



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 859 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 3/60**, H01H 33/91

(21) Anmeldenummer: 95120347.0

(22) Anmeldetag: 21.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

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

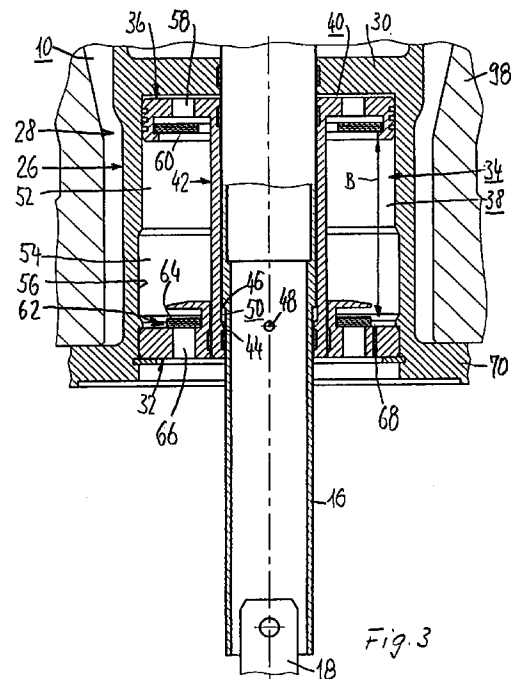
(72) Erfinder:
• **Blatter, Johannes**
CH-5014 Gretzenbach (CH)

• **Sciullo, Fabrizio**
CH-5043 Holziken (CH)

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

(54) **Druckgasschalter mit einer Ausschalt-Bremsanordnung**

(57) Am beweglichen Kontaktelement des Druckgasschalters ist eine Verbindungsstange (16) befestigt, die koaxial den fest angeordneten Bremszylinder (26) durchgreift. Der Bremszylinder (26) weist beiderends Querwände (30,32) auf. Im dadurch geschlossenen Zylinderraum (34) ist der Bremskolben (36) angeordnet, der auf der Verbindungsstange (16) längsverschieblich gelagert ist. Die Verbindungsstange (16) weist einen Mitnehmeranschlag (46) auf, der in einem Endabschnitt des Ausschalthubs den Bremskolben (36) mitnimmt, wodurch sich im ersten Teilraum (38) ein Überdruck und im zweiten Teilraum (40) ein Unterdruck aufbaut. Dadurch wird sehr schnell eine grosse Bremskraft erzielt.



EP 0 780 859 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, mit einer mit Isoliergas gefüllten Schaltkammer, in der ein feststehendes Kontaktelement und ein mit diesem zusammenwirkendes, bewegliches Kontaktelement angeordnet sind, einem mit dem beweglichen Kontaktelement verbundenen Antrieb zum Bewegen des beweglichen Kontaktelements von einer Einschaltstellung um einen Ausschalthub in eine Ausschaltstellung.

Bei Druckgasschaltern müssen beim Ausschalten innerhalb eines relativ kurzen Endabschnitts des Ausschalthubes erhebliche bewegte Massen zum Stillstand gebremst werden. Besonders grosse Anforderungen sind zu erfüllen, wenn bei als Blaskolbenschalter ausgebildeten Druckgasschaltern im Endabschnitt des Ausschalthubes sich der Blaskolben zusammen mit dem Blaszylinder bewegt. Druckgasschalter dieser Art sind in der EP-A1-0 664 552 und in der älteren EP-Patentanmeldung Nr. 94109470.8 offenbart. Bei derartigen Schaltern kann der Druck im vom Blaszylinder und Blaskolben begrenzten Pumpraum auf die bewegten Schaltermassen keine bremsende Wirkung ausüben. Insbesondere ist dabei das zwischen den bewegten Massen des Unterbrechers und dem Antrieb angeordnete Gestänge erheblichen Druckkräften ausgesetzt, wenn die Ausschalt-Bremsanordnung im Antrieb eingebaut oder bei diesem angeordnet ist.

In der älteren, nicht vorveröffentlichten FR-Patentanmeldung Nr. 95 13479 ist eine Ausschalt-Bremsanordnung offenbart, die eine derart geringe Baulänge aufweist, dass sie in die Schaltkammern von Druckgasschaltern eingebaut werden kann, ohne dass deren Länge vergrößert werden muss. Dies selbst bei Druckgasschaltern, wie sie in der EP-A1-0 664 552 und in der EP-Patentanmeldung Nr. 94109470.8 offenbart sind, wo wegen des Steuermechanismus für die Bewegung des Blaskolbens nur knapp Raum zur Verfügung steht. Die in der genannten FR-Patentanmeldung beschriebene Ausschalt-Bremsanordnung weist einen fest angeordneten Bremszylinder auf, an dem auf der einen Seite eine Querwand angeordnet ist und der auf der anderen Seite offen ist. Der Bremszylinder und die Querwand werden von einer Verbindungsstange koaxial durchgriffen, welche das bewegliche Kontaktelement des Druckgasschalters mit einer isolierenden Betätigungsstange verbindet, welche andererseits mit dem Antrieb verbunden ist. Auf der Verbindungsstange ist längsverschieblich ein Bremskolben gelagert, der sich bei in Einschaltstellung befindendem beweglichen Kontaktelement ausserhalb des vom Bremszylinder begrenzten Zylinderraumes befindet. Beim Ausschalten des Druckgasschalters wird der Bremskolben von einem Mitnehmeranschlag der Verbindungsstange in einem stromabwärts gelegenen Endabschnitt des Ausschalthubes mitgenommen, wodurch der Bremskolben von der offenen Seite des Bremszylinders her in diesen eingeführt wird. Im vom Bremszylinder, Bremskolben

und der Querwand begrenzten Zylinderraum baut sich dann ein Überdruck zum Bremsen der Einschaltbewegung auf. Bei dieser Ausschalt-Bremsanordnung wird ein wirksamer Druckaufbau und damit eine wirksame Bremsung erst sehr spät, d.h. erst kurz vor Erreichen der Ausschaltstellung erzielt. Die Bremsung erfolgt somit in einem sehr kurzen Bereich des Endabschnitts, was sehr hohe Bremskräfte hervorruft.

