



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 1 471 326 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.04.2010 Patentblatt 2010/14**

(51) Int Cl.:

**F42C 19/06** (2006.01)

**H01H 39/00** (2006.01)

**F42B 3/00** (2006.01)

**F42C 15/30** (2006.01)

**H01H 35/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04002749.2**

(22) Anmeldetag: **07.02.2004**

### **(54) Gasdruckschalter für eine Zünd- und Sicherungseinrichtung einer Munition**

Electric switch for a projectile fuze, which switch is activated by gas pressure

Commutateur électrique pour fusée de projectile, ledit commutateur étant actionné par pression de gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI**

- **Schwenzer, Michael**  
29320 Hermannsburg (DE)
- **Koch, Werner**  
28865 Lilienthal (DE)

(30) Priorität: **26.04.2003 DE 10319265**  
**19.11.2003 DE 10354012**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**  
**Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
**Rheinmetall Platz 1**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.10.2004 Patentblatt 2004/44**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A- 1 417 132** **FR-A- 2 070 544**  
**FR-E- 79 714** **US-A- 2 674 946**  
**US-A- 2 721 913** **US-A- 3 275 770**  
**US-A- 3 698 323**

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**  
**29345 Unterlüß (DE)**

(72) Erfinder:

- **Scherge, Wolfgang**  
29320 Hermannsburg (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Gasdruckschalter für eine Zünd- und Sicherungseinrichtung einer Munition nach den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

**[0002]** Zünd- und Sicherungseinrichtungen (ZUSE) von Munition benötigen zur Freigabe von Zündkreisen zwei physikalisch unabhängige Freigabemechanismen. Bei einem drallstabilisierten Geschoss wird hierzu beispielsweise die Abschussbeschleunigung und der Geschoss- Drall herangezogen. Bei Glattrohrmunition, beispielsweise 120 mm HE-Munition, ist jedoch ein drallabhängiger Freigabemechanismus nicht einsetzbar.

**[0003]** Ein Gasdruckschalter für eine Zünd- und Sicherungseinrichtung einer Munition ist aus der FR 2 070 544 A bekannt. Der Gasdruckschalter weist einen abschaltbaren Sicherungsstift auf, der einen Schaltkolben bis zum Erreichen eines definierten Gasdruckes in Ruhestellung hält und bei Erreichen des definierten Gasdruck abschert, wodurch der Schaltkolben frei wird und in seine Kontaktstellung verschoben werden kann. Gleiches Prinzip ist der FR 1 417 132 A entnehmbar.

**[0004]** Eine weitere Größe, die zur definierten Zündfreigabe herangezogen werden kann, ist der beim Abschuss von Rohrwaffenmunition auftretende Gasdruck. Versuche, bekannte Druckaufnehmer bzw. Druckschalter in einer Glattrohr- Munition einzusetzen, verliefen aufgrund einer relativ großen Temperaturabhängigkeit des Schalldruckes nicht zufrieden stellend. Außerdem hat sich gezeigt, dass bekannte Gasdruckschalter häufig nicht in ihrer geschlossenen Schaltposition (Kontaktstellung) verbleiben, sondern sich unter Einwirkung der Abschussbelastung wieder öffnen. Schließlich haben Versuche der Anmelderin ergeben, dass die bei bekannten Gasdruckschaltern häufig verwendeten Druckfedern nicht ausreichen, um die Schalterorgane in ihrer Kontaktstellung zu halten.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckschalter für eine Zünd- und Sicherungseinrichtung von Munition der eingangs genannten Art bereitzustellen, der eine sichere Funktion beim Einsatz in einer Glattrohrmunition, vorzugsweise HE-Panzermunition, garantiert und erst beim Erreichen eines definierten Treibladungsdrukkes die geforderte Entsicherung der Zünd- und Sicherheitseinrichtung gewährleistet.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

**[0007]** Die Merkmale der Unteransprüche verdeutlichen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0008]** Der Erfindung liegt im wesentlichen der Gedanke zugrunde, den Gasdruckschalter als eine Baugruppe auszuführen, die als "einmal" schaltendes Element ausgebildet ist und vorzugsweise die Form einer Schraube aufweist, die von der Rückseite aus schräg in das Geschoßheck einer entsprechenden Munition einschraubar ist. Der Gasdruckschalter umfaßt einen in Richtung der Längsachse des Schalters verschiebbaren Schalt-

kolben, der in seiner Ruhestellung durch einen senkrecht zur Längsachse des Schalters angeordneten Sicherungsstift gegen unbeabsichtigtes Verschieben gesichert ist. Dieser Sicherungsstift ist derart ausgebildet und angeordnet, daß der Schaltkolben bei gegebenenfalls auftretenden Transportbelastungen sowie bei rauher Handhabung der Munition nicht beschädigt oder bewegt werden kann. Der Sicherungsstift wird auf der dem Landungsraum zugewandten Seite vorzugsweise von einer Membran aus einem plastischen Material, die mit dem Gehäuse des Gasdruckschalters verschweißt ist, abgedichtet.

**[0009]** Beim Abbrand der Treibladung der gezündeten Munition drückt die Membran gegen die Kopfseite des Schaltkolbens. Sobald der Gasdruck einen vorgegebenen Wert erreicht hat, schert der Sicherungsstift ab und der Schaltkolben wird axial in einen Dichtsitz verschoben. Bei dieser Verschiebung schließt der Schaltkolben mit seinem unteren Ende zwei Kontakte, die ein Signal zur Zündfreigabe weiterleiten. Die plastisch verformbare Membran bewirkt überdies, daß der Schaltkolben in seiner Kontaktstellung gehalten wird, so daß die Kontakte anschließend sicher geschlossen bleiben.

**[0010]** Anders als bei bekannten Gasdruckschaltern erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Schalter also eine funktionelle Trennung zwischen Abdichten und Schalten. Durch die Umformung der hutförmigen Membran verbleibt diese in dem "umgestülpten" Zustand und arretiert hiermit den Schaltkolben. Es ist darüber hinaus keine Feder oder ein anderes Element zur Sicherstellung des geschalteten Zustandes erforderlich. Der Gasdruckschalter braucht daher keine Kunst-, Dicht- oder Klebstoffe zu enthalten, so daß eine sehr lange Lagerungsfähigkeit bei voller Funktionszuverlässigkeit gegeben ist.

**[0011]** Der erfindungsgemäße Gasdruckschalter stellt ein entscheidendes Sicherungselement für das Zünd- und Sicherungssystem eines Geschosses dar. Vor dem einmaligen Schaltvorgang ist der Gasdruckschalter bis zum Erreichen eines vorgegebenen Druckes (z.B. 345 bar) sicher elektrisch geöffnet. Die Schaltfunktion erfolgt erst bei Überschreitung dieses definierten Druckes. Innerhalb von etwa 15 Millisekunden nach dieser Druckbeaufschlagung ist der Schalter dann geschlossen und bleibt bis zur Zündung der Sprengladung -ohne zu prellen- sicher geschlossen. Bei einer Lagerung des Gasdruckschalters bleibt dieser auch nach 15 Jahren noch sicher in seiner offenen Stellung und erfüllt alle funktionalen Anforderungen.

**[0012]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand von Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

55 Fig. 1 die Anordnung eines einen Schaltkolben enthaltenden erfindungsgemäßen Gasdruckschalters in dem Heck des Geschosses einer Munition;

Fig.2 den Längsschnitt durch ein erstes Ausfüh-

rungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gasdruckschalters, wobei sich der Schaltkolben in seiner Ruhestellung befindet;

Fig.3 den in Fig.2 dargestellten Gasdruckschalter, wobei sich der Schaltkolben in seiner Kontaktstellung befindet;

Fig.4 eine Teilansicht des in Figur 2 dargestellten Gasdruckschalters mit einem Dämpfungselement zwischen Schaltkolben und Gehäuse des Gasdruckschalters;

Fig.5 und 6 den Fig.2 und 3 entsprechenden Ansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Gasdruckschalters;

Fig.7 und 8 den Fig.2 und 3 entsprechenden Ansichten eines dritten Ausführungsbeispiels eines Gasdruckschalters.

