



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 58 791 A1** 2005.08.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 58 791.8**  
(22) Anmeldetag: **12.12.2003**  
(43) Offenlegungstag: **04.08.2005**

(51) Int Cl.7: **G01V 3/08**  
**G01K 1/00, H05B 3/34**

(71) Anmelder:  
**Carl Freudenberg KG, 69469 Weinheim, DE**

(72) Erfinder:  
**Frank, Thorsten, Dr.-Ing., 69115 Heidelberg, DE**

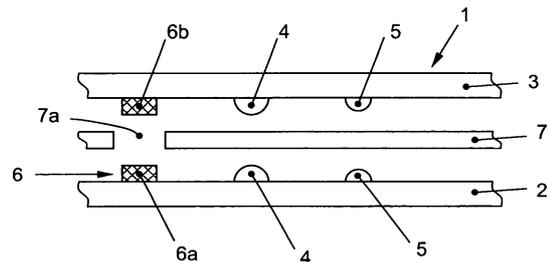
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 195 16 909 A1**  
**DE 295 15 899 U1**  
**DE 201 06 475 U1**  
**GB 12 46 343 A**  
**EP 11 64 815 A1**  
**WO 0 40 943 A1**  
**WO 89 267 A1**  
**WO 15 643 A1**  
**JPO-Abstract 05283145 A;**

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

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kombiniertes Sensor- und Heizelement**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein kombiniertes Sensor- und Heizelement (1) beschrieben, welches insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist, umfassend eine Sensormatte, welche eine Träger- (2) und eine Abdeckfolie (3) und zwischen der Träger- (2) und der Abdeckfolie (3) angeordnete Sensoren (6) und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie eine Heizleiteranordnung. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Leiterbahnen (4) der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein kombiniertes Sensor- und Heizelement, insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte, welche eine Träger- und eine Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie eine Heizleiteranordnung.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der eingangs genannten Art ist aus der LU 90 583 A1 bekannt. Das bekannte kombinierte Sensor- und Heizelement betrifft die Kombination sogenannter Sitzbelegungserkennungssensoren, die üblicherweise dazu eingesetzt werden, bei einem Unfall ein Auslösen des einem bestimmten Fahrzeugsitzes zugeordneten Airbags zu verhindern, falls der entsprechende Fahrzeugsitz nicht belegt ist, mit einer Sitzheizung. Die in dem Dokument beschriebenen Sitzbelegungserkennungssensoren umfassen eine Sensormatte mit einer Trägerfolie und einer Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen, wobei die Sensormatte mehrere drucksensible Bereiche aufweist, die untereinander durch flexible Verbindungsstreifen, die durch die Abdeckfolie gebildet werden, verbunden sind. Die Sensormatte wird nach dem Dokument derart auf dem Fahrzeugsitz positioniert, dass die drucksensiblen Bereiche über die Sitzfläche des Fahrzeugsitzes verteilt sind.

**[0003]** Eine Sitzheizung eines Kraftfahrzeuges umfaßt im Allgemeinen eine Heizmatte mit zwei Vliesstofflagen und einem zwischen den beiden Vliesstofflagen eingebetteten Heizlager. Auch eine solche Heizmatte wird auf der Sitzfläche des Fahrzeugsitzes so angeordnet, dass sich der Heizleiter im Wesentlichen über die gesamte Sitzfläche des Fahrzeugsitzes erstreckt.

**[0004]** Bei Fahrzeugsitzen, die sowohl mit einem Sitzbelegungssensor als auch mit einer Sitzheizung ausgestattet werden, werden die Sensormatte und die Heizmatte vor dem Einbau in den Sitz zu einem kombinierten Sensor- und Heizelement zusammengefügt. Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelementes ist jedoch verhältnismäßig aufwendig, da die beiden Funktionselemente zunächst getrennt hergestellt und anschließend aufeinander fixiert werden müssen.

## Stand der Technik

**[0005]** Die LU 90 583 A1 schlägt daher vor, die Heizleiter nicht gesondert in ein handhabbares Vlies-

laminat einzubetten, das dann anschließend auf der Sensormatte fixiert werden muss, sondern direkt auf die flexiblen Verbindungsstreifen, d. h. auf die Abdeckfolie, der Sensormatte aufzubringen. Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelements soll demnach wesentlich weniger Einzelschritte als die Herstellung herkömmlicher Kombielemente erforderlich machen. Überdies soll der Materialaufwand für ein solches kombiniertes Sensor- und Heizelement wesentlich geringer sein, als dies bei herkömmlichen Funktionselementen der Fall ist.