Die FR-A-2 246 048 offenbart einen als Blaskolbenschalter ausgebildeten Druckgasschalter, bei dem am Blaskolben eine mit einem Kragen versehene Hülse gelagert ist. Diese umgreift das bewegliche Schaltelement und verschliesst beim Ausschalten in einem Endabschnitt des Ausschalthubes die Durchlässe zwischen dem Pumpvolumen und der Blasdüse. Bei verschlossenen Durchlässen wird im Pumpvolumen eine die Bremsung bewirkende Druckerhöhung aufgebaut. Bei diesem bekannten Druckgasschalter ist nachteilig, dass infolge des Verschliessens der Durchlässe die Beblasung der Schaltstrecke vollständig abgebrochen wird, was das Löschverhalten negativ beeinflussen kann und zu einer nicht optimalen Ausnützung des Löschgases führt. Bei Blaskolbenschaltern, bei welchen der Blaskolben im Endabschnitt eines Ausschalthubes mit dem Blaszylinder mitbewegt wird, ist eine derartige Ausschalt-Bremsanordnung nicht verwendbar.

Ebenfalls bei einem aus der DE-A-30 41 801 bekannten, als Blaskolbenschalter ausgebildeten Druckgasschalter wird eine Bremswirkung in einem Endabschnitt des Ausschalthubes dadurch erzielt, dass die Durchlässe zwischen dem Pumpvolumen und der Blasdüse teilweise versperrt werden. Dies hat den Vorteil, dass die Schaltstrecke auch während des Bremsens weiter, wenn auch reduziert, beblasen wird. Aber auch diese Ausschalt-Bremsanordnung ist in einem Blaskolbenschalter, in welchem der Blaskolben mit dem Blaszylinder mitbewegt wird, nicht verwendbar.

Weiter ist aus der EP-A-0 049 375 ein Druckgasschalter bekannt, bei dem ein Bremszylinder am Fusse einer die Schaltkammer tragenden Stützeranordnung angeordnet ist. Auf einer den Bremszylinder koaxial durchgreifenden Verbindungsstange, die einerseits mit einem Pneumatikantrieb und andererseits mit einer isolierenden, an die beweglichen Kontaktelemente angekuppelten Betätigungsstange verbunden ist, sitzt fest ein Bremskolben. In Einschaltstellung des Schalters befindet er sich in einem Abstand zum offenen Ende des Bremszylinders. Beim Ausschalten gelangt der Bremskolben beim Erreichen des Endabschnitts des Ausschalthubs in den Bremszylinder, in welchem dann ein die Bremswirkung erzeugender Überdruck aufgebaut wird. Bei diesem bekannten Druckgasschalter ist die Betätigungsstange beim Bremsen erheblichen Druckkräften ausgesetzt und die Ausschalt-Bremsanordnung benötigt eine erhebliche Baulänge, so dass sie für den Einbau in die Schaltkammer nicht geeignet ist.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckgasschalter mit einer Ausschalt-Bremsanordnung zu schaffen, die bei geringem Platz-

bedarf eine verbesserte Bremswirkung aufweist.

Der geringe Platzbedarf wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der Bremskolben nur zum Bremsen, d.h. in einem Endabschnitt eines Ausschalthubes bewegt wird. Da erfindungsgemäss weiter der vom Bremszylinder begrenzte Zylinderraum beim Bremsen beidseitig wenigstens annähernd gasdicht verschlossen ist, wird bei der Mitnahme des Bremskolbens in Ausschalttrichtung in den beiden vom Bremskolben getrennten Teilräumen des Zylinderraums ein Überdruck bzw. ein Unterdruck aufgebaut. Dies hat zur Folge, dass sehr schnell eine erhebliche Bremswirkung einsetzt. Insbesondere der Unterdruck im entsprechenden Teilraum übt auf den Bremskolben schon vom Zeitpunkt seiner Mitbewegung an eine zusätzliche, nicht zu vernachlässigende Kraft aus.

Eine Bremskraft dieser Grössenordnung wird bei bekannten Ausschalt-Bremsanordnungen erst nach einem erheblichen Weg des Bremskolbens im Bremszylinder erzielt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausbildungsform des Druckgasschalters nach Anspruch 2, wird auf äusserst einfache Weise beim Einschalten eine Bremswirkung der Ausschalt-Bremsanordnung verhindert. Diese erfordert somit keinen zusätzlichen Energiebedarf.

Die bevorzugten Ausbildungsformen des erfindungsgemässen Druckgasschalters gemäss den Ansprüchen 3 und 4 ermöglichen eine Begrenzung oder Reduktion der Bremskraft gegen das Ende eines Ausschalthubes hin, wodurch sehr hohe Bremskräfte vermieden und durch Bremskräfte hervorgerufene Schwingungen reduziert werden können.

Bei ebenfalls bevorzugten Ausbildungsformen des erfindungsgemässen Druckgasschalters gemäss Anspruch 5 und 6 wird auf einfache Weise ein sanftes Beschleunigen des Bremskolbens erzielt und somit ein hartes Aufschlagen des Mitnehmeranschlags vermieden.

Weitere bevorzugte Ausbildungsformen des erfindungsgemässen Druckgasschalters sind in den weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Schaltkammer eines Druckgasschalters mit integrierter Ausschalt-Bremsanordnung;

Fig. 2 gegenüber Fig. 1 vergrössert die Ausschalt-Bremsanordnung in Einschaltstellung des beweglichen Kontaktelements;

Fig. 3 in gleicher Darstellung wie Fig. 2 die Ausschalt-Bremsanordnung während eines Ausschaltvorganges kurz bevor das bewegliche Kontaktelement einen Endabschnitt des Ausschalthubs erreicht und der Bremskolben mitbewegt wird;

Fig. 4 in gleicher Darstellung wie Fig. 2 und 3 die Ausschalt-Bremsanordnung während eines Ausschaltvorganges kurz vor Erreichen der Ausschaltstellung des beweglichen Kontaktelements; und

Fig. 5 in gleicher Darstellung wie Fig. 2, 3 und 4 die Ausschalt-Bremsanordnung in Ausschaltstellung des beweglichen Kontaktelements.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt teilweise einen Pol eines dreipoligen Druckgasschalters für Hochspannung. Der Druckgasschalter ist als Blaskolbenschalter ausgebildet und weist im Innern einer Schaltkammer 10 ein feststehendes Kontaktelement 12 und ein bewegliches Kontaktelement 14 auf. Das bewegliche Kontaktelement ist mit einer als Rohr ausgebildeten Verbindungsstange 16 fest verbunden, die andernends an eine isolierende Betätigungsstange 18 angelenkt ist. Diese ist ihrerseits an einen Antrieb 20 gekuppelt, der dazu bestimmt ist, das bewegliche Kontaktelement 14, zum Ausschalten des Schalters, aus einer Einschaltstellung 22 in Ausschalttrichtung O um einen Ausschalthub A in eine Ausschaltstellung 24 zu bewegen. Zum Einschalten des Schalters wird das bewegliche Kontaktelement 14 in einer der Ausschalttrichtung O entgegengesetzten Einschalttrichtung I von der Ausschaltstellung 24 in die Einschaltstellung 22 bewegt.

