



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 49 871 A1** 2004.05.06

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 49 871.7**  
(22) Anmeldetag: **25.10.2002**  
(43) Offenlegungstag: **06.05.2004**

(51) Int Cl.7: **G01L 1/02**  
**B60R 21/01, B60R 21/32**

(71) Anmelder:  
**Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US**

(74) Vertreter:  
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München**

(72) Erfinder:  
**Fischer, Thomas, 57482 Wenden, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

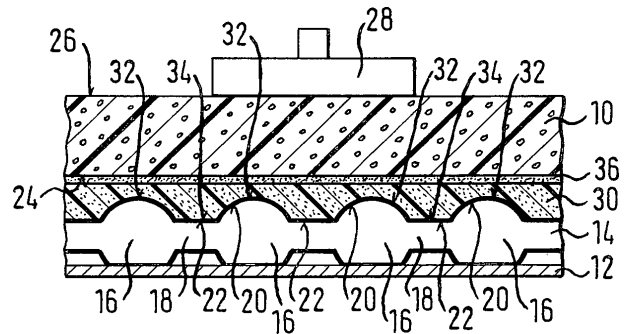
**DE 197 52 976 C2**  
**DE 199 38 698 A1**  
**DE 198 45 730 A1**  
**DE 100 45 689 A1**  
**DE 200 14 200 U1**  
**DE 689 13 122 T2**

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

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erkennung einer Sitzbelegung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung der Belegung eines Sitzes, insbesondere eines Kraftfahrzeugsitzes, mit wenigstens einer als Sitzpolster dienenden Polsterschicht und einer darunter angeordneten Sensorschicht, durch die eine bei Belegung des Sitzes auf die Polsterschicht wirkende Kraft detektierbar ist, wobei eine Zwischenschicht zwischen der Polsterschicht und der Sensorschicht angeordnet ist.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung der Belegung eines Sitzes, insbesondere eines Kraftfahrzeugsitzes, mit wenigstens einer als Sitzpolster dienenden Polsterschicht und einer darunter angeordneten Sensorschicht, durch die eine bei Belegung des Sitzes auf die Polsterschicht wirkende Kraft detektierbar ist.

[0002] Grundsätzlich sind derartige Vorrichtungen bekannt. Beispielsweise kann die Sensorschicht eine mit einem Fluid gefüllte Sensormatte aufweisen, bei der die Erkennung einer Sitzbelegung durch eine Bestimmung der Erhöhung des Fluidrucks in der Sensormatte bei Beaufschlagung der Polsterschicht mit einem Gewicht erfolgt. Für den gemessenen Druck gilt  $p = |F|/A = m |g|/A$ , wobei  $F$  die durch das Gewicht ausgeübte Kraft ist, das heißt das Produkt aus der Masse  $m$  des Gewichts und der Erdbeschleunigung  $g$ , und wobei  $A$  die Fläche ist, über welche die Kraft auf die Sensormatte ausgeübt wird, das heißt die Kontaktfläche zwischen Polsterschicht und Sensormatte.

[0003] Problematisch ist bei bekannten Vorrichtungen, dass sich die Kontaktfläche  $A$  aufgrund einer Verformung der Polsterschicht an der zur Sensorschicht weisenden Seite im Laufe der Zeit vergrößert, wodurch ein zunehmend reduzierter Fluidruck  $p$  in der Sensormatte ermittelt wird. Insbesondere eine länger andauernde oder häufige Sitzbelegung resultiert somit in einer fehlerhaften Erkennung der Sitzbelegung. Die Veränderung der Kontaktfläche  $A$  ist dabei abhängig von Faktoren, die nur schwer zu messen und zu kompensieren sind, wie beispielsweise altersbedingte Kompression oder Härteveränderung der Polsterschicht oder Feuchtigkeit in der Polsterschicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine dauerhaft zuverlässige Erkennung einer Sitzbelegung ermöglicht.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe ist eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgesehen.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Zwischenschicht zwischen der Polsterschicht und der Sensorschicht angeordnet ist. Durch die Zwischenschicht wird ein definierter Grenzbereich zwischen der Polsterschicht und der Sensormatte geschaffen, der es ermöglicht, dass die Polsterschicht und die Sensormatte über eine dauerhaft gleichbleibende Kontaktfläche miteinander in Wechselwirkung stehen. Auf diese Weise kann die Kontaktfläche  $A$  auch bei einer länger andauernden Sitzbelegung konstant gehalten werden. Dies ermöglicht eine von dem Alter der Polsterschicht, d.h. der Härte des Schaummaterials, von der Schaumkompression und von der Feuchtigkeit im Schaummaterial unabhängige Erkennung der Sitzbelegung. Somit kann eine Sitzbelegung jederzeit und insbesondere bei einer länger andauernden Be-