**[0013]** Fig.1 verdeutlicht den Einbau eines erfindungsgemäßen Gasdruckschalters 1 im heckseitigen Bereich eines Glattrohrgeschosses, vorzugsweise HE-Geschosses 114, wobei der Gasdruckschalter 1 die Form einer Sechskantschraube aufweist. Diese Sechskantschraube 1 wird über ein Gewinde 14 in eine Bohrung des Geschoßheckes 17 eingeschraubt und die Schraubenaufnahme mittels eines Dichtringes 22 abgedichtet.

**[0014]** Die Treibladung des Geschosses 114 befindet sich in an sich bekannter Weise in einer Treibladungshülse 18. Da es sich bei dem hier dargestellten Geschoss um ein flügelstabilisiertes Geschoss handelt, sind an dem Geschossheck 17 aufklappbare Leitwerksflügel 19 angeordnet.

**[0015]** Das in Fig.1 dargestellte Geschoss 114 wird innerhalb eines nicht dargestellten Waffenrohres mittels eines am Geschoss 114 befestigten Führungsbandes 20 geführt.

**[0016]** Der erfindungsgemäße Gasdruckschalter 1 (Fig.2 und 3) umfaßt ein Gehäuse 100 aus Edelstahl, welches in seiner äußeren Form wie eine Sechskantschraube ausgeführt ist. Im Inneren des Gehäuses 100 ist eine zylindrische Bohrung 2 angeordnet, die zum oberen Ende hin als kegelförmige Senkung 3 ausgeführt ist und gegenüber einem in der Bohrung 2 geführten Schaltkolben 6, der im Bereich der Senkung 3 eine entsprechende Kegelfläche 3' aufweist, einen Dichtsitz mit den Dichtflächen 3 und 3' bildet. Wie Fig.4 zu entnehmen ist, kann zwischen den Dichtflächen 3 und 3' zusätzlich noch ein ringförmiges Dämpfungselement 101 aus einem plastischen Material (z.B. Zinn oder Blei) angeordnet sein.

**[0017]** Am unteren Ende des Gehäuses 100 befindet sich in der zylindrischen Bohrung 2 ein Träger 4 mit isolierten Kontaktstiften 5, wobei der Träger 4 in dem Gehäuse 100 eingeschraubt und von außen verschweißt ist. Das Gehäuse 100 des Gasdruckschalters 1 ist im unteren Bereich außenseitig mit einem Feingewinde 14

versehen, mit Hilfe dessen der Gasdruckschalter 1 in das Geschoß 114 eingeschraubt und mittels des metallischen Dichtringes 22 (Fig.1) abgedichtet wird.

**[0018]** Der Schaltkolben 6 wird oberseitig von einer hutförmig ausgebildeten, plastisch verformbaren und mit dem Schaltergehäuse 100 verschweißten hutförmigen Membrane 8 umgeben und ist auf seiner Unterseite mit einer Kontaktseinrichtung 60 verbunden, welche im wesentlichen aus einem stiftförmigen Element 11 besteht, bei dem es sich um einen Keramikeinsatz mit vergoldeten Kontaktflächen 10 handelt. Das an dem Schaltkolben 6 elektrisch isoliert angeordnete stiftförmige Element 11 ist im Bereich 13 mittels eines Halteringes 12 befestigt (der z.B. mit Hilfe von Laserlicht an den Schaltkolben 6 angeschweißt ist).

**[0019]** Außerdem wird der Schaltkolben in seiner, in Fig.2 dargestellten Ruhestellung durch einen abscherbaren Sicherungsstift 7 gehalten.

**[0020]** Nachfolgend wird auf die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Gasdruckschalters 1 eingegangen. Dabei möge sich ein mit dem Gasdruckschalter versehener Munitionskörper in einer entsprechenden Waffe befinden und der Schaltkolben 6 die in Fig.2 dargestellte Ruhestellung einnehmen.

**[0021]** Wird nun die Munition gezündet, so bilden sich Treibladungsgase und der Druck in dem Ladungsraum der Waffe steigt schnell an. Dadurch wird die hutförmige Membrane 8 gegen die äußere Stirnfläche 9 des Schaltkolbens 6 gedrückt. Bei einem definierten Druck schert der Schaltkolben 6 den Sicherungsstift 7 an den Scherflächen zum Gehäuse 100 ab und wird axial in den Dichtsitz verschoben (Fig.3). Dabei wird bei Verwendung eines Dämpfungselementes 101 (Fig.4) ein zu starker Aufprall der beiden Dichtungsflächen 3 und 3' aufeinander vermieden.

**[0022]** Bei der Verschiebung des Schaltkolbens 6 wird das stiftförmige Element 11 der Kontaktseinrichtung 60 zwischen die beiden gehäusefesten Kontaktstifte 5 gedrückt und verbindet diese elektrisch miteinander, so daß ein Signal zur Zündfreigabe an die entsprechende (nicht dargestellte) Einrichtung weitergeleitet wird.

**[0023]** Die vergoldeten Kontaktstellen des an dem Schaltkolben 6 angeordneten Keramikeinsatzes 11 und der Kontaktstifte 5 garantieren eine einwandfreie Übertragungsfunktion des Signales.

**[0024]** Da die Membrane 8 durch den Gasdruck plastisch verformt wird, verbleibt sie in dem "umgestülpten" Zustand, so daß sie den Schaltkolben 6 in der unteren geschlossenen Stellung (Figur 3) formschlüssig fixiert und der Gasdruckschalter 1 sicher geschlossen bleibt.

**[0025]** Bei Versuchen hat sich gezeigt, daß der erfindungsgemäße Gasdruckschalter 1 gasdicht ist, wenn dieser mit Drücken bis zu 6.500 bar bis zu 15 Millisekunden beaufschlagt wird. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn nicht nur der Träger 4 im Bereich 15, sondern auch die metallische Membrane 8 mit dem Gehäuse 100 im Bereich 16 verschweißt sind.

**[0026]** Die Fig.5 und 6 zeigen ein zweites Ausfüh-

rungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gasdruckschalters, der sich im wesentlichen von dem in den Fig. 2 und 3 dargestellten Gasdruckschalter dadurch unterscheidet, daß die mit 60' bezeichnete Kontakteinrichtung nicht aus einem Keramikeinsatz mit metallisierten Kontaktflächen besteht, sondern aus einem metallischen Schaltstift 102, der mit einem Stößel 102' verbunden ist. Der Stößel 102' wird von einer in dem Schaltkolben 6 befindlichen Halteeinrichtung 103 aus einem isolierenden Material, vorzugsweise Glas, gehalten. Der Schaltstift 102 besitzt einen Durchmesser und eine Form, die derart gewählt sind, daß er sich in der Kontaktstellung des Schaltkolbens 6 (Fig.6) in den Kontaktstiften 5 "verkrallt".

**[0027]** Auch der in den Fig.7 und 8 dargestellte erfindungsgemäße Gasdruckschalter unterscheidet sich gegenüber dem in den Fig.2 und 3 dargestellten Gasdruckschalter im wesentlichen durch die mit 60" bezeichnete Kontakteinrichtung. Dabei handelt es sich bei diesem Ausführungsbeispiel um eine sich an den Schaltkolben 6 unterseitig anschließende separate Baugruppe, wobei der Schaltkolben 6 bei seiner Verschiebung von seiner Ruhestellung (Fig.7) in seine Kontaktstellung (Fig.8) über eine plan ausgebildete Unterseite 105 eine Verschiebung der Kontakteinrichtung 60" bewirkt.

**[0028]** Die Kontakteinrichtung 60" besteht aus einer Leiterplattenanordnung aus vier sich axial aneinander anschließenden Leiterplatten 106-109. Dabei soll die erste, den gehäusefesten Kontaktstiften 5 zugewandte Leiterplatte 106 eine Zentrierung der Kontaktstifte 5 bewirken.

**[0029]** Die sich oberhalb der ersten Leiterplatte 106 anschließende zweite Leiterplatte 107 ist mit Bohrungen 110 versehen, die oberhalb der Kontaktstifte 5 angeordnet sind und in der Ruhestellung des Schaltkolbens 6 (Fig.7) einen gegenüber dem Durchmesser der Kontaktstifte 5 kleineren Durchmesser aufweisen.

