

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88104445.7

51 Int. Cl.4: **H01H 33/34**

22 Anmeldetag: 21.03.88

30 Priorität: 27.03.87 DE 3710082
05.06.87 DE 3718869

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

64 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **BBC Brown Boveri**
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)

72 Erfinder: **Lutz, Ferdinand, Dr.**
Am Frohndweinberg 5a
D-6148 Heppenheim(DE)

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o BBC Brown Boveri Aktiengesellschaft
ZPT Postfach 100351 Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 1(DE)

54 **Hydraulischer Antrieb für ein Hochspannungsschaltgerät.**

57
2.1 Ein hydraulischer Antrieb zur Betätigung des beweglichen Kontaktstückes (15, 47) eines Hochspannungsschaltgerätes umfaßt eine Kolben-Zylinderanordnung (17, 49), deren Kolben (18, 50) mit dem beweglichen Schaltstück (15, 47) gekoppelt ist, außerdem eine Fluid-Speicheranordnung (19), aus der unter Druck stehendes Fluid dem Kolben (18, 50) zu dessen Antrieb zuführbar ist, und - schließlich eine Kompressoreinheit (33, 53) zur Aufladung der Fluid-Speicheranordnung.

2.2 Zur Vereinfachung und Verkleinerung des Antriebes sind die Antriebskolben-Zylinderanordnung (17, 49) und die Fluid-Speicheranordnung (19) räumlich nahe bei dem beweglichen Kontaktstück (15, 47) auf demselben elektrischen Potential wie dieses befindlich angeordnet. Dabei liegt die Kompressoreinheit (33, 53) auf Erdpotential und die Leitungen, die die Kompressoreinheit (33, 53) mit der Kolben-Zylinderanordnung (17, 49) bzw. der Fluid-Speicheranordnung (19) verbinden, sind als elektrisch isolierende, druckfeste Leitungen ausgebildet.

2.3 Der Antrieb findet Anwendung bei elektrischen Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräten insbesondere bei SF₆-gasisolierten Trennschaltern.

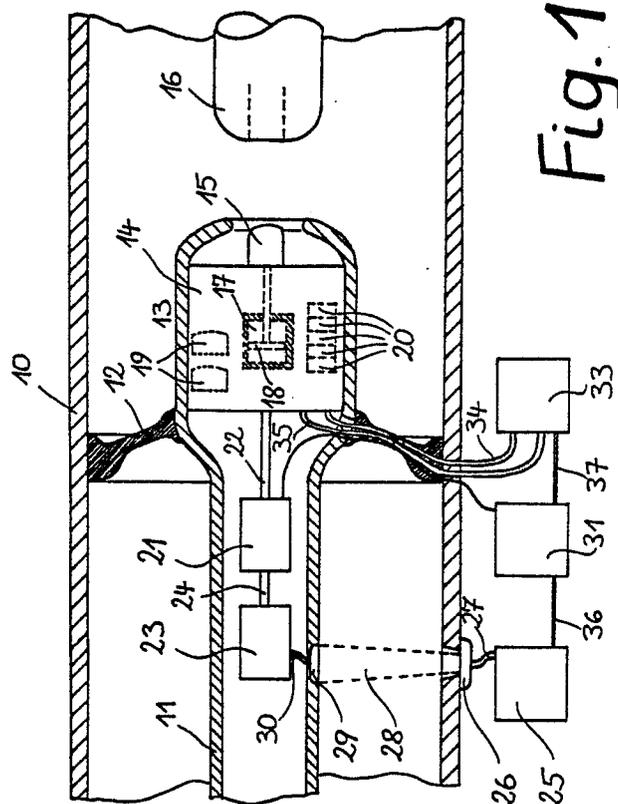


Fig. 1

Hydraulischer Antrieb für ein Hochspannungsschaltgerät

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Antrieb nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Hochspannungsleistungsschalter werden u.a. mit hydraulischen Antrieben betätigt, die eine Kolben-Zylinderanordnung aufweisen, von denen der Kolben mit dem beweglichen Schaltstück des Leistungsschaltgerätes verbunden bzw. gekoppelt ist. Der hydraulische Antrieb befindet sich dabei meistens außerhalb der Metallkapselung bzw. außerhalb des Schalterpols, und er ist normalerweise auf Erdpotential angeordnet; die Verbindung zwischen der Kolbenstange und dem beweglichen Schaltkontaktstück des Leistungsschalters erfolgt mittels isolierender Antriebsstangen und ggf. weiteren mechanischen Übertragungselementen. Alle diese Übertragungselemente müssen derart gestaltet sein, daß ein spielfreies Beschleunigen und Abbremsen des Schaltstiftes möglich ist. Hierdurch ist der konstruktive Aufwand für einen solchen Leistungsschalter relativ hoch.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen hydraulischen Antrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der konstruktive mechanische Aufwand verkleinert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

Erfindungsgemäß also befindet sich die Kolben-Zylinderanordnung auf Hochspannungspotential, ebenso wie der Energiespeicher, und lediglich die Steuerimpulse für den Antrieb und die Verarbeitung der vom Antrieb her kommenden Signale, die beispielsweise die Schaltstellung anzeigen, werden auf Erdpotential verarbeitet. Dadurch wird zum einen der apparative Aufwand des Antriebes verringert, weil verhältnismäßig lange Übertragungsstangen aus isolierendem Material wegfallen können, und zum anderen wird die Baugröße des Schaltgerätes erheblich verkleinert. Es ist nicht mehr erforderlich, an einen gesondert vorzusehenden Anschlußflansch das gesamte Antriebsgehäuse anzuschließen.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung geht aus folgenden Überlegungen hervor:

Bei jeder Schalthandlung ist eine Energie aufzubringen, die zur Beschleunigung aller bewegten Massen sowie zur Lichtbogenlöschung ausreicht. Demgemäß ist die Gesamtenergie

$$E_{SH} = 1/2 (M_1 \bullet V_1^2 + M_2 \bullet V_2^2 + M_3 \bullet V_3^2) + E_L$$

Hierin sind:

E_{SH} = Energie der Schalthandlung

M_1 = bewegte Masse des Antriebes

M_2 = bewegte Masse des Übertragungsgestänges

M_3 = bewegte Masse des Schalters

(Schaltkontaktstück, Blaskolben ect.)

