

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

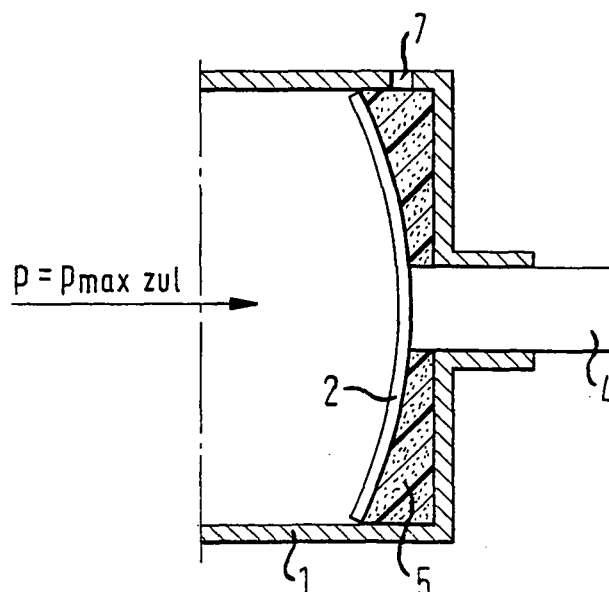
EP 1 643 520 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2006 Patentblatt 2006/14(51) Int Cl.:
H01H 35/26^(2006.01) H01H 35/34^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **05018612.1**(22) Anmeldetag: **26.08.2005**(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(72) Erfinder:
• **Trisner, Markus**
78333 Stockach (Espasingen) (DE)
• **Korherr, Joachim**
78359 Orsingen-Nenzingen (DE)(30) Priorität: **29.09.2004 DE 102004047293**(74) Vertreter: **Degwert, Hartmut**
Prinz & Partner GbR,
Manzingerweg 7
81241 München (DE)(71) Anmelder: **TRW Automotive Electronics &
Components GmbH & Co. KG**
78315 Radolfzell (DE)(54) **Druckschalter mit Schutz der Membran gegen Überdehnung**

(57) Druckschalter für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ mit einem Gehäuse (1) und einer Membran (2), wobei die Membran im Gehäuse befestigt ist. Die Membran weist eine Seite auf, auf die ein Druck einwirken kann, und wird durchgebogen, wenn ein Druck auf sie einwirkt. Der Druckschalter umfaßt eine Vorrichtung (4), die die Membrandurchbiegung in einen Hub umsetzt, sowie ein elektrisches Kontaktsystem, das mit der

Vorrichtung zusammenwirkt. Die Vorrichtung bewirkt, daß durch eine Membrandurchbiegung ein elektrisches Kontaktsystem betätigt wird. Der Druckschalter umfaßt weiterhin einen gegossenen Anschlag (5), der einen Hohlraum zwischen einer Innenwand des Gehäuses und der dem Druck abgewandten Seite der Membran vollständig ausfüllt, wenn die Membran mit dem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ beaufschlagt ist.

FIG. 4**EP 1 643 520 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Druckschalter für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck.

[0002] Bei bekannten Druckschaltern wirkt ein Druck auf eine Membran. Infolge dieses Druckes erfährt die Membran eine Durchbiegung und wird dadurch gedehnt. Diese Durchbiegung entspricht einem Hub, der z.B. über einen Stößel auf ein elektrisches Kontaktsystem übertragen werden kann. Die Durchbiegung der Membran unter Druck muß durch einen Anschlag begrenzt werden, da diese sonst bei zu hohem Druck überdehnt werden kann. Üblicherweise verhindert ein mechanischer Anschlag diese Überdehnung. Speziell bei Membranen aus Metall, die nur wenig gedehnt werden können, muß ein entsprechender Anschlag sehr genau sein. Herkömmlicherweise werden diese Anschläge durch spanende oder pressende Bearbeitung hergestellt. Sie unterliegen damit immer Fertigungstoleranzen, was bedeutet, daß entweder der maximal zulässige Hub der Membran nicht ausgenützt oder aber überschritten wird. Bei Überschreitung des maximal zulässigen Hubs kann die Membran beschädigt werden.

[0003] Es soll ein Druckschalter geschaffen werden, mit einem mechanischen Anschlag für die Membran, an dem die Membran bei Beaufschlagung mit dem maximal zulässigen Druck vollflächig anliegt.

