



**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**14.12.94 Patentblatt 94/50**

Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01H 33/91**

Anmeldenummer : **92104468.1**

Anmeldetag : **16.03.92**

**Druckgasschalter.**

Priorität : **12.04.91 CH 1103/91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**14.10.92 Patentblatt 92/42**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**14.12.94 Patentblatt 94/50**

Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE ES FR GB IT LI SE**

Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 380 907**  
**EP-A- 0 456 139**

Entgegenhaltungen :  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no.**  
**117 (E-0898)5. März 1990 & JP-A-13 13825**  
**(MEIDENSHA) 19 Dezember 1989**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no.**  
**576 (E-1016)21. Dezember 1990 & JP-A-22 50**  
**227 (TOSHIBA) 8 Oktober 1990**

Patentinhaber : **GEC Alsthom T & D AG**  
**Carl-Sprecher-Strasse 1**  
**CH-5036 Oberentfelden (CH)**

Erfinder : **Blatter, Johannes**  
**Oelihofstrasse 7**  
**CH-5014 Gretzenbach (CH)**

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

**EP 0 508 160 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgasschalter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Druckgasschalter dieser Art ist aus der EP-A-0 380 907 bekannt. Beim Ausschalten grosser Ströme unterstützt das in einen Ausblasraum einströmende Löschgas den Antrieb. Um beim Einschalten einen vom Antrieb Mehrarbeit verlangenden Ueberdruck zu vermeiden, sind schieberartige Ventilmittel vorgesehen, die beim Einschalten infolge des dabei erzeugten, relativ grossen Ueberdruckes im Ausblasraum bezüglich dem Druck im Pumpraum in radialer Richtung verlaufende Öffnungen im den Ausblasraum begrenzenden Zylinder freigeben, um einen Druckausgleich zwischen dem Ausblasraum und dem Umgebungsraum zu gewährleisten. Um die Ventilmittel zu steuern, ist im den Pumpraum vom Ausblasraum trennenden Pumpkolben ein Steuerkolben vorgesehen. Damit der Antrieb beim Ausschalten kleiner Ströme nicht mehr Arbeit leisten muss als bei einem Schalter ohne Ausblasraum, ist ein diesen begrenzender und mit dem beweglichen Kontaktstück mitbewegter Kolben mit einem grossflächigen Rückschlagventil versehen, das beim Entstehen eines Unterdrucks im Ausblasraum bezüglich des Umgebungsraumes offen bleibt. Nachteilig bei diesem bekannten Schalter ist, dass zum Öffnen der schieberartigen Ventilmittel ein bestimmter Druckunterschied zwischen dem Pumpraum und Ausblasraum aufgebaut werden muss, was Antriebsenergie benötigt, und dass zu Beginn eines Ausschalt- hups die schieberartigen Ventilmittel zuerst wieder in ihre Geschlossenstellung verbracht werden müssen, wobei der Pumpraum durch das dabei stattfindende Verschieben des Steuerkolbens vergrössert wird. Dies hat zur Folge, dass der im Pumpraum aufgebaute Druck erniedrigt wird, was das Ausschaltvermögen des Schalters beeinträchtigt. Im weitem bedingen derartige schieberartige Ventilmittel einen komplizierten Aufbau des Druckgasschalters.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gattungsgemässen Schalter derart weiterzubilden, dass er bei einfachem Aufbau verbesserte Schalteigenschaften aufweist und der Antrieb beim Einschalten des Schalters nicht mehr Arbeit leisten muss als bei einem Schalter ohne Ausblasraum.

Diese Aufgabe wird durch einen gattungsgemässen Druckgasschalter, der die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Die Ventilmittel werden in Abhängigkeit vom Hub des beweglichen Kontaktstücks gesteuert, was einen Einfluss auf den Pumpraum und den Aufbau von Druck zum Betätigen der Ventilmittel verhindert.

Besonders bevorzugte und im Aufbau äusserst einfache Ausbildungsformen des erfindungsgemässen Druckgasschalters sind in den Ansprüchen 2 und 3 angegeben.

Die ebenfalls besonders bevorzugten Ausbildungsformen gemäss den Ansprüchen 4 und 6 gewährleisten, dass der Antrieb beim Ausschalten kleiner Ströme nicht mehr Arbeit zu leisten hat als bei Druckgasschaltern ohne Ausblasraum, in dem Unterdruck im Ausblasraum bezüglich dem Umgebungsraum verhindert wird. Besonders bevorzugt ist dabei wegen ihrer Einfachheit die Ausbildungsform gemäss Anspruch 4.

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

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Ausbildungsformen näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 und 2 in einem Längsschnitt teilweise eine erste Ausbildungsform eines erfindungsgemässen Druckgasschalters in Einschalt- bzw. Ausschaltstellung;  
 Fig. 3 und 4 in vergrösserter Darstellung die in den Figuren 1 und 2 mit den Pfeilen III bzw. IV bezeichneten Bereiche des Druckgasschalters und  
 Fig. 5 und 6 in gleicher Darstellung wie Figuren 3 und 4 einen Teil einer zweiten Ausbildungsform des erfindungsgemässen Druckgasschalters.

Ein festes Kontaktstück 10, das parallel zu einem dieses coaxial umgebenden, ebenfalls festen Dauerstromkontaktstück 12 geschaltet ist, ist auf allgemein bekannte Art und Weise mit dem einen nur in Figur 1 schematisch angedeuteten Anschluss 14 des Druckgasschalters verbunden. Dieses feste Kontaktstück 10 verschliesst in Einschaltstellung (Figur 1) eine Blasdüse 16 aus Isolierstoff, die fest auf dem Boden 18 eines nach unten offenen metallischen Pumpzylinders 20 montiert ist und deren Einlass 22 über im Boden 18 vorhandene Strömungsdurchlässe 24 mit einem vom Pumpzylinder 20 umschlossenen Pumpraum 26 kommuniziert. Der Pumpzylinder 20 weist einen metallenen Zylindermantel 20' auf, an welchem im oberen Endbereich der Boden 18 befestigt ist. Der Boden 18 und somit der Pumpzylinder 20 sind fest an einem beweglichen Kontaktstück 28 verankert. Das bewegliche Kontaktstück 28 weist oberhalb des Bodens 18 ein tulpenartiges mit dem festen Kontaktstück 10 zusammenwirkendes und dieses in Einschaltstellung umfassendes Abbrandkontaktstück 30 auf, das in radialer Richtung gesehen auf der Innenseite den Einlass 22 der Blasdüse 16 begrenzt. Weiter weist das bewegliche Kontaktstück 28 ein vom Boden 18 weg in Richtung gegen unten sich erstreckendes Ausblasrohr 32 auf, das an seinem unteren Ende durch einen in Richtung gegen das Innere des Ausblasrohres 32 zugespitzten Zapfen 34 verschlossen ist. Das Abbrandkontaktstück 30 und das Ausblasrohr 32 umschliessen so-

mit einem vom oberen freien Ende des beweglichen Kontaktstückes 28 ausgehenden, in axialer Richtung verlaufenden und den Boden 18 durchdringenden Durchlass 36, dessen Länge durch den Zapfen 34 beschränkt ist und der durch radiale Oeffnungen 38 im Ausblasrohr 32 in einen Ausblasraum 40 mündet.

