



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 110 958.3**  
 (22) Anmeldetag: **14.11.2012**  
 (43) Offenlegungstag: **15.05.2014**

(51) Int Cl.: **A61G 7/057 (2006.01)**  
**A47C 27/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**AirMedPLUS GmbH, 44793, Bochum, DE;**  
**Hydrotechnik electronics GmbH, 65549, Limburg,**  
**DE**

(74) Vertreter:  
**Dr. Müller Patentanwälte, 65597, Hünfelden, DE**

(72) Erfinder:  
**Bendel, Christoph, 65549, Limburg, DE;**  
**Fuhrmann, Dirk, 64569, Nauheim, DE; Nispel,**  
**Birger, 44805, Bochum, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

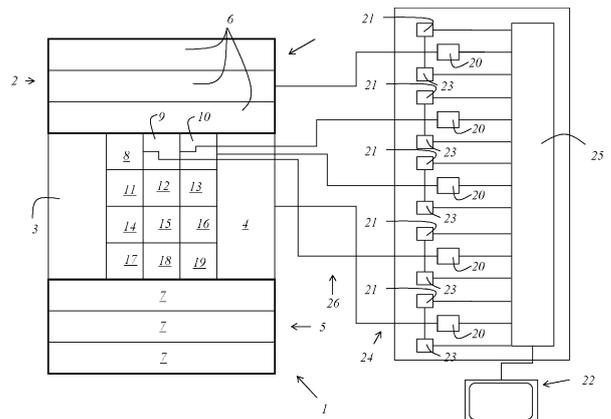
DE	44 40 720	C2
DE	25 22 863	A1
DE	100 56 235	A1
DE	100 58 717	A1
DE	199 24 976	A1
DE	10 2004 041 996	A1
DE	10 2006 008 598	A1
DE	20 2004 000 701	U1
DE	603 04 877	T2
DE	620 418	A
US	2009 / 0 064 418	A1
US	5 829 081	A
US	4 542 547	A
US	5 873 137	A
EP	1 920 682	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur druckentlastenden Lagerung von Patienten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druck entlastenden Lagerung von Patienten, mit einer Unterlage, die mehrere Sitz- und/oder Liegemodule mit jeweils wenigstens einer mit einem Fluid, insbesondere mit Luft, gefüllten Kammer aufweist, wobei der Druck in der wenigstens einen Kammer eines ersten Sitz- und/oder Liegemoduls unabhängig vom Druck der wenigstens einen Kammer eines anderen Sitz- und/oder Liegemoduls geregelt ist. In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass wenigstens einem Sitz- oder Liegemodul ein außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zum Messen des Drucks innerhalb der wenigstens einen Kammer des Sitz- und/oder Liegemoduls zugeordnet ist und/oder dass die Sitz- und/oder Liegemodule unterschiedlich groß sind und/oder eine unterschiedliche Form aufweisen und/oder dass mehrere Pumpen zur Druckerzeugung vorhanden sind, wobei jedem Sitz- und/oder Liegemodul eine eigene Pumpe zugeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Dier Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur druckentlastenden Lagerung von Patienten, mit einer Unterlage, die mehrere Sitz- und/oder Liegemodule mit jeweils wenigstens einer, mit einem Fluid, insbesondere mit Luft, gefüllten Kammer aufweist, wobei der Druck in der wenigstens einen Kammer eines ersten Sitz- und/oder Liegemoduls unabhängig vom Druck der wenigstens einen Kammer eines anderen Sitz- und/oder Liegemoduls geregelt ist.

**[0002]** Aus DE 10 2004 041 996 A1 ist eine Liegevorrichtung bekannt, die eine Matratze mit einer Vielzahl von gitterförmig angeordneten Luftkammern aufweist. Bei dieser Vorrichtung gibt es eine Vielzahl von steuerbaren Ventilen, wobei jedes Ventil einer der Luftkammern zugeordnet ist. Ferner ist eine Vielzahl von Sensoren vorgesehen. Eine Steuereinheit steuert die Ventile individuell in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Sensoren. Außerdem weist die Liegevorrichtung eine mit den Ventilen verbundene Luftquelle auf. Die Liegevorrichtung hat den Nachteil, dass sich die Matratze, beispielsweise nach einer Änderung der Liegeposition eines Patienten, nur sehr langsam an neue Bedingungen anpassen kann. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt systembedingt lediglich der Druck in einer einzigen Luftkammer geregelt werden kann.

