

(19)



(11)

EP 2 028 673 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:
H01H 3/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011657.7**

(22) Anmeldetag: **27.06.2008**

(54) **Elektrischer Schalter**

Electric switch

Commutateur électrique

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **24.08.2007 DE 102007040047**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(73) Patentinhaber: **SCHURTER GmbH
79346 Endingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Waibel, Guenter, Dipl.-Ing.
79312 Emmendingen (DE)**
• **Schillak, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)
79346 Endingen (DE)**

(74) Vertreter: **Goy, Wolfgang
Zähringer Strasse 373
79108 Freiburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 473 934 DE-A1- 2 837 461

EP 2 028 673 B1

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 elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 wird in DE-A-2837461 beschrieben.

[0003] Es sind vielfältige Ausführungsformen von elektrischen Schaltern insbesondere in Form von Tastern sowie Tastaturen bekannt. Der erfindungsgemäße Schalter geht dabei von einem Gehäuse aus, in welchem ein Betätiger in Form eines Druckkopfes linear nach innen bewegbar ist. Im eingedrückten Zustand des Betätigers schließt oder - bei sogenannten Normally-Closed-Tastern - öffnet dieser einen elektrischen Schaltkontakt.

[0004] Ein Problem bei derartigen Schaltern ist der sogenannte Vandalenschutz, also der Schutz des Schalters bei Gewalteinwirkung. Hier werden vom Markt her immer höhere Anforderungen an den Schutzgrad gegen Schläge gestellt.

[0005] Aus diesem Grunde ist es bekannt, die vorbeschriebenen elektrischen Schalter mit einem elastischen Dämpfungselement auszustatten, welches eine übermäßige Krafteinwirkung auf den Betätiger dämpfen soll. Diese elastischen Dämpfungselemente können zwar zu einem gewissen Grad eine übermäßige Krafteinwirkung kompensieren, dennoch kann die Krafteinwirkung in der täglichen Praxis so groß sein, daß die Verformungsenergie des elastischen Dämpfungselements nicht ausreicht, um die Kräfte aufzunehmen. Es kommt dann aufgrund der eingeleiteten Energie zu irreversiblen Deformationen und Zerstörungen mit der Folge von Funktionsausfällen.

[0006] Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, den elektrischen Schalter der eingangs angegebenen Art derart weiterzuentwickeln, daß der sogenannte Vandalenschutz noch weiter verbessert ist.

[0007] Die technische **Lösung** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

[0008] Die Grundidee des erfindungsgemäßen elektrischen Schalters liegt in einer 2-stufigen Betätigerdämpfung. Auf diese Weise wird durch Nutzung elastischer und plastischer Verformungsenergien ein höherer Vandalenschutz erzielt. Die Dämpfung der Betätigerkräfte erfolgt somit zweistufig. In der ersten Stufe erfolgt durch das elastische Dämpfungselement eine - bezüglich des Dämpfungselements - zerstörungsfreie geringe Energieabsorption. In der zweiten Stufe erfolgt aufgrund des plastischen Dämpfungselements eine hohe Energieabsorption. Da dieses Element plastisch ist, ist diese hohe Energieabsorption aufgrund der Verformung irreversibel. Somit läßt sich mit diesem System ein hoher Vandalenschutz erzielen. Sollte eine Überlastung stattfinden, so kann bei einer entsprechenden konstruktiven Ausbildung des elektrischen Schalters das plastisch verformte Dämpfungselement ausgetauscht werden, ohne den kompletten Schalter ersetzen zu müssen.

[0009] Die Weiterbildung gemäß Anspruch 2 schlägt vor, daß ab dem Zeitpunkt, ab dem das plastischen

Dämpfungselement von dem Betätiger beaufschlagt wird, das elastische Dämpfungselement weiterhin ebenfalls beaufschlagt bleibt. Dadurch wird eine additive Energieaufnahme erzielt.

[0010] Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 3 handelt es sich bei dem elastischen Dämpfungselement vorzugsweise um einen Gummi oder Kunststoff. Andere Materialien, welche elastische Dämpfungseigenschaften aufweisen, sind gleichermaßen denkbar.

[0011] Bei dem plastischen Dämpfungselement handelt es sich gemäß der Weiterbildung in Anspruch 4 vorzugsweise um Metall, beispielsweise um Kupfer. Andere Metalle sind grundsätzlich ebenfalls denkbar.

