unabhängige Beweglichkeit der elastischen Elemente FG erlaubt weitere Ausgestaltungen der Erfindung. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird, z.B. zur Dekubitusbehandlung, ein lokaler Druck durch eine Verminderung des Luftdrucks von elastischen Elementen FG in definierbaren Bereichen herbeigeführt.

[0062] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung unterstützt eine Dekubitusbehandlung oder -prophylaxe, gemäß der die elastischen Elemente FG durch gezielt wechselnden Luftdruck in verschiedenen lokalen Berei-

chen angesteuert werden.

[0063] Durch die Bewegbarkeit der elastischen Elemente FG quer zur Liegerichtung können auch Pflegegegenstände, beispielsweise Inkontinenz-Unterlagen auch seitlich eingezogen werden, so dass das gemäß des oben beschriebenen Verfahrens einer Lakenverschiebungswelle erläuterte Prinzip auch in seitlicher Richtung zur Anwendung gebracht werden kann.

[0064] Die unabhängige Höhenverstellung der elastischen Elemente FG erlaubt es gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ferner, Hohlräume zum Einbringen von Tragegurten oder zum Applizieren einer Bettpfanne herzustellen.

[0065] Bei einer seitlichen Verstellbarkeit der gesamten Auflagevorrichtung M, z.B. durch Verstellvorrichtungen in einem Krankenbett, besteht gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Möglichkeit, durch Verstellung entsprechender elastischer Elemente FG eine Wanne zu bilden. Durch seitliche Verlagerung dieser Wanne kann die liegende Person auf die Seite gerollt werden. Diese Maßnahme dient wiederum sowohl einer Dekubitusbehandlung bzw. -prophylaxe als auch einer Aktivierung des Kreislaufs.

[0066] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung nutzen zusätzliche Funktionen der Kanäle C. Durch Applizieren von Luft über die Kanäle C kann das Mikroklima beim Lagern verbessert werden. Weiterhin kann durch Applizieren von Wasser, gegebenenfalls unter Zusatz einer Waschlösung oder Pflegemittel eine Waschung und eine Nachspülung/Rückfettung der liegenden Person P durchgeführt werden. Durch warme Luft über die Kanäle C kann die liegende Person nach dem Waschen getrocknet werden.

Patentansprüche

1. Auflagevorrichtung für eine in Längsrichtung der Auflagevorrichtung liegende Person (P), umfassend, eine Vielzahl beweglicher elastischer Elemente (FG), deren Oberseite einen wesentlichen Anteil einer Auflagefläche bilden, wobei

- die elastischen Elemente (FG) eine durch eine Längsrichtung definierte, im Wesentlichen längliche Form aufweisen,
- die Längsrichtung der elastischen Elemente (FG) im Wesentlichen senkrecht zur Fläche der Auflagevorrichtung angeordnet ist,
- im Wesentlichen jedes elastische Element (FG) einzeln in Längsrichtung des elastischen Elements der Länge nach verstellbar ist,
- im Wesentlichen jedes elastische Element (FG) einzeln in einer einstellbaren Richtung in der Ebene der Auflagefläche verstellbar ist,

weiter umfassend eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Verstellbarkeit im Wesentlichen jedes

elastischen Elements (FG).

2. Auflagevorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der das elastische Element (FG) eine äußere Wand und eine Mehrzahl elastischer Kammern (1,2,3) aufweist, durch welche die Verstellbarkeit des elastischen Elements (FG) derart zu bewerkstelligen ist, dass

- bei gleichmäßiger pneumatischer Druckeinbringung in die elastischen Kammern (1,2,3) eine axiale Verlängerung des elastischen Elements (FG) bewirkt wird; und/oder;
- bei ungleichmäßiger pneumatischer Druckeinbringung in die elastischen Kammern (1,2,3) eine Neigung und/oder Biegung des elastischen Elements (FG) in eine Richtung einer elastischen Kammer (1,2,3) mit einem gegenüber mindestens einer anderen elastischen Kammer (1,2,3) niedrigeren Druck bewirkt wird.

3. Auflagevorrichtung gemäß Anspruch 2 bei der die äußere Wand des elastischen Elements (FG) einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist und innerhalb der äußeren Wand kreissegmentartig abgeteilte elastischen Kammern (1,2,3) angeordnet sind.

4. Auflagevorrichtung gemäß einem der vorgenannten Ansprüche, bei der das elastische Element (FG) in Längsrichtung einen zum Ansaugen oder Ausströmen von Gasen und/oder Flüssigkeiten dienenden Kanal (C) enthält.