Auf der vom Boden 18 abgewandten Seite ist der Pumpraum 26 durch einen ortsfesten, ringartigen, das Ausblasrohr 32 oberhalb der Oeffnungen 38 dicht umgreifenden Pumpkolben 42 begrenzt. Der Pumpkolben 42 weist eine Umfangsnut auf, in welcher ein Kolbenring 44 aus Kunststoff angeordnet ist, an welchem der Zylindermantel 20' gleitend gelagert ist. Der Pumpkolben 42 liegt auf einem das Ausblasrohr 32 mit Abstand umgreifenden Stützrohr 46 auf, das unternends von einem Zwischenboden 48, eines im wesentlichen zylinderförmig ausgebildeten zweiten Dauerstromkontaktstückes 50 abgestützt ist. Vom zweiten Dauerstromkontaktstück 50 steht gegen aussen ein Anschlussflansch 52 ab, um die elektrische Verbindung zum in den Figuren nicht gezeigten andern Anschluss des Druckgasschalters sicherzustellen.

Der Pumpraum 26 und Ausblasraum 40 sind über Einsaugdurchlässe 54 im Pumpkolben 42 miteinander verbunden, welche durch einen ringförmigen, mit dem Pumpkolben 42 zusammenwirkenden Rückschlagventilkörper 56 freigebbar verschlossen sind. Der Rückschlagventilkörper 56 bildet mit dem Pumpkolben 42 zusammen ein Flatter- bzw. Rückschlagventil, welches bei Ueberdruck im Ausblasraum 40 bezüglich dem Druck im Pumpraum 26 öffnet.

Der Bereich des zweiten Dauerstromkontaktstücks 50 unterhalb des Zwischenbodens 48 bildet einen Zylinder 58, in welchem ein Kolben 60 gleitend verschiebbar lagert. Der Kolben 60 weist eine Umfangsnut auf, in welcher ein Kolbenring 44' eingreift, um zwischen dem Zylinder 58 und dem Kolben 60 abzudichten. Im den Boden des Zylinders 58 bildenden Zwischenboden 48 ist eine in axialer Richtung verlaufende Verbindungsöffnung 62 vorgesehen, deren lichte Weite mit der lichten Weite des Stützrohres 46 fluchtet und somit den vom Stützrohr 46 und obernends vom Pumpkolben 42 begrenzten Teilraum 46' mit dem vom Zylinder 58 und Kolben 60 begrenzten Teilraum 58' verbindet. Der Ausblasraum 40 setzt sich somit aus diesen beiden Teilräumen 46' und 58' zusammen.

Am Kolben 60 ist ein gegen oben abstehender Hals 64 einstückig angeformt, in welchen das Ausblasrohr 32 mit seinem unteren Endbereich eingeschraubt ist. Auf der vom Hals 64 abgewandten Seite steht vom Kolben 60 eine Verbindungsnase 66 ab, an welcher eine mit einem nur in Figur 1 schematisch angedeuteten Antrieb 67 verbundene Betätigungsstange 68 aus Isolierstoff angelenkt ist.

Im Kolben 60 sind grossflächige Einlassöffnungen 70 vorgesehen (vergleiche auch Figuren 3 und 4), welche mittels eines scheibenringförmigen, den Hals 64 mit Spiel umgreifenden und mit dem Kolben 60 zusammenwirkenden Ventilkörpers 72 verschliessbar sind. Steuermittel 74 lassen den Ventilkörper 72 in seiner Schliessstellung 72' am Kolben 60, auf dessen dem Ausblasraum 40 zugewandten Seite anliegen, um die Einlassöffnungen 70 zu verschliessen (Figuren 1 und 3) oder halten den Ventilkörper 72 in Offenstellung 72", wie dies die Figuren 2 und 4 zeigen. Ein ringförmiges Betätigungsorgan 76 der Steuermittel 74 umgreift den Hals 64 des Kolbens 60 und ist an jenem in axialer Richtung verschiebbar geführt. Eine Rasteinrichtung 78 definiert eine untere erste Raststellung 76' (Figuren 1 und 3) und eine obere zweite Raststellung 76" (Figuren 2 und 4) für das Betätigungsorgan 76. Zu diesem Zweck weist das Betätigungsorgan 76 in axialer Richtung um den Abstand zwischen der ersten und der zweiten Raststellung 76', 76" voneinander beabstandete, umlaufende Rastnuten 80, 80' auf, die mit im Hals 64 des Kolbens 60 in radialer Richtung verschiebbaren und in Richtung gegen aussen vorgespannten Rastkugeln 82 zusammenwirken.

Vom Betätigungsorgan 76 stehen in radialer Richtung gegen aussen Nasen 84 ab, von welchen in den Figuren 1 bis 4 je nur eine gezeigt ist. An jeder Nase 84 ist ein in axialer Richtung verlaufender, in seinem Durchmesser abgestufter Schaft 86 befestigt, der mit seinem an die Nase 84 angrenzenden, im Durchmesser kleineren Schaftteil 86' den Ventilkörper 72 und mit seinem im Durchmesser grösseren Schaftteil 86" den Kolben 60 durchgreift. Die Abstufung im Schaft 86 bildet eine Schleppverbindung zwischen dem Ventilkörper 72 und dem Betätigungsorgan 76. Befindet sich das Betätigungsorgan 76 in seiner ersten Raststellung 76' (Figuren 1 und 3), verschliesst der Ventilkörper 72 die Einlassöffnungen 70. Der Abstand zwischen der Unterkante der Nase 84 und dem sich in Schliessstellung 72' befindenden Ventilkörper 72 lässt diesen als Flatter- oder Ueberdruckventil wirken. Befindet sich das Betätigungsorgan 76 hingegen in seiner zweiten Raststellung 76" (Figuren 2 und 4), sorgt die Schleppverbindung durch die Stufe im Schaft 86 zwischen dem ersten und zweiten Schaftteil 86', 86" dafür, dass der Ventilkörper 72 immer in Offenstellung 72" gehalten ist.

Mit seinem unteren Ende ist das zweite Dauerstromkontaktstück 50 an einem ringförmigen Halteflansch 90 befestigt, der die Betätigungsstange 68 mit Abstand umgreift und über Stützisolatoren 92 an einem nicht gezeigten Schaltergehäuse abgestützt ist. Dieses Schaltergehäuse umschliesst einen Umgebungsraum 94, in dem alle bisher beschriebenen Bestandteile angeordnet sind und in dem ein unter Ueberdruck stehendes Löschgas, z.B. SF6 vorhanden ist.

