

(19)



(11)

EP 2 088 267 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.2009 Patentblatt 2009/33

(51) Int Cl.:
E05B 65/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09152594.9**

(22) Anmeldetag: **11.02.2009**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **11.02.2008 DE 102008000273**

(71) Anmelder: **HÜF Hülsbeck & Fürst GmbH & Co. KG
42551 Velbert (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lange, Stefan
42579 Heiligenhaus (DE)**
• **Witte, Martin
48683 Ahaus (DE)**

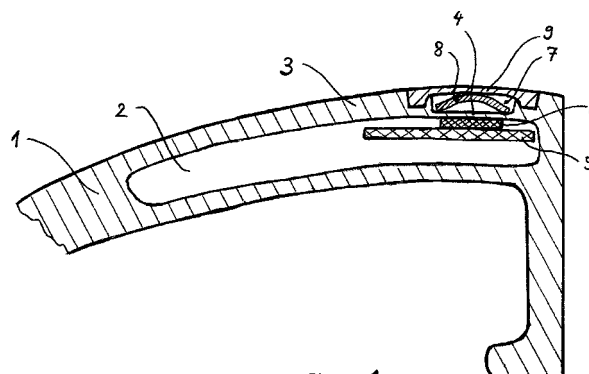
- **Peschl, Andreas
42549 Velbert (DE)**
- **Gerdas, Bernd
45355 Essen (DE)**
- **Kulik, Klaus-Dieter
42555 Velbert (DE)**
- **Joschko, Witold
47906 Kempten (DE)**
- **Van Gastel, Peter
42699 Solingen (DE)**

(74) Vertreter: **Schmidt, Frank-Michael et al
ZENZ
Patent- und Rechtsanwälte
Huyssenallee 58-64
45128 Essen (DE)**

(54) Manuell betätigbare Sensoranordnung in einer Wandung eines Kraftfahrzeugtürgriffs

(57) In einer Wandung eines Kraftfahrzeugtürgriffs (1) ist eine von einem Bediener manuell betätigbare mechano-elektrische Sensoranordnung angeordnet, die einen an einer Außenseite eines Wandungsabschnitts (3) angeordneten ersten Sensorabschnitt und einen hinter dem Wandungsabschnitt (4) angeordneten zweiten Sensorabschnitt (6) aufweist. Der erste Sensorabschnitt umfasst wenigstens ein beim Betätigen durch den Bediener bewegtes Bauteil. Der zweite Sensorabschnitt erfasst die Bewegung des Bauteils und gibt ein entsprechendes Sensorausgangssignal aus. Die Wandung (3) des Kraftfahrzeugtürgriffs (1) umschließt elektrische Baugruppen und den zweiten Sensorabschnitt (6) hermetisch und iso-

liert sie gegenüber der Umgebung. Der erste Sensorabschnitt umfasst ein deformierbares mechanisches Element (8) mit einem stabilen Ruhezustand und einem metastabilen Zustand, das in einer Vertiefung (7) der Wandung (3) angeordnet ist. Ein durch eine manuelle Kräfteinwirkung auf eine Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements (8) bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand führt zu einer für den Bediener fühlbaren taktilen Rückmeldung. Darüber hinaus führt die sprunghafte Deformation des mechanischen Elements (8) zu einer einfacheren Erfassbarkeit der Betätigung durch die mechano-elektrische Sensoranordnung.

**Fig. 1****EP 2 088 267 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine in einer Wandung eines Kraftfahrzeugtürgriffs angeordnete, von einem Bediener manuell betätigbare mechano-elektrische Sensoranordnung mit einem ersten Sensorabschnitt, der wenigstens ein beim Betätigen durch den Bediener bewegtes Bauteil umfasst, und einem zweiten Sensorabschnitt, der die Bewegung des Bauteils erfasst und ein entsprechendes Sensorausgangssignal ausgibt.

