

(19)



(11)

**EP 1 880 701 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.01.2008 Patentblatt 2008/04**

(51) Int Cl.:  
**A61G 7/057<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07013436.6**

(22) Anmeldetag: **10.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
 SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder: **Hammerschmidt, Stefan  
48329 Havixbeck (DE)**

(74) Vertreter: **Habel, Hans-Georg  
Habel & Habel,  
Patentanwälte,  
Am Kanonengraben 11  
48151 Münster (DE)**

(30) Priorität: **17.07.2006 DE 102006032987**

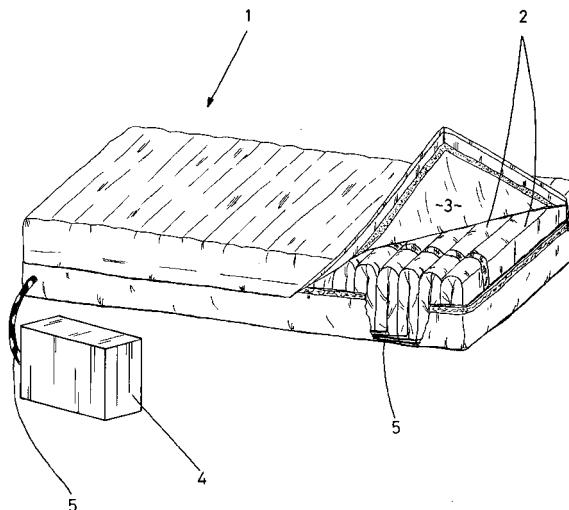
(71) Anmelder: **Hammerschmidt, Stefan  
48329 Havixbeck (DE)**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen, wobei zumindest eine Kammer (2) des Lagerungssystems (1) mit einem Füllmittel zur Erreichung eines die Druckspannungen zwischen der Haut, der Personen und dem Lagerungssystem reduzierenden Kammerinnen-

druck befüllt wird, wobei der Kammerinnendruck innerhalb eines definierten Druckbereiches von einem geringeren Grunddruck zu einem höheren oberen Druck und zurück oszillierend ausgebildet ist, wobei der für die Person optimale Kammerinnendruck zwischen dem Wert des Grunddruckes und des oberen Druckes liegt.

FIG.1



**EP 1 880 701 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen entsprechend dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

**[0002]** Derartige Lagerungssysteme werden insbesondere für bettlägerige, liegende Patienten eingesetzt, bei denen die Gefahr von Dekubitusbeschwerden besteht und derartige luftinsoufflierte Systeme sind bereits aus der Praxis bekannt. Diese luftinsoufflierten Systeme können auch unterschiedliche Luftkammern aufweisen, um den Kammerinnendruck an das jeweilige Patientengewicht einstellen zu können.

**[0003]** So ist aus der DE 42 07 175 eine Antidekubitus-Matratze mit luftgefüllten Kammern bekannt, die in zwei übereinander angeordneten Reihen angeordnet sind. Die Kammern der oberen Reihe dienen zur Aufrechterhaltung des ausgewählten optimalen Drucks innerhalb der Kammern, während die Kammern der unteren Reihe zur Änderung der Auflageposition vorgesehen sind. Auf diese Weise werden die vorteilhaften Eigenschaften einer herkömmlichen Matratze ausgenutzt und vereinigt, wobei insbesondere der Druck an der Berührungsstelle geeignet ausgewählt und aufrechterhalten werden kann.

**[0004]** Diese manuelle Einstellung des Kammerinnendruckes je nach Patientengewicht ist jedoch kompliziert bzw. bedarf einer sehr großen Aufmerksamkeit und es besteht die Gefahr, daß bei einer nicht korrekten Einstellung des Kammerinnendruckes eine hohe Druckspannung auf die Haut des Patienten wirkt, die zu einer erhöhten Dekubitusgefahr führt.

