

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 81104965.9

⑤ Int. Cl.³: **H 01 H 9/20, H 01 H 71/00**

⑳ Anmeldetag: 26.06.81

③① Priorität: 17.10.80 CH 7766/80

⑦① Anmelder: **Sprecher & Schuh AG, Buchserstrasse 7, CH-5001 Aarau (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.04.82
Patentblatt 82/17

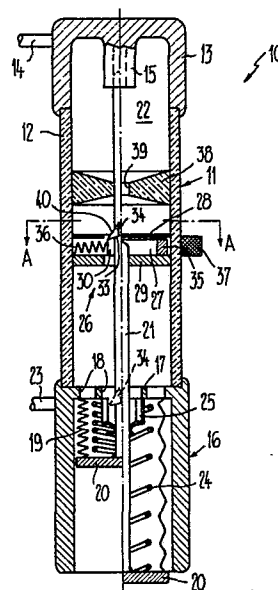
⑦② Erfinder: **Roth, Adrian W., Dr., Wasserfluhweg 7, CH-5000 Aarau (CH)**
Erfinder: **Morva, Tibor, Hasenweg 15, CH-5036 Oberentfelden (CH)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Schaad, Walter F. et al, Patentanwälte Schaad Balass Sandmeier Alder Dufourstrasse 101, CH-8034 Zürich (CH)**

⑤④ **Überstrom-Schutzschalter.**

⑤⑦ Ein bewegliches Kontaktstück (21) steht in Einschaltstellung mit einem festen Kontaktstück (15) im Eingriff und zugleich unter der Wirkung einer das bewegliche Kontaktstück (21) in die Ausschaltstellung drängenden Kraft. Das bewegliche Kontaktstück (21) ist mittels einer durch Überstrom auslösbaren Verriegelung (26) in Einschaltstellung arretierbar. Um die Anzahl beweglicher Teile auf ein Mindestmaß zu reduzieren, sowie erhebliche Verlustwärme erzeugende Teile zu vermeiden, weist die Verriegelung (26) einen im wesentlichen U-förmigen Riegel (27) aus einem weichmagnetischen Material auf, der das bewegliche Kontaktstück mit Spiel umgreift und quer zum Stromfluß in demselben verschiebbar gelagert ist. Mindestens eines der freien Schenkelenden (30, 31) des Riegels (27) ist mit einem Anschlag versehen, der in Einschaltstellung mit einer mit dem beweglichen Kontaktstück (21) mitbeweglichen Anschlagsnase (34) zusammenwirkt. Der Schutzschalter eignet sich zum Einbau in Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen.



Ueberstrom-Schutzschalter

Die Erfindung betrifft einen Ueberstrom-Schutzschalter mit einem beweglichen Kontaktstück, das in Einschaltstellung mit einem festen Kontaktstück im Eingriff ist, und das unter der Wirkung einer dasselbe in Ausschaltstellung
5 drängenden Kraft steht, und mit einer durch Ueberstrom freigebbaren Verriegelung, mittels welcher das bewegliche Schaltstück in Einschaltstellung arretierbar ist.

Solche Ueberstrom-Schutzschalter werden oft anstelle von
10 Schmelzsicherungen, die bekanntlich nur einmal benutzt werden können, in elektrische Schaltanlagen der Mittel- und Hochspannung zu deren Schutz vor beispielsweise Kurzschlussströmen eingebaut.

15 Ein bekannter Schutzschalter der eingangs genannten Art ist in der US-PS 2.757.261 anhand der Fig. 8 und 10 (entspricht den Fig. 4 bzw. 5 der am 6. September 1956 bekanntgemachten, bundesdeutschen Patentanmeldung W 8851 VIII b/21c) beschrieben.

Beim bekannten Ueberstrom-Schutzschalter ist das federbelastete, bewegliche Kontaktstück über ein Hebelgetriebe an die Verriegelung gekoppelt, die ihrerseits einen Klinkenmechanismus aufweist. Dem Klinkenmechanismus ist ein
5 Elektromagnet zugeordnet, der einen beweglichen, mit dem Klinkenmechanismus zusammenwirkenden Anker aufweist, und dessen Erregerwicklung aus wenigen Windungen eines Leiters besteht, der in Serie mit dem beweglichen Kontaktstück geschaltet ist. Wenn dieser Leiter durch einen Ueberstrom,
10 beispielsweise einen Kurzschlussstrom durchflossen wird, ist die Anziehungskraft des Elektromagneten auf den Anker ausreichend, damit dieser den Klinkenmechanismus entsperrt. Daraufhin ist das bewegliche Schaltstück frei, unter der Wirkung der Feder sich in Ausschaltstellung zu bewegen.

