(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 223 A1

(51) Int. Cl.: A61B 5/11 (2006.01)
A61G 7/057 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01112/11

(22) Anmeldedatum: 01.07.2011

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2013

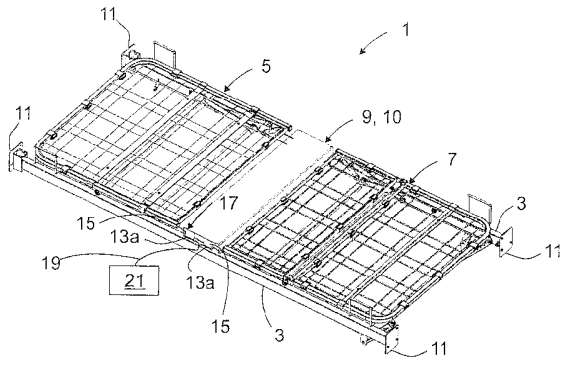
(71) Anmelder:
compliant concept AG, c/o EMPA Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf (CH)

(72) Erfinder:
Andrin Maggi, 8037 Zürich (CH)
Michael Sauter, 8413 Neftenbach (CH)

(74) Vertreter:
GACHNANG AG Patentanwälte, Badstrasse 5 Postfach
8501 Frauenfeld (CH)

(54) Messvorrichtung zum Erfassen von Lageänderungen von Personen in Betten.

(57) Die Messvorrichtung zum Erfassen von Lageänderungen von Personen in einem Bett umfasst eine Brücke (10), welche in einem mittleren Bereich der Liegefläche (1) quer zum Bett angeordnet wird und dort an mindestens zwei beabstandet zueinander angeordneten Stützbereichen abgestützt ist. Die Brücke (10) stützt eine auf der Liegefläche (1) aufliegende Matratze. Bei mindestens einem der Stützbereiche umfasst die Messvorrichtung einen Sensor (13, 13a). Eine Steuerung (21) ermittelt anhand der Messgrössen dieser Sensoren (13, 13a) die Schwerpunktlage der auf der Brücke (10) lastenden Gewichtsverteilung und löst bei ungenügender Bewegungsaktivität einer auf dem Bett liegenden Person einen Alarm aus.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Messvorrichtung zum Erfassen von Lageänderungen von Personen in Betten gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Bett mit einer Messvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 12 und ein Verfahren zum Erfassen von Messgrössen bei einem Bett gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

[0002] Liegt eine Person längere Zeit ohne sich zu bewegen, so können an den belasteten Druckstellen des Körpers Druckgeschwüre entstehen. Dabei werden die Haut und das darunter liegende Gewebe lokal geschädigt. Solche Druckgeschwüre werden auch Dekubitus, Dekubitalgeschwüre oder Wundliegegeschwüre genannt.

[0003] Bei gesunden Personen ist die Gefahr von Dekubitus gering, da sie ihre Lage selbst im Schlaf oft ändern. Bei pflegebedürftigen Personen hingegen kann die Fähigkeit zur selbständigen Lageänderung beeinträchtigt oder gestört sein. Sie müssen deshalb in der Regel von Pflegepersonal überwacht und regelmässig umgelagert werden. Die Überwachung und Umlagerung gefährdeter Personen durch betreuende Pflegepersonen ist aufwändig und teuer. Das Dekubitus-Gefahrenpotential wird oft nicht richtig eingeschätzt. Bei überlasteten und/oder ungenügend geschulten Pflegepersonen besteht somit die Gefahr, dass eine pflegebedürftige Person einen Dekubitus erleidet. Dies wiederum führt zu Folgekosten bei der Pflege dieser Personen, welche bei geeigneten Vorsorgemassnahmen vermeidbar wären.

[0004] Die deutsche Patentanmeldung DE4 240 782 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dekubitusprophylaxe, wobei Druckwerte von Körperpartien eines Patienten gemessen werden. Dabei liegt die Person auf einer weichelastischen Matte mit einer Vielzahl von Drucksensoren, die in einer Gitterstruktur angeordnet sind. Die Matte ist gross genug, dass mindestens der Körperbereich von den Schultern bis zum Gesäss auf dem Messbereich aufliegt. Die Matte ist glatt, gut an die Körperform anpassbar und aus einem waschbaren und/oder sterilisier- bzw. desinfizierbaren Kunststoff gefertigt. Die Sensoren werden über Analog/Digital-Wandler mit einem Rechner bzw. Notebook zur Auswertung der Messdaten verbunden. Dieser wertet die Druckdaten der Sensoren aus und erzeugt einen optischen oder akustischen Alarm, wenn die Druckbelastung der überwachten Person zu gross ist und die Person umgebettet bzw. umgelagert werden muss. Die Vielzahl von Sensoren ermöglicht innerhalb eines relativ grossen Messbereichs eine differenzierte Erfassung der Druckverteilung. Die Auswertung der Sensorsignale ist aber relativ komplex. Für eine wirksame Dekubitus-Prophylaxe ist eine genaue Kenntnis lokaler Druckstellen und der Druckverteilung über einen Grossteil der Liegezone nicht zwingend erforderlich. Grundsätzlich würde es genügen, Lageänderungen einer Person zu erfassen, die eine ausreichende Entlastung gefährdeter Druckstellen bewirken. Da die zu überwachende Person im Wesentlichen direkt auf der Matte aufliegen muss, kann die Wirksamkeit gegebenenfalls vorhandener anderer Mittel, die zur situationsgerechten Lagerung und/oder Überwachung der Person unterhalb der Matte angeordnet sind - also beispielsweise in oder angrenzend an eine Matratze - beeinträchtigt werden. Zudem muss die Matte hohen hygienischen Standards genügen. Die Reinigung und Desinfektion verursacht zusätzlichen Wartungsaufwand. Im Weiteren kann sich die Vielzahl von Messleitungen zwischen den Sensoren und dem A/D-Wandler beim Betrieb und bei der Reinigung der Matte störend auswirken.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Messvorrichtung für Betten zu schaffen, die es ermöglicht, Lageänderungen von Personen auf diesen Betten auf einfache Art zu erfassen und auszuwerten. Der Begriff «Bett» umfasst beliebige Liegevorrichtungen mit einer Matratze oder einer entsprechenden anderen Liegeunterlage. Dazu gehören insbesondere Pflegebetten und Betten, bei denen eine Matratze auf einer Liegefläche wie z.B. einem Lattenrost aufliegt, und bei denen diese Liegefläche von einem Bettgestell getragen ist.

