



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 811 998 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.1997 Patentblatt 1997/50

(51) Int. Cl.⁶: H01H 3/60, H01H 33/91

(21) Anmeldenummer: 96108917.4

(22) Anmeldetag: 04.06.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

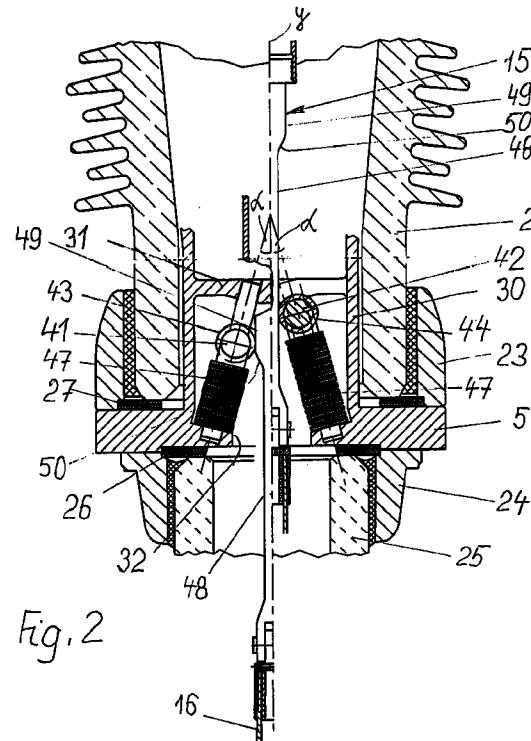
(71) Anmelder: GEC ALSTHOM T&D AG
5036 Oberentfelden (CH)

(72) Erfinder: Burri, Jürg
5035 Unterentfelden (CH)

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Druckgasschalter mit einer Ausschalt-Bremsvorrichtung

(57) Eine Antriebsstange (15) verbindet ein bewegliches Kontaktelment (10) eines Druckgasschalters (1) mit einem Antrieb (20). Zum Abbremsen der Antriebsstange (15) und der mit ihr bewegten Schaltelemente in der Schlussphase eines Ausschaltvorganges ist eine Ausschalt-Bremsvorrichtung (22) vorhanden. Die Ausschalt-Bremsvorrichtung (22) umfasst eine der Antriebsstange (15) zugeordnete Laufbahn (48, 49, 50) sowie eine mit der Laufbahn (48, 49, 50) zusammenwirkende, entgegen Kraft einer Feder (47) verstellbar geführte Rolle (42 bzw. 43). Die Laufbahn weist zwei parallel zur Schalterachse (y) hintereinander angeordnete Laufbahnhabschnitte (48, 49), von denen der obere (49) in einem grösseren Abstand von der Schalterachse (y) liegt als der untere, sowie einen Verbindungsabschnitt (50) auf. Über den Verbindungsabschnitt (50) wird die Rolle (42 bzw. 43) entgegen der Kraft der Feder (47) unter gleichzeitiger Ausübung einer Bremskraft auf die Antriebsstange (15) zurückgedrängt. Die potentielle Energie der Feder (47) wird zur Beschleunigung bei einem nachfolgenden Einschaltvorgang ausgenützt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, mit einem feststehenden Kontaktelement und einem mit diesem zusammenwirkenden beweglichen Kontaktelement, einer das bewegliche Kontaktelement mit einem Antrieb verbindenden Antriebsstange, und einer Ausschalt-Bremsvorrichtung zum Bremsen einer Ausschaltbewegung der Antriebsstange, sowie eine Ausschalt-Bremsvorrichtung für einen Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung.