E_L = Energie der Lichtbogenlösung.

V_i = Geschwindigkeit der Messe M_i ($i = 1, 2, 3$)

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist der hydraulische Antrieb auf Hochspannungspotential und der Abstand vom Kolben zu dem Schaltkontaktstück ist dadurch erheblich reduziert. Dadurch kann das Übertragungsgestänge wegfallen und M_2 zu 0 werden. Die geringe vom Antrieb zu liefernde Energie erlaubt eine kleinere Bauweise, so daß M_1 reduziert wird.

Der hydraulische Antrieb kann dadurch weiter verkleinert und damit verbessert werden. Nach den Merkmalen des Anspruches 2 ist die elektronische Steuereinheit, die der Ansteuerung von hydraulischen Stellgliedern (Ventilen) und des Antriebskolbens dient, ebenfalls auf Hochspannungspotential angeordnet ist, so daß lange Steuerwege vorteilhaft entfallen.

Die der Steuereinheit zugeführten Signale bzw. die von der Steuereinheit herkommenden Signale sind gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 3 bzw. des Anspruches 4 Lichtsignale, die der Steuereinheit über Glasfaserkabel oder durch direkten Lichtstrahl zugeführt bzw. von dieser abgeführt werden, wobei die Betriebsenergie als Lichtenergie übertragen wird und mittels einer Fotozellenanordnung in elektrische Energie umgewandelt wird und entweder direkt zum Betrieb der Steuereinheit oder zur Aufladung eines elektrischen Speichers (Akkumulators) dient, dessen Energieinhalt dann wiederum zur elektrischen Versorgung der Steuereinheit benutzt wird.

Zur Ansteuerung der Steuereinheit kann eine zentrale Steuereinrichtung vorgesehen werden, die gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruches 5 auf Erdpotential liegt und mit der Steuereinheit über Lichtsignale gekoppelt ist.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird also auf Erdpotential eine Kompressoreinheit vorgesehen, die mit der Kolben-Zylinderanordnung bzw. der Fluid-Speicheranordnung über elektrisch isolierende, druckfeste Hydraulikleitungen verbunden ist. Zur Ansteuerung der auf Hochspannungspotential befindlichen Ventile wird die Steuereinheit auf Hochspannungspotential angeordnet, die ebenso wie die Ventile elektrische Energie benötigt, die aus einer auf Hochspannungspotential befindlichen Batterie oder Akkumulator, wie oben erwähnt, entnommen werden soll, die oder der über optische Glasfaserleitungen oder über direkt abgestrahltes Licht mit nachgeschaltetem Fotovoltaikenelement geladen wird.

Durch Licht und auch über Glasfaserleitungen können allerdings nur vergleichsweise geringe

Energien von Erdpotential auf Hochspannungspotential übertragen werden und dabei ist dann der Ladevorgang für die Batterie langdauernd. Um den Ladevorgang zu verbessern und darüber hinaus auch die Kapazität der Batterie zu erhöhen, kann in bevorzugter Weise ein elektrischer Generator auf Hochspannungspotential dem beweglichen Kontaktstück räumlich nahe zugeordnet sein, der mittels eines ebenfalls auf Hochspannungspotential befindlichen, durch das vom Erdpotential auf Hochspannungspotential über isolierende Hochdruckleitungen geförderte Druckfluid angetriebenen Hydromotors angetrieben wird und dabei den elektrischen Speicher auflädt. Dadurch wird erreicht, daß ggf. benötigte größere Energien mit Hilfe hydraulischer Leitungen einfacher als mit optischen Glasfaserleitungen von Erdpotential auf Hochspannungspotential transportiert werden können. Dadurch kann ein Akkumulator mit höherer Kapazität verwendet werden oder es besteht die Möglichkeit, die Batterie in kürzerer Zeit aufzuladen als bei der bekannten Ausführung.

Zum Antrieb des Hydromotors kann dabei das gleiche Druckfluid verwendet werden, wie dasjenige, das zur Betätigung des Kontaktstückes des Schaltgerätes benutzt wird, d. h., mit dem die hydraulischen Speicher aufgeladen werden. Dabei könnte die auf Erdpotential befindliche Pumpe auch redundant durch eine zweite Pumpe ergänzt werden, die die gleiche Leistung aufweist wie die Hauptdruckfluidpumpe; diese zweite Pumpe kann auch nur so ausgelegt sein, daß sie gerade für den Antrieb des Hydromotors ausreicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 6 zu entnehmen. Dadurch, daß der Antrieb dem Leistungsschalterkontakt direkt räumlich zugeordnet ist, ist er aufgeteilt in je einen Antrieb für jede Phase. Dadurch kann die Betätigung der "Teilantriebe" für jede Phase auf die Phasenlage des Stromes im zugehörigen Leiter angepaßt werden. Die bei einem entsprechend der Phasenlage synchronen Schalten benötigte Energie ist bedeutend geringer als die, die bereitzustellen ist, wenn der Schalter unabhängig von der Phasenlage schalten muß. Damit kann der Kompressions- bzw. Gaskolben kleiner gestaltet werden und demgemäß wird auch die zu beschleunigende Masse M_2 des Schalters in oben genannter Formel reduziert.

Im Endeffekt wird der Schalterantrieb deshalb kleiner, weil er dem Schaltkontaktstift räumlich zugeordnet ist und mit diesem auf gleichem Potential liegt und umgekehrt kann er dorthin gelegt werden, weil er kleiner geworden ist.

Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnung, in der einige

Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittansicht durch einen erfindungsgemäßen Schalterantrieb, in einphasiger Ausführung,

Figur 2 eine Schnittansicht durch eine weitere Ausgestaltung des Schalterantriebes,

Figur 3 eine Schnittansicht durch einen Freiluftschalter,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Freiluftschalters, und

Figur 5 ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen hydraulischen Schalterantriebes.