[0004] Ferner soll ein Verfahren bereitgestellt werden, mit dem ein Druckschalter hergestellt werden kann, der einen mechanischen Anschlag für die Membran aufweist, an dem die Membran bei Beaufschlagung mit dem maximal zulässigen Druck vollflächig anliegt.

[0005] Der erfindungsgemäße Druckschalter für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ weist ein Gehäuse und eine Membran auf, wobei die Membran im Gehäuse befestigt ist. Die Membran weist eine Seite auf, auf die ein Druck einwirken kann und wird durchgebogen, wenn ein Druck auf sie einwirkt. Die Membran ist dabei so im Gehäuse befestigt, daß die Durchbiegung der Membran zu einer Ausdehnung führt. Der Druckschalter umfaßt weiterhin eine Vorrichtung, die die Membrandurchbiegung in einen Hub umsetzt, sowie ein elektrisches Kontaktsystem, das mit der Vorrichtung zusammenwirkt. Die Vorrichtung bewirkt, daß eine Membrandurchbiegung zu einer Betätigung des elektrischen Kontaktsystems führt. Der Druckschalter umfaßt weiterhin einen gegossenen Anschlag, der einen Hohlraum zwischen einer Innenwand des Gehäuses und der dem Druck abgewandten Seite der Membran vollständig ausfüllt, wenn die Membran mit dem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ beaufschlagt ist.

[0006] Die Erfindung stellt auch ein Verfahren bereit zur Herstellung eines Druckschalters für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$. Das Verfahren umfaßt folgende Schritte: Befestigen einer Membran in einem Gehäuse, wobei die Membran eine Seite aufweist, auf die ein Druck p einwirken kann; Beaufschlagen der

Membran mit dem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$, wodurch die Membran durchgebogen wird; Ausfüllen eines Hohlraums, der sich zwischen einer Gehäuseinnenwand und einer Seite der Membran bildet, die dem Druck abgewandt ist, mit einer flüssigen Vergußmasse, während der maximal zulässige Druck $p_{\max}$ aufrecht erhalten wird.

[0007] Durch das Aushärten der Vergußmasse entsteht der gegossene Anschlag, der den Hohlraum vollständig ausfüllt. Als Vergußmassen können beispielsweise Polyurethan- oder Epoxidharze Verwendung finden. Das Aushärten kann durch Wärmezufuhr (z.B. induktiv) beschleunigt werden. Eine andere Möglichkeit, die Aushärtung zu beschleunigen, ist durch Lichteinwirkung gegeben. Die bei spanender oder pressender Bearbeitung unvermeidlichen Fertigungstoleranzen entfallen. Der Anschlag ist jeweils individuell an die Membran angepaßt und kann somit auch Fertigungstoleranzen der Membran ausgleichen. Die Membran liegt bei Einwirken des maximal zulässigen Drucks $p_{\max}$ vollflächig am Anschlag an. Damit kann es nicht zu einer lokalen Überdehnung kommen.

[0008] Vorzugsweise handelt es sich bei der Vorrichtung zur Übertragung der Membrandurchbiegung um einen Stößel, der vom Gehäuse geführt wird.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Membran aus Metall.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht der Anschlag aus einer gehärteten Vergußmasse.

[0011] Vorzüge und Besonderheiten der Erfindung werden anhand der nachstehenden Erläuterungen ersichtlich, die auf die Zeichnung Bezug nehmen. Darin ist

- Figur 1 eine Schnittdarstellung eines Druckschalters nach dem Stand der Technik mit einer Membran im nicht-ausgedehnten Zustand;
- Figur 2 eine Schnittdarstellung eines Druckschalters nach dem Stand der Technik mit einer Membran, die mit einem Druck kleiner dem maximal zulässigen Druck beaufschlagt ist;
- Figur 3 eine Schnittdarstellung eines Druckschalters nach dem Stand der Technik, wobei die Membran mit einem Druck größer dem maximal zulässigen Druck beaufschlagt ist;
- Figur 4 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Druckschalters, bei dem die Membran mit dem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ beaufschlagt ist; und
- Figur 5 eine Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Druckschalter, bei dem die Membran unbelastet ist.