[0002] Unter einer mechano-elektrischen Sensoranordnung soll hier eine Anordnung verstanden werden, die eine mechanische Größe (z. B. Kraft oder Weg) erfasst und ein entsprechendes elektrisches Signal (z. B. Strom oder Spannung) ausgibt. Dieses elektrische Signal braucht nicht direkt aus der erfassten mechanischen Größe erzeugt zu werden; es kann auch eine Kette von Umwandlungen geben, in der entsprechend veränderliche mechanische Größen oder elektrische oder magnetische Felder erzeugt werden. Eine manuell betätigbare mechano-elektrische Sensoranordnung ist dann eine solche, die beispielsweise das Auflegen einer Hand oder das Drücken mittels eines Fingers erfasst. Unter dem Bewegen eines Bauteils soll jede Translation, Rotation oder auch Deformation verstanden werden.

[0003] Eine derartige Sensoranordnung wird beispielsweise eingesetzt in einem Türaußengriff zum Auslösen einer Schließen-Funktion durch manuelle Betätigung durch einen Fahrer des Kraftfahrzeugs, welcher nach dem Aussteigen aus dem Fahrzeug die Kraftfahrzeugtüren zu verschließen wünscht.

[0004] Für derartige Sensoren zum Erfassen des Schließ-Wunsches eines Fahrers sind im Stand der Technik beispielsweise mechanische Schalter (Mikroschalter) bekannt, bei denen eine Betätigung des Schalters aufgrund eines sprunghaften Stellwegs eine haptische Rückkopplung für den Bediener gibt (vgl. beispielsweise DE 198 05 659 C1 oder EP 1 589 167 A2). Andere bekannte Lösungen verwenden einen kapazitiven Sensor, der die unmittelbare Annäherung der Hand des Bedieners erfasst, dessen Betätigung aber mit keinerlei fühlbaren mechanischen Deformationen oder Stellwegen verbunden ist, so dass der Benutzer keine unmittelbare haptische Rückkopplung erhält (vgl. z.B. DE 102 55 439 A1). Die haptische Rückkopplung kann bei diesen Sensoren nur dann erlangt werden, wenn die durch eine Ansteuerschaltung erfasste Betätigung des kapazitiven Sensors verwendet wird, um eine aktive mechanische Rückkopplung, beispielsweise mit Hilfe eines Schwingungsgebers, auszulösen (vgl. z.B. EP 1 510 637 A1). Nachteilig ist hierbei der relativ hohe schaltungstechnische Aufwand zum Erzeugen einer aktiven mechanischen Rückkopplung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine für einen Kraftfahrzeugtürgriff geeignete Sensoranordnung zu schaffen, die einem Bediener eine mechanisch spürbare Rückkopplung (auch "haptische" oder "taktile" Rückkopplung genannt) gibt, aber dennoch einen relativ

geringen schaltungstechnischen Aufwand erfordert und einen Schutz der elektrischen Baugruppen gegenüber Umgebungseinflüssen gestattet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine in einer Wandung eines Kraftfahrzeugtürgriffs angeordnete, von einem Bediener manuell betätigbare mechano-elektrische Sensoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße mechano-elektrische Sensoranordnung weist einen an einer Außenseite einer Wandungsabschnitts der Wandung angeordneten ersten Sensorabschnitt, der wenigstens ein beim Betätigen durch den Bediener bewegtes Bauteil umfasst, und einen hinter dem Wandungsabschnitt angeordneten zweiten Sensorabschnitt, der die Bewegung des Bauteils erfasst und ein entsprechendes Sensorausgangssignal ausgibt, auf. Die Wandung des Kraftfahrzeugtürgriffs umschließt hermetisch elektrische Baugruppen und den zweiten Sensorabschnitt und isoliert diese gegenüber der Umgebung. Der erste Sensorabschnitt umfasst ein deformierbares mechanisches Element mit einem stabilen Ruhezustand und einem metastabilen Zustand (d.h. einen "Knackfrosch"), das in einer Vertiefung der Wandung angeordnet ist, wobei ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf eine Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer für den Bediener fühlbaren taktilen Rückmeldung führt. Eine solche Anordnung hat zunächst den Vorteil, dass der mechano-elektrische Sensor nach einem Sensorprinzip arbeiten kann, welches einem Betätigenden grundsätzlich keine haptische Rückkopplung über die Betätigung gibt. Dies gestattet die Verwendung einer Reihe von preiswerten Sensoren. Beispielsweise kann der zweite Sensorabschnitt einen piezo-elektrischen Sensor umfassen, bei dem sehr geringe Verformungen zu ausreichenden Ausgangsspannungen führen. Die geringen Verformungen des piezo-elektrischen Sensors sind allerdings durch einen Bediener nicht fühlbar. Für die taktile (oder haptische) Rückkopplung an den Bediener sorgt erfindungsgemäß das deformierbare mechanische Element mit einem stabilen Ruhezustand und einem metastabilen Zustand (d.h. der "Knackfrosch"), d. h. ein Element, das bei einer relativ langsamen und kontinuierlichen Betätigung mit einer manuell aufgebrachten Kraft nach einer anfänglich geringen, kaum spürbaren Bewegung plötzlich in einen Zustand springt, den es aber nach dem Wegnehmen der Kraft nicht beibehält. Dieses plötzliche Umspringen ist für den Bediener spürbar. Vor allem aber führt die erfindungsgemäße Anordnung, insbesondere die Aufteilung in einen ersten, vor der Wandung angeordneten Sensorabschnitt und einen zweiten, hinter der Wandung angeordneten Sensorabschnitt, in vorteilhafter Weise zu einer Abtrennung oder Isolierung der im zweiten Sensorabschnitt lokalisierten elektrischen Teile der Sensoranordnung gegenüber der Außenumgebung. Der den taktilen Rückmelder umfassende erste Sensorabschnitt kann dagegen relativ ungeschützt den Einwirkungen der Um-