Ein Druckgasschalter dieser Art ist aus der älteren europäischen Patentanmeldung Nr. 95120347.0 bekannt. Es handelt sich dabei um einen sogenannten Blaskolbenschalter, bei dem in der Schlussphase eines Ausschaltvorganges ein Blaskolben mit einem Blaszyliner mitbewegt wird. Während bei Druckgasschaltern mit stillstehendem Blaskolben gegen das Ende eines Ausschalthubes das sich im Kolben-Zylinder-System befindende Restgas ein Gaskissen bildet, das die Abbremsung der bewegten Massen unterstützt, kann bei Blaskolbenschaltern der genannten Art das Restgas nicht zum Abbremsen der bewegten Massen beitragen. Deswegen wird bei dem Druckgasschalter gemäss der europäischen Patentanmeldung Nr. 95120347.0 eine pneumatische Ausschalt-Bremsanordnung eingesetzt. Die Ausschalt-Bremsanordnung enthält einen lose auf der Antriebsstange angeordneten Bremskolben, der im Endabschnitt des Ausschalthubes durch einen Anschlag mitgenommen wird. Diese Bremsen haben eine geringe Bauhöhe und sind deshalb für den Einbau in den knappen zur Verfügung stehenden Raum in der Schaltkammer bestens geeignet. Ihr Nachteil besteht darin, dass sie mit äusserst engen Toleranzen gefertigt werden müssen, und dass die beim Bremsen in Wärme umgesetzte Energie nicht mehr für einen nachfolgenden Einschaltvorgang zur Verfügung steht.

Aus DE-C-32 15 243 ist die Verwendung einer hydraulischen Bremse für einen Druckgasschalter bekannt. Wegen der hohen Zähigkeit des Strömungsmediems sind die Anforderungen an die Toleranzen bei der Fertigung einer hydraulischen Bremse geringer als bei einer pneumatischen Bremse. Diese Lösung ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass neben Isoliergas ein weiteres Medium, nämlich die Hydraulikflüssigkeit, überwacht werden muss, und dies an einem schwer zugänglichen Ort. Auch bei einer hydraulischen Bremse ist die Bremsenergie nach einer Ausschaltung verloren.

Aus DE-A-41 16 314 ist schliesslich eine Bremse auf der Basis von Reibung bekannt. Auch diese Bremse ist für einen Druckgasschalter ungeeignet, weil Reibung einen Abrieb zur Folge hat, d.h. feines, gegebenenfalls metallisches Pulver, das die Isolationsfähigkeit des Isoliergases beeinträchtigen kann. Weiter ist wie bei pneumatischen und hydraulischen Bremsen die Bremsenergie nach einer Ausschaltung verloren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe

zugrunde, einen Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, mit einer Ausschalt-Bremsvorrichtung sowie eine Ausschalt-Bremsvorrichtung zu schaffen, bei dem bzw. mit der die Bremsenergie wenigstens zum Teil für den Einschaltvorgang zurückgewonnen werden kann, und die Ausschalt-Bremsvorrichtung ohne Einhaltung enger Toleranzen gefertigt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Beim erfindungsgemässen Druckgasschalter und mittels der erfindungsgemässen Ausschalt-Bremsvorrichtung wird beim Abbremsen der Antriebsstange und der mit ihr bewegten Schalterteile ein Teil der kinetischen Energie in potentielle Energie von in der Ausschalt-Bremsvorrichtung vorhandenen Federn umgewandelt; diese potentielle Energie wird zur zusätzlichen Beschleunigung der Antriebsstange und der mit ihr bewegten Schalterteile beim Einschaltvorgang ausgenutzt. Es ist dabei von besonderem Vorteil, dass die erfindungsgemässen Ausschalt-Bremsvorrichtung weder ein zusätzlich zum Isoliergas zu überwachendes und nachzufüllendes Medium noch Abrieb erzeugende Teile enthält.

Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Druckgasschalters sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Druckgasschalters ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Druckgasschalter in Ansicht und teilweise im Schnitt, mit einer integrierten Ausschalt-Bremsvorrichtung;

Fig. 2 gegenüber Fig. 1 vergrössert einen Teil des Druckgasschalters mit der Ausschalt-Bremsvorrichtung im Längsschnitt, wobei die linke Hälfte der Ausschaltstellung des Druckgasschalters und die rechte Hälfte der Einschaltstellung entspricht; und

Fig. 3 einen Teil der Ausschalt-Bremsvorrichtung nach Fig. 2 in Draufsicht und teilweise im Schnitt in der Einschaltstellung.