15

Dem bekannten Schutzschalter haftet der gerade für solche Schalter nicht vernachlässigbare Nachteil an, dass er zahlreiche, mechanisch bewegbare und auch zahlreiche Gelenkzapfen aufweist. Diese Tatsache beeinträchtigt - über längere Zeit betrachtet - die Funktionssicherheit des Schutzschalters. Ausserdem steht diese Tatsache dem Bestreben entgegen, solche Schutzschalter möglichst einfach und daher billig, jedoch ohne Einbusse an Funktionstüchtigkeit herzustellen.

25

Schliesslich wird beim bekannten Schalter durch die Erregerwicklung des Magneten, die in Einschaltstellung stets Strom führt, ununterbrochen Verlustwärme erzeugt, die abzuführen ist. Dies kann entweder durch direkte Kühlungs-
30 massnahmen geschehen, oder - wie beim vorbekannten Schalter,

dadurch, dass die Elemente des Schalters in einem vergleichsweise grossen Innenraum angeordnet werden, der eine zur Kühlung ausreichende Zirkulation des darin enthaltenen Mediums gewährleistet.

5

Bei diesem Stand der Technik ist es als eine Aufgabe der Erfindung anzusehen, einen Schalter der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass mit einer Mindestanzahl beweglicher Bauteile und ohne stromdurchflossene Spulen ein

10 Höchstmass an Zuverlässigkeit und zugleich ein Mindestmass an Raumbedarf erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird beim vorgeschlagenen Schalter gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Verriegelung einen

15 im wesentlichen U-förmigen, das bewegliche Kontaktstück mit Spiel umgreifenden und quer zum Stromfluss in demselben verschiebbar gelagerten Riegel aus einem weichmagnetischen Material aufweist, wobei mindestens eines dessen freier Schenkelenden mit einem Anschlag versehen ist,
20 der in Einschaltstellung mit einer mit dem beweglichen Kontaktstück mitbeweglichen Anschlagnase zusammenwirkt.

Merkmale bevorzugter Ausführungsformen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

25

Anhand der beiliegenden Zeichnung sind nachstehend rein beispielsweise einige Ausführungsformen des vorgeschlagenen Schutzschalters näher beschrieben. Es zeigt:

30 Fig. 1 einen vereinfachten Achsialschnitt durch

einen Ueberstrom-Schutzschalter, links in
Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

- Fig. 2 einen vereinfachten Schnitt entlang der
5 Linie A - A der Fig. 1 unter Weglassung ge-
 wisser Teile,
- Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie B - B der
 Fig. 2,
- 10 Fig. 4 einen zu Fig. 2 analogen Schnitt durch eine
 Ausführungsvariante, und
- Fig. 5 in vereinfachter, vergrösserter Darstellung
15 Einzelheiten des Schalters gemäss Fig. 1.

Der dargestellte Ueberstrom-Schutzschalter 10 besitzt ein
Schaltergehäuse 11, das ein oberends mit einer Kappe 13
dicht verschlossenes Isolierrohr 12 aufweist. Ein erster
20 Anschlussleiter geht von der Kappe 13 aus, die ihrerseits
an ihrer Innenseite ein nur schematisch dargestelltes, fe-
stes Kontaktstück 15 trägt. An das untere Ende des Isolier-
rohres 12 schliesst dicht ein Abschlussteil 16 in der Form
eines nach unten offenen Topfes oder Bechers an, von dem
25 ein zweiter Anschlussleiter ausgeht. Die an das Isolier-
rohr 12 anschliessende Stirnwand 17 des Abschlussteiles 16
weist durchgehende Bohrungen 18 auf, von denen die mittlere
- wie noch zu erläutern sein wird - zum Durchlass eines be-
weglichen Kontaktstückes dient. An der dem Isolierrohr 12
30 abgekehrten Seite der Stirnwand 17 ist ein metallischer

Faltenbalg 19 dichtend befestigt, der seinerseits durch eine Abschlussplatte 20 dicht verschlossen ist. An der dem Isolierrohr 12 zugekehrten Seite der Abschlussplatte 20 ist ein stabförmiges, bewegliches Kontaktstück 21 befestigt, das sich durch den Faltenbalg 19 und durch die mittlere Bohrung 18 hindurch erstreckt.