[0012] Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung einen Ausschnitt aus einem Druckschalter in herkömmlicher

Technik mit seinen wesentlichen Teilen. In einem Gehäuse 1 ist eine Membran 2 befestigt, die in einem Zustand gezeigt wird, in dem kein Druck auf die Membran einwirkt. Die Gehäuseinnenwand ist so bearbeitet, daß Anschlagsflächen 3 entstehen, die eine Überdehnung der Membran 2 verhindern sollen. Ein Stößel 4 dient zur Umsetzung der Membrandurchbiegung in einen Hub, der an ein nicht dargestelltes elektrisches Kontaktsystem weitergeleitet wird.

[0013] Figur 2 zeigt den gleichen Druckschalter bei Beaufschlagung mit einem Druck p , der kleiner ist als der maximal zulässige Druck $p_{\max}$. Aufgrund der Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der Anschlagsflächen 3 liegt die Membran 2 bereits an einigen Stellen am Anschlag an, obwohl der maximal zulässige Druck $p_{\max}$ noch nicht erreicht ist. Die Lage der Membran 2 im drucklosen Zustand ist gestrichelt angedeutet. Stößel 4 ist um einen Hub s ausgelenkt.

[0014] Die Schnittdarstellung in Figur 3 zeigt einen entsprechenden Druckschalter, bei dem bedingt durch Fertigungstoleranzen die Membran 2 die Anschlagsflächen 3 noch nicht oder zumindest nicht vollflächig berührt, obwohl Druck p bereits den maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ erreicht oder sogar überschritten hat. Der maximal mögliche Hub s wird um eine Strecke Δs unterschritten. Der mögliche Hub wird also nicht vollständig ausgenutzt. Die Membran kann überdehnt werden.

[0015] Um die mit den Fertigungstoleranzen einhergehenden Probleme zu lösen, wird bei dem erfindungsgemäßen Druckschalter ein anderer Weg zur Herstellung eines Anschlags beschritten.

[0016] Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Druckschalter während des Herstellungsprozesses. Ein Gehäuse 1 weist eine gleichmäßige Wandstärke auf, es ist keine Anschlagsfläche eingearbeitet. Eine Membran 2 ist mit ihrem Umfangsrand am Gehäuse 1 eingespannt und wird mit einem maximal zulässigen Druck $p_{\max}$ beaufschlagt. Die Membran 2 befindet sich daher im maximal zulässigen gedehnten Zustand. Ein Stößel 4 ist um den maximalen Hub s ausgelenkt. Zwischen Gehäuseinnenwand und Membran ist ein Hohlraum gebildet. Dieser Hohlraum wird jetzt durch eine Öffnung 7 des Gehäuses 1 mit einer flüssigen Vergußmasse ausgefüllt, um einen Anschlag 5 mit einer optimal angepaßten Anschlagsfläche 6 (Figur 5) zu gießen. Anschließend wird die Vergußmasse ausgehärtet. Dieser Vorgang kann durch induktive Wärmezufuhr beschleunigt werden. Je nach verwendetem Material ist auch eine Beschleunigung durch Lichtzufuhr möglich. Nach dem Aushärten der Vergußmasse kann der Druck $p_{\max}$ weggenommen werden.

[0017] Figur 5 zeigt den erfindungsgemäßen Druckschalter nach Aushärten der Vergußmasse. Membran 2 ist im unbelasteten Zustand, es wirkt kein Druck auf den Druckschalter. Stößel 4 ist nicht ausgelenkt. Die ausgehärtete Vergußmasse, beispielsweise ein Polyurethanharz oder ein Epoxidharz, bildet einen Anschlag 5, der den Hohlraum aus Figur 4 vollständig einnimmt. An-

schlag 5 hat eine Anschlagsfläche 6, an der die Membran 2 bei Beaufschlagung mit dem maximalen Druck $p_{\max}$ ganzflächig anliegt. Mit dem Anschlag 5 ist gewährleistet, daß die Membran 2 nicht überdehnt wird, aber der maximal mögliche Hub s ausgenutzt wird.

