



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑰

⑰ Veröffentlichungsnummer:

**0 229 918**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**13.06.90**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 33/30**

②① Anmeldenummer: **86116001.8**

②② Anmeldetag: **18.11.86**

---

⑤④ **Antrieb für Hochspannungs-Leistungsschalter.**

---

③⑩ Priorität: **23.01.86 DE 3601877**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.07.87 Patentblatt 87/31**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.06.90 Patentblatt 90/24**

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR IT LI SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 074 419**  
**CH-A- 486 111**  
**DE-B- 1 665 981**  
**DE-C- 646 847**

⑦③ Patentinhaber: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH,**  
**Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)**

⑦② Erfinder: **Karrenbauer, Herbert, Dr., Amselweg 4,**  
**D-3501 Heiligenrode(DE)**

⑦④ Vertreter: **Lertes, Kurt, Dr. et al, Licentia**  
**Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1,**  
**D-6000 Frankfurt/M 70(DE)**

**EP 0 229 918 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 Erfindung betrifft einen pneumatischen bzw. hydraulischen Antrieb für Hochspannungs-Leistungsschalter mit mindestens einem Antriebszylinder zur Betätigung von einer oder mehreren Schaltstrecken, wobei ein Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher ventilgesteuert mit dem Antriebszylinder verbunden ist.

Damit ein Leistungsschalter die erforderliche Ausschaltleistung erreicht, ist für die Betätigung des Antriebs ein bestimmter Mindestdruck im Antriebskessel erforderlich, der nicht unterschritten werden darf. Deshalb werden Leistungsschalter bei Unterschreitung dieses Mindestdruckes elektrisch gesperrt. Andererseits wird von Leistungsschaltern verlangt, daß sie eine Folge von Aus- und Einschaltungen innerhalb einer kurzen Zeit, die für ein Nachfüllen des Fluids (z. B. Druckluft oder Öl) nicht ausreicht, ausführen können. Um dies zu ermöglichen, wird der Kompressor bzw. die Hydropumpe oder die Nachschleuseeinrichtung für den Druckluftkessel bzw. den Hydrospeicher so gesteuert, daß ein wesentlich höherer Druck als der erwähnte Mindestdruck für eine Ausschaltung im Kessel aufrechterhalten wird. Dieser Regeldruck muß mindestens so hoch sein, daß der Kesseldruck am Ende der erforderlichen Schaltfolge den für eine Ausschaltung erforderlichen Mindestdruck nicht unterschreitet. Für eine Aus- bzw. Einschaltung wird eine bestimmte Menge Fluid benötigt. Die Entnahme einer solchen Fluidmenge für eine Ein- od. Ausschaltung bedingt einen Druckabfall im Kessel, der um so höher ist, je kleiner das Kesselvolumen bemessen ist. Der Unterschied zwischen dem Kesselregeldruck und dem Mindestdruck für eine Ausschaltung ist demzufolge um so größer, je kleiner der Kessel bemessen ist.

Aus wirtschaftlichen Gründen, wie auch aus Gründen der Schalterabmessungen wird angestrebt, das Kesselvolumen möglichst gering zu halten. Dies bedingt jedoch einen entsprechend großen Unterschied zwischen dem Regeldruck des Kessels als Ausgangsdruck für die erforderliche Schaltfolge des Schalters und dem Mindestdruck für eine Ausschaltung.

Aus dem Firmen-Prospekt "Hochleistungsschalter AUTOPNEUMATIC" der Firma AEG Aktiengesellschaft, Seite 14, Bild 23, ist ein SF<sub>6</sub>-Leistungsschalter bekannt, der durch einen Druckluftantrieb, wie oben beschrieben, betätigt wird.

Aus der DE-B 1 665 981 ist ein Druckluftantrieb für einen elektrischen Schalter bekannt, bei dem der am Arbeitszylinder wirksame Druck über eine Drossel einstellbar ist.