Am Halteflansch 90 ist auf seiner dem Kolben 60 zugewandten Seite eine erste Anschlagfläche 96 ausgebildet, die mit dem unteren Ende des als erster Gegenanschlag wirkenden Schaftes 86 zusammenwirkt. In

ähnlicher Art und Weise ist an der ebenfalls dem Kolben 60 zugewandten Seite des Zwischenbodens 48 eine zweite Anschlagfläche 98 vorgesehen, die mit den als zweiter Gegenanschlag wirkenden Nasen 84 zusammenwirkt. Ein am Hals 64 befestigter Federring 100 und der Kolben 60 stellen sicher, dass das mit dem Kolben 60 mitbewegliche Betätigungsorgan 76 nur zwischen seiner ersten und zweiten Raststellung 76', 76'' hin und her verschoben werden kann.

Am oberen Ende des zweiten Dauerstromkontaktstücks 50 ist etwa auf der Höhe des Pumpkolbens 42 ein kronenähnliches Gleitkontaktstück 102 befestigt, dessen selbstfedernde Kontaktfinger 102', unter der zusätzlichen Wirkung einer diese umgreifenden Feder 104, am Zylindermantel 20' anliegen. Zur Führung des Pumpzylinders 20 ist im oberen Endbereich des jenen umgreifenden zweiten Dauerstromkontaktstückes 50 ein Gleitring 106 vorgesehen.

Das Dauerstromkontaktstück 12 weist an seinem unteren, dem Pumpzylinder 20 zugewandten Endbereich von einer Haube 108 überdeckte, federnd ausgebildete und mit dem Pumpzylinder 20 zusammenwirkende Dauerstromkontaktfinger 110 auf.

Mit Ausnahme der zwei im folgenden näher beschriebenen Unterschiede entspricht die in den Figuren 5 und 6 nur teilweise gezeigte Ausbildungsform des Druckgasschalters der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten und weiter oben ausführlich beschriebenen Ausbildungsform. In den Figuren 5 und 6 werden für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 1 bis 4 verwendet.

Die Figuren 5 und 6 zeigen den Bereich des Kolbens 60 in Einschalt- bzw. Ausschaltstellung des Schalters. Am vom Kolben 60 in Richtung gegen oben abstehenden Hals 64 ist das Betätigungsorgan 76 in axialer Richtung verschiebbar gelagert. Die Rasteinrichtung 78 definiert die erste Raststellung 76' (Figur 5) und zweite Raststellung 76'' (Figur 6) für das Betätigungsorgan 76. Der an der Nase 84 des Betätigungsorgans 76 befestigte Schaft 86 durchdringt den tellerscheibenförmigen Ventilkörper 72 sowie den Kolben 60 und hält den Ventilkörper 72 zwischen der Stufe zwischen den Schaftteilen 86' und 86'' und den Nasen 84 eingeklemmt bezüglich des Betätigungsorgans 76 unverschiebbar fest. Befindet sich das Betätigungsorgan 76 in seiner ersten Raststellung 76', sind die Einlassöffnungen 70 des Kolbens 60 durch den sich in Schliessstellung 72' befindenden Ventilkörper 72 verschlossen. Der Ventilkörper 72 kann nicht als Flatterventil wirken.

Im Zwischenboden 48 des zweiten Dauerstromkontaktstücks 50 sind den Umgebungsraum 94 mit dem Ausblasraum 40 verbindende Durchgangslöcher 112 vorgesehen, die durch ein Rückschlagventil 114 bei Ueberdruck im Ausblasraum 40 bezüglich dem Druck im Umgebungsraum 94 die Durchgangslöcher 112 verschliessen. Diese Rückschlagventile 114 übernehmen somit die Funktion des bei der Ausbildungsform gemäss den Figuren 1 bis 4 als Flatterventil wirkenden Ventilkörpers 72. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der vom Zwischenboden 48 und Pumpkolben 42 sowie dem zweiten Dauerstromkontaktstück 50 und Stützrohr 46 begrenzte Ringraum, in welchem die Durchgangslöcher 112 münden, durch radiale Öffnungen 116 im zweiten Dauerstromkontaktstück 50 mit dem Umgebungsraum 94 kommuniziert.

Die in den Figuren gezeigten Ausbildungsformen des erfindungsgemässen Druckgasschalters funktionieren wie folgt: In der in den Figuren 1, 3 und 5 gezeigten Einschaltstellung ist das Betätigungsorgan 76 in seine erste Raststellung 76' verschoben, so dass sich der Ventilkörper 72 in seiner die Einlassöffnungen 70 verschliessenden Schliessstellung 72' befindet. Der Strom fliesst zum grössten Teil vom Anschluss 14 durch das Dauerstromkontaktstück 12 über die Dauerstromkontaktfinger 110 zum Pumpzylinder 20. Von diesem über den Gleitkontaktstück 102 auf das zweite Dauerstromkontaktstück 50 und durch den Anschlussflansch 52 zum andern Anschluss des Druckgasschalters. Der verbleibende kleinere Teil des Stromes fliesst durch das feste Kontaktstück 10 und von diesem zum Abbrandkontaktstück 30 und über den Boden 18 zum Zylindermantel 20'. Von hier aus fliesst dieser Stromteil entlang dem oben beschriebenen Weg zum andern Anschluss des Druckgasschalters.

Wird das bewegliche Kontaktstück 28 durch den Antrieb 67 von seiner Einschaltstellung (Figuren 1, 3 und 5) um seinen Schalhub in die Ausschaltstellung (Figuren 2, 4 und 6) verbracht, so trennen sich zuerst die Dauerstromkontaktfinger 110 vom Zylindermantel 20', so dass der gesamte Strom in das feste Kontaktstück 10 und das Abbrandkontaktstück 30 hineinkommutiert. Beim nachfolgenden Trennen des Abbrandkontaktstückes 30 vom festen Kontaktstück 10 wird ein Lichtbogen gebildet, der mit dem im Pumpraum 26 durch die Relativbewegung zwischen dem Pumpzylinder 20 und Pumpkolben 42 komprimierten Druckgas bis zu seiner Löschung beblasen wird. Ein Teil des Druckgases strömt dabei durch die Blasdüse 16 in den Umgebungsraum 94 und der andere Teil durch den Durchlass 36 im beweglichen Kontaktstück 28 hindurch in den Ausblasraum 40.