Daraus ergibt sich, dass der Innenraum 22 des Schaltergehäuses 11 gegen aussen vollkommen gasdicht abgekapselt ist. Dieser Innenraum 22 kann mit einem unter Ueberdruck stehenden Löschgas, beispielsweise SF_6 , gefüllt sein, das somit das Bestreben hat, den Faltenbalg 19 nach unten zu dehnen, d.h. das bewegliche Kontaktstück 21 in Ausschaltstellung zu bringen.

Anstelle des im Innenraum 22 herrschenden Ueberdruckes oder zusätzlich zu demselben, kann im Faltenbalg 19 eine einerseits an der Abschlussplatte 20 und andernends an der Stirnwand 17 abgestützte Druckfeder 24 vorgesehen sein.

An der dem Isolierrohr 12 abgekehrten Seite der Stirnwand 17 sind an der Aussenseite des beweglichen Kontaktstückes 21 angreifende Gleitkontakte 25 vorhanden, die die elektrische Verbindung zwischen diesem Kontaktstück 21 über das Abschlussteil 16 mit dem Anschlussleiter 23 sicherstellen.

Das bewegliche Kontaktstück 21 wird normalerweise und gegen die vom Ueberdruck im Innenraum 22 und/oder von der Feder 24 ausgehenden Kraft mittels einer gesamthaft mit 26 bezeichneten Verriegelung in der in Fig. 1 links darge-

stellten Einschaltstellung arretiert. Zur näheren Erläuterung dieser Verriegelung 26 sei nun zusätzlich auf die Fig. 2 und 3 verwiesen.

- 5 Die Verriegelung 26 weist einen im wesentlichen U-förmigen oder - genauer - hufeisenförmigen Riegel 27 (Fig. 2) aus einem weichmagnetischen Material auf, der das bewegliche Kontaktstück 21 mit Spiel umgreift. Dieser Riegel 27 ist in einer quer zum Stromfluss im beweglichen Kontaktstück
- 10 21 verlaufenden Richtung verschiebbar und kann zu diesem Zweck von einer schützenden Lagerhülse 28 (Fig. 3), die vom beweglichen Kontaktstück 21 mit Spiel durchsetzt ist, geführt sein. Diese Lagerhülse 28 bzw. der Riegel 27 (wenn keine Lagerhülse vorgesehen ist) ist auf einer den Innenraum 22 überbrückenden und an der Innenwand des Isolierrohres 12 befestigten
- 15 Traverse 29 abgestützt.

- Beide freien Schenkelenden 30, 31 des Riegels 27 (vergleiche auch Fig. 5) weisen Anschlagflächen auf (in Fig. 5
- 20 ist nur die Anschlagfläche 32 des Schenkelendes 30 sichtbar), auf denen in Einschaltstellung die Anschlagfläche 33 einer am beweglichen Kontaktstück 21 angeformten bzw. befestigten Anschlagnase 34 aufliegt. In dieser Stellung befindet sich das Joch 35 des Riegels 27, d.h. der die beiden
- 25 Schenkel verbindende Abschnitt des Riegels in einem grösseren Abstand vom beweglichen Kontaktstück 21 als die beiden freien Schenkelenden 30, 31.

- Wenn nun Strom durch das bewegliche Kontaktstück 21 fließt,
- 30 dann wird ein um dieses herum verlaufendes Magnetfeld erzeugt.