**[0005]** Es sind aus der US 6 009 580 und der Praxis auch Matratzensysteme bekannt, bei denen sogenannte Sensormatten verwendet werden, die zwischen der Matratze und dem Lattenrost des Patientenbettes angeordnet sind. Ändert sich der Druck in einer solchen Sensormatte, wird der Kammerinnendruck des Lagerungssystems entsprechend neu reguliert. Der Nachteil dieser Sensormatten liegt darin, daß die Druckspannungen nicht zwischen Matratze und Haut, sondern zwischen der Matratze und dem Lattenrost gemessen werden, so daß diese Druckeinstellung mit großen Fehlern behaftet ist und eine unter physiologischen Gesichtspunkten notwendige Druckreaktion im Kontaktbereich zwischen der Patientenhaut und dem Lagerungssystem nicht erreicht wird.

**[0006]** Aus der EP 1 695 681 A1, die nachveröffentlicht ist, ist ein Verfahren zur Einstellung einer aufblasbaren Unterlage bekannt geworden, die einen Patienten tragen kann und aus mindestens zwei sukzessiv aufblasbaren Zellenreihen besteht. Das Verfahren beinhaltet folgende Stufen:

- Sukzessive Anwendung eines Aufblaszyklus auf jede Reihe aufblasbarer Zellen, während dem eine Zellenreihe schrittweise bis zu einem Tragedruck aufgeblasen wird, gefolgt von einem Entleerungszyklus, während dem die Zellenreihe schrittweise bis

zum Erreichen eines Schwellendrucks entleert wird.

- Messung des Restwertes des Schwellendrucks in der Zellenreihe am Ende des Entleerungszyklus,
- in Abhängigkeit vom Restwert des Schwellendrucks, der in einer Reihe aufblasbarer Zellen am Ende eines Entleerungszyklus gemessen wurde, Bestimmung des Sollwertes, der auf den Unterlagedruck für die Zellenreihe anzuwenden ist, die sich gerade im Aufblaszyklus befindet,
- Anwendung des Drucks mit dem Sollwert, der vorher bestimmt wurde, auf den Aufblasdruck bezüglich der Reihe der aufblasbaren Zellen, die sich im Aufblaszyklus befindet.

**[0007]** Es wird also vorgeschlagen, den in einer Reihe von entleerten Zellen gemessenen Restdruck als Indikator für das Gewicht zu verwenden, das vom Patienten auf die aufblasbare Unterlage ausgeübt wird.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Patientenlagerungssystem derart auszubilden, daß bei einfacher Bedienbarkeit und geringem Kostenaufwand eine sehr gute Druckreduktion an der Patientenhaut erreicht wird, um die Dekubitusgefahr deutlich zu verringern.

**[0009]** Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

**[0010]** Mit anderen Worten ausgedrückt wird ein Verfahren zum Betreiben eines Lagerungssystems vorgeschlagen, bei dem nicht versucht wird, einen optimalen, jedoch statischen Kammerinnendruck des Lagerungssystems auszubilden, denn dieser optimale statische Druck ist für betreuende Personen sehr schwierig herauszufinden und darüber hinaus ändert sich dieser optimale Kammerinnendruck sofort, wenn sich der Patient z. B. in eine andere Körperhaltung begibt. Vielmehr geht die Erfindung von der Überlegung aus, daß der Kammerinnendruck des Lagerungssystems einem dauernden Wechsel zwischen einem oberen und einem unteren Innendruckwert ausgesetzt ist und bei diesem Wechsel des Innendruckes der optimale Druck für den individuellen Patienten durchlaufen wird und die Zeit, in der der Kammerinnendruck entweder zu hoch oder zu tief für den Patienten ist, ausreichend kurz ist, um die Gefahr von Dekubitus nicht entstehen zu lassen. Insbesondere krasse Fehleinstellungen des Lagerungssystems sind nicht möglich.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