Alle fünf Zeichnungen sind sehr schematisch dargestellt; einzelne Details und Konstruktionseigenheiten des Schalters sind nicht dargestellt. Es ist außerdem noch festzuhalten, daß die Anordnung in den Figuren 1 bis 4 einphasig dargestellt ist. Es besteht aber problemlos die Möglichkeit, die Erfindung auch bei dreiphasig gekapselten Schaltgeräten zu benutzen. In jedem Falle würden die in der Figur 1 und 2 dargestellten Anordnungen jeweils zu dritt in einer Kapselung untergebracht sein.

Es sei jetzt Bezug genommen auf die Figur 1.

In einer Metallkapselung 10 befindet sich ein auf Hochspannungspotential befindlicher Hohlleiter 11, der innerhalb der Metallkapselung 10 mittels eines scheibenförmigen Stützisolators 12 gehalten ist. Dieser Stützisolator 12 kann natürlich auch ein Schottungsisolator sein.

Der Hohlleiter 11 besitzt an einem Ende einen Bereich 13 erweiterten Durchmessers, in dem eine Antriebseinheit 14 untergebracht ist. Mit dieser Antriebseinheit 14 wird ein bewegliches Schaltkontaktstück 15 angetrieben, das mit einem festen Schaltkontaktstück 16 zusammenwirkt und damit einen Hochspannungs-Leistungsschalter bildet. Die Antriebseinheit 14 besitzt eine Kolben-Zylinderanordnung 17, deren Kolben 18 mit dem beweglichen Schaltkontaktstück 15 gekoppelt ist. Im Inneren der Antriebseinheit 14 befinden sich weiterhin Speicherräume 19 für Druckfluid, mit denen die Kolben-Zylinderanordnung 17 betätigt bzw. angetrieben wird, um das bewegliche Schaltkontaktstück in die Einschalt- bzw. Ausschaltstellung zu verbringen. Zu diesem Zweck sind in der Anordnung nach Figur 1, 2 Speicherräume für die Einschaltung bzw. Ausschaltung vorgesehen. Die Ansteuerung sowohl der Kolben-Zylinderanordnung als auch der Speicherräume 19 erfolgt mittels elektrisch betätigten Ventilen 20.

Im Inneren des Hohlleiters 11 und angenähert im Bereich 13 mit erweitertem Durchmesser findet

sich eine Steuereinheit 21, deren Ausgangssignale über eine Leitung 22 der Antriebseinheit 14 zugeführt werden, um die Ventile 20 anzusteuern. Im Innern des Hohlleiters 11 befindet sich ferner ein elektrischer Speicher 23, der als Batterie ausgebildet ist und über eine Leitung 24 die Steuereinheit 21 mit elektrischer Energie versorgt.

Die Antriebseinheit 14 ist ein einheitlicher Block, in dem alle zur Betätigung des beweglichen Kontaktstückes 15 erforderlichen Bauelemente zusammengefaßt sind.

Die Aufladung des elektrischen Speichers 23 wird bewirkt von einer Speiseeinheit 25, die eine optische Sendeeinheit 26 über eine Leitung 27 versorgt, in welcher optischen Sendeeinheit 26 Licht erzeugt wird, welches über den Strahlengang 28 einer Fozelle 29 zugeführt, in der die Lichtenergie in elektrische Energie umgewandelt und über eine Leitung 30 dem elektrischen Speicher 23 zugeführt wird.

Auf Erdpotential befindet sich ein zentrales Steuermodul 31, von dem über eine Glasfaserleitung 32 Steuersignale der Steuereinheit 21 zugeführt werden und das über die Leitungen 36, 37 ebenfalls mit der Kompressoreinheit 33 und der Speiseeinheit 25 verbunden ist. Auf Erdpotential befindet sich also ferner eine Kompressoreinheit 33, die über eine druckfeste Hydraulikleitung 34 unter Druck stehendes Fluid der Antriebseinheit 14 und dort den Speicherräumen 19 zugeführt wird. Parallel dazu verläuft eine Rücklaufleitung 35, mit der verbrauchtes Fluid aus den Speicherräumen 19 bzw. der Kolben-Zylinderanordnung 17 zur Kompressoreinheit wieder zurückgeführt wird.

Wie aus der Figur 1 also ersichtlich ist, sind alle wesentlichen Teile des Schalters bzw. auch des Antriebes auf Hochspannungspotential angeordnet, wodurch doch eine erhebliche Vereinfachung der Konstruktion und eine erhebliche Reduzierung der Abmessungen erzielt wird. Die erforderliche Energie zur Betätigung des Schalters bzw. des beweglichen Schaltkontaktstückes wird auf einen Mindestwert reduziert.

Die Versorgungsleitung 34 als auch die Rückflußleitung 35 und die Steuerleitung 32 sind durch den Stützisolator 12 hindurch von Erdpotential auf Hochspannungspotential geführt.

Die Figur 2 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung des Schalters nach Figur 1. Um den Hohlleiter 11 herum ist ein Stromsensor 38 angeordnet, der über eine Verbindungsleitung 39 mit der Steuereinheit 21 in Verbindung steht. Durch diese Anordnung der Anbringung des Stromsensors 38 am Leiter 11 läßt sich erreichen, daß die durch die Steuereinheit 21 ausgelöste Betätigung des Antriebskolbens 18 zeitlich synchronisiert mit dem Stromverlauf erfolgen kann, so daß das Schaltgerät nach der Figur 2 ein Synchroschalter ist. Als