Wie dies insbesondere auch aus den Fig. 2 bis 5 hervorgeht, durchgreift die Verbindungsstange coaxial einen feststehenden kreisrunden Bremszylinder 26 einer Ausschalt-Bremsanordnung 28. An dem dem beweglichen Kontaktelement 12 zugewandten Ende ist am Bremszylinder 26 eine erste Querwand 30 angeformt, an der die Verbindungsstange 16 in Längsrichtung frei beweglich und dichtend geführt ist. Am dem Antrieb 20 zugewandten Ende des Bremszylinders 26 ist eine scheibenförmige zweite Querwand 32 angeordnet, die die Verbindungsstange 16 mit Abstand umgreift. Die Länge L des Bremszylinders 26 ist kleiner als der Ausschalthub A. Die beiden Querwände 30,32 und der Bremszylinder 26 begrenzen einen Zylinderraum 34, der durch einen mit dem Bremszylinder 26 zusammenwirkenden Bremskolben 36 in zwei Teilräume 38,40 unterteilt ist.

Der Bremskolben 36 ist am einen Ende einer Hülse 42 angeordnet, die auf der Verbindungsstange 16 längsverschieblich und beiderends gasdicht gelagert ist. Die Hülse 42 durchgreift die zweite Querwand 32 ebenfalls längsverschieblich und gasdichtend.

Am vom Bremskolben 36 entfernten, dem Antrieb 20 zugewandten anderen Ende weist die Hülse 42 einen in radialer Richtung gegen innen vorstehenden umlaufenden Wulst auf, der als Gegenanschlag 44 dient. Dieser wirkt mit einem Mitnehmeranschlag 46 der Verbindungsstange 16 zusammen, der durch eine stufenartige Verjüngung des Aussendurchmessers der Verbindungsstange 16 gebildet ist. In einem Abstand zum Mitnehmeranschlag 46 weist die Verbindungs-

stange 16 eine Drosselöffnung 48 auf, die einen von der Verbindungsstange 16 und der Hülse 42 begrenzten Ringzylinderraum 50 zwischen dem Gegenanschlag 44 und dem Mitnehmeranschlag 46 mit der Schaltkammer 10 verbindet.

In einem an die erste Querwand 30 angrenzenden Anfangsbereich 52 weist der Bremszylinder 26 einen lichten Querschnitt auf, der im wesentlichen dem Querschnitt des Bremskolbens 36 entspricht, so dass dieser im Anfangsbereich 52 dichtend entlang dem Bremszylinder 26 verschiebbar ist. In einem an den Anfangsbereich 52 anschliessenden und sich wenigstens annähernd bis zur zweiten Querwand 32 erstreckenden Endbereich 54, weist der Bremszylinder 26 eine den lichten Querschnitt vergrössernde Erweiterung 56 auf, durch welche die beiden Teilräume 38 und 40 miteinander strömungsmässig verbunden sind, wenn der Bremskolben 36 sich in entsprechender Position befindet. Die Erweiterung 56 bildet somit einen Verbindungskanal zwischen den beiden Teilräumen 38 und 40, der aber nur wirksam ist, wenn sich der Bremskolben 36 nicht im Anfangsbereich 52 befindet.

Der Bremskolben 36 weist in axialer Richtung verlaufende Durchlässe 58 auf, die durch einen ringscheibenartigen Ventilkörper 60 in der Art eines selbsttätigen Tellerventils verschliessbar sind. Der Ventilkörper ist auf der der zweiten Querwand 32 gewandten Seite des Bremskolbens 36 angeordnet, so dass die Durchlässe 58 immer dann verschlossen sind, wenn der Druck im, zwischen dem Bremskolben 36 und der zweiten Querwand 32 vorhandenen ersten Teilraum 38 grösser ist, als im zweiten Teilraum 40 zwischen dem Bremskolben 36 und der ersten Querwand 30.

Auch der zweiten Querwand 32 ist eine selbsttätige Ventilanordnung 62 zugeordnet. Diese weist eine einen Ventilkörper bildende Ringscheibe 64 auf, die im ersten Teilraum 38 angeordnet ist und auf der zweiten Querwand 32 aufliegt. Sie ist dazu bestimmt, in axialer Richtung verlaufende Einlassdurchlässe 66 in der zweiten Querwand 32 zu verschliessen und freizugeben, wenn der Druck im ersten Teilraum 38 kleiner ist als der Druck des Isoliergases in der Schaltkammer 10. Weiter weist die zweite Querwand 32 einen Drosseldurchlass 68 auf, über den der erste Teilraum 38 mit der Schaltkammer 10 immer verbunden ist. Da aber der Querschnitt des Drosseldurchlasses 68 um Grössenordnungen kleiner ist als die Fläche des Bremskolbens 36 kann ein Druckausgleich zwischen der Schaltkammer 10 und dem ersten Teilraum 38 nur sehr langsam stattfinden.

Mit B ist der Hub des Bremskolbens 36 bezeichnet. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist er nur etwa halb so gross wie der Ausschalthub A. Weiter wirkt, wie den Fig. 2 bis 5 entnehmbar ist, der Bremskolben 36 mit dem Anfangsbereich 52 des Bremszylinders 26 über einen Weg zusammen, der etwa der Hälfte des Bremshubes B entspricht. Die Mitnahme des Bremskolbens 36 erfolgt nur in einem Endabschnitt B' des Ausschalthubes A. Die Länge des Endabschnitts B' entspricht dem BremsHub B.