gebung ausgesetzt bleiben, da er weitgehend unempfindlich ausgestaltet sein kann. Vorteilhaft ist dessen Unterbringung in einer Vertiefung, weil sie einerseits den mechanischen Schutz des ersten Sensorabschnitts verbessert und andererseits eine glattere Gestaltung der Griffoberfläche gestattet.

[0008] Bei dem deformierbaren mechanischen Element mit einem stabilen und einem metastabilen Zustand, das auch als "Knackfrosch" oder "Clicker" bezeichnet wird, handelt es sich vorzugsweise um eine Schnappscheibe. Die Schnappscheibe ist preiswert und entspricht einer bevorzugten kreisförmigen Gestalt der von einem Benutzer betätigbaren Schließ-Sensorfläche und ist auf einfache Weise in eine kreisförmige Vertiefung der Wandung einlegbar.

[0009] Vorzugsweise ist die Vertiefung mit dem darin aufgenommenen deformierbaren mechanischen Element von einer Abdeckplatte oder Abdeckmembran abgedeckt, welche eine Kraft-Weg-Übertragung von der Hand (dem Finger) des Bedieners auf das deformierbare Element gestattet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vertiefung von der Abdeckplatte oder Abdeckmembran derart abgedeckt, dass eine im Wesentlichen kontinuierliche Außenfläche gebildet wird. Die Abdeckplatte oder Abdeckmembran schließt die Vertiefung bündig ab, so dass eine ebene oder gleichmäßig gewölbte Außenkontur gebildet wird.

[0010] Das bewegte Bauteil des ersten Sensorabschnitts kann neben oder auf dem deformierbaren mechanischen Element angeordnet sein, vorzugsweise ebenfalls in der Vertiefung der Wandung. Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, ein Metallkörper, beispielsweise ein flaches Metallplättchen, der beim Betätigen translatorisch, vorzugsweise senkrecht zur Wandungsebene, bewegt wird, und umfasst der zweite Sensorabschnitt einen induktiven Sensor (induktiven Annäherungssensor). Der induktive Sensor erfasst (durch den Wandungsabschnitt hindurch) die (vorzugsweise translatorische) Bewegung des (vorzugsweise ferromagnetischen) Metallkörpers, weil die Lageänderung des Metallkörpers das Magnetfeld einer in dem zweiten Sensorabschnitt enthaltenen Spule und somit deren Induktivität beeinflusst, was durch eine entsprechende Änderung von Strömen, Spannungen, Frequenzen oder Zeitkonstanten in einer mit der Spule gekoppelten Auswertelektronik festgestellt wird. Vorzugsweise ist das Magnetfeld der Spule mit Hilfe einer bestimmten Ausgestaltung der Spulenwicklungen und/oder eines Spulenkerne so geformt und gerichtet (insbesondere durch den Wandungsabschnitt hindurch in Richtung des Metallkörpers), dass eine maximale Beeinflussung durch eine Lageänderung des Metallkörpers stattfinden kann. Der Metallkörper ist beispielsweise direkt mit einer vom Bediener manuell betätigbaren Fläche verbunden und vorzugsweise von einer Schutzschicht aus Kunststoff zum Schutz gegen Korrosion umgeben.