[0006] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Messvorrichtung so auszubilden, dass sie auch nachträglich bei bestehenden Betten angewendet werden kann, und dass der Aufwand für deren Installation und Wartung möglichst gering sind.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Bett mit einer Messvorrichtung zur Dekubitus-Prophylaxe zu schaffen, wobei diese Messvorrichtung andere Funktionen des Bettes möglichst nicht beeinträchtigt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Verarbeitung von Messgrössen der Messvorrichtung zu schaffen, mit dem zur Verhinderung von Dekubitus erforderliche Umlagerungen einer auf dem Bett liegenden Person erkannt und signalisiert werden können.

[0008] Diese Aufgaben werden gelöst durch eine Messvorrichtung gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Bett gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 12 und durch ein Verfahren zur Verarbeitung von Messgrössen gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 13.

[0009] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Dekubitus-Gefahr bei einer in einem Bett liegenden Person massgeblich aufgrund von regelmässigen Lageänderungen insbesondere im Beckenbereich dieser Person bzw. aufgrund von Änderungen der Lage des Schwerpunktes der im Gesäss- oder Beckenbereich auf die Matratze wirkenden Gewichtskraft beurteilt werden kann. Lageänderungen des Beckenbereichs gehen einher mit Bewegungen oder Änderungen des Auflagedrucks bei anderen Körperpartien, die ebenfalls gefährdet sind. Wenn die Person die Lage ihres Beckens bzw. die Gewichtsverteilung im Beckenbereich autonom innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne mehrmals ändert, ist die Dekubitus-Gefahr gering. Zur rechtzeitigen Erkennung des Risikos für ein Druckgeschwür genügt es deshalb, Bewegungen bzw. Lageänderungen im Beckenbereich einer Person zu überwachen. Dies kann erreicht werden, indem in einem mittleren Bereich der Liegefläche die Lage des Schwerpunktes der von diesem mittleren Bereich getragenen Last quer zur

Längsrichtung der Liegefläche erfasst wird. Der Beckenbereich der zu überwachenden Person wird in diesem mittleren Bereich der Liegefläche abgestützt. Bewegt sich die Person, so ändert sich die Verteilung der Gewichtslast quer zum Bett und damit auch die Lage des Schwerpunkts in diesem mittleren Bereich. Zum Erfassen der Schwerpunktläge quer zum Bett ist in einem mittleren Bereich der Liegefläche zwischen deren Kopfbereich und Fussbereich eine Brückenkonstruktion angeordnet, welche die Matratze im Beckenbereich einer darauf liegenden Person stützt. Die Brückenkonstruktion -fortan auch kurz Brücke genannt - umfasst bei einer ersten Ausführungsform eine Querlatte bzw. eine längliche Platte, die mindestens im Bereich ihrer beiden Enden Stützstellen bzw. Stützbereiche zum Stützen, Tragen oder Kalten an seitlich der Liegefläche ausgebildeten Längsholmen bzw. allgemein an einem Gestell oder einer Tragvorrichtung umfasst. Die Stützbereiche der Platte sind direkt oder indirekt über Verbindungsmittel am Gestell abgestützt, sodass die auf der Platte lastende Gewichtskraft von diesem Gestell getragen wird. Die Stützbereiche können an der Platte markierte oder speziell ausgebildete Bereiche der Platte sein. Im Weiteren kann die Brücke einen oder mehrere Sensoren umfassen, aus deren Messgrössen Änderungen der auf der Platte bzw. allgemein auf der Querverbindung lastenden Gewichtsverteilung herleitbar sind. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Brücke einen oder mehrere resistive Kraft- oder Drucksensoren, insbesondere Dehnmessstreifen, auch kurz DIMS genannt, die abhängig von der jeweiligen Druck- oder Zugbelastung ihren elektrischen Widerstand ändern. Alternativ können auch nach anderen physikalischen Prinzipien arbeitende Sensoren verwendet v/erden, deren Messgrössen sich abhängig von der auf die Brücke einwirkenden Lastverteilung ändern, beispielsweise optische, kapazitive oder induktive Sensoren, welche eine Verformung der Brücke in Abhängigkeit der Gewichtslastverteilung erfassen können. Grundsätzlich können auch piezoelektrische Kraftsensoren verwendet werden. Diese sind in der Regel aber nur zur Erfassung dynamischer Vorgänge geeignet. Für die Erfassung einer statischen Gewichtslastverteilung oder der Schwerpunktlage quer zum Bett sind aktive piezoelektrische Wandler aufgrund ihres Drifts eher ungeeignet. Die Erfassung von Änderungen der Gewichtslastverteilung ist aber möglich. Bei einer Ausführungsform der Brücke mit nur einem Gewichtssensor ist dieser vorzugsweise so angeordnet, dass er möglichst nur die Auflagekraft des Querelementes auf der einen Seite des Gestells erfasst. Abhängig von der Schwerpunktlage im Beckenbereich der aufliegenden Person ändert sich bei der Brücke die Gewichtslastverteilung zwischen den beiden seitlichen Stützbereichen am Gestell. Die vom Sensor erfasste Messgrösse ändert sich somit, wenn die Schwerpunktläge im Beckenbereich der zu überwachenden Person sich ändert. Zur Erfassung und Auswertung der Messgrösse ist der Sensor mit einer Steuerung verbunden. Vorzugsweise ist die Steuerung so ausgebildet, dass sie den zeitlichen Verlauf der Sensorsignale speichern kann. Alternativ können auch aus der Verarbeitung der Messgrösse hergeleitete Informationen gespeichert werden. So kann die Steuerung beispielsweise Verarbeitungsvorschriften umfassen, welche aus der Messgrösse Bewegungen der Person herausfiltern, die zur Verhinderung von Dekubitus bei dieser Person erforderlich sind. Entspricht die Häufigkeit und Intensität der Bewegungen nicht gewissen in der Steuerung vorgegebenen Vergleichskriterien, so gibt die Steuerung ein Alarmsignal aus.

[0010] Die Steuerung kann zusätzlich auch zum Erfassen von Referenzgrössen ausgebildet sein, welche bei der Verarbeitung der Messgrössen mitbenutzt werden können. So können beispielsweise vom Sensor erfasste Messgrössen gespeichert werden, wenn die Person in einer definierten Lage auf dem Bett liegt, insbesondere dann, wenn die schwerpunktmässige Belastung der Brücke etwa in deren Mitte der Brücke erfolgt. Alternativ oder zusätzlich können der Steuerung auch das Körpergewicht der zu überwachenden Person oder andere Parameter vorgegeben werden. Zusammen mit diesen Parametern und der Messgrösse des Sensors kann die Steuerung nicht nur die zur Dekubitusprophylaxe erforderlichen Lageänderungen, sondern auch die Position der Person in Querrichtung des Bettes überwachen. Alternativ oder zusätzlich kann die Messgrösse beispielsweise auch in unterschiedlicher Weise gefiltert bzw. in unterschiedlicher Weise weiterverarbeitet werden, um daraus Informationen über Körperfunktionen wie etwa die Atmung oder den Puls zu gewinnen.

