



(11) **EP 2 254 445 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.11.2011 Patentblatt 2011/46**

(51) Int Cl.:  
**A47C 27/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09711769.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/051930**

(22) Anmeldetag: **18.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/103740 (27.08.2009 Gazette 2009/35)**

(54) **FORMKÖRPER UND SEINE VERWENDUNGEN**

MOLDED PRODUCT AND USE THEREOF

CORPS MOULÉ ET SES UTILISATIONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **21.02.2008 DE 102008010380**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.12.2010 Patentblatt 2010/48**

(73) Patentinhaber: **VARIOWELL DEVELOPMENT  
GMBH  
48308 Senden (DE)**

(72) Erfinder: **KIRCHHOFF, Tobias  
48308 Senden (DE)**

(74) Vertreter: **Werner & ten Brink  
Patentanwälte  
Partnerschaftsgesellschaft  
Mendelstrasse 11  
48149 Münster (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 716 263 DE-U1-202006 013 471  
GB-A- 426 210 US-A1- 2004 195 227  
US-A1- 2006 151 459 US-A1- 2007 013 213**

**EP 2 254 445 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Formkörper zur Verwendung als Liege- oder Sitzunterlage, eine Steuereinrichtung für einen solchen Formkörper, ein Verfahren zum Einstellen der Festigkeit eines solchen Formkörpers, ein Computerprogrammprodukt sowie verschiedene Verwendungen eines solchen Formkörpers.

### Hintergrund und Stand der Technik

**[0002]** Formkörper zur Verwendung als Liege- oder Sitzunterlage finden sich in den verschiedensten Ausprägungen, wie etwa in Form von Matratzen und Kissen oder auch Sitzgelegenheiten im Haus oder in Transportmitteln. Solche Gegenstände werden nicht nur von Menschen, sondern auch von Tieren genutzt.

**[0003]** All diesen Formkörpern ist gemeinsam, dass der Benutzer eine gewisse Festigkeit verspürt. Die Kraft, die ein Benutzer auf den Formkörper ausübt, hängt von seinem Gewicht und seinen Bewegungen ab. Der Formkörper übt dabei eine Gegenkraft aus, wobei das System aus Benutzer und Formkörper in einen Zustand strebt, in dem die Kraft und die Gegenkraft in einem Gleichgewicht zueinander stehen. Dieser Zustand wird Ruhezustand genannt.

**[0004]** Bei den allermeisten Benutzungsarten ist der Benutzer nicht völlig bewegungslos, sondern führt immer wieder wechselnde Bewegungen aus, was jedes Mal das Einstellen eines neuen Kräftegleichgewichts erfordert. Bei Materialien mit einer gewissen Nachgiebigkeit, findet in Reaktion auf vom Benutzer ausgeübte Kräfte oder Kraftänderungen eine Änderung der Form statt. Die Kraft, die ein Benutzer ausüben muss, um einen Formkörper einzudrücken, empfindet der Benutzer als Festigkeit. Handelt es sich bei dem Material um einen Schaumstoff, spricht man auch von Stauchhärte.

**[0005]** Die Einschätzung der Festigkeit als fest oder weich kann einerseits subjektiven Schwankungen unterliegen. Die Festigkeit eines Formkörpers kann sich aber auch im Laufe seiner Benutzungszeit verändern. So kann zwar die Anfangsfestigkeit eines Formkörpers vor dem Kauf durch Probesitzen oder Probeliegen getestet werden. Wenn sich die Festigkeit des Formkörpers im Laufe der Zeit ändern, hat der Benutzer nur wenige Möglichkeiten, die Festigkeit auf den gewünschten Wert zu korrigieren. Bei Matratzen, die auf Lattenrosten ist beispielsweise möglich, Schieber auf dem Lattenrost zu verschieben, um die Festigkeit des Lattenrostes anzupassen. Eine weitere bekannte Möglichkeit besteht darin, über Änderungen des Volumens oder der Dichte die Festigkeit des Formkörpers zu verändern. Dazu wird üblicherweise mit Luft- oder Wasserblasen gearbeitet, die in oder an den Formkörper gebracht werden.

**[0006]** All diesen Vorgehensweisen ist gemeinsam,

dass sie größerer Umbauten bedürfen und somit sehr aufwendig sind und dass sie daher nur für Festigkeitsänderungen eingesetzt werden, die über längere Zeiträume andauern sollen.

**[0007]** Aus der US 2006/151459 A1 ist eine sich selbst aufblasende Luftmatratze bekannt, basierend auf komprimiertem Kautschukschaum innerhalb einer Stoffhülle, wobei bei der Dekomprimierung des Kautschukschaums Luft in die Stoffhülle hineingesaugt wird. In dem Kautschukschaum dieser Luftmatratze sind zusätzlich Heizdrähte vorgesehen. Diese erlauben, den Kautschuk auch bei kalten Außentemperaturen auf eine Temperatur zu bringen, die hinreichend für ein Ansaugen der Außenluft ist. Zum besseren Komfort des Benutzers kann die Luftmatratze nach Aufblasen außerdem auf eine angenehme Temperatur gehalten werden.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0008]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit aufzuzeigen, bei der auf möglichst unaufwendige Weise Festigkeitsänderungen an Formkörpern auch kurzfristig vorgenommen werden können.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch einen Formkörper zur Verwendung als Liege- oder Sitzunterlage gelöst, der aufweist

- mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff,
- eine Temperiereinrichtung, die in thermischem Kontakt mit dem mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff angeordnet ist, und
- eine Steuereinrichtung für die Temperiereinrichtung, die derart eingerichtet ist, über Änderung der Temperatur die Festigkeit des mindestens einen Abschnitts aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff kontrolliert einzustellen.

**[0010]** Unter einem thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff sei hier ein Kunststoff verstanden, dessen Festigkeit bzw. Elastizität sich mit seiner Temperatur wesentlich verändert. D.h., dass temperaturabhängige Festigkeitsänderungen so groß sind, dass sie vom Benutzer ohne spezielle Messgeräte durch eigene Wahrnehmung festgestellt werden können. Außerdem zeichnet er sich dadurch aus, dass er nach dem Ausüben von Druck auf ihn nur langsam in seine Ausgangsform zurückkehrt. Dieser Effekt wird auch Slow-Recovery-Effekt genannt und führt zu einem druckreduzierenden Verhalten und einer sehr guten Druckverteilung.

**[0011]** Der oder die Abschnitte aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff können gezielt an Stellen im Formkörper angeordnet sein, bei denen es auf eine leicht veränderbare Festigkeit besonders ankommt, wie etwa im Schulter- oder Fersenbereich bei der Verwendung als Liegeunterlage oder im Rückenbereich als Lordosenstütze bei der Verwendung als Sitzunterlage.

Dabei können der oder die Abschnitte aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff mit Abschnitten aus beliebigen anderen Materialien kombiniert werden, wie sie herkömmlicher Weise für derartige Formkörper verwendet werden, etwa beliebige Schaumstoffe, Latex, Stahlfedern oder Daunen- oder Federfüllungen. Der Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff kann aber auch so groß sein, dass er im Wesentlichen den Formkörper bildet.

**[0012]** Die Temperiereinheit dient dazu, die Temperatur des mindestens einen Abschnittes aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff zu verändern und damit Einfluss auf seine Festigkeit zu nehmen. Je nach thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff und je nach normaler Umgebungstemperatur bei Benutzung des Formkörpers wird zum Erreichen der gewünschten Festigkeit eine Temperaturerhöhung oder eine Temperaturniedrigung notwendig sein. Die Temperiereinheit kann dabei so ausgebildet sein, dass sie über den gesamten mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff zu einer im Wesentlichen homogenen Temperaturverteilung führt. Sie kann aber auch so ausgebildet sein, dass sie es erlaubt, inhomogene Temperaturverteilungen gezielt einzustellen, was zu Festigkeitsverteilungen über den mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff führt. Dabei wird die Temperiereinheit über eine Steuereinrichtung gesteuert, in der die Korrelation zwischen Festigkeit des konkreten Formkörpers und seiner Temperatur hinterlegt ist. Dies kann auf einfachste Weise geschehen, in dem für geringe Festigkeit die Temperiereinrichtung eingeschaltet und für eine hohe Festigkeit sie ausgeschaltet wird. Über elektrische Schaltelemente kann die Temperiereinrichtung auf eine höhere Temperatur für eine geringere Festigkeit und auf eine niedrigere Temperatur für eine höhere Festigkeit geschaltet werden, wobei ggf. auch Zwischenwerte eingestellt werden können. Der detaillierte Zusammenhang zwischen einer Vielzahl von Festigkeitswerten und Temperaturen für den jeweils verwendeten thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff kann auch als Daten in einem Speicher und/oder in Form eines Algorithmus hinterlegt sein, auf die und/oder den ein Mikroprozessor zugreift, um eine Eingabe über eine gewünschte Festigkeit in einen Solltemperaturbereich umzuwandeln und daraus ein entsprechendes Ausgangssignal an die Temperiereinrichtung zu generieren.

**[0013]** Durch gezielte Temperaturzufuhr oder Kühlung des mindestens einen Abschnittes aus thermoelastischen Material wird kontrolliert Einfluss auf dessen Festigkeit genommen, ohne dass ein aufwendiger Umbau des Formkörpers notwendig wäre. Durch manuelles Bedienen oder durch automatischen Betrieb der Steuereinrichtung lässt sich durch den Benutzer jederzeit die gerade gewünschte Festigkeit bzw. Festigkeitsverteilung einstellen.

**[0014]** Die Aufgabe wird auch durch eine Steuereinrichtung für einen oben beschriebenen Formkörper ge-

löst, die derart eingerichtet ist, über Änderung der Temperatur die Festigkeit von einem oder mehreren Abschnitten aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff kontrolliert einzustellen.