**[0030]** An die zweite Leiterplatte 107 schließt sich eine dritte Leiterplatte 108 an, welche mit zwei hülsenförmigen metallischen Aufnahmen 104 versehen ist, die über eine Kupferbeschichtung 115 elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Dabei ist die Lage der beiden Aufnahmen 104 in der dritten Leiterplatte 108 derart gewählt, daß bei einer Verschiebung des Schaltkolbens 6 von seiner Ruhestellung in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte 5 jeweils in eine der beiden hülsenförmigen Aufnahmen 104 gedrückt werden.

**[0031]** An die dritte Leiterplatte 108 schließt sich oberseitig eine vierte Leiterplatte 109 an, die an der Stirnseite 105 des Schaltkolbens 6 und an der Stirnseite 112 der dritten Leiterplatte 108 anliegt, um eine Bewegung der Leiterplattenanordnung 60" in der Ruhestellung des Schaltkolbens 6 (Fig.7) zu verhindern.

**[0032]** Bei der Beaufschlagung dieses Gasdruckschalters mit einem definierten Gasdruck schert wiederum zunächst der Sicherungsstift 7 ab und der Schaltkolben 6 drückt über die vierte Leiterplatte 109 die gesamte Leiterplattenanordnung 60" nach unten. Dabei werden

die Kontaktstifte 5 durch die Bohrungen 110 der zweiten Leiterplatte 107 hindurchgedrückt und die hülsenförmigen Aufnahmen 104 der dritten Leiterplatte 108 schieben sich über die Kontaktstifte 5, so daß der Gasdruckschalter geschlossen wird. Da die einzelnen Leiterplatten 106-109 gegenüber dem Gehäuse 100 des Gasdruckschalters isoliert angeordnet sind, gibt es zwischen den Elementen der Leiterplattenanordnung 60" und dem Gehäuse 100 keine elektrisch leitende Verbindung.

**[0033]** Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können beispielsweise die gehäusefesten Kontakte nicht nur starr, sondern auch federelastisch mit dem Gehäuse 100 des Gasdruckschalters verbunden sein.

### Bezugszeichenliste

#### [0034]

20	1	Gasdruckschalter, Sechskantschraube
	2	Bohrung
	3	kegelförmige Senkung, Dichtfläche
	3'	Kegelfläche, Dichtfläche
25	4	Träger
	5	Kontaktstift
	6	Schaltkolben
	7	Sicherungsstift
	8	Membrane
30	9	Stirnfläche
	10	Kontaktfläche
	11	Stiftförmiges Element, Keramikeinsatz
	12	Halterung
	13	Bereich
35	14	Gewinde
	15	Bereich
	16	Bereich
	17	Geschoßheck
	18	Treibladungshülse
40	19	Leitwerksflügel
	20	Führungsband
	21	Spitze
	22	Dichtring
45	60,60'	Kontakteinrichtung
	60"	Kontakteinrichtung, Leiterplattenanordnung
	100	Gehäuse
	101	Dämpfungselement
50	102	stiftförmiges Element, Schaltstift
	102'	Stößel
	103	Halteeinrichtung
	104	hülsenförmige Aufnahme
	105	Unterseite, Stirnseite (Schaltkolben)
55	106	erste Leiterplatte
	107	zweite Leiterplatte
	108	dritte Leiterplatte
	109	vierte Leiterplatte

- 110 Bohrung  
 112 Stirnseite (dritte Leiterplatte)  
 114 Geschoß  
 115 Kupferbeschichtung

### Patentansprüche

1. Gasdruckschalter (1) für eine Zünd- und Sicherungseinrichtung einer Munition umfassend

- ein Gehäuse (100) und einen bei seiner bestimmungsgemäßen Anwendung durch die Treibladungsgase der Munition von einer Ruhestellung in eine Kontaktstellung verschiebbaren Schaltkolben (6), der auf seiner den Treibladungsgasen abgewandten Seite auf eine Kontakteinrichtung (60-60'), die in der Kontaktstellung des Schaltkolbens (6) mindestens zwei gehäusefeste Kontaktstifte (5) elektrisch leitend miteinander verbindet,  
 - einen abscherbaren Sicherungsstift (7), der den Schaltkolben (6) bis zum Erreichen eines vorgegebenen Gasdruckes in seiner Ruhestellung hält und bei Erreichen des definierten Gasdruckes abschert, so dass der Schaltkolben (6) dann in seine Kontaktstellung verschiebbar ist; **dadurch gekennzeichnet, dass**  
 - der Schaltkolben (6) auf seiner den Treibladungsgasen zugewandten Außenseite von einer plastisch verformbaren und mit dem Gehäuse (100) des Gasdruckschalters (1) verbundenen Membrane (8) umgeben ist, die nach Erreichen eines vorgegebenen Gasdruckes gegen den Schaltkolben (6) drückt und den Schaltkolben (6) nach Erreichen seiner Kontaktstellung in dieser Stellung hält.

2. Gasdruckschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkolben (6) und das Gehäuse (100) des Gasdruckschalters (1) Dichtflächen (3; 3') aufweisen, welche sich bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von der Ruhestellung in die Kontaktstellung aufeinander zu bewegen.
3. Gasdruckschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkolben (6) und das Gehäuse (100) des Gasdruckschalters (1) zur Abdichtung kegelige Dichtflächen (3; 3') aufweisen.
4. Gasdruckschalter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Dichtflächen (3; 3') des Schaltkolbens (6) und des Gehäuses (100) ein ringförmiges Dämpfungselement (101) aus einem plastischen Material angeordnet ist.

5. Gasdruckschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungselement (101) aus Zinn oder Blei ist.
- 5 6. Gasdruckschalter nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung (60; 60') ein stiftförmiges Element (11; 102) umfasst, welches bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung zwischen die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) gedrückt wird und diese elektrisch miteinander verbindet.
- 10 7. Gasdruckschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem stiftförmigen Element (11) der Kontakteinrichtung (60) um einen Keramikeinsatz mit vorzugsweise vergoldeten Kontaktflächen handelt.
- 15 8. Gasdruckschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keramikeinsatz (11) fest mit dem Schaltkolben (6) verbunden ist.
- 20 9. Gasdruckschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem stiftförmigen Element (102) der Kontakteinrichtung (60') um einen metallischen Schaltstift (102) handelt, der direkt oder über einen Stößel (102') aus einem elektrisch nicht leitenden Material von einer in dem Schaltkolben (6) angeordneten Halteinrichtung (103) aus einem elektrisch nicht leitenden Material gehalten wird.
- 25 10. Gasdruckschalter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteinrichtung (103) des Schaltstiftes (102) aus Glas besteht.
- 30 11. Gasdruckschalter nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung (60') aus einer Leiterplattenanordnung (60") besteht, die zwei elektrisch leitend miteinander verbundene hülsenförmige Aufnahmen (104) umfasst, derart, dass bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) jeweils in eine der hülsenförmigen Aufnahmen (104) gedrückt werden.
- 35 12. Gasdruckschalter nach Anspruch 11; **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Leiterplattenanordnung (60") um eine an den Schaltkolben (6) anschließende separate Baugruppe handelt, wobei der Schaltkolben (6) bei seiner Verschiebung über seine plan ausgebildete Unterseite (105) eine entsprechende Verschiebung der Leiterplattenanordnung (60") bewirkt.
- 40 13. Gasdruckschalter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplattenanordnung (60") aus einer Leiterplattenanordnung (60") besteht, die zwei elektrisch leitend miteinander verbundene hülsenförmige Aufnahmen (104) umfasst, derart, dass bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) jeweils in eine der hülsenförmigen Aufnahmen (104) gedrückt werden.
- 45 14. Gasdruckschalter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplattenanordnung (60") aus einer Leiterplattenanordnung (60") besteht, die zwei elektrisch leitend miteinander verbundene hülsenförmige Aufnahmen (104) umfasst, derart, dass bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) jeweils in eine der hülsenförmigen Aufnahmen (104) gedrückt werden.
- 50 15. Gasdruckschalter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplattenanordnung (60") aus einer Leiterplattenanordnung (60") besteht, die zwei elektrisch leitend miteinander verbundene hülsenförmige Aufnahmen (104) umfasst, derart, dass bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) jeweils in eine der hülsenförmigen Aufnahmen (104) gedrückt werden.
- 55 16. Gasdruckschalter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplattenanordnung (60") aus einer Leiterplattenanordnung (60") besteht, die zwei elektrisch leitend miteinander verbundene hülsenförmige Aufnahmen (104) umfasst, derart, dass bei der Verschiebung des Schaltkolbens (6) von seiner Ruhe- in seine Kontaktstellung die beiden gehäusefesten Kontaktstifte (5) jeweils in eine der hülsenförmigen Aufnahmen (104) gedrückt werden.