[0011] Die Brücke kann je nach Ausgestaltung direkt oder indirekt über Verbindungsmittel am Gestell abgestützt oder in sonstiger Weise am Gestell gelagert sein. Bei gewissen Ausführungsformen können zwischen den Stützbereichen bei den äusseren Enden der Brücke zusätzliche Stützbereiche ausgebildet sein, welche direkt oder indirekt - z.B. abgestützt auf einer Bettlatte oder einer Querverbindung des Beutgestells oder der Liegefläche - am Gestell bzw. der Tragvorrichtung gelagert sind.

[0012] Verzugsweise umfasst die Messvorrichtung zwei oder mehrere Sensoren. Mindestens je einer dieser Sensoren ist im Bereich der äussersten Stützbereiche der Brücke so angeordnet, dass er die Auflagekraft der Brücke auf dem Gestell in diesem Bereich erfassen kann. Zwischen den beiden äussersten Stützbereichen kann die Brücke weitere Sensoren umfassen.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Brücke eine längliche Metallplatte mit Stütz- oder Auflagebereichen, die bis auf schmale Verbindungsstege von den angrenzenden Plattenbereichen getrennt sind. Die Verbindungsstege sind geringfügig elastisch verformbar und mit Sensoren in Gestalt von Dehnmessstreifen versehen. Zumindest bei den beiden schmalseitigen Enden der Metallplatte sind solche Stützbereiche ausgebildet. Die Stützbereiche können direkt oder mittels geeigneter Verbindungsmittel am Gestell gelagert werden. Grundsätzlich können jeweils eine oder mehrere Stützbereiche der Metallplatte an einem gemeinsamen Verbindungsmittel abgestützt sein, welches selbst wiederum am Gestell gelagert ist. Das Verbindungsmittel dient zur Kraftübertragung zwischen der Brücke und dem Gestell. Bei alternativen Ausführungsformen können ein oder mehrere Sensoren auch an einem Verbindungsmittel selbst oder zwischen dem Verbindungsmittel und der Brücke oder zwischen dem Verbindungsmittel und dem Gestell ausgebildet sein.

[0014] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Brücke mehrere - beispielsweise drei - zusammengefügte biegesteife Abschnitte. Die Verbindungen benachbarter Plattenabschnitte können z.B. gelenkig oder allgemein flexibel durch Bänder, durch Nieten, Schweissen, Kleben oder in sonstiger Weise erfolgen. Zusätzliche Sensoren können im Bereich der Verbindungsstellen benachbarter Plattenabschnitte angeordnet sein. Solche Brücken können auch bei Betten mit gewölbten Liegeflächen, beispielsweise auf eine Bettlatte oder auf zwei benachbarte Bettlatten eines Lattenrosts aufgelegt werden und passen sich an die Form dieser Liegeflächen an.

[0015] Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Brücke einen oder mehrere biegeschlaffe Abschnitte umfassen, wobei diese z.B. analog zur Bespannung einer Gartenliege in einem Rahmen zwischen den Längsholmen gespannt sind und auf Zug belastbare Sensoren umfassen. Bei einer solchen Ausführungsform sind die Sensoren vorzugsweise auf Zug belastbare Dehnmessstreifen im Randbereich der Bespannung bzw. der Brücke. Der Begriff «Stützbereiche» ist demnach weit auszulegen. Er umfasst nicht nur die Zonen oder Bereiche einer biegesteifen Brücke, die direkt oder indirekt am Gestell abgestützt werden, sondern allgemein jene Zonen oder Bereiche einer Brücke oder der Verbindung zwischen der Brücke und dem Gestell, an denen Kräfte oder Drehmomente zum Tragen der Brücke an das Gestell übertragen werden.

[0016] Die Messvorrichtung mit der erfindungsgemäss ausgebildeten Brücke ist portabel, und kann so ausgebildet sein, dass sie sowohl bei unterschiedlichen Betten als auch bei auf dem Boden aufliegenden Matratzen anwendbar ist, und dass bei der Installation keinerlei Werkzeug erforderlich ist. Sie kann ohne Beeinträchtigung der Funktion eine Hülle aus einem feuchtigkeitsabweisenden Kunststoff als Spritzwasserschutz umfassen.

[0017] Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

- Fig. 1 eine erste Anordnung einer Brücke bei der Liegefläche eines Bettes,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Anordnung aus Fig. 1 im Bereich von Übertragungselementen zum Abstützen einer Brücke auf einem Trägerelement mit Sensoren,
- Fig. 3 einen Querschnitt der Anordnung aus Fig. 1 im Bereich eines Übertragungselementes,
- Fig. 4 eine zweite Anordnung einer Brücke bei der Liegefläche eines Bettes,
- Fig. 5 die Brücke aus Fig. 4 in einer Seitenansicht und in Aufsicht,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Abstützung und der Messgrössenerfassung bei Brücken mit einem oder mehreren Sensoren,
- Fig. 7 eine Anordnung von mehreren Brücken bei der Liegefläche eines Bettes.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Liegefläche 1, wie sie z.B. bei Betten in Spitälern und Pflegeheimen zum Auflegen einer Matratze benutzt wird. Die Liegefläche 1 umfasst zwei parallele Längsholme 3, zwischen denen ein Rückenteil 5 und ein Bein- und Fussteil, fortan kurz Fussteil 7 genannt, schwenkbar gelagert sind. An den Enden der Längsholmen 3 sind Befestigungsplatten 11 zum Befestigen an einem Bettgestell (nicht dargestellt) - fortan auch kurz Gestell genannt - ausgebildet. Die Längsholme 3 können bei alternativen Ausgestaltungen der Betten auch als Bestandteil des Gestells ausgebildet sein, welches die Liegefläche 1 trägt. Zwischen dem Rückenteil 5 und dem Fussteil 7 umfasst die Liegefläche 1 bei herkömmlichen Betten ein Mittelteil 9, beispielsweise eine starre Blechkonstruktion, welche in der Regel fest mit den beiden Längsholmen 3 verbunden und relativ dazu nicht beweglich ist (nicht dargestellt). Das Mittelteil 9 erstreckt sich quer zum Bett etwa im Bereich des Beckens einer auf dem Bett liegenden Person.