Beim stromlosen Ausschalten und beim Ausschalten kleiner Ströme wird das Druckgas durch den Lichtbogen nicht oder sehr wenig aufgeheizt, so dass sich im Ausblasraum 40 bezüglich den Umgebungsraum 94 ein Unterdruck aufbauen möchte, da erstens nicht sämtliches aus dem Pumpraum 26 verdrängte Druckgas in den Ausblasraum 40 strömt und zweitens der Ausblasraum 40 stärker vergrössert als der Pumpraum 26 verkleinert wird, weil die aktive Fläche des Kolbens 60 grösser ist als jene des Pumpkolbens 42. Der Aufbau des

Unterdrucks im Ausblasraum 40 wird aber dadurch verhindert, dass bei der Ausführungsform gemäss den Figuren 1 bis 4 der Ventilkörper 72 als Flatterventil wirkt und den Umgebungsraum 94 mit dem Ausblasraum 40 verbindet, und bei der Ausbildungsform gemäss den Figuren 5 und 6 das Rückschlagventil 114 öffnet, um ebenfalls den Umgebungsraum 94 mit dem Ausblasraum 40 strömungsmässig zu verbinden. Da in diesem Fall im Ausblasraum 40 kein Unterdruck aufgebaut werden kann, muss der Antrieb 67 nicht mehr Arbeit leisten, als dies bei einem Schalter ohne Ausblasraum 40 der Fall wäre.

Beim Ausschalten mittlerer und grosser Ströme wird das aus dem Pumpraum 26 herausgepresste Druckgas stark erhitzt, was zur Folge hat, dass im Ausblasraum 40 bezüglich dem Umgebungsraum 94 ein Ueberdruck aufgebaut wird. Der Ventilkörper 72 bleibt somit in seiner Schliessstellung 72', und bei der Ausbildungsform gemäss den Figuren 5 und 6 ist das Rückschlagventil 114 verschlossen. Durch den Ueberdruck im Ausblasraum 40 wird somit beim Schalten mittlerer und grosser Ströme der Antrieb 67 unterstützt.

Gegen Ende des Ausschalthubes läuft nun jeweils der Schaft 86 auf die erste Anschlagfläche 96 auf, was zur Folge hat, dass das mit dem Kolben 60 bis zu diesem Zeitpunkt mitbewegte Betätigungsorgan 76 von seiner ersten Raststellung 76' in die zweite Raststellung 76'' verschoben wird (Figuren 2, 4 und 6). Dadurch wird der Ventilkörper 72 in seine Offenstellung 72'' überführt und dort behalten.

Beim Einschalten, bei welchem das bewegliche Kontaktstück 28 zusammen mit der Blasdüse 16, dem Pumpzylinder 20, dem Kolben 60 und dem mitbeweglichen Betätigungsorgan 76 in Richtung gegen oben bewegt werden, wird der Pumpraum 26 vergrössert und der Ausblasraum 40 verkleinert. Der nun durch das in der zweiten Raststellung 76'' verrastete Betätigungsorgan 76 zwangsweise in Offenstellung 72'' gehaltene Ventilkörper 72 hält die Einlassöffnungen 70 frei, so dass sich im Ausblasraum 40 kein Ueberdruck aufbauen kann. Infolgedessen hat beim Einschalten der Antrieb 67 keine Mehrarbeit zu leisten im Vergleich zu einem Schalter ohne Ausblasraum 40. Der Unterdruck im Pumpraum 26 wird durch Einsaugen von Druckgas durch den Einlass 22 sowie durch die unter diesen Druckbedingungen vom Rückschlagventilkörper 56 freigegebenen Einsaugdurchlässe 54 ausgeglichen. Gegen Ende des Einschaltvorganges laufen nun die Nasen 84 auf die zweite Anschlagfläche 98 auf, was zur Folge hat, dass das Betätigungsorgan 76 von seiner zweiten Raststellung 76'' in die erste Raststellung 76' zurückverschoben wird. Dadurch wird der Ventilkörper 72 von der Offenstellung 72'', die er während dem Einschalten eingenommen hat, in die Schliessstellung 72' überführt. Vor Beginn des Ausschaltens befindet sich somit der Ventilkörper 72 immer in Schliessstellung 72'.

Der erfindungsgemässe Druckgasschalter unterstützt den Antrieb 67 beim Ausschalten mittlerer und grosser Ströme und verlangt von diesem beim Ausschalten kleiner Ströme sowie beim Einschalten nicht mehr Arbeit als bei einem Druckgasschalter ohne Ausblasraum 40, ohne dass dabei das Löschverhalten beeinträchtigt wird. Der erfindungsgemässe Druckgasschalter kommt somit mit einem Antrieb 67 geringer Energie aus.

Es ist auch denkbar, den Ventilkörper 72 fest am Betätigungsorgan 76 anzuordnen, wie dies in den Figuren 5 und 6 gezeigt ist, und auf Durchgangslöcher 112 zu verzichten. In diesem Fall wird beim stromlosen Ausschalten bzw. beim Schalten kleiner Ströme im Ausblasraum 40 ein Unterdruck aufgebaut, was zu einer schnellen Löschung des Lichtbogens führen kann, allerdings vom Antrieb Mehrarbeit erfordert.

Die Rasteinrichtung 78 kann selbstverständlich auf unterschiedliche Art und Weise ausgebildet sein. So ist es denkbar, das Betätigungsorgan 76 durch magnetische Mittel in der jeweiligen Raststellung zu halten. Es ist auch denkbar, das Betätigungsorgan jeweils erst in Einschalt- bzw. Ausschaltstellung des Druckgasschalters von der einen in die andere Raststellung zu verbringen. Selbstverständlich kann die Rasteinrichtung für das Betätigungsorgan am Ausblasrohr des beweglichen Kontaktstückes vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Druckgasschalter mit einem festen und einem beweglichen, in einem ein Löschgas aufweisenden Umgebungsraum (94) angeordneten Kontaktstück (10, 28), wobei das bewegliche Kontaktstück (28) mit einem von seinem freien Ende ausgehenden axialen Durchlass (36) versehen und von einer in Einschaltstellung durch das feste Kontaktstück (10) durchdrungenen Blasdüse (16) umgeben ist, deren Einlass (22) mit einem bei einem Ausschalthub unter Druck setzbaren, durch einen Pumpzylinder (20) und einen Pumpkolben (42) begrenzten Pumpraum (26) kommuniziert, wobei der axiale Durchlass (36) am von dem freien Ende des beweglichen Kontaktstückes (28) abgekehrten Ende in einen Ausblasraum (40) mündet, der durch einen Zylinder (58) und einen mit dem beweglichen Kontaktstück (28) mitbeweglichen Kolben (60) begrenzt und mit dem Umgebungsraum (94) über gesteuerte Ventilmittel (72) beim Einschalten in Verbindung bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass Steuermittel (74) vorgesehen sind um die Ventilmittel (72) gegen Ende des Ausschalthubes zu öffnen und offen zu halten bis beim Einschalten die Einschaltstellung im wesentlichen erreicht ist.