## Aufgabenstellung

## Darstellung der Erfindung

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist, ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der bekannten Art so weiter zu entwickeln, dass die Herstellung noch weiter vereinfacht und der Materialaufwand noch weiter verringert wird. Diese Aufgabe wird gelöst mit einem kombinierten Sensor- und Heizelement mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Ein Fahrzeugsitz, welcher ein kombiniertes Sensor- und Heizelement gemäß der Erfindung umfaßt, wird in Patentanspruch 21 beschrieben. Die Patentansprüche 24 und 25 betreffen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensor- und Heizelements. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0007]** Gemäß der Erfindung ist bei einem kombinierten Sensor- und Heizelement, das insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist und eine Sensormatte mit einer Träger- und einer Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordneten Sensoren und Sensorleiterbahnen sowie eine Heizleiteranordnung umfasst, vorgesehen, dass die Leiterbahnen der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind. Die Leiterbahnen der Heizleiteranordnung und die Sensorleiterbahnen können dabei sowohl auf der Innenfläche der Trägerfolie als auch auf der Innenfläche der Abdeckfolie angeordnet sein. Insbesondere können Leiterbahnen der Sensoranordnung und der Heizleiteranordnung auch auf ein- und derselben Innenfläche nebeneinander aufgebracht sein, entweder ohne Kreuzungspunkte, oder aber mit Überkreuzungen, wobei in diesen Bereichen für eine Isolierung, beispielsweise mittels eines aufgetragenen Isolationslacks oder einer Isolationsfolie, gesorgt sein muss.

**[0008]** Das erfindungsgemäße, kombinierte Sensor- und Heizelement zeichnet sich demnach gegenüber dem bekannten Kombielement durch einen wesentlich vereinfachten Aufbau aus. Die beiden Funktionselemente Sensoren und Heizung sind nicht wie bei dem bekannten Kombielement getrennt voneinander in unterschiedlichen Funktionsbereichen angeordnet, sondern in einer kombinierten Sensor- und

Heizmatte zusammengefasst. Im Gegensatz zum bekannten Kombielement ergeben sich erhebliche Vereinfachungen bei der Herstellung, da die Leiterbahnen der Sensoranordnung und die der Heizung in ein- und demselben Verfahren gleichzeitig aufgebracht werden können. Zusätzlich ergibt sich auch eine Materialersparnis beispielsweise dadurch, dass nur eine einzige Abdeckfolie bzw. Schutzschicht benötigt wird. Die Reduzierung der Zahl der Prozessschritte hat die weitere positive Folge, dass auch das Risiko, dass Prozessfehler auftreten, sinkt. Dies führt insgesamt zu einer Qualitätsverbesserung. Das erfindungsgemäße Kombielement ist somit in einfacher Weise und kostengünstig herzustellen. Insbesondere können, wie nachfolgend noch beschrieben wird, bekannte Prozesse zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kombielementes eingesetzt werden.

**[0009]** Es liegt auf der Hand, dass in die Leiterbahn-anordnung zwischen der Träger- und der Abdeckfolie auch noch die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Hezelements nach außen, beispielsweise zur Auswerte- und/oder Versorgungselektronik, integriert sein kann. Auch hieraus resultiert eine weitere Verfahrensvereinfachung.

**[0010]** Vorzugsweise sind die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Trägerfolie und die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Abdeckfolie durch eine zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Isolationsfolie und/oder einen Isolationslack gegeneinander elektrisch isoliert. Hierbei können die Isolationsfolie bzw. der Isolationslack als Abstandshalter, insbesondere im Bereich drucksensibler Sensoren oder Schalter, wie zum Beispiel Folienschalter, zwischen der Träger- und der Abdeckfolie ausgebildet sein.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren. Unter Sitzbelegungssensoren sind im weitesten Sinne alle Sensortypen zu verstehen, die in der Lage sind, bei Belegung eines Sitzes mit einer Person ein Signal erzeugen. Eine bekannte Gruppe von Sitzbelegungssensoren sind beispielsweise die sog. Drucksensoren. Drucksensoren sind an sich bekannt und in der Literatur vielfach beschrieben. Ihre Wirkungsweise beruht im Wesentlichen auf der Änderung elektrischer Eigenschaften durch Einwirkung einer auf den Sensor ausgeübten Gewichtskraft. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung durch Druckausübung auf den Sensor, aber auch um die Änderung einer elektrischen Kapazität bei einer Abstandsänderung durch Druckausübung handeln. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können sowohl einfache Sitzbelegungserkennungssensoren, die lediglich zwischen den Zuständen „belegt“ und „nicht belegt“ unterscheiden können, zum Einsatz kommen, als auch Sensoren, die zur Aufnahme beziehungsweise Auswertung