Stromsensor 38 kann beispielsweise eine Rogowski-Spule benutzt werden, wie sie in der Paralell-Anmeldung (E-Nr. 4697) beschrieben ist.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung bzw. Anbringung des Antriebes an den Hochspannungsleiter ist in den Figuren 1 und 2 anhand eines SF₆-gasisolierten, metallgekapselten Schalters beschrieben worden. Die erfinderische Idee kann auch, wie aus Figur 3 und Figur 4 ersichtlich, bei einem Freiluftschaltgerät eingesetzt werden. Dieses Freiluftschaltgerät besitzt ein Basisteil 40, auf dem ein Stützisolator 41 befestigt und aufgebaut ist, der die Schalteinheit 42 trägt bzw. gegenüber Erdpotential isoliert. Die Schalteinheit besteht aus einem ersten Gehäuse 43, an das sich ein Isolierzwischenstück 44 anschließt, welches rohrförmig ausgebildet ist und quer zu der Längsachse des Stützisolators verläuft, wobei an der freien Stirnfläche des Isolierzwischenstücks ein Abschlußdeckel aus elektrisch leitfähigem Material 45 befestigt ist. Im Inneren des Schalterteiles 42 und zwar im Bereich des Isolierzwischenstückes 44 sind ein in den Abschlußdeckel 45 integriertes Festkontaktstück 46 und ein bewegliches Kontaktstück 47 vorgesehen, welches letzteres mit einer hydraulischen Antriebseinheit 48 verbunden ist, die eine Kolben-Zylinderanordnung 49 aufweist, an deren Kolben 50 das bewegliche Schaltstück 47 angekoppelt ist.

Im Inneren des Gehäuses 43 befindet sich eine der Steuereinheit 21 entsprechende Steuereinheit 51, die von einer Batterieeinheit 52 gespeist bzw. versorgt wird, welche letztere der Batterieeinheit 23 entspricht. Auf Erdpotential befindet sich eine Kompressoreinheit 53, die über eine Versorgungsleitung 54 und einer Rückflußleitung 55 mit der Antriebseinheit 48 verbunden ist. Ein zentrales Steuermodul 56 steuert die Steuereinheit 51 an und mittels einer Energieversorgungseinrichtung 57 wird über eine Glasfaserleitung 58 die Batterie 52 mit Energie versorgt; die Einheit 57 gibt Licht ab, welches von einer Fozelle in der Batterieeinheit 52 in elektrischen Strom umgewandelt wird. Auch die Leitung 59, über die die zentrale Steuereinrichtung 56 die Steuereinheit 51 ansteuert, ist als Glasfaserleitung ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung gemäß Figur 4 sind die Fluidleitungen 54, 55 sowie die zur Übertragung der Steuerenergie und der Steuerungsvorgesehenen Glasfaserleitungen 58, 59 innerhalb eines parallel zu dem Stützisolator 41 verlaufenden Versorgungsstranges 60 geführt. Dadurch läßt sich der Montageaufwand insbesondere dann vorteilhaft reduzieren, wenn bei höheren Spannungsebenen der Stützisolator 41 unterteilt ist und wenn ggf. der Stützisolator erst auf der Baustelle an die Schalteinheit 42 montiert wird.

Der oben beschriebene Antrieb mit mehreren

voneinander getrennten und in ihrer Zahl auf die Anzahl der erforderlichen Schalthandlungen abgestimmten Speicherräumen kann natürlich auch auf Hochspannungspotential angeordnet werden, weil er aufgrund der unmittelbaren Nähe zum beweglichen Kontaktstück und aufgrund der dadurch bedingten kleineren Bauweise zur Betätigung kleinerer Massen ausreichend Platz auf Hochspannungspotential hat. Bei den oben beschriebenen Ausführungen erfolgt jedoch die Energie zum Aufladen der Batterie über die Glasfaserleitungen bzw. über die direkte Lichteinstrahlungen.

In Figur 5 sind die Elemente des erfindungsgemäßen Leistungsschalterantriebes in zwei Hauptblöcken 111 und 110 zusammengefaßt, deren einer 111 sich auf Erdpotential befindet und derer anderer 110 auf Hochspannungspotential ist. Die beiden Blöcke 110 und 111 sind miteinander über zwei elektrisch isolierende Hochdruckhydraulikleitungen 112 und 113 verbunden. In dem auf Erdpotential befindlichen Hauptblock 111 sind eine Pumpe 114 und ein Niederdruckbehälter 115 untergebracht. Mit Hilfe der Pumpe 114 kann unter Druck stehendes Fluid über die Hochdruckhydraulikleitung 112 auf Hochspannungspotential transportiert werden, und dort je nach Stellung eines Mehrwegventils 116 entweder den Hydraulikmotor 117 antreiben oder zur Aufladung einer der Speicherräume 118, 119 und 120 dienen. Der Rückfluß des entspannten Fluids sowohl von dem Hydraulikmotor 117 als auch von einem auf Hochspannungspotential befindlichen Niederdruckbehälter 121, in den das entspannte Fluid aus der Antriebskolben-Zylinderanordnung 122 abfließt, erfolgt über die Hochdruckhydraulikleitung 113. Der Hydraulikmotor 117 ist über eine Welle 123 mit einem Generator 124 verbunden, der zur elektrischen Nachladung einer Batterie 125 dient. Ggf. können in dem auf Erdpotential befindlichen Hauptblock 111 zwei Pumpen 114 und 114a angeordnet sein, die jeweils den unterschiedlichen Anforderungen beim Nachladen der Speicherräume 118, 119 und 120 einerseits und dem Antrieb des Hydraulikmotors 117 andererseits angepaßt sind, oder aber die zur Erhöhung der Gerätezuverlässigkeit redundant ausgeführt sind. Überlegungen zur Zuverlässigkeitserhöhung durch redundante Ausführung einzelner Elemente lassen sich selbstverständlich auf weitere Elemente ausdehnen.

Als Generator kann dabei vorzugsweise eine Lichtmaschine verwendet werden, deren Größe gering ist und die dann dem auf Hochspannungspotential befindlichen Block 110 zugeordnet werden kann.