[0011] Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung umfasst das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, einen Permanentmagneten und umfasst der zweite Sensorabschnitt einen Magnetfeldsensor, vorzugsweise einen Hall-Sensor. Der Magnetfeldsensor erfasst durch den Wandungsabschnitt hindurch die (vorzugsweise translatorische) Bewegung des Permanentmagneten, weil die Lageänderung das den Magnetfeldsensor durchdringende Magnetfeld verändert, was durch eine Änderung von Strömen oder Spannungen in einer mit dem Magnetfeldsensor gekoppelten Auswertelektronik festgestellt wird.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, das deformierbare mechanische Element selbst oder ein Teil dieses Bauelements. Dies hat den Vorteil, dass die plötzliche Deformation beim Umschalten in den metastabilen Zustand eine kurzzeitige schnelle Bewegung darstellt, die von einem Sensor regelmäßig einfacher erfasst werden kann als eine langsame, stetige Bewegung.

[0013] Bei einer Weiterbildung dieser zuletzt genannten Ausführungsform der Erfindung umfasst das deformierbare mechanische Element (wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform) einen Metallkörper und umfasst der zweite Sensorabschnitt einen induktiven Sensor, wobei ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf die Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer sprunghaften Bewegung des Metallkörpers und infolgedessen zu einem impulsförmigen elektrischen Ausgangssignal des induktiven Sensors führt. Beispielsweise wird eine Schnappscheibe aus einem ferromagnetischen Material verwendet. Vorzugsweise ist auch hier das Magnetfeld der Spule mit Hilfe einer bestimmten Ausgestaltung der Spulenwicklungen und/oder eines Spulenkerne so geformt und gerichtet, dass eine maximale Beeinflussung durch eine Lageänderung des Metallkörpers stattfinden kann.

[0014] Bei einer bevorzugten Weiterbildung derjenigen Ausführungsform, bei der das bewegte Bauteil das deformierbare mechanische Element ist, weist der zweite Sensorabschnitt einen mechano-elektrischen Wandler mit einem Verformungskörper auf, der unmittelbar hinter dem Wandungsabschnitt der Wandung derart positioniert ist, dass eine Krafteinwirkung auf den Wandungsabschnitt zu einer Deformation des Wandungsabschnitts und des Verformungskörpers und einem entsprechenden elektrischen Ausgangssignal des Wandlers führt. Das deformierbare mechanische Element ist benachbart zu der nach außen weisenden Fläche des Wandungsabschnitts derart angeordnet, dass ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf eine Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer mechanischen Einwirkung (einem Stoß) auf den Wandungsabschnitt, einer Deformation des Verformungskör-

pers und einem elektrischen Ausgangssignal führt. Eine solche Anordnung hat wiederum den Vorteil, dass der mechano-elektrische Wandler von einer Art sein kann, die einem Betätigenden grundsätzlich keine haptische Rückkopplung über die Betätigung gibt. Beispielsweise kann es sich um einen piezo-elektrischen Sensor handeln, bei dem sehr geringe Verformungen zu ausreichenden Ausgangsspannungen führen. Die geringen Verformungen des piezo-elektrischen Sensors wären durch einen Bediener nicht fühlbar. Der Sensor kann alternativ auch ein piezo-resistiver Sensor oder ein anderer Sensor mit einem mechanischen Verformungskörper sein. Vor allem hat diese erfindungsgemäße Sensoranordnung den Vorteil, dass auch eine relativ langsam ablaufende manuelle Betätigungsbewegung in eine sprunghafte mechanische Deformation umgewandelt wird und diese sprunghafte mechanische Deformation (Stoß) auf den Verformungskörper des mechano-elektrischen Wandlers übertragen wird, was zu einem einfacher erfassbaren elektrischen Ausgangsimpuls führt.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der mechano-elektrische Wandler ein piezo-elektrischer Sensor. Piezo-elektrische Sensoren, die für die erfindungsgemäße Sensoranordnung geeignet sind, können relativ preiswert zur Verfügung gestellt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird als deformierbares mechanisches Element eine Schnappscheibe in einer den Wandungsabschnitt definierenden Vertiefung der Wandung angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass der Wandungsabschnitt abgedünnt ist und somit die sprunghafte mechanische Deformation besser auf den Verformungskörper übertragen kann.