5. Auflagevorrichtung gemäß einem der vorgenannten Ansprüche, bei der jede der Mehrzahl von Kammern (1,2,3) einzeln über die Steuerungseinrichtung pneumatisch steuerbar ist.

6. Auflagevorrichtung gemäß Anspruch 1 **gekennzeichnet durch** über Aktoren verstellbare elastische Elemente (FG) wobei die Verstellung

- elektromotorisch und/oder,
- elektromotorisch unter Verwendung von Rückstellfedern und/oder,
- hydraulisch und/oder,
- über elektrisch aktive Polymere und/oder,
- über mechanisch adaptierte piezokeramische Antriebe, erfolgt und wobei jeder Aktoren über die Steuerungseinrichtung einzeln steuerbar ist.

7. Verfahren zur Unterstützung von Pflegemaßnahmen für eine auf einer Auflagevorrichtung liegenden Person, wobei die Auflagevorrichtung eine Vielzahl beweglicher elastischer Elemente (FG) enthält und wobei die elastischen Elemente (FG) so bewegt werden, dass mindestens eine transversal fortschreitende Einbuchtung (W) und/oder Ausbuchtung

tung auf einer Auflagefläche der Auflagevorrichtung zur Lageänderung der liegenden Person (P) und/oder von Pflegegegenständen ausgebildet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7 wobei zum Umlagern der Person (P) folgende Schritte wiederholt durchgeführt werden: 5

- Elastische Elemente (FG) auf Traghöhe bewegen sich innerhalb ihres Bewegungsumfanges in Richtung Kopfende der liegenden Person (P) 10
- Elastische Elemente (FG), die am Ende ihres Bewegungsumfanges angekommen sind, werden eingezogen und so ihre Reibung mit der auf der Auflagevorrichtung (M) liegenden Person (P) minimiert, 15
- Im eingezogenen Zustand werden die elastischen Elemente (FG) an das andere Ende ihres Bewegungsbereichs transportiert,
- am anderen Ende des Bewegungsbereichs angekommen, werden die elastischen Elemente (FG) wieder auf Traghöhe verlängert. 20

9. Verfahren nach Anspruch 7 wobei zum Wechseln eines Lakens folgende Schritte durchgeführt werden: 25

- eine Mehrzahl der elastischen Elemente (FG) ist auf die volle Länge und in horizontaler Richtung ortsfest eingestellt, 30
- Eine durch die elastischen Elemente (FG) gebildete transversal fortlaufende Einbuchtung (W) der Auflagefläche läuft unter der liegenden Person (P) hindurch,
- Das an der Länge der transversal fortschreitende Einbuchtung (W) angelegte Ende des Lakens folgt der Einbuchtung (W) so dass mit dem Fortschreiten der Einbuchtung (W) entlang der Auflagevorrichtung (M) das Laken unter der Person (P) hindurch fortschreitet. 35 40

10. Verfahren nach Anspruch 9 wobei zusätzlich mit entsprechend durch Kanäle (C) der die fortschreitende Einbuchtung bildenden elastischen Elemente (FG) Luft angesaugt und ein Haften des Lakens in der Einbuchtung (W) unterstützt wird. 45