[0012] Eine bevorzugte Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 5 vor, daß es sich sowohl bei dem elastischen Dämpfungselement als auch bei dem plastischen Dämpfungselement jeweils um O-Ringe handelt. Diese haben den Vorteil, daß diese günstig im Handel erhältlich sind, so daß der erfindungsgemäße Schalter kostengünstig realisierbar ist.

[0013] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 6 vor, daß die O-Ringe bezüglich der Mittelachse des Betätigers konzentrisch angeordnet sind. Dadurch wird eine kompakte Bauweise geschaffen. Die Unterseite des pilzförmigen Betätigers liegt dabei bei der Kraftbeaufschlagung auf den O-Ringen auf.

[0014] Eine bevorzugte Weiterbildung hiervon schlägt gemäß Anspruch 7 vor, daß der O-Ring des elastischen Dämpfungselements einen größeren Querschnittsdurchmesser aufweist als der O-Ring des plastischen Dämpfungselements. Unter dem "Querschnittsdurchmesser" ist dabei nicht der Außendurchmesser des O-Ringes zu verstehen, sondern der Durchmesser des Ringes als solchem in einem Schnitt senkrecht zur Kreismittellinie des Ringes. Dies bedeutet, daß beim Nachuntendücken des Betätigers zunächst die Unterseite des Kopfes des Betätigers auf der oberen Mantellinie des elastischen Dämpfungselements auftrifft. Nachdem dann der Betätiger einen gewissen Hub vollführt hat, trifft dann die Unterseite des Betätigers auf die obere Mantellinie des plastischen Dämpfungselements.

[0015] Schließlich schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 8 vor, daß die O-Ringe auf einer Plattform des Gehäuses aufliegen. Das Gehäuse bildet dabei gewissermaßen eine Art Topf, auf dessen Boden die beiden O-Ringe liegen.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Schalters wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht des Schalters, teilweise geschnitten;

Fig. 2a bis c verschiedene Stellungen des Betätigers beim Nachuntendücken.

[0017] Der Taster weist ein Gehäuse 1 auf, welches im oberen Bereich topfförmig mit einer zur Mittelachse

im wesentlichen senkrechten Plattform 2 ausgebildet ist.

[0018] In dem Gehäuse 1 ist linear verschiebbar ein Betätiger 3 gelagert. Dieser ist pilzförmig mit einer axialen Führungsstange 4 sowie mit einer Betätigungsplatte 5 am oberen Ende der Führungsstange 4 ausgebildet.

[0019] Konzentrisch um die Mittelachse des Schalters ist innen ein plastisches Deformationselement 6 in Form eines O-Ringes aus einem Metall, insbesondere Kupfer angeordnet. Im Außenbereich der Plattform 2 ist ein elastisches Dämpfungselement 7 ebenfalls in Form eines O-Ringes, jedoch hier aus Gummi oder Kunststoff gelagert.

[0020] Die Funktionsweise ist wie folgt:

Fig. 1 sowie Fig. 2a zeigen die Grundstellung. Die Betätigungsplatte 5 des Betätigers 3 liegt dabei auf dem O-Ring des elastischen Deformationselements 7 auf. Da der Querschnittsdurchmesser des O-Rings des plastischen Deformationselements 6 geringer ist als der entsprechende Durchmesser des elastischen Deformationselements 7 besteht hier noch ein Abstand.

[0021] Beim Nachuntendrücken des Betätigers 3 (Fig. 2b) wird das elastische Deformationselement 7 elastisch komprimiert, verbunden mit einer geringen Energieaufnahme durch die elastische reversible Verformung. Fig. 2b zeigt dabei die Situation, bei der die Betätigungsplatte 5 kurz vor dem Berühren des O-Ringes des plastischen Deformationselements 6 steht.

[0022] Wird die Kraft auf den Betätiger 3 noch größer (Fig. 3), so wird der O-Ring des plastischen Deformationselements 6 ebenfalls verformt, nämlich plastisch verformt, verbunden mit einer hohen Energieaufnahme. Wenn die Kraft aufhört, bewegt zwar das elastische Deformationselement 7 aufgrund seiner Reversibilität den Betätiger 3 wieder in die Ausgangsstellung zurück, aufgrund der irreversiblen Plastizität des plastischen Deformationselements 6 bleibt jedoch diese O-Ring in seiner deformierten Form.

[0023] Allerdings kann nach diesem "Vandalenangriff" auf den elektrischen Schalter der O-Ring des plastischen Deformationselements 6 ausgetauscht werden, so daß der Vandalenschutz wiederhergestellt ist.

