



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 07 916 A1** 2004.09.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 07 916.5**
(22) Anmeldetag: **25.02.2003**
(43) Offenlegungstag: **02.09.2004**

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

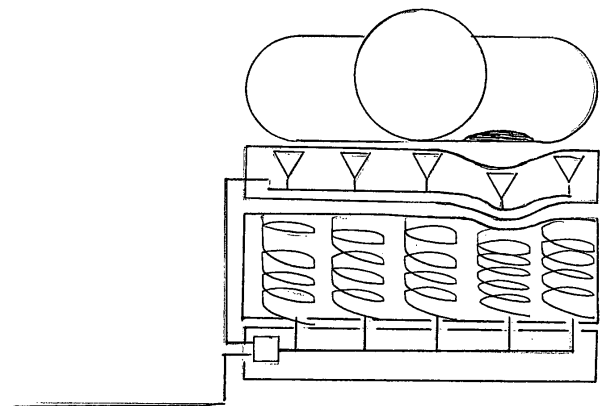
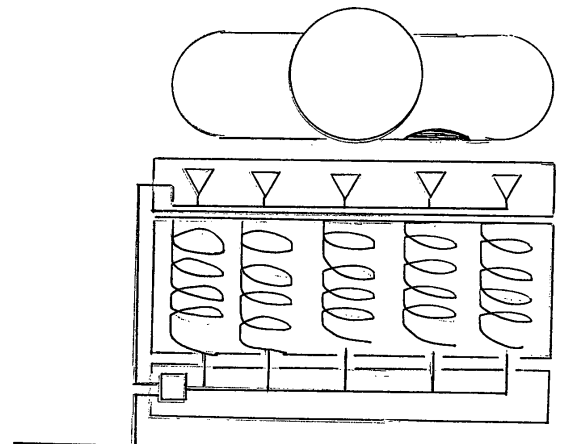
(71) Anmelder:
Simons, Hans-Jürgen, 52076 Aachen, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage**

(57) Zusammenfassung: Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage zur Vermeidung von Druckgeschwüren, welche durch eine Anordnung mikrosystemisch ausgeführter Druck- und/oder Temperatursensoren den punktuellen Auflagedruck eines Patienten auf einer Sitz- oder Bettunterlage erfasst und Federelemente aus Memory-Metall, die unterhalb der Sensoren angeordnet sind, elektrisch so ansteuert, dass sich die Federelemente hinsichtlich Länge und Elastizität verändern. Durch die fortlaufende Anpassung der Federelemente an den vom Patienten punktuell erzeugten Auflagedruck kann ein Wundliegen (Dekubitus) des Patienten wirksam verhindert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage zur Vermeidung von Druckgeschwüren und zur orthopädisch optimalen Lagerung von Patienten.

[0002] Die Krankenunterlage besteht aus einer Sensor-Schicht, einer Aktor-Schicht und einer Prozessor-Schicht. Die drei Schichten sind fest miteinander verbunden und flexibel ausgeführt. Die maximale Biegefähigkeit der Unterlage entspricht in etwa einer handelsüblichen Federkernmatraze.

[0003] Die oberliegende Sensor-Schicht besteht aus einer geometrischen Anordnung von Sensorelementen. Hierbei handelt es sich um Druck- und/oder Temperatursensoren. Eine vorteilhafte Ausführung dieser Sensoren würde die Drucksensoren als Piezokeramische Elemente vorsehen. Ein vorteilhafter Herstellungsprozess würde die Sensorelemente als eine Folie endlos „drucken“.

[0004] Die in der Mitte der Unterlage liegende Aktor-Schicht besteht aus einer geometrischen Anordnung von Federelementen, welche aus Memory-Metall hergestellt sind. Dieses Metall verändert die Länge und die Federkraft-Kennlinie der Feder, wenn sie unterschiedlichen Stromflüssen, bzw. -spannungen ausgesetzt wird. Die Federn sind in einer vorteilhaften Ausführung als Spring- oder Spiralfedern ausgeführt und von einem weichen Füllmaterial umgeben, z.B. Latex-Schaumstoff oder Silikon-Gel.

[0005] Die unterste Schicht ist die Prozessor-Schicht, welche auf einer flexiblen Leiterplatte diejenigen elektronischen Bauelemente trägt, die zur Berechnung der optimalen Federhärte und -länge pro geometrischen Element auf Basis des punktuell ermittelten Auflagedrucks und/oder der punktuellen Oberflächentemperatur notwendig sind. Das System ist netzversorgt, für mobile Anwendungen, z.B. Rollstühle, bietet sich ein batterieversorgtes System an.