eines Druckprofils geeignet sind.

**[0012]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren zur Schaltung und/oder Steuerung der Heizleiteranordnung eingesetzt. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere zur Realisierung einer Sitzheizung mit variabler Heizfläche, bei der die Heizfläche in unterschiedliche Zonen unterteilt ist, die unabhängig voneinander schalt- und steuerbar sind. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass nur diejenigen Flächenbereiche geheizt werden, die in unmittelbarer Körperberührung mit dem Sitzenden stehen, während die nicht berührten Flächenbereiche nicht geheizt werden. Da es hinsichtlich der Körperausmaße der Menschen große Unterschiede gibt, sind die Körperberührungsflächen auch unterschiedlich groß, so dass sich die für eine effektive Heizung erforderlichen Heizflächen bei verschiedenen Personen unterscheiden. Die vorliegende Erfindung erlaubt somit eine intelligente Sitzheizung, bei der nur die wirklich benötigten Flächen beheizt werden, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

**[0013]** Neben der einfachen Variante des einfachen Ein-/Ausschaltens bei Belegung bzw. Nichtbelegung von Flächenbereichen eines Sitzes ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung weiterhin möglich, vorgegebene Wärmeprofile, die das Wohlbefinden einer auf dem Sitz befindlichen Person dadurch steigern, dass bestimmte Körperpartien stark, schwach oder nicht beheizt werden, ggf. zeitlich veränderlich, einzustellen.

**[0014]** Das Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren kann aber zusätzlich auch noch, wie aus dem Stand der Technik bekannt, zur Air-Bag-Steuerung eingesetzt werden.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung erlaubt auch in einfacher Weise die Integration von Schaltern, die von einer im Fahrzeug befindlichen Person bedient werden können. Diese können beispielsweise in Form eines Bedien-Panels seitlich am Fahrzeugsitz vorgesehen sein. Als Schalter geeignet sind beispielsweise alle Sitzbelegungserkennungssensoren, die neben der Sitzbelegungserkennungsfunktion noch eine Schaltfunktion besitzen. Diese lassen sich in einfacher Weise in einem Arbeitsschritt mit den Sensoren auf die Trägerfolie aufbringen.

**[0016]** Vorzugsweise werden als Drucksensoren sogenannte Folienschalter, wie zum Beispiel die sogenannten Domschalter verwendet. Folienschalter an sich sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus einem auf einer Trägerfolie angeordneten Elektrodenpaar, über welchem eine Kontaktfläche, die beispielsweise als Dom ausgebildet sein und z. B. aus Kunststoff, insbesondere Polyester, oder auch Metall

bestehen kann, angeordnet ist. Die Kontaktfläche bzw. der Dom können mit einer der beiden Elektroden elektrisch leitend verbunden sein. Bei Kontaktflächen bzw. Domen aus nicht-leitendem Werkstoff, wie Polyester, können auch im Bereich der Kontaktfläche bzw. des Domes elektrisch leitende Verbindungselemente vorgesehen sein, die bei Betätigung durch die Kontaktfläche bzw. den Dom den elektrischen Kontakt herstellen. Die Betätigung erfolgt durch Druckbeaufschlagung. Dabei wölbt sich die Kontaktfläche bzw. der Dom oder die Schaltung auf der Kontaktfläche oder dem Dom nach innen und stellt den Kontakt zur zweiten Elektrode bzw. zwischen zwei zu verbindenden Elektroden her. Folienschalter zeichnen sich somit durch einen relativ einfachen Aufbau aus und sind ebenfalls kostengünstig herzustellen. Es können aber auch sog. „Flat Switches“, so wie sie in der LU 90 583 A1 beschrieben sind, zur Anwendung kommen. Es liegt auf der Hand, dass die Elektrodenpaare dieser Sensoren einen Bestandteil der Sensorleiterbahnen darstellen und daher mit diesen in ein- und demselben Verfahrensschritt hergestellt werden.