Bezugszeichenliste

[0024]

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Gehäuse |
| 2 | Plattform |
| 3 | Betätiger |
| 4 | Führungsstange |
| 5 | Betätigungsplatte |
| 6 | plastisches Deformationselement |
| 7 | elastisches Deformationselement |

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter mit einem Gehäuse (1), mit einem in dem Gehäuse (1) linear bewegbaren Betätiger (3), welcher im gedrückten Zustand einen elektrischen Schaltkontakt schließt oder öffnet, sowie mit einem zwischen dem Gehäuse (1) und dem Betätiger (3) angeordnet elastischen Deformationselement (7) zum Dämpfen einer übermäßigen Krafteinwirkung auf den Betätiger (3),
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zu dem elastischen Deformationselement (7) noch ein plastisches Deformationselement (6) zum Dämpfen der übermäßigen Krafteinwirkung auf den Betätiger (3) vorgesehen ist, wobei die Verformungsenergieaufnahme des plastischen Deformationselements (6) größer ist als die Verformungsenergieaufnahme des elastischen Deformationselements (7) und wobei bei einer übermäßigen Krafteinwirkung auf den Betätiger (3) zunächst das elastische Deformationselement (7) und anschließend das plastische Deformationselement (6) von dem Betätiger (3) beaufschlagbar ist.
2. Schalter nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Beaufschlagung des plastischen Deformationselements (6) weiterhin auch das elastische Deformationselement (7) von dem Betätiger (3) beaufschlagbar ist.
3. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das elastische Deformationselement (7) aus Gummi oder Kunststoff besteht.
4. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das plastische Deformationselement (6) aus Metall besteht.
5. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß es sich bei dem elastischen Deformationselement (7) sowie bei dem plastischen Deformationselement (6) um O-Ringe handelt.
6. Schalter nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die O-Ringe bezüglich der Mittelachse des Betätigers (3) konzentrisch angeordnet sind.

7. Schalter nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der O-Ring des elastischen Deformationselements (7) einen größeren Querschnittsdurchmesser aufweist als der O-Ring des plastischen Deformationselements (6).

8. Schalter nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die O-Ringe auf einer Plattform (2) des Gehäuses (1) aufliegen.

Claims

1. Electric switch with a housing (1), with an actuator (3) which can be moved linearly in the housing (1) and which, in the pressed state, closes or opens an electric switching contact, and with an elastic deformation element (7) arranged between the housing (1) and the actuator (3) to damp an excessive action of force on the actuator (3), **characterised in that** in addition to the elastic deformation element (7), a plastic deformation element (6) is also provided to damp the excessive action of force on the actuator (3), the absorption of deformation energy of the plastic deformation element (6) being greater than the absorption of deformation energy of the elastic deformation element (7) and, upon an excessive action of force on the actuator (3), firstly the elastic deformation element (7) can be acted upon by the actuator (3) and then the plastic deformation element (6).
2. Switch according to the preceding claim, **characterised in that** on actuation of the plastic deformation element (6), the elastic deformation element (7) can also be acted upon by the actuator (3).
3. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the elastic deformation element (7) consists of rubber or plastics material.
4. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic deformation element (6) consists of metal.
5. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the elastic deformation element (7) and the plastic deformation element (6) are O-rings.
6. Switch according to claim 5, **characterised in that** the O-rings are arranged concentrically with respect to the centre axis of the actuator (3).
7. Switch according to claim 5 or 6, **characterised in that** the O-ring of the elastic deformation element (7) has a larger cross-sectional diameter than the O-

ring of the plastic deformation element (6).

8. Switch according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the O-rings rest on a platform (2) of the housing (1).

Revendications

1. Commutateur électrique comportant un boîtier (1), comportant un actionneur (3) déplaçable linéairement dans le boîtier (1), lequel, à l'état enfoncé, ferme ou ouvre un contact électrique de commutation ainsi que comportant un élément à déformation élastique (7) disposé entre le boîtier (1) et l'actionneur (3) pour amortir l'application d'une force excessive sur l'actionneur (3), **caractérisé en ce qu'en plus de l'élément à déformation élastique (7), il est prévu un élément à déformation plastique (6) pour amortir l'application d'une force excessive sur l'actionneur (3), l'absorption d'énergie de déformation de l'élément à déformation plastique (6) étant plus grande que l'absorption d'énergie de déformation de l'élément à déformation élastique (7) et en cas d'application d'une force excessive sur l'actionneur (3), d'abord l'élément à déformation élastique (7) et ensuite l'élément à déformation plastique (6) étant sollicitables par l'actionneur (3).**
2. Commutateur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'en cas de sollicitation de l'élément à déformation plastique (6), l'élément à déformation élastique (7) continue aussi à pouvoir être sollicité par l'actionneur (3).**
3. Commutateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que l'élément à déformation élastique (7) est en caoutchouc ou en matière plastique.**
4. Commutateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que l'élément à déformation plastique (6) est en métal.**
5. Commutateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que l'élément à déformation élastique (7) ainsi que l'élément à déformation plastique (6) sont des joints toriques.**