2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel ein in Bewegungsrichtung des Kolbens (60) bewegliches, auf den Ventilkörper (72) des Ventilmittels zur Einwirkung bringbares Betätigungsorgan (76) und eine Rasteinrichtung (78) mit zwei Raststellungen (76', 76'') für das Betätigungsorgan (76) aufweisen, wobei das Betätigungsorgan (76) gegen oder am Ende des Ausschaltthubes durch Auftreffen auf einen ersten Anschlag (96) von einer, der Schliessstellung (72') des Ventilkörpers (72) entsprechenden ersten Raststellung (76') in eine, der Offenstellung (72'') des Ventilkörpers (72) entsprechende zweite Raststellung (76'') und beim Einschalten kurz vor oder beim Erreichen der Einschaltstellung durch Auftreffen auf einen zweiten Anschlag (98) von der zweiten (76'') in die erste Raststellung (76') überführbar ist.
3. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Anschlag (99, 98) orsfest sind.
4. Druckgasschalter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (72) mit dem Betätigungsorgan (76) über eine Schleppverbindung (86, 86', 86'') derart gekuppelt ist, dass in der ersten Raststellung (76') der Ventilkörper (72) ein Flatterventil mit freiem Durchlass in Richtung vom Umgebungsraum (94) in den Ausblasraum (40) bildet.
5. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der, vorzugsweise ringscheibenartig ausgebildete Ventilkörper (72) der Ventilmittel mit dem Kolben (60) zusammenwirkt, um in diesem vorgesehene Einlassöffnungen (70) freigebbar zu verschliessen.
6. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausblasraum (40) mit dem Umgebungsraum (94) über ein Rückschlagventil (114) mit freiem Durchlass in Richtung vom Umgebungsraum (94) in den Ausblasraum (40) verbunden ist.
7. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsorgan (76) im Innern des Ausblasraumes (40) angeordnet und ringförmig, das bewegliche Kontaktstück (28) oder einen am Kolben (60) angeformten Hals (64) umfassend ausgebildet ist, und die Rasteinrichtung (78) im beweglichen Kontaktstück (28) bzw. im Hals (64) des Kolbens (60) ein federbelastetes Rastglied (82), vorzugsweise eine Kugel aufweist, das mit zwei Rastnuten (80, 80') am Betätigungsorgan (76) zusammenwirkt.
8. Druckgasschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsorgan (76) ein den Kolben (60) durchdringendes, mit dem ausserhalb des Ausblasraumes (40) vorgesehenen ersten Anschlag (96) zusammenwirkendes Gegenanschlagselement (86) aufweist, und der zweite Anschlag (98) im Ausblasraum (40) vorgesehen ist.
9. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasteinrichtung magnetische Mittel aufweist um das Betätigungsorgan in der ersten und/oder zweiten Raststellung zu halten.

## Claims

1. A gas blast switch with a fixed and a movable contact piece (10, 28), positioned in a surrounding chamber (94) having a quenching gas, said movable contact piece (28) being provided with an axial passage (36) leading from its free end and being surrounded by a blast nozzle (16) which is penetrated by the fixed contact piece (10) in the on-position, the intake (22) of said nozzle communicating with a pump chamber (26) which can be pressurised during an off-stroke and is bounded by a pump cylinder (20) and a pump piston (42), the axial passage (36) at the end facing away from the free end of the movable contact piece (28) opening into a blast chamber (40) which is bounded by a cylinder (58) and by a piston (60) which is co-movable with the movable contact piece (28), which blast chamber can be connected to the surrounding chamber (94) via controlled valve means (72) during the switching-on process, characterised in that control means (74) are provided to open and keep open the valve means (72) towards the end of the off-stroke until the on-position is substantially attained during the switching-on process.
2. A gas blast switch as claimed in Claim 1, characterised in that the control means have an actuating mechanism (76) which is movable in the direction of travel of the piston (60) and can be made to act on the valve body (72) of the valve means, said control means also having a locking device (78) with two locking

- positions (76', 76'') for the actuating mechanism (76), said actuating mechanism (76) towards or at the end of the off-stroke being conveyable from a first locking position (76') corresponding to the closing position (72') of the valve body (72) into a second locking position (76'') corresponding to the open position (72'') of the valve body (72) by striking a first stop (96) and, during the switching-on process shortly before or on attaining the on-position, being conveyable from the second locking position (76'') into the first (76') by striking a second stop (98).
3. A gas blast switch as claimed in Claim 2, characterised in that the first stop and the second stop (99, 98) are stationary.
  4. A gas blast switch as claimed in Claim 2 or Claim 3, characterised in that the valve body (72) is coupled to the actuating mechanism (76) via a drag link (86, 86', 86'') so that in the first locking position (76') the valve body (72) forms a flutter valve with free passage in the direction of the surrounding chamber (94) into the blast chamber (40).
  5. A gas blast switch as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the preferably washer-shaped valve body (72) of the valve means cooperates with the piston (60) so as releasably to seal intake apertures (70) provided in said piston.
  6. A gas blast switch as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the blast chamber (40) is connected to the surrounding chamber (94) via a non-return valve (114) with free passage in the direction of the surrounding chamber (94) into the blast chamber (40).
  7. A gas blast switch as claimed in one of Claims 2 to 5, characterised in that the actuating mechanism (76) is positioned in the interior of the blast chamber (40) and is of an annular design embracing the movable contact piece (28) or a neck (64) formed on the piston (60), and in that the locking device (78) in the movable contact piece (28) or in the neck (64) of the piston (60) has a spring-loaded locking member (82), preferably a ball, which member cooperates with two locking grooves (80, 80') on the actuating mechanism (76).
  8. A gas blast switch as claimed in Claim 7, characterised in that the actuating mechanism (76) has a counter-stop element (86) which penetrates the piston (60) and cooperates with the first stop (96) provided outside the blast chamber (40), and in that the second stop (98) is provided inside the blast chamber (40).
  9. A gas blast switch as claimed in Claim 2, characterised in that the locking device has magnetic means to hold the actuating mechanism in the first and/or second locking position.