**[0003]** Aus DE 603 04 877 T2 ist eine Matratze bekannt, bei der die Unterstützung des Körpers des Benutzers manuell oder automatisch eingestellt werden kann. Die Matratze beinhaltet Lufteinlässe, einen elektrischen Kompressor, elektrische Ventile, eine Steuereinheit, einen Automatikschalter, mehrere Drucksensoren und eine äußere Abdeckung, in welche eine Polsterung angeordnet ist. Darüber hinaus sind Luftkammern vorgesehen, die zum Aufblasen geeignet sind, um den Körper mindestens eines Benutzers zu tragen, wobei die Luftkammern mittels der Lufteinlässe mit dem elektrischen Kompressor verbunden sind, um Luft von außen anzusaugen und in die Luftkammern zu pumpen. Die Lufteinlässe sind mit den elektrischen Ventilen versehen, die mit der Steuereinheit verbunden sind, welche mit dem Automatikschalter verbunden ist, der in einer elektrischen Leitung zwischen dem Kompressor und einer elektrischen Leistungsquelle angeordnet ist, wobei die Steuereinheit die elektrischen Ventile und/oder den Automatikschalter in Übereinstimmung mit von den Drucksensoren kommenden Steuersignalen öffnet und schließt. Die Luftkammern sind in eine oder mehrere Gruppen von miteinander verbundenen Luftkammern gruppiert. Es ist vorgesehen, dass die Drucksensoren den Druck in den Luftkammern einer Gruppe messen, der sich von den Luftkammern der selben Gruppe, der mit den Einlässen verbunden sind, unterscheidet. Auch bei dieser Vorrichtung

ist eine Anpassung an geänderte Benutzungsbedingungen, beispielsweise nach einer Umlagerung eines Patienten, nur sehr langsam möglich.

**[0004]** Die vorgenannten, aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen haben darüber hinaus den Nachteil, dass viele lange elektrische Leitungen zur Ansteuerung der Ventile erforderlich sind. Darüber hinaus sind die Ventile von außen nur sehr schwer zugänglich, was selbst einfachste Wartungs- und Reparaturarbeiten sehr erschwert. Außerdem sind die vorbekannten Matratzen in keiner Weise veränderbar und damit auch nicht individuell einsetzbar.

**[0005]** Die gleichen Nachteile weist auch die aus DE 199 24 976 A1 bekannte dynamische Druckreduktionsoberfläche auf. Diese besteht aus in einer Matrix angeordneten weichen luft- oder flüssigkeitsgefüllten Zellen, deren Oberflächenradius nicht deutlich größer ist, als der Oberflächenradius des darauf lagernden Patienten und deren Durchmesser kleiner ist, als der des darauf lagernden Angiosoms und deren Innendruck regelbar ist und/oder in einer zeitlich definierten Weise variiert werden kann. Insbesondere ist bei dieser Druckreduktionsoberfläche vorgesehen, dass die Zellen ganz oder teilweise aus einem mäßig luftdurchlässigen Material gefertigt sein können, so dass feuchte Kammern vermieden werden.

**[0006]** Aus DE 10 2006 008 598 A1 ist eine Liegevorrichtung bekannt, die eine Matratze mit einer Vielzahl von gitterförmig angeordneten Luftkammern aufweist. Außerdem ist ein Matratzenprofilspeicher vorgesehen, in welchem für jede der Luftkammern einem Matratzenprofil entsprechende Ventil-Steuerdaten abgespeichert sind. Darüber hinaus weist die Liegevorrichtung eine Datenträgeraufnahme auf, in welche ein Datenträger einsetzbar ist. Es sind Mittel zum Beschreiben eines eingesetzten Datenträgers mit Ventil-Steuerdaten und Mittel zum Lesen von Ventil-Steuerdaten, die auf einem eingesetzten Datenträger abgespeichert sind, vorgesehen. Als Besonderheit ist vorgesehen, dass die Liegevorrichtung einer Datenschnittstelle aufweist, über welche Ventil-Steuerdaten drahtlos ausgebar und drahtlos empfangbar sind. Auf diese Weise ist das Problem vieler und langer elektrischer Leitungen zur Ansteuerung der Ventile vermieden. Dies allerdings zum Preis einer erhöhten elektromagnetischen Strahlungsbelastung, was insbesondere in Krankenhäusern problematisch sein kann. Darüber hinaus ist die Gesamtkomplexität des Systems durch die Vielzahl der erforderlichen Empfangs- und Sendeeinheiten sehr erhöht, so dass das System sehr störanfällig ist. Darüber hinaus ist auch bei diesem System eine schnelle Anpassung an geänderte Bedingungen, beispielsweise nach einer Umlagerung eines Patienten nicht möglich, weil die einzelnen Luftkammern nur sequentiell angesteuert werden können. Darüber hinaus ist auch dieses System als reines Matratzensystem aus-

führt, das für andere Anwendungen, beispielsweise als Auflage für einen Rollstuhl, nicht umgerüstet werden kann.

**[0007]** Aus DE 100 56 235 A1 ist eine Matratze mit unabhängig voneinander aufblasbaren Kammern bekannt. Um eine verbesserte Dekubituslagerung zu ermöglichen, sowie insbesondere weitere Anwendungsfelder einer derartigen Matratze zu eröffnen, ist vorgesehen, dass das Druckniveau jeder Kammer nach einem vorgegebenen Druckprofil automatisch verändert wird. Die von einer Pumpe erzeugte Druckluft wird mit steuerbaren Zweibegeventilen zu den einzelnen Kammern geleitet. Es kann vorgesehen sein, dass mehrere Kammern zu Gruppen zusammengeschaltet sind. Auch diese Vorrichtung weist die zuvor genannten Nachteile auf.