ordnung (60") aus mindestens vier sich axial aneinander anschließenden Leiterplatten (106-109) besteht, einer ersten, den gehäusefesten Kontaktstiften (5) zugewandten Leiterplatte (106), welche eine Zentrierung der Kontaktstifte (5) bewirkt, einer zweiten Leiterplatte (107) mit Bohrungen (110), die einen gegenüber dem Durchmesser der Kontaktstifte (5) kleineren Durchmesser aufweisen, um eine Kontaktierung der hülsenförmigen Aufnahmen (104) mit den Kontaktstiften (5) in der Ruhestellung des Schaltkolbens (6) zu verhindern, einer dritten Leiterplatte (108) mit den hülsenförmigen Aufnahmen (104) und einer vierten Leiterplatte (109), die an den Stirnseiten (105, 112) des Schaltkolbens (6) und der dritten Leiterplatte (108) anliegt, um eine Bewegung der Leiterplattenanordnung (60") in der Ruhestellung des Schaltkolbens (6) zu verhindern.

14. Gasdruckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstifte (5) an den Kontaktstellen der beim Schaltkolben (6) zugeordneter Kontaktanordnung (60-60") vergoldete Spitzen (21) aufweisen.
15. Gasdruckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstifte (5) in einem Träger (4) isoliert angeordnet sind und der Träger (4) mit dem Gehäuse (100) des Gasdruckschalters (1) über ein Gewinde verbunden und gasdicht verschweißt ist.
16. Gasdruckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **gekennzeichnet durch** eine Bauart in Form einer Schraube, die von der Rückseite schräg in ein Geschoßheck (17) einschraubar ist.
17. Gasdruckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membrane (8) hutförmig ausgebildet und mit dem Gehäuse (100) verschweißt ist.

## Claims

1. Gas-pressure switch (1) for a safety and arming unit for a munition, comprising
  - a housing (100) and a switching piston (6) which can be moved from a rest position to a contact position, when used correctly, by the propellant charge gases from the munition and which, on its side facing away from the propellant charge gases, has a contact device (60-60') which electrically conductively connects at least two contact pins (5) which are fixed to the housing, to one another when the switching piston (6) is in the contact position,
  - a safety pin (7) which can be sheared off, holds
2. Gas-pressure switch according to Claim 1, **characterized in that** the switching piston (6) in its rest position until a predetermined gas pressure is reached, and is sheared off when the defined gas pressure is reached, as a result of which the switching piston (6) can then be moved to its contact position, **characterized in that**
  - the switching piston (6) is surrounded on its outside facing the propellant charge gases by a plastically deformable membrane (8), which is connected to the housing (100) of the gas-pressure switch (1), presses against the switching piston (6) after reaching a predetermined gas pressure, and holds the switching piston (6) in this position after reaching its contact position.
3. Gas-pressure switch according to Claim 2, **characterized in that** the switching piston (6) and the housing (100) of the gas-pressure switch (1) have sealing surfaces (3; 3') which move towards one another during the movement of the switching piston (6) from the rest position to the contact position.
4. Gas-pressure switch according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the switching piston (6) and the housing (100) of the gas-pressure switch (1) have conical sealing surfaces (3; 3') for sealing.
5. Gas-pressure switch according to Claim 4, **characterized in that** the damping element (101) is composed of tin or lead.
6. Gas-pressure switch according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the contact device (60; 60') has an element (11; 102) which is in the form of a pin, is pressed between the two contact pins (5) which are fixed to the housing, during the movement of the switching piston (6) from its rest position to its contact position, and electrically connects the contact pins (5) to one another.
7. Gas-pressure switch according to Claim 6, **characterized in that** the element (11) of the contact device (60) which is in the form of a pin is a ceramic insert with preferably gold-plated contact surfaces.
8. Gas-pressure switch according to Claim 7, **characterized in that** the ceramic insert (11) is firmly connected to the switching piston (6).
9. Gas-pressure switch according to Claim 6, **characterized in that** the element (102) of the contact device (60') which is in the form of a pin is a metallic

- switching pin (102) which is held directly or via a plunger (102') composed of an electrically non-conductive material by a holding device (103), which is arranged in the switching piston (6) and is composed of an electrically non-conductive material.
- 5
10. Gas-pressure switch according to Claim 9, **characterized in that** the holding device (103) of the switching pin (102) is composed of glass.
11. Gas-pressure switch according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the contact device (60") comprises a printed circuit board arrangement (60"), which comprises two receptacles (104) which are in the form of sleeves and are electrically conductively connected to one another, such that, while the switching piston (6) is being moved from its rest position to its contact position, the two contact pins (5) which are fixed to the housing are each pressed into one of the receptacles (104) which are in the form of sleeves.
- 15
12. Gas-pressure switch according to Claim 11, **characterized in that** the printed circuit board arrangement (60") is a separate assembly which is connected to the switching piston (6), wherein, during its movement over its planar lower face (105), the switching piston (6) corresponding movement of the printed circuit board arrangement (60").
- 20
13. Gas-pressure switch according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the printed circuit board arrangement (60") comprises at least four printed circuit boards (106-109) which are axially connected to one another, a first printed circuit board (106) which faces the contact pins (5) which are fixed to the housing and results in centring of the contact pins (5), a second printed circuit board (107) with holes (110) whose diameter is smaller than the diameter of the contact pins (5), in order to prevent contact being made between the receptacles (104), which are in the form of sleeves, and the contact pins (5) when the switching piston (6) is in the rest position, a third printed circuit board (108) with the receptacles (104) which are in the form of sleeves, and a fourth printed circuit board (109) which rests on the end faces (105, 112) of the switching piston (6) and of the third printed circuit board (108), in order to prevent movement of the printed circuit board arrangement (60") when the switching piston (6) is in the rest position.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
15. Gas-pressure switch according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the contact pins (5) are arranged in an isolated manner in a support (4) and the support (4) is connected via a thread, and welded such that it is gas-tight, to the housing (100) of the gas-pressure switch (1).
16. Gas-pressure switch according to one of Claims 1 to 15, **characterized by** a design in the form of a screw, which can be screwed obliquely into the rear of a projectile (17) from the rear face.
17. Gas-pressure switch according to one of Claims 1 to 16, **characterized in that** the membrane (8) is in the form of a hat and is welded to the housing (100).
- Revendications**
1. Commutateur à pression de gaz (1) pour un dispositif d'allumage et de sécurité de munition, comprenant
- un boîtier (100) et un piston de commutation (6) pouvant être déplacé, lors de son utilisation conforme, par les gaz de la charge propulsive de la munition, d'une position de repos dans une position de contact, lequel piston, sur son côté opposé aux gaz de la charge propulsive, est connecté à un dispositif de contact (60-60"), qui dans la position de contact du piston de commutation (6), relie électriquement l'une à l'autre au moins deux broches de contact (5) fixées au boîtier,
  - une broche de sécurité cisaillable (7), qui maintient le piston de commutation (6) dans sa position de repos jusqu'à l'obtention d'une pression de gaz pré-déterminée, et qui se cisaillera à l'obtention de la pression de gaz définie, de sorte que le piston de commutation (6) puisse alors être déplacé dans sa position de contact,
- caractérisé en ce que**
- le piston de commutation (6), sur son côté extérieur tourné vers les gaz de la charge propulsive, est entouré par une membrane (8) déformable plastiquement et connectée au boîtier (100) du commutateur à pression de gaz (1), qui, à l'obtention d'une pression de gaz pré-déterminée, presse contre le piston de commutation (6) et maintient le piston de commutation (6) dans cette position après qu'il ait atteint sa position de contact.
2. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston de commutation (6) et le boîtier (100) du commutateur à pression de gaz (1) présentent des faces d'étanchéité