[0019] Erfindungsgemäss wird dieses Mittelteil 9 als Brücke 10 ausgebildet oder durch eine solche Brücke 10 ergänzt oder ersetzt. Diese Brücke 10 ist Bestandteil einer Messvorrichtung mit mindestens einem Sensor 13, dessen Messgrösse in Abhängigkeit der auf die Brücke 10 einwirkenden Lastverteilung veränderbar ist. Die Brücke 10 ist als Kraftübertragungsmittel ausgebildet. Sie trägt als Teil der Liegefläche 1 das auf ihr lastende Gewicht und wird selbst wiederum von den Längsholmen 3 bzw. dem Bettgestell getragen.

[0020] Bei einer ersten Ausführungsform gemäss Fig. 1 umfasst die Brücke 10 eine starre, entlang ihrer Längskanten abgewinkelte Metallplatte. Im Bereich jeder der beiden Schmalkanten ist diese Metallplatte von Verbindungsmitteln in Gestalt von je zwei beispielsweise quaderförmigen Übertragungselementen 15 auf je einer Wiegefläche eines Kraftsensors 13a abgestützt. Die Wiegeflächen können beispielsweise als federnde Zungen eines L-förmig abgewinkelten, am jeweiligen Längsholm 3 befestigten Trägerelementes 17 ausgebildet sein. Fig. 2 zeigt ein Detail einer solchen Anordnung in einer Seitenansicht, Fig. 3 einen Querschnitt im Bereich eines der Übertragungselemente 15. Der Druck- oder Kraftsensor 13a wird vorzugsweise so im Übertragungsbereich zwischen der Brücke 10 und dem Längsholm 3 angebracht, dass er eine maximale Empfindlichkeit bezüglich Belastungen der Brücke 10 aufweist. Je nach Art des Kraftsensors 13a kann somit z.B. eine Stelle mit relativ grosser elastischer Verformung oder aber eine Stelle mit relativ grossem Auflagedruck vorteilhafter sein. Der Kraftsensor 13a bzw. allgemein der Sensor 13 kann grundsätzlich an unterschiedlichen Stellen des Kraftübertragungsweges zwischen der von der Brücke 10 getragenen Last und der Tragvorrichtung bzw. dem Längsholm

3 angeordnet sein, beispielsweise an der Brücke 10 selbst, an einem der Verbindungsmittel, insbesondere am Übertragungselement 15, am Trägerelement 17 am Längsholm 3 bzw. zwischen zwei benachbarten Teilen im Kraftübertragungsweg. Der oder die Sensoren 13 bzw. Kraftsensoren 13a sind über eine oder mehrere Verbindungsleitungen 19 mit einer elektronischen Steuerung 21 verbunden, welche die Messgrössen auswertet und Steuergrössen für beispielsweise eine optische und/oder akustische Alarmfunktion erzeugt. Die Steuerung 21 oder Teile dieser Steuerung 21 können auch an der Brücke 10 oder bei einem oder mehreren der Sensoren 13, 13a angeordnet sein. Insbesondere können die Sensoren 13, 13a beispielsweise eine Ansteuer- und/oder Auswerteelektronik wie z.B. einen A/D-Wandler umfassen (nicht dargestellt). Mehrere Sensoren 13, 13a können zur Ansteuerung und/oder Auswertung auch eine gemeinsame Elektronik umfassen (nicht dargestellt). Vorzugsweise ist mindestens ein Teil der Steuerung 21 in einem Gehäuse angeordnet, welches je nach Bedarf an unterschiedlichen Stellen eines Bettes befestigt werden kann, beispielsweise am Kopf- oder Fussende des Bettgestells. Die Steuerung 21 umfasst vorzugsweise eine Anzeige, eine optische und/oder akustische Warneinrichtung, Tasten oder andere Eingabemittel zum Beeinflussen von Gerätefunktionen und eine Schnittstelle, beispielsweise einen Steckeranschluss für eine Ethernet-Verbindung zur Kommunikation mit anderen Geräten (nicht dargestellt).