**[0015]** Außerdem wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Einstellen der Festigkeit eines oben beschriebenen Formkörpers gelöst mit den Schritten

- Eingabe einer gewünschten Festigkeitsverteilung,
- Bestimmen der dafür notwendigen Temperaturverteilung,
- Einstellen der ermittelten Temperaturverteilung im Formkörper mittels der Temperiereinrichtung

sowie durch ein Computerprogrammprodukt, das computerlesbare Anweisungen enthält und, wenn es auf einem geeigneten System ausgeführt wird, ein solches Verfahren ausführt.

**[0016]** Ferner wird die Aufgabe durch die Verwendung eines oben beschriebenen Formkörpers als Matratze, Futon, Kissen, Polsterbestandteil eines Polsterbetts, Polsterbestandteil eines Rollstuhls oder Auflage für einen der vorgenannten Gegenstände, insbesondere zur Dekubitus-Prophylaxe, oder auch als Bestandteil eines Stuhls, Sessels, Sofas, Rollstuhls, Kraftfahrzeug-, Bahn-, Flugzeugsitzes oder als Auflage für einen der vorgenannten Gegenstände gelöst.

**[0017]** Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0018]** Die vorliegende Erfindung soll unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Dazu zeigen

- |          |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Figur 1a | schematisch perspektivisch eine Ausführungsform des Formkörpers als Kissen;         |
| Figur 1b | schematisch im Schnitt das Kissen aus Figur 1a;                                     |
| Figur 2a | schematisch perspektivisch eine Ausführungsform des Formkörpers als Futon;          |
| Figur 2b | schematisch im Schnitt den Futon aus Figur 2a;                                      |
| Figur 3a | schematisch perspektivisch eine Ausführungsform des Formkörpers als Polsterbett;    |
| Figur 3b | schematisch im Schnitt das Polsterbett aus Figur 3a;                                |
| Figur 4a | schematisch perspektivisch eine erste Ausführungsform des Formkörpers als Matratze; |
| Figur 4b | schematisch im Schnitt die Matratze aus Fi-                                         |

- gur 4a;
- Figur 5 schematisch perspektivisch eine zweite Ausführungsform des Formkörpers als Matratze;
- Figur 6 schematisch im Schnitt eine Ausführungsform des Formkörpers als Matratzenauflage;
- Figur 7 schematisch im Schnitt eine Ausführungsform des Formkörpers als Auflage für einen Rollstuhl;
- Figur 8 schematisch im Schnitt eine Ausführungsform des Formkörpers als Sitzmöbel;
- Figur 9 schematisch von vorne eine Ausführungsform des Formkörpers als Sitz;
- Figur 10 eine Prinzipskizze einer Ausführungsform der Steuereinrichtung;
- Figur 11 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform des Verfahrens zum Einstellen der Festigkeit eines Formkörpers;
- Figur 12 schematisch ein Beispiel für den Aufbau eines Formkörpers;
- Figur 13 die Abhängigkeit der Festigkeit eines thermoelastischen und viskoelastischen Polyurethanschaums in Abhängigkeit von der Temperatur; und
- Figur 14 schematisch im Schnitt eine dritte Ausführungsform des Formkörpers als Matratze.

### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

**[0019]** In den Figuren 1a, b ist schematisch eine Ausführungsform des Formkörpers mit variabel einstellbarer Festigkeit als Kissen 10 dargestellt. Das Kissen 10 ist über eine Kabelverbindung 12 mit einer Steuereinheit 11 verbunden. In seinem Inneren besteht das Kissen 10 aus mehreren Schichten. Sein Grundbestandteil ist ein Abschnitt 13 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff. Für die Verwendung des Formkörpers als Liege- oder Sitzunterlage werden besonders geschäumte Kunststoffe, insbesondere kaltgeschäumte Kunststoffe bevorzugt. Besonders bevorzugt besteht der Abschnitt 13 des Kissens 10 aus einem Polyurethanschaum, der thermoelastisch und viskoelastisch ist. Als besonders geeignet haben sich Schaumstoffe, insbesondere Polyurethanschäume erwiesen, die eine Dichte von ca. 25 kg/m<sup>3</sup> bis ca. 85 kg/m<sup>3</sup>, besonderes bevorzugt eine Dichte von ca. 30 kg/m<sup>3</sup> bis 65 kg/m<sup>3</sup> aufweisen.

**[0020]** In Figur 13 ist beispielhaft der Zusammenhang für einen thermoelastischen und viskoelastischen Poly-

urethanschaum zwischen seiner Festigkeit und seiner Temperatur dargestellt. In dem hier dargestellten Beispiel handelt es sich um den Schaumstoff V5040 der Firma Eurofoam Deutschland.

**[0021]** Bei den Temperaturen 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C und 40°C wurde der Druck in kPa gemessen, der jeweils benötigt wird, um den Schaumstoff auf 40% seiner Ausgangsdicke zusammenzudrücken. Insbesondere im Temperaturbereich zwischen 10°C und 30°C ist bei dem vermessenen Schaumstoff eine deutliche Temperaturabhängigkeit erkennbar, die dann in einen Sättigungsbereich übergeht: Während bei 10°C ein Druck von 6,0 kPa notwendig ist, um den Schaumstoff auf 40% seiner Ausgangsdicke zusammenzudrücken, sind im Bereich von 30°C bis 40°C nur zwischen 4,0 kPa und 3,0 kPa dazu notwendig. Jeder thermoelastische und viskoelastische Kunststoff lässt sich so in Hinblick auf die Temperaturabhängigkeit seiner Festigkeit durch einfache Messungen charakterisieren. Der Zusammenhang zwischen Festigkeit und Temperatur für den jeweiligen thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff lässt sich für die Steuerung der Temperiereinrichtung verwenden, um gewünschte Festigkeiten des Formkörpers einzustellen. Bevorzugt werden thermoelastische und viskoelastische Kunststoffe eingesetzt, deren Festigkeit insbesondere im Temperaturbereich zwischen etwa 20°C und etwa 35°C eine Temperaturabhängigkeit aufweist.

**[0022]** Als Temperiereinrichtung wird im vorliegenden Beispiel eine elektrische Heizung eingesetzt, die die Besonderheit aufweist, dass Wärme über elektrisch leitfähige textile Fäden 14 erzeugt wird, die hier mittig im Abschnitt 13 angeordnet sind. Sie sind umhüllt von einer Abschirmung 15, die elektromagnetische Strahlung möglichst abschirmt. Dies ist insbesondere wichtig, wenn das Kissen 10 als Kopfkissen verwendet werden sollte. Bei der Auswahl des Materials ist bei der in Figur 1b gezeigten Anordnung darauf zu achten, dass es eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist, damit trotz der Abschirmung 15 ein thermischer Kontakt zwischen den elektrisch leitenden Textilfäden 14 und dem Abschnitt 13 besteht, um über Temperaturänderungen die Festigkeit des Abschnitts 13 gezielt beeinflussen zu können. Die Abschirmung kann auch weiter außen angeordnet werden. Dann sollte bei der Materialauswahl vor allem darauf geachtet werden, dass es Luft und Feuchtigkeit möglichst ungehindert durchlässt, um die Klimateigenschaften des jeweiligen Formkörpers nicht negativ zu beeinflussen.

**[0023]** Die Temperiereinrichtung wird im in Figur 1 gezeigten Beispiel über die Steuereinheit 11 gesteuert, die in Abhängigkeit von der gewünschten Festigkeit des Kissens 11 die Stromzufuhr in die elektrisch leitenden textilen Fäden 14 erhöht oder drosselt, damit mehr oder weniger Energie bei Durchfluss durch die textilen Fäden als Wärme dissipiert wird. Die Dissipationswärme strahlt ab in den Abschnitt 13, dessen Festigkeit sich entsprechend verändert.

**[0024]** Für einen erhöhten Liegekomfort sind auf der

Ober- und der Unterseite des Kissens 10 ein Abschnitt 17 aus Daunen vorgesehen. Außerdem sind am Übergang zwischen den Abschnitten 13 und 17 Wärmereflektoren 16 vorgesehen. Sie dienen dazu zu verhindern, dass ein Wärmetransfer von der Temperiereinrichtung, also im in Figur 1 gezeigten Beispiel den textilen Fäden 14 stattfindet. Die generierte Wärme wird hier lediglich zur Beeinflussung der Festigkeit genutzt, ohne dass der Benutzer sie spüren würde. Besonders bevorzugt weisen die Wärmereflektoren 16 eine Seite auf, die stärker Wärme reflektiert als die andere, wobei diese Seite im vorliegenden Beispiel den textilen Fäden 14 zugewandt angeordnet ist. In den Figuren 2a, b ist schematisch eine Ausführungsform des Formkörpers mit variabel einstellbarer Festigkeit als Futon 20 dargestellt. Der Futon 20 ist über eine Kabelverbindung 22 mit einer Steuereinheit 21 verbunden, die als Temperiereinrichtung eine elektrische Heizung auf der Basis von Heizdrähten 24 steuert. Der Futon 20 besteht im Wesentlichen aus dem Abschnitt 23 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff, bei dem es sich zum Beispiel um einen Polyurethanschaum oder einen anderen geeigneten thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff handeln kann. Umhüllt ist der Futon 20 von einer allergensperrenden Schicht 25. Diese allergensperrende Schicht 25 dient vor allem dazu, ein Einnisten von Milben im Futon 20 bzw. ein Austreten von Milben aus dem Futon 20 zu verhindern. Vorzugsweise ist das Material der Schicht 25 nicht nur allergendicht, sondern auch luftdurchlässig, um das Klima im Futon 20 nicht zu beeinträchtigen und einen angenehmen Liegekomfort zu bieten. Eine gewisse Luftdurchlässigkeit verhindert in Übrigen ein übermäßiges Aufheizen des Futons 20 in Falle einer eventuellen Fehlfunktion der Steuerung 21.