Ansprüche

1. Hydraulischer Antrieb zur Betätigung des beweglichen Kontaktstückes (15, 47) eines Hochspannungsschaltgerätes, mit einer Kolben-Zylinderanordnung (17, 49), deren Kolben (18, 50) mit dem beweglichen Schaltstück (15, 47) gekoppelt ist, mit einer Fluid-Speicheranordnung (19), aus der unter Druck stehendes Fluid dem Kolben (18, 50) zu dessen Antrieb zuführbar ist, und mit einer Kompressoreinheit (33, 53) zur Aufladung der Fluid-Speicheranordnung, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebskolben-Zylinderanordnung (17, 49) und die Fluid-Speicheranordnung (19) räumlich nahe bei dem beweglichen Kontaktstück (15, 47) auf demselben elektrischen Potential wie dieses befindlich angeordnet sind. daß die Kompressoreinheit (33, 53) auf Erdpotential liegt und daß die Leitungen, die die Kompressoreinheit (33, 53) mit der Kolben-Zylinderanordnung (17, 49) bzw. der Fluid-Speicheranordnung (19) verbinden, als elektrisch isolierende, druckfeste Leitungen ausgebildet sind.

2. Hydraulischer Antrieb nach Anspruch 1, mit einer Steuereinheit (21, 51) zur Ansteuerung von hydraulischen Stellgliedern (20) der Fluid-Speicheranordnung und des Antriebskolbens, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (21, 51), die zusätzlich der Verarbeitung und Weiterleitung von Steuersignalen dient, ebenfalls räumlich nahe bei dem beweglichen Kontaktstück (15, 47) und auf demselben Hochspannungspotential angeordnet ist.

3. Hydraulischer Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Versorgung der Steuereinheit (21, 51) und insbesondere auch zur Ansteuerung der hydraulischen Ventile (20) ein elektrischer Speicher (23, 52) (Batterie) vorgesehen ist, der in räumlicher Nähe zur elektronischen Steuereinheit (21, 51) ebenfalls auf Hochspannungspotential befindlich angeordnet ist.

4. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Versorgung der elektronischen Steuereinheit (21, 51), insbesondere auch die zur Ansteuerung der hydraulischen Ventile (20) und ggf. die zur Aufladung des elektrischen Speichers (23, 52) benötigte Energie als Lichtenergie entweder direkt (Strahlengang 28) oder mittels eines elektrisch isolierenden Glasfaserkabels (58) von einer auf Erdpotential befindlichen Steuerenergie-Speiseeinheit (25, 57) auf Hochspannungspotential übertragen wird, und daß auf Hochspannungspotential Mittel (29) zur Umwandlung der Lichtenergie in elektrische Energie vorgesehen sind.

5. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf Erdpotential befindliche zentrale Steuereinrich-

tung (31, 56) vorgesehen ist, und daß sowohl die von der zentralen Steuereinrichtung (31, 56) erzeugten Signale für die auf Hochspannungspotential befindliche elektronische Steuereinheit (21, 51) als auch die von der elektronischen Steuereinheit erzeugten, der auf Erdpotential befindlichen zentralen Steuereinrichtung (31, 56) zugeführten Signale Lichtsignale sind, die mittels elektrisch isolierender Glasfaserkabel oder direkt über die elektrisch isolierende Gasstrecke übertragbar sind.

5

6. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stromsensor (38) vorgesehen ist, daß die Steuereinheit mit dem Stromsensor (38) elektrisch leitend verbunden ist und daß die von der Steuereinheit ausgelöste Betätigung des beweglichen Schaltstückes (15) zeitlich synchronisiert mit dem Stromverlauf erfolgt.

10

7. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinderanordnung (17), die Fluid-Speicherranordnung (19), die elektronische Steuereinheit (21) sowie ggf. der elektrische Speicher (23) im Inneren des auf Hochspannungspotential befindlichen Leiters (11) untergebracht sind.

20

8. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, mit einem Stützisolator (12) zwischen dem Hochspannungsleiter (11) und der Metallkapselung (10), dadurch gekennzeichnet, daß die als Glasfaser ausgebildeten Signalleitungen im Inneren des Stützisolators (12) durch diesen hindurch von Hochspannungspotential zum Erdpotential geführt sind.

25

30

9. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Druckleitung von der Kompressoreinheit zu der Kolben-Zylinderanordnung bzw. zu den Speicherräumen (19) und die Rückführungsleitungen als druckfeste Leitungen ausgebildet durch den Stützisolator (12) hindurch geführt sind.

35

40

10. Hydraulischer Antrieb nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Speicherräume (19) der Anzahl der erforderlichen Schaltheftungen entspricht.

11. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Generator auf Hochspannungspotential dem beweglichen Kontaktstück räumlich nahe zugeordnet ist, der mittels eines ebenfalls auf Hochspannungspotential befindlichen, durch das von Erdpotential auf Hochspannungspotential über isolierende Hochdruckleitungen geförderte Druckfluid angetriebenen Hydromotors angetrieben ist und dabei den elektrischen Speicher auflädt.

45

50

12. Hydraulischer Antrieb für ein Freiluftschageräte nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem Stützisolator (41) ein isolierender Versorgungs-

55

strang (60) geführt ist, innerhalb dessen die Fluidleitungen (54, 55) und die Leitungen für die Steuereinformation und die Steuerenergie (59, 58) verlegt sind.