[0021] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform der Brücke 10 bei einer Liegefläche 1. Diese Brücke 10 ist in Fig. 5 in einer Seitenansicht und in Aufsicht dargestellt. Sie umfasst eine näherungsweise rechteckige längliche, vorzugsweise aus Metall gefertigte Platte 23 mit einer Länge L, die etwa der Breite des Bettes entspricht und einer Breite B, die je nach Ausführungsform im Bereich von etwa 5 cm bis etwa 40 cm liegen kann. Die Breite B der Platte 23 kann beispielsweise so bemessen sein, dass sie der Breite des Mittelteils 9 der Liegefläche 1 entspricht. Bei alternativen Ausführungsformen kann die Breite B der Platte 23 beispielsweise auch der Breite einer Bettlatte eines Lattenrosts oder der Breite von zwei oder mehreren Bettlatten einschliesslich des Zwischenraums zwischen diesen Bettlatten entsprechen. Die Platte 23 kann z.B. einstückig oder mehrstückig aus mehreren Abschnitten 23a, 23b, 23c gefertigt sein. Die benachbarten Abschnitte 23a, 23b, 23c sind miteinander verbunden. Zum Herstellen dieser Verbindungen können unterschiedliche Fügetechniken wie z.B. Schweissen, Kleben oder Mieten eingesetzt werden. Insbesondere können benachbarte Abschnitte 23a, 23b, 23c mittels angeschweisster Stahlbänder gelenkig miteinander verbunden sein. Durch unterschiedliche Dicken und/oder Materialien und/oder Überlappungsbereiche der Abschnitte 23a, 23b, 23c können mechanische Eigenschaften der Brücke 10 wie beispielsweise deren Biegesteifigkeit entsprechend den jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Zumindest im Bereich der beiden schmalen Plattenenden können vorzugsweise mittels eines Lasers T-förmige, sprungbrettartige Strukturen in die Platte 23 eingeschnitten sein. Diese Strukturen bilden Stützstellen bzw. Stützbereiche 24, an denen die Platte 23 direkt oder indirekt über geeignete Verbindungsmittel am Bettgerüst bzw. an den Längsholmen 3 abgestützt oder getragen werden kann. Bei jedem dieser Stützbereiche 24, die sich bei Belastung geringfügig elastisch verformen können, ist ein DMS als Kraftsensor 13a angeordnet. Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Brücke 10 umfasst zusätzlich zu den Stützbereichen 24 an den beiden Enden vier weitere Stützbereiche 24. Je zwei davon sind etwa am Ende der beiden äusseren Drittel der gesamten Plattenlänge L angeordnet, also nahe bei den jeweils angrenzenden Abschnitten 23a, 23b, 23c der Platte 23. Die drei linken Stützbereiche 24 sind je über einen Abstandshalter 25 mit einer ersten Kontaktplatte 27a verbunden oder auf dieser ersten Kontaktplatte 27a abgestützt. Diese erste Kontaktplatte 27a ist vorzugsweise in einem geringen Abstand H, der beispielsweise im Millimeterbereich liegen kann, parallel zur Platte 23 ausgerichtet. In analoger Weise sind auch die drei rechten Stützbereiche 24 mit einer zweiten Kontaktplatte 27b verbunden bzw. auf dieser zweiten Kontaktplatte 27b abgestützt. Die Kontaktplatten 27a, 27b haben die Wirkung von Verbindungsmitteln, welche zum Abstützen der Platte 23 bzw. der Brücke 10 an der Tragvorrichtung oder an einer mit der Tragvorrichtung verbundenen Querverbindung bzw. an Bettlatten genutzt werden können. Alternativ oder zusätzlich zu den Stützstellen 24 der Platte 23 können auch die Abstandhalter 25 federnde Strukturen umfassen und mit DMS als Kraftsensoren 13a ausgebildet sein. Beim in Fig. 4 dargestellten Beispiel liegt die Brücke 10 auf dem als starre Verbindungsplatte zwischen den Längsholmen 3 ausgebildeten Mittelteil 9 der Liegefläche 1 auf. Da die Brücke einfach auf die Verbindungsplatte aufgelegt werden kann, ist für deren Installation keinerlei Werkzeug erforderlich. Aufgrund ihrer geringen Bauhöhe, die in der Regel weniger als 3 cm, vorzugswiese etwa 1 cm bis 1.5 cm beträgt, stört die Brücke 10 in keiner Weise. Da die Matratze nun auf der Brücke 10 aufliegt, kann diese Brücke 10 als integraler Bestandteil der Liegefläche 1 oder als auf der Liegefläche 1 aufliegend betrachtet werden. Die Brücke 10 gemäss Fig. 5 kann auch einfach auf zwei benachbarte Latten eines Lattenrosts aufgelegt v/erden, die ohne Belastung eine konvexe oder konkave Wölbung aufweisen. Aufgrund der gelenkigen Verbindung der Abschnitte 23a, 23b, 23c passt sich die Platte 23 so an die Kontur der Latten an, dass die Kontaktplatten 27a, 27b der beiden äusseren Abschnitte 23a, 23c auf den Latten aufliegen, die Platte 23 selbst hingegen die Latten in keinem der Abschnitte 23a, 23b, 23c berührt. Je nach Betrachtungsweise kann die Brücke 10 nur die Platte 23 mit den Stützbereichen 24 umfassen oder alternativ zusätzlich auch die Abstandhalter 25 und die Kontaktplatten 27a, 27b. Im ersten Fall gehören die Abstandhalter 25 und die Kontaktplatten 27a, 27b zu den Verbindungsmitteln, mit denen die Brücke 10 an den Längsholmen 3 der Tragvorrichtung abstützbar ist.

[0022] Fig. 6 zeigt zum besseren Verständnis unterschiedliche Anordnungen von Platten 23 mit zwei oder mehreren Stützbereichen 24, und mit einem oder mehreren bei solchen Stützbereichen angeordneten Kraftsensoren 13a. Bei der Anordnung a) ist die Platte 23 im Bereich ihrer schmalseitigen Enden an zwei Stützbereichen 24 abgestützt, umfasst aber nur beim linken Stützbereich 24 einen Sensor. Das auf der Platte 23 lastende Gewicht G ist bei beiden Stützbereichen 24 abgestützt, wobei die auf den linken Stützbereich 24 lastende Kraft mit F_{s1} bezeichnet ist. Bei der Anordnung b) ist zusätzlich beim rechten Stützbereich 24 ein Kraftsensor 13a angeordnet, der die zugehörige Stützkraft F_{s2} erfasst. Bei den Anordnungen c) und d) umfasst die Platte 23 drei gelenkig miteinander verbundene Abschnitte 23a, 23b, 23c und vier

verteilt über die Länge der Platte 23 angeordnete Stützbereiche 24. Bei jedem dieser Stützbereiche ist ein Kraftsensor 13a angeordnet, der die jeweils zugehörige Stützkraft F_{s1}, F_{s2}, F_{s3}, F_{s4} aufnimmt. Bei der Anordnung c) liegen die Stützbereiche 24 in einer Ebene. Bei der Anordnung d) hingegen liegt die Platte 23 auf einer unebenen Unterlage, beispielsweise auf flexiblen Bettlatten auf. Die Lage der einzelnen Stützbereiche 24 der Platte 23 passen sich an die Form dieser Unterlage an, sodass die Stützbereiche 24 nicht mehr in einer gemeinsamen Ebene liegen. Fig. 7 zeigt eine Anordnung zweier Brücken 10, bei denen die benachbarten Enden der Platten 23 über eine mittlere Kontaktplatte 27c indirekt am Bettgestell (nicht dargestellt) abgestützt sind. Die beiden äusseren Kontaktplatten 27a, 27b stützen die beiden Platten 23 analog zur Ausführungsform gemäss Fig. 5 direkt oder indirekt an den Längsholmen 3 bzw. an der Tragvorrichtung ab.