## Revendications

1. Interrupteur à gaz comprimé, comprenant un plot de contact fixe et un plot de contact mobile (10, 28) disposés dans un espace environnant (94) contenant du gaz de soufflage, le plot de contact mobile (28) étant muni d'un passage axial (36) partant de son extrémité libre, et entouré d'une buse soufflante (16) traversée dans la position de mise en circuit par le plot de contact fixe (10), dont l'entrée (22) communique avec un espace de pompage (26) qui, lors d'une course de coupure, peut être mis sous pression et est délimité par un cylindre de pompage (20) et un piston de pompage (42), le passage axial (36) débouchant à l'extrémité opposée à l'extrémité libre du plot de contact mobile (28) dans un espace de soufflage (40) qui est délimité par un cylindre (58) et par un piston (60) pouvant être entraîné avec le plot de contact mobile (28) et qui, lors de la mise en circuit, peut être mis en communication avec l'espace environnant (94) par l'intermédiaire de moyens de soupape commandés (72), **caractérisé en ce** qu'il comprend des moyens de commande (74) pour ouvrir les moyens de soupape (72) vers la fin de la course de coupure et pour les maintenir ouverts jusqu'à ce que la position de mise en circuit soit sensiblement atteinte lors de la mise en circuit.
2. Interrupteur à gaz comprimé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent un organe de manoeuvre (76) déplaçable dans la direction de mouvement du piston (60) et pouvant agir sur le corps de soupape (72) du moyen de soupape, ainsi qu'un dispositif à crans (78) avec deux positions de crantage (76', 76'') pour l'organe de manoeuvre (76), l'organe de manoeuvre (76) pouvant être amené, vers ou à la fin de la course de coupure, par entrée en contact avec une première butée

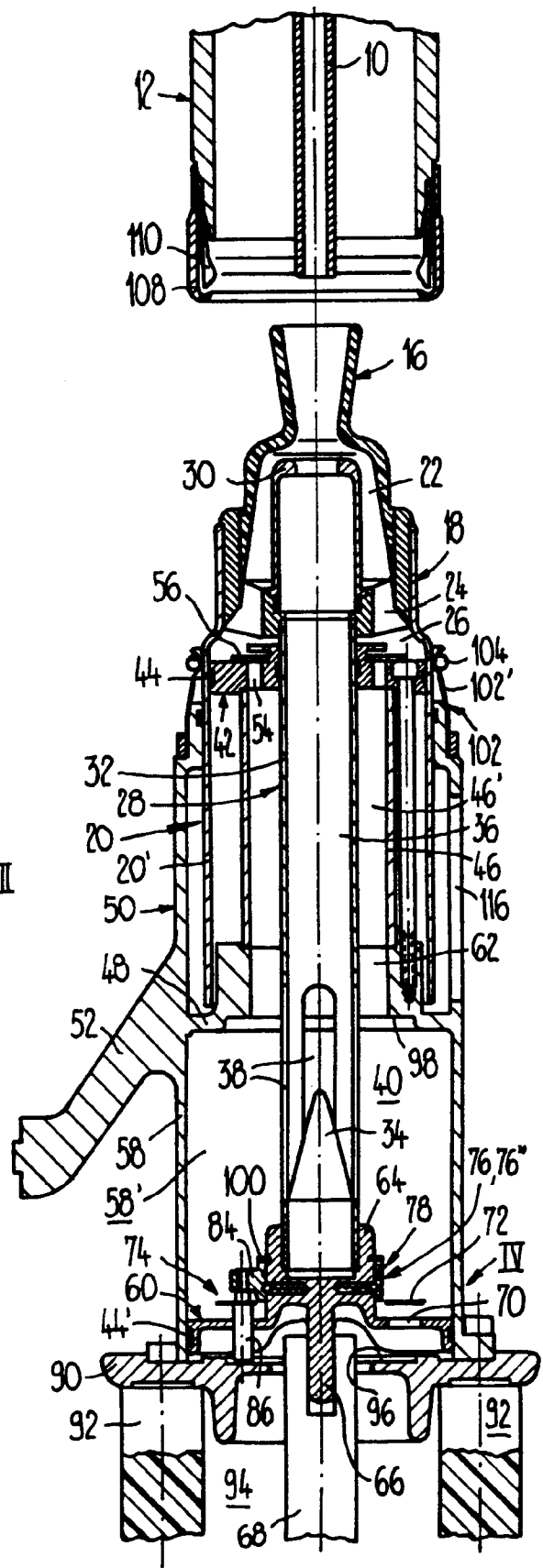
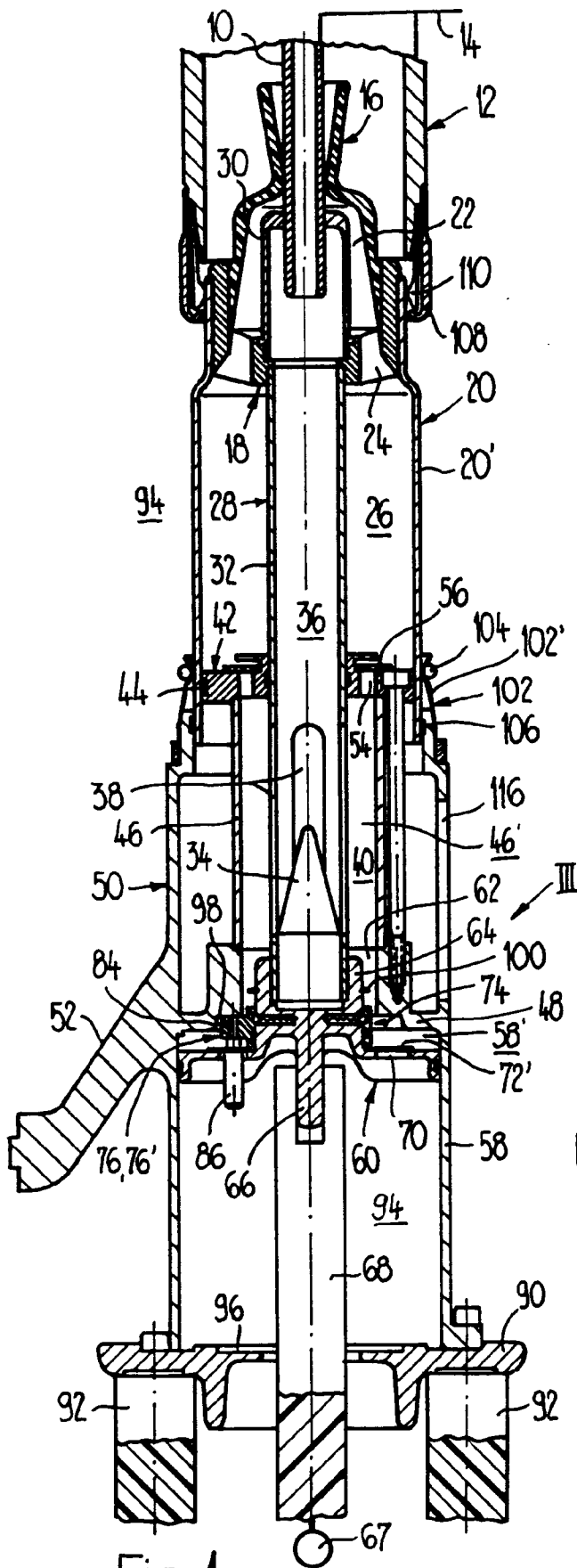
- (96), d'une première position de crantage (76') correspondant à la position de fermeture (72') du corps de soupape (72), à une seconde position de crantage (76'') correspondant à la position d'ouverture (72'') du corps de soupape (72), et déplacé, peu avant ou lors de l'atteinte de la position de mise en circuit, par entrée en contact avec une seconde butée (98), de la seconde position de crantage (76'') à la première position de crantage (76').
- 5
3. Interrupteur à gaz comprimé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les première et seconde butées (99, 98) sont fixes.
- 10
4. Interrupteur à gaz comprimé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le corps de soupape (72) est couplé avec l'organe de manoeuvre (76) par l'intermédiaire d'un système d'entraînement (86, 86', 86'') de telle façon que le corps de soupape (72) forme dans la première position de crantage (76') une soupape battante avec un passage libre menant de l'espace environnant (94) à l'espace de soufflage (40).
- 15
5. Interrupteur à gaz comprimé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps de soupape (72) des moyens de soupape, conformé de préférence en disque annulaire, coopère avec le piston (60) pour fermer de manière libérable des ouvertures d'entrée (70) prévues dans ce dernier.
- 20
6. Interrupteur à gaz comprimé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'espace de soufflage (40) communique avec l'espace environnant (94) par l'intermédiaire d'un clapet antiretour (114) avec passage libre menant de l'espace environnant (94) à l'espace de soufflage (40).
- 25
7. Interrupteur à gaz comprimé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'organe de manoeuvre (76) est disposé à l'intérieur de l'espace de soufflage (40), présente une forme annulaire et entoure le plot de contact mobile (28) ou un col (64) conformé sur le piston (60), et que le dispositif à crans (78) comporte dans le plot de contact mobile (28) et respectivement dans le col (64) du piston (60) un organe d'arrêt (82) commandé par ressort, de préférence une bille, qui coopère avec deux encoches d'arrêt (80, 80') sur l'organe de manoeuvre (76).
- 30
8. Interrupteur à gaz comprimé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'organe de manoeuvre (76) comprend un élément d'arrêt conjugué (86) qui traverse le piston (60) et coopère avec la première butée (96) prévue à l'extérieur de l'espace de soufflage (40), et que la seconde butée (98) est prévue dans l'espace de soufflage (40).
- 35
9. Interrupteur à gaz comprimé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif à crans comporte des moyens magnétiques pour maintenir l'organe de manoeuvre dans la première et/ou dans la seconde position de crantage.

