



(11) **EP 1 741 865 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
E05F 15/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06090120.4**

(22) Anmeldetag: **26.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **06.07.2005 DE 202005011044 U**

(71) Anmelder: **Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG,
Coburg
96450 Coburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Weingärtner, Thomas
D-97508 Untereuerheim (DE)**
• **Abert, Carsten
97437 Hassfurt (DE)**

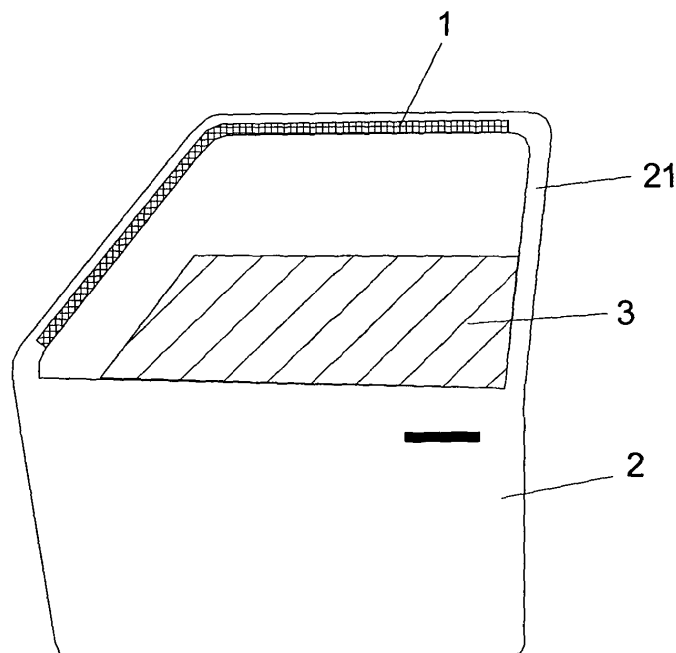
(74) Vertreter: **Baumgärtel, Gunnar et al
Patentanwälte Maikowski & Ninnemann,
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)**

(54) **Sensorsystem für eine Einklemmschutzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem einer Einklemmschutzvorrichtung zur Überwachung einer Bewegung eines Fahrzeugteils (3) mit einem Sensor (1) zum Erfassen eines zwischen dem bewegten Fahrzeugteil (3), einem Karosserieabschnitt (2, 21) oder einem weiteren Fahrzeugteil eingeklemmten Objektes, wobei

der Sensor (1) schichtförmig ausgebildet ist, auf das bewegte Fahrzeugteil (3), den Karosserieabschnitt (2, 21) des Fahrzeugs und/oder das weitere Fahrzeugteil (3) aufgebracht ist und der Formgebung des bewegten Fahrzeugteils (3), des Karosserieabschnitts (2, 21) und/oder des weiteren Fahrzeugteils angepasst ist.

FIG 1



EP 1 741 865 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem für eine Einklemmschutzvorrichtung an einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekannte Sensorsysteme für Einklemmschutzvorrichtungen an Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, sind als Kontaktleisten, Ultraschallschranken oder Infrarotlichtschranken ausgebildet, die als Sicherheitsvorrichtung mit der Einklemmschutzvorrichtung zusammenwirken, beispielsweise um ein zwischen einem Fahrzeugteil, beispielsweise in Form einer sich schließenden Fensterscheibe, und einem Karosserieabschnitt eingeklemmtes Objekt zu erfassen, das Schließen der Fensterscheibe zu unterbinden und so eine Beschädigung des Objektes, der Fensterscheibe oder des die Fensterscheibe bewegendes Fensterhebers zu verhindern. Darüber hinaus kommen Tastsensoren, beispielsweise piezoelektrische oder pyroelektrische Sensoren, als Sensoren für Einklemmschutzvorrichtungen zum Einsatz, die als Drucksensoren bzw. Wärmefühler ausgelegt sind und auf ausgeübten Druck bzw. Wärme reagieren.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Sensorsystem für eine Einklemmschutzvorrichtung zur Überwachung einer Bewegung eines Fahrzeugteils zur Verfügung zu stellen, das ein eingeklemmtes Objekt sicher erfasst und auf einfache und kostengünstige Weise herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Sensorsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Sensor eines Sensorsystems schichtförmig ausgebildet ist, auf das bewegte Fahrzeugteil, den Karosserieabschnitt und/oder das weitere Fahrzeugteil aufgebracht und der Formgebung des bewegten Fahrzeugteils, des Karosserieabschnitts und/oder des weiteren Fahrzeugteils angepasst ist.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung stellt somit ein Sensorsystem für eine Einklemmschutzvorrichtung zur Überwachung der Bewegung eines Fahrzeugteils zur Verfügung, bei dem der Sensor schichtförmig auf dem bewegten Fahrzeugteil selbst, dem Karosserieabschnitt eines Kraftfahrzeugs oder dem weiteren Fahrzeugteil angeordnet und dabei so der Formgebung seiner Umgebung angepasst ist, dass er von außen unauffällig und durch die schichtförmige und formangepasste Aufbringung von außen nicht als gesondertes Bauteil zu erkennen ist. Der Sensor ist so mit dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil verbunden, dass keine speziellen Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schraub- oder Steckverbindungen, Öffnungen, Vertiefungen, Einbuchtungen oder dergleichen, erforderlich sind und der Montageaufwand zur Anbringung des Sensors erheblich reduziert ist. Auf diese Weise wird ein Sensor geschaffen, der durch die Art seiner Aufbringung sich in Bereiche des Fahrzeugs erstrecken kann, in denen das Anbringen eines Sensors