Gemäss Fig. 1 weist ein Druckgasschalter 1 eine von einem Schaltkammerisolator 2 begrenzte Schaltkammer 3 auf. Oben und unten ist der Schaltkammerisolator 2 mit je einem Anschlussflansch 4, 5 verbunden. Der obere Anschlussflansch 4 steht mit einem feststehenden Kontaktelement 6 in Verbindung, das ein Abbrandkontaktestück 7 sowie ein Dauerstromkontaktestück 8 aufweist. Mit dem feststehenden Abbrandkontaktestück 7 wirkt ein bewegliches Kontaktelement 10 zusammen. Der Druckgasschalter 1 ist als Blaskolbenschalter ausgebildet; ein mit einer Blasdüse 12 versehener, mit dem beweglichen Kontaktelement 10 ebenfalls axial bewegbarer Blaszyliner ist in Fig. 1

nur symbolisch dargestellt und mit 13 bezeichnet; er wirkt in Einschaltstellung des Schalters mit dem Dauerstromkontakte 8 zusammen. Der Aufbau und die Funktionsweise des Blaskolbenschalters ist beispielsweise in den älteren europäischen Patentanmeldungen Nr. 94109470.8 und 95120347.0 ausführlich beschrieben; es wird ausdrücklich auf diese verwiesen. Die Axialbewegung des beweglichen Kontaktelements 10, des Blaszylders 13 und eines gestrichelt angedeuteten Blaskolbens 14 aus einer Einschaltstellung, in der sich das bewegliche Kontaktlement 10 im Kontakt mit dem feststehenden Kontaktlement 6 befindet, in eine in Fig. 1 dargestellte Ausschaltstellung erfolgt über eine Antriebsstange 15, die den unteren Anschlussflansch 5 durchgreift und an eine Betätigungsstange 16 aus Isoliermaterial angelenkt ist, die im Innern einer Stützisolatoranordnung 17 verläuft. Die Betätigungsstange 16 ist über einen nicht näher dargestellten, in einem Gehäuse 18 angeordneten Mechanismus 19 mit einem Antrieb 20 verbunden.

Im Innern der Schaltkammer 3 und der Stützisolatoranordnung 17 befindet sich ein Isolergas, vorzugsweise SF₆, unter einem bestimmten Überdruck gegenüber der Umgebung.

In der Schaltkammer 3 ist beim unteren Anschlussflansch 5 eine Ausschalt-Bremsvorrichtung 22 angeordnet, die nun anhand der Fig. 2 und 3 beschrieben wird.

Fig. 2 zeigt den unteren Endbereich des Schaltkammerisolators 2, der mittels eines Befestigungsflansches 23 mit dem Anschlussflansch 5 verbunden ist. Der Befestigungsflansch 23 ist mit dem Anschlussflansch 5 verschraubt, was in Fig. 2 nicht näher dargestellt ist. Der Anschlussflansch 5 ist ferner mit einem weiteren Befestigungsflansch 24 verschraubt, über welchen die Befestigung am Stützisolator 25 der Stützisolatoranordnung 17 erfolgt. Der Schaltkammerisolator 2 ist mit dem Befestigungsflansch 23 und der Stützisolator 25 mit dem weiteren Befestigungsflansch 24 mittels einer Verkittung fest verbunden. Das Innere der Stützisolatoranordnung 17 sowie auch die Schaltkammer 3 sind im Bereich des Anschlussflansches 5 über Dichtungen 26, 27 nach aussen abgedichtet.

