

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87104891.4

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

22 Anmeldetag: 02.04.87

30 Priorität: 16.04.86 DE 3612827

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.10.87 Patentblatt 87/43

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR IT LI

71 Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.**  
**Haselstrasse**  
**CH-5401 Baden(CH)**

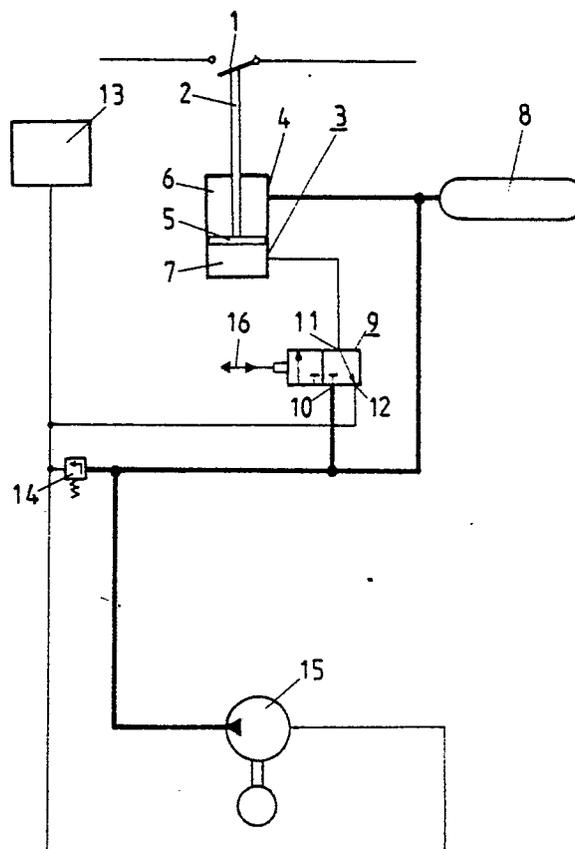
72 Erfinder: **Mauthe, Gerhard**  
**Mühlbergweg 25a**  
**CH-5400 Baden(CH)**

54 **Hydraulischer Antrieb für ein elektrisches Schaltgerät.**

57 Die hydraulische Antriebsvorrichtung ist zur Betätigung der Kontaktanordnung (1) eines elektrischen Schaltgerätes vorgesehen. Sie weist einen Arbeitszylinder (4) auf, sowie einen im Arbeitszylinder (4) geführten und auf die Kontaktanordnung (1) wirkenden Differentialkolben (5) und einen Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) zur raschen Betätigung des Differentialkolbens (5) und damit der Kontaktanordnung (1) bei der Ausführung eines am Schaltgerät anstehenden Schaltbefehls.

Diese hydraulische Antriebsvorrichtung soll sich durch einfache und robuste Bauweise auszeichnen und gleichzeitig eine hohe Verfügbarkeit des damit angetriebenen elektrischen Schaltgerätes gewährleisten.

Dies wird dadurch erreicht, dass der Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) ein nahezu konstantes und mit einer vergleichsweise gut kompressiblen Hydraulikflüssigkeit gefülltes Speichervolumen aufweist.



### Hydraulischer Antrieb für ein elektrisches Schaltgerät

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einer hydraulischen Antriebsvorrichtung nach dem ersten Teil von Patentanspruch 1.

Hierbei nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von hydraulischen Antriebsvorrichtungen Bezug, wie er etwa im deutschen Patent Nr. 21 64 759 oder im europäischen Patent Nr. 0 061 786 beschrieben ist. Die bekannten Antriebsvorrichtungen weisen jeweils einen Hydraulikflüssigkeitsspeicher auf, dessen üblicherweise mit Hilfe von Druckfedern oder hochkomprimiertem Gas gespeicherte, rasch verfügbare Energie für eine schnelle Betätigung der Kontaktanordnung des Schaltgerätes ausgenützt wird. Da die verfügbaren Hydraulikflüssigkeitsspeicher ein mit Hydraulikflüssigkeit sowie ein zumindest teilweise mit Gas gefülltes Volumen aufweisen, sind bei solchen Speichern Undichtigkeiten an der Grenze zwischen diesen beiden Volumina nicht auszuschliessen, wodurch die Verfügbarkeit des hydraulischen Antriebs und damit auch des Schaltgerätes ggfs. erheblich beeinträchtigt wird.

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Antriebsvorrichtung zu schaffen, welche sich durch einfache und robuste Bauweise auszeichnet und zugleich eine hohe Verfügbarkeit des damit angetriebenen elektrischen Schaltgerätes gewährleistet.