**[0008]** Gleiches gilt in Bezug auf die Auflage für einen Krankenbett, die aus DE 100 58 717 A1 bekannt ist. Diese Auflage weist wenigstens eine Hohlkammer auf, die mit einem Fluid füllbar ist. Darüber hinaus sind Mittel zum Messen des in der wenigstens einer Hohlkammer herrschenden Fluiddrucks, sowie Mittel zum Einstellen eines Sollendrucks für das die wenigstens eine Kammer füllende Fluid vorgesehen. Es sind Berechnungsmittel zur Berechnung des für einen Patienten geeigneten Fluiddrucks vorgesehen, mittels derer der geeignete Druck unter Einbeziehung der Körperdaten des Patienten festgelegt werden kann, wobei die Körperdaten neben dem Gewicht des Patienten auch dessen Körpergröße beinhalten.

**[0009]** Aus EP 1 920 682 B1 ist eine Vorrichtung zur Ermittlung der Höhe einer Luftkammer bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist ein Hözensensor mit einem Bildaufnahmeelement vorgesehen, der anhand von an der Innenfläche der Oberseite einer Luftkammer angeordneter Markierungspunkte die Höhe der Luftkammer ermittelt. Eine Matratze, die mit einer solchen Vorrichtung zur Ermittlung der Höhe ausgerüstet ist, weist jedoch dieselben Nachteile auf, wie die übrigen vorgenannten Vorrichtungen. Eine Matratze mit separat formbaren Zellen ist auch aus US 5,829,081 bekannt. Auch bei dieser Vorrichtung ist in jeder Zelle ein Drucksensor angeordnet, der ein Sensorsignal über eine elektrische Leitung ausgibt. Darüber hinaus ist ein elektrisch schaltbares Ventil in jeder Zuführleitung von einer Pumpe zu der jeweiligen Luftkammer vorgesehen.

**[0010]** Aus US 5,873,137 ist eine pneumatische Matratze mit einer Vielzahl von steifen nebeneinander angeordneten Rippen bekannt. Eine Vielzahl von pneumatischen Kissen ist jeder Rippe zugeordnet. Der Druck in den pneumatischen Kissen wird mittels eines Kontrollsystems gesteuert. Die pneumatischen Kissen sind an eine Vielzahl von Leitungen in den Rippen an das Kontrollsystem angeschlossen, wel-

ches diese selektiv an eine Hauptversorgungseinheit anschließt.

**[0011]** Aus US 4,542,547 ist eine Unterlage bekannt, die selektiv aufgeblasen werden kann. Mehrere dieser Unterlagen können zu einem Bett zusammengesetzt werden.

**[0012]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zur Druck entlastenden Lagerung von Patienten anzugeben.

**[0013]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- a. wenigstens einem Sitz- und/oder Liegemodul ein außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zum Messen des Drucks innerhalb der wenigstens einer Kammer des Sitz- und/oder Liegemoduls zugeordnet ist und/oder dass
- b. die Sitz- und/oder Liegemodule unterschiedlich groß sind und/oder eine unterschiedliche Form aufweisen sind und/oder dass
- c. mehrere Pumpen zur Druckerzeugung vorhanden sind, wobei jedem Sitz- und/oder Liegemodul eine eigene Pumpe zugeordnet ist.

**[0014]** Eine Ausführung, bei der wenigstens einem Sitz- und/oder Liegemodul ein außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zugeordnet ist, hat den ganz besonderen Vorteil, dass die Unterlage frei von elektrischen Leitungen zur Ansteuerung der Drucksensoren sein kann. Insbesondere hat eine solche Ausführung den ganz besonderen Vorteil, dass die Elektronik zum Ansteuern der Drucksensoren und/oder zum Auswerten der von den Drucksensoren gelieferten Messsignale vollständig von der Unterlage getrennt sein kann. Insbesondere ist eine solche Ausführung auch wartungsärmer, weil sämtlichen regelungsrelevanten Bauteile getrennt von der Unterlage, beispielsweise in einem separaten Steuerungsmodul angeordnet sein können.

**[0015]** Eine Ausführung, bei der die Sitz- und/oder Liegemodule unterschiedlich groß sind und/oder eine unterschiedliche Form aufweisen, hat den ganz besonderen Vorteil, dass die Unterlage individuell an die speziellen Anforderungen bei Belastung durch einen liegenden oder sitzenden Patienten angepasst ausgebildet sein kann. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass in einem Bereich, der für die Lagerung des Beckens eines Patienten vorgesehen ist, eine Vielzahl von mehreren, vorzugsweise hinsichtlich des Innendrucks einzeln regelbaren, kleineren Kammern – insbesondere Kammern mit einer kleineren Auflagefläche für den Patienten – angeordnet sind, während in einem anderen Bereich, der beispielsweise zur Unterstützung der Beine oder des Kopfbereichs eines Patienten bestimmt ist, größere, beispielsweise

se zur Längserstreckung eines Patienten quer verlaufende Kammer, längliche Kammern angeordnet sind, die, insbesondere hinsichtlich der Auflagefläche für den Patienten, größer sind, als die Kammern für den Beckenbereich. Wie weiter unten noch detailliert ausgeführt ist, bieten unterschiedlich große und/oder unterschiedlich geformte Sitz- und/oder Liegemodule in vorteilhafter Weise die Möglichkeit, die Unterlage individuell angepasst zusammenzustellen. Hierbei ist insbesondere auch denkbar, dass ein Sitz- und/oder Liegemodul oder mehrere Sitz- und/oder Liegemodule winkelig geformt sind oder derart, dass sie nach Art eines Puzzles zu einer oder mehrerer Sitz- oder Liegeflächen zusammengestellt werden können.