Der Bremszylinder 26 und die erste Querwand 30 sind an einem Gussstück aus Aluminium angeformt, das weiter einen ersten Anschlussflansch 70 des Druckgasschalters bildet und an dem weiter Anlenkpunkte für Kniehebel 72 und ein Führungszylinder 74 für einen Blaszylinder 76 angeformt sind. Im Blaszylinder 76 ist ein Blaskolben 80 frei längsverschieblich aber dichtend gelagert. Durch eine zentrale Öffnung im Blaskolben 80 verläuft die Verbindungsstange 16 wiederum frei beweglich aber dichtend. Der Blaskolben 80 ist an den Kniehebeln 72 angelenkt, an welchen am Kniegelenk 72' eine Schwinge 82 angreift, die andernends an die Verbindungsstange 16 angelenkt ist.

Der Blaszyylinder 76 weist einen Zwischenboden 78 auf, der einerseits mit dem Blaszyndermantel und dem Blaskolben 80 einen Pumpraum 84 und andererseits mit dem Blaszyndermantel und einem Zylinderboden 86 einen Blasraum 88 begrenzt. Der Zwischenboden 78 ist am diesseitigen Ende der Verbindungsstange 16 befestigt und an ihm ist das bewegliche Kontaktelement 14 angeordnet, das mit seinem freien Endbereich einen Durchlass im Zylinderboden 86 durchgreift. Am aus Isolierstoff, vorzugsweise aus Teflon, gebildeten Zylinderboden 86 ist eine Blasdüse 90 angeformt, die den Endbereich des beweglichen Kontaktelements 14 mit Abstand umgreift. Sowohl dem Zwischenboden 78 als auch dem Pumpkolben 80 sind selbsttätige Ventile zugeordnet.

Das feststehende Kontaktelement 12 weist ein zentrales rohrartiges Abbrandkontaktstück 92 auf, das in Einschaltstellung 22 die Engstelle der Blasdüse 90 durchgreift und in das tulpenartige bewegliche Kontaktelement 14 eingreift. Das Abbrandkontaktstück 92 ist koaxial und mit Abstand von einem Kontaktrrohr 94 umgeben, das in Einschaltstellung 22 mit dem Blaszyylinder 76 zusammenwirkt, um den wesentlichen Teil des durch den Schalter fliessenden Stromes zu führen. Das Abbrandkontaktstück 92 ist über Stege am Kontaktrrohr 94 abgestützt und dieses ist seinerseits an einem zweiten Anschlussflansch 96 angeordnet. Der erste Anschlussflansch 70 und der zweite Anschlussflansch 96 sind je an einem Ende eines Schaltkammerisolators 98 befestigt, der die Schaltkammer 10 begrenzt. Ein auf dem zweiten Anschlussflansch 96 dicht aufgesetzter Deckel 100 schliesst die Schaltkammer 10 oben ab. Unten ist sie durch nicht gezeigte Durchlässe im Anschlussflansch 70 strömungsmässig mit dem Innern einer Stützisolatoranordnung 102 strömungsverbunden. In letzterer verläuft die Betätigungsstange 18 zum Antrieb 20. Im Innern der Schaltkammer 10 und der Stützisolatoranordnung 102 befindet sich ein Isoliergas, vorzugsweise SF₆, unter einem bestimmten Überdruck gegenüber der Umgebung.

Was den Aufbau und die Funktionsweise des Blaszynders 76, Blaskolbens 80 und dessen Bewegungssteuerung über die Kniehebel 72 betrifft, wird hier ausdrücklich auf die ältere europäische Patentanmeldung Nr. 94109470.8 verwiesen. Es sei hier nur erwähnt, dass beim Ausschalten der Blaskolben 80 im

wesentlichen stehen bleibt, bis der Zwischenboden 78 in Ausschalttrichtung O sich ihm bis auf einen kleinen Abstand genähert hat, und dann sich der Blaszylinder 76 und der Blaskolben 80 zusammen in Ausschalttrichtung O bewegen, bis die Ausschaltstellung 24 erreicht ist.

Die Funktionsweise des erfindungsgemässen Druckgasschalters wird nun insbesondere anhand der Fig. 2 bis 5 erläutert. In den Fig. 1 und 2 befindet sich das bewegliche Kontaktelement 14 in Einschaltstellung 22. Auch der Bremskolben 36 befindet sich in einer der ersten Querwand 30 benachbarten Endlage, in welcher der erste Teilraum 38 ein maximales und der zweite Teilraum 40 ein minimales Volumen aufweist. Da infolge seines Gewichts der Ventilkörper 60 vom Bremskolben 36 entfernt ist, sind die Durchlässe 58 freigegeben, so dass der Druck in den beiden Teilräumen 38,40 ausgeglichen ist. Infolge ihres Eigengewichts liegt die Ringscheibe 64 an der zweiten Querwand 32 an und verschliesst die Einlassdurchlässe 66. Infolge der Strömungsverbindung durch den Drosseldurchlass 68 entspricht der Druck im Zylinderraum 34 jenem in der Schaltkammer 10.

Bekommt nun der Antrieb 20 einen Ausschaltbefehl, zieht er das bewegliche Kontaktelement 14 in Ausschalttrichtung O. Während das bewegliche Kontaktelement 14 zusammen mit dem Blaszylinder 76 ungefähr die Hälfte des Ausschalthubes A durchläuft bleibt der Blaskolben 80 stehen, wodurch das Gas im Pumpraum 84 komprimiert und in den Blasraum 88 verdrängt wird. Sobald sich das bewegliche Kontaktelement 14 vom feststehenden Abbrandkontaktelement 92 trennt, setzt die Beblasung des Lichtbogens in der Blasdüse 90 durch das komprimierte Gas ein. Anschliessend bewegt sich der Pumpkolben 80 zusammen mit dem Blaszylinder 76 in Ausschalttrichtung O, wobei aber die Beblasung des Lichtbogens zu dessen Löschung weiter erfolgt, nämlich durch das im Blasraum 88 gespeicherte, unter Überdruck stehende Isoliergas.

Da der Bremskolben 36 von der Verbindungsstange 16 erst mitgenommen wird, nachdem eine Strecke des Ausschalthubes A zurückgelegt ist, die der Differenz von Ausschalthub A und Bremshub B entspricht, erreicht das bewegliche Kontaktelement 14 hohe Geschwindigkeiten, was zu guten Löscheigenschaften des Druckgasschalters führt.