**[0012]** In vorteilhafter Ausgestaltung wird der Kammerinnendruck sukzessiv erhöht und/oder verringert, um auch beim Erhöhen (Verringern) des Kammerinnendruckes zum einen den optimalen individuellen Innendruck für den Patienten zu durchlaufen und beim Durchlaufen dieses idealen Innendruckes eine gewisse Zeit zu benötigen. Dieses Durchlaufen des Kammerinnendruckes vom unteren Grundwert zum oberen Wert und umgekehrt kann zum einen in mehreren Stufen erfolgen wie auch

in vorteilhafter Ausgestaltung völlig kontinuierlich, um durch diesen kontinuierlichen Druckwechsel auf alle Fälle den idealen Kammerinnendruck zu erhalten zumindest für eine gewisse Zeitspanne, so daß sich eine im wesentlichen sinuskurvenförmige Änderung des Kammerinnendruckes ergibt.

**[0013]** In vorteilhafter Ausgestaltung kann der obere Wert und der Grundwert je nach Patientengewicht und Patientengröße voreingestellt werden. In praktischer Ausgestaltung bedeutet dies, daß z. B. das Pflegepersonal bei der Voreinstellung lediglich zu berücksichtigen hat, ob ein leichter oder schwerer Patient auf dem Lagerungssystem liegt.

**[0014]** Das Lagerungssystem kann aus zwei oder mehreren Kammern bestehen, die einen unterschiedlichen Kammerinnendruck aufweisen können, um hierdurch eine besonders gute Anpassung an den Patienten zu ermöglichen.

**[0015]** Gemäß der Erfindung geht man davon aus, dass bei einem bestimmten Körpergewicht und einer bestimmten Körperlänge unterschiedliche Auflagedrücke zwischen der Matratze und der Haut entstehen, wenn ein bestimmter Luftdruck in der Matratze vorherrscht. Tatsache ist, dass sich die Auflagedrücke unter den einzelnen Körperregionen mit der Zu- oder Abnahme des Luftdruckes innerhalb der Matratze ändern. Hieraus ist zu folgern, dass sich bei einer bestimmten Gruppe Menschen (es sei die Körperlänge und das Körpergewicht bekannt), die auf einer bestimmten Matratze gelagert werden in einem bestimmten Druckspektrum die Auflagedrücke positiv darstellen.

**[0016]** Beispiel: Ein Mensch wiegt 80 kg und hat eine Körperlänge von 180 cm. Der Luftdruck in der Matratze sei 40 mbar. Nur zwischen dem Gesäß und der Matratze wird ein Auflagedruck von 25 mmHg gemessen. An allen anderen sog. Praedilektionsstellen ist der Auflagedruck >25 mmHg. Der Luftdruck (Generaldruck) wird nun innerhalb eines bestimmten Zeitraumes kontinuierlich reduziert, bis er den Wert von 20 mbar erreicht hat. Bei einer Absenkung des Luftdruckes von 5 mbar wird unter den Schulterblättern ein Auflagedruck von 25 mmHg gemessen, während der Auflagedruck unter dem Gesäß >25 mmHg wird. Nach einer weiteren Absenkung des Luftdruckes in der Matratze wird ein Auflagedruck von 25 mmHg unter dem Kopf erreicht, während dessen in den anderen Bereichen die Drücke wieder zunehmen, etc. Bei einem Luftdruck von 20 mbar sind an allen Praedilektionsstellen die Auflagedrücke für einen bestimmten Zeitraum optimal gewesen. Nachdem der untere Druckwert erreicht ist, steigt der Druck wiederum bis auf 40 mbar an, mit der entsprechenden Auflagedruckwirkung an den Praedilektionsstellen.

**[0017]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben, wobei in

Fig. 1 schematisch in einer perspektivischen Darstellung ein Lagerungssystem mit mehreren Kam-

mern abgebildet ist und in

Fig. 2 ist schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

**[0018]** In Fig. 1 ist ein Lagerungssystem 1 dargestellt, das die Größe etwa einer Matratze hat und aus mehreren nebeneinander angeordneten Kammern 2 besteht. Das Lagerungssystem 1 ist daher für liegende bzw. bettlägerige Patienten geeignet. Ein erfindungsgemäßes Lagerungssystem kann natürlich auch für beispielsweise sitzende Patienten in Form eines Rollstuhlkissens od. dgl. ausgebildet sein.