**[0016]** Insbesondere besteht der ganz besondere Vorteil, dass beispielsweise im Kopf- und Fußbereich einer als Matratze ausgebildeten Unterlage jeweils mehrere, beispielsweise drei längliche Liegemodule quer zur Liegerichtung angeordnet sind, während im Mittelbereich, flankiert von parallel zur Liegerichtung angeordneten länglichen Liegemodulen, eine Vielzahl von im Querschnitt kleineren, quadratischen Liegemodulen, vorzugsweise mit jeweils einer einzigen Kammer angeordnet ist. Eine solche Anordnung von Liegemodulen erlaubt insbesondere eine besonders gute Detektion der Lageposition des Patienten.

**[0017]** Bei einer besonderen Ausführung ist vorgesehen, dass die Sitz- und/oder Liegemodule lösbar, insbesondere werkzeugfrei lösbar, miteinander verbunden sind. Hierzu können beispielsweise Bänder, die die Sitz- und/oder Liegemodule umgreifen und aneinander halten vorhanden sein. Auch die Verwendung von Klettverbindungen ist beispielsweise möglich. Insbesondere eine solche Ausführung ermöglicht es, dass die Sitz- und/oder Liegemodule in unterschiedlich räumlichen Anordnungen zueinander zur Bildung einer Unterlage miteinander verbindbar sind.

**[0018]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass jedem Sitz- und/oder Liegemodul ein eigener Drucksensor zugeordnet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass jedem Sitz- und/oder Liegemodul ein eigener, außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zugeordnet ist. Wie bereits erwähnt, hat eine solche Ausführung den Vorteil, dass im Bereich der Unterlage elektrische Leitungen vermieden sind.

**[0019]** Eine Ausführung, bei der mehrere Pumpen zur Druckerzeugung vorhanden sind, wobei jedem Sitz- und/oder Liegemodul eine eigene Pumpe zugeordnet ist, hat den ganz besonderen Vorteil, dass simultan mehrere, oder gar alle Sitz- und/oder Liegemodule, mit einem unter Druck stehenden Fluid versorgt werden können. Eine Anpassung an geänderte Randbedingungen, wie beispielsweise nach einer Umlagerung eines Patienten, ist bei einem solchen System sehr schnell möglich, weil gleichzeitig

der Druck in mehreren Sitz- und/oder Liegemodulen unabhängig voneinander, geregelt werden kann.

**[0020]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung sind die Pumpen außerhalb der Unterlage angeordnet. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass elektrische Zuleitungen zur Energieversorgung der Pumpen im Bereich der Unterlage vermieden sind. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Pumpen gemeinsam in einem Steuerungsmodul angeordnet sind. Insbesondere kann ein solches Steuerungsmodul auch die Drucksensoren beinhalten.

**[0021]** Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung verlaufen zwischen einem solchen Steuerungsmodul und der Unterlage lediglich Druckschläuche, jedoch keine elektrischen Leitungen.

**[0022]** Es ist prinzipiell möglich, dass mehreren Sitz- und/oder Liegemodulen derselbe Drucksensor zugeordnet ist. Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass jedem Sitz- und/oder Liegemodule ein eigener Drucksensor zugeordnet ist.

**[0023]** Insbesondere ein solches System kann in vorteilhafter Weise modulartig aufgebaut sein. Beispielsweise kann an ein Steuerungsmodul, das die Drucksensoren und die Pumpen beinhaltet, in unterschiedlicher Weise eine Vielzahl von Sitz- und/oder Liegemodulen in individueller Zusammenstellung angekoppelt sein. Ein solches System hat insbesondere den Vorteil, dass es flexibel hinsichtlich der jeweiligen Anwendung ausgebildet werden kann. Es ist insoweit einfach, beispielsweise ein System aus Modulen zusammenzustellen, die für eine Auflage für einen Rollstuhl bestimmt sind und auch ebenso einfach möglich, modulartig ein System zusammenzustellen, das für eine Bettauflage geeignet ist.

**[0024]** Beispielsweise kann ein Sitz- und/oder Liegemodul mehrere Kammern aufweisen. Vorzugsweise sind die Kammern eines Sitz- und/oder Liegemoduls mechanisch miteinander, beispielsweise durch Kleben, Vernähen oder durch eine Klettverbindung, verbunden. Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass die Kammern eines Sitz- und/oder Liegemoduls derart miteinander verbunden sind, dass das Fluid von einer Kammer in die andere Kammer strömen kann. Bei einer solchen Ausführung wird der Druck in den Kammern eines Sitz- und/oder Liegemoduls von einem einzigen zugeordneten Drucksensor überwacht und ggf. mit Hilfe einer zugeordneten Pumpe erhöht. Zum Verringern des Drucks kann, vorzugsweise in dem Steuermodul, ein Ablassventil vorgesehen sein.