legung des Sitzes im Wesentlichen fehlerfrei erkannt werden.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0008] So ist die Zwischenschicht bei einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung aus einem härteren Material als die Polsterschicht gebildet. Dadurch ist sichergestellt, dass sich die Zwischenschicht nicht wesentlich verformt, wenn die Polsterschicht bei einer Sitzbelegung auf die Zwischenschicht einwirkt. Dies trägt zum Erhalt des definierten Kontaktbereichs zwischen Polsterschicht und Sensorschicht bei, wodurch Fehler bei der Erkennung einer Sitzbelegung vermieden werden.

[0009] Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Zwischenschicht aus einem hochdichten Schaummaterial und insbesondere aus einem Hartschaum gebildet. Eine derartige Zwischenschicht ist fester als die Polsterschicht und lässt sich dadurch nicht wesentlich durch die Polsterschicht verformen. Eine Veränderung des Kontaktbereichs zwischen Polsterschicht und Sensorschicht ist somit im Wesentlichen ausgeschlossen.

[0010] Die Zwischenschicht kann aus Polyurethan gebildet sein. Dieses Material ist wegen seiner hohen Festigkeit besonders gut für die Zwischenschicht geeignet und lässt sich darüber hinaus mit geringem wirtschaftlichem Aufwand herstellen und verarbeiten.

[0011] Die Zwischenschicht kann im Wesentlichen über ihre gesamte Fläche hinweg an der Sensorschicht anliegen. Auf diese Weise ist eine dauerhaft gleichbleibende Kontaktfläche zwischen Zwischenschicht und Sensorschicht und dadurch eine dauerhaft zuverlässige Erkennung einer Sitzbelegung gewährleistet.

[0012] Vorteilhafterweise ist eine an die Sensorschicht angrenzende Oberfläche der Zwischenschicht an eine zur Zwischenschicht weisende Oberfläche der Sensorschicht angepasst und insbesondere komplementär zu der Kontur der zur Zwischenschicht weisenden Oberfläche der Sensorschicht ausgebildet. Dadurch wird erreicht, dass die Zwischenschicht insbesondere im Falle einer unebenen Oberflächenkontur der Sensorschicht überall an der Sensorschicht anliegt. Luftkammern zwischen der Sensorschicht und der Zwischenschicht sind dadurch im Wesentlichen ausgeschlossen. Die Zuverlässigkeit der Erkennung einer Sitzbelegung wird somit weiter erhöht.

[0013] Die an die Polsterschicht angrenzende Oberfläche der Zwischenschicht kann an die zur Zwischenschicht weisende Oberfläche der Polsterschicht angepasst und insbesondere plan sein. Dadurch ist eine bei Belegung des Sitzes auf die Polsterschicht wirkende Kraft besonders gleichmäßig auf die Zwischenschicht und somit auf die Sensorschicht übertragbar und das Ergebnis der Erkennung der Sitzbelegung wird weiter verbessert. Im Falle planer Oberflächen ist außerdem die Herstellung der Pol-

terschicht bzw. der Zwischenschicht vereinfacht.

[0014] Vorzugsweise weist die Sensorschicht eine mit einem Fluid gefüllte Sensormatte auf. Eine derartige Sensormatte stellt ein einfaches Mittel zur Bestimmung einer auf die Polsterschicht wirkenden Kraft dar. Die Sensormatte lässt sich gut in einen Fahrzeugsitz integrieren und weist darüber hinaus eine geringe Bauhöhe auf.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

[0016] **Fig. 1** einen schematischen Querschnitt durch eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erkennung einer Sitzbelegung.