Dieses Magnetfeld ist besonders ausgeprägt in dem durch den Riegel 27 gegebenen magnetischen Kreis und hat zur Folge, dass auf den Riegel 27 die Kräfte wirken, die das Bestreben haben, diesen in bezug auf das bewegliche Kontaktstück 21 so zu verschieben, dass der magnetische Widerstand des magnetischen Kreises am geringsten wird. Dieser magnetische Widerstand ist dann am geringsten, wenn das bewegliche Kontaktstück 21 sich in der Nähe des Joches 35 befindet. Auf den Riegel 27 wirken somit (solange das bewegliche Kontaktstück Strom führt) stets Kräfte, die das Bestreben haben, den Riegel in Fig. 1, 2 und 5 nach links zu verschieben (in Fig. 2 gestrichelt eingezeichnete Lage), so dass die freien Schenkelenden 30, 31 die Anschlagnase 34 und damit das bewegliche Kontaktstück 21 zur Ausführung des Ausschalthubes freigeben. Allerdings steht diesen Kräften zunächst der von der Anschlagnase 34 auf den Riegel 27 ausgeübte Druck bzw. der dadurch zwischen Riegel 27 und Lagerhülse 28 bzw. Traverse 29 erzeugte Reibschluss entgegen. Des weiteren kann, wie in Fig. 5 dargestellt, den Anschlagflächen 32, 33 an den freien Schenkelenden 31, 32 bzw. an der Anschlagnase 34 eine Neigung α gegeben werden, die zusammen mit der auf das bewegliche Kontaktstück 21 in Ausschalttrichtung wirkenden Kraft P eine resultierende ergibt, die der vom Magnetfeld ausgehenden und auf den Riegel 27 wirkenden Kraft Q entgegenwirkt. Nun ist aber Q eine Funktion des durch das bewegliche Kontaktstück 21 fließenden Stromes während die Q entgegenwirkenden Kräfte praktisch konstant sind. Daraus ergibt sich, dass sich die Ansprechschwelle des Ueberstrom-Schutzschalters beispielsweise durch geeignete Wahl der Neigung α bestimmen lässt.

Alternativ oder vorzugsweise zusätzlich können Mittel vorgesehen sein, um auf den Riegel 27 eine Rückstellkraft, d.h. in der Darstellung der Fig. 1, 2 und 5 eine nach rechts wirkende Kraft auszuüben. Diese Mittel können durch eine Druckfeder 36 (nur in Fig. 1 dargestellt) und/oder durch einen Permanentmagneten 37 gebildet sein, der an der Aussenseite des Isolierrohres 12 auf der Höhe des Riegels 27 befestigt ist oder nach Bedarf auf diese Stelle zustellbar ist.

10

Ueberwindet die stromabhängige Kraft Q die ihr entgegenwirkenden, praktisch konstanten Kräfte, wird der Riegel 27 in die in Fig. 2 gestrichelt dargestellte Lage verschoben, wodurch die Anschlagflächen 32, 33 ausser Eingriff mit der Anschlagflase 34 gelangen, und das bewegliche Kontaktstück 21 zur Ausführung des Ausschalthubes freigegeben ist. Dabei vergrößert sich, wegen der Dehnung des Faltenbalges, der Rauminhalt des Innenraumes 22. Um die damit einhergehende Druckverminderung zum Löschen des Schaltlichtbogens auszunützen, ist zwischen der Verriegelung 26 und dem festen Kontaktstück 15 im Isolierrohr 12 eine Blasdüse 38 aus einem Isolierstoff befestigt, deren zentrale Durchlassöffnung 39 so lange durch das bewegliche Kontaktstück 21 praktisch verschlossen bleibt, als dessen freies Ende im Zuge eines Ausschalthubes nicht die Oeffnung 39 passiert hat. Dadurch bleibt der Innendruck in dem zwischen der Blasdüse 38 und dem festen Kontaktstück 15 vorhandenen Teil des Innenraums 22 zu Beginn eines Ausschalthubes praktisch erhalten. Umsomehr vermindert sich dagegen der Innendruck in dem zwischen Blasdüse 38 und der Abschlussplatte 20

liegenden Teil des Innenraumes 22. Das dadurch entstehen-
de Druckgefälle führt zu einer kräftigen Gasströmung durch
die Oeffnung 39, sobald das bewegliche Schaltstück 21 die-
se freigegeben hat. Diese Gasströmung bebläst den Schalt-
5 lichtbogen und trägt zu dessen zuverlässigen Löschung bei.

Soll der Schutzschalter wieder eingeschaltet werden, ist
der Riegel wieder in seine Ausgangslage zu schieben, was
entweder durch die Feder 36 und/oder den Magneten 37 be-
10 sorgt wird, sobald der Schaltlichtbogen gelöscht ist, d.h.
der Ueberstrom aufgehört hat zu fließen. Sodann wird durch
Kraftausübung auf die Abschlussplatte 20 der Faltenbalg
19 zusammengedrückt und damit das bewegliche Kontaktstück
21 auf das feste Kontaktstück 15 hin verschoben. Dabei
15 trifft eine auf der der Anschlagfläche 33 gegenüberliegen-
den Seite der Anschlagnase 34 ausgebildete Abweisfläche
40 auf den in Ausgangslage sich befindenden Riegel 27, ver-
drängt diesen vorübergehend bis die Anschlagnase wieder
eine Lage zwischen dem festen Kontaktstück 15 und der Ver-
20 riegelung 26 erreicht hat. Der Riegel 27 kann nun wieder
in seine Ausgangslage zurückkehren, und damit ist das be-
wegliche Kontaktstück 21 in Einschaltstellung arretiert.