Der Anschlussflansch 5 weist gemäss Fig. 2 einen nach oben ins Innere der Schaltkammer 3 hineinragenden, hülsenförmigen Teil 30 auf, der mit einer Querwand 31 versehen ist und mit seinem nicht gezeigten, oberen Endbereich zum Stützen bzw. zur Lagerung des Blaskolbens 14 dient. In Fig. 3 ist die Querwand 31 der besseren Übersichtlichkeit wegen weggelassen. Die Querwand 31 ist so ausgestaltet, dass die axialbewegliche Antriebsstange 15 ungehindert durchgreifen kann.

In der Querwand 31 einerseits und in einem unteren, inneren Absatz 32 des Anschlussflansches 5 sind vier Führungsstangen 35, 36, 37, 38 befestigt. Dabei sind je zwei Führungsstangen 35, 36 und 37, 38 symmetrisch zu einer Axialebene A (Fig. 3) angeordnet, in welcher auch die in vertikaler Richtung verlaufende

Schalterachse y liegt, wobei die Achsen der jeweiligen Führungsstangen 35, 36, 37, 38 einen spitzen Winkel a mit der Axialebene A einschliessen, wie aus Fig. 2 ersichtlich. Die Führungsstangenpaare 35, 36 und 37, 38 liegen in je einer zur Schalterachse y parallelen Ebene B, B', die im gleichen Abstand b von der Druckschalterachse y angeordnet sind.

Auf den jeweils zu einer Seite der Axialebene A liegenden Führungsstangen 35, 37 bzw. 36, 38 ist ein Rollenlager 41, 42 verschiebbar angeordnet. Jedes Rollenlager 41, 42 trägt mittig zwischen den Führungsstangen 35, 37 bzw. 36, 38 eine frei drehbar gelagerte Rolle 43 bzw. 44, wobei die Rollen 43, 44 dazu bestimmt sind, mit der zentral angeordneten Antriebsstange 15 zusammenzuwirken, wie weiter unten näher beschrieben wird.

Jeder Führungsstange 35, 36, 37, und 38 ist koaxial eine Feder 47 zugeordnet, die einerseits am entsprechenden Rollenlager 41 bzw. 42 und anderseits am Absatz 32 des Anschlussflansches 5 abgestützt ist. Die Federn 47 sind vorzugsweise als eine oder mehrere konzentrisch angeordnete Spiralfeder oder als Tellerfederpakete ausgebildet.

Die Antriebsstange 15 ist in ihrem unteren, die AusschaltBremsvorrichtung 22 durchgreifenden Bereich kulissemartig ausgebildet und weist symmetrisch zur Axialebene A angeordnete Laufbahnen auf, die jeweils einen oberen, zur Schalterachse y parallelen, kontaktseitigen Laufbahnabschnitt 49, einen unteren, ebenfalls zur Schalterachse y parallelen, antriebseitigen Laufbahnabschnitt 48 und einen dazwischenliegenden, schräg verlaufenden Verbindungsabschnitt 50 umfassen. Die beiden oberen Laufbahnabschnitte 49 liegen in einem grösseren Abstand von der Schalterachse y, als die unteren Laufbahnabschnitte 48.

Aus dem beschriebenen Aufbau ergibt sich folgende Funktionsweise:

In der Einschaltstellung des Druckgasschalters 1, in welcher das bewegliche Kontaktlement 10 mit dem feststehenden Kontaktlement 6 zusammenwirkt, befindet sich die Antriebsstange 15 in ihrer obersten Stellung. Dabei liegen die Rollen 43 - der rechten Hälfte der Fig. 2 entsprechend - an den unteren Laufbahnabschnitten 48 der Antriebsstange 15 an. Die Federn 47 sind wenigstens teilweise entspannt.