50

55

FIG 1A

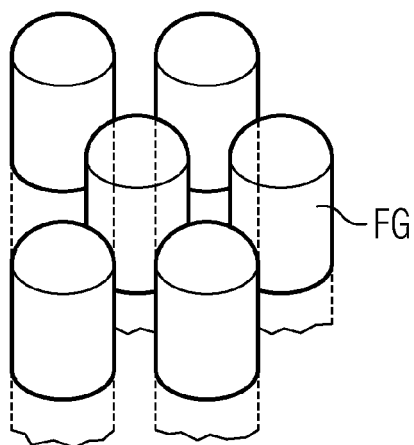


FIG 1B

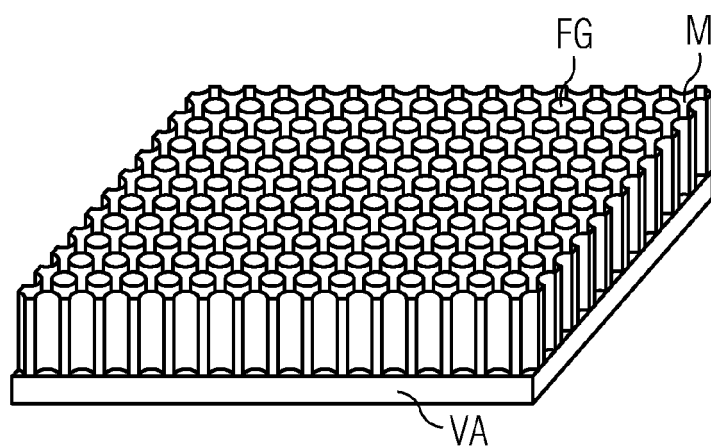


FIG 2A

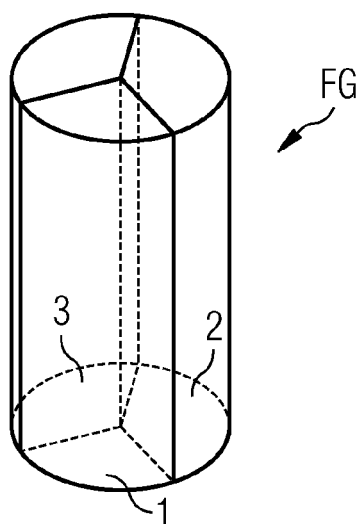


FIG 2B

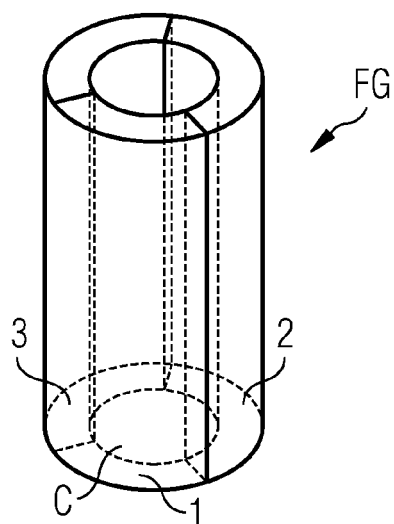


FIG 3A

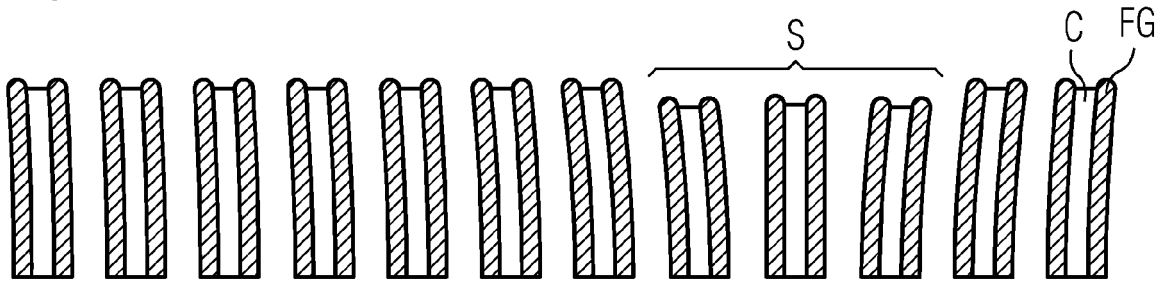


FIG 3B

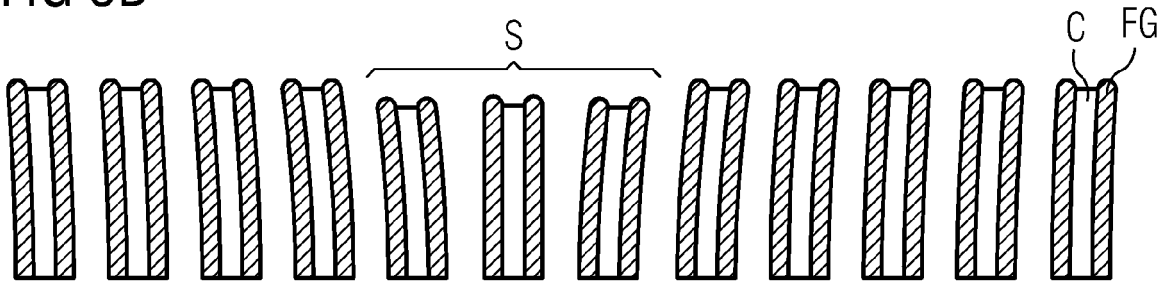


FIG 3C

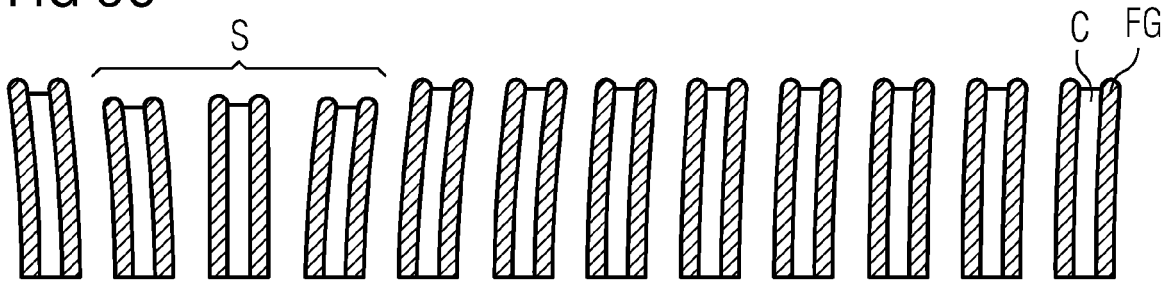


FIG 4A

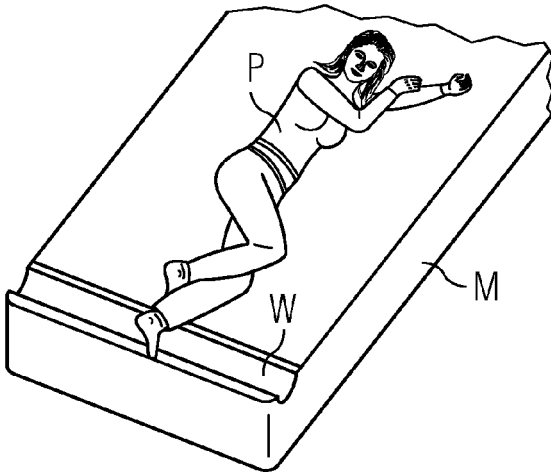