**[0025]** Es kann auch vorgesehen sein, dass eines oder mehrere der Sitz- und/oder Liegemodule lediglich eine einzige Kammer aufweist. In diesem Fall ist die einzige Kammer vorzugsweise an einen einzigen,

zugeordneten Drucksensor und an eine zugeordnete Pumpe, sowie an ein zugeordnetes Ablassventil, die allesamt vorzugsweise in dem Steuermodul angeordnet sind, über eine Druckleitung, insbesondere einem Druckschlauch, angeschlossen.

**[0026]** Das Steuermodul kann vorteilhaft in der Weise aufgebaut sein, dass es eine Grundplatte aufweist, die die einzelnen Pumpen und die einzelnen Drucksensoren – ggf. austauschbar – trägt.

**[0027]** Wie bereits erwähnt kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass die Unterlage mehrere kleine Sitz- und/oder Liegemodule aufweist, die von mehreren größeren Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben sind. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Unterlage ein Raster von rechteckigen, kleineren Sitz- und/oder Liegemodulen aufweist, das von mehreren größeren, länglichen Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben ist. Es ist alternativ oder zusätzlich auch möglich, dass die Unterlage als Liegeunterlage ausgebildet ist und in einer Zone, die für den Beckenbereich eines Patienten ausgebildet und bestimmt ist, mehrere kleinere, insbesondere rechteckige, Sitz- und/oder Liegemodule aufweist, die von mehreren größeren Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben sind.

**[0028]** Diese Ausführungsformen haben den ganz besonderen Vorteil, dass in den besonders druckbelasteten Auflagebereichen, wie der Beckenzone, eine besonders genaue Steuerung und Druckverteilung ermöglicht ist. Insbesondere kann auf diese Weise besonders genau eine Druckkonfiguration eingestellt werden, bei der die von einem Patienten ausgeübte Gewichtskraft auf eine möglichst große Fläche der Unterlage verteilt ist.

**[0029]** Bei einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass die Kammern eines Sitz- und/oder Liegemoduls und/oder die Kammern der Unterlage eine Sitzfläche oder eine Liegefläche ausbildend in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Kammern eines Sitz- und/oder Liegemoduls und/oder die Kammern der gesamten Unterlage im unbelasteten Zustand dieselbe Höhe aufweisen.

**[0030]** In vorteilhafter Weise können die Pumpen als Membranpumpen ausgeführt sein. Solche Pumpen haben den ganz besonderen Vorteil, dass sie einerseits leise arbeiten und darüber hinaus besonders zuverlässig sind.

**[0031]** Wie bereits erwähnt, kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass eine Regelvorrichtung den Druck in den Kammern der Sitz- und/oder Liegemodule derart regelt, dass die durch einen Patienten auf die Unterlage ausgeübte Gewichtskraft auf eine möglichst große Kontaktfläche zwischen dem

Patienten und der Unterlage verteilt ist. Es kann alternativ jedoch auch vorgesehen sein, durch gezielte Steuerung der Druckverhältnisse die Restmobilität des Patienten anzuregen; dies insbesondere in der Weise, dass sich der Patient aufgrund einer besonderen Druckverteilung aus eigener Kraft bewegt, was insbesondere einem Wundliegen entgegenwirkt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass einzelne Sitz- und/oder Liegemodule gezielt vorübergehend hart aufgepumpt werden, während andere, insbesondere den hart aufgepumpten Modulen benachbarte Sitz- und/oder Liegemodule, besonders weich eingestellt werden.

**[0032]** Bei einer vorteilhaften Ausführung wird, vorzugsweise mit einer Auswertevorrichtung, aus den Messwerten der Drucksensoren und/oder aus den Regelsignalen für die Pumpen die aktuelle Position für den Patienten auf der Unterlage und/oder die aktuelle Körperhaltung des Patienten auf der Unterlage und/oder ein Gewichtsverteilungsprofil und/oder ein zeitliches Bewegungsprofil ermittelt. Es kann – alternativ oder zusätzlich – auch vorgesehen sein, dass eine Auswertevorrichtung ermittelt, ob der Patient sich innerhalb eines vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitraumes bewegt hat.

**[0033]** Insbesondere kann das Ergebnis der Ermittlungen, beispielsweise einem Pfleger, auf einem Display angezeigt werden, damit der Pfleger Rückschlüsse auf eine möglicherweise vorzunehmende Umlagerung eines Patienten ziehen kann. In vorteilhafter Weise kann vorgesehen sein, dass die Auswertevorrichtung zum Ermitteln der Position und/oder der Körperhaltung und/oder des Gewichtsverteilungsprofils und/oder des Bewegungsprofils und/oder ob der Patient sich innerhalb eines vorgebbaren oder vorgebbaren Zeitraums bewegt hat, die Messwerte der Drucksensoren benachbarter Bereiche und/oder die Regelsignale für die Pumpen benachbarter Bereiche miteinander vergleicht.