bisher schwierig oder gar unmöglich war.

[0007] Bevorzugt wird der Sensor durch eine schichtförmige Abscheidung auf dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt eines Kraftfahrzeugs oder dem weiteren Fahrzeugteil erzeugt. Mittels der Abscheidung und unter Verwendung geeigneter Werkstoffe können dünne Schichten geschaffen werden, die das bewegte Fahrzeugteil, den Karosserieabschnitt oder das weitere Fahrzeugteil zumindest teilweise überdecken und sich bedingt durch die Art der schichtförmigen Aufbringung der Formgebung der Oberfläche des bewegten Fahrzeugteils, des Karosserieabschnitts oder des weiteren Fahrzeugteils anpassen und mit dem Karosserieabschnitt oder dem Fahrzeugteil fest verbunden sind.

[0008] Der Sensor kann sowohl auf dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil angeordnet sein. Das weitere Fahrzeugteil kann dabei in anderer Funktion am Fahrzeug angebracht sein und zusätzlich als Trägermittel für den Sensor dienen. Beispielsweise kann der Sensor auf ein das weitere Fahrzeugteil ausbildendes Dichtelement oder auf ein Verkleidungselement, das der Karosserie zugeordnet ist, abgeschieden sein. Durch die Aufbringung auf ein solches Fahrzeugteil kann die Handhabung großer Karosserieteile zur Herstellung des Sensors entfallen, und der zur Aufbringung des Sensors notwendige Prozess wird erleichtert. Das als Trägermittel dienende Fahrzeugteil kann zusammen mit dem auf dem Fahrzeugteil angeordneten Sensor an der Karosserie befestigt sein und je nach Art und Verwendung des Fahrzeugteils auf die Karosserie geklebt, gesteckt, geschraubt oder auf andere Weise mit dem Fahrzeug verbunden sein.

[0009] Das Sensorsystem ist bevorzugt so ausgelegt, dass es bereits die Annäherung eines Objektes an das bewegte Fahrzeugteil, den Karosserieabschnitt oder das weitere Fahrzeugteil erkennt, um so ein mögliches Einklemmen des Objekts frühzeitig zu vermeiden. Zu diesem Zweck kann der Sensor beispielsweise auf das bewegte Fahrzeugteil, den Karosserieabschnitt oder das weitere Fahrzeugteil schichtförmig abgeschiedene Antennen aufweisen, die Teil eines Sensorsystems sind und ein sich näherndes Objekt erfassen.

[0010] In einer Variante des Sensors erfasst der Sensor eine auf den Karosserieabschnitt oder eines der Fahrzeugteile ausgeübte Druckkraft, die durch ein zwischen dem bewegten Fahrzeugteil und dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil eingeklemmtes Objekt verursacht sein kann. Bevorzugt ist zu diesem Zweck der Sensor des Sensorsystems als piezoelektrischer Sensor ausgelegt, der schichtförmig auf das bewegte Fahrzeugteil, den Karosserieabschnitt oder das weitere Fahrzeugteil aufgebracht ist und teilweise überdeckt. Der piezoelektrische Sensor erfasst eine Druckkraft, die durch ein Objekt auf den Sensor ausgeübt wird, setzt diese in ein elektrisches Signal um, das weitergeleitet und ausgewertet werden kann, und zeigt somit das Objekt an.