Fig. 3 bezieht sich auf eine Stellung des beweglichen Kontaktelements 14, in welcher der Mitnehmeranschlag 46 sich bis auf eine kurze Distanz dem Gegenanschlag 44 genähert hat. Durch die Relativbewegung zwischen der stillstehenden Hülse 42 und der Verbindungsstange 16 wurde der Zylinderraum 50 verkleinert, wobei aber infolge der Drosselöffnung 48 nur ein allmählicher sanfter Druckaufbau erzielt wird, der aber sehr schnell zunimmt, wenn die Drosselöffnung 48 durch den den Gegenanschlag bildenden Wulst verschlossen wird. Dieser Zeitpunkt ist in Fig. 3 gezeigt. Der Druckaufbau im Ringzylinderraum 50 führt dann zu einer kontinuierlichen Beschleunigung des Bremskol-

bens 36 in Ausschalttrichtung O, so dass der Mitnehmeranschlag 46 nicht mit voller Geschwindigkeit auf einem stillstehenden Gegenanschlag 44 auftrifft.

Sobald der Mitnehmeranschlag 46 am Gegenanschlag 44 anliegt, wird der Bremskolben 36 von der Verbindungsstange 16 in Ausschalttrichtung O formschlüssig mitgenommen. Infolge dieser Bewegung baut sich nun im ersten Teilraum 38 ein Überdruck und im zweiten Teilraum 40 ein Unterdruck auf, wobei der nun am Bremskolben 36 anliegende Ventilkörper 60 einen Druckausgleich verhindert. Da die Beschleunigung des Bremskolbens 36 erheblich ist, werden die Durchlässe 58 infolge der Trägheit des Ventilkörpers 60 sehr schnell verschlossen. Infolge der schnellen Zunahme des Unterdrucks im zweiten Teilraum 40 und dem Aufbau des Überdrucks im ersten Teilraum 38 wird sehr schnell eine erhebliche Bremskraft auf die Verbindungsstange 16 ausgeübt und zwar so lange, bis der Bremskolben 36 ab dem Anfangsbereich 52 des Bremszylinders 26 abläuft. Zu diesem in der Fig. 4 gezeigten Moment ist die Geschwindigkeit des beweglichen Kontaktelements 14 auf einen sehr kleinen Wert abgebremst.

Durch die nachfolgende Umströmung des Bremskolbens 36 wird die Bremskraft verkleinert, was das Auftreten von grossen transienten Kräften verhindert und was auf Schwingungen dämpfend wirkt.

In der Fig. 5 befindet sich das bewegliche Kontaktelement 14 in Ausschaltstellung 24, wobei der Bremskolben 36 über den Ventilkörper 60 gestützt an einem Halteflansch der zweiten Querwand 32 für die Ringscheibe 64 anliegt.

Beim Einschalten wird die Verbindungsstange 60 in Einschalttrichtung I bewegt. Da nun, wie dies insbesondere der Fig. 5 entnehmbar ist, in Ausschaltstellung die Drosselöffnung 48 verschlossen ist, wird die Hülse 42 infolge des Unterdrucks im Ringzylinderraum 50 in Einschalttrichtung I kraftschlüssig mitgenommen bis der Bremskolben 36 an der ersten Querwand 30 zur Anlage kommt. Dieser Mitnahme wirken praktisch keine Kräfte durch Druckunterschiede entgegen, da infolge des vom Bremskolben 36 abgehobenen Ventilkörpers 60 und der Ventilanordnung 62 ein schneller Druckausgleich zwischen den Teilräumen 38,40 sowie zwischen der Schaltkammer 10 und dem ersten Teilraum 38 ermöglicht ist. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, dass das Einschalten mit wesentlich kleineren Beschleunigungen und Geschwindigkeiten erfolgt als das Ausschalten. Ist der Bremskolben 36 an der ersten Querwand 30 in Anlage, wird infolge der Relativbewegung zwischen der stillstehenden Hülse 42 und der Verbindungsstange 16 die Drosselöffnung 48 freigegeben, wodurch die Ausschalt-Bremsanordnung 28 für den nächsten Ausschaltvorgang bereit ist.

Soll durch formschlüssige Mitnahme sichergestellt werden, dass der Bremskolben 36 beim Einschalten in Richtung zur ersten Querwand 30 mitgenommen wird, kann an der Verbindungsstange 16 ein Mitnehmer für die Hülse 104 angeordnet werden, wie er in der Fig. 2

gestrichelt angedeutet ist.

Es ist auch denkbar, den freien Querschnitt des Bremszylinders 26 über dessen gesamte Länge konstant zu halten und am Bremszylinder 26 im Endbereich 54 in Längsrichtung verlaufende Nuten anzubringen.

Es ist auch denkbar, auf die Ventilanordnung 62 in der zweiten Querwand 32 zu verzichten.

Patentansprüche

1. Druckgasschalter, insbesondere für Hochspannung, mit einer mit Isoliergas gefüllten Schaltkammer (10), in der ein feststehendes Kontaktelement (12) und ein mit diesem zusammenwirkendes bewegliches Kontaktelement (14) angeordnet sind, einem mit dem beweglichen Kontaktelement (14) verbundenen Antrieb (20) zum Bewegen des beweglichen Kontaktelements (14) von einer Einschaltstellung (22) in Ausschalttrichtung (O) um einen Ausschalthub (A) in eine Ausschaltstellung (24), und einer Ausschalt-Bremsanordnung (28) mit einem fest angeordneten, von einer zwischen dem beweglichen Kontaktelement (14) und dem Antrieb (20) angeordneten Verbindungsstange (16) koaxial durchgriffenen Bremszylinder (26), dessen Länge (L) kleiner als der Ausschalthub (A) ist und der beiderseits Querwände (30, 32) zum wenigstens annähernd gasdichten Abschiessen des vom Bremszylinder (26) begrenzten Zylinderraumes (34) aufweist, und einem im Zylinderraum (34) angeordneten, auf der Verbindungsstange (16) längsverschieblich gelagerten Bremskolben (36), der den Zylinderraum (34) in zwei Teilräume (38,40) trennt und der beim Ausschalten von einem Mitnehmerelement (46) der Verbindungsstange (16) in einem Endabschnitt (B') des Ausschalthubes (A) mitgenommen wird, wodurch sich im einen Teilraum (38) ein Ueberdruck und im andern Teilraum (40) ein Unterdruck aufbaut.
2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremskolben (36) ein Ventil (60) aufweist, das die Teilräume (38,40) beim Bewegen des Bremskolbens (36) in einer der Ausschalttrichtung (O) entgegengesetzten Einschalttrichtung (I) miteinander strömungsverbunden hält.
3. Druckgasschalter nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Verbindung (56), die nachdem der Bremskolben (36) beim Ausschalten einen Anfangsbereich (52) des Endabschnitts (B') durchlaufen hat, die beiden Teilräume (38,40) strömungsmässig miteinander verbindet.
4. Druckgasschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung durch eine am Bremszylinder (26) angeformte Erweiterung des freien Querschnitts gebildet ist.

5. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremskolben (36) an einer die Verbindungsstange (16) umgreifenden Hülse (42) angeordnet ist, und dass die Hülse (42) und die Verbindungsstange (16) einen zwischen dem Mitnehmerelement (46) und einem mit diesem zusammenwirkenden, an der Hülse (42) vorgesehenen Gegenanschlag (44) vorhandenen Ringzylinderraum (50) begrenzen, in dem sich beim Ausschalten ein Druck zum Beschleunigen des Bremskolbens (36) aufbaut.
6. Druckgasschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstange (16) als Rohr ausgebildet ist und eine den Ringzylinderraum (50) mit der Schaltkammer (10) verbindende Drosselöffnung (48) aufweist.
7. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in Ausschalttrichtung (O) gesehen stromabwärts angeordnete Querwand (32) der beiden Querwände (30,32) mit einer Ventilanordnung (62) versehen ist, die dazu bestimmt ist, bei einem Unterdruck im an diese Querwand (32) angrenzenden Teilraum (38) bezüglich dem Druck in der Schaltkammer (10), diese mit dem betreffenden Teilraum (38) zu verbinden.
8. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die in Ausschalttrichtung (O) gesehen stromabwärts angeordnete Querwand (32) der beiden Querwände (30,32) mit einem Drosseldurchlass (68) versehen ist, der den an diese Querwand (32) angrenzenden Teilraum (38) mit der Schaltkammer (10) verbindet.
9. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschalt-Bremsanordnung (28) in der Schaltkammer (10) angeordnet ist.