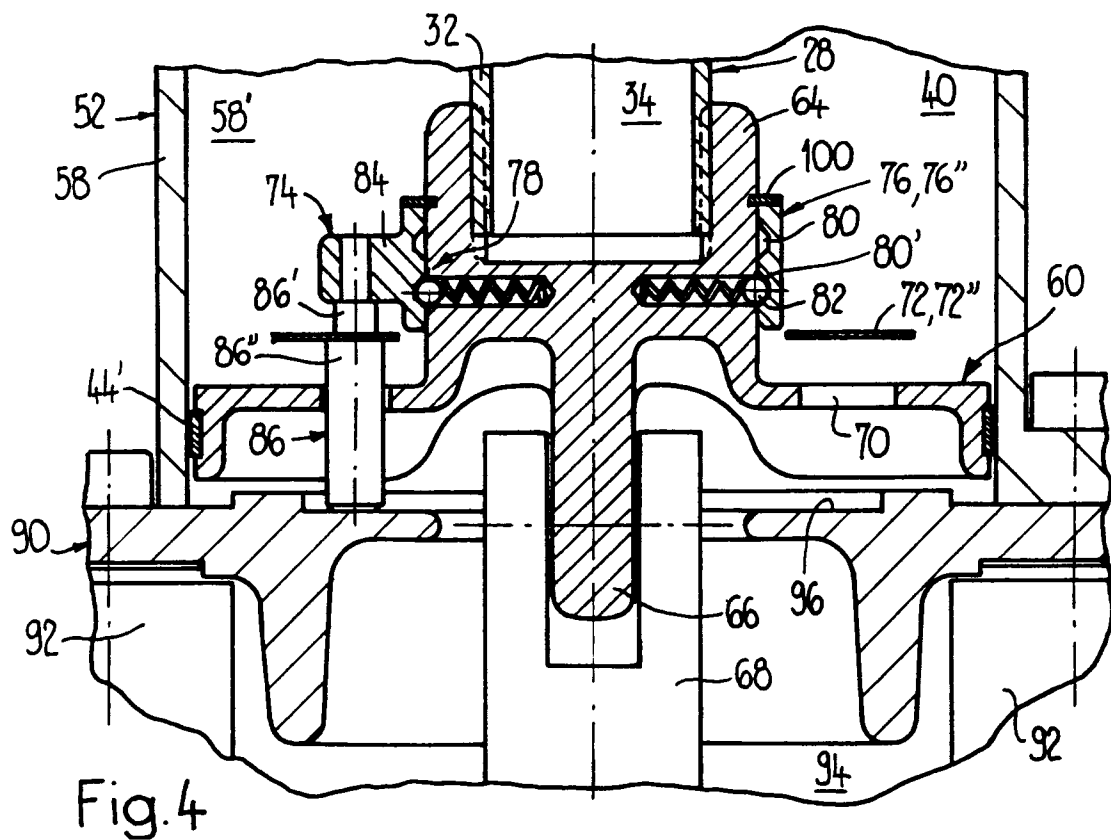
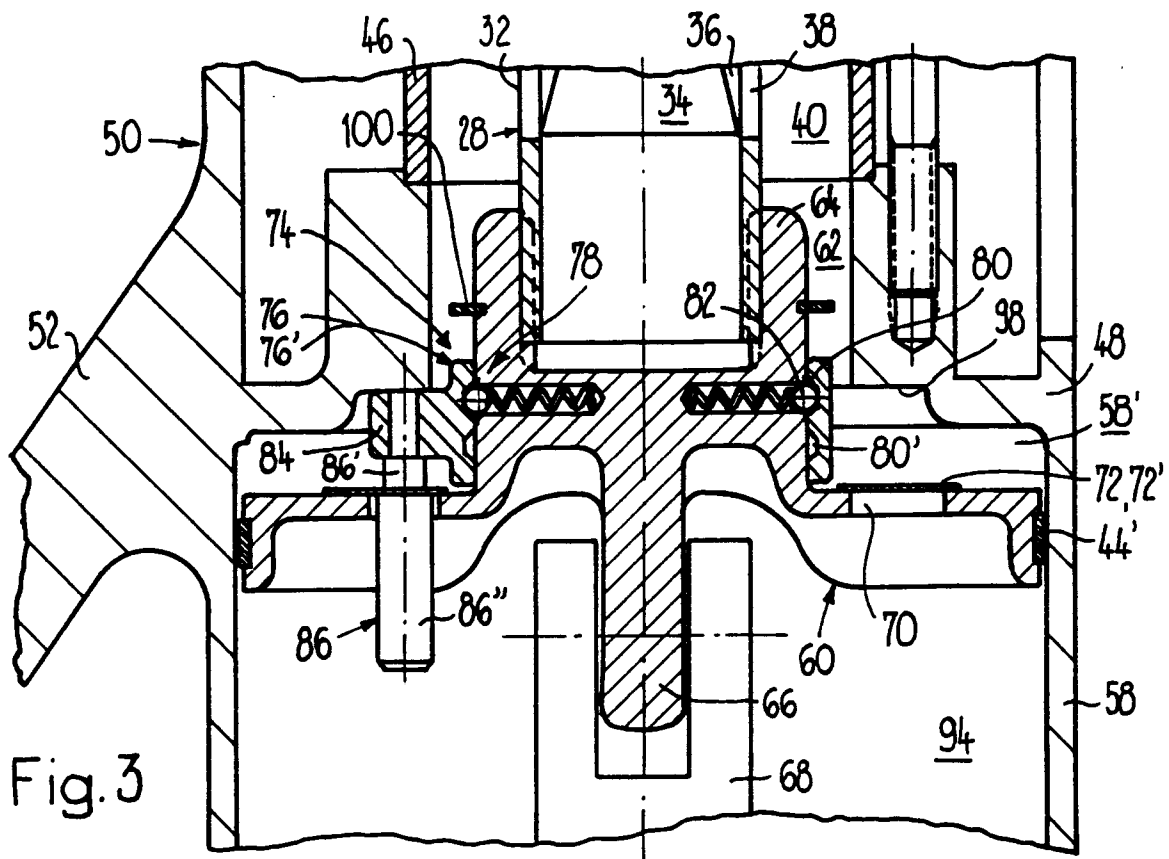
40