[0011] Der piezoelektrische Sensor weist bevorzugt eine piezoelektrische Schicht und die piezoelektrische Schicht zumindest teilweise überdeckende Elektroden auf, die durch die Abscheidung geeigneter piezoelektrischer Werkstoffe auf dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil erzeugt werden können. Über der piezoelektrischen Schicht entsteht bei Ausübung einer Druckkraft senkrecht zur Oberfläche der Schicht eine senkrecht zur Oberfläche gerichtete Spannung, die durch Elektroden unterhalb und oberhalb der Schicht abgegriffen werden kann und eine Ladungsverschiebung und somit ein elektrisches Signal induziert. Der piezoelektrische Sensor ist durch mittels der Abscheidung erzeugte dünne Schichten ausgebildet, ist somit von außen nahezu unsichtbar und stört die optische Gestaltung des Fahrzeugs nicht. Es sind also keine gesonderten Maßnahmen zum Anbringen des Sensors am Fahrzeug oder an der Fahrzeugkarosserie nötig und die Gestaltung und Auslegung der Karosserie muss nicht verändert werden.

[0012] Bei Verwendung eines Sensorsystems mit einem piezoelektrischen Sensor ist die piezoelektrische Schicht des Sensors zumindest teilweise mit Elektroden aus einem leitfähigen Material überdeckt. Da in der Regel die Karosserie aus einem Metall und somit aus einem leitfähigen Material besteht, ist es denkbar, den Karosserieabschnitt als eine der Elektroden des Sensors zu verwenden und die piezoelektrische Schicht direkt auf die leitfähige Karosserie aufzubringen. In ähnlicher Weise kann auch, wenn der Sensor auf ein Fahrzeugteil eingebracht ist, das Fahrzeugteil, sofern dieses leitfähig ist, als Elektrode für den Sensor dienen. Vorteil dieser Variante des Sensorsystems ist, dass Zuleitungen für den Sensor teilweise entfallen können. Es ist auch denkbar, in einer weiteren Variante den Sensor mittels einer isolierenden Schicht von dem Karosserieabschnitt oder dem Fahrzeugteil galvanisch zu trennen und die piezoelektrische Schicht beidseitig mit Elektroden zu versehen, so dass keine der Elektroden zwangsweise auf dem Massepotential der Karosserie oder des Fahrzeugteils liegt.

[0013] Zusätzlich können auch die zur Kontaktierung des Sensors erforderlichen Zuleitungen durch Aufbringen geeigneter leitfähiger Materialien auf dem Karosserieabschnitt oder dem Fahrzeugteil hergestellt werden, um Kabel zu vermeiden und den Aufbau und die Montage des Sensors und der Einklemmschutzvorrichtung zu vereinfachen.

[0014] Es ist denkbar, dass die für den Sensor benötigte elektronische Ansteuerungsschaltung ebenfalls direkt auf dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil durch Abscheidung geeigneter Materialien zusammen mit dem piezoelektrischen Sensor hergestellt ist. Dadurch kann eine zusätzliche Vereinfachung des Aufbaus des Sensors erreicht werden, es können kurze Leitungslängen zwischen dem piezoelektrischen Sensor und der Ansteuerungsschaltung geschaffen und Störeinflüsse somit mi-

nimiert werden.

[0015] Der Sensor des Sensorsystems kann auf oder unter einer Lackschicht oder unter Bauteilen, wie zum Beispiel einer Dichtung, angeordnet sein. Durch eine den Sensor überdeckende Lackschicht kann erreicht werden, dass der Sensor farblich der Umgebung angeglichen ist, um so den piezoelektrischen Sensor von außen unsichtbar zu machen.

[0016] Darüber hinaus können Bauteile, wie zum Beispiel eine Dichtung, den Sensor ganz oder teilweise überdeckend auf der Karosserie angeordnet werden, ohne dass der piezoelektrische Sensor die Positionierung der Bauteile erschwert oder beeinflusst oder die Bauteile dem piezoelektrischen Sensor in ihrer Bauform angepasst werden müssen.