**[0025]** Die Figuren 3a, b zeigen eine Ausführungsform des festigkeitsvariablen Formkörpers als Polsterbett 30. Die Liegeunterlage ist dabei auf vier Stützfüßen 32 aufgebockt. Im gezeigten Beispiel ist die Steuereinheit 31 in dem Polsterbett 30 integriert. Das Polsterbett 30 hat zuunterst einen Abschnitt 33 mit Stahlfedern. Darüber ist ein Abschnitt 35 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff angeordnet. Mittig durch den Abschnitt 35 verläuft eine Schicht 36 mit elektrisch leitfähigem Kunststoff. Diese Schicht wird über die Steuereinheit 31 mit Strom versorgt, um proportional zum Stromdurchfluss Dissipationswärme zu erzeugen, die die Festigkeit des Polsterbettes beeinflusst.

**[0026]** Die Schicht 36 kann z.B. eine Trägerschicht aus Gewebe oder Vlies aufweisen, auf der sich eine durch einen flexiblen Film gebildete Trägerschicht befindet. Dabei kann es sich etwa um ein Polyurethan handeln, dem zur Erhöhung der Leitfähigkeit z.B. Graphit zugesetzt ist. Vorzugsweise kann als Träger auch der thermoelastische und viskoelastische Kunststoff des Abschnitts 35 selbst dienen.

**[0027]** Zur Erhöhung des Schlafkomforts sind nach orthopädischen Gesichtspunkten Lüftungskanäle 37 im Abschnitt 35 verteilt. Sie dienen zusätzlich der Belüftung,

um einen Wärmestau im Polsterbett 30 zu verhindern. Zusätzlich ist ein Wärmereflektor 34 zwischen den Abschnitten 33 und 35 vorgesehen. Er reflektiert Dissipationswärme aus der elektrisch leitenden Kunststoffschicht 36 in den Abschnitt 35 aus thermoelastischen Material und auf einen Benutzer, wenn er auf dem Polsterbett 30 liegt. Gerade bei Benutzern, bei denen ein übermäßiger Verlust an Körperwärme beim Liegen zu befürchten ist, weil sie etwa eine schwache Durchblutung haben oder älter sind, kann es auch willkommen sein, die erzeugte Wärme nicht nur zur Einstellung der Wunschfestigkeit, sondern auch zum Wärmen des Benutzers zu nutzen.

**[0028]** In den Figuren 4a, b ist eine Ausführungsform des Formkörpers mit variabel einstellbarer Festigkeit als Matratze 40 dargestellt. Die Regulierung der Temperatur wird hier über die Zirkulation von Fluiden durch den Abschnitt 43 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff erreicht. Dazu ist die Steuereinrichtung mit einer Pumpe 41 kombiniert, die z.B. Luft oder Wasser der benötigten Temperatur durch die Fluidkanäle 42 pumpt. Je nach Art des verwendeten thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff und je nach verwendetem Fluid können die Kanäle unmittelbar im thermoelastischen Material eingebohrt sein. Sie können aber auch eine Umwandlung aus fluiddichtem, aber wärmeleitendem Material aufweisen. Sie können auch angrenzend an den Abschnitt 43 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff angeordnet sein, solange ein Wärmeübergang dazu besteht.

**[0029]** In der Fläche sind die Fluidkanäle 42 im dargestellten Beispiel derart angeordnet, dass insbesondere im Bereich der Fersen und im Bereich der Kopfaufgabe durch den Fluidfluss Wärme zu- oder abgeführt wird, um die Festigkeit zu ändern. Ein Abkühlen kann gewünscht sein, wenn die vom aufliegenden Benutzer zugeführte Körperwärme zu einer ungewünscht geringen Festigkeit führen würde.

**[0030]** Die in den Figuren 4a, b beispielhaft dargestellte Matratze 40 weist über dem Abschnitt 43 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff ein Distanzgewirke 44 auf, um einen Luftstrom innerhalb der Matratze 40 zu erlauben. Dies reduziert einen unerwünschten, weil schlecht kontrollierbaren Wärmetransfer vom oder zum liegenden Benutzer. Um den Liegekomfort zu verbessern, ist auf dem Distanzgewirke 44 eine Gelschicht 45 vorgesehen, die zu einer besseren Druckverteilung führt, sowie eine Schaumstoffschicht 46, um den Liegekomfort zu erhöhen. In weiteren Ausführungsformen kann bei Wahl eines gut wärmeleitenden Gels die Gelschicht auch genutzt werden, um einen thermischen Kontakt zwischen Temperiereinheit und einem oder mehreren Abschnitten aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff herzustellen.

**[0031]** Es sei darauf hingewiesen, dass Temperiereinrichtungen auch so ausgestaltet sein können, dass sie unterschiedliche Möglichkeiten zum Wärmetransfer kumulieren, z.B. Fluidfluss, etwa zum Kühlen, und elektrische Heizung.

**[0032]** Eine weitere Ausführungsform des festigkeitsvariablen Formkörpers als Matratze 50 ist in Figur 5 dargestellt. Bei der Matratze 50 sind mehrere Abschnitte 54, 55, 56 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff vorgesehen, die in einen Matratzenkörper 57 aus Latex im Nacken-, Lenden- und Fersenbereich eingelassen sind. Jeder dieser Abschnitte 54, 55, 56 ist mit einer eigenen Steuereinheit 51, 52, 53 verbunden. Dadurch wird ermöglicht, die Festigkeit im Nacken-, Lenden- oder Fersenbereich unabhängig von der Festigkeit in den jeweils anderen Bereichen je nach Bedarf zu regulieren. In einer weiteren Variante kann auch eine einzige Steuereinheit vorgesehen sein, die Eingaben für die einzelnen Abschnitte 54, 55, 56 entgegennehmen und in Steuersignale für die jeweiligen Temperiereinheiten umwandeln kann.

**[0033]** In Figur 6 ist eine Ausführungsform als Matratzenauflage 61 dargestellt, die auf einer herkömmlichen Matratze 60 aufgelegt ist. Die Auflage 61 wird im Wesentlichen durch den Abschnitt 64 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff gebildet, die durch einen Heizdraht 63 durchzogen ist und von einer Steuereinheit 62 in ihrer Festigkeit durch entsprechende Temperaturregulierung eingestellt wird. Um eine Luftzirkulation zwischen Auflage 61 und liegendem Benutzer zu erlauben, die einem eventuellen Hitzestau vorbeugen soll, sind auf der dem Benutzer zugewandten Seite der Auflage 61 Ausnehmungen 65 vorgesehen. Die Verteilung der Ausnehmungen 65 über die Auflage 61 wird vorteilhafter Weise nach orthopädischen Gesichtspunkten vorgenommen.

**[0034]** Eine Ausführung als Auflage, und zwar als Sitzunterlage 71 für einen Rollstuhl 70 ist in Figur 7 beispielhaft dargestellt. Die Sitzunterlage 71 besteht im Wesentlichen aus einem Schaumstoffteil 74, in das zwei Abschnitte 72, 73 aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff im Nacken- und im Lendenbereich eingelassen sind. Diese Abschnitte 72, 73 werden über eine hier nicht dargestellte Temperiereinrichtung in ihrer Temperatur und damit ihrer Festigkeit nach Belieben reguliert. Die Temperiereinrichtung ist als elektrische Heizeinrichtung ausgebildet, die bei manuell betriebenen Rollstühlen über eine zusätzliche Batterie und bei elektrischen Rollstühlen über die bereits vorhandene Stromversorgung mit Strom versorgt wird. Die Steuereinheit 75 ist an der Armlehne angeordnet, um für den Benutzer mühelos erreichbar und bedienbar zu sein.

**[0035]** Es sei darauf hingewiesen, dass Ausführungen als Auflage auch kleiner dimensioniert sein können, so dass sie z.B. nur einen Teil einer Matratze oder einer Sitzgelegenheit bedecken, etwa den Rücken-, den Nacken-, den Lendenbereich oder andere.

**[0036]** In Figur 8 ist beispielhaft eine Ausführungsform als Sitzmöbel 80 dargestellt. Dabei kann es sich um ein Sofa, einen Sessel oder einen gepolsterten Stuhl mit Armlehnen handeln. Eine Steuereinheit 81 ist im Sitzmöbel 80 integriert und stellt die gewünschte Festigkeit der Polster 82, 83 aus thermoelastischem und viskoelasti-

schem Kunststoff ein, indem sie durch jeweils getrennte Heizdrähte 84, 85 auf eine Temperatur gebracht werden, die der gewünschten Festigkeit entspricht. Dabei kann jeder Heizdraht 84, 85 getrennt angesteuert werden, um die Festigkeit in den Polstern 82, 83 unabhängig vom jeweils anderen Polster einstellen zu können. Gerade wenn ein Benutzer lange Zeit auf einem Möbel sitzt, wie etwa auf einem Ruhe- oder Fernsehsessel, ist oft eine zwischenzeitliche Änderung der Festigkeit vom Benutzer gewünschte und auch aus gesundheitlichen Gründen geboten.

**[0037]** Eine weitere Ausführungsform ist in Figur 9 dargestellt. Dabei handelt es sich um einen Sitz 90, wie er in einem Flugzeug, im Zug oder in einem Fahrzeug wie etwa Auto, Bus oder Lastkraftwagen eingesetzt werden könnte. Möglich ist auch die Ausgestaltung als Bürostuhl. Im vorliegenden Beispiel ist das Polster 94 der Rückenlehne aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff, an das angrenzend in zwei Bereichen Heizdrahtanordnungen 92, 93 vorgesehen sind. Beide Heizdrahtanordnungen 92, 93 können von der an der Armlehne 95 angebrachten Steuereinheit 91 unabhängig voneinander angesteuert werden, um eine gewünschte Festigkeit des Polsters 94 in den beiden Rückenregionen einzustellen. Gerade ein unter Umständen automatischer Wechsel von Festigkeiten während der Sitzdauer kann z.B. als Lordosenstütze orthopädische Vorteile haben, aber auch einer Übermüdung und sogar Sekundenschlaf vorbeugen. Insbesondere auf Langstreckenflügen führt ein Sitz mit variabler Festigkeit zu einer verbesserten Durchblutung der aufliegenden Hautpartien, was sowohl für Passagiere als auch für die Besatzung von Vorteil ist. Dies ist auch bei Bürostühlen vorteilhaft.