[0016] Bei einer alternativen Ausführungsform wird der Wandungsabschnitt von einer ringförmigen Abdünnung der Wandung begrenzt. Die ringförmige Abdünnung der Wandung erlaubt eine erleichterte Beweglichkeit des Wandungsabschnitts. Der von der ringförmigen Abdünnung der Wandung begrenzte Wandungsabschnitt selbst kann darüber hinaus abgedünnt sein, so dass eine Vertiefung für die Aufnahme der Schnappscheibe gebildet wird.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der mechano-elektrische Wandler auf einer in einem Innenraum hinter der Wandung montierten Leiterplatte befestigt und liegt spaltfrei an dem Wandungsabschnitt an. Beispielsweise kann eine Außenseite des Verformungskörpers des Sensors mit einer Innenfläche des Wandungsabschnitts verklebt sein. Auch ein bloßes Andrücken des Verformungskörpers an die Innenfläche des Wandungsabschnitts ist denkbar. Vorzugsweise ist der Innenraum mit einer Vergussmasse gefüllt. Diese fixiert die Leiterplatte und die darauf aufgebrachten Bauelemente im Innenraum, beispielsweise im Innenraum eines Kraftfahrzeug-Türaußengriffs.

[0018] Vorteilhafte und/oder bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines

in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines Teils eines Türaußengriffs eines Kraftfahrzeugs, der die erfindungsgemäße Sensoranordnung enthält.

[0020] Der Türgriff 1 weist einen Innenraum 2 umschließende Wandung 3 auf. Bei der schematischen Darstellung nach Figur 1 ist die Wandung 3 als aus einem homogenen Material bestehend dargestellt. Bei verschiedenen Ausführungsformen kann die Wandung 3 auch mehrschichtig ausgeführt sein, beispielsweise kann ein Kunststoff-Grundkörper des Türgriffs mit einer weiteren Kunststoffschicht umspritzt sein. In dem hermetisch umschlossenen Innenraum 2 ist eine Leiterplatte 5 angeordnet, die neben verschiedenen Bauelementen einer Steuerschaltung (welche nicht dargestellt sind) einen piezo-elektrischen Sensor 6 aufnimmt, der beispielsweise unmittelbar auf die Oberfläche der Leiterplatte 5 aufgelötet ist. In Figur 1 nicht dargestellt sind im Innenraum angeordnete Halterungen, die die Leiterplatte 5 fixieren, sowie weitere üblicherweise im Innenraum vorhandene Bauelemente, wie beispielsweise Elektroden für kapazitive Annäherungssensoren oder Induktionsspulen zur drahtlosen Kommunikation mit einem elektronischen Schlüssel (ID-Geber). Ebenfalls nicht dargestellt ist eine den Innenraum 2 ausfüllende Vergussmasse, welche die Schaltungsanordnungen fixiert.

[0021] Der piezo-elektrische Sensor umfasst einen Verformungskörper, der zumindest teilweise aus einem piezo-elektrischen Material besteht, wobei eine mechanische Deformation (insbesondere Durchbiegung) zu einer Ausgangsspannung an in geeigneter Weise angeordneten Elektroden führt. Die Elektroden sind dabei so angeordnet, dass sie auf der Leiterplatte 5 angelötet oder auf andere Weise kontaktiert werden können. Beispielsweise besteht der piezo-elektrische Sensor aus einer kreisrunden Biegeplatte, aus einem piezo-elektrischen Material (Piezo-Keramik), wobei die beiden Elektroden die beiden einander gegenüberliegenden Seite der kreisrunden Scheibe kontaktieren und die der Leiterplatte 5 abgewandte Elektrode mittels einer Leitbahn um den Rand der piezo-elektrischen Keramikscheibe herumgezogen ist, so dass der Sensor 6 einseitig auf der Leiterplatte 5 kontaktiert werden kann.