[0017] Der Sensor des Sensorsystems kann zum einen großflächig einen Karosserieabschnitt überdecken, um so in einem großen Bereich mittels eines einzelnen Sensors eine mögliche Einklemmgefahr zu erfassen. Zum anderen können aber auch mehrere kleinflächige Sensoren auf dem bewegten Fahrzeugteil, dem Karosserieabschnitt oder dem weiteren Fahrzeugteil angeordnet sein, die räumlich versetzt sind und somit ein räumlich differenziertes Signal empfangen. Mittels einer solchen Sensoranordnung kann die Position des Drucks und somit des möglichen Einklemmens bestimmt werden, und abhängig von der erfassten Position können unterschiedliche Maßnahmen ergriffen werden. Sind die Sensoren als piezoelektrische Sensoren ausgelegt, so haben die kleinflächigen Sensoren den zusätzlichen Vorteil, dass die parasitäre Kapazität eines Sensors, die durch die mit Elektroden überdeckte piezoelektrische Schicht bedingt ist, klein gehalten werden kann.

[0018] In einer Variante ist das Sensorsystem Teil einer Einklemmschutzvorrichtung für eine das bewegte Fahrzeugteil ausbildende Fensterscheibe in einer Kraftfahrzeugtür. Der Sensor kann an einem den Karosserieabschnitt ausbildenden Türrahmen der Kraftfahrzeugtür oder, für den Fall einer rahmenlosen Tür, an einem die Türöffnung umrandenden, feststehenden Karosserieabschnitt der Fahrzeugkarosserie angeordnet sein. Der Sensor ist dabei der sich schließenden Fensterscheibe zugewandt und in einem Bereich angebracht, der die bewegte Fensterscheibe aufnimmt, so dass ein Objekt, das zwischen der Fensterscheibe und dem Türrahmen bzw. dem Karosserieabschnitt an der Fahrzeugkarosserie beim Schließvorgang der Fensterscheibe eingeklemmt wird, erfasst wird. Genauso ist denkbar, dass der Sensor direkt auf der Fensterscheibe, bevorzugt im Bereich der oberen Scheibenkante, ausgebildet ist.

[0019] Anhand der in den folgenden Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele soll der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke näher und weiter erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Kraftfahrzeugtür mit einem großflächigen, am Türrahmen angebrachten Sensor für eine Einklemmschutzvor-

richtung;

Figur 2 eine Seitenansicht einer Kraftfahrzeugtür mit mehreren am Türrahmen angebrachten Sensoren;

Figur 3 eine Schnittansicht quer zum Türrahmen mit einem auf den Türrahmen aufgebrachten piezoelektrischen Sensor und

Figur 4 eine Schnittansicht durch einen piezoelektrischen Sensor.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Fahrzeugtür 2 mit einem einen Karosserieabschnitt ausbildenden Türrahmen 21 zur Aufnahme einer das bewegte Fahrzeugteil ausbildenden Fensterscheibe 3, an dem ein Sensor 1 angebracht ist, der den oberen Teil des Türrahmens 21 auf der der Fensterscheibe 3 zugewandten Seite teilweise überdeckt. Der Sensor 1 ist Teil eines Sensorsystems einer Einklemmschutzvorrichtung, die als Sicherheitsvorrichtung beim Bewegen der Fensterscheibe 3 dient und das Schließen unterbindet, sobald ein Objekt zwischen Fensterscheibe 3 und Türrahmen 21 erfasst wird und die Gefahr besteht, dass das Objekt eingeklemmt wird. Der Sensor 1 ist dem sich schließenden Fenster 3 zugewandt am Türrahmen 21 angebracht und überdeckt den Türrahmen 21 insbesondere in den Bereichen, in denen das Einklemmen eines Objektes möglich ist. Befindet sich beim Schließen der Fensterscheibe 3 ein Objekt zwischen der Fensterscheibe 3 und dem Türrahmen 21 und wird zwischen diesen eingeklemmt, so übt, bei Verwendung eines druckempfindlichen Sensors, das Objekt Druck auf den Sensor 1 aus, der Sensor 1 erzeugt ein Signal und leitet dieses an eine Ansteuerschaltung der Einklemmschutzvorrichtung. Die Ansteuerschaltung wertet dieses Signal aus und unterbindet den Schließvorgang der Fensterscheibe 3.

[0021] Der Sensor 1 ist auf den Türrahmen 21 angebracht und ist der Form des Türrahmens 21 vollständig angepasst, kann zusätzlich durch eine Lackschicht überdeckt sein und ist somit von außen nicht sichtbar. Die Zuleitungen des Sensors 1 sind an von außen nicht sichtbaren Stellen angebracht oder können durch Abscheidung von leitendem Material ebenfalls auf dem Türrahmen 21 hergestellt sein.