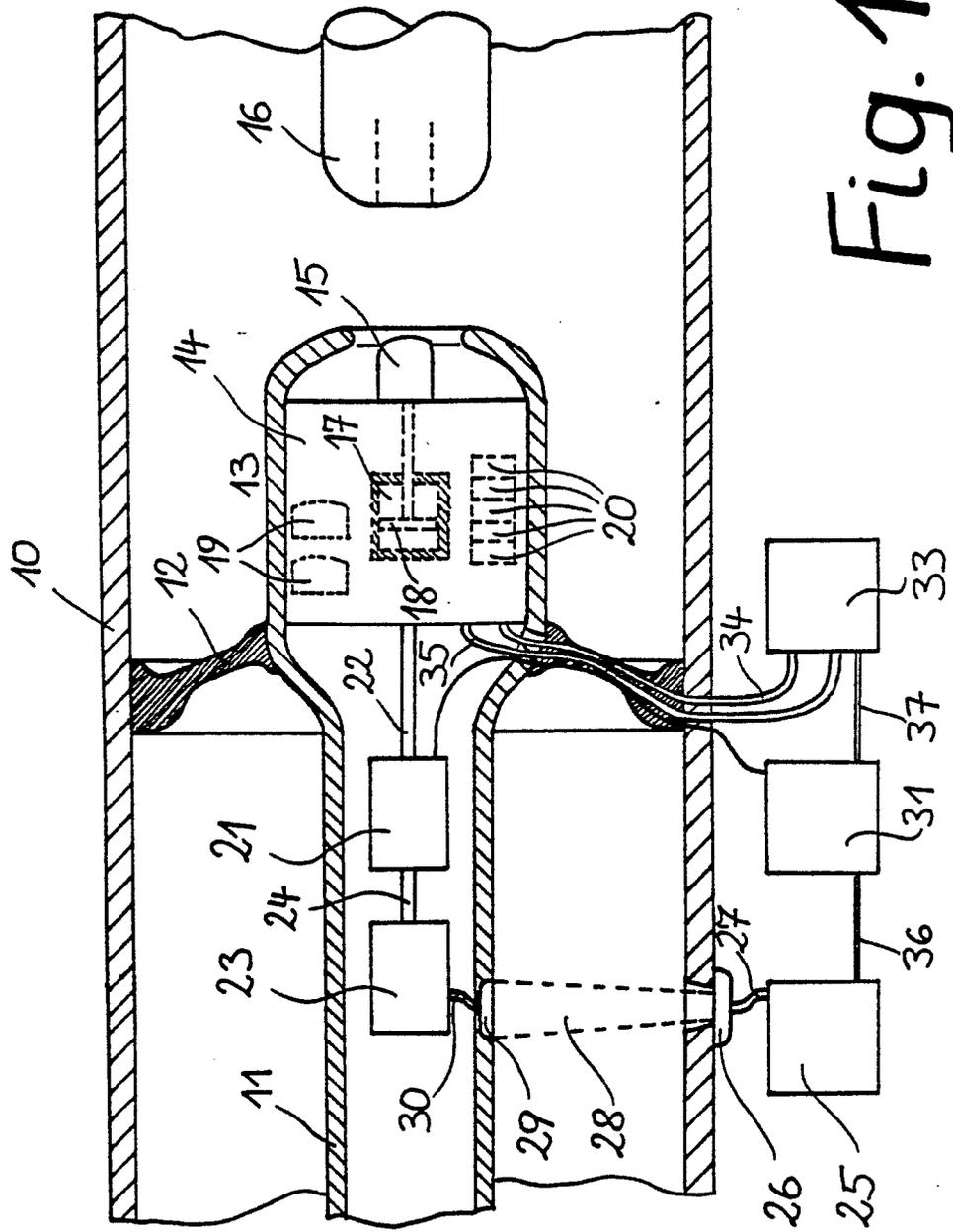


Fig. 1

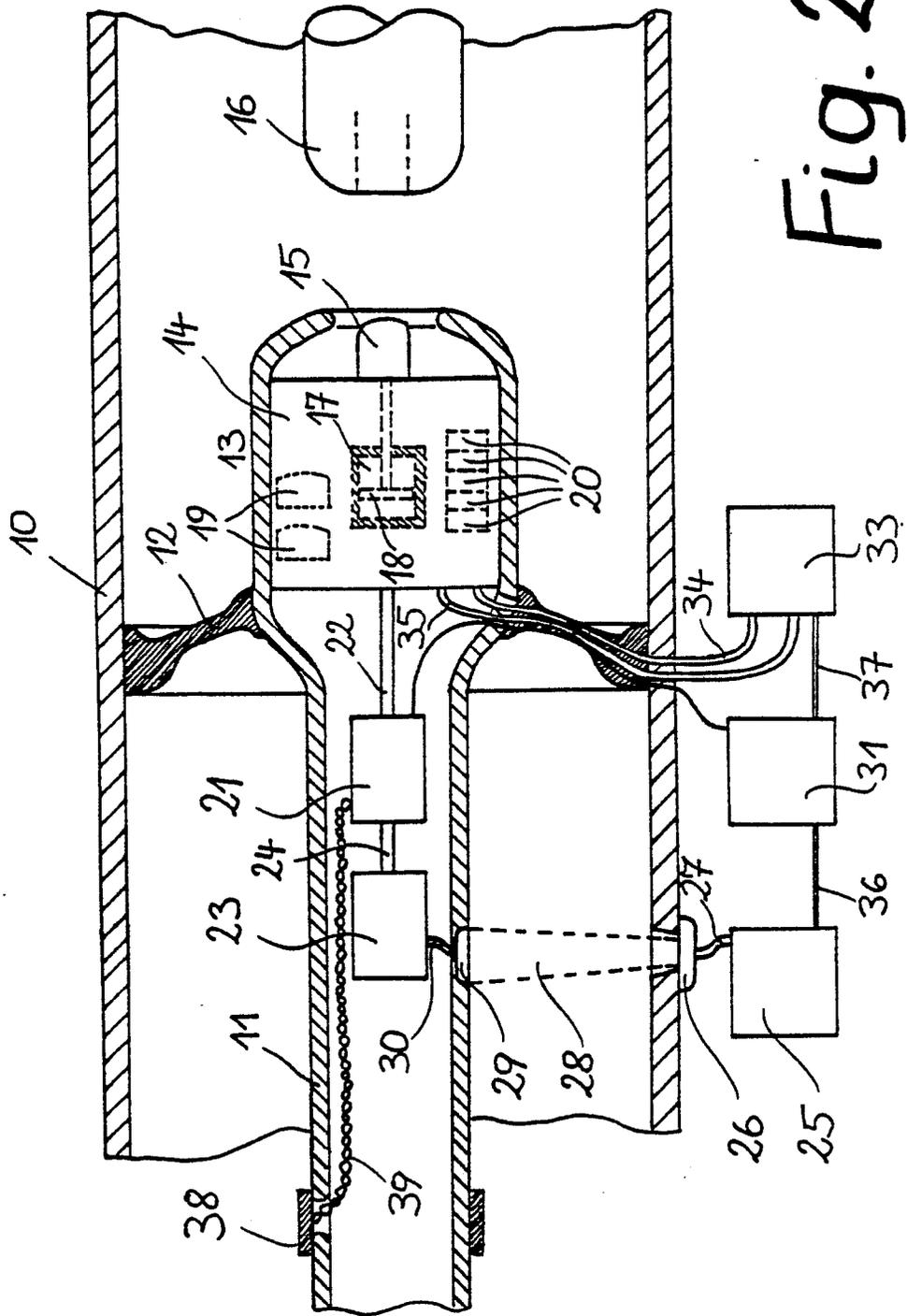