Um die Schaltstellung des dargestellten Schalters 10 nach
25 aussen hin sofort sichtbar zu machen, kann die dem Falten-
balg 19 abgekehrte Seite der Abschlussplatte 20 eine auf-
fällige Farbe aufweisen oder mit anderen geeigneten Mar-
kierungen versehen sein.

30 Die Ausführungsform der Fig. 4 unterscheidet sich von jener

der Fig. 1 - 3 dadurch, dass der Riegel 27 rein U-förmig ist. Die freien Schenkelenden 30, 31 des Riegels 27 sind untereinander durch ein Anschlagelement 41 aus einem nicht magnetisierbaren Material verbunden, an das in Einschaltstellung die Anschlagnase 34 ansteht. Dieses Anschlagelement 34 kann durch eine drehbare Rolle gebildet sein, oder auch eine prismatische Form aufweisen. Wie der Fig. 5 leicht zu entnehmen ist, kann auch bei der Ausführungsform der Fig. 4 mit einer Rolle als Anschlagelement 41 der Anschlagfläche 33 der Anschlagnase 34 eine Neigung α gegeben werden, die dazu führt, dass durch die auf das bewegliche Kontaktstück 21 wirkende Kraft P eine auf den Riegel 27 der Kraft Q entgegenwirkende Kraft erzeugt wird. Auch in diesem Falle ist die Neigung α der Anschlagfläche 33 massgebend für die Ansprechschwelle des Schutzschalters.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Ueberstrom-Schutzschalter mit einem beweglichen Kontaktstück (21), das in Einschaltstellung mit einem festen Kontaktstück (15) im Eingriff ist, und das unter der Wirkung einer dasselbe in Ausschaltstellung drängenden Kraft
5 steht, und mit einer durch Ueberstrom freigebbaren Verriegelung (26), mittels welcher das bewegliche Schaltstück (21) in Einschaltstellung arretierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelung (26) einen im wesentlichen U-förmigen, das bewegliche Kontaktstück (21) mit Spiel um-
10 greifenden und quer zum Stromfluss in demselben verschiebbar gelagerten Riegel (27) aus einem weichmagnetischen Material aufweist, wobei mindestens eines dessen freier Schenkelenden (30, 31) mit einem Anschlag (32; 41) versehen ist, der in Einschaltstellung mit einer mit dem beweg-
15 lichen Kontaktstück (21) mitbeweglichen Anschlagnase (34) zusammenwirkt.

2. Schutzschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegel (27) hufeisenförmig ist und dass seine beiden freien Schenkelenden (30, 31) mit Anschlagflächen (32) versehen sind (Fig. 1, 2).

5

3. Schutzschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag des Riegels (27) durch ein die freien Schenkelenden (30, 31) desselben verbindendes Anschlagelement (41) aus einem nicht magnetisierbaren Material gebildet ist (Fig. 4).

10

4. Schutzschalter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement durch eine frei drehbare Anschlagrolle gebildet ist.

15

5. Schutzschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegel (27) gegen die Wirkung einer Rückstellkraft verschiebbar gelagert ist.

20 6. Schutzschalter nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagnase (34) eine Anschlagfläche (33) und dieser gegenüberliegend eine Abweisfläche (40) aufweist.

25 7. Schutzschalter nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Magnet (37) vorgesehen ist, um auf den Riegel (27) die Rückstellkraft auszuüben.

8. Schutzschalter nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Feder (36) vorgesehen ist, um auf den

30

Riegel (27) die Rückstellkraft auszuüben.