[0022] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer die Karosserie ausbildenden Fahrzeugtür 2 mit mehreren Sensoren 1 a - 1 j, die räumlich versetzt an dem Türrahmen 21 angeordnet sind und jeweils einen relativ kleinen Teilbereich des Türrahmens 21 überdecken. Die Sensoren 1 a — 1 j sind über Zuleitungen mit der Ansteuerschaltung der Einklemmschutzvorrichtung verbunden, die die Signale der einzelnen Sensoren 1 a — 1 j auswertet und in Abhängigkeit von den Signalen geeignete Maßnahmen einleitet. So ist es beispielsweise denkbar, dass die Ansteuerschaltung den Schließvorgang in Abhängigkeit von der Position des signalgebenden Sensors 1 a - 1 j

früher oder später unterbindet oder verlangsamt. Eine Anordnung gemäß Fig. 3 ist mit einem höheren Integrationsaufwand und einer aufwendigeren Ansteuerschaltung verbunden, kann aber durch aufeinander folgende Abscheidungsschritte geeigneter Werkstoffe und die automatisierte Aufbringung der Sensoren 1 a - 1 j zusammen mit ihren Zuleitungen auf verhältnismäßig einfache, den Montageaufwand minimierende Weise hergestellt werden.

[0023] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen die Karosserie ausbildenden Türrahmen 21 mit einem auf den Türrahmen 21 aufgebrachten Sensor 1. Der Sensor 1 ist in Form einer dünnen Schicht auf dem Türrahmen 21 angeordnet und wird teilweise von einem Bauteil in Form einer Dichtung 4 zur Abdichtung der Fensterscheibe 3 in geschlossener Position überdeckt. Der Sensor 1 ist mit dem Türrahmen 21 fest verbunden und konform zu seiner Kontur und kann somit auch auf komplex geformten, geschwungenen Karosseriebereichen hergestellt werden. Wird ein Objekt zwischen Fensterscheibe 3 und Türrahmen 21 eingeklemmt, so wird, bei Verwendung eines druckempfindlichen Sensors, an einer Stelle oder in einem Bereich des Türrahmens 21 Druck auf den Sensor 1 ausgeübt, ein Signal vom Sensor 1 erzeugt und der Verschließvorgang unterbrochen. Die Einklemmschutzvorrichtung kann so ausgelegt sein, dass auch ein Objekt, das den Sensor 1 nur leicht berührt oder sich dem Sensor nur annähert, den Schließvorgang der Fensterscheibe 3 unterbricht, um so frühzeitig auf die Gefahr eines möglichen Einklemmens zu reagieren. Neben druckempfindlichen Sensoren können zu diesem Zweck Tastsensoren oder abstandssensitive Sensoren, beispielsweise Nahfeldradarsysteme verwendet werden, deren Antennen als Patch-Antennen wie in Fig. 3 dargestellt konform auf die Oberfläche des Türrahmens aufgebracht sind.

[0024] Bevorzugt ist der Sensor 1 als druckempfindlicher piezoelektrischer Sensor ausgelegt. Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch einen piezoelektrischen Sensor 1, der eine piezoelektrische Schicht 11 und zwei Elektroden 12, 13 aufweist und als Drucksensor in Form einer druckempfindlichen Schicht ausgebildet ist. Der piezoelektrische Sensor 1 ist auf die Karosserie 2 eines Fahrzeugs aufgebracht und mittels einer isolierenden Schicht 14 von der Karosserie 2 getrennt.

[0025] Zur Herstellung des piezoelektrischen Sensors 1 können bekannte piezokeramische Werkstoffe verwendet werden, die durch Abscheidung schichtförmig auf die Karosserie 2 aufgebracht werden. Die piezoelektrische Schicht 11 ist dabei beidseitig zumindest teilweise mit Elektroden 12, 13 überdeckt. Zur Aufbringung des Sensors wird zunächst auf einer isolierenden Schicht 14 eine der Karosserie zugewandte Elektrode 13 erzeugt, auf der Elektrode 13 die piezoelektrische Schicht 11 abgeschieden und anschließend auf der piezoelektrischen Schicht 11 die zweite Elektrode 12 hergestellt. Durch die schichtweise Herstellung ist der piezoelektrische Sensor 1 in seiner Formgebung der Karosserie 2 angepasst, ist

mit der Karosserie 2 fest verbunden und überdeckt die Karosserie 2 uniform.