Der bekannte Druckluftantrieb hat den Nachteil, daß mit der Verkleinerung des Kesselvolumens eine entsprechende Spreizung der Antriebsdruckskala auftritt, so daß die Dämpfung der Ein- und Ausschaltbewegung nicht für eine bestimmte Ein- bzw. Ausschaltgeschwindigkeit optimiert werden kann. Mit zunehmender Spreizung der Antriebsdruckskala nimmt der Geschwindigkeitsbereich zu, in dem die Dämpfung der Schaltbewegung arbeiten muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch bei kleinem Kesselvolumen den Antriebszylinder mit einem Antriebsdruck zu beaufschlagen, der trotz kurz aufeinanderfolgender Schaltvorgänge keine zu große Differenz aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher und dem Antriebszylinder eine oder mehrere in Abhängigkeit zu dem Druck des Druckluftkessels bzw. Hydrospeichers derart gesteuerte Drossel angeordnet ist, daß bei Mindestdruck im Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher der Drosselquerschnitt voll geöffnet ist und daß der Drosselquerschnitt mit zunehmendem Kesseldruck verringert wird.

Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß praktisch unabhängig vom Kesseldruck die Schaltgeschwindigkeiten näherungsweise konstant bleiben. Dadurch kann die Dämpfung der Schaltbewegungen besser optimiert werden. Außerdem ist eine Verkleinerung des Kesselvolumens trotz der daraus folgenden größeren Spreizung der Kesseldruckskala möglich. Bei gleicher Leistung können kleinere und damit wirtschaftlichere Anlagen gebaut werden.

Weiterbildungen der Erfindung, die den Unteransprüchen zu entnehmen sind, ergeben günstige konstruktive Ausgestaltungen des Antriebs.

Das optimale Ziel der Druckregelung wird erreicht, wenn der für eine Antriebseinheit verfügbare Druck als Differenz von Kesseldruck und Druckabfall an der Drossel unabhängig vom Kesseldruck konstant bleibt.

Dazu wird bei Mindestdruck im Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher der Drosselquerschnitt voll geöffnet und mit zunehmendem Kesseldruck wird er entsprechend verringert.

Aus Gründen wirtschaftlicher Ausgestaltung kann jedoch auch eine begrenzte Spreizung der Antriebsdruckskala zugelassen werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen für einen pneumatischen Antrieb erläutert, die zum Teil in den Zeichnungen dargestellt sind, wobei auf weitere Vorteile verwiesen wird. Es zeigen

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit anderer Anordnung der Drossel und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel mit Differentialkolben.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine Drossel 7 unmittelbar nach dem Druckluftkessel 5 angeordnet ist.

Ein Antriebszylinder 1 wird betätigt, indem ein Ausschaltventil 2 bzw. ein Einschaltventil 3 geöffnet werden, so daß die entsprechende Seite eines Antriebskolbens 4 mit Druck beaufschlagt wird. Gleichzeitig muß das jeweils andere Ventil eine ihm zugeordnete Entlüftung 12 betätigen, damit die den Antriebskolben 4 antreibende Druckdifferenz zustande kommt.

Der Druck im Druckluftkessel 5 wird geregelt, indem wahlweise druckabhängig ein Nachschleusen-

til 6 eine unter höherem Druck (P) stehende Zufuhrleitung öffnet oder der Druck durch einen Kompressor 9 ergänzt wird. Zwischen dem Druckluftkessel 5 und den Ventilen 2, 3 ist eine regelbare Drossel 7 vorgesehen. Über ein vom Druck im Druckluftkessel 5 gesteuertes Stellglied 8 wird der Drosselquerschnitt so verstellt, daß der Druck, mit dem der Antriebszylinder 4 beaufschlagt wird, oberhalb des Mindestdrucks des Druckluftkessels 5 näherungsweise konstant bleibt.

Die regelbare Drossel 7 kann auch, wie in Fig. 2 dargestellt, zwischen dem Ausschaltventil 2 und dem Antriebszylinder 1 angeordnet werden. Bei dieser Ausgestaltung wird zwar nur der Antriebsdruck, der der Ausschaltung dient, geregelt; dafür wird die Drossel 7 in einem unter normalen Betriebsbedingungen drucklosen Raum angeordnet. Die Drossel 7 als Bauelement muß lediglich eine kurzzeitige Dichtigkeit nach außen aufweisen, da sich die Beanspruchung auf einen Druckimpuls während des Ausschaltvorganges beschränkt.

Eine weitere, nicht dargestellte Ausführung sieht zwei durch den Kesseldruck gesteuerte Drosseln vor, die zwischen dem Ausschaltventil 2 und dem Antriebszylinder 1 und zwischen dem Einschaltventil 3 und dem Antriebszylinder 1 angeordnet sind.