**[0019]** Die Kammern 2 haben einen Innenraum, der durch ein Füllmittel befüllbar ist, um einen Kammerinnendruck aufzubauen. Dieses Füllmittel kann in vorteilhafter Weise Luft sein, jedoch auch sonstige geeignete gasförmige oder flüssige Medien. Zudem können die Kammern 2 mit weiteren Füllmitteln gefüllt sein, z. B. Schaumstoff, zu denen zusätzlich z. B. Luft zur Änderung der Härte zugeführt wird.

**[0020]** Die Kammern 2 können durch eine Auflage 3 zur Oberseite des Lagerungssystems 1 abgedeckt sein, auf der der Patient liegt.

**[0021]** Ein Pumpmotor 4 kann das Luftvolumen erzeugen, mit dem die Kammern 2 befüllt werden. Der Motor 4 pumpt in vorteilhafter Ausgestaltung 4 - 6 l/min. und baut einen Druck von bis zu 200 mbar auf. Der Pumpmotor 4 ist über eine Zuleitung 5 mit einem Magnetventil 6 verbunden, das in zwei unterschiedliche Positionen geschaltet werden kann. In der einen Position wird an den Ausgängen A, B und C ein maximaler Druck von 40 mbar, in der anderen Position des Magnetventils 6 wird ein maximaler Druck von 20 mbar generiert. Die Druckregulierung erfolgt durch entsprechend installierte Überdruckventile, die durch die Stellung des Magnetventils 6 angesteuert werden. Die genannten Druckwerte sind lediglich beispielhaft genannt, wie auch die Anzahl der Ausgänge und können selbstverständlich variiert werden.

**[0022]** In dem weiteren Verlauf der Zuleitung 5 wird ein erstes Steuerventil 7 erreicht, das dafür sorgt, daß der Kammerinnendruck z. B. in der ersten Schaltposition des Magnetventiles 6 von dem oberen Druck (40 mbar) auf den unteren Grunddruck (20 mbar) abfällt, um danach wieder auf 40 mbar anzusteigen. In der anderen zweiten Position des Magnetventiles 6 werden der obere Druck auf 20 mbar und der untere Grunddruck auf 5 mbar festgesetzt. Selbstverständlich handelt es sich hierbei um Ausführungsbeispiele und die Erfindung ist nicht auf diese unterschiedlichen oberen und unteren Grenzwerte festgelegt. Die Erhöhung des Kammerinnendruckes vom Grunddruck bis zum Erreichen des oberen Druckes kann z. B. in 10 Minuten erfolgen, und zwar in einem gleichmäßigen Druckanstieg über diese 10 Minuten, wobei dieser Wert natürlich nur ein Ausführungsbeispiel darstellt und je nach Anwendung veränderbar ist.

**[0023]** Ein Drucksensor 8 misst den Luftdruck im gesamten System und erfaßt Abweichungen. Bei einem

dauerhaften Druckabfall kann beispielsweise optisch z. B. durch eine Warnlampe oder akustisch durch einen akustischen Alarm auf die Fehlfunktion hingewiesen werden.

**[0024]** Ein zweites Steuerventil 9 steuert über die entsprechenden Kanäle A, B und C unterschiedliche Kammern 2 des Lagerungssystems an. Die Einsteuerung hinsichtlich des minimalen Druckes erfolgt bei der vorliegenden beispielhaften Ausführung passiv. Das bedeutet, daß bei einer größeren Krafteinwirkung auf das Lagerungssystem bzw. dessen Kammern auch die Entlüftung stärker und somit der minimale Druck entsprechend geringer werden kann. Bei einer geringeren Krafteinwirkung kehren sich diese beschriebenen Verhältnisse um.