**[0034]** Insbesondere wenn die Auswertevorrichtung feststellt, dass ein Patient sich nicht bewegt hat, kann sie ein Alarmsignal ausgeben und/oder den Druck in den Sitz- und/oder Liegemodulen derart regeln, dass ein auf der Unterlage sitzender oder liegender Patient zum Ausführen einer Eigenbewegung angeregt wird.

**[0035]** In der Praxis ist es oft ausreichend, das dynamische Liegeverhalten zu erfassen, ohne jedoch absolut festzustellen, wo sich der Patient tatsächlich in welcher Haltung befindet. Insoweit kann die Vorrichtung auch hinsichtlich der Auswertelektronik einfach aufgebaut sein. Es ist jedoch nach einem unabhängigen Erfindungsgedanken auch möglich, zusätzlich an den Füßen des Bettes des Patienten Wiegeeinrichtung anzuordern, um zumindest den Schwerpunkt der Belastung – ggf. zusätzlich zu einer Auswertung der Druckverhältnisse in den Sitz- und/oder

Liegemodulen – zu erfassen. Hierdurch kann vermieden werden, den Patienten zum Kalibrieren der Vorrichtung aufstehen lassen zu müssen.

**[0036]** Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0037]** Es zeigt:

**[0038]** Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Druckentlastenden Lagerung eines Patienten

**[0039]** Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zur druckentlastenden Lagerung eines Patienten mit einer Unterlage **1**, die ein erstes Liegemodul **2**, ein zweites Liegemodul **3**, ein drittes Liegemodul **4** und ein viertes Liegemodul **5** aufweist. Das erste Liegemodul **2** beinhaltet drei längliche Kammern, die im Kopfliegebereich quer zur Liegerichtung angeordnet sind. Die Kammern **6** des ersten Liegemoduls **2** sind in der Weise miteinander verbunden, dass ein Fluid, insbesondere Luft, zwischen den Kammern **6** strömen kann

**[0040]** Das vierte Liegemodul **5** beinhaltet drei längliche, nebeneinander liegende und miteinander in der Weise verbundene Kammern **7**, dass ein Fluid zwischen den Kammern **7** strömen kann. Das vierte Liegemodul **5** ist im Fußbereich der Unterlage angeordnet, wobei seine Kammern **7** quer zur Liegerichtung ausgerichtet sind.

**[0041]** Das zweite Liegemodul **3** und das dritte Liegemodul **4** weisen jeweils eine einzige Kammer auf und sind an den seitlichen Rändern der Unterlage angeordnet.

**[0042]** Das erste Liegemodul **2**, das zweite Liegemodul **3**, das dritte Liegemodul **4** und das vierte Liegemodul **5** rahmen ein Raster von kleineren Liegemodulen **8** bis **19**, mit jeweils einer einzigen Kammer ein. Jedes der Liegemodule **1, 2, 3, 4, 5, 8–19** ist über einen eigenen Druckschlauch an eine eigene Pumpe **20**, ein eigenes Ablassventil **21** und einen eigenen Drucksensor **23** angeschlossen. Die Pumpen **20**, Ablassventile **21** und Drucksensoren **23** befinden sich in einem Steuerungsmodul **24** zusammen mit einer Regelungsvorrichtung **25**, die die genannten Elemente steuert.

**[0043]** In der Figur sind der besseren Übersichtlichkeit lediglich fünf Pumpen **20**, fünf Ablassventile **21**,

fünf Drucksensoren **23** und fünf Druckschläuche **26** zum Anschließen der Liegemodule **1, 2, 3, 4, 5, 8–19** eingezeichnet. Tatsächlich sind jedoch genau so viele Druckschläuche **26**, Pumpen **20**, Ablassventile **21** und Drucksensoren **23** vorhanden, wie Liegemodule vorhanden sind; nämlich zwanzig Stück. Die Regelungsvorrichtung **25** regelt den Druck in den Liegemodulen **1, 2, 3, 4, 5, 8–19** derart, dass die von einem Patienten auf der Unterlage **1** liegende Gewichtskraft auf eine möglichst große Kontaktfläche verteilt wird.

**[0044]** Darüber hinaus ermittelt die Regelungsvorrichtung **25**, ob und in welcher Weise sich ein Patient bewegt hat. Das Ergebnis dieser Ermittlung wird auf einem Display **22** angezeigt.

**[0045]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung vorübergehend die Druckverhältnisse in den Liegemodulen **1, 2, 3, 4, 5, 8–19** derart verändert, dass der Patient zum Ausführen einer Eigenbewegung angeregt wird. Dies insbesondere um zusätzlich einem Wundliegen vorzubeugen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Vorrichtung zur druckentlastenden Lagerung
<b>2</b>	erstes Liegemodul
<b>3</b>	zweites Liegemodul
<b>4</b>	drittes Liegemodul
<b>5</b>	viertes Liegemodul
<b>6</b>	Kammern des ersten Liegemoduls
<b>7</b>	Kammern des zweiten Liegemoduls
<b>8</b>	Liegemodul
<b>9</b>	Liegemodul
<b>10</b>	Liegemodul
<b>11</b>	Liegemodul
<b>12</b>	Liegemodul
<b>13</b>	Liegemodul
<b>14</b>	Liegemodul
<b>15</b>	Liegemodul
<b>16</b>	Liegemodul
<b>17</b>	Liegemodul
<b>18</b>	Liegemodul
<b>19</b>	Liegemodul
<b>20</b>	Pumpen
<b>21</b>	Ablassventile
<b>22</b>	Display
<b>23</b>	Drucksensoren
<b>24</b>	Steuerungsmodul
<b>25</b>	Regelvorrichtung
<b>26</b>	Druckschläuche