9. Schutzschalter nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (33) der Anschlagnase (34) eine der durch den Stromfluss im beweglichen Kontaktstück (21) erzeugten, auf den Riegel (27) wirkenden Kraft (Q) entgegenwirkende Neigung (α) aufweist.
10. Schutzschalter nach den Patentansprüchen 2 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagflächen (32) an den freien Schenkelenden (30, 31) des Riegels (27) gleich wie die Anschlagfläche (33) der Anschlagnase (34) geneigt sind.
11. Schutzschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegel (27) in einer vom beweglichen Kontaktstück (21) mit Spiel durchsetzten Lagerhülse (28) verschiebbar geführt ist.
12. Ueberstrom-Schutzschalter gekennzeichnet durch ein rohrförmiges, ein Löschgas unter Ueberdruck enthaltendes, dichtes Schaltergehäuse (11), das einerseits durch eine ein festes Kontaktstück (15) tragende Kappe (13) und andererseits durch einen mit einer Platte (20) abgeschlossenen, dehnbaren Balg (19) verschlossen ist, wobei an der Platte (20) ein in das Schaltergehäuse (11) hineinragendes, längsverschiebbares Kontaktstück (21) befestigt ist, an dem eine Anschlagnase (34) vorhanden ist, durch einen das bewegliche Kontaktstück (21) mit Spiel umgreifenden, quer zu diesem verschiebbar auf einer im Schaltergehäuse (11) vorhandenen Führungsplatte (29) gelagerten, im wesentlichen

U-förmigen Riegel (27) aus einem weichmagnetischen Material, wobei mindestens eines dessen freier Schenkelenden (30, 31) mit einem Anschlag (32; 41) versehen ist, auf den in Einschaltstellung die Anschlagnase (34) ansteht.

5

13. Schutzschalter nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Führungsplatte (29) und dem festen Kontaktstück (15) eine im Gehäuse (11) befestigte, und in Einschaltstellung durch das bewegliche Kontaktstück (21) verschlossene Blasdüse (38) vorgesehen ist.