- (3 ; 3') qui se déplacent l'une vers l'autre lors du déplacement du piston de commutation (6) de la position de repos dans la position de contact.
3. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le piston de commutation (6) et le boîtier (100) du commutateur à pression de gaz (1) présentent des faces d'étanchéité coniques (3 ; 3') pour réaliser l'étanchéité. 5
4. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** un élément d'amortissement (101) de forme annulaire en matière plastique est disposé entre les faces d'étanchéité (3 ; 3') du piston de commutation (6) et du boîtier (100). 15
5. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'amortissement (101) est en étain ou en plomb. 20
6. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact (60 ; 60') comprend un élément en forme de broche (11 ; 102), qui, lors du déplacement du piston de commutation (6) de sa position de repos dans sa position de contact, est pressé contre les deux broches de contact (5) fixées au boîtier et relie celles-ci électriquement l'une à l'autre. 25
7. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément en forme de broche (11) du dispositif de contact (60) est un insert en céramique avec de préférence des faces de contact dorées. 30
8. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'insert en céramique (11) est connecté fixement au piston de commutation (6). 35
9. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément en forme de broche (102) du dispositif de contact (60') est une broche de commutation métallique (102), qui est maintenue directement ou par le biais d'un poussoir (102') en matériau non conducteur de l'électricité par un dispositif de fixation (103) en un matériau non conducteur de l'électricité, disposé dans le piston de commutation (6). 40
10. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de fixation (103) de la broche de commutation (102) est en verre. 45
11. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact (60") est constitué d'un agencement de carte de circuits imprimés (60") qui comprend deux logements (104) en forme de douille connectés électriquement l'un à l'autre, de telle sorte que lors du déplacement du piston de commutation (6) de sa position de repos dans sa position de contact, les deux broches de contact (5) fixées au boîtier soient à chaque fois pressées dans l'un des logements (104) en forme de douille. 50
12. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'agencement de carte de circuits imprimés (60") est un module séparé se raccordant au piston de commutation (6), le piston de commutation (6), lors de son déplacement sur son côté inférieur (105) réalisé sous forme plane, provoquant un déplacement correspondant de l'agencement de carte de circuits imprimés (60"). 55
13. Commutateur à pression de gaz selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** l'agencement de carte de circuits imprimés (60") se compose d'au moins quatre cartes de circuits imprimés (106-109) se raccordant axialement les unes aux autres, une première carte de circuits imprimés (106) tournée vers les broches de contact (5) fixées au boîtier, qui provoque un centrage des broches de contact (5), une deuxième carte de circuits imprimés (107) avec des alésages (110) qui présentent un plus petit diamètre que le diamètre des broches de contact (5), afin d'éviter un contact entre les logements en forme de douille (104) et les broches de contact (5) dans la position de repos du piston de commutation (6), une troisième carte de circuits imprimés (108) avec les logements en forme de douille (104) et une quatrième carte de circuits imprimés (109), qui s'applique aux côtés frontaux (105, 112) du piston de commutation (6) et de la troisième carte de circuits imprimés (108), afin d'éviter un déplacement de l'agencement de carte de circuits imprimés (60") dans la position de repos du piston de commutation (6). 60
14. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les broches de contact (5) présentent des pointes dorées (21) au niveau des points de contact du dispositif de contact (60-60") associé au piston de commutation (6). 65
15. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les broches de contact (5) sont disposées de manière isolée dans un support (4) et le support (4) est connecté par le biais d'un filetage et soudé de manière étanche aux gaz au boîtier (100) du commutateur à pression de gaz (1). 70

16. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé par** une construction en forme de vis, qui peut être vissée obliquement depuis le côté arrière dans un culot de projectile (17). 5
17. Commutateur à pression de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la membrane (8) est réalisée en forme de chapeau et est soudée au boîtier (100). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