[0022] Der piezo-elektrische Sensor 6, d. h. dessen Verformungskörper, ist in dem Innenraum 2 hinter einem abgedünnten Abschnitt 4 der Wandung 3 derart angeordnet, dass eine Krafteinwirkung auf die nach außen gewandte Fläche des Wandungsabschnitts 4 zu einer Deformation des Verformungskörpers des Sensors 6 führt. Vorzugsweise liegt eine nach außen gewandte Fläche des Sensor-Verformungskörpers unmittelbar an dem Wandungsabschnitt 4 an, wobei er beispielsweise angepresst oder mit dem Wandungsabschnitt 4 verklebt sein kann.

[0023] Der abgedünnte Wandungsabschnitt 4 der

Wandung 3 wird durch eine in der Wandung 3 ausgeführte Vertiefung 7 definiert. Die Vertiefung 7 bildet einen Aufnahmeraum für eine Schnappscheibe 8, wobei die Vertiefung 7 mit der darin enthaltenen Schnappscheibe 8 von einer Abdeckplatte 9 abgedeckt wird. Die Vertiefung 7, die Schnappscheibe 8 und die Abdeckplatte 9 sind in ihren Dimensionen so aufeinander abgestimmt, dass sich ein manueller Druck (Krafteinwirkung) auf die nach außen gewandte Fläche der Abdeckplatte 9 unmittelbar auf die Schnappscheibe 8 überträgt und die bei einem üblichen Fingerdruck entstehende Kraft zu einer Deformation der Schnappscheibe 8 derart ausreicht, dass sie in ihren metastabilen Zustand springt. Beim sprunghaften Übergang in den metastabilen Zustand wirkt die Schnappscheibe 8 auf die nach außen gewandte Fläche des Wandungsabschnitts 4 derart ein, dass sich ein mechanischer Impuls auf den Verformungskörper des Sensors 6 überträgt, so dass die Verformung einen für eine Auswerteelektronik erfassbaren Ausgangsimpuls liefert. Darüber hinaus ist die Abdeckplatte 9 in eine entsprechend angepasste Aufnahme der Wandung 3 derart eingesetzt, dass eine durchgängige, kontinuierliche Außenfläche des Türgriffs 1 gebildet wird.

[0024] Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform wird der die Leiterplatte 5 und den Sensor 6 aufnehmende Innenraum 2 vollständig von der Wandung 3, 4 umschlossen, so dass eine vollständige Isolation der elektronischen Baugruppen der Sensoranordnung gewährleistet ist. Der Aufnahmeraum 7 für die Schnappscheibe 8 ist ebenfalls gegenüber dem Innenraum 2 durch den Wandungsabschnitt 4 isoliert. Anstelle der Abdeckplatte 9 könnte auch eine den Türgriff 1 vollständig umschließende weitere Kunststoffschicht aufgebracht sein, die eine Abdeckmembran über die Vertiefung 7 spannt.

[0025] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche alternative Ausführungsformen denkbar. Beispielsweise könnte die Schnappscheibe 8 durch irgendeine andere Knackfrosch-Anordnung ersetzt sein, welche nicht von kreisförmiger Gestalt zu sein braucht. Wesentlich ist bloß, dass die bei einem Fingerdruck üblicherweise entstehenden Kräfte, welche durch die Abdeckmembran oder Abdeckplatte 9 hindurch übertragen werden, ausreichen, um ein Springen des Knackfrosch-Elements aus dem stabilen (Ruhe-) Zustand in den metastabilen Zustand zu bewirken. Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass diese sprunghafte mechanische Verformung des Knackfroschs als mechanischer Impuls durch den Wandungsabschnitt 4 hindurch auf einen Verformungskörper eines Sensors 6 übertragen wird und dass der dort einwirkende mechanische Impuls ausreichend groß ist, um ein auswertbares und von Störeinflüssen deutlich unterscheidbares Ausgangssignal zu erzeugen. Anstelle des piezo-elektrischen Sensors 6 könnte auch ein anderer mechano-elektrischer Wandler Anwendung finden, bei dem ein mechanischer Verformungskörper vorhanden ist, wobei die Verformung des Verformungskörpers beispielsweise zu einer Verstimmung einer Brückenschaltung aus piezo-resistiven Widerständen oder zu

einer Änderung des Abstands zweier Elektroden eines kapazitiven Sensors führt.