**[0017]** Anstelle der Sitzbelegungserkennungssensoren kann auch eine Sensoranordnung bestehend aus Temperatursensoren vorgesehen sein. Ebenso ist eine Kombination aus Sitzbelegungserkennungssensoren und Temperatursensoren möglich.

**[0018]** Vorzugsweise bestehen die Leiterbahnen aus Kupfer oder aber auch aus Silber oder Carbon, erzeugt durch Leitpastendruck. Vorteilhafterweise wird für die Heizleiter- und die Sensoranordnung der gleiche Werkstoff verwendet. Es ist aber auch möglich, dass die Leiterbahnen für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Verwendung des gleichen Materials für beide Funktionselemente hat den Vorteil der einfacheren Herstellbarkeit.

**[0019]** Die Trägerfolie bzw. die Abdeckfolie umfassen in der Regel eine flexible Kunststoffolie, beispielsweise aus PI (Polyimid), PEN (Polyethylenaphthalat) oder PET (Polyethylenterephthalat).

**[0020]** Der Aufbau eines kombinierten Sensor- und Hezelements vereinfacht sich noch dadurch wesentlich, dass die elektrischen Anschlüsse der Heizleiter- und der Sensoranordnung so auf der Trägerfolie angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind. Insbesondere ist es auch vorteilhaft, wenn die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer gemeinsamen Auswerte- und Versorgungselektronik anschließbar sind.

**[0021]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können in das kombinierte Sensor- und Hezelement Schalter, Dioden und/oder Elektronikbauteile integriert werden

**[0022]** Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Hezelement ist insbesondere zum Einsatz bei einem Sitz für ein Kraftfahrzeug geeignet, wobei im einfachsten Fall nur eine Heizzone vorgesehen sein kann. Eine intelligente Sitzheizung mit variabler Heizfläche setzt voraus, dass die Heizleiter und die zugeordneten Sensoren auf der Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes so angeordnet sind, dass sie voneinander unabhängig schalt- und steuerbare Heizzonen bilden. Eine besonders effiziente Beheizung eines Fahrzeugsitzes wird dadurch erzielt, dass die Heizzonen der Kontur eines auf dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepaßt sind.

**[0023]** Das erfindungsgemäße kombinierte Sensor- und Hezelement ist jedoch nicht auf die obige Anwendung beschränkt. Insbesondere die Möglichkeit der Aufteilung in unabhängig voneinander schalt- und steuerbare Zonen, deren geometrische Gestalt in einfacher Weise an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden kann, eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

**[0024]** Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Hezelement wird vorzugsweise mittels des nachfolgend beschriebenen Verfahrens hergestellt.

**[0025]** In einem ersten Verfahrensschritt wird auf die Innenfläche der Trägerfolie und/oder die Innenfläche der Abdeckfolie (im folgenden auch Träger genannt) eine Beschichtung aus einem Leiterbahnmaterial aufgebracht. Vorzugsweise wird das Leiterbahnmaterial, das besonders bevorzugt aus Kupfer besteht, auf den Träger auf laminiert. Anschließend wird auf die Leiterbahnbeschichtung eine Ätzresistbeschichtung aufgedruckt. Diesem Schritt kann gegebenenfalls noch die Reinigung und Anätzung der Leiterbahnbeschichtung vorausgehen. Der Ätzresist wird in einem Muster aufgebracht, das dem gewünschten Leiterbild entspricht. Das Leiterbild kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Hezelements nach außen, beispielsweise zur Auswerte- oder Versorgungselektronik, umfassen. In dem sich nun anschließenden Ätzprozess wird die Leiterbahnbeschichtung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis auf die flexible Trägerfolie hinunter weggeätzt. Der Ätzprozess erfolgt vorzugsweise in saurer Lösung. Hierzu sind beispielsweise Salzsäure (HCl), Wasserstoffperoxyd ( $N_2O_2$ ) oder eine Kupferchlorid ( $CuCl_2$ )-Lösung geeignet. Nach dem Entfernen des Resist durch Spülen mit einer alkalischen Lösung, dem sogenannten Strippen, liegt die fertige Leiterbahnstruktur auf der Träger- bzw. Abdeckfolie vor. In einem weiteren Verfahrensschritt kann schließlich eine Schutzschicht, beispielsweise aus einer oder mehreren Kunststoffolien und/oder Vliesstofflagen, aufgebracht, vorzugsweise auf laminiert, werden.