**[0038]** Der schematische Aufbau einer möglichen Ausführungsform der Steuereinrichtung 100 ist in Figur 10 dargestellt. Hauptkomponenten sind eine Einheit 105 zum Feststellen einer Soll-Festigkeitsverteilung, ein Mikroprozessor 106, der dazu dient, aus der Soll-Festigkeitsverteilung die entsprechende Soll-Temperaturverteilung zu bestimmen, und eine Einheit 107, um diese Soll-Temperaturverteilung über eine geeignete Schnittstelle 108 an eine Temperiereinheit auszugeben. Die Einheit 105 zum Feststellen einer Soll-Festigkeitsverteilung ist im dargestellten Beispiel mit einer Benutzerschnittstelle 101 verbunden. Dabei kann es sich um eine Bedienanzeige handeln, über die manuell ein gewünschter aktueller Festigkeitswert, eine ggf. voreingestellte Festigkeitsverteilung über die gesamte festigkeitsvariable Sitz- bzw. Liegeunterlage oder auch ein zeitlicher Festigkeitsverlauf eingegeben oder aus voreingestellten Möglichkeiten ausgewählt wird. Die Benutzerschnittstelle 101 kann dabei auch als Fernbedienung ausgestaltet sein. Im einfachsten Fall kann auch ein Bedienschalter vorgesehen sein, den man zwischen zwei Festigkeitswerten hin und her schalten kann. Die Steuereinheit ist somit eingerichtet, um mit einer oder mehreren Temperiereinrichtungen zusammenzuwirken, indem eine Eingabe über eine gewünschte Festigkeit in einen Solltempera-

turbereich umgewandelt wird, sei es mechanisch, elektrisch, elektromechanisch oder elektronisch, und daraus ein entsprechendes Ausgangssignal für die Temperiereinrichtung(en) generiert wird.

**[0039]** Zusätzlich sind ein oder optional mehrere Sensoren 102, 103, 104 mit der Einheit 105 zum Feststellen einer Soll-Festigkeitsverteilung verbunden. Bei dem oder den Sensoren 102, 103, 104 kann es sich z.B. um Sensoren handeln, die auf Druck oder Bewegungen reagieren und so Körperbewegungen registrieren. Es kann sich auch um Sensoren handeln, die Schlaf- oder Wachphasen anhand von Körperfunktionen detektieren. Dazu gehören unter anderem Sensoren zur Bestimmung der Atemfrequenz, des Sauerstoffgehalts im Blut, der Herzschlagfrequenz oder des Blutdrucks. Eine Änderung dieser Parameter kann z.B. einen zeitlichen Verlauf einer Festigkeitsverteilung in Gang setzen, wie etwa Festigkeitsänderungen an verschiedenen Stellen einer Matratze während eines Schlafzyklus mit beispielsweise einer weicheren Festigkeitsverteilung in der Einschlafphase, festeren Festigkeiten in der anschließenden Tiefschlafphase und wieder weichere Festigkeiten während der REM-Phasen. Der Übergang von einer Schlafphase in die nächste kann dabei von den Sensoren 102, 103, 104 detektiert werden.

**[0040]** Ferner kann es sich bei den Sensoren auch um Temperatur- bzw. Festigkeitssensoren handeln, mittels derer die aktuelle Temperatur bzw. Festigkeit kontrolliert werden kann, um festzustellen, ob der Soll-Zustand bereits erreicht ist.

**[0041]** Eine weitere Anwendung zeitlich variabler Festigkeitsverteilungen liegt in regelmäßigen Festigkeitswechseln in der Dekubitus-Prophylaxe sein. Dabei kann die Steuereinrichtung 100 für periodische Festigkeitsveränderungen in der gesamten Matratze oder nur in bestimmten Bereichen eingestellt sein, ohne dass eine manuelle Betätigung durch den bettlägerigen Benutzer notwendig wäre. Die regelmäßigen Festigkeitswechsel unterstützen eine gute und regelmäßige Durchblutung aller Hautpartien, um ein Wundliegen zu vermeiden.

**[0042]** Bei der Ausführungsform des Formkörpers als beispielsweise Matratze kann die zeitlich variable Festigkeitsverteilung auch dazu genutzt werden, durch Erhöhung der Festigkeit zu einer bestimmten Weckzeit hin den Körper des Liegenden auf das Aufwachen vorzubereiten.

**[0043]** Aus den Eingaben des Benutzers und/oder den über Sensoren gemessenen Parametern (siehe auch Schritt 201 in Figur 11) stellt die Einheit 105 eine zeitliche Soll-Festigkeitsverteilung fest (Schritt 203). Daraus bestimmt der Mikroprozessor 106 den zeitlichen Verlauf der dafür notwendigen Temperaturverteilung (Schritt 205). Dabei können die Temperaturwerte z.B. aus hinterlegten Datentabellen ausgelesen und/oder berechnet werden. Dabei sollten die konkreten thermo- und viskoelastischen Eigenschaften des betreffenden Abschnitts, seine Geometrie sowie die Geometrie und konkreten Eigenschaften der verwendeten Temperiereinrichtung berück-

sichtigt werden. Die einzelnen Parameter lassen sich durch einfache Messungen für jeden thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff ermitteln. Die so bestimmte Soll-Temperaturverteilung wird über Ausgabe aus der Einheit 107 über die Schnittstelle 108 an die Temperiereinrichtung eingestellt (Schritt 207). Um dem Komfort des Benutzers zu erhöhen, werden vorzugsweise auch Temperaturgradienten zur Einstellung der Soll-Temperaturverteilung angegeben, damit die Festigkeitsänderung weder zu schnell noch zu langsam durchgeführt wird.

**[0044]** Je nach gewünschter Komplexität der einstellbaren Festigkeiten bzw. Festigkeitsverteilungen kann in einfacheren Varianten der Steuereinrichtung auf einen Mikroprozessor verzichtet werden, um Eingaben über eine gewünschte Festigkeit in einen Solltemperaturbereich bzw. eine Solltemperatur umzuwandeln und daraus ein entsprechendes Ausgangssignal an die Temperiereinrichtung zu generieren. Beispielsweise kann über einen Schalter die Temperiereinheit zwischen einer Temperatur, die einer höheren Festigkeit entspricht, und einer Temperatur, die einer niedrigeren Festigkeit entspricht, umgeschaltet werden. Bei derartigen Varianten, in denen über eine Steuereinrichtung zwei, drei, vier wahrnehmbar unterschiedliche Festigkeiten eingestellt werden können, werden bevorzugt thermoelastische und viskoelastische Kunststoffe eingesetzt, die bei denen diese Festigkeiten deutlich unterschiedlichen Temperaturen entsprechen, die aber aus Gründen eines minimierten Energieverbrauchs und eines rascheren Festigkeitswechsels auch nicht zu weit auseinander liegen. Insbesondere bei Formkörpern, bei denen man im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und Körpertemperatur arbeitet, bieten sich Temperaturschritte von etwa 1,5°C bis 2,5°C an.

**[0045]** In Figur 12 ist beispielhaft ein möglicher Aufbau eines Formkörpers dargestellt. Der Formkörper weist ein Oberteil 121 und ein Unterteil 122 auf, die im getrennten Zustand dargestellt sind. Während das Oberteil 121 zwei parallel verlaufende Rillen in der Art von Nuten 125 aufweist, weist das Unterteil 122 zwei dazu komplementäre Leisten in der Art von Federn 124 auf. Dadurch lassen sich Ober- und Unterteil 121, 122 auf einfache Weise verbinden und bei Bedarf wieder trennen. Es können aber auch andere Mittel als Nut 125 und Feder 124 vorgesehen werden, um eine formschlüssige Verbindung der Teile zu erlauben.

**[0046]** Im Unterteil 122 ist eine Vertiefung 123 vorgesehen, in die die Temperiereinrichtung und/oder die Steuereinrichtung teilweise oder ganz eingelassen werden können. Je nach Ausführung sind dabei nur eines oder beide der Ober- und Unterteile 121, 122 aus thermoelastischem Material. Durch Integration der Temperiereinrichtung und/oder Steuereinrichtung in das Innere des Formkörpers ist einerseits der Platzbedarf auf ein Minimum reduziert, andererseits die jeweils integrierte Einrichtung vor äußeren Einwirkungen gut geschützt. Außerdem wird bei einer Integration der Temperierein-

richtung ein guter thermischer Kontakt zum jeweiligen Abschnitt aus thermoelastischen Material hergestellt, um dessen Festigkeit zu verändern. Zu Wartungszwecken können Unter- und Oberteil 122, 121 einfach getrennt werden, um Zugang zu den integrierten Einrichtungen zu erlauben.

**[0047]** Es sind ferner Ausführungen des Formkörpers möglich, die mehr als zwei formschlüssig verbindbare Teile aufweisen. Ebenso können mehr als eine Vertiefung vorgesehen sein, falls mehrere Temperiereinrichtungen oder Steuereinrichtungen eingebaut werden sollen, oder unterschiedliche Komponenten dieser Einrichtungen an unterschiedlichen Stellen angeordnet werden sollen. Je nach Verwendungszweck können außerdem in einem oder mehreren Teilen Abschnitte aus thermoelastischem Material eingelassen sein.

**[0048]** In Figur 14 ist schematisch eine weitere Ausführungsform des Formkörpers als Matratze 140 im Schnitt dargestellt. Auf der in Figur 14 als Oberseite dargestellten Seite der Matratze 140 kann sich ein Liegender befinden. Der Abschnitt 143 aus thermoelastischem, viskoelastischen Schaumstoff ist mit einem oberen Abschnitt 146 und einem unteren Abschnitt 145 aus einem Kunststoff, im vorliegenden Beispiel aus einem Schaumstoff kombiniert, der bei Raumtemperatur eine geringere Festigkeit aufweist als der Abschnitt 143 aus thermoelastischem viskoelastischen Schaumstoff. Dabei sind die Abschnitte 145, 146 aus einem herkömmlichen, d.h. nicht thermoelastischen und viskoelastischen Schaumstoff, bei dem sich keine merkbare Temperaturabhängigkeit der Festigkeit insbesondere im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und Körpertemperatur feststellen lässt. Im in Figur 14 dargestellten Beispiel sind die Abschnitte 145, 146 einteilig ausgebildet. In weiteren Varianten können sie auch mehrteilig ausgebildet sein. Ebenso können weitere Abschnitte aus einem herkömmlichen oder einem thermoelastischen und viskoelastischen Kunststoff vorgesehen sein. In manchen Varianten kann auch auf einen oberen Abschnitt 146 verzichtet werden, so dass ein Liegender auf dem Abschnitt 145 aus thermoelastischem viskoelastischen Schaumstoff aufliegen.