Patentansprüche

1. Messvorrichtung zum Erfassen von Lageänderungen von Personen in einem Bett mit einer von einer Tragvorrichtung getragenen Liegeflache (1) und einer darauf liegenden Matratze, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine längliche Brücke (10) zum Stützen der Matratze und zum Übertragen der gestützten Last an die Tragvorrichtung ausgebildet ist, und dass im Kraftübertragungsweg zwischen der gestützten Last und der Tragvorrichtung mindestens ein Sensor (13, 13a) zum Erfassen einer Messgrösse angeordnet ist, die durch die Lastverteilung der gestützten Last beeinflussbar ist.
2. Messvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (10) zum Stützen der Matratze eine Platte (23) mit mindestens einem biegesteifen Abschnitt (23a, 23b, 23c) umfasst.
3. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (13, 13a) oder mindestens einer der Sensoren (13, 13a) ein Kraftsensor (13a), insbesondere ein mit Druck und/oder Zug beaufschlagbarer resistiver Kraftsensor (13a) oder Dehnmessstreifen ist.
4. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (10) mindestens zwei voneinander beabstandete Stützbereiche (24) umfasst, wobei diese Stützbereiche (24)
   a) direkt von der Tragvorrichtung stützbar sind, und der oder die Sensoren (13, 13a) bei dem oder den Stützbereichen (24) an der Brücke (10) oder an der Tragvorrichtung oder zwischen der Brücke (10) und der Tragvorrichtung angeordnet sind, oder
   b) indirekt durch Verbindungsmittel von der Tragvorrichtung stützbar sind, und der oder die Sensoren (13, 13a) bei dem oder den Stützbereichen (24) an der Brücke (10) oder an den Verbindungsmitteln oder zwischen der Brücke (10) und den Verbindungsmitteln oder zwischen den Verbindungsmitteln und der Tragvorrichtung oder an der Tragvorrichtung angeordnet sind.
5. Messvorrichtung nach Anspruch 4, soweit sich dieser auf Anspruch 2 zurückbezieht, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Stützbereiche (24) der Platte (23) mittels eines Abstandhalters (25) direkt oder indirekt an der Tragvorrichtung abstützbar ist, dass dieser Stützbereich (24) oder der Abstandhalter (25) eine federnde Struktur umfasst, und dass der mindestens eine Sensor (13, 13a) an der Platte (23) oder am Abstandhalter (25) bei dieser federnden Struktur angeordnet ist.
6. Messvorrichtung nach Anspruch 4, soweit sich dieser auf Anspruch 2 zurückbezieht, wobei die Platte (23) zwei oder mehrere biegesteife Abschnitte (23a, 23b, 23c) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils benachbarte Abschnitte (23a, 23b, 23c) gelenkig oder flexibel miteinander verbunden sind.
7. Messvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einem der beiden äussersten Abschnitte (23a, 23b, 23c) der Platte (23) mindestens zwei zueinander beabstandete Stützbereiche (24) ausgebildet sind, dass die Stützbereiche (24) dieses Abschnittes (23a, 23b, 23c) mittels Abstandhaltern (25) auf einer gemeinsamen, dem jeweiligen Abschnitt (23a, 23b, 23c) zugeordneten Kontaktplatte (27a, 27b) abgestützt sind, und dass die Stützbereiche (24) oder die Abstandhalter (25) federnde Strukturen mit Sensoren (13, 13a) umfassen.
8. Messvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Stützbereiche (24) indirekt über Verbindungsmittel von der Tragvorrichtung stützbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Verbindungsmittel ein an der Trägervorrichtung befestigbares Trägerelement (17) ist, und dass mindestens ein Sensor (13, 13a) an diesem Trägerelement (17) angeordnet ist.
9. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (10) eine Breite B im Bereich von 5 cm bis 40 cm aufweist, und dass die Bauhöhe der Brücke (10) kleiner ist als 3 cm.
10. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Sensoren (13, 13a) mit einer Steuerung (21) verbunden sind, wobei diese Steuerung (21) ganz oder teilweise in einem unabhängig von der Brücke (10) platzierbaren Gehäuse oder ganz oder teilweise an der Brücke (10) angeordnet ist, und dass diese Steuerung (21) Mittel zur Erfassung und Auswertung der Messgrössen der Sensoren (13, 13a), insbesondere Mittel zur Erfassung der Schwerpunktlage oder von Änderungen der Schwerpunktlage der auf der Brücke (10) lastenden Gewichtsverteilung sowie Mittel zum optischen und/oder akustischen und/oder elektrischen Anzeigen einer Bewegungsaktivität zur Einschätzung des Dekubitus-Risikos umfasst.

11. Messvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (21) eine Kommunikationsschnittsteile umfasst.

12. Bett mit einer Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend eine Liegefläche (1) mit einem Rückenteil (5), einem Mittelteil (9) und einem Fussteil (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (10) am Rückenteil (5) oder am Mittelteil (9) der Liegefläche (1) ausgebildet oder angeordnet ist.

13. Verfahren zum Verarbeiten von Messgrössen bei einem Bett nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass anhand der Messgrössen des oder der Sensoren (13, 13a) die relative Lage des Schwerpunktes des auf der Brücke (10) lastenden Gewichts ermittelt wird, dass die Werte der Schwerpunktlage und/oder die Werte der Messgrössen des oder der Sensoren (13, 13a) periodisch gespeichert werden, dass Änderungen der Schwerpunktlage überwacht v/erden, dass eine ungenügende Bewegungsaktivität durch Vergleich mit gespeicherten Kriterien ermittelt wird, und dass bei ungenügender Bewegungsaktivität ein Alarm ausgelöst wird.