Figur 3 zeigt eine Ausführung, bei der der pneumatische Antrieb nach dem Differentialkolbenprinzip arbeitet. Die Einschaltung erfolgt, indem das 3/2-Wege-Ventil 11 die Leitung 13 mit Druck beaufschlagt. Der Differentialkolben 10 bewegt sich wegen der verschiedenen großen Flächen in die mit durchgezogenen Linien gezeichnete Position der Einschaltstellung.

Die Ausschaltung erfolgt, indem das 3/2-Wege-Ventil 11 die Druckleitung sperrt und die Leitung 13 mit der Entlüftung 12 verbindet. Durch die Druckdifferenz bewegt sich der Differentialkolben 10 in die gestrichelt gezeichnete Position der Ausschaltstellung.

Bei dieser Ausführung befindet sich die regelbare Drossel 7 wie bei Fig. 1 zwischen dem Druckluftkessel 5 und der Verzweigung der Leitung, die dann an das obere und das untere Ende des Antriebszylinders 1 führt.

Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, daß nur ein Ventil erforderlich ist.

### Patentansprüche

1. Pneumatischer oder hydraulischer Antrieb für Hochspannungs-Leistungsschalter mit mindestens einem Antriebszylinder zur Betätigung von einer oder mehreren Schaltstrecken, wobei ein Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher ventilgesteuert mit dem Antriebszylinder verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher (5) und dem Antriebszylinder (1) eine oder mehrere in Abhängigkeit zu dem Druck des Druckluftkessels bzw. Hydrospeichers (5) derart gesteuerte Drossel (7) angeordnet ist, daß bei Mindestdruck im Druckluftkessel bzw. Hydrospeicher (5) der Drosselquerschnitt voll geöffnet ist und daß der Drosselquerschnitt mit zunehmendem Kesseldruck verringert wird.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung eines Antriebszylinders (1) ein Einschaltventil (3) und ein Ausschaltventil (2) vorgesehen sind.

4. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebszylinder (1) nach dem Differentialkolbenprinzip arbeitet und durch ein 3/2-Wege-Ventil (11) gesteuert wird.

5. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (7) zwischen dem Ausschaltventil (2) und dem Antriebszylinder (1) angeordnet ist.

### Claims

1. Pneumatic or hydraulic drive for high-voltage circuit breakers with at least one drive cylinder for actuation of one or more switching paths, wherein a compressed air tank or an hydraulic store is connected under valve control with the drive cylinder, characterised thereby, that one or more throttles (7) are arranged between either the compressed air tank or the hydraulic store (5) and the drive cylinder (1) and is or are controlled in such a manner in dependence on the pressure of either the compressed air tank or the hydraulic store (5) that the throttle cross-section is opened fully, at minimum pressure in either the compressed air tank or the hydraulic store (5) and that the throttle cross-section is reduced with increasing tank pressure.

2. Drive according to claim 1, characterised thereby, that a switch-on valve (3) and a switch-off valve (2) are provided for actuation of a drive cylinder (1).

3. Drive according to claim 1, characterised thereby, that the drive cylinder (1) operates on the differential piston principle and is controlled by a 3/2-way valve (11).

4. Drive according to claim 2, characterised thereby, that the throttle (7) is arranged between the switch-off valve (2) and the drive cylinder (1).

### Revendications

1. Mécanisme d'entraînement pneumatique ou hydraulique pour disjoncteurs de puissance à haute tension comportant au moins un cylindre d'entraînement au vérin à double effet pour l'actionnement d'un ou de plusieurs parcours de commutation, un réservoir d'air comprimé ou hydroaccumulateur étant relié au cylindre d'entraînement ou vérin double effet sous le contrôle d'une vanne, caractérisé en ce qu'on dispose entre le réservoir d'air comprimé ou hydroaccumulateur (5) et le cylindre d'entraînement (1), une ou plusieurs vannes d'étranglement (7) commandées en fonction de la pression du réservoir d'air comprimé ou hydroaccumulateur (5), de manière que dans le cas d'une pression minimale dans le réservoir d'air comprimé ou hydroaccumulateur (5), la section transversale d'étranglement est totalement ouverte, et que la section transversale d'étranglement est réduite au fur et à mesure qu'augmente la pression du réservoir.

2. Mécanisme d'entraînement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prévoit une vanne

d'enclenchement (3) et une vanne de coupure (2) pour actionner un vérin (1).