**[0049]** Die Kombination eines Abschnitts aus bei Raumtemperatur relativ festem thermoelastischen, viskoelastischem Kunststoff mit einem darunterliegenden Abschnitts eins bei Raumtemperatur weicherem Kunststoff, dessen Weichheit auch bei darüberliegenden Temperaturen im wesentlichen konstant bleibt, führt zu einer Verstärkung des Effekts der Festigkeitsänderung des diese Abschnitte aufweisenden Formkörpers insbesondere bei höheren Temperaturen, z.B. im Bereich zwischen ca. 30°C und Körpertemperatur, in dem manchen thermoelastischen, viskoelastischen Kunststoffe eine geringere Festigkeitsänderung zeigen als bei niedrigeren Temperaturen, z.B. im Bereich zwischen Raumtemperatur und ca. 30°C. Hat der Abschnitt aus thermoelastischem, viskoelastischen Kunststoff durch entsprechende Temperierung eine bestimmte Festigkeit unterschritten, wird zusätzliche

die Weichheit des darunterliegenden weichen Kunststoffabschnitts wahrnehmbar, die zuvor vom festen Abschnitt aus thermoelastischem, viskoelastischen Kunststoff überdeckt wurde. Durch Kombination von Kunststoffabschnitten unterschiedlicher Festigkeiten und unterschiedlicher Temperaturabhängigkeiten der ihrer Festigkeiten, lassen sich Formkörper zur Verfügung stellen, die in verschiedenen Temperaturbereichen wahrnehmbare Festigkeitsveränderungen erlauben. In weiteren Varianten dieser Ausführungsform können auch Abschnitte aus thermoelastischem, viskoelastischen Kunststoffen zu diesem Zweck kombiniert werden, solange sie bei unterschiedlichen Temperaturen unterschiedliche Festigkeiten aufweisen.

**[0050]** Über ein Heizvlies 142, das über ein Heizkabel mit einer Steuereinrichtung 141 verbunden ist und unmittelbar auf der Oberseite des Abschnitts 143 aus thermoelastischem, viskoelastischen Schaumstoff aufgebracht ist, wird die Temperatur dieses Abschnitts 143 verändert, um eine Festigkeitsänderung zu erreichen. In einer Variante kann das Heizvlies u.a. durch eine Heizfolie oder ein Textil aus Heizfäden ersetzt werden. Die jeweils aktuelle Temperatur wird über den Temperatursensor 147 kontrolliert, der von der hier als Heizvlies 142 ausgebildeten Temperiereinrichtung beabstandet angeordnet ist. Selbstverständlich können auch zwei, drei oder mehr Temperatursensoren vorgesehen sein. Das Temperatursignal wird über das Sensorkabel 149 an die Steuereinrichtung 141 weitergegeben, die ihrerseits in Abhängigkeit der gewünschten Festigkeit und der dafür notwendigen Temperatur einerseits und der aktuellen Temperatur bestimmt, ob eine Temperaturänderung durch die Temperiereinrichtung notwendig ist oder nicht und ein entsprechendes Signal über das Heizkabel 148 an das Heizvlies 142 leitet. Durch die Position des Temperatursensors 147 beabstandet vom Heizvlies 142 wird dabei sichergestellt, dass die Kunststofftemperatur und nicht die Eigentemperatur des Heizvlieses 142 gemessen wird. Besonders bevorzugt wird wie im in Figur 14 dargestellten Beispiel der Temperatursensor 147 auf der einem Liegenden zugewandten Seite des Heizvlieses 142 angeordnet. Dadurch wird auch der Einfluss der Körperwärme des Liegenden auf die Temperatur des Kunststoffes und damit auch auf die Festigkeit berücksichtigt. Durch Platzierung des Temperatursensors näher zum Liegenden oder näher zur jeweiligen Temperatureinrichtung gewichtet die Steuereinheit den jeweils berücksichtigten Einfluss dieser Wärmequellen entsprechend.

**[0051]** Im in Figur 14 dargestellten Beispiel ist das Heizvlies 142 mit einer Metallbeschichtung 144a versehen, die dazu dient, vom dem Heizvlies emittierte elektromagnetische Strahlung vom Liegenden abzuschirmen. Um eine besonders gute Abschirmwirkung zu erreichen, ist die Metallbeschichtung 144a auf Masse gelegt. Dazu weist sie ein Erdungskabel 144b auf.

**[0052]** Es sei darauf hingewiesen, dass die hier beispielhaft erläuterten Merkmale und Eigenschaften der verschiedenen Ausführungsformen je nach konkreter

Anwendung beliebig kombinieren lassen.

#### Bezugszeichen

#### [0053]

10 Kissen  
11 Steuereinheit  
12 Kabelverbindung  
13 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
14 elektrisch leitende Textilfäden  
15 Abschirmung  
16 Wärmereflektor  
17 Daunenabschnitt  
20 Futon  
21 Steuereinheit  
22 Kabelverbindung  
23 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
24 Heizdraht  
25 allergensperrendes Material  
30 Polsterbett  
31 Steuereinheit  
32 Stützfuß  
33 Abschnitt mit Stahlfedern  
34 Wärmereflektor  
35 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
36 leitfähige Kunststoffschicht  
37 Lüftungskanal  
40 Matratze  
41 Pumpe mit Steuerung  
42 Fluidkanal  
43 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
44 Distanzgewirke  
45 Gelschicht  
46 Schaumstoffabschnitt  
50 Matratze  
51 Steuereinheit  
52 Steuereinheit  
53 Steuereinheit  
54 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
55 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
56 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
57 Latexabschnitt  
60 Matratze  
61 Matratzenauflage  
62 Steuereinrichtung  
63 Heizdraht  
64 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
65 Einkerbung  
70 Rollstuhl  
71 Sitzunterlage  
72 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
73 Abschnitt aus thermoelastischem Material  
74 Schaumstoffabschnitt  
75 Steuereinrichtung  
76 Armlehne  
80 Sitzmöbel  
81 Steuereinrichtung

82 Polster aus thermoelastischem Material  
83 Polster aus thermoelastischem Material  
84 Heizdraht  
85 Heizdraht  
5 90 Sitz  
91 Steuereinrichtung  
92 Heizdrahtanordnung  
93 Heizdrahtanordnung  
94 Polster aus thermoelastischem Material  
10 95 Armlehne  
100 Steuereinrichtung  
101 Schnittstelle zum Benutzer  
102 Sensor  
103 Sensor  
15 104 Sensor  
105 Einheit zum Feststellen der Soll-Festigkeitsverteilung  
106 Mikroprozessor  
107 Einheit zur Ausgabe der Soll-Temperaturverteilung  
20 108 Schnittstelle zur Temperiereinheit  
121 Oberteil  
122 Unterteil  
123 Vertiefung  
25 124 Feder  
125 Nut  
140 Matratze  
141 Steuereinrichtung  
142 Heizvlies  
30 143 thermoelastischer, viskoelastischer Schaumstoff  
144a Metallbeschichtung  
144b Erdungskabel  
145 Schaumstoff  
35 146 Schaumstoff  
147 Temperatursensor  
148 Heizkabel  
149 Sensorkabel  
201-207 Verfahrensschritte

#### Patentansprüche

1. Formkörper zur Verwendung als Liege- oder Sitzunterlage, der aufweist

- mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143),  
- eine Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142), die in thermischem Kontakt mit dem mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff angeordnet ist, und  
- eine Steuereinrichtung (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) für die Temperiereinrichtung, die derart eingerichtet ist, über Änderung der Temperatur die Festigkeit des min-

- destens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff kontrolliert einzustellen.
2. Formkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) aus geschäumtem Kunststoff mit einem Raumgewicht im Bereich zwischen 20 kg/m<sup>3</sup> und 85 kg/m<sup>3</sup> ist. 5
  3. Formkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) zumindest teilweise aus einem Polyurethanschäum ist. 10
  4. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens einen Abschnitt aus einem Kunststoff (145, 146) aufweist, der bei Raumtemperatur eine geringere Festigkeit aufweist als der mindestens eine Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143). 15
  5. Formkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abschnitt aus Kunststoff (145) geringerer Festigkeit unterhalb des mindestens einen Abschnitts aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) angeordnet ist. 20
  6. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung als elektrische Heizung (14, 24, 36, 63, 84, 85, 92, 93, 142) ausgebildet ist. 25
  7. Formkörper nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** angrenzend an den mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) elektrisch leitfähige textile Fäden (14) und/oder eine elektrisch leitfähige Kunststoffschicht (36) angeordnet sind. 30
  8. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung über Fluidleitungen (42) in thermischem Kontakt mit dem mindestens einen Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) steht. 35
  9. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) und die Steuereinrichtung (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) derart zusammenwirkend ausgebildet sind, dass der mindestens eine Abschnitt aus thermoelastischem und viskoelastischem Kunststoff (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) eine Temperatur im Bereich von 20°C bis 35°C aufweist. 40
  10. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens einen Sensor (102, 103, 104, 147) aufweist, der mit der Steuereinrichtung verbunden ist, so dass dessen Signal beim Einstellen einer Festigkeit berücksichtigt wird. 45
  11. Formkörper nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als Temperatursensor (147) ausgebildet ist und beabstandet von der Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) angeordnet ist. 50
  12. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mehrteilig aufgebaut ist, wobei die einzelnen Teile (121, 122) formschlüssig miteinander verbindbar (124, 125) sind und mindestens eines der Teile (121, 122) eine Vertiefung (123) zur Aufnahme der Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) und/oder der Steuereinrichtung (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) aufweist. 55
  13. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung eingerichtet ist, derart mit der Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) zusammenzuwirken, dass eine Eingabe über eine gewünschte Festigkeit in einen Solltemperaturbereich umgewandelt wird und daraus ein entsprechendes Ausgangssignal an die Temperiereinrichtung (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) generiert wird.
  14. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung einstellbar ist, um automatisch zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Festigkeiten durch entsprechende Temperaturänderungen und/oder gleichzeitig an unterschiedlichen Stellen unterschiedliche Festigkeiten einzustellen.
  15. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung eine Einheit (105) zum Erfassen einer Soll-Festigkeitsverteilung, einen Mikroprozessor (106) zum Bestimmen einer Soll-Temperaturverteilung und eine Einheit (107) zur Ausgabe einer Soll-Temperaturverteilung aufweist.