Wird nun vom Antrieb 20 der Ausschaltvorgang eingeleitet, so wird über die Betätigungsstange 16 die Antriebsstange 15 und mit dieser das bewegliche Kontaktlement 10 sowie der Blaszylder 13 mit der Blasdüse 12 nach unten beschleunigt. Die Ausschalt-Bremsvorrichtung 22 erlaubt diese Bewegung, von den minimalen Rollreibungsverlusten zwischen den Rollen 43, 44 und den Laufbahnabschnitten 48 abgesehen, ohne Bremswirkung, bis die Verbindungsabschnitte 50 mit den Rollen 43, 44 in Zusammenwirkung kommen. Von diesem Augenblick an wird über die Verbindungsabschnitte 50 von der Antriebsstange 15 eine Kraft auf die Rollen 43, 44 ausgeübt, wobei beidseitig eine Komponente dieser Kraft die Rollen 43, 44 unter Überwin-

dung der Kraft der Federn 47 auseinanderdrückt. Ein Teil der kinetischen Energie der bewegten Masse wird in potentielle Energie der Federn 47 umgewandelt, die Antriebsstange 15 und die mit ihr bewegten Schalterteile werden somit zum gewünschten Zeitpunkt abgebremst. Sobald die oberen, zur Antriebsstange 15 parallelen Laufbahnabschnitte 49 mit den Rollen 43, 44 zusammenwirken, ist der Bremsvorgang abgeschlossen, und die Federn 47 über wiederum nur eine minimale, der Rollreibung zwischen den Rollen 43, 44 und den Laufbahnabschnitten 49 entsprechende Kraft auf die Antriebsstange 15 aus. Die potentielle Energie der Federn 47 bleibt jedoch erhalten, da die durch die Laufbahnabschnitte 49 auseinander gedrückten Rollen 43, 44 die Entspannung der Federn 47 verunmöglichen.

Wird nun vom Antrieb 20 der Einschaltvorgang eingeleitet und die Antriebsstange 15 nach oben bewegt, so wird in dem Augenblick, in welchem die Verbindungsabschnitte 50 die Rollen 43, 44 erreichen und von diesen untergriffen werden die potentielle Energie der Federn 47 freigegeben, und die sich nun entspannten Federn 47 beschleunigen mit ihrer Kraft bzw. der vertikalen Komponente derselben die Einschaltbewegung der Antriebsstange 15, bis wiederum die unteren Laufbahnabschnitte 48 mit den Rollen 43, 44 zusammenwirken.

Durch die Wahl eines spitzen Winkels α für die Schrägstellung der Führungsstangen 35, 36, 37 und 38 ergibt sich eine für den Einbau im Druckschalter 1 günstige, kompakte Form der Ausschalt-Bremsvorrichtung 22. Zudem erhalten die Federn 47 einen möglichst langen Wirkhub.

Durch geeignete Formen der Verbindungsabschnitte 50 kann der Brems- und Beschleunigungsvorgang der Antriebsstange 15 in gewünschter Weise beeinflusst werden.

Obwohl die erfindungsgemäße Ausschalt-Bremsvorrichtung insbesondere für Blaskolbenschalter vorgesehen ist, wäre eine Anwendung bei konventionellen Druckgasschaltern mit feststehendem Blaskolben ebenfalls durchaus möglich.

Patentansprüche

1. Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, mit einem feststehenden Kontakt element (6) und einem mit diesem zusammenwirkenden beweglichen Kontakt element (10), einer das bewegliche Kontakt element (10) mit einem Antrieb (20) verbindenden Antriebsstange (15), einer Ausschalt-Bremsvorrichtung (22) zum Bremsen einer Ausschaltbewegung der Antriebsstange (15), die eine der Antriebsstange (15) zugeordnete Laufbahn (48, 49, 50) sowie eine mit der Laufbahn (48, 49, 50) zusammenwirkende, entgegen der Kraft einer Feder (47) bewegbar geführte Rolle (43 bzw. 44) umfasst, wobei die Laufbahn (48, 49, 50) zwei parallel zur Schalterachse (y) und hintereinander angeordnete Laufbahnabschnitte (48, 49) aufweist,