FIG 4B

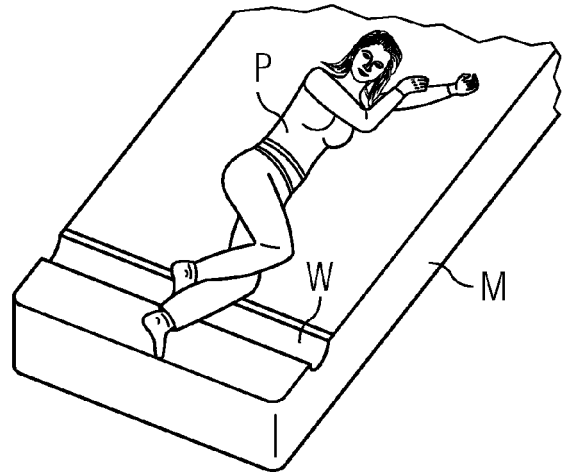


FIG 4C

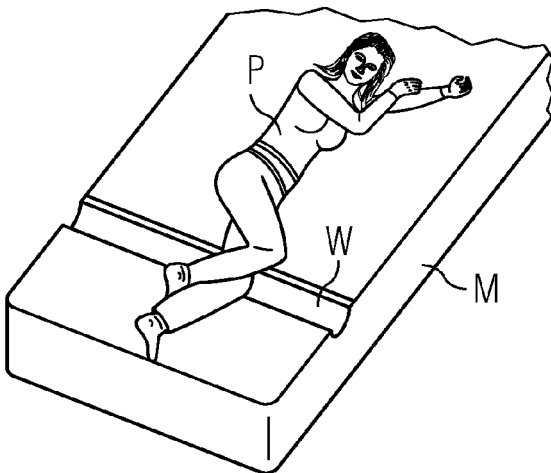
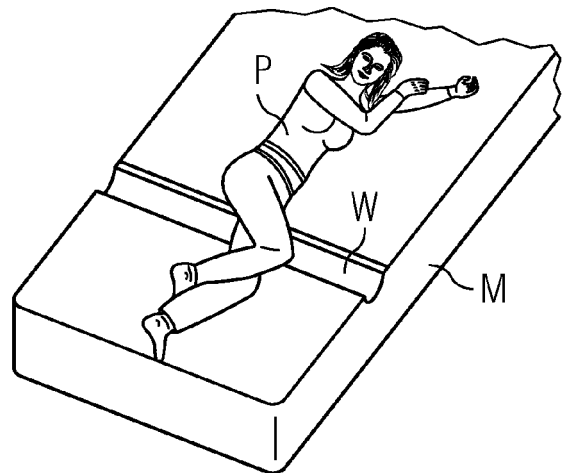


FIG 4D



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 Nicht-Patentliteratur

- **von Koichi Suzumori ; Shoichi Iikura ; Hirohisa Tanaka.** *Proceedings des IEEE Workshop on Micro Electro Mechanical Systems*, 1991, vol. 1, 204-209
[0047]