Die erfindungsgemässe hydraulische Antriebsvorrichtung zeichnet sich durch einfachen Aufbau, grosse Wirtschaftlichkeit und geringen Wartungsbedarf aus. Darüber hinaus ist sie besonders vorteilhaft an die Bedürfnisse elektrischer Schaltgeräte hinsichtlich einer hohen Verfügbarkeit und einer vergleichsweise geringen Zahl an Antriebsvorgängen angepasst.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt:

Hierbei zeigt die einzige Figur einen prinzipiellen Schaltplan einer hydraulischen Antriebsvorrichtung nach der Erfindung. In dieser Figur sind unter Hochdruck stehende Leitungen dick und zeitweise oder ständig unter Niederdruck stehende Leitungen dünn ausgezogen.

Eine in der Figur mit 1 bezeichnete Kontaktanordnung eines elektrischen Hochspannungsschaltgerätes wird über eine Kolbenstange 2 einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung 3 betätigt. Die Kolben-Zylinder-Anordnung 3 weist einen Arbeitszylinder 4 und einen Differentialkolben 5 auf. Die kleinere hydraulisch wirksame Fläche des Differentialkolbens 5 begrenzt einen Arbeitszylinderraum 6, die grössere hydraulisch wirksame Fläche hingegen einen Arbeitszylinderraum 7 der

Kolben-Zylinder-Anordnung 3. 8 bezeichnet einen Hydraulikflüssigkeitsspeicher, welcher ständig mit dem Arbeitszylinderraum 6 verbunden ist. Dieser Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 weist ein nahezu konstantes und mit einer vergleichsweise gut kompressiblen Hydraulikflüssigkeit gefülltes Speichervolumen auf. Gut kompressible Hydraulikflüssigkeiten sind beispielsweise Mineral- bzw. Silikonöl, deren Volumina bei 1000 bar ca. 4,5 - 5,5 % bzw. 7-10 % geringer sind als bei 1 bar. Das Speichervolumen ist im allgemeinen ausschliesslich mit der Hydraulikflüssigkeit gefüllt, jedoch ist es in Hinsicht auf eine Vergrösserung der Energiespeicherfähigkeit des Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 ggfs. vorteilhaft, ins Speichervolumen einen vergleichsweise geringen Anteil an einer hochkompressiblen Masse einzubringen. Solche Masse kann beispielsweise geschlossporig ausgebildeter Silikonkautschuk sein. Das Speichervolumen des Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 ist im allgemeinen derart bemessen, dass der Druckverlust im Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 durch das bei einer Betätigung des Schaltgerätes dem ersten oder zweiten Arbeitszylinderraum 6, 7 aus dem Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 zugeführte Hydraulikflüssigkeitsvolumen höchstens 25 % des maximal zulässigen Speicherdruckes ausmacht. Dies bedeutet, dass bei Verwendung eines Mineralöls mit einer bei 1000 bar 5 % betragenden Volumenminderung in einem 10 l grossen Speicher mit einem zulässigen Speicherdruck von 1000 bar ca. 130 ml Hydraulikflüssigkeit für die Durchführung einer Schalthandlung zur Verfügung stehen.

9 ist ein Arbeitsventil mit einem mit dem Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 verbundenen Eingang 10 und mit Ausgängen 11 und 12, von denen der Ausgang 11 mit dem Arbeitszylinderraum 7 und der Ausgang 12 mit einem Niederdruckspeicher 13 verbunden ist. Dieser Niederdruckspeicher 13 weist ein unter leichtem Ueberdruck stehendes Gaspolster auf, dessen Volumen derart bemessen ist, dass es bei einem Druckausgleich zwischen dem Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 und dem Niederdruckspeicher 13 bei der maximal zulässigen Temperatur unter einem Druck von einigen, beispielsweise 2-3, bar, steht. Zwischen Hydraulikflüssigkeits- und Niederdruckspeicher ist ferner ein Ueberdruckventil 14 vorgesehen, welches oberhalb des maximal zulässigen Druckes der im Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 vorgesehenen Flüssigkeit eine Druckentlastung des Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 bewirkt. Eine Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 bewirkt. Eine Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 bewirkt. Eine Hydraulikflüssigkeitsspeichers 8 bewirkt.

likflüssigkeit aus dem Niederdruckspeicher 13 abführende Pumpe 15 befördert bei Bedarf komprimierte Hydraulikflüssigkeit in den Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist nun wie folgt:

Bei einem in der Figur dargestellten Ausschaltvorgang des Schaltgerätes wird das Arbeitsventil 9 zunächst über ein hydraulisch betätigtes Steuerorgan 16 derart angesteuert, dass die Ausgänge 11 und 12 miteinander verbunden sind und der Arbeitszylinderraum 7 nun über das Arbeitsventil 9 in den Niederdruckspeicher 13 entlastet werden kann. Da im Arbeitszylinderraum 6 ständig Hydraulikflüssigkeit hohen Druckes ansteht, wird der Differentialkolben 5 nach unten bewegt und damit die Kontaktanordnung des Schaltgerätes über die Kolbenstange 2 geöffnet. Entsprechend wird beim in der Figur nicht dargestellten Einschalten das Arbeitsventil 9 über das Steuerorgan 16 derart angesteuert, dass der Eingang 10 mit dem Ausgang 11 verbunden ist und nun Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 in den Arbeitszylinderraum 7 befördert wird. Wegen der Differentialwirkung der Drücke in den Arbeitszylinderräumen 7 und 6 wird der Differentialkolben 5 nun nach oben bewegt und damit die Kontaktanordnung 1 des Schaltgerätes über die Kolbenstange 1 geschlossen.

Da von einem Schaltgerät im allgemeinen höchstens die Beherrschung eines innerhalb einer kurzen Zeitspanne ablaufenden Aus-Ein-Aus-Schaltzyklus verlangt wird, reicht es selbst bei der Verwendung eines handelsüblichen Hydraulik-Mineralöls als Hydraulikflüssigkeit aus, beim Antrieb des Hochspannungsleistungsschalters Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 mit einem Speichervolumen von einigen Litern einzusetzen. Durch Verwendung von Silikonöl als Hydraulikflüssigkeit, gegebenenfalls unter Zugabe hochkompressibler Masse, lassen sich die Speichervolumina bzw. die maximalen Speicherdrücke der Hydraulikflüssigkeitsspeicher 8 noch herabsetzen.

### Bezeichnungsliste

1 Kontaktanordnung	
2 Kolbenstange	
3 Kolben-Zylinder-Anordnung	50
4 Arbeitszylinder	
5 Differentialkolben	
6, 7 Arbeitszylinderräume	
8 Hydraulikflüssigkeitsspeicher	
9 Arbeitsventil	55
10 Eingang	
11, 12 Ausgänge	
13 Niederdruckspeicher	