[0017] Die in **Fig. 1** dargestellte Vorrichtung zur Erkennung einer Kraftfahrzeugsitzbelegung weist eine als Sitzpolster für den Fahrzeugsitz dienende Polsterschicht **10** auf. Die Polsterschicht **10** ist aus einem Schaummaterial gebildet, das eine derartige Festigkeit besitzt, dass einerseits ein maximaler Sitzkomfort und andererseits eine maximale Sitzstabilität erreicht wird.

[0018] Die Polsterschicht **10** ist von einer Sitzpfanne **12** getragen, die unterhalb der Polsterschicht **10** angeordnet ist. Zwischen der Polsterschicht **10** und der Sitzpfanne **12** ist eine flexible und mit einem Fluid gefüllte Sensormatte **14** angeordnet. Die Sensormatte **14** weist eine Vielzahl von blasen- oder kugelartigen Fluidzellen **16** auf. Benachbarte Fluidzellen **16** sind jeweils durch einen Fluidkanal **18** miteinander verbunden. Eine zur Polsterschicht **10** weisende Oberfläche der Sensormatte **14** weist folglich halbkugelförmige Erhebungen **20** auf, die durch ebene Bereiche **22**, die durch die Fluidkanäle **18** gebildet sind, voneinander beabstandet sind.

[0019] Findet eine Belegung des Fahrzeugsitzes statt, wie es schematisch durch ein auf einer Oberseite **26** der Polsterschicht **10** angeordnetes Gewicht **28** dargestellt ist, so wird durch das Gewicht **28** über die Polsterschicht **10** eine Kraft auf die Sensormatte **14** ausgeübt, die zu einer Druckerhöhung des Fluids in der Sensormatte **14** führt. Diese Druckerhöhung ist durch geeignete, nicht gezeigte Drucksensoren messbar. Gemäß der Gleichung

$$|F| = pA$$

lässt sich aus der Fläche **A**, über welche die durch das Gewicht **28** erzeugte Kraft **F** auf die Sensormatte **14** wirkt, und aus dem Druck **p** des Fluids in der Sensormatte **14** die Kraft **F** ermitteln und somit eine Belegung des Fahrzeugsitzes erkennen.

[0020] Um eine definierte und dauerhaft gleich bleibende Fläche **A** zu schaffen, über die sich bei einer Sitzbelegung die Kraft **F** auf die Sensormatte **14** verteilt, ist eine Zwischenschicht **30** vorgesehen, die zwischen die Polsterschicht **10** und die Sensormatte **14** eingefügt ist. Die Zwischenschicht **30** ist aus einem

härteren Material als die Polsterschicht **10** gebildet, vorzugsweise aus einem hochdichten Schaummaterial, wie beispielsweise Polyurethan. Die Zwischenschicht **30** weist also eine höhere Festigkeit als die Polsterschicht **10** auf.

[0021] Eine zur Polsterschicht **10** weisende Oberseite der Zwischenschicht **30** ist an eine zur Zwischenschicht **30** weisende Unterseite **24** der Polsterschicht **10** angepasst. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die jeweils zueinander weisenden Oberflächen der Polsterschicht **10** und der Zwischenschicht **30** plan ausgebildet. Die Zwischenschicht **30** kann beispielsweise mittels eines Klebstoffs oder einer Klebefolie **36** an der Polsterschicht **10** befestigt sein.

[0022] Die Zwischenschicht **30** ist möglichst dünn ausgebildet, um eine möglichst geringe Erhöhung der Bauhöhe der Vorrichtung zu verursachen und somit eine kompakte Bauweise des Fahrzeugsitzes sicherzustellen.

[0023] Eine zur Sensormatte **14** weisende Unterseite der Zwischenschicht **30** ist derart ausgebildet, dass die Zwischenschicht **30** im Wesentlichen über ihre gesamte Fläche hinweg an der Sensormatte **14** anliegt. Zu diesem Zweck ist die Unterseite der Zwischenschicht **30** komplementär zu der Oberfläche der Sensormatte **14** ausgebildet, das heißt sie weist eine Matrix von halbkugelförmigen Vertiefungen **32** auf, wobei benachbarte Vertiefungen **32** jeweils durch einen ebenen Steg **34** voneinander getrennt sind. Die Vertiefungen **32** sind derart ausgebildet, dass sie durch die halbkugelförmigen Erhebungen **20** der Fluidzellen im Wesentlichen ausgefüllt werden, während die ebenen Stege **34** an die ebenen Bereiche **22** der Fluidkanäle **18** angrenzen. Zwischenräume oder Luftkammern zwischen der Sensormatte **14** und der Zwischenschicht **30** sind somit weitgehend ausgeschlossen.