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102004041996 A1 [0002]
- DE 60304877 T2 [0003]
- DE 19924976 A1 [0005]
- DE 102006008598 A1 [0006]
- DE 10056235 A1 [0007]
- DE 10058717 A1 [0008]
- EP 1920682 B1 [0009]
- US 5829081 [0009]
- US 5873137 [0010]
- US 4542547 [0011]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur druckentlastenden Lagerung von Patienten, mit einer Unterlage, die mehrere Sitz- und/oder Liegemodule mit jeweils wenigstens einer mit einem Fluid, insbesondere mit Luft, gefüllten Kammer aufweist, wobei der Druck in der wenigstens einen Kammer eines ersten Sitz- und/oder Liegemoduls unabhängig vom Druck der wenigstens einen Kammer eines anderen Sitz- und/oder Liegemoduls geregelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. wenigstens einem Sitz- und/oder Liegemodul ein außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zum Messen des Drucks innerhalb der wenigstens einen Kammer des Sitz- und/oder Liegemoduls zugeordnet ist und/oder dass
- b. die Sitz- und/oder Liegemodule unterschiedlich groß sind und/oder eine unterschiedliche Form aufweisen sind und/oder dass
- c. mehrere Pumpen zur Druckerzeugung vorhanden sind, wobei jedem Sitz- und/oder Liegemodul eine eigene Pumpe zugeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. jedem Sitz- und/oder Liegemodul ein eigener Drucksensor zugeordnet ist und/oder dass
- b. jedem Sitz- und/oder Liegemodul ein eigener, außerhalb der Unterlage angeordneter Drucksensor zugeordnet ist und/oder dass
- c. jedem Sitz- und/oder Liegemodul ein eigener, in einem gemeinsamen Steuerungsmodul angeordneter Drucksensor zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Pumpen außerhalb der Unterlage angeordnet sind und/oder dass
- b. die Pumpen gemeinsam in einem Steuerungsmodul angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Sitz- und/oder Liegemodul mittels einer eigenen Druckleitung, insbesondere eines Druckschlauchs,

- a. an den zugeordneten Drucksensor und/oder
- b. an die zugeordnete Pumpe und/oder
- c. an ein Ablassventil und/oder
- d. an ein von der Unterlage separates Steuerungsmodul angeschlossen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterlage frei von elektrischen Leitungen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. ein Sitz- und/oder Liegemodul mehrere Kammern aufweist, die derart miteinander verbunden sind, dass

das Fluid von einer Kammer in die andere Kammer strömen kann oder dass

- b. ein Sitz- und/oder Liegemodul eine einzige Kammer aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Sitz- und/oder Liegemodule lösbar, insbesondere werkzeugfrei lösbar, miteinander verbunden sind, und/oder dass
- b. die Sitz- und/oder Liegemodule in unterschiedlich räumlichen Anordnungen zueinander zur Bildung einer Unterlage miteinander verbindbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Unterlage mehrere kleinere Sitz- und/oder Liegemodule aufweist, die von mehreren größeren Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben sind, und/oder dass
- b. die Unterlage ein Raster von rechteckigen, kleineren Sitz- und/oder Liegemodulen aufweist, das von mehreren größeren, länglichen Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben ist, und/oder dass
- c. die Unterlage als Liegeunterlage ausgebildet ist und in einer Zone, die für den Beckenbereich eines Patienten ausgebildet und bestimmt ist, mehrere kleinere Sitz- und/oder Liegemodule vorhanden sind, die von mehreren größeren Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben sind, und/oder dass
- d. die Unterlage als Liegeunterlage ausgebildet ist und in einer Zone, die für den Beckenbereich eines Patienten ausgebildet und bestimmt ist, ein Raster von rechteckigen, kleineren Sitz- und/oder Liegemodulen vorhanden ist, das von mehreren größeren Sitz- und/oder Liegemodulen umgeben ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Kammern eines Bereichs und/oder die Kammern der Unterlage eine Sitzfläche oder eine Liegefläche ausbildend in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und/oder dass
- b. die Kammern eines Bereichs und/oder die Kammern der Unterlage im unbelasteten Zustand dieselbe Höhe aufweisen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpen Membranpumpen sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Regelvorrichtung den Druck in den Kammern der Bereiche derart regelt, dass die durch einen Patienten auf die Unterlage ausgeübte Gewichtskraft auf eine möglichst große Kontaktfläche zwischen dem Patienten und der Unterlage verteilt ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Auswertevorrichtung aus den Messwerten der Drucksensoren und/oder aus den Regelsignalen für die Pumpen