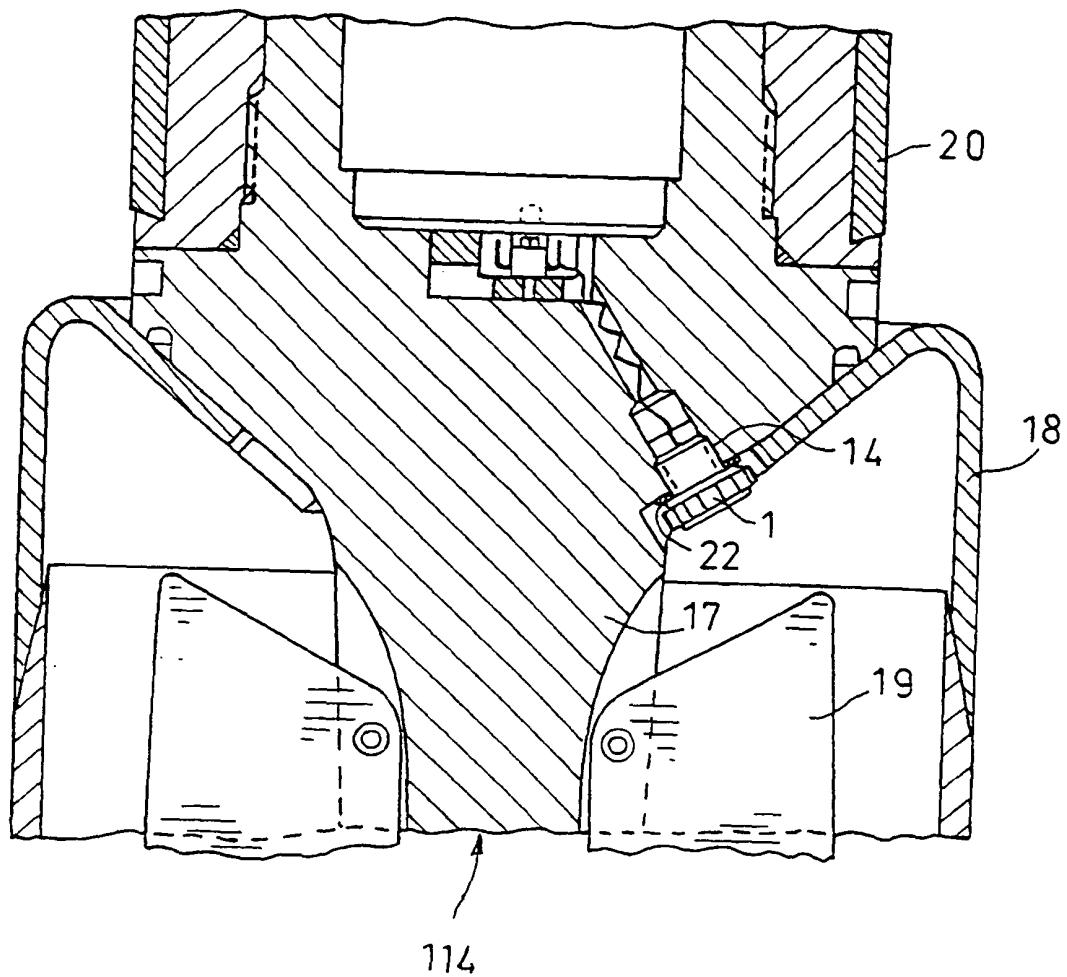


Fig.1

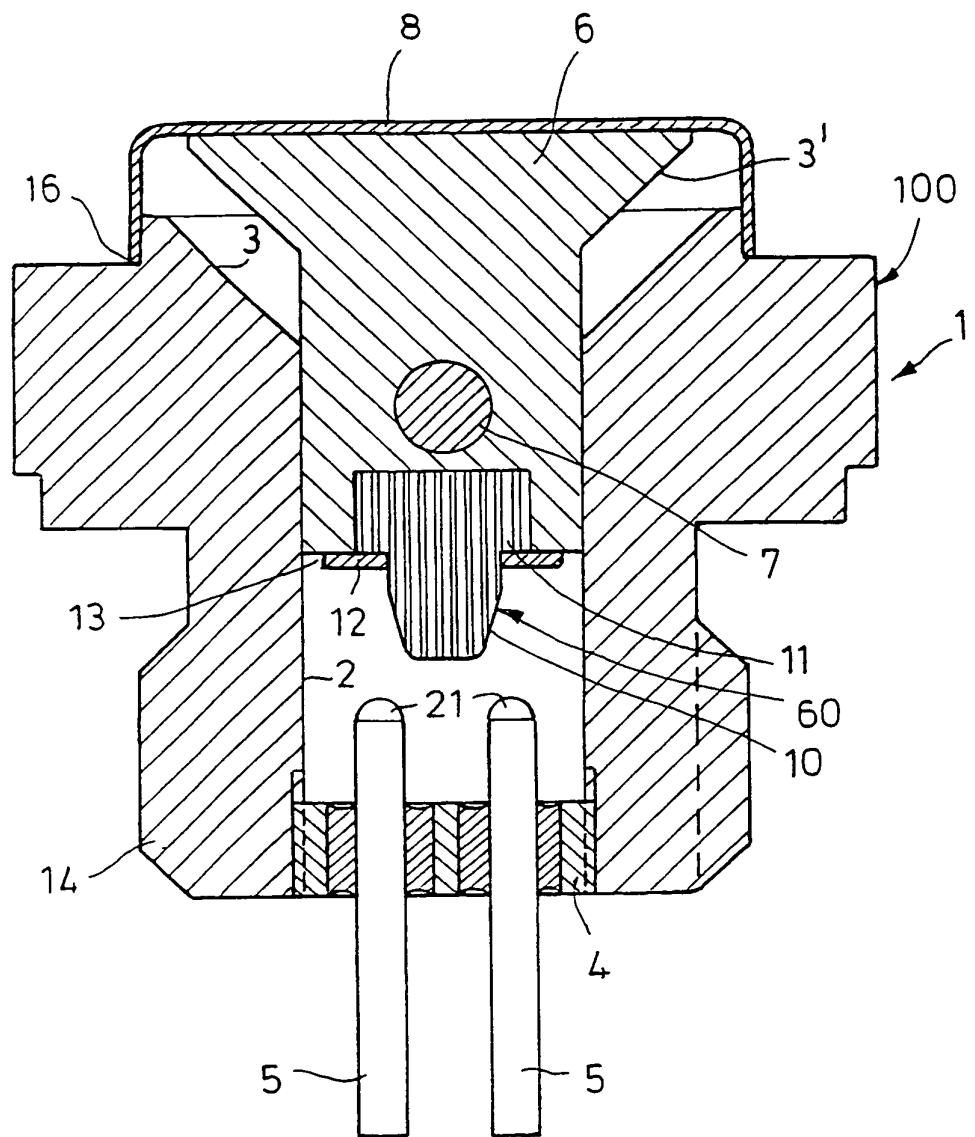


Fig.2

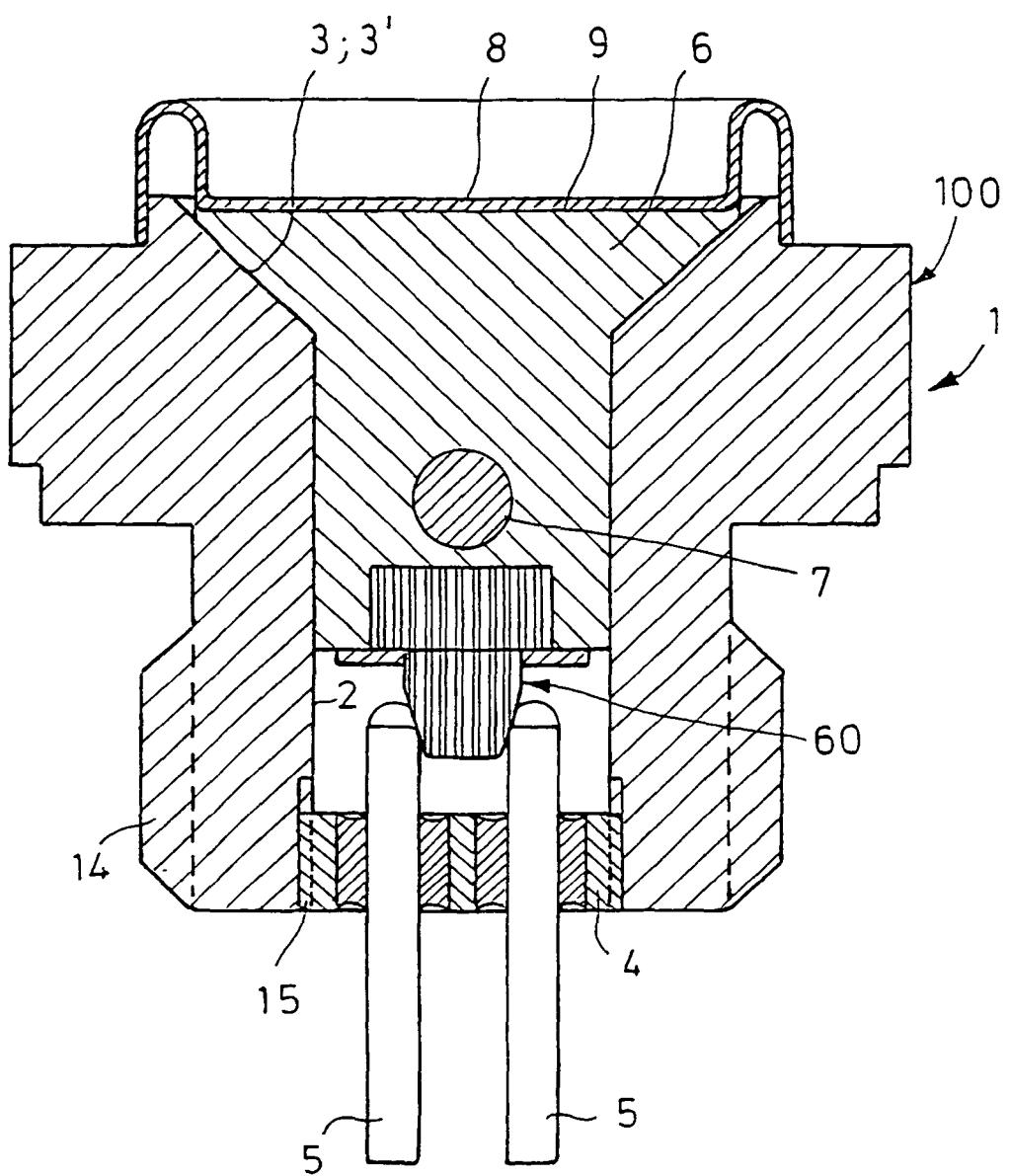


Fig.3