5

10

15

20

25

30

35

40

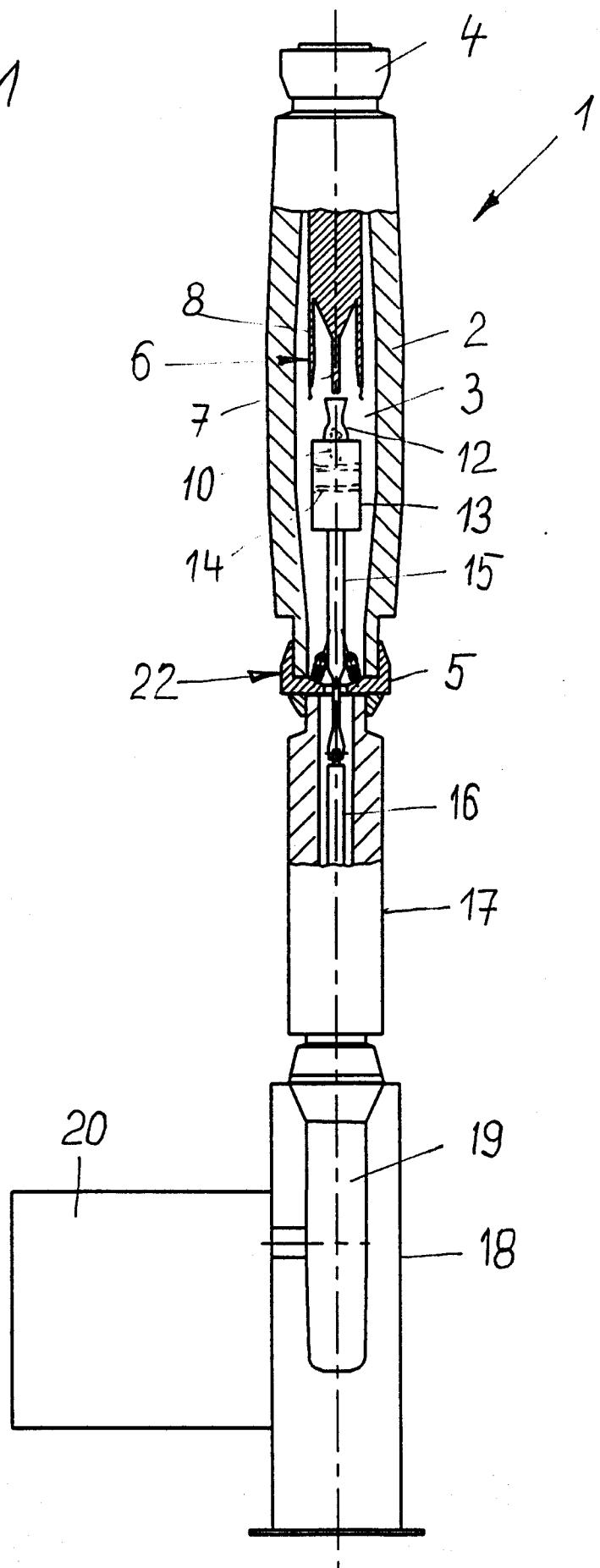
50

55

von denen der kontaktseitige Laufbahnabschnitt (49) in einem grösseren Abstand von der Schalterachse (y) liegt als der antriebseitige Laufbahnabschnitt (48), und die beiden Laufbahnabschnitte (48, 49) über einen Verbindungsabschnitt (50) miteinander verbunden sind, der bei der Ausschaltbewegung der Antriebsstange (15) die Rolle (43 bzw. 44) entgegen der Kraft der Feder (47) unter gleichzeitiger Ausübung einer Bremskraft auf die Antriebsstange (15) zurückdrängt.