**[0025]** Bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung können die dort verwandten elektromechanischen Bauteile auch durch elektronische Bauteile ersetzt werden, wobei die dort verwandten Steuerventile 7 und 9 elektromechanische/pneumatische Bauteile darstellen. Über einen Kleinmotor wird eine Steuerscheibe bewegt, die gegenüber einer feststehenden Steuerscheibe angeordnet ist. Die Steuerscheiben sind an ihrer Kontaktfläche plan geschliffen und über einen Druck einer Feder werden beide Steuerscheiben aufeinander gepreßt, so daß zwischen den Steuerscheiben keine Luft entweichen kann. Beide Steuerscheiben sind mit Bohrungen versehen. Stehen die Bohrungen voreinander, wird die Luft über die Zuleitung 5 entsprechend weiter geleitet. Durch das Verdrehen der Steuerscheiben verschieben sich die Bohrungen und verschließen somit den Luftweg. Diese Luftsteuerung könnte auch durch elektrische Ventile, die über eine bestimmte Software angesteuert werden können, realisiert werden.

**[0026]** Durch eine entsprechende Ansteuerung der Kammern 5 wird erreicht, daß in diesem Ausführungsbeispiel über den Pumpmotor 4 und die Zuleitung 5 Luft in den Kammerinnenraum 2 geleitet wird und hierdurch einen Kammerinnendruck bewirkt, der je nach Stellung des Steuerventiles 6 einen höheren oder weniger hohen oberen Druckwert aufweist. Bei einem schweren Patienten wird der obere Druckwert höher sein, in diesem Ausführungsbeispiel z. B. 40 mbar, und bei einem leichteren Patienten wird der obere Druckwert weniger hoch sein, in diesem Ausführungsbeispiel 20 mbar. Die Erhöhung des Luftdruckes in den Kammern 2 erfolgt sukzessiv oder kontinuierlich, so dass beim Erhöhen des Kammerinnendruckes auf alle Fälle der für den Patienten ideale Innendruck durchlaufen wird und durch das langsame Befüllen der Innenräume der Kammer 2 der ideale Kammerinnendruck für den Patienten eine gewisse Zeit beibehalten wird. Nach Erreichen des oberen Druckes erfolgt eine Schließung der Luftzuleitung und es erfolgt ein anschließendes Verringern des Kammerinnendruckes bis zu einem unteren Grunddruck, wobei auch bei diesem Nachlassen des Kammerinnendruckes wieder der für den Patienten optimale Kammerinnendruck durchlaufen wird. Nach Erreichen des unteren Grunddruckes startet ein erneuter Zyklus, d. h. eine Erhöhung des Kammerinnen-

druckes auf den oberen Druck usw.

**[0027]** Der Kammerinnendruck einer Kammer durchfährt somit laufend Innendruckwerte zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert, und es kann sich dabei eine sinuskurvenförmige Ausbildung des Kammerinnendruckes zwischen oberem und unterem Grenzwert ergeben.

**[0028]** Die unterschiedlichen Kammern 2 können entsprechend der in Fig. 2 angedeuteten Kanäle A, B und C unterschiedliche Zyklen aufweisen, um eine ideale Anpassung des Lagerungssystems an den Patienten zu erhalten. Die Erfindung ist daher auch bei sogenannten Wechseldrucksystemen anwendbar, denn auch bei diesen Systemen kann z. B. der höhere Druck wiederum nicht statisch ausgebildet sein, sondern um einen anzunehmenden Idealwert herum schwanken und das gleiche kann ggf. auch bei dem geringeren Druck eines Wechseldrucksystems erfolgen. Während bekannte Wechseldrucksysteme wiederum von einem statischen, für den Patienten idealen optimalen Innendruck ausgehen, der jedoch in der Regel in der Praxis nicht gefunden wird und somit zu einer erhöhten Spannung zwischen dem Lagerungssystem einerseits und der Patientenhaut andererseits führt, kann bei einem vorgeschlagenen Verfahren wiederum durch eine variable Ausbildung und nicht statische Ausbildung des Innendruckes des Kammerinnendruckes eine krasse Fehleinstellung des Kammerinnendruckes verhindert werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen, wobei zumindest eine Kammer des Lagerungssystems mit einem Füllmittel zur Erreichung eines die Druckspannungen zwischen der Haut, der Personen und dem Lagerungssystems reduzierenden Kammerinnendruck befüllt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kammerinnendruck entsprechend des Gewichtes und der Größe der von dem Lagerungssystem (1) aufzunehmenden Person innerhalb eines definierten Druckbereiches von einem geringeren Grunddruck zu einem höheren oberen Druck und zurück oszillierend geändert wird, wobei der für die Person optimale Kammerinnendruck zwischen dem Wert des Grunddruckes und des oberen Druckes liegt.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine sukzessive Erhöhung bzw. Verringerung des Kammerinnendruckes.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine kontinuierliche Erhöhung bzw. Verringerung des Kammerinnendruckes zwischen dem Grunddruck und dem oberen Druck.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **gekennzeich-**