**Claims**

1. A shaped body for use as a bed support or seat base, which has:
  - at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143),
  - a temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142), which is arranged in thermal contact with the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material, and
  - a control device (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) for the temperature-regulating device, which is equipped so as to adjust the firmness of the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material in a controlled manner via alteration of the temperature.
2. The shaped body according to claim 1, wherein the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) has a volumetric weight in the range between 20 kg/m<sup>3</sup> and 85 kg/m<sup>3</sup>.
3. The shaped body according to claim 1 or 2, wherein the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143), is at least partly of a polyurethane foam.
4. The shaped body according to one of the claims 1 to 3, wherein it has at least one section of a plastic material (145, 146), which at room temperature has a lower firmness than the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143).
5. The shaped body according to claim 4, wherein the at least one section of plastic material (145) of a lower firmness is arranged underneath the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143).
6. The shaped body according to one of the claims 1 to 5, wherein the temperature-regulating device is designed as electrical heating (14, 24, 36, 63, 84, 85, 92, 93, 142).
7. The shaped body according to claim 6, wherein electrically conducting textile threads (14) and/or an electrically conducting plastic material layer (36) are arranged adjacent to the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143).
8. The shaped body according to one of the claims 1 to 7, wherein the temperature-regulating device is in thermal contact with the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) via fluid lines (42).
9. The shaped body according to one of the claims 1 to 8, wherein the temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) and the control device (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) are designed to operate interactively such that the at least one section of thermoelastic and viscoelastic plastic material (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) has a temperature in the range from 20°C to 35°C.
10. The shaped body according to one of the claims 1 to 9, wherein it has at least one sensor (102, 103, 104, 147) that is connected to the control device so that its signal is taken into account in the adjustment of a firmness.
11. The shaped body according to claim 10, wherein the sensor is designed as a temperature sensor (147) and is arranged at a distance from the temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142).
12. The shaped body according to one of the claims 1 to 11, wherein it is structured in multiple parts, wherein the individual parts (121, 122) can be connected with one another (124, 125) in a form fit and at least one of the parts (121, 122) has a recess (123) for the purpose of accommodating the temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) and/or the control device (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141).
13. The shaped body according to one of the claims 1 to 12, wherein the control device is equipped to interact with the temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) such that an input concerning a desired firmness is converted into a required temperature range, and from this a corresponding output signal to the temperature-regulating device (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) is generated.
14. The shaped body according to one of the claims 1 to 13, wherein it is adjustable so as to adjust to different levels of firmness automatically at different times by means of corresponding alterations in temperature and/or to adjust to different levels of firmness at different locations simultaneously.
15. The shaped body according to one of the claims 1 to 14, wherein the control device has a unit (105) for

establishing a desired firmness distribution, a micro-processor (106) for the purpose of determining a required temperature distribution, and a unit (107) for outputting a required temperature distribution.

## Revendications

1. Corps façonné pour l'utilisation comme base de couchage ou d'assise, qui comporte

- au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143),
- un dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) placé en contact thermique avec l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique, et
- un dispositif de commande (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) pour le dispositif de température qui est installé de telle façon qu'il règle de manière contrôlée la résistance de l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique par modification de température.

2. Corps façonné selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) est en mousse plastique avec une masse volumique apparente dans l'intervalle entre 20 kg/m<sup>3</sup> et 85 kg/m<sup>3</sup>.

3. Corps façonné selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) est du moins partiellement en mousse de polyuréthane.

4. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une partie d'un plastique (145, 146) qui présente une résistance plus faible que l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143).

5. Corps façonné selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'au moins une partie de plastique (145) à résistance plus faible est disposée en-dessous de l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143).

6. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de température est développé comme chauffage électrique (14, 24, 36, 63, 84, 85, 92, 93, 142).

7. Corps façonné selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, contigus à l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143), des fils textiles conducteurs d'électricité (14) et/ou une couche de plastique conductrice d'électricité (36) sont disposés.

8. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de température est en contact thermique avec l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) par des conduites de fluides (42).

9. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) et le dispositif de commande (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141) sont développés à agir de telle façon ensemble que l'au moins une partie de plastique thermoélastique et viscoélastique (13, 23, 35, 43, 54, 55, 56, 64, 72, 73, 82, 83, 94, 143) présente une température dans l'intervalle entre 20°C et 35°C.

10. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un capteur (102, 103, 104, 147) connecté au dispositif de commande, de manière que son signal est pris en compte dans le réglage d'une résistance.

11. Corps façonné selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le capteur est développé comme capteur de température (147) et est disposé à distance du dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142).

12. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** se compose de plusieurs éléments, les différents éléments (121, 122) étant reliés entre eux par encastrement (124, 125) et au moins un des éléments (121, 122) comportant une cavité (123) pour l'introduction du dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) et/ou de l'unité de commande (11, 21, 31, 41, 51, 52, 53, 62, 75, 81, 91, 100, 141).

13. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'unité de commande est ajustée à agir de telle façon ensemble avec le dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142), que l'entrée d'une résistance souhaitée est transformée en un intervalle de température nominal et qu'un signal de sortie correspondant destiné au dispositif de température (14, 24, 36, 42, 63, 84, 85, 92, 93, 142) en est généré.

14. Corps façonné selon une des revendications de 1 à

13, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est réglable pour régler automatiquement des résistances différentes à des moments différents et/ou des résistances différentes à des endroits différents en même temps par des modifications de température correspondantes. 5

15. Corps façonné selon une des revendications de 1 à 14, **caractérisé en ce que** l'unité de commande comporte une unité (105) pour l'enregistrement d'une distribution de résistances nominale, un microprocesseur (106) pour la détermination d'une distribution de températures nominale et une unité (107) pour la sortie d'une distribution de températures nominale. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