[0024] Wird bei einer Belegung des Fahrzeugsitzes durch das Gewicht **28** eine Kraft auf die Polsterschicht **10** ausgeübt, so wird die Kraft über die Zwischenschicht **30** auf die Sensormatte **14** übertragen. Da die Zwischenschicht **30** vergleichsweise steif ist, verteilt sich die Kraft über die gesamte Grundfläche der Zwischenschicht **30**. Gleichzeitig besteht die Zwischenschicht **30** aus einem derart festen Material, dass sie sich bei Krafteinwirkung insbesondere in dem Bereich nicht verformt, in dem sie an der Sensormatte **14** anliegt. Dadurch ist die Kontaktfläche, über welche die Zwischenschicht **30** und die Sensormatte **14** miteinander in Berührung stehen, stets konstant. Folglich ist auch die Fläche **A**, die zur Berechnung der einwirkenden Kraft **F** aus der Druckerhöhung des Fluids im Inneren der Sensormatte **14** zugrunde gelegt wird, stets konstant. Unabhängig von der Alterung oder Kompression des Schaummaterials oder variierender Feuchtigkeit in dem Schaummaterial der Polsterschicht **10** ist somit dauerhaft eine zuverlässige Erkennung einer Sitzbelegung gewährleistet.

## Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Polsterschicht
<b>12</b>	Sitzpfanne
<b>14</b>	Sensormatte
<b>16</b>	Fluidzelle
<b>18</b>	Fluidkanal
<b>20</b>	Erhebung
<b>22</b>	ebener Bereich
<b>24</b>	Unterseite
<b>26</b>	Oberseite
<b>28</b>	Gewicht
<b>30</b>	Zwischenschicht
<b>32</b>	Vertiefung
<b>34</b>	ebener Steg
<b>36</b>	Klebefolie

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung der Belegung eines Sitzes, insbesondere eines Kraftfahrzeugsitzes, mit wenigstens einer als Sitzpolster dienenden Polsterschicht (**10**) und einer darunter angeordneten Sensorschicht (**14**), durch die eine bei Belegung des Sitzes auf die Polsterschicht (**10**) wirkende Kraft detektierbar ist, gekennzeichnet durch eine Zwischenschicht (**30**), die zwischen der Polsterschicht und der Sensorschicht angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (**30**) aus einem härteren Material als die Polsterschicht gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (**30**) aus einem hochdichten Schaummaterial und insbesondere aus einem Hartschaum gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (**30**) aus Polyurethan (PUR) gebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (**30**) im wesentlichen über ihre gesamte Fläche hinweg an der Sensorschicht (**14**) anliegt.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine an die Sensorschicht (**14**) angrenzende Oberfläche der Zwischenschicht (**30**) an eine zur Zwischenschicht (**30**) weisende Oberfläche der Sensorschicht (**14**) angepasst und insbesondere komplementär zu der Kontur der zur Zwischenschicht (**30**) weisenden Oberfläche der Sensorschicht (**14**) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an die

Polsterschicht (**10**) angrenzende Oberfläche der Zwischenschicht (**30**) an die zur Zwischenschicht (**30**) weisende Oberfläche (**24**) der Polsterschicht (**10**) angepasst ist und insbesondere plan ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorschicht (**14**) eine mit einem Fluid gefüllte Sensormatte aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensormatte (**14**) eine Vielzahl von, insbesondere in einer Ebene angeordneten, blasenartigen Fluidzellen (**16**) aufweist, wobei zueinander benachbarte Fluidzellen (**16**) jeweils durch einen Fluidkanal (**18**) miteinander verbunden sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorschicht (**14**) zwischen einer Sitzpfanne (**12**) und der Zwischenschicht (**30**) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (**30**) fest mit der Polsterschicht (**10**) verbunden und insbesondere verklebt ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