6. Commutateur selon la revendication 5,
caractérisé en ce
que les joints toriques sont disposés concentrique-
ment par rapport à l'axe médian de l'actionneur (3). 5
7. Commutateur selon la revendication 5 ou 6,
caractérisé en ce
que le joint torique de l'élément à déformation élas-
tique (7) présente un plus grand diamètre de section
que le joint torique de l'élément à déformation plas- 10
tique (6).
8. Commutateur selon l'une des revendications 5 à 7,
caractérisé en ce
que les joints toriques sont posés sur une plateforme 15
(2) du boîtier (1).

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

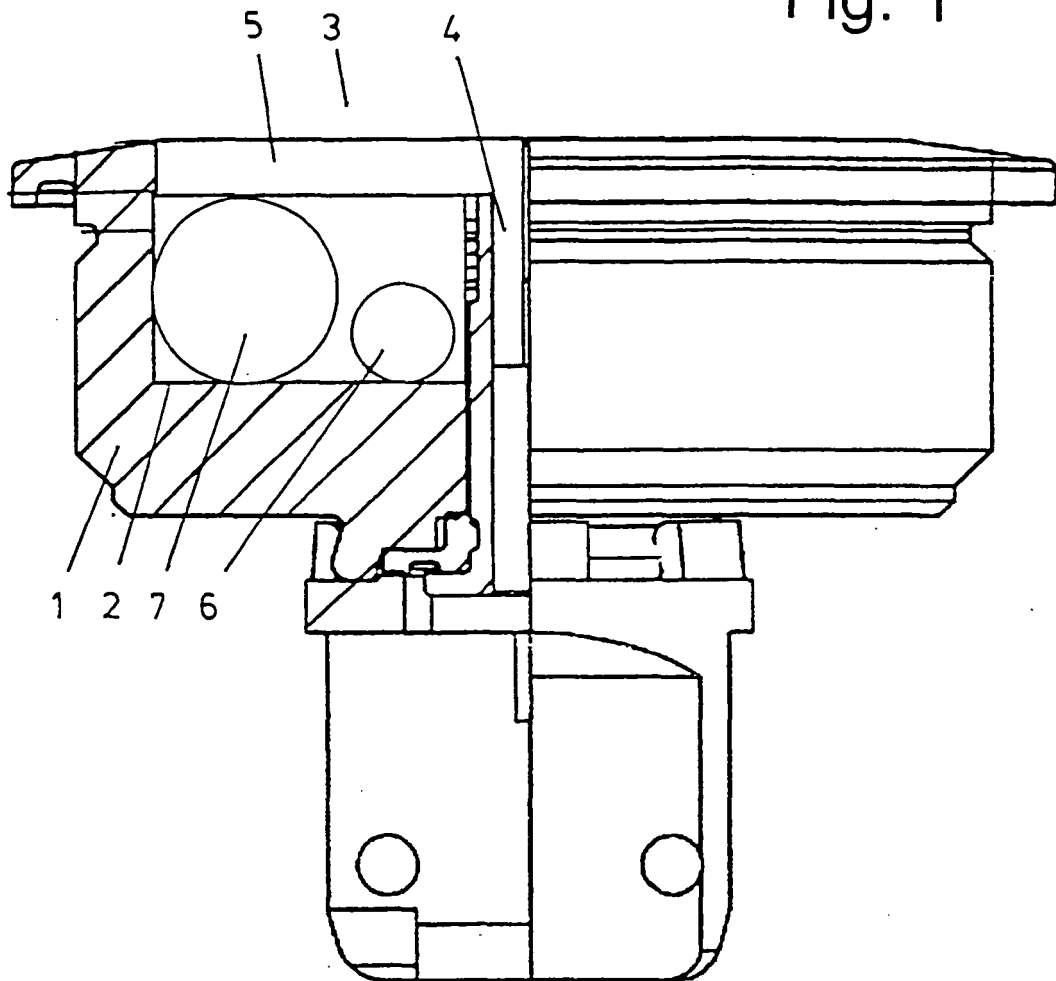


Fig. 2 a

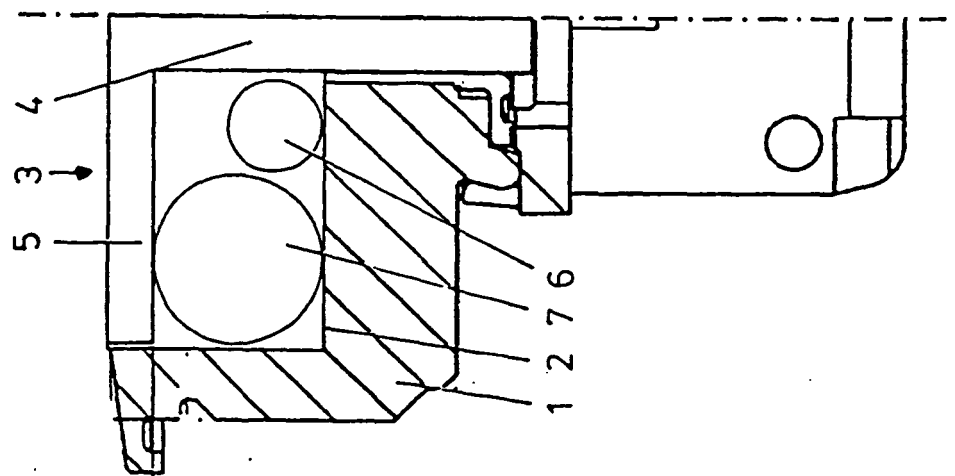


Fig. 2 b

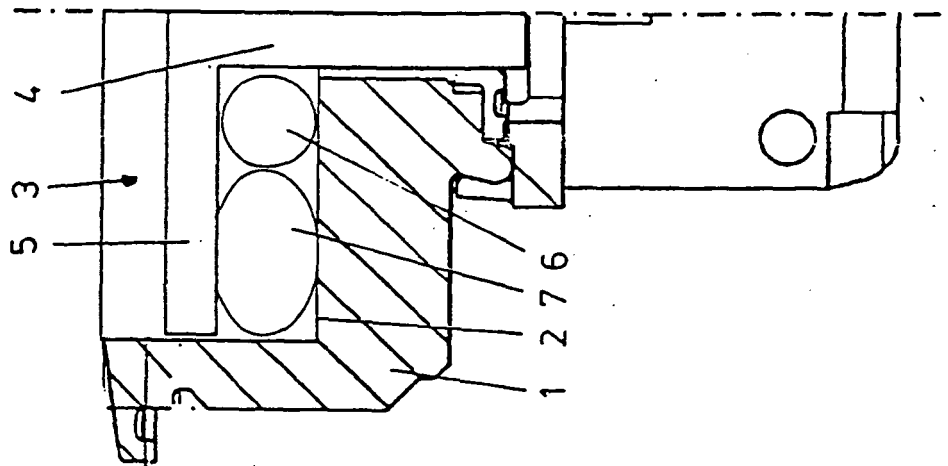
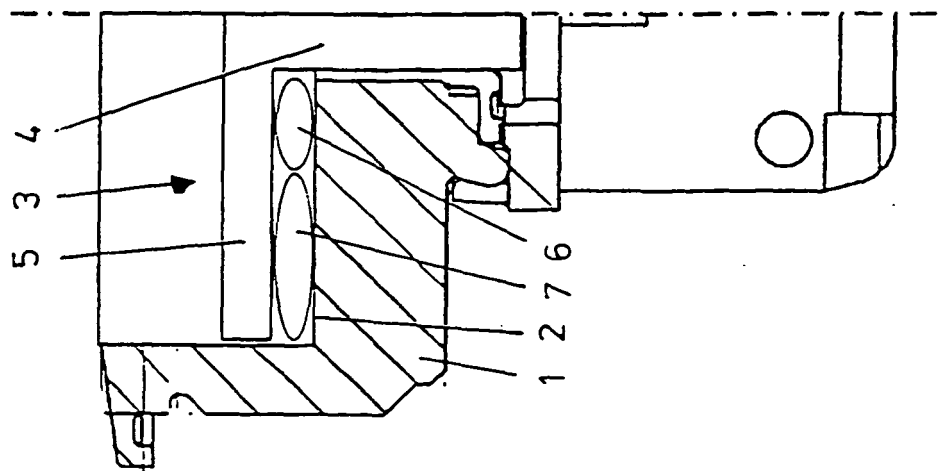


Fig. 2 c



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 2837461 A [0002]