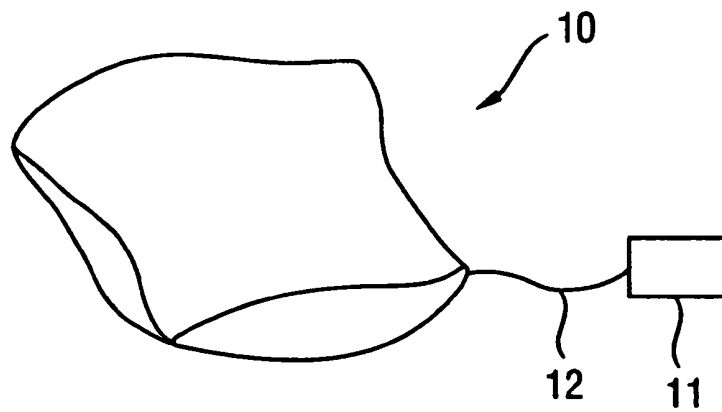


Fig. 1b

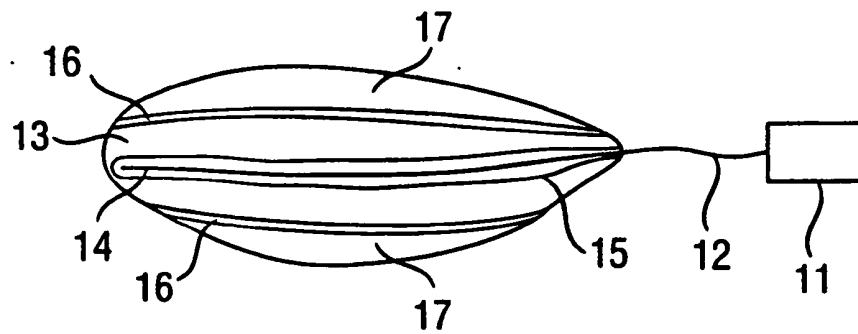


Fig. 2a

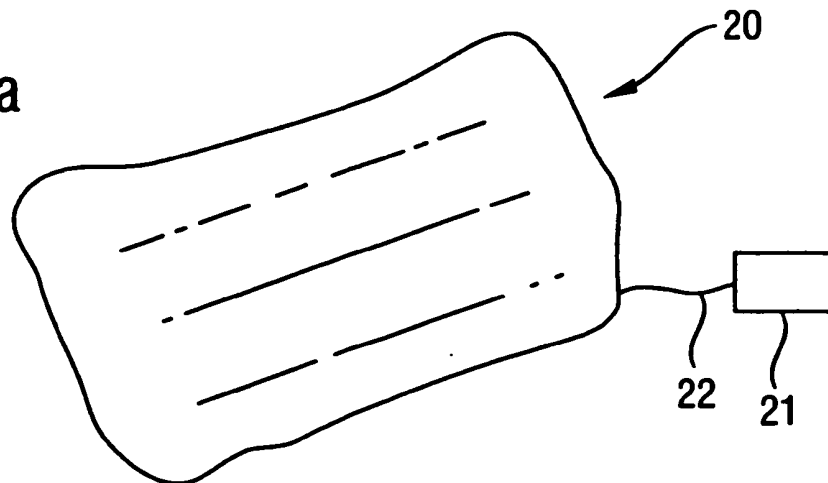


Fig. 2b

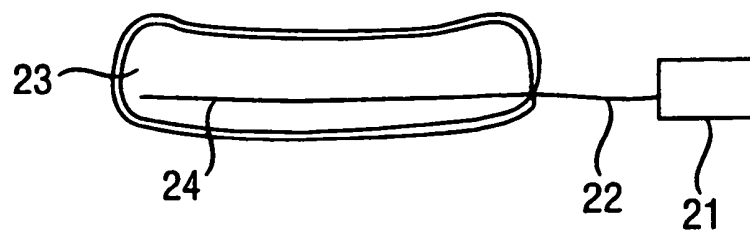


Fig. 3a

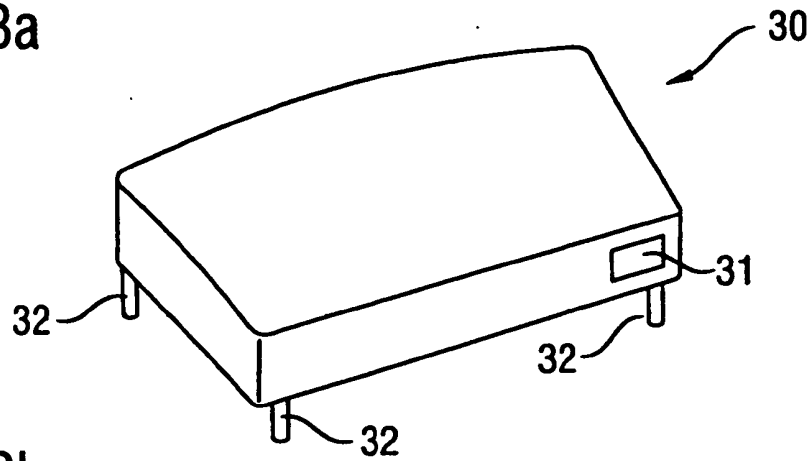


Fig. 3b

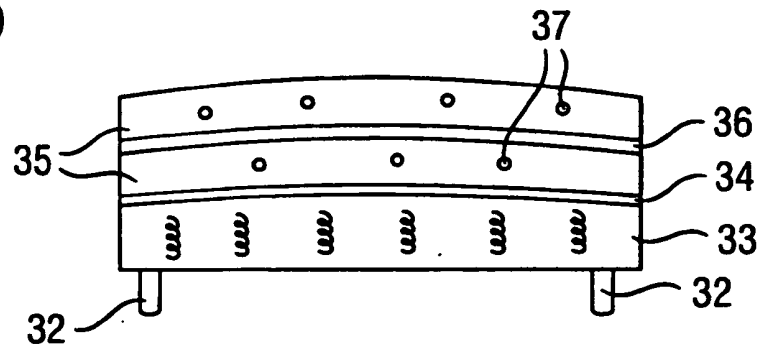


Fig. 4a

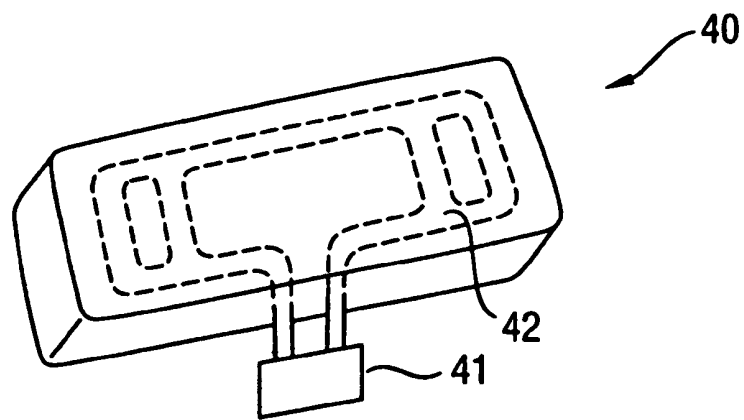


Fig. 4b

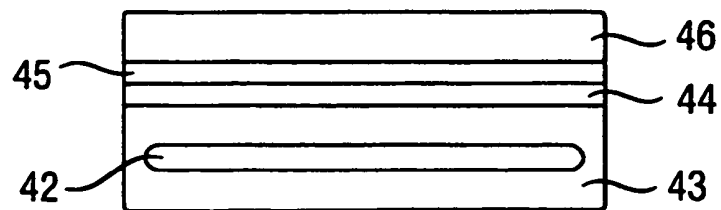


Fig. 5

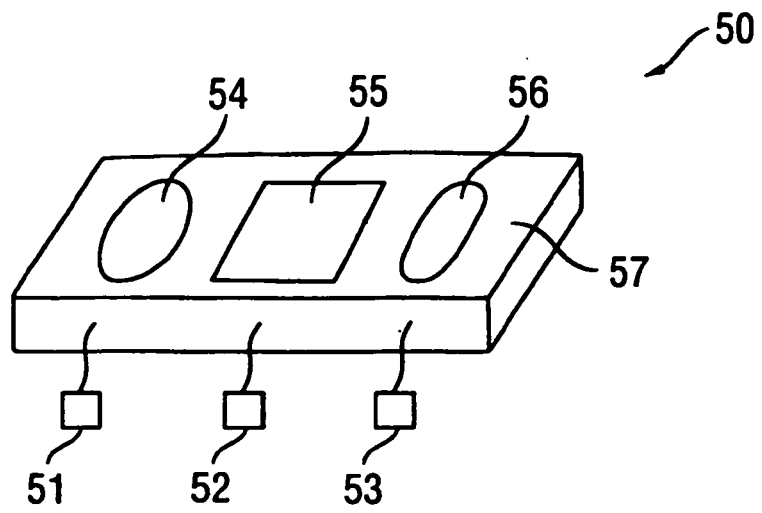


Fig. 6

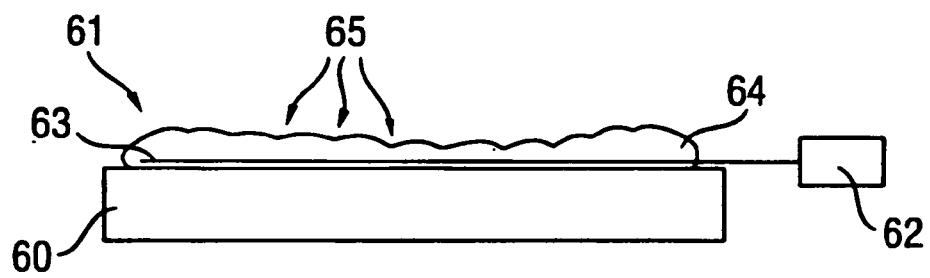