2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (43 bzw. 44) an einer Führungsstange verschiebbar geführt ist, welche in einem spitzen Winkel (α) zu der Schalterachse (y) angeordnet ist.
3. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (47) von der Führungsstange geführt ist.
4. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Laufbahnen (48, 49, 50) symmetrisch zur Schalterachse (y) angeordnet sind.
5. Druckgasschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die den beiden Laufbahnen (48, 49, 50) zugeordneten Rollen (43, 44) an je einem Rollenlager (41, 42) drehbar gelagert sind, wobei jedes Rollenlager (41, 42) an zwei parallelen Führungsstangen (35, 37 bzw. 36, 38) entgegen der Kraft von zu den Führungsstangen koaxial angeordneten Federn (47) verstellbar angeordnet ist.
6. Ausschalt-Bremsvorrichtung für einen Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, die eine einer Antriebsstange (15) des Druckgasschalters (1) zugeordnete Laufbahn (48, 49, 50) sowie eine mit der Laufbahn (48, 49, 50) zusammenwirkende, entgegen der Kraft einer Feder (47) verstellbar geführte Rolle (43 bzw. 44) umfasst, wobei die Laufbahn (48, 49, 50) zwei parallel zur Schalterachse (y) und hintereinander angeordnete Laufbahnabschnitte (48, 49) aufweist, von denen der kontaktseitige Laufbahnabschnitt (49) in einem grösseren Abstand von der Schalterachse (y) liegt als der antriebseitige Laufbahnabschnitt (48), und die beiden Laufbahnabschnitte (48, 49) über einen Verbindungsabschnitt (50) miteinander verbunden sind, der bei der Ausschaltbewegung der Antriebsstange (15) die Rolle (43 bzw. 44) entgegen der Kraft der Feder (47) unter gleichzeitiger Ausübung einer Bremskraft auf die Antriebsstange (15) zurückdrängt.