3. Mécanisme d'entraînement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vérin (1) fonctionne suivant le principe du piston différentiel et est commandé par une vanne (11) à 3/2 voies. 5

4. Mécanisme d'entraînement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vanne d'étranglement (7) est disposée entre la vanne de coupure et le vérin (1). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

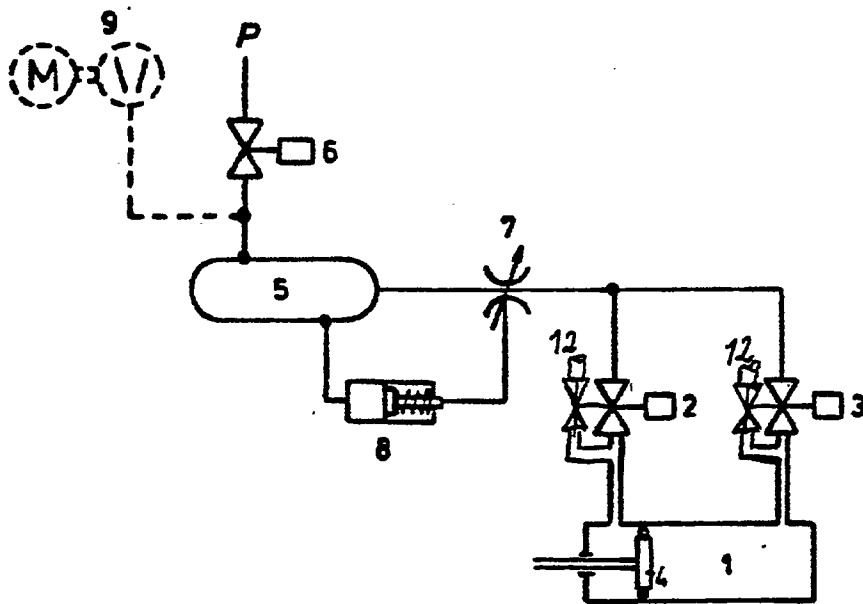


FIG 1

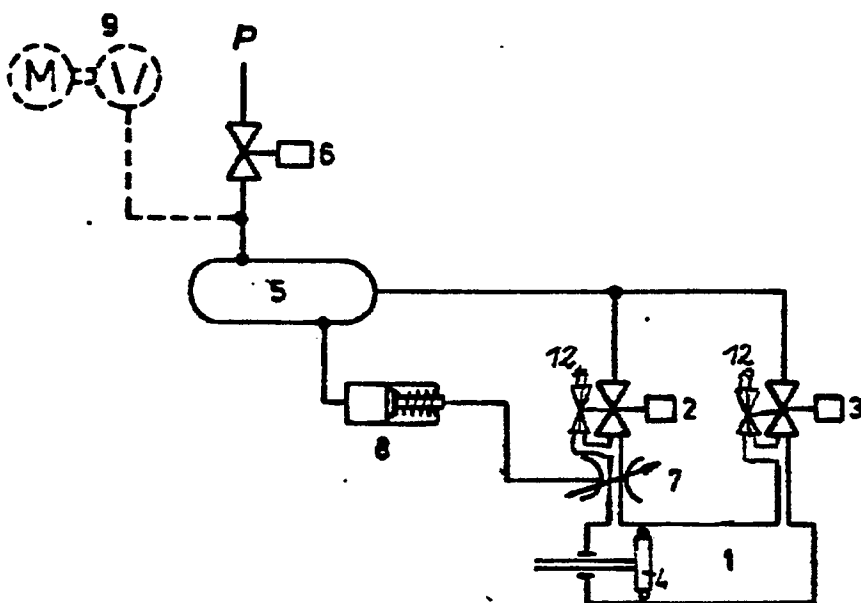


FIG 2

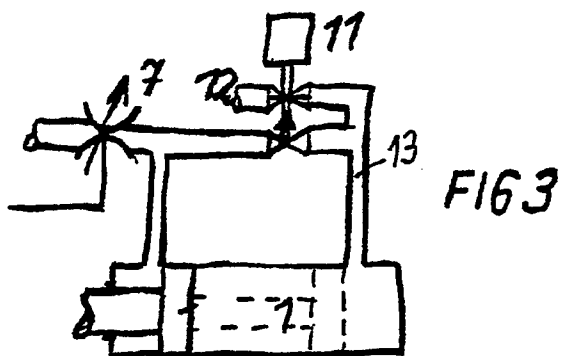


FIG 3