[0006] Die ermittelten Druckstärken pro Messfeld werden in Form eines Gesamtbildes erfasst und elektronisch archiviert. Diese Daten können fortlaufend über ein drahtloses Gebäudeüberwachungssystem an einen PC auf der Station eines Krankenhauses oder eines Pflegeheim übermittelt und dort bildlich dargestellt werden. Diese Darstellung erlaubt dem Arzt eine Verfolgung von Krankheitsverläufen und die Einleitung entsprechender therapeutischer Maßnahmen.

[0007] Die heute erhältlichen Anti-Dekubitus-Matratzen und Sitzunterlagen sind nicht elektronisch geregelt, d.h. aus einem homogenen druckelastischen Material oder flüssigkeits- bzw. gelgefüllt. Diejenigen Unterlagen mit einer elektronischen Regelung verstellen diese lediglich nach einem festen zeitlichen Muster. Geregelt Unterlagen verstellen ihre geometrischen Elemente üblicherweise pneumatisch und sind damit nur bedingt geeignet ein Druckgeschwür zu vermeiden. Bei dynamischer Belastung etwa beim schnellen Rollstuhlfahren oder beim Behinderten-

sport stoßen ungeregelt wie auch geregelte pneumatische Systeme schnell an ihre Grenzen. Insgesamt können Druckgeschwüre mit den heute am Markt erhältlichen Systemen nicht wirksam vermieden werden.

Aufgabenstellung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde die angesprochenen Probleme zu lösen.

[0009] Durch die Kombination von einer Vielzahl gleichmäßig verteilter Druck- bzw. Temperatursensoren die mit einer Vielzahl mechatronischer Verstelllemente verbunden sind entsteht zwischen Sensor und Aktor ein „Closed-Loop-System“, d.h. ein unmittelbarer und zeitgleicher Regel-Mechanismus. Dieser bietet die Gewähr dafür, daß punktuelle Druckspitzen sofort durch die Krankenunterlage „ausgeregelt“ werden, d.h. das betroffene Aktor-Element verkürzt oder entspannt sich soweit, bis die Druckbelastung, bzw. Temperatur an der jeweiligen Stelle wieder der Umgebung entspricht. Somit können zu keiner Zeit Druckgeschwüre bei einem Patienten entstehen. Insbesondere bei dynamischer Belastung, d.h. bei ständig wechselnden Druckprofilen ist die beschriebene Krankenunterlage jederzeit in der Lage das Druckprofil der Auflagefläche zu „glätten“.

Ausführungsbeispiel

[0010] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der mikrointegrierten dynamisch-adaptiven Krankenunterlage mit einem drahtlosen Überwachungssystem erläutert.

[0011] **Fig. 1** stellt eine schematische Darstellung der Wirkungsweise der mikrointegrierten dynamisch-adaptiven Krankenunterlage gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Das System bzw. die Darstellung beinhaltet beispielsweise folgende Komponenten/Merkmale:

- Patient (a)
- Piezoelektrischer Drucksensor bzw. Temperatursensor (b)
- Mechatronischer Aktor aus Memory-Metall (c)
- Steuerungs-Modul mit Netzversorgung (d)

[0012] **Fig. 2** stellt eine schematische Darstellung der mikrointegrierten dynamisch-adaptiven Krankenunterlage mit einem drahtlosen Überwachungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Das System bzw. die Darstellung beinhaltet beispielsweise folgende Komponenten/Merkmale:

- Patient (a)
- Dynamisch-adaptive Krankenunterlage (b)
- Telemetrie (c)
- Überwachungs-Modul mit Software und Telemetrie (d)
- Bildgebende Darstellung (e)

Patentansprüche

1. Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektronischen und mechatronischen Systemkomponenten so stark verkleinert werden, daß sie in Form aufeinandergeschichteter Lagen, bzw. Folien integriert werden können.

2. Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage, dadurch gekennzeichnet, daß die oberste Lage des Systems aus Druck- und/oder Temperatursensoren besteht, die vorteilhafter Weise in flacher oder flachster Bauweise, d.h. als Folie ausgeführt sind.

3. Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Lage des Systems aus mechatronischen Aktoren besteht, die vorteilhafter Weise als Sprung- oder Spiralfedern aus Memory-Metall ausgeführt, die sich je nach elektrischer Ansteuerung in Härte und Länge verstellen.

4. Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage, dadurch gekennzeichnet, daß die unterste Lage des Systems aus einer flexiblen Leiterbahn besteht, die alle für die Steuerung von Sensoren und Aktoren erforderlichen elektronischen Bauteile einschließlich der Stromversorgung trägt.

5. Mikrointegrierte dynamisch-adaptive Krankenunterlage mit einem drahtlosen Überwachungssystem, dadurch gekennzeichnet, daß die Krankenunterlage ihre Druckprofile telemetrisch an eine Überwachungsstation überträgt, welche eine bildgebende Darstellung der Auflagefläche und des Auflagedrucks des Patienten auf der Unterlage ermöglicht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1 Schematische Darstellung der Wirkungsweise der mikrointegrierten dynamisch-adaptiven Krankenunterlage

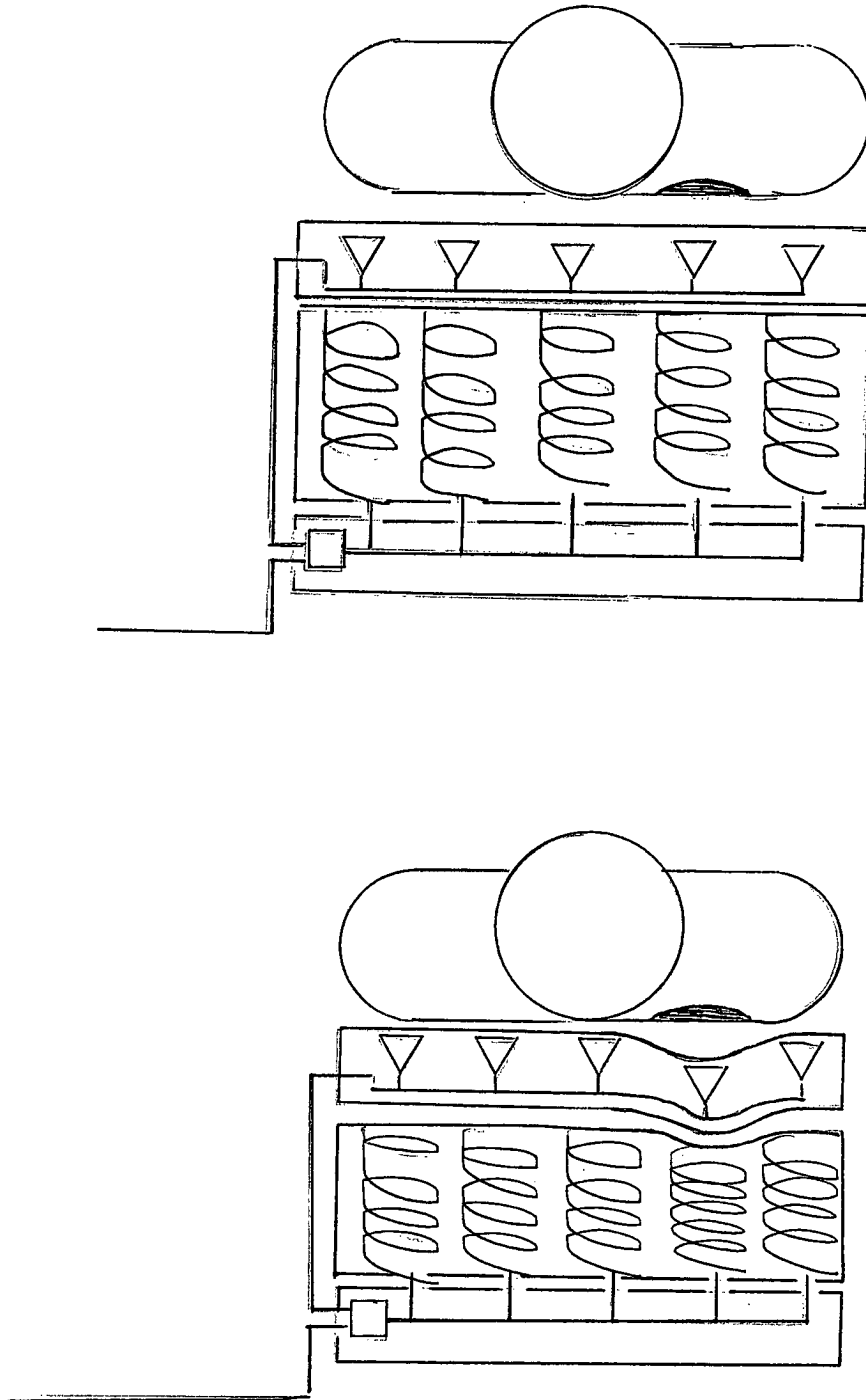
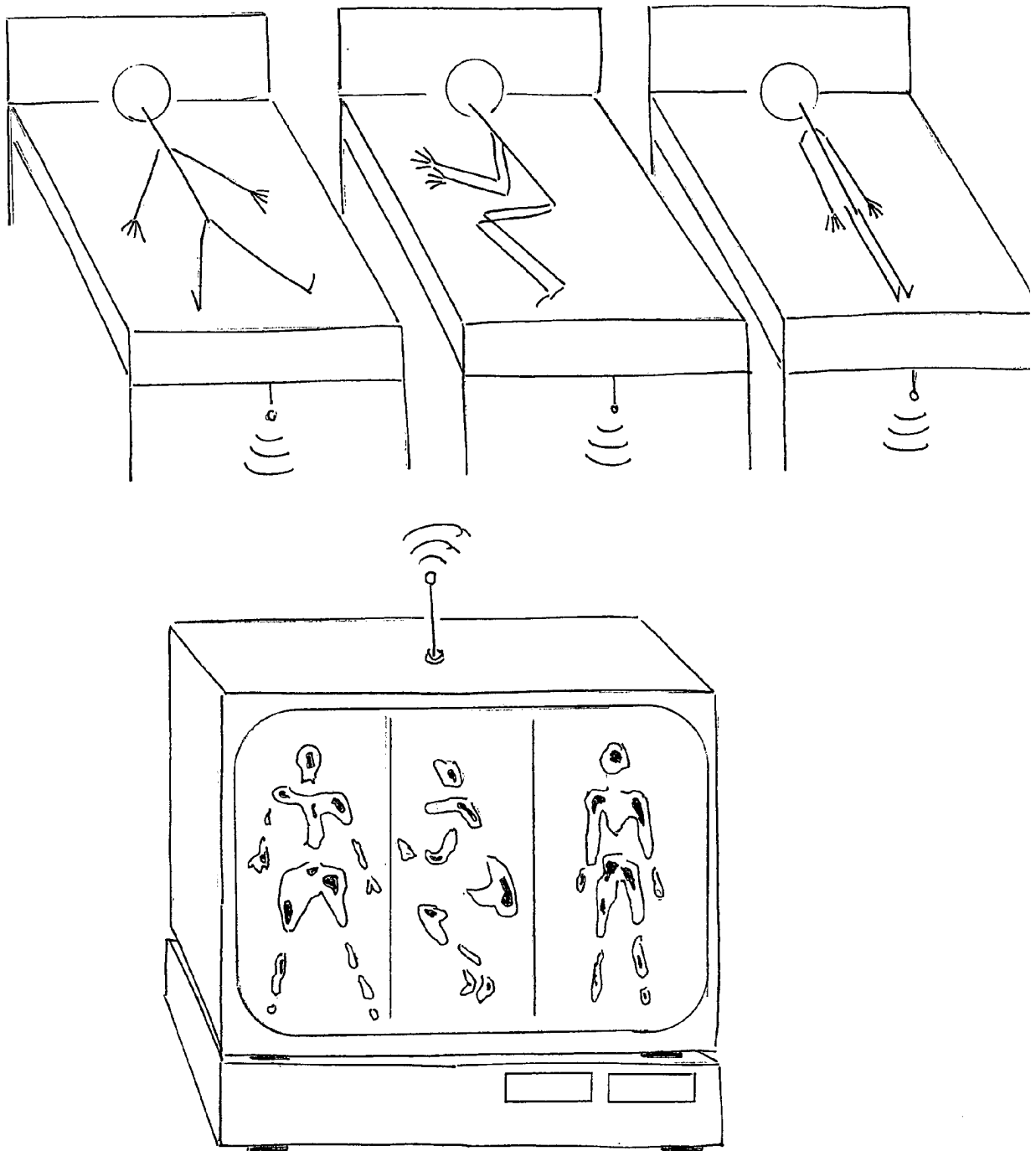


Fig. 2 Schematische Darstellung der mikrointegrierten dynamisch-adaptiven Krankenunterlage mit einem drahtlosen Überwachungssystem



6