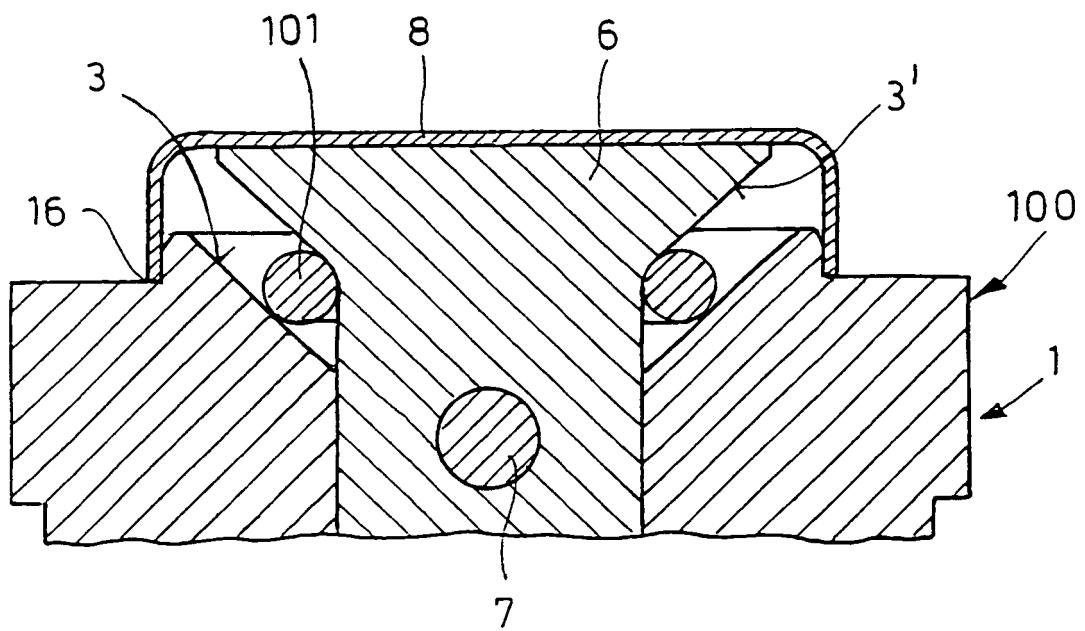


Fig.4

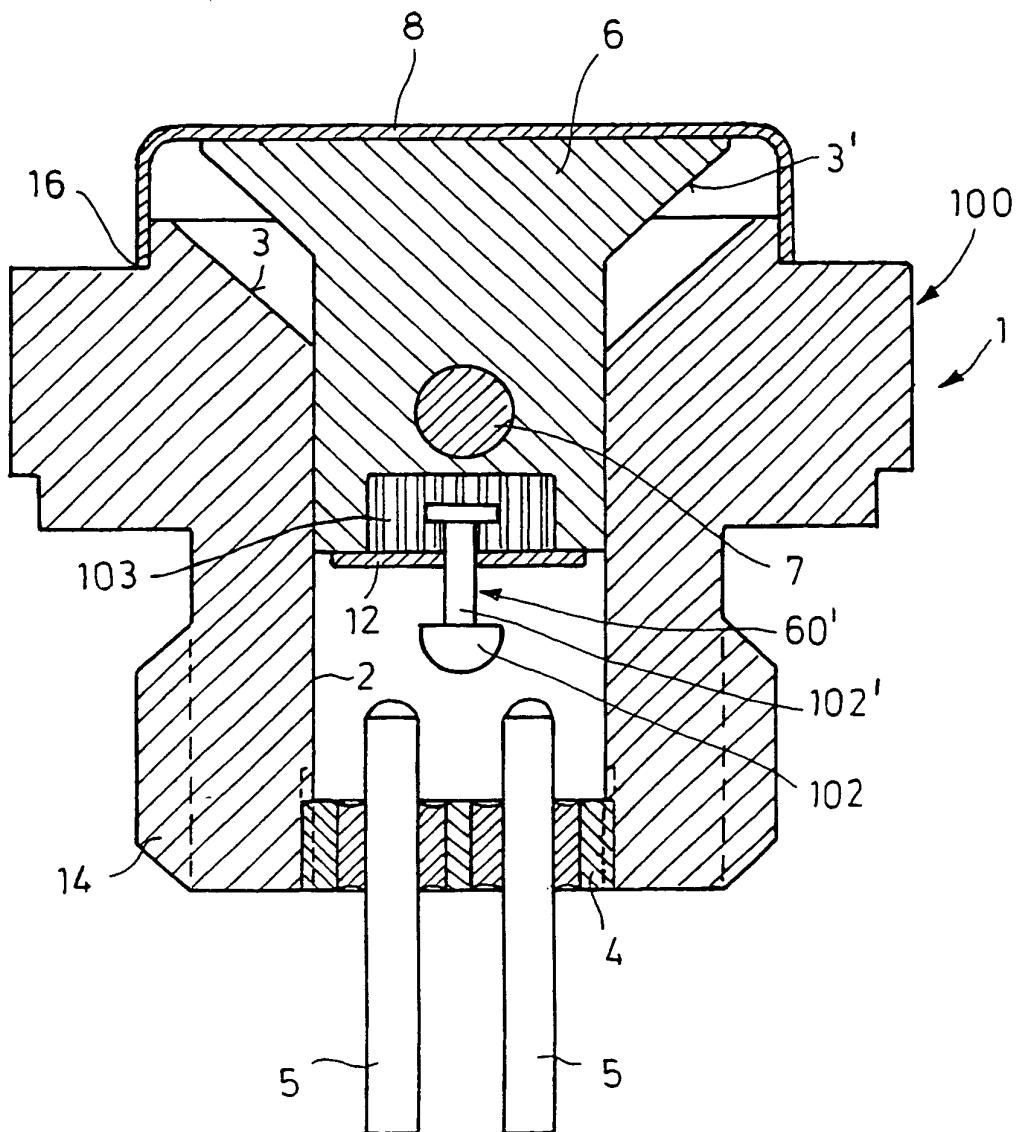


Fig.5

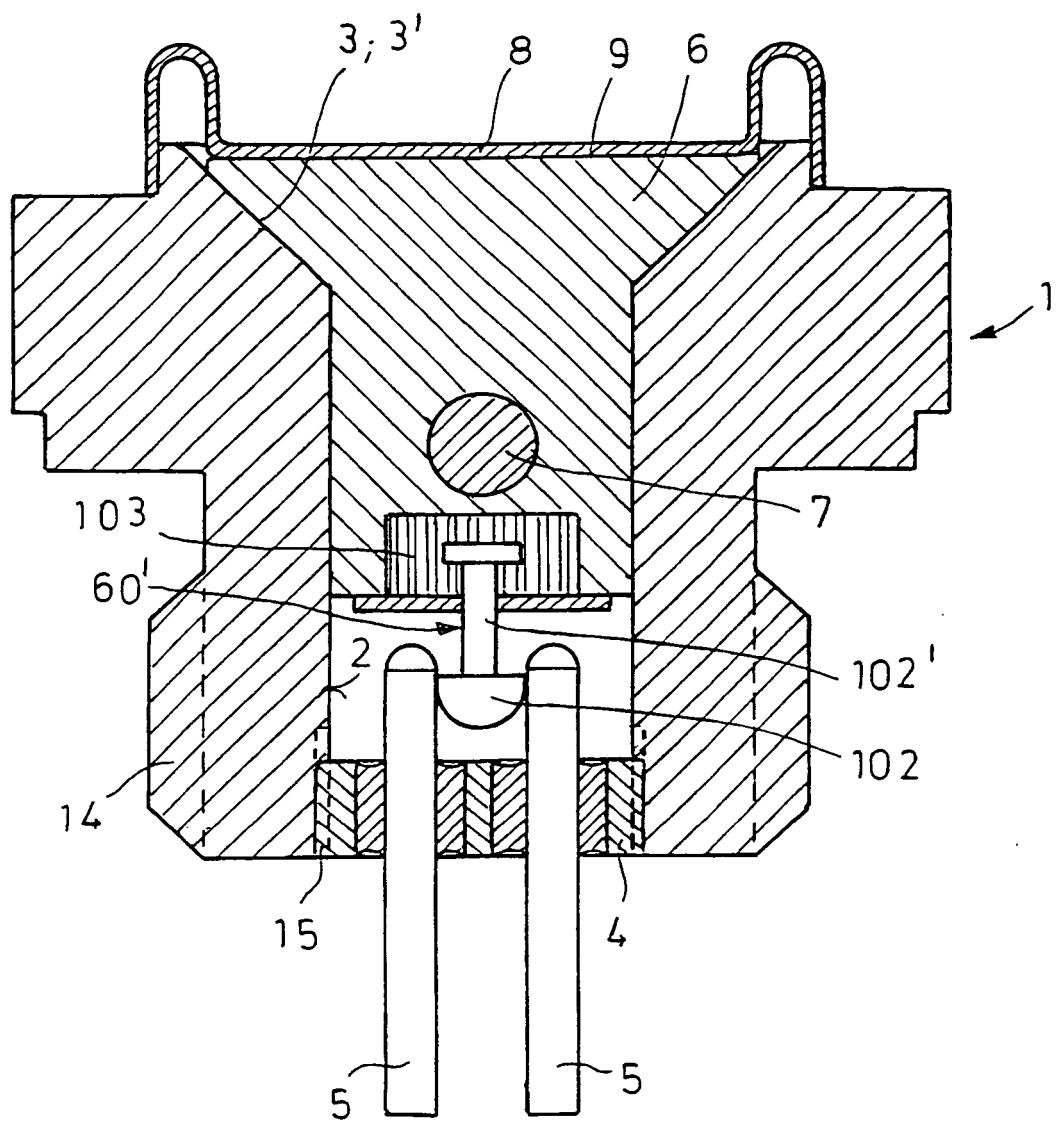


Fig. 6

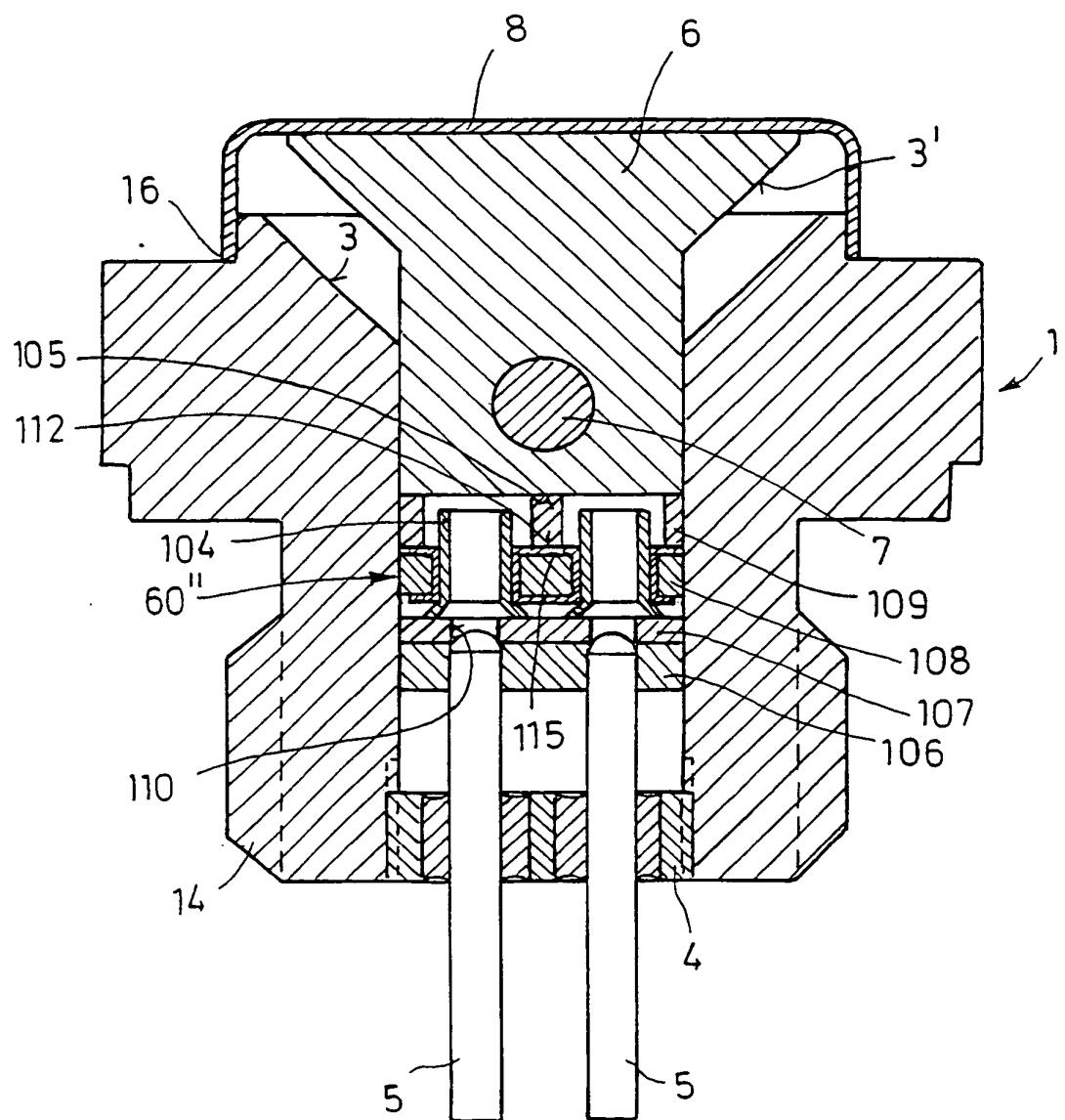