Patentansprüche

1. Druckschalter für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck ($p_{\max}$), der folgendes umfaßt:
 - ein Gehäuse (1);
 - eine Membran (2), die im Gehäuse (1) befestigt ist und eine Seite aufweist, auf die ein Druck p einwirken kann, wobei die Membran (2) durchgebogen wird, wenn Druck p auf sie einwirkt;
 - eine Vorrichtung (4), die die Membrandurchbiegung in einen Hub umsetzt;
 - ein elektrisches Kontaktsystem, das mit der Vorrichtung (4) zusammenwirkt; und
 - einen gegossenen Anschlag (5), der einen Hohlraum zwischen einer Innenwand des Gehäuses und der dem Druck p abgewandten Seite der Membran (2) vollständig ausfüllt, wenn die Membran (2) mit dem maximal zulässigen Druck ($p_{\max}$) beaufschlagt ist.
2. Druckschalter nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung zur Umsetzung der Membrandurchbiegung in einen Hub ein Stößel ist, der vom Gehäuse geführt wird.
3. Druckschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Membran aus Metall besteht.
4. Druckschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der gegossene Anschlag aus gehärteter Vergußmasse besteht.
5. Druckschalter nach Anspruch 4, wobei die Vergußmasse ein Polyurethan-oder Epoxidharz ist.
6. Verfahren zur Herstellung eines Druckschalters für Drücke bis zu einem maximal zulässigen Druck ($p_{\max}$), das folgende Schritte umfaßt:
 - Befestigen einer Membran (2) in einem Gehäuse (1), wobei die Membran (2) eine Seite aufweist, auf die ein Druck p einwirken kann;
 - Beaufschlagen der Membran (2) mit dem maximal zulässigen Druck ($p_{\max}$), wodurch die Membran (2) durchgebogen wird;
 - Ausfüllen eines Hohlraums (3), der sich zwischen einer Gehäuseinnenwand und einer Seite der Membran (2) bildet, die dem Druck abgewandt ist, mit einer flüssigen Vergußmasse, während der maximal zulässige Druck ($p_{\max}$)

aufrecht erhalten wird;
- Aushärten der Vergußmasse.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1
(STAND DER TECHNIK)

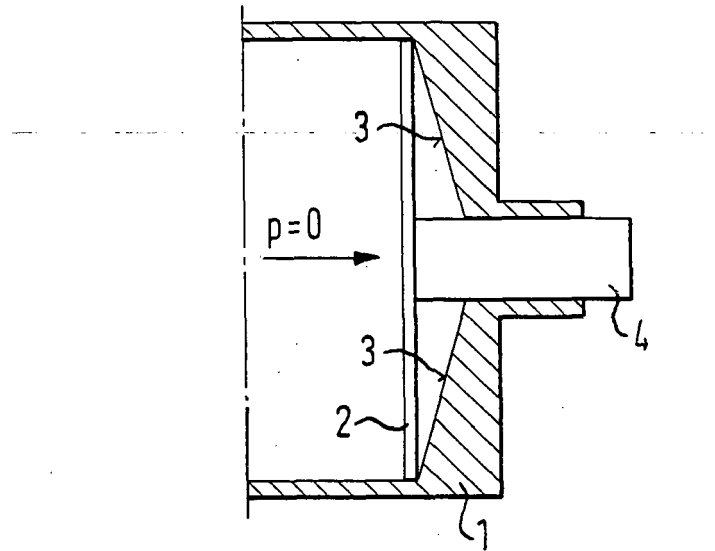


FIG. 2
(STAND DER TECHNIK)

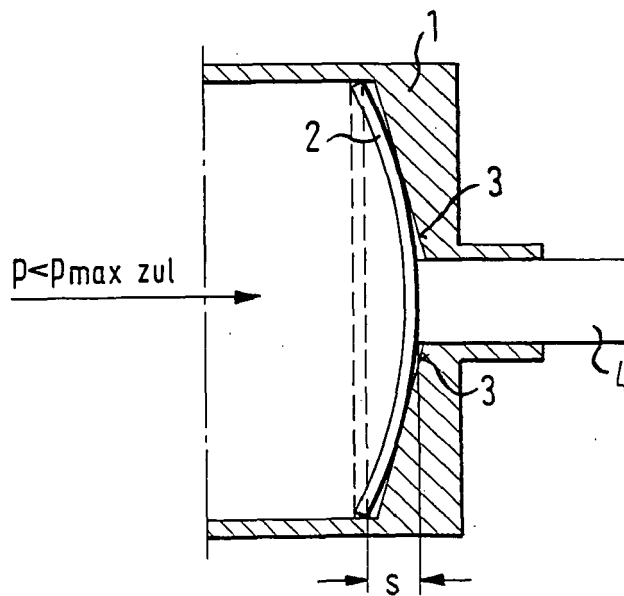


FIG. 3
(STAND DER TECHNIK)