Fig. 2

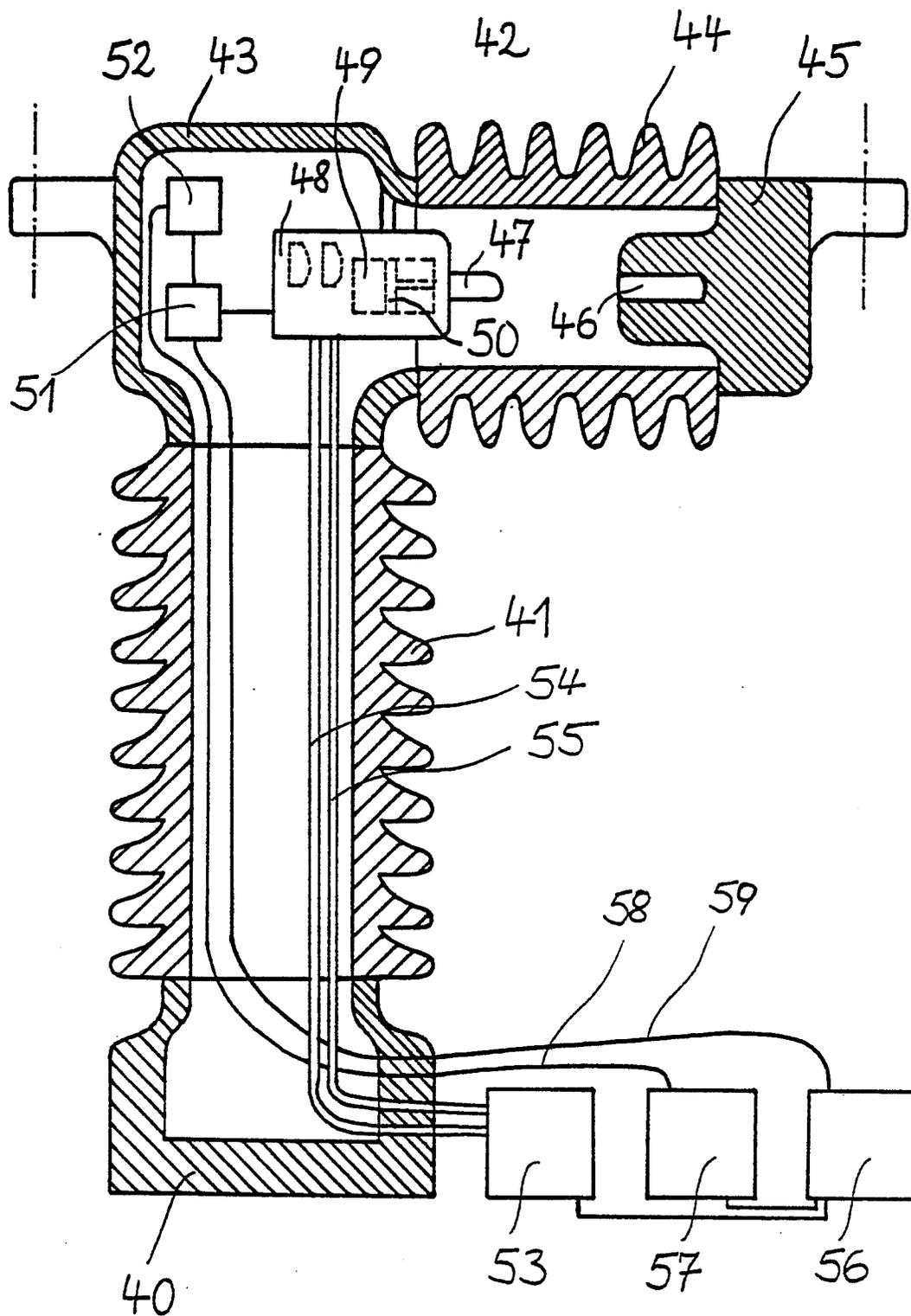


Fig. 3