[0026] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstruktur ist ein Leitpastendruck, z. B. Silber- oder Carbondruck. Kommt ein solches Verfahren zur Anwendung entfalten der Ätz- und Stripp-Prozeß. Es können aber auch ein Beschichtungs- und Ätzverfahren, wie oben beschrieben, und ein Leitpastendruckverfahren in Kombination zur Anwendung kommen.

[0027] Bei den beschriebenen Verfahren handelt es sich um bekannte und erprobte Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen. Diese bekannten Verfahren erlauben in besonders einfacher und kostengünstiger Weise die Herstellung eines erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Hezelements. Insbesondere die Herstellung der Leiterbahnen für die Heizleiter- und die Sensoranordnung in ein- und demselben Prozeßschritt führt zu einer wesentlichen Verfahrensvereinfachung gegenüber dem bekannten Kombielement.

#### Ausführungsbeispiel

##### Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher beschrieben.

[0029] Es zeigen:

[0030] [Fig. 1](#) Eine bevorzugte Ausführungsform für ein erfindungsgemäßes Sensor- und Hezelement;

[0031] [Fig. 2](#) In einem Ablaufdiagramm die wichtigsten Prozeßschritte eines bevorzugten Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensor- und Hezelements.

##### Ausführung der Erfindung

[0032] Mann erkennt in [Fig. 1](#) ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Hezelement **1**. Dieses kombinierte Sensor- und Hezelement **1** weist eine flexible Trägerfolie **2** sowie eine flexible Abdeckfolie **3** auf. Sowohl auf der Trägerfolie **2** als auch auf der Abdeckfolie **3** sind Heizleiter **4** und Verdrahtungsleiterbahnen **5** aufgebracht. Weiterhin sind auf beiden Folien die Kontaktelektroden **6a**, **6b** eines drucksensiblen Sensors **6** erkennbar. Die zu den Sensorelektroden **6a**, **6b** führenden Sensorleiterbahnen befinden sich ebenfalls auf der Trägerfolie **2** bzw. der Abdeckfolie **3**, sind aber zur besseren Übersichtlichkeit in der Figur nicht dargestellt. Eine Trennfolie **7**, die im Bereich des Drucksensors **6** eine Durchbrechung **7a** aufweist, sorgt für die elektrische Isolation der Leiterbahnen **4** und **5** sowie der Sensorleiterbahnen auf der Träger- und der Abdeckfolie gegeneinander und stellt weiterhin einen Abstandshalter zwischen der Träger- **2** und der Abdeckfolie **3**, insbesondere im Bereich des drucksensiblen Sensors **6**, dar.

[0033] In [Fig. 2](#) sind die wichtigsten Schritte eines bevorzugten Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Hezelements (**1**) dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird die flexible Trägerfolie bzw. Abdeckfolie **2**, **3**, beispielsweise aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat), PEN (Polyethylenaphthalat), mit einem Leiterbahnmaterial, beispielsweise einer Kupferfolie, belegt. Die Kupferfolie wird vorzugsweise auf das flexible Trägermaterial auflaminiert.

[0034] Anschließend wird das so hergestellte Basismaterial gereinigt und angeätzt. In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Ätzresist in einem Muster aufgebracht, das dem gewünschten Leiterbild entspricht. In dem sich daran anschließenden Ätzprozeß wird das Leiterbahnmaterial mittels einer sauren Lösung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis zur Träger- **2** bzw. Abdeckfolie **3** hinunter weggeätzt. Nach dem Entfernen des Ätzresist durch Strippen, das heißt durch Wegspülen mittels alkalischer Lösung, verbleibt das fertige Leiterbild aus dem Leiterbahnmaterial auf der Träger- bzw. Abdeckfolie. Zum Schutz der Leiterbahnstruktur kann eine Schutzschicht **8**, beispielsweise aus Kunststoffolie oder aus einer Vliesstofflage aufgebracht, vorzugsweise auflaminiert, werden.