**net durch** eine im wesentlichen sinuskurvenförmige Änderung des Kammerinnendruckes.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Verwendung von Gas, insbesondere Luft, als Füllmittel für die Kammer (2). 5
6. Vorrichtung zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen, wobei der Kammerinnendruck entsprechend dem Gewicht und der Größe der von dem Lagerungssystem aufzunehmenden Person innerhalb eines definierten Druckbereiches von einem geringen Grunddruck zu einem höheren oberen Druck und zurück oszillierend geändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerungssystem als eine durchgehende Kammer ausgebildet ist. 10 15
7. Vorrichtung zum Betreiben eines Lagerungssystems für Personen, wobei der Kammerinnendruck entsprechend dem Gewicht und der Größe der von dem Lagerungssystem aufzunehmenden Person innerhalb eines definierten Druckbereiches von einem geringen Grunddruck zu einem höheren oberen Druck und zurück oszillierend geändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerungssystem aus zwei oder mehreren Kammern mit unterschiedlichem Kammerinnendruck besteht. 20 25 30

30

35

40

45

50

55

FIG.1

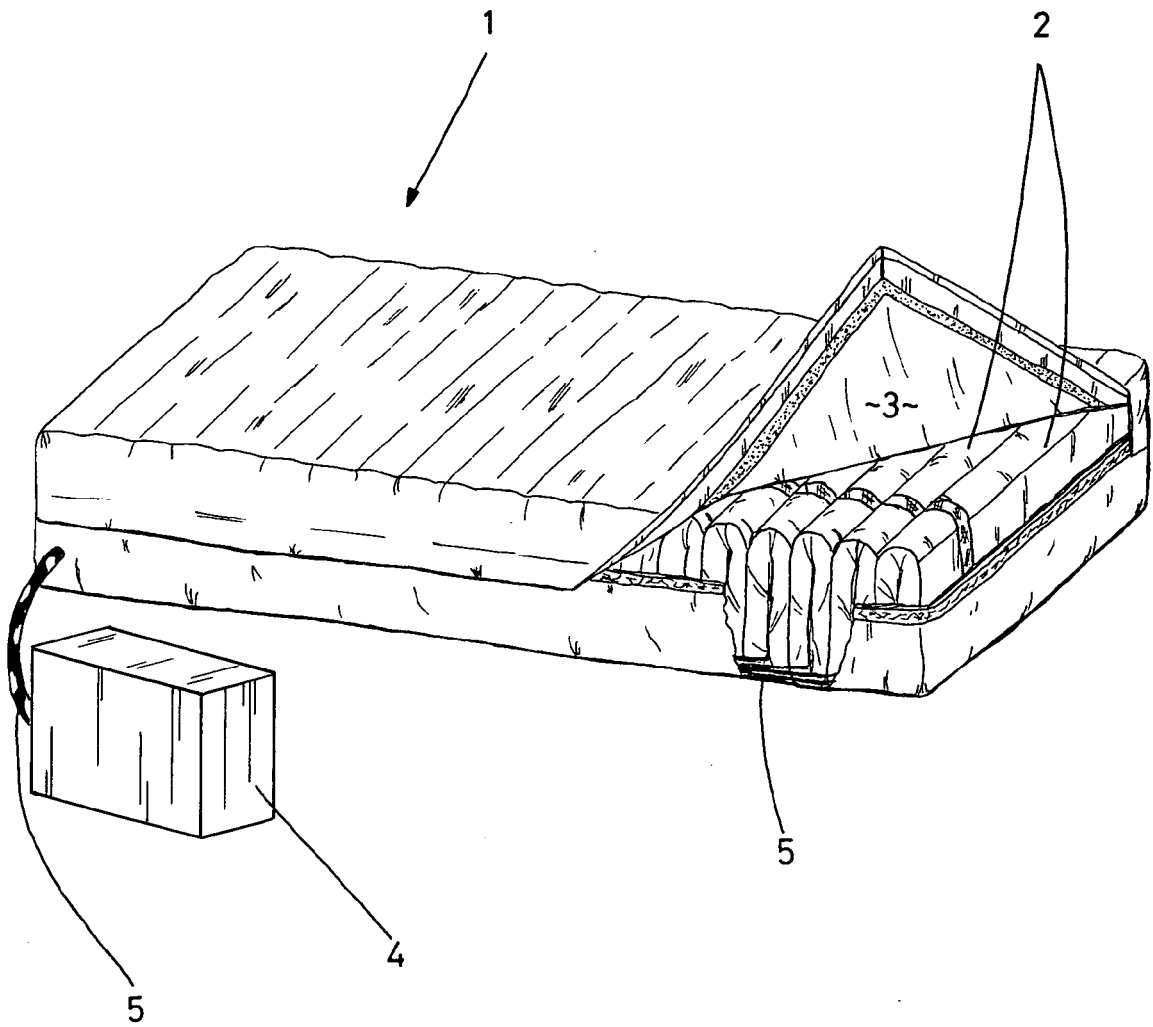
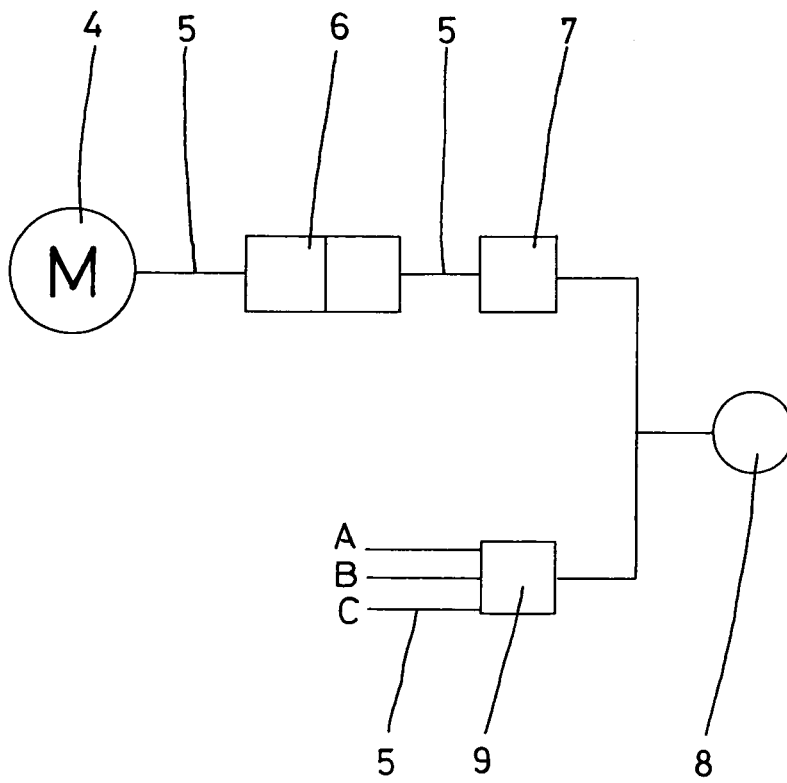


FIG.2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 4207175 [0003]
- US 6009580 A [0005]
- EP 1695681 A1 [0006]