Fig.7

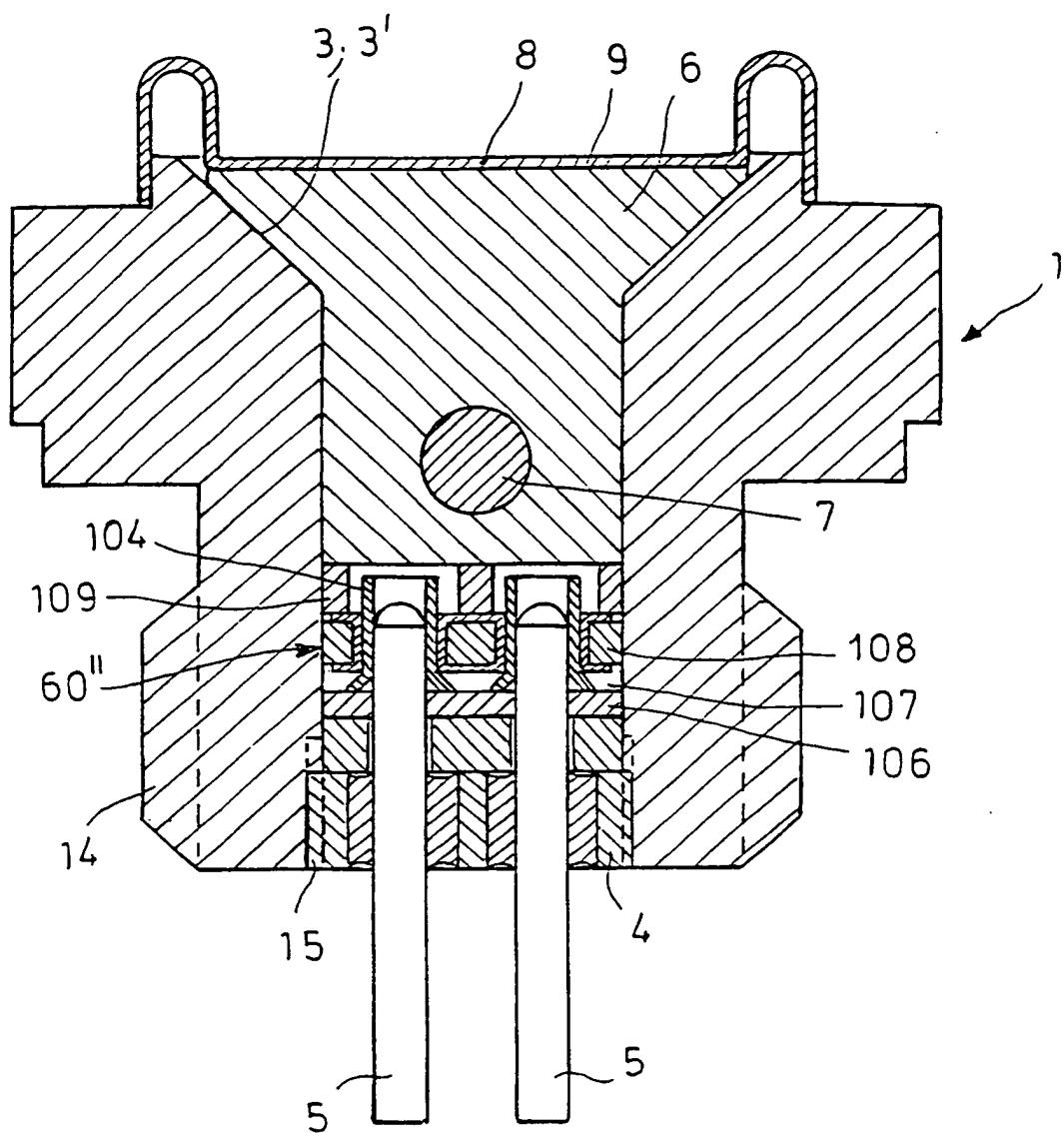


Fig. 8

**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**

- FR 2070544 A [0003]
- FR 1417132 A [0003]