Fig. 7

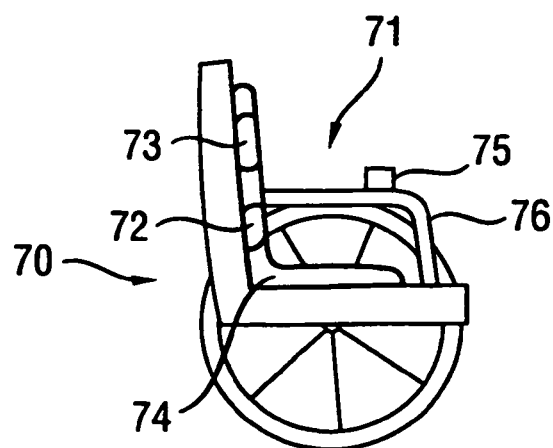


Fig. 8

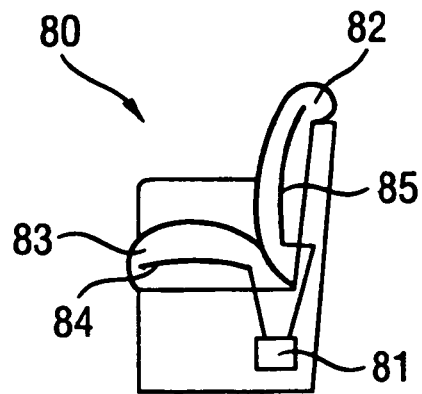


Fig. 9

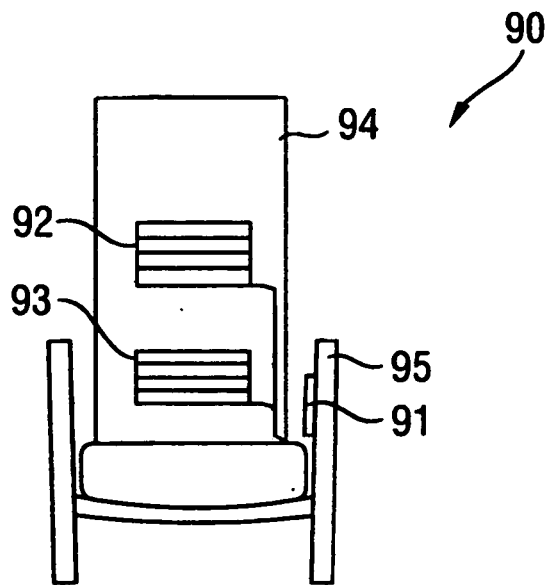


Fig. 10

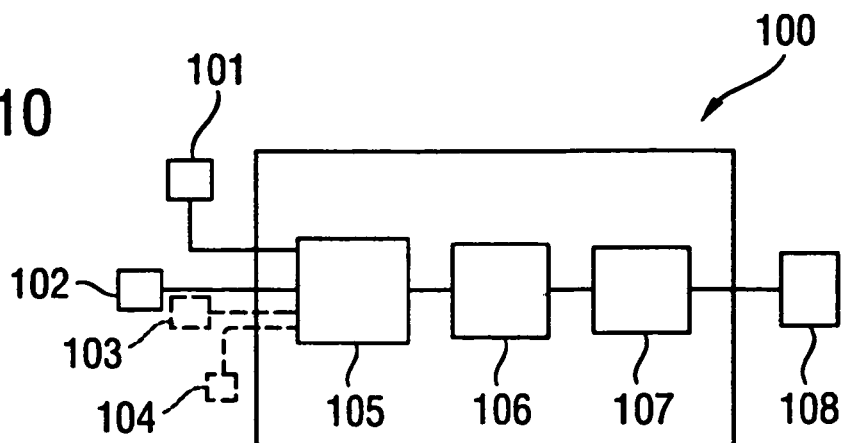


Fig. 11

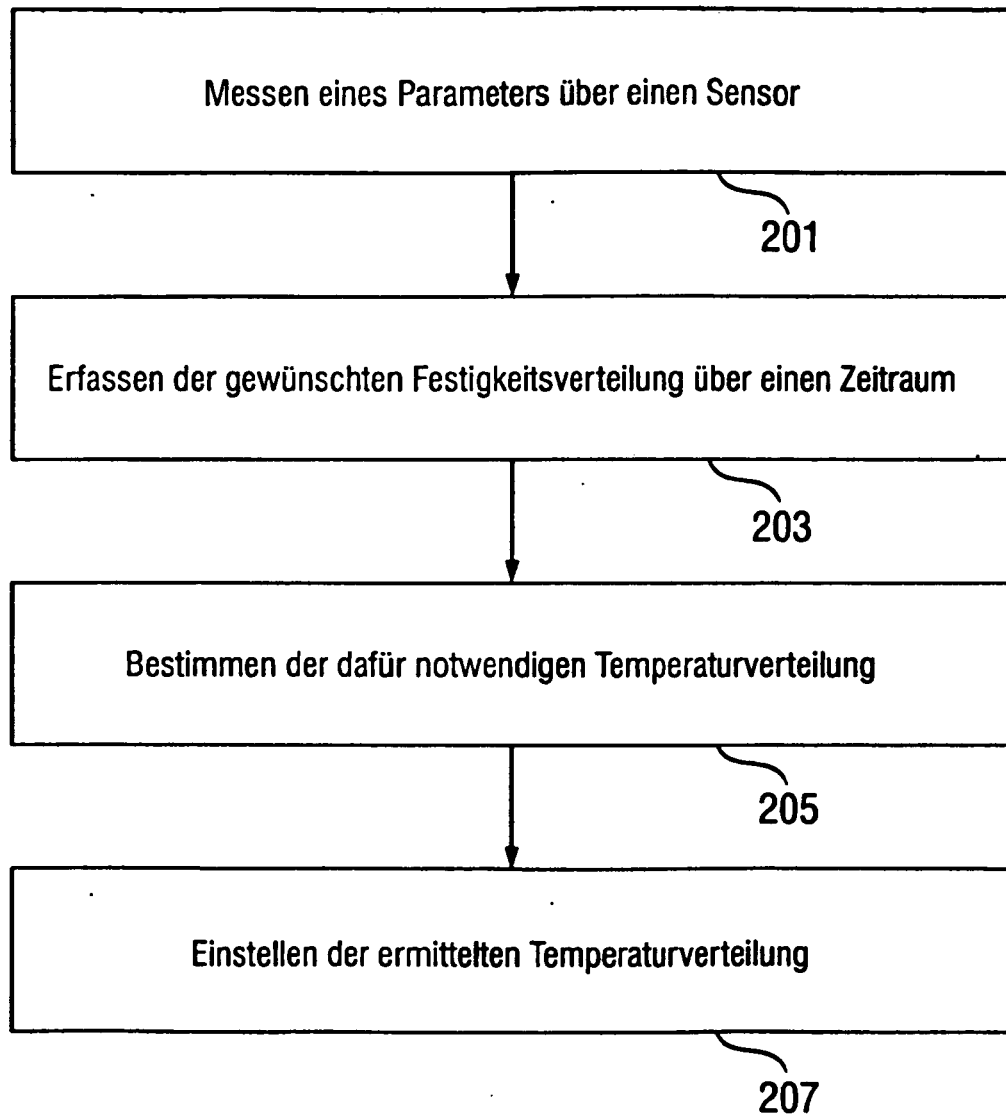


Fig. 12

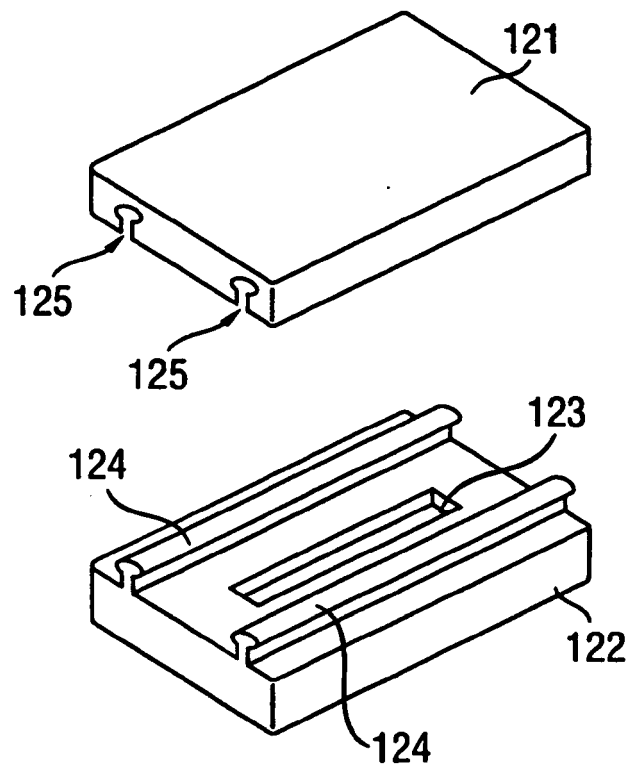


Fig. 13

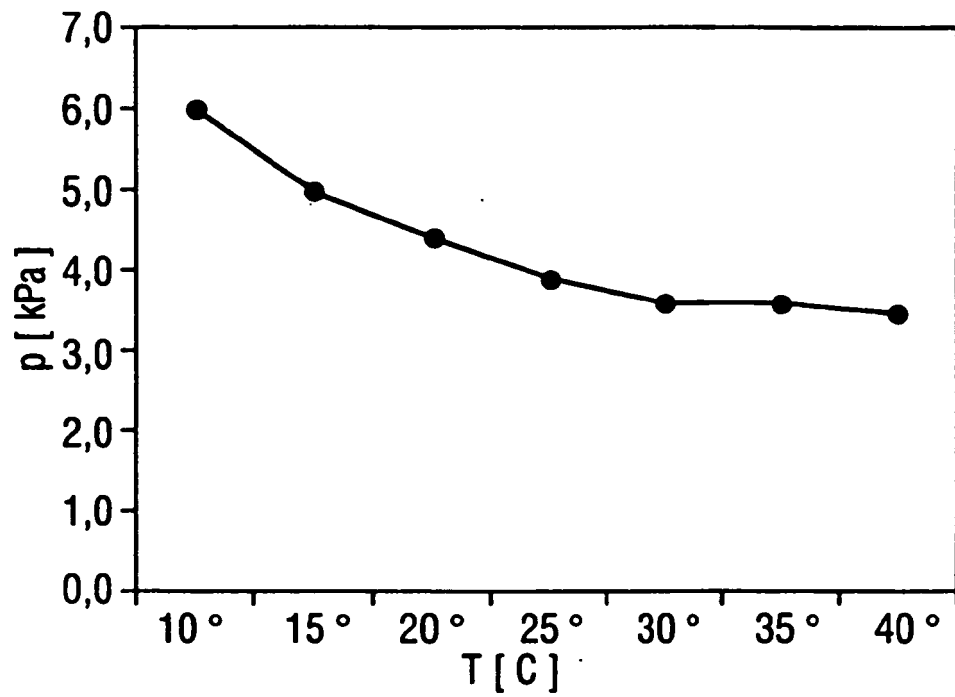
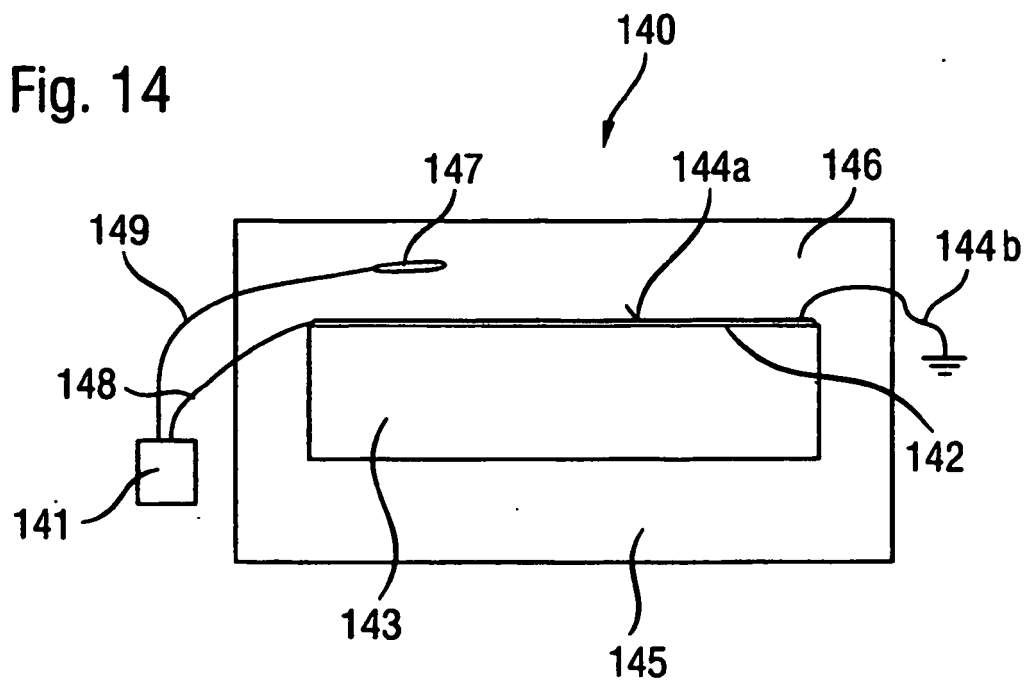


Fig. 14



**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**

- US 2006151459 A1 [0007]