#### Patentansprüche

1. Kombiniertes Sensor- und Hezelement, insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte, welche eine Träger- und eine Abdeckfolie und zwischen der Träger- und der Abdeckfolie angeordnete Sensoren und Sensorleiterbahnen umfasst, sowie eine Heizleiteranordnung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterbahnen (**4**) der Heizleiteranordnung in die Sensormatte integriert sind.

2. Kombiniertes Sensor- und Hezelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (**4**) der Heizleiteranordnung und/oder die Sensoren (**6**) bzw. die Sensorleiterbahnen auf der Innenfläche der Träger- (**2**) und/oder der Abdeckfolie (**3**) angeordnet sind.

3. Kombiniertes Sensor- und Hezelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen auf der Innenfläche der Trägerfolie (**2**) und die auf der Innenfläche der Abdeckfolie (**3**) durch eine Isolationsfolie und/oder einen Isolationslack (**7**) gegeneinander elektrisch isoliert sind.

4. Kombiniertes Sensor- und Hezelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsfolie bzw. der Isolationslack (**7**) als Abstandshalter zwischen der Träger- (**2**) und der Abdeckfolie (**3**) ausgebildet sind.

5. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren und/oder Temperatursensoren umfasst.

6. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiteranordnung mittels der Sitzbelegungserkennungssensoren schalt- und/oder steuerbar ist.

7. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal der Sitzbelegungssensoren zur Air-Bag-Steuerung einsetzbar ist.

8. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitzbelegungserkennungssensoren Drucksensoren umfassen.

9. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksensoren sogenannte Folienschalter umfassen.

10. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus dem gleichen Werkstoff bestehen.

11. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus Cu und/oder Leitpaste bestehen.

12. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfolie (2) und/oder die Abdeckfolie (3) eine flexible Kunststofffolie umfassen.

13. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat) und/oder PEN (Polyethylenaphthalat) besteht.

14. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Anschlüsse der Heizleiter- und der Sensoranordnung auf der Trägerfolie (2) bzw. Abdeckfolie (3) so angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind.

15. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer gemeinsamen Auswerte- und Versorgungse-

lektronik anschließbar sind.

16. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Verdrahtung (5) zur Auswerte- und Versorgungselektronik umfasst.

17. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass Dioden, Schalter und/oder Elektronikbauteile integriert sind.

18. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensor- und Heizelement in unabhängig voneinander schalt-, steuer- oder regelbare Zonen unterteilt ist.

19. Fahrzeugsitz umfassend wenigstens ein kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

20. Fahrzeugsitz nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes voneinander unabhängig schalt- und steuer- oder regelbare Heizzonen vorgesehen sind.

21. Fahrzeugsitz nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizzonen der Kontur eines auf dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepasst sind.

22. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur und/oder die Verdrahtung wenigstens teilweise mittels eines Leitpastendruckverfahrens aufgebracht werden.

23. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur und/oder die Verdrahtung wenigstens teilweise mittels eines Verfahrens mit den folgenden Prozessschritten aufgebracht wird:

- a) Aufbringen einer Beschichtung aus dem Leiterbahnmaterial auf die Träger bzw. Abdeckfolie,
- b) Aufbringen einer Ätzresistbeschichtung in einem Muster, das dem gewünschten Leiterbild entspricht, auf die Beschichtung aus Leiterbahnmaterial,
- c) Wegätzen des Leiterbahnmaterials in den nicht beschichteten Bereichen, Entfernen der Ätzresistbeschichtung.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