14 Ueberdruckventil
15 Pumpe
16 Steuerorgan

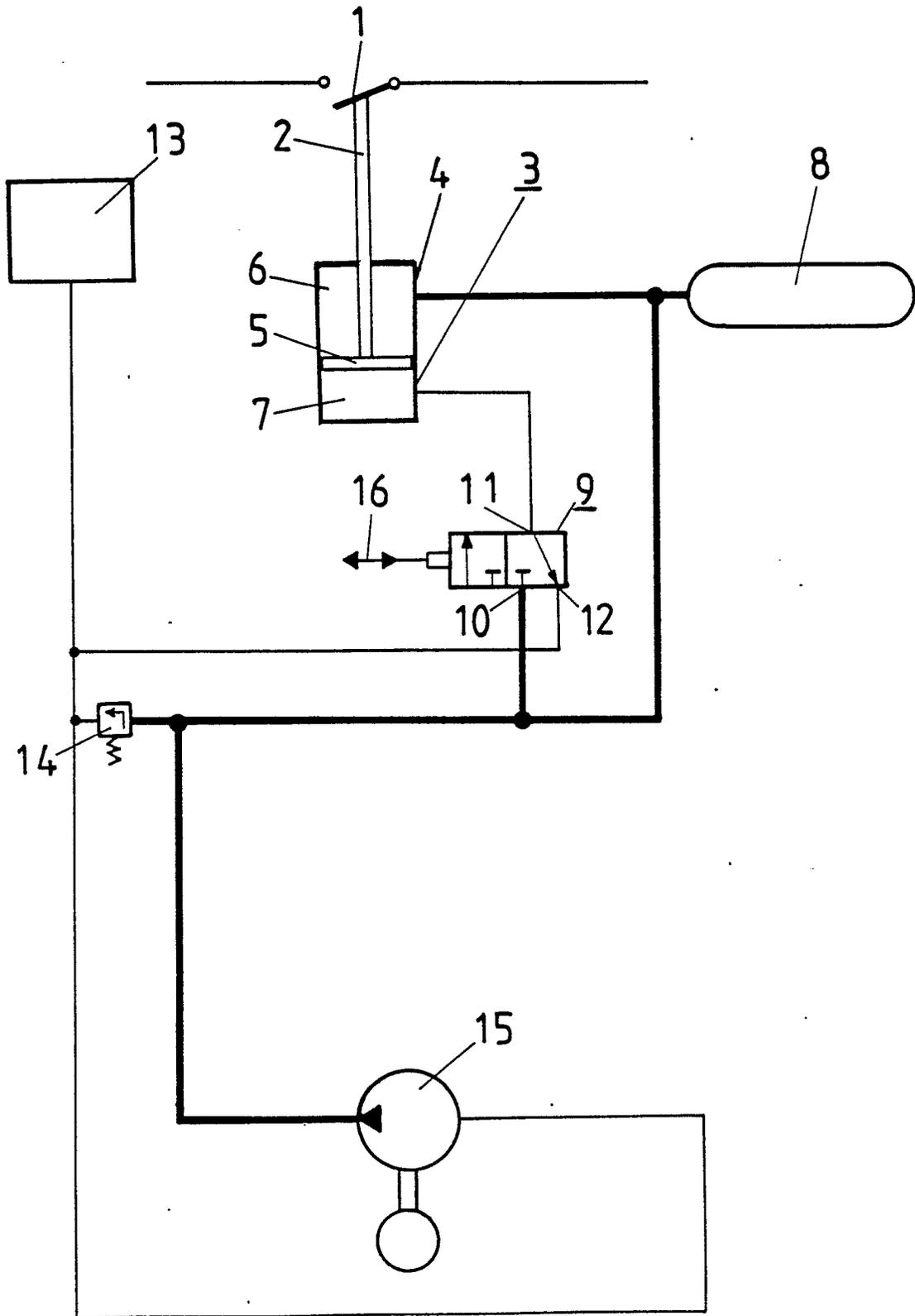
### Ansprüche

1. Hydraulische Antriebsvorrichtung zur Betätigung der Kontaktanordnung (1) eines elektrischen Schaltgerätes mit einem Arbeitszylinder (4), einem im Arbeitszylinder (4) geführten und auf die Kontaktanordnung (1) wirkenden Differentialkolben (5), welcher mit seiner kleineren wirksamen Fläche einen ersten Arbeitszylinderraum (6) und mit seiner grösseren wirksamen Fläche einen zweiten Arbeitszylinderraum (7) begrenzt, und mit einem Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8), welcher mit dem ersten Arbeitszylinderraum (6) ständig verbunden ist und mit dem zweiten Arbeitszylinderraum (7) über ein Arbeitsventil (9) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) ein nahezu konstantes und mit einer vergleichsweise gut kompressiblen Hydraulikflüssigkeit gefülltes Speichervolumen aufweist.

2. Hydraulischer Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichervolumen des Hydraulikflüssigkeitsspeichers (8) derart bemessen ist, dass der Druckverlust im Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) durch das bei einer Betätigung des Schaltgerätes dem ersten oder zweiten Arbeitszylinderraum (6, 7) zugeführte Hydraulikflüssigkeitsvolumen höchstens 25 % des maximal zulässigen Speicherdruckes ausmacht.

3. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikflüssigkeit ein Mineral- oder ein Silikonöl ist.

4. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichervolumen neben der Hydraulikflüssigkeit einen vergleichsweise geringen Anteil an einer hochkompressiblen Masse enthält.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	DE-A-2 164 759 (AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.) * Anspruch 1; Figur 1 *	1	H 01 H 33/34
D,A	EP-A-0 061 786 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 10; Figur 1 *	1	
A	DE-A-2 851 478 (MTS SYSTEM GMBH) * Seite 5, Absatz 2; Figur 1 *	1	
A	CH-A- 391 058 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG) * Seite 2, Zeilen 90-106; Figur 1 *	1	
A	DE-B-1 177 720 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG) * Spalte 1, Zeilen 34-43; Spalte 2, Zeilen 32-39; Figur *	1	
A	DE-B-2 512 480 (J.L. GRATZMULLER) * Spalte 3, Zeilen 24-32 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10-07-1987	Prüfer RUPPERT W
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein-  stimmendes Dokument</p>			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 333 597 (WILKHAHN WILKENING + HAHNE GMBH) * Anspruch 1 *  -----	4	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10-07-1987	Prüfer RUPPERT W
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			