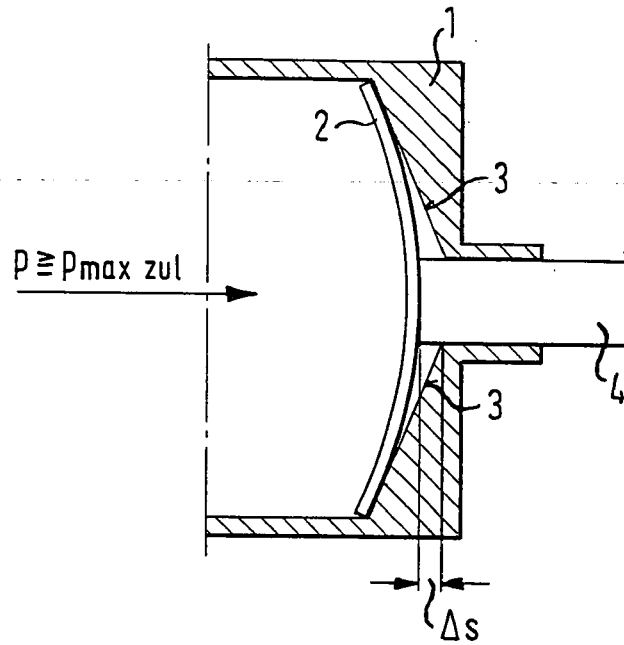


FIG. 4

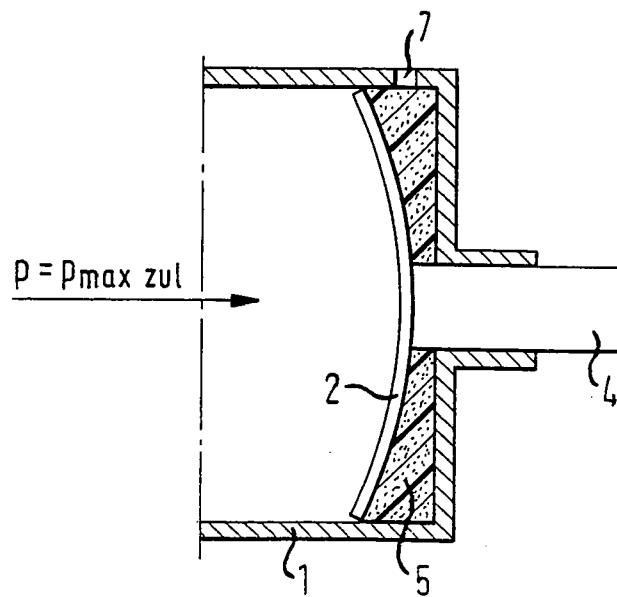
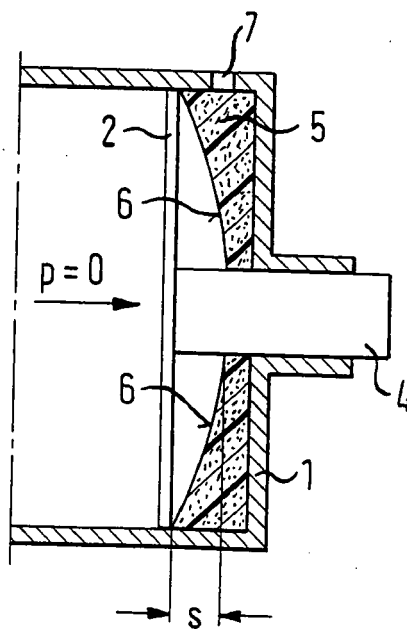


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 8612

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 35 41 298 C1 (RUDOLF BARGER GMBH, 7000 STUTTGART, DE) 2. April 1987 (1987-04-02) * Spalte 6, Zeile 14 - Zeile 18; Abbildung 5 *	1-6	H01H35/26 H01H35/34
A	US 6 255 609 B1 (SAMUELSON DUANE ET AL) 3. Juli 2001 (2001-07-03) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 25; Abbildung 2 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H B29C G01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2005	Prüfer Nieto, J.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 8612

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3541298	C1	02-04-1987	KEINE
US 6255609	B1	03-07-2001	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82