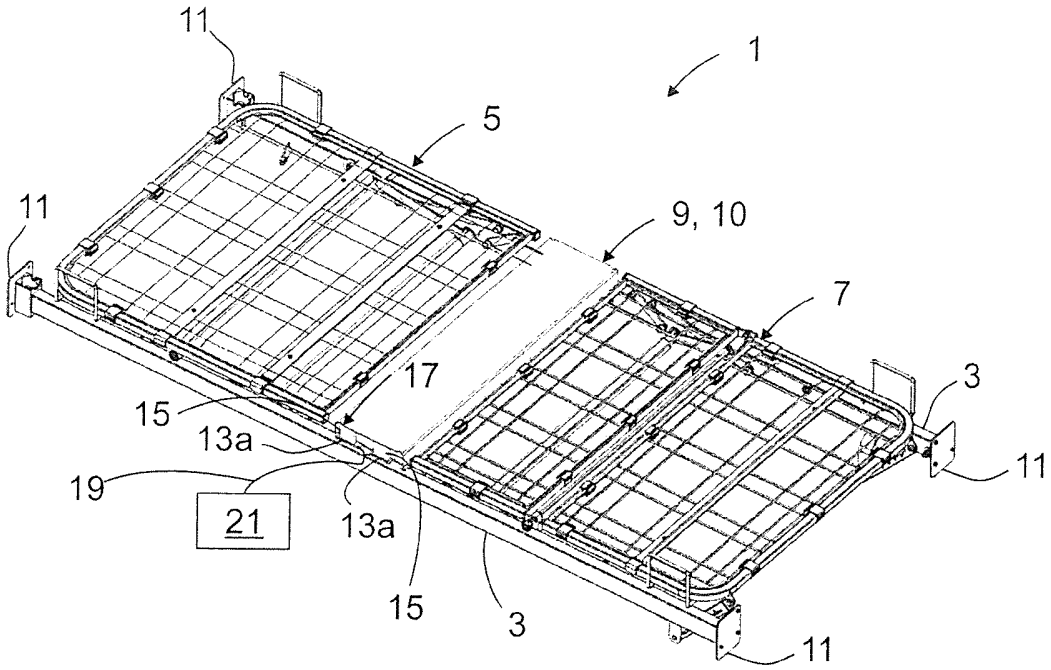


Fig. 1

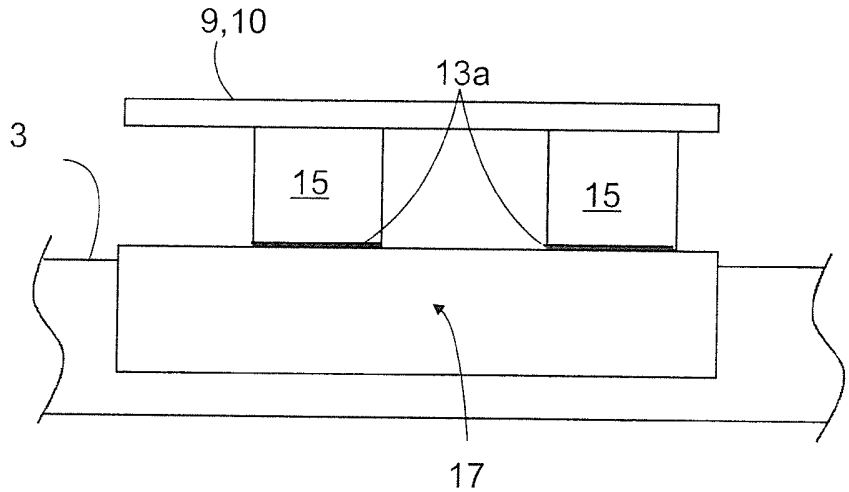


Fig. 2

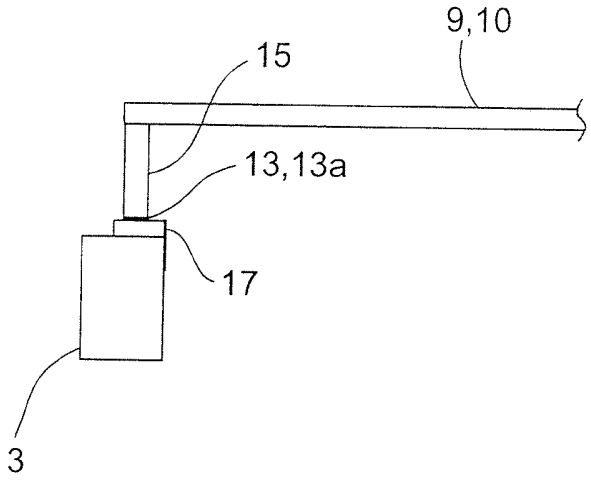


Fig. 3

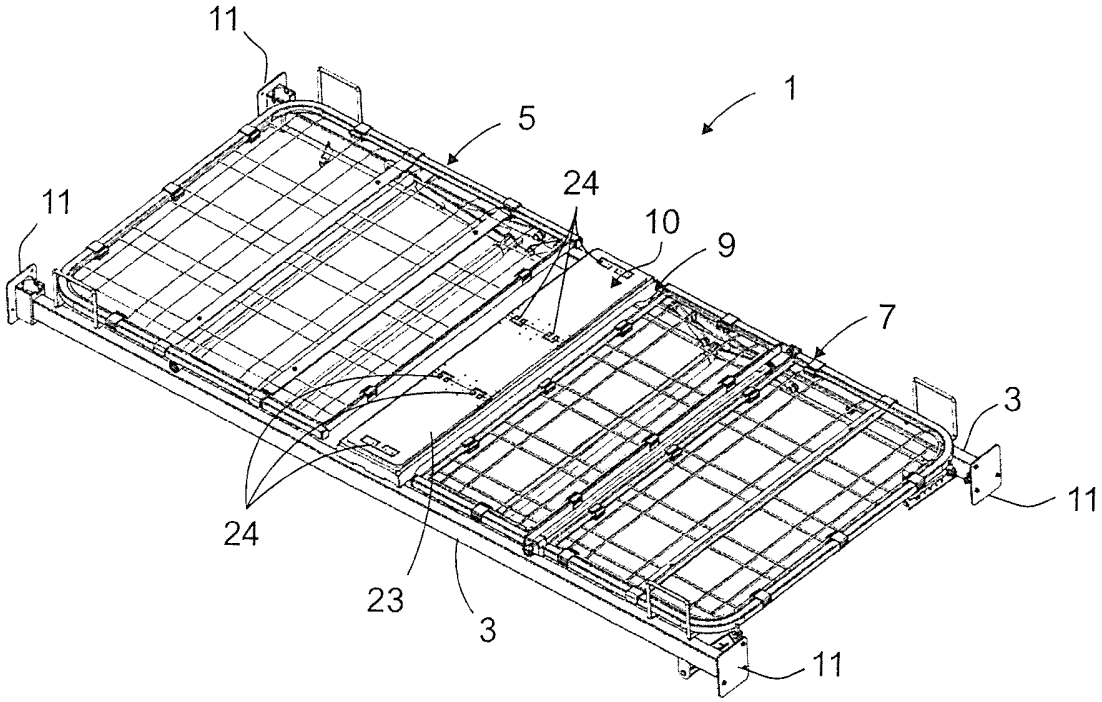


Fig. 4

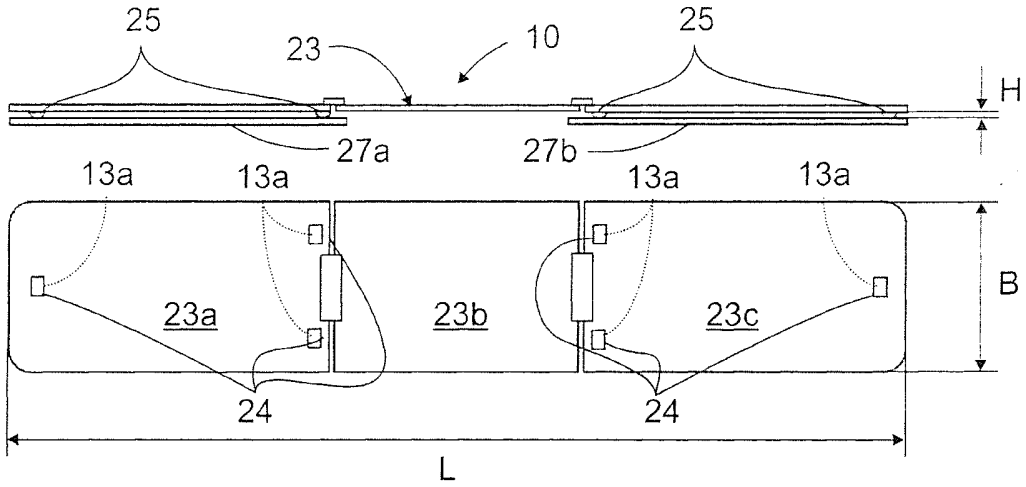

25
23
10
25
H
27a
27b
13a
13a
13a
13a
B
23a
23b
23c
24
24
L

Fig. 5

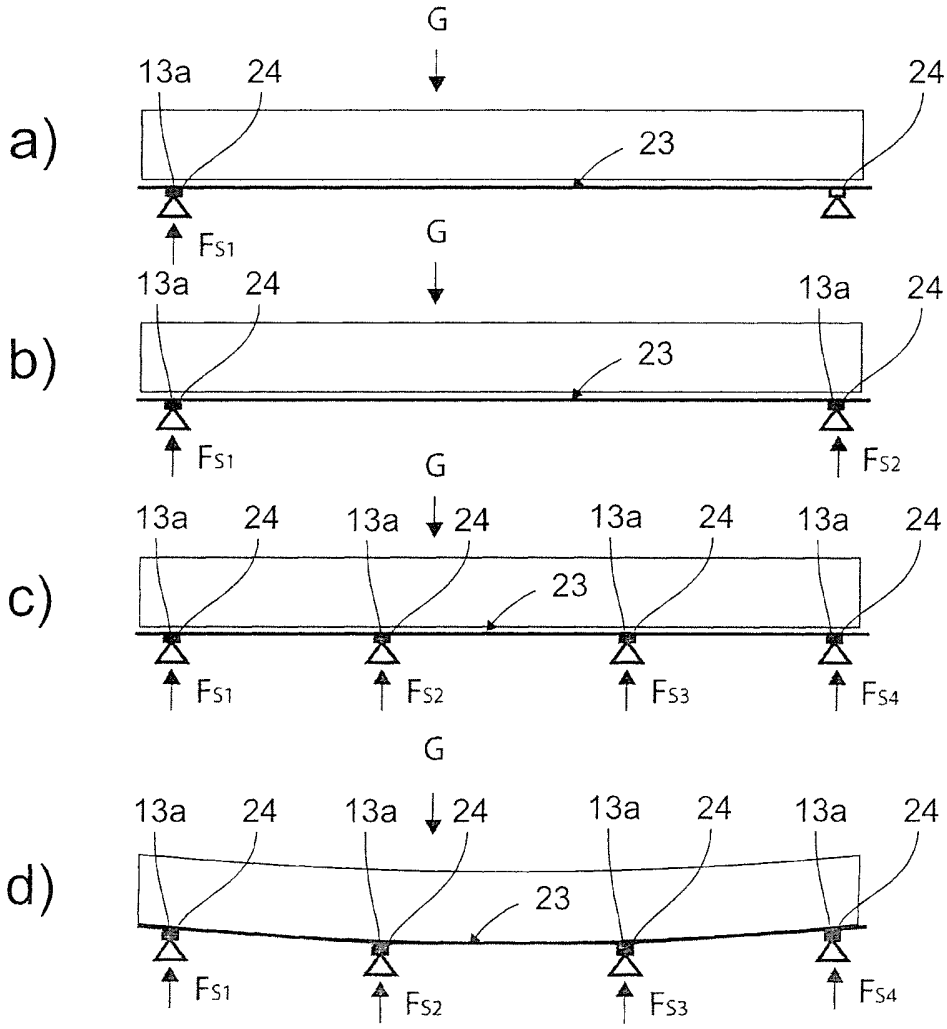

a)
G
13a
24
24
23
FS1
b)
G
13a
24
13a
24
23
FS1
FS2
c)
G
13a
24
13a
24
13a
24
13a
24
23
FS1
FS2
FS3
FS4
d)
G
13a
24
13a
24
13a
24
13a
24
23
FS1
FS2
FS3
FS4

Fig. 6

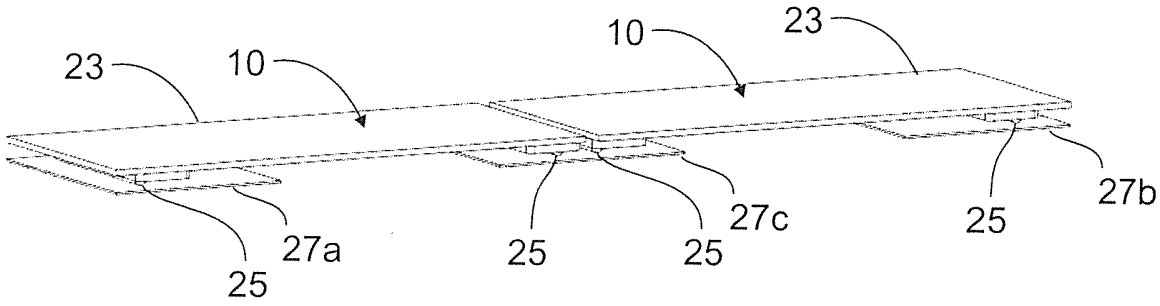


Fig. 7

RECHERCHENBERICHT ZUR SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: CH01112/11

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
A61B5/11, *A61G7/057*

Recherchierte Sachgebiete (IPC):
A61B, A61G, G01L

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

1 US2006293613 A1 (CONCEPT DEV GROUP [US]) 28.12.2006
Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 3, 4, 10, 11, 13**
* [0014], [0036]-[0041], [0051]-[0052], Anspruch 1, Fig. 7 *

2 US2008204254 A1 (PARAMOUNT BED KK [JP]) 28.08.2008
Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 3, 4, 10, 11, 13**