[0026] Da in der Regel die Karosserie 2 des Fahrzeugs aus Metall besteht, also leitfähig ist, kann die untere Elektrode 13 durch die Karosserie 2 gebildet sein. Die isolierende Schicht 14 und die der Karosserie zugewandte Elektrode 13 können dann entfallen, und die piezoelektrische Schicht 11 liegt direkt auf der Karosserie 2 und ist mit dieser verbunden. In diesem Fall befindet sich die durch die Karosserie 2 gebildete Elektrode elektrisch auf einem Massepotential.

[0027] Um den piezoelektrischen Sensor 1 nach außen möglichst unauffällig zu gestalten, kann er mit einer Lackschicht überzogen und dadurch auch farblich der Karosserie 2 angeglichen sein, ohne dass die Funktionalität des Sensors 1 beeinträchtigt ist.

[0028] Bei Ausübung einer Druckkraft von außen, also von der der Karosserie 2 abgewandten Seite auf den schichtförmigen piezoelektrischen Sensor 1 wird über der Schicht 11 eine Spannung erzeugt, die eine Ladungsverschiebung und somit ein Signal an den die piezoelektrische Schicht 11 beidseitig bedeckenden Elektroden 12, 13 verursacht, das von der Ansteuerschaltung der Einklemmschutzvorrichtung verarbeitet und ausgewertet wird.

[0029] Andere Ausführungsformen, die von der Erfindung Gebrauch machen, sind denkbar. Neben piezoelektrischen Sensorsystemen sind abstandssensitive Sensoren wie Nahfeldradarsysteme denkbar, deren Antennen direkt auf die Karosserie oder ein Fahrzeugteil abgeschieden werden. Darüber hinaus sind Einklemmschutzsysteme auch für andere Fahrzeugteile denkbar, beispielsweise im Bereich einer Fahrzeughür oder der Heckklappe zur Überwachung der Türschließbewegung. Der Gedanke der Erfindung lässt sich auf eine Vielzahl von möglichen, insbesondere ein Kraftfahrzeug betreffenden Anwendungen übertragen, bei denen schichtförmig auf die Karosserie oder auf Fahrzeugteile aufgebrachte, der Oberflächenkontur des Fahrzeugs angepasste Sensoren einsetzbar sind.

Bezugszeichenliste

[0030]

1	Piezoelektrischer Sensor
1a - 1j	Piezoelektrische Sensoren
2	Karosserie
3	Fensterscheibe
4	Dichtung
11	Piezoelektrische Schicht
12	Elektrode
13	Elektrode
14	Isolierende Schicht
21	Türrahmen

Patentansprüche

1. Sensorsystem einer Einklemmschutzvorrichtung zur Überwachung einer Bewegung eines Fahrzeugteils (3) mit einem Sensor (1, 1a - 1j) zum Erfassen eines zwischen dem bewegten Fahrzeugteil (3), einem Karosserieabschnitt (2, 21) oder einem weiteren Fahrzeugteil eingeklemmten Objektes, wobei der Sensor (1, 1a - 1j)
 - schichtförmig ausgebildet ist,
 - auf das bewegte Fahrzeugteil (3), den Karosserieabschnitt (2, 21) des Fahrzeugs und/oder das weitere Fahrzeugteil (3) aufgebracht ist und
 - der Formgebung des bewegten Fahrzeugteils (3), des Karosserieabschnitts (2, 21) und/oder des weiteren Fahrzeugteils angepasst ist.
2. Sensorsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a-1j) an das bewegte Fahrzeugteil (3), den Karosserieabschnitt (2, 21) des Fahrzeugs und/oder das weitere Fahrzeugteil formschlüssig angrenzt.
3. Sensorsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a-1j) in seiner Formgebung mit dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) des Fahrzeugs und/oder dem weiteren Fahrzeugteil identisch ist.
4. Sensorsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a-1j) durch eine schichtförmige Abscheidung auf dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) des Fahrzeugs und/oder dem weiteren Fahrzeugteil ausgebildet ist.
5. Sensorsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a-1j) auf das ein Trägermittel ausbildende weitere Fahrzeugteil schichtförmig aufgebracht ist, wobei das weitere Fahrzeugteil in anderer Funktion an der Fahrzeugkarosserie angebracht ist.
6. Sensorsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermittel zusammen mit dem auf das Trägermittel aufgebrachten Sensor (1, 1a - 1j) am Fahrzeug befestigt ist.
7. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) die Annäherung eines Objektes erfasst, um so ein mögliches Einklemmen des Objekts zu erkennen.
8. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) eine auf das bewegte Fahrzeugteil

(3), den Karosserieabschnitt (2, 21) oder das weitere Fahrzeugteil ausgeübte Berührung, insbesondere eine Druckkraft erfasst.

9. Sensorsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) eine Druckkraft, die durch ein zwischen dem bewegten Fahrzeugteil (3) und dem Karosserieabschnitt (2, 21) oder dem weiteren Fahrzeugteil eingeklemmtes Objekt ausgeübt wird, erfasst und in ein elektrisches Signal umsetzt. 5
10. Sensorsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als piezoelektrischer Sensor (1, 1a - 1j) ausgebildet ist. 10
11. Sensorsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) eine piezoelektrische Schicht (11) und mindestens eine die piezoelektrische Schicht (11) zumindest teilweise überdeckende Elektrode (12, 13) aufweist. 15
12. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder eines der Fahrzeugteile (3) eine weitere Elektrode (12, 13) des Sensors (1, 1a - 1j) darstellt und die piezoelektrische Schicht (11) ohne eine Zwischenschicht direkt auf das bewegte Fahrzeugteil (3), den Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder das weitere Fahrzeugteil aufgebracht ist. 20
13. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) auf eine isolierende Schicht (14) aufgebracht ist, die das bewegte Fahrzeugteil (3), den Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder das weitere Fahrzeugteil überdeckt und den Sensor (1, 1a - 1j) galvanisch von dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder dem weiteren Fahrzeugteil trennt. 25
14. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitungen des Sensors (1, 1a - 1j) durch die Abscheidung leitfähiger Materialien auf dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder dem weiteren Fahrzeugteil hergestellt sind. 30
15. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) zusammen mit einer elektronischen Ansteuerungsschaltung auf dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder dem weiteren Fahrzeugteil hergestellt ist. 35
16. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) auf oder unter einer Lackschicht oder 40

unter Bauteilen (4) angeordnet ist.

17. Sensorsystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) durch die Lackschicht überdeckt ist und auf diese Weise von außen unauffällig ist. 45
18. Sensorsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1) durch mehrere verteilte Sensoren (1a - 1j) ausgebildet ist, die zum Erfassen eines eingeklemmten Objektes räumlich versetzt auf dem bewegten Fahrzeugteil (3), dem Karosserieabschnitt (2, 21) und/oder dem weiteren Fahrzeugteil angeordnet sind. 50
19. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) als Teil einer Einklemmschutzvorrichtung für eine das bewegte Fahrzeugteil ausbildende Fensterscheibe (3) auf einem den Karosserieabschnitt ausbildenden Türrahmen (21) angeordnet ist, um ein zwischen dem Türrahmen (21) und der Fensterscheibe (3) eingeklemmtes Objekt zu erfassen. 55
20. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (1, 1a - 1j) als Teil einer Einklemmschutzvorrichtung für eine bewegte Fensterscheibe (3) einer rahmenlosen Fahrzeugtür auf einem die Türöffnung umrandenden Karosserieabschnitt angeordnet ist, um ein zwischen dem Karosserieabschnitt und der Fensterscheibe (3) eingeklemmtes Objekt zu erfassen. 60