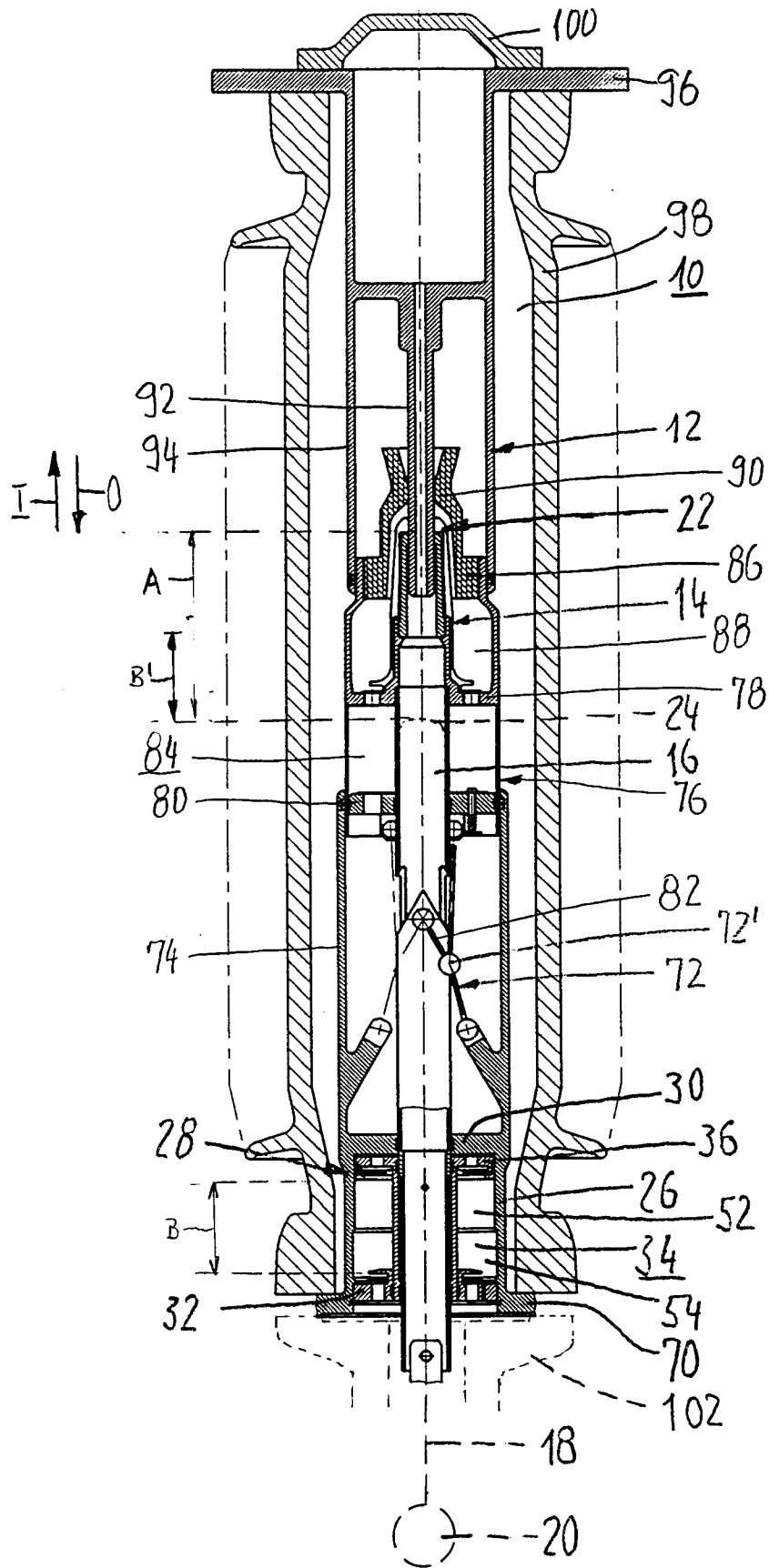


Fig. 1

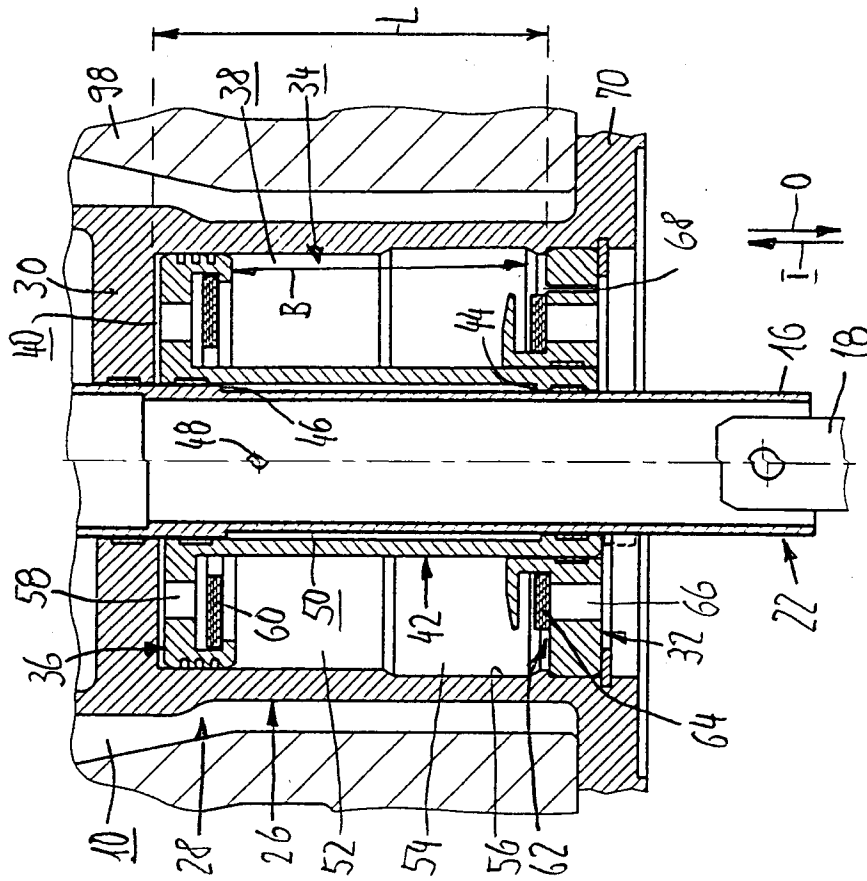


Fig. 2

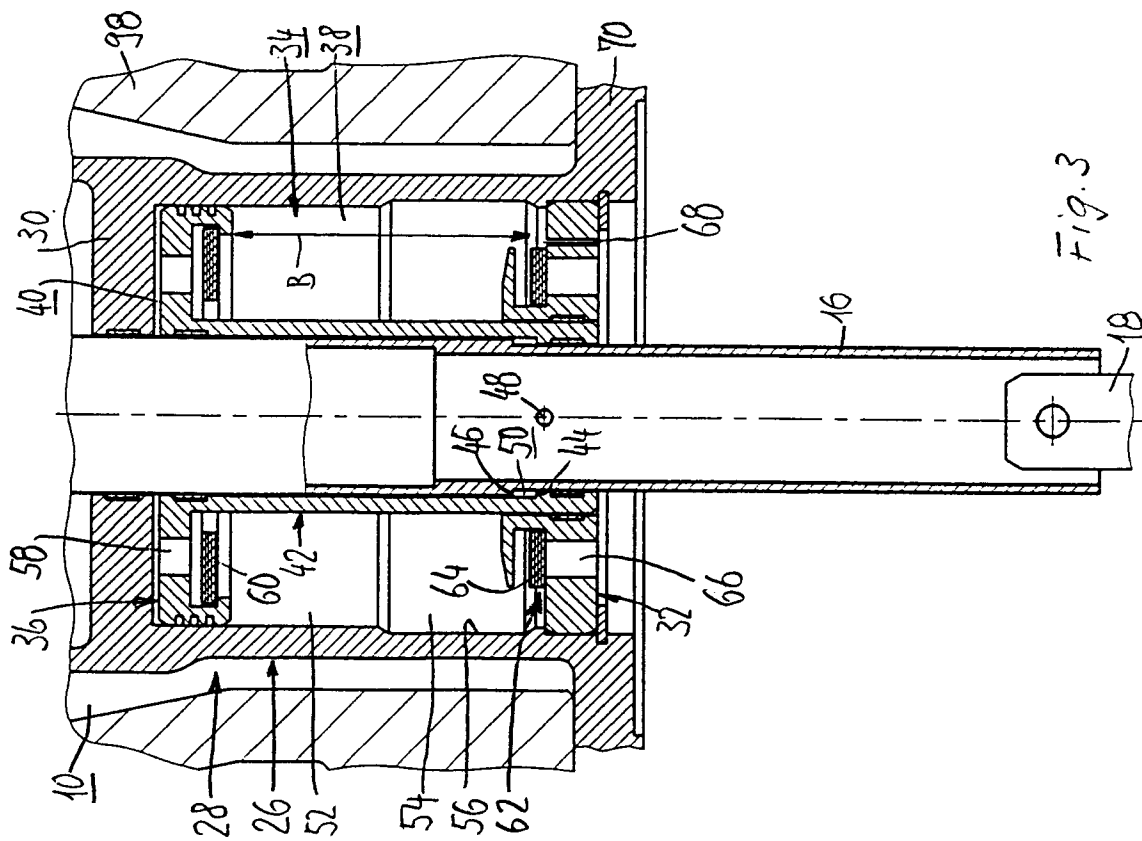


Fig. 3

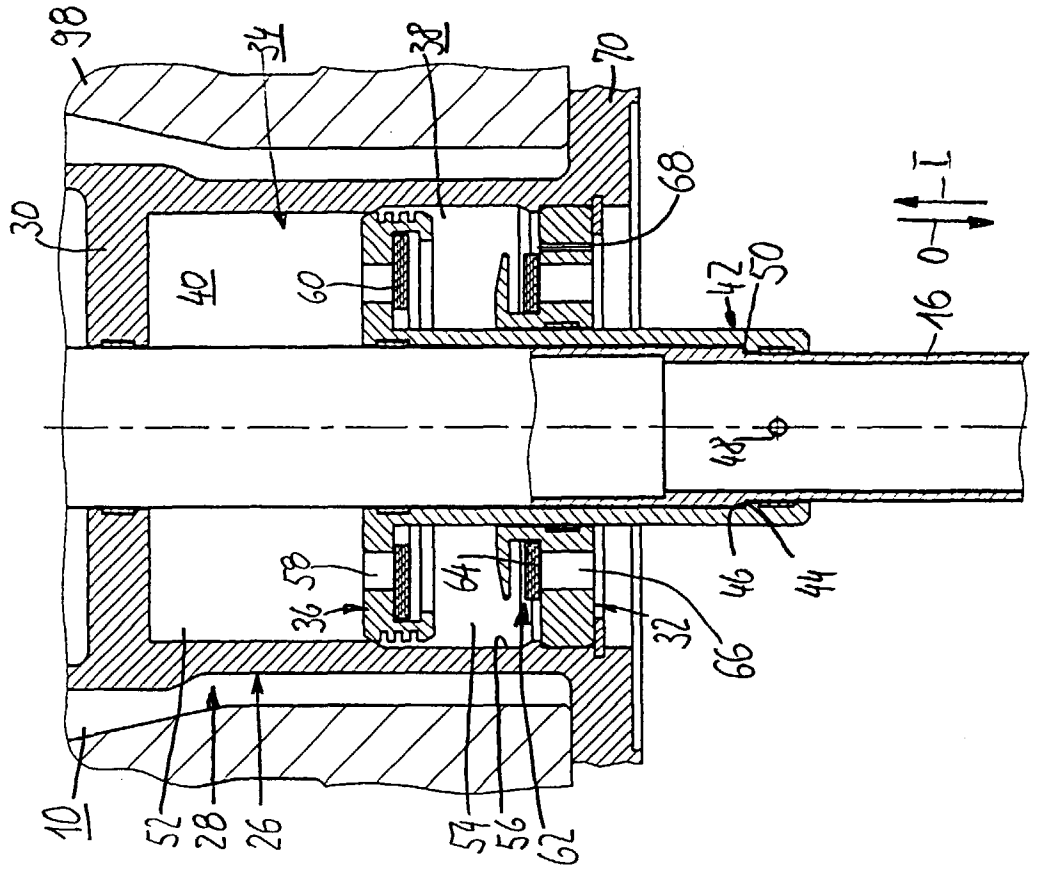


Fig. 4

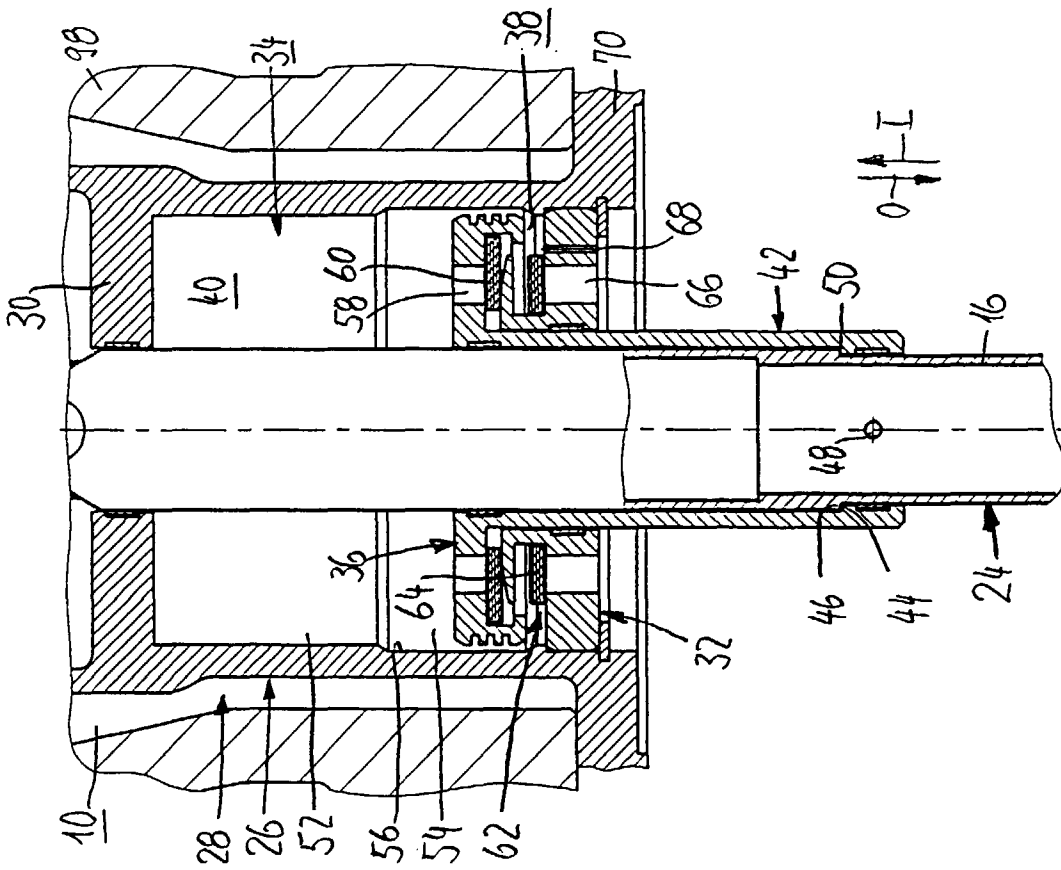


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 12 0347

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-29 22 913 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 11.Dezember 1980 * Seite 6, Zeile 4 - Seite 7, Zeile 2 *	1,9	H01H3/60 H01H33/91
Y	---	2,7	
Y	DE-A-32 15 243 (SPRECHER & SCHUH AG) 7.Juli 1983 * Seite 7, Zeile 10 - Zeile 15 *	2	
Y	---		
Y	FR-A-2 566 575 (SKODA KP) 27.Dezember 1985 * Seite 6, Zeile 6 - Zeile 30 *	7	
D,A	---		
D,A	EP-A-0 664 552 (GEC ALSTHOM T & D SA) 26.Juli 1995 * Zusammenfassung *	1	
D,A	---		
D,A	FR-A-2 246 048 (MERLIN GERIN) 25.April 1975 * Anspruch 1 *	1	
D,A	---		
D,A	DE-A-30 41 801 (LICENTIA GMBH) 9.Juni 1982 * Anspruch 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
D,A	---		
D,A	EP-A-0 049 375 (LICENTIA GMBH) 14.April 1982 * Anspruch 1 *	1	H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8.Mai 1996	Prüfer Libberecht, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)