- die aktuelle Position des Patienten auf der Unterlage und/oder
- die aktuelle Körperhaltung des Patienten auf der Unterlage und/oder
- die Größe der von einem Patienten druckbelasteten Flächen und/oder
- die Positionen der von einem Patienten druckbelasteten Flächen und/oder
- ein Gewichtsverteilungsprofil und/oder
- ein zeitliches Bewegungsprofil ermittelt und/oder
- ermittelt, ob der Patient sich innerhalb eines vorgegebenen oder vorgebaren Zeitraumes bewegt hat.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswertevorrichtung zum Ermitteln der Position und/oder der Körperhaltung und/oder des Gewichtsverteilungsprofils und/oder des Bewegungsprofils und/oder ob der Patient sich innerhalb eines vorgegebenen oder vorgebaren Zeitraumes bewegt hat, die Messwerte der Drucksensoren benachbarter Bereiche und/oder die Regelsignale für die Pumpen benachbarter Bereiche miteinander vergleicht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelvorrichtung den Druck in den Sitz- und/oder Liegemodulen und/oder Kammern derart regelt, dass ein auf der Unterlage sitzender oder liegender Patient zum Ausführen einer Eigenbewegung angeregt wird.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelvorrichtung den Druck in mehreren Sitz- und/oder Liegemodulen simultan regelt.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

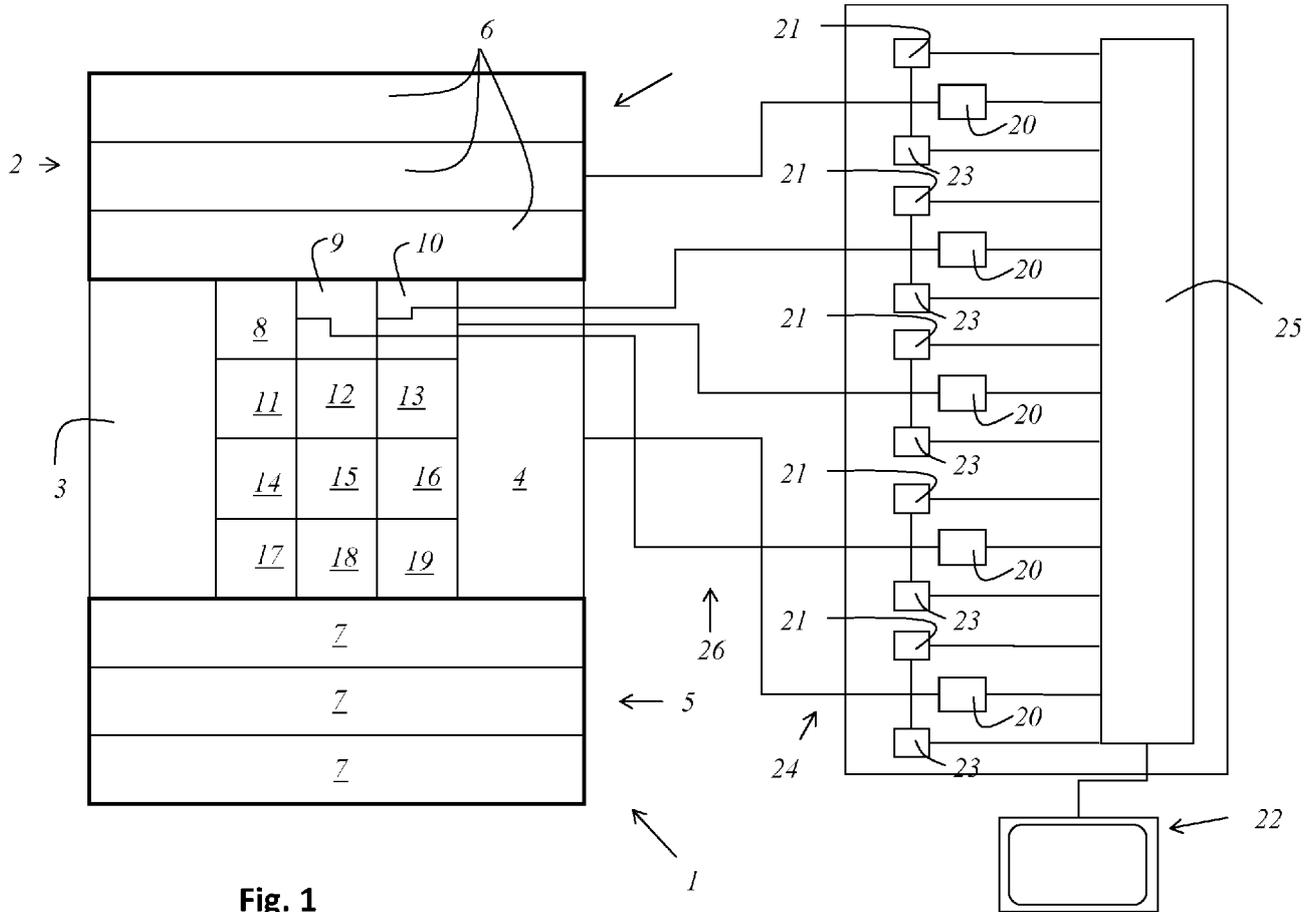


Fig. 1