10

0050187

1/2

Fig. 1

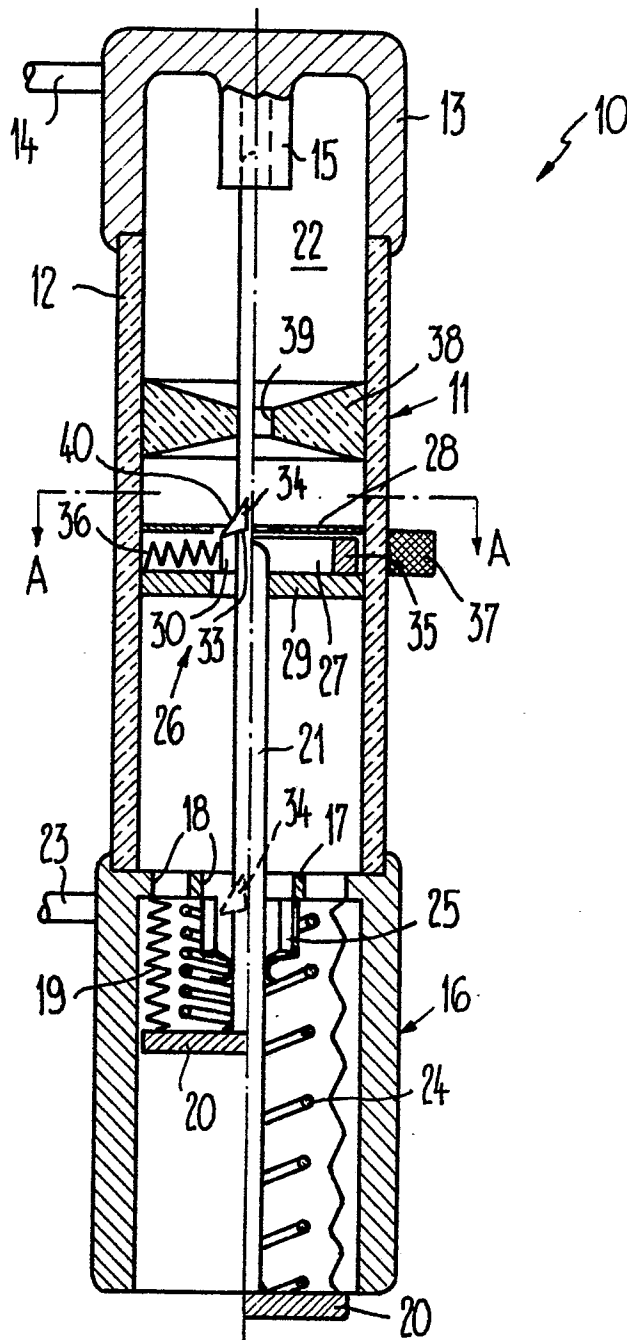


Fig. 2

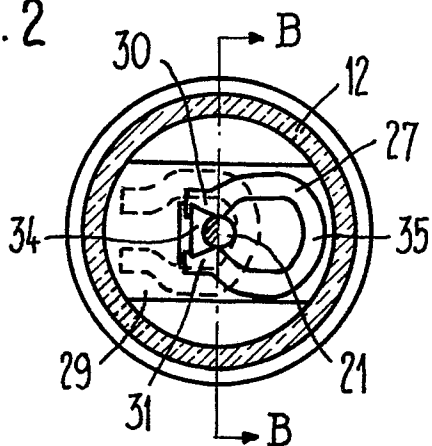
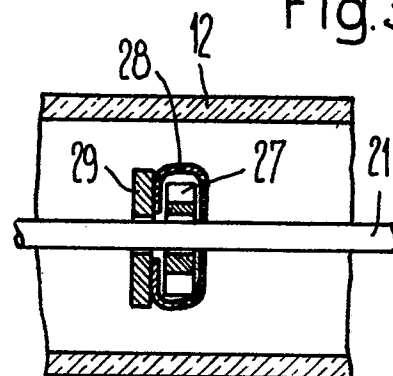


Fig. 3



0050187

2/2

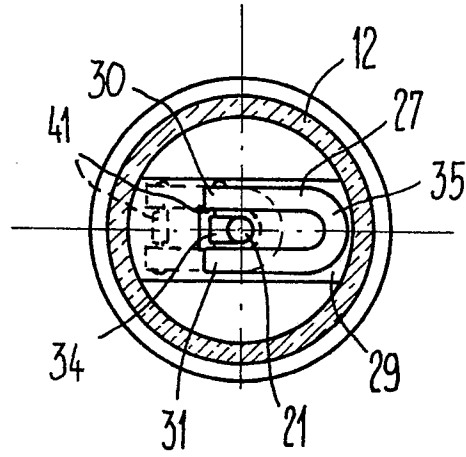


Fig. 4

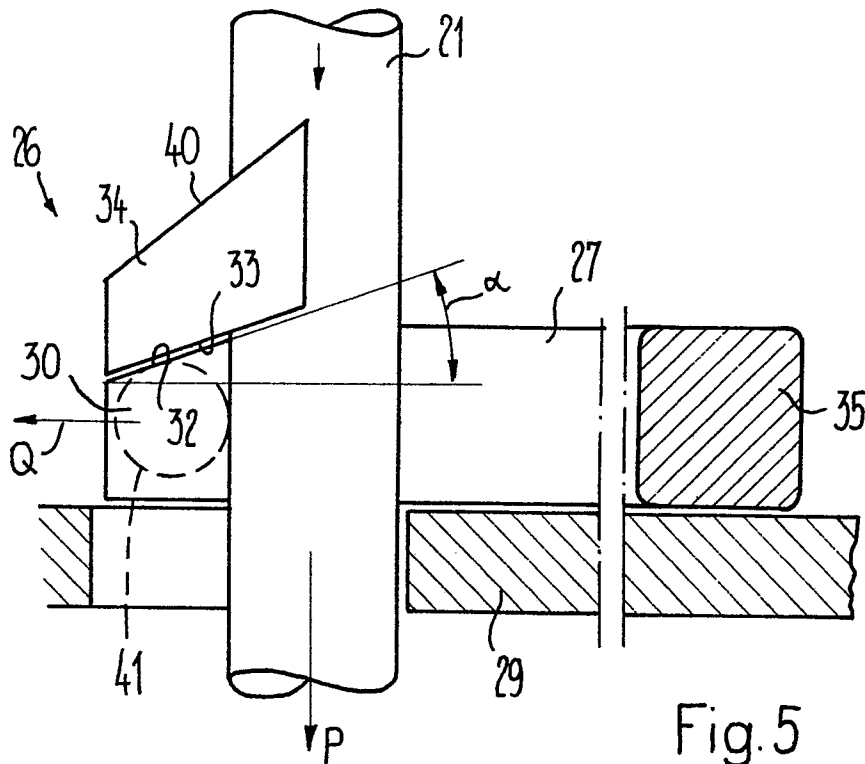


Fig. 5