45

50

55





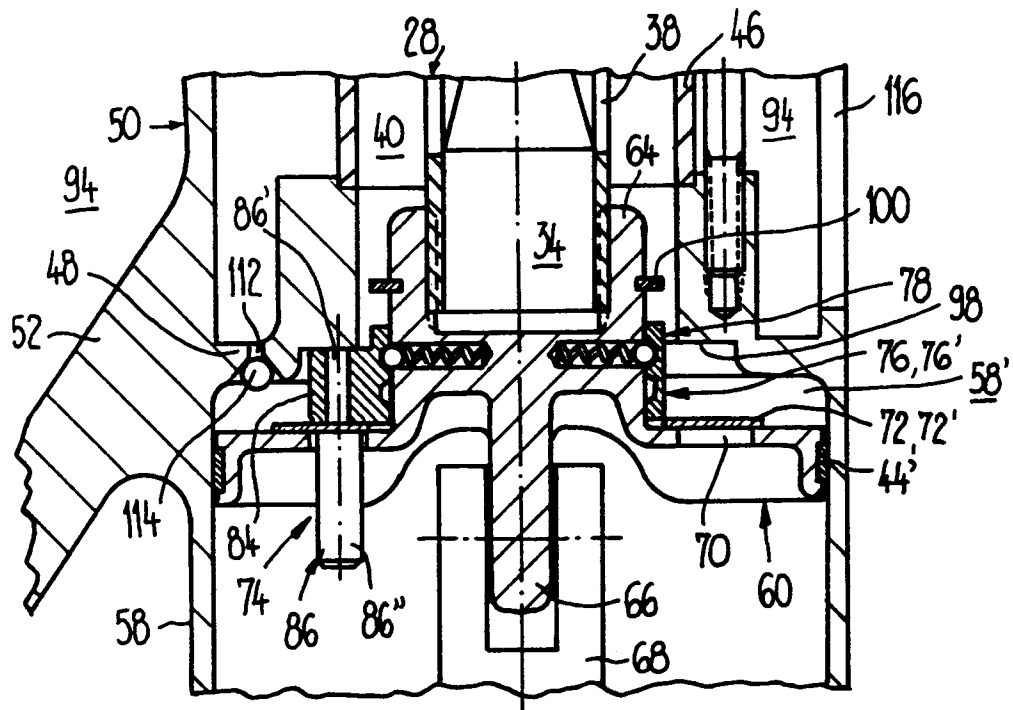


Fig. 5

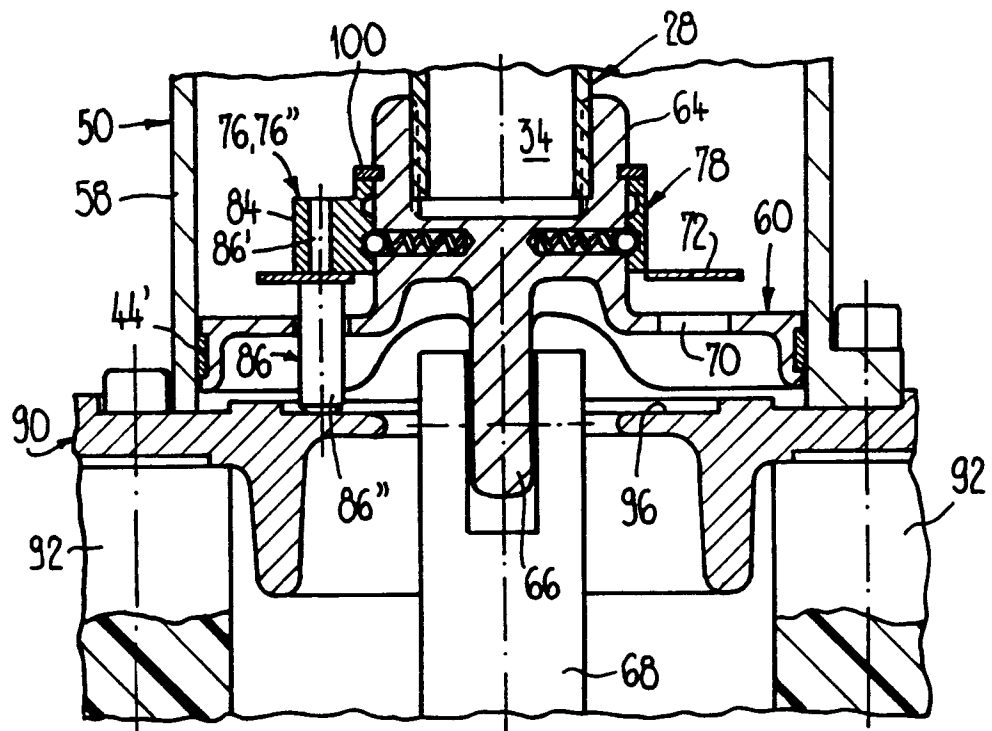


Fig. 6