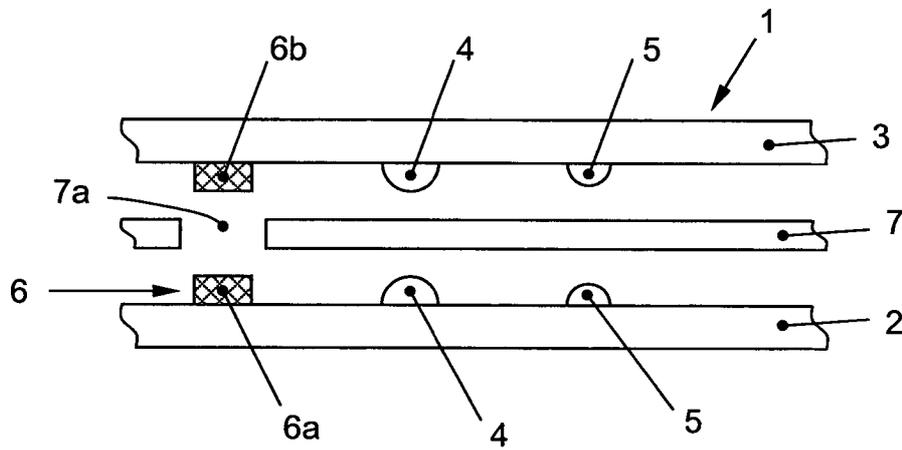


Fig. 1

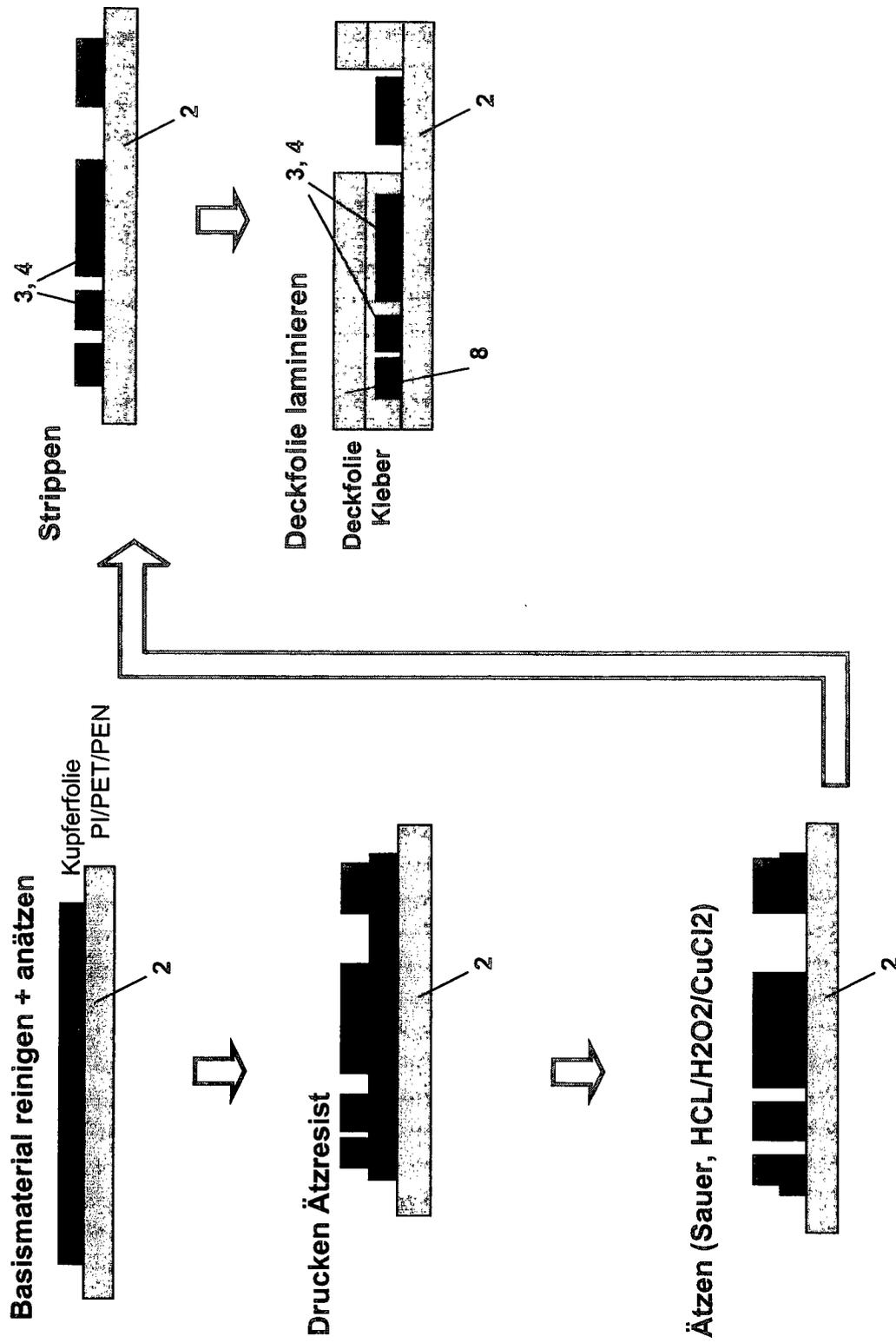


Fig. 2