5 Patentansprüche

1. In einer Wandung eines Kraftfahrzeugtürgriffs (1) angeordnete, von einem Bediener manuell betätigbare mechano-elektrische Sensoranordnung mit einem an einer Außenseite eines Wandungsabschnitts (4) der Wandung (3) angeordneten ersten Sensorabschnitt, der wenigstens ein beim Betätigen durch den Bediener bewegtes Bauteil umfasst, und einem hinter dem Wandungsabschnitt (4) angeordneten zweiten Sensorabschnitt (6), der die Bewegung des Bauteils erfasst und ein entsprechendes Sensorausgangssignal ausgibt, wobei die Wandung (3) des Kraftfahrzeugtürgriffs (1) elektrische Baugruppen und den zweiten Sensorabschnitt (6) hermetisch umschließt und gegenüber der Umgebung isoliert, wobei der erste Sensorabschnitt ein deformierbares mechanisches Element (8) mit einem stabilen Ruhezustand und einem metastabilen Zustand umfasst, das in einer Vertiefung (7) der Wandung (3) angeordnet ist, wobei ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf eine Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements (8) bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer für den Bediener fühlbaren taktilen Rückmeldung führt.
2. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deformierbare mechanische Element mit einem stabilen und einem metastabilen Zustand eine Schnappscheibe (8) ist.
3. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (7) mit dem darin aufgenommenen deformierbaren mechanischen Element (8) von einer Abdeckplatte (9) oder Abdeckmembran abgedeckt ist.
4. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (7) von der Abdeckplatte (9) oder Abdeckmembran derart abgedeckt ist, dass eine im Wesentlichen kontinuierliche Außenfläche gebildet wird.
5. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, ein Metallkörper ist und der zweite Sensorabschnitt einen induktiven Sensor umfasst.
6. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach einem

der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, ein Permanentmagnet ist und der zweite Sensorabschnitt einen Magnetfeldsensor, vorzugsweise einen Hall-Sensor, umfasst.

7. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegte Bauteil, dessen Bewegung von dem zweiten Sensorabschnitt erfasst wird, das deformierbare mechanische Element (8) ist. 5
8. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deformierbare mechanische Element (8) einen Metallkörper und der zweite Sensorabschnitt (6) einen induktiven Sensor umfasst, wobei ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf die Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements (8) bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer sprunghaften Bewegung Metallkörpers und infolgedessen zu einem impulsförmigen elektrischen Ausgangssignal führt. 10
15
20
25
9. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensorabschnitt einen mechano-elektrischen Wandler (6) mit einem Verformungskörper aufweist, der hinter dem Wandungsabschnitt (4) der Wandung (3) derart positioniert ist, dass eine Krafteinwirkung auf den Wandungsabschnitt (4) zu einer Deformation des Verformungskörpers und einem entsprechenden elektrischen Ausgangssignal des mechano-elektrischen Wandlers (6) führt, und dass das deformierbare mechanische Element (8) benachbart zu der nach außen gewandten Fläche des Wandungsabschnitts (4) derart angeordnet ist, dass ein durch eine manuelle Krafteinwirkung auf die Außenseite des deformierbaren mechanischen Elements (8) bewirkter sprunghafter Übergang in den metastabilen Zustand zu einer mechanischen Einwirkung auf den Wandungsabschnitt (4), einer Deformation des Verformungskörpers und einem elektrischen Ausgangssignal führt. 30
35
40
45
10. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mechano-elektrische Wandler ein piezo-elektrischer Sensor (6) ist. 50
11. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandungsabschnitt (4) von einer ringförmigen Abdünnung der Wandung (3) begrenzt wird. 55
12. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 9 - 11, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der mechano-elektrische Wandler (6) auf einer in einem Innenraum (2) hinter der Wandung (3) montierten Leiterplatte (5) befestigt ist und spaltfrei an dem Wandungsabschnitt (4) anliegt.