Fig. 1



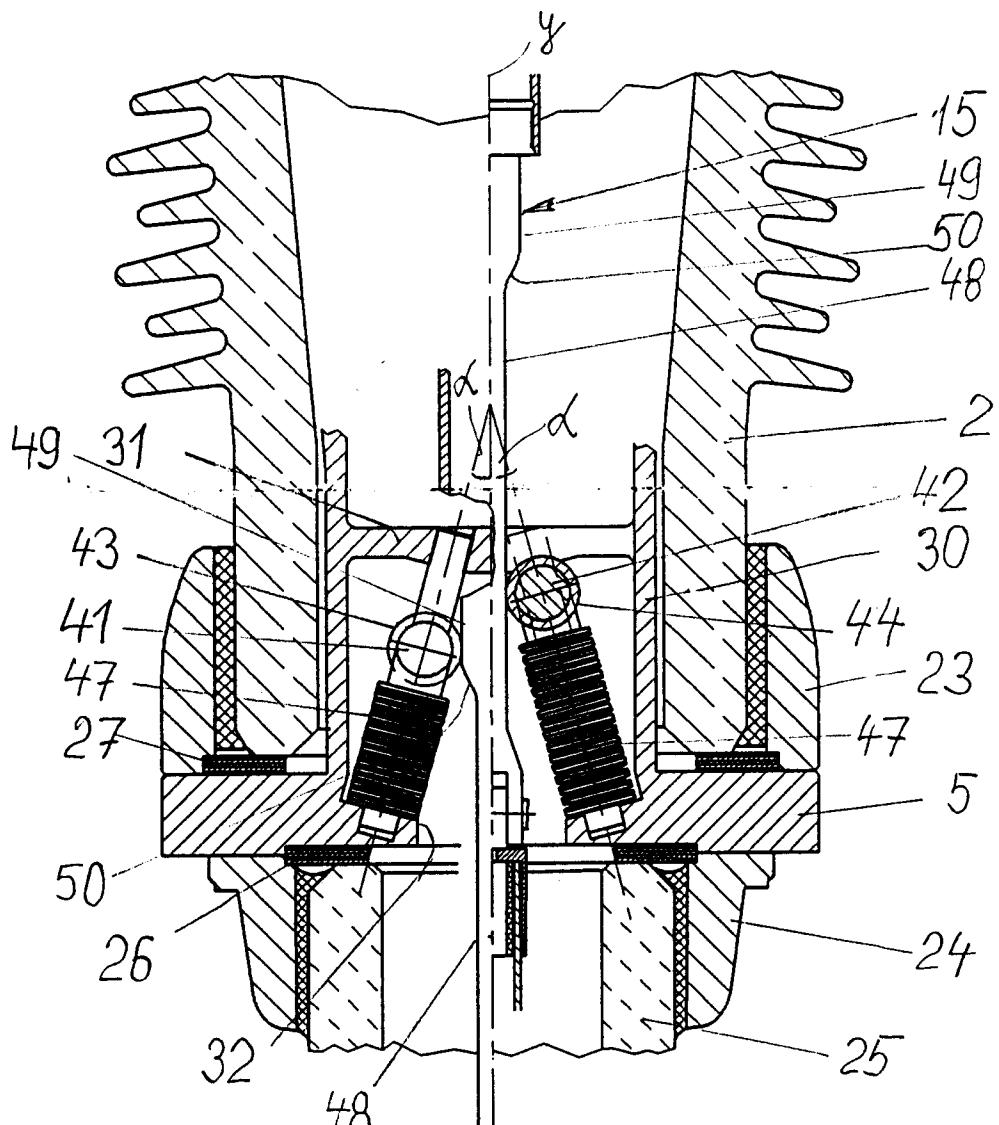


Fig. 2

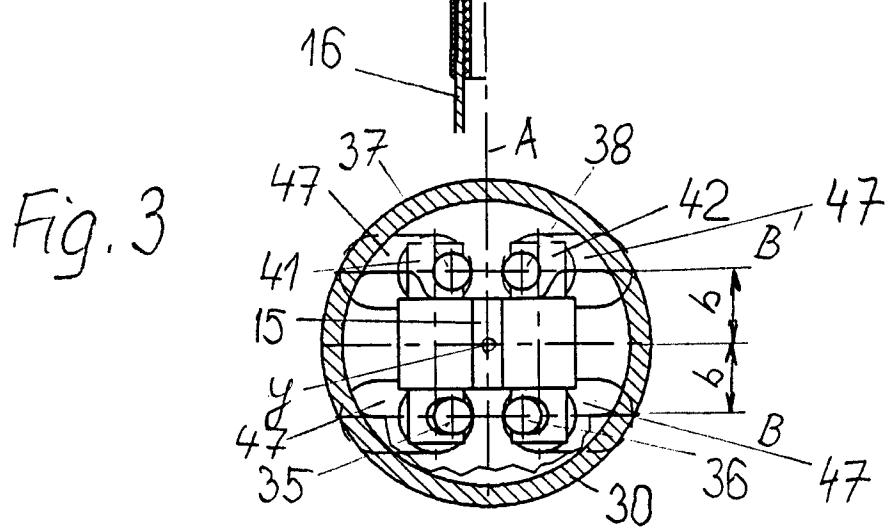


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
X	US-A-2 233 605 (WESTINGHOUSE) 4.März 1941 * Seite 2, Spalte 2, Absatz 2; Abbildungen 1,3 *	1	H01H3/60 H01H33/91						
A	DE-B-10 45 511 (LICENTIA) 4.Dezember 1958 * Spalte 2, Absatz 3; Abbildung *	1							
A	DE-U-92 01 943 (SIEMENS AG) 11.Juni 1992 * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1							
D,A	DE-A-41 16 314 (SIEMENS AG) 19.November 1992 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1							

RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)									
H01H									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>4.November 1996</td> <td>Janssens De Vroom, P</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	4.November 1996	Janssens De Vroom, P
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	4.November 1996	Janssens De Vroom, P							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							
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									