FIG 1

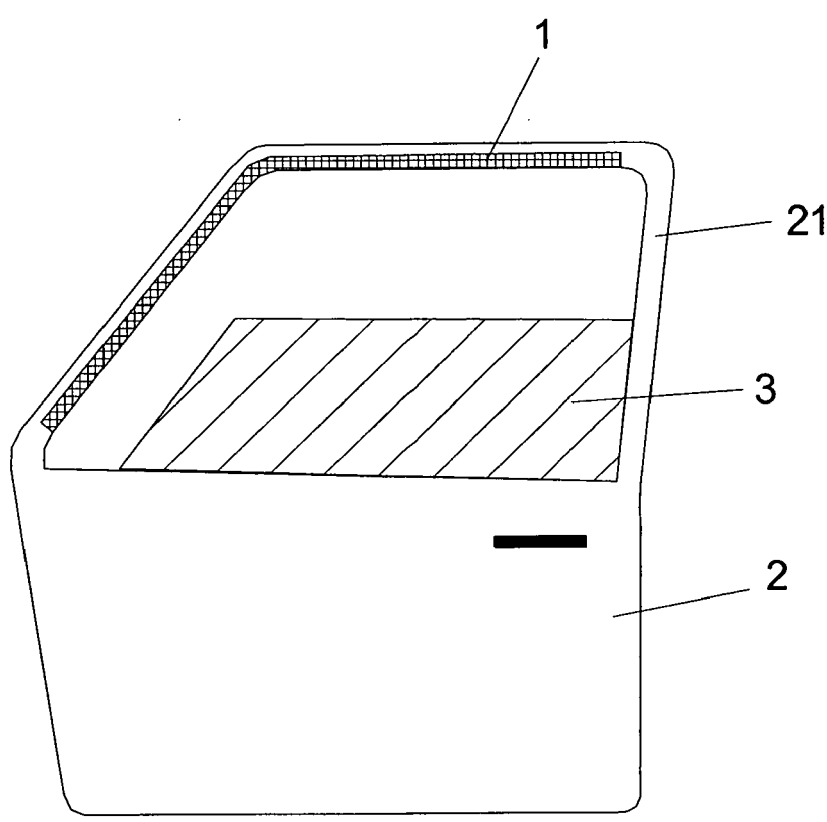


FIG 2

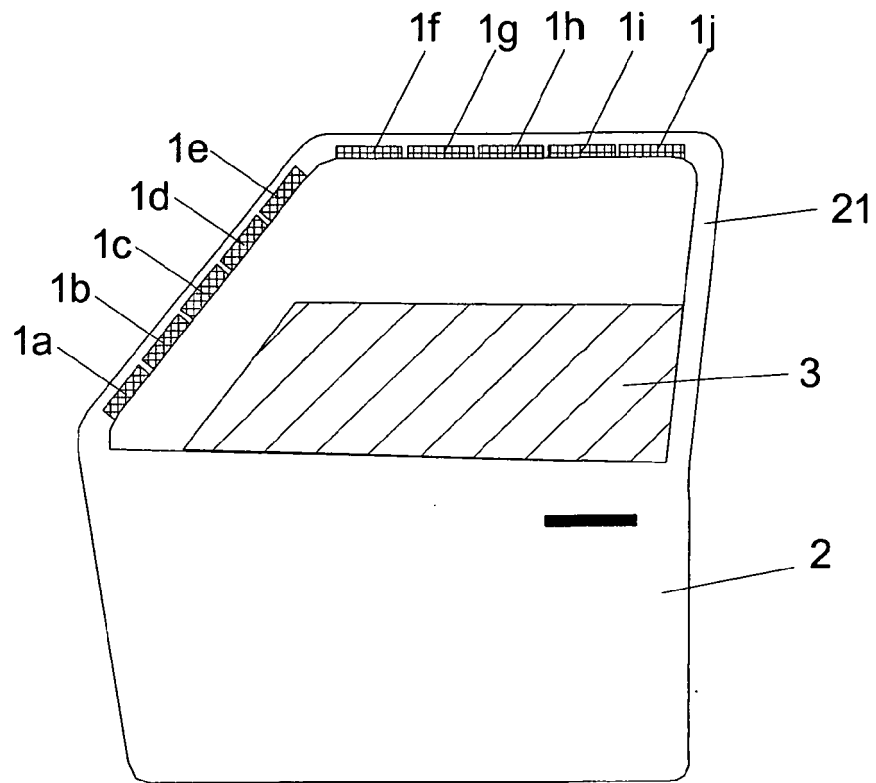


FIG 3

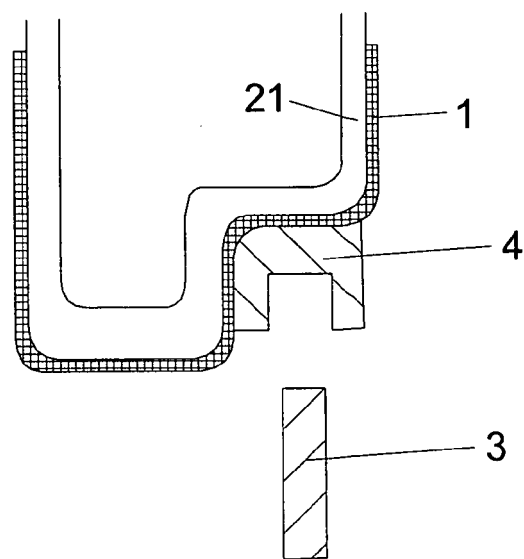


FIG 4