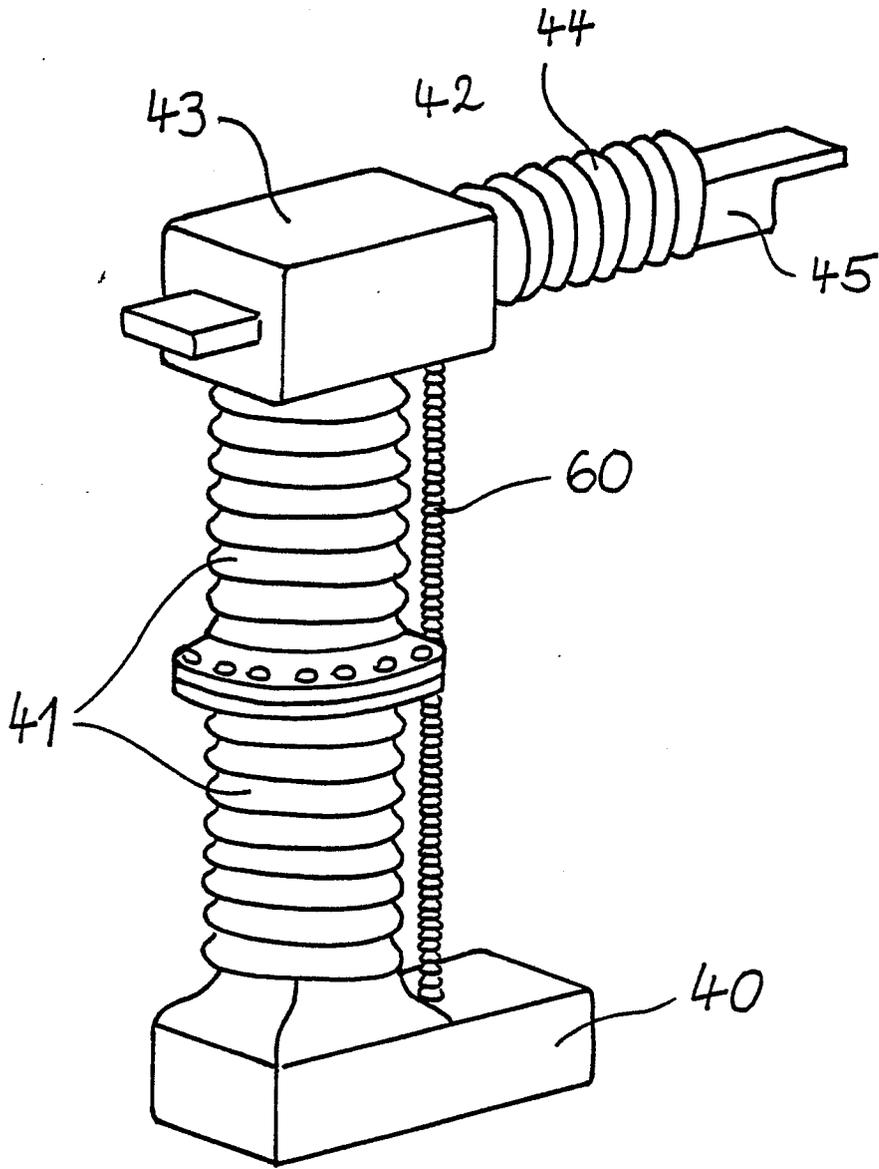


Fig. 4

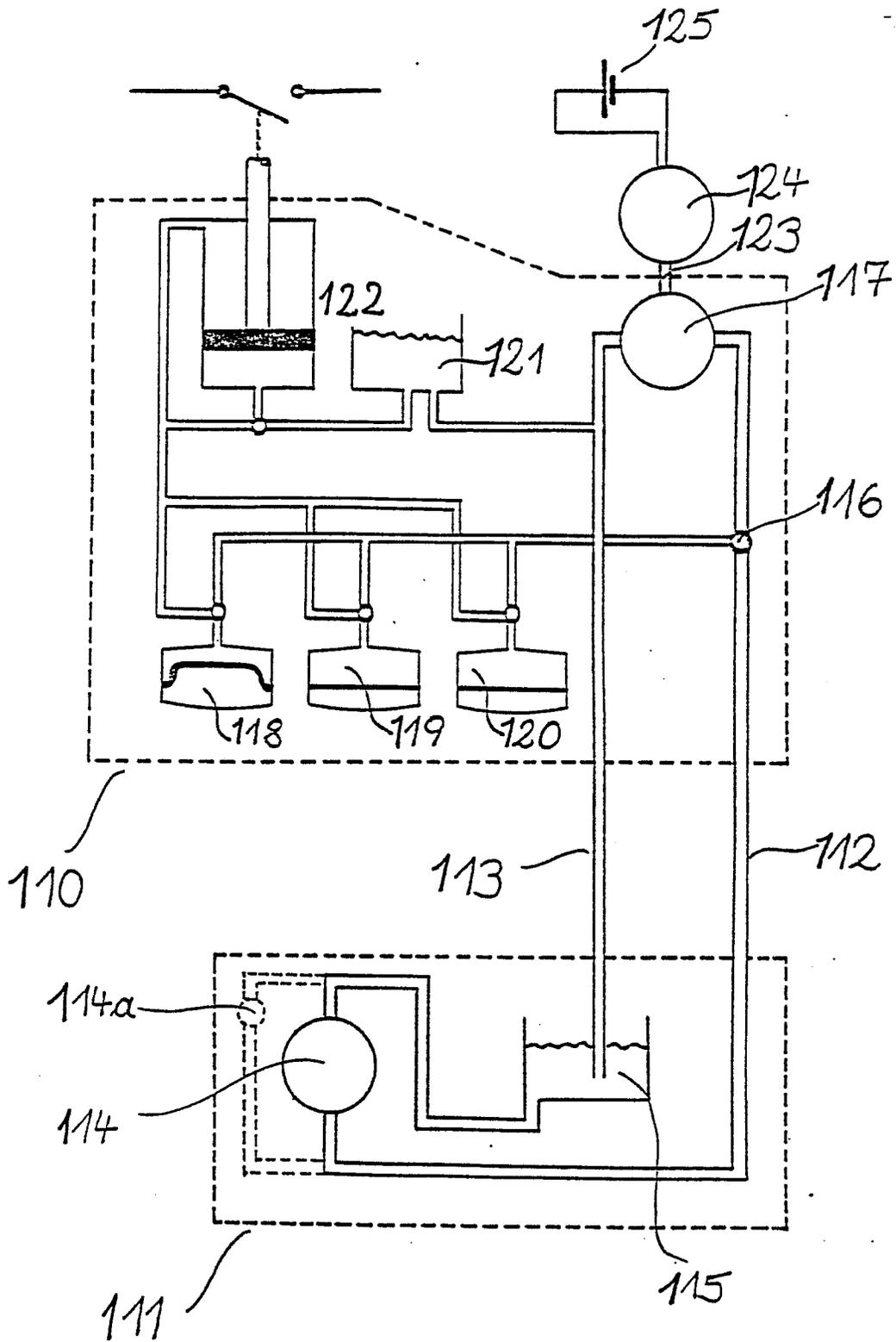


Fig. 5