13. Mechano-elektrische Sensoranordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (2) mit einer Vergussmasse gefüllt ist.

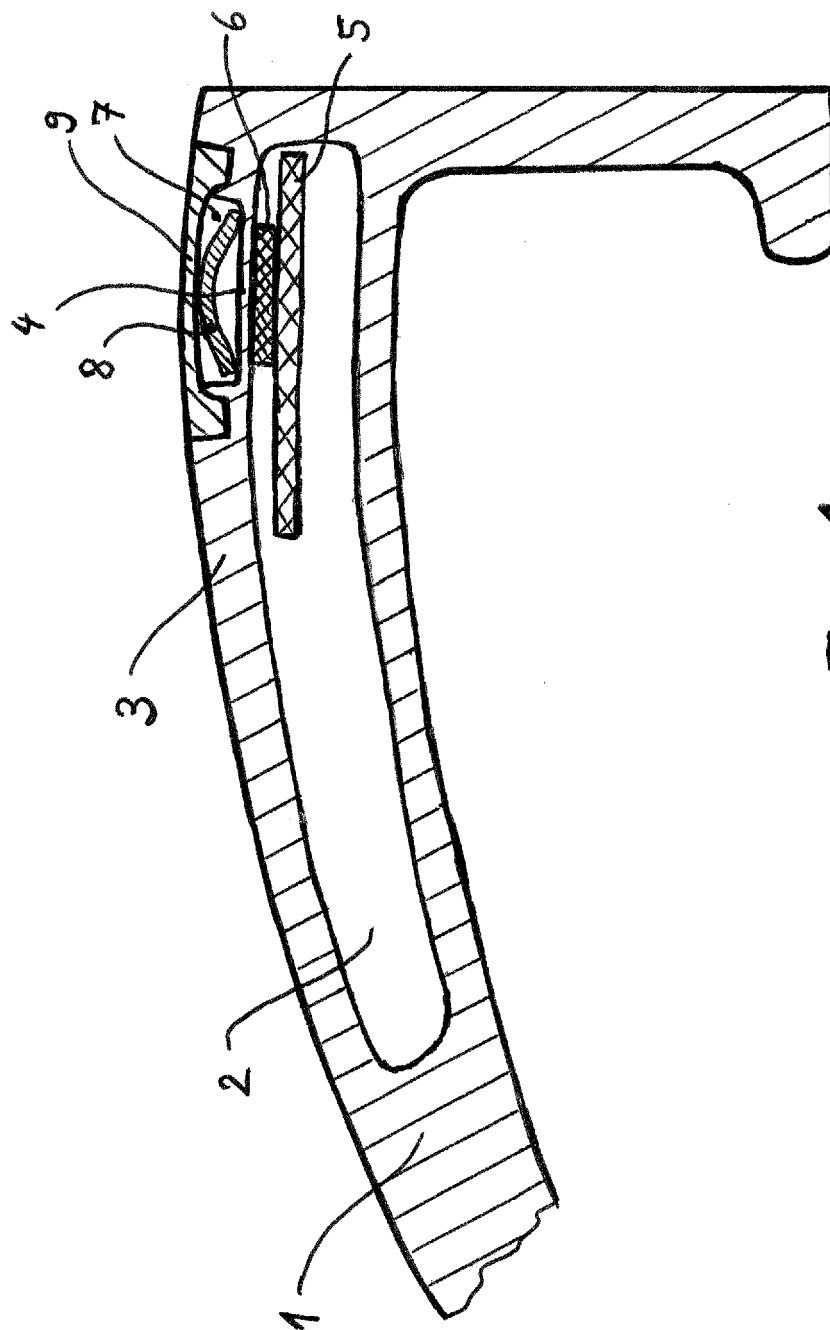


Fig. 1

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

- DE 19805659 C1 [0004]
- EP 1589167 A2 [0004]
- DE 10255439 A1 [0004]
- EP 1510637 A1 [0004]