* [0029], [0036]-[0037], Fig. 1 *

3 EP0671145 A1 (JACKSON JOHN ALAN HALL [GB]) 13.09.1995
Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 13**
* Sp. 3, Z. 47-58; Sp. 6, Z. 5-42; Sp. 7, Z. 44 bis Sp. 8, Z. 17; Fig. 3-7 *

4 US4907845 A (SALOMON SA [US]) 13.03.1990
Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2, 9, 10, 11**
* Sp. 5, Z. 55 bis Sp. 6, Z. 16; Sp. 7, Z. 29-39; Sp. 7, Z. 59 bis Sp. 8, Z. 5; Figuren *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
		&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur: Kupferschmid Christian, Bern **Abschlussdatum der Recherche:** 08.12.2011

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

US2006293613 A1	28.12.2006	US2006293613 A1	28.12.2006
US2008204254 A1	28.08.2008	JP2008206866 A	11.09.2008
		US2008204254 A1	28.08.2008
		US7834770 B2	16.11.2010
EP0671145 A1	13.09.1995	AT180152 T	15.06.1999
		DE69509688 D1	24.06.1999
		DE69509688 T2	09.03.2000
		EP0671145 A1	13.09.1995
		EP0671145 B1	19.05.1999

		GB9404531 D0	20.04.1994
		GB9424735 D0	08.02.1995
		US5780798 A	14.07.1998
US4907845 A	13.03.1990	US4907845 A	13.03.1990