

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 241 816 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.07.92** 51 Int. Cl.⁵: **H01H 33/34**
21 Anmeldenummer: **87104891.4**
22 Anmeldetag: **02.04.87**

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

30 Priorität: **16.04.86 DE 3612827**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.87 Patentblatt 87/43

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.07.92 Patentblatt 92/31

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 061 786 CH-A- 391 058
DE-A- 2 164 759 DE-A- 2 851 478
DE-A- 3 333 597 DE-B- 1 177 720
DE-B- 2 512 480

73 Patentinhaber: **BBC Brown Boveri Aktiengesellschaft**

CH-5401 Baden(CH)

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

EP 0 241 816 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

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 in der deutschen Patentanmeldung Nr. DE-A-21 64 759 oder in der europäischen Patentanmeldung Nr. EP-A-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 ausgenutzt 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 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 Hydraulikflüssigkeit 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.

Patentansprüche

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, dessen Speicherdruck bei einer Betätigung des Schaltgerätes durch Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit in den ersten oder zweiten Arbeitszylinderraum (6, 7) absinkt, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) ein ausschliesslich mit einer vergleichsweise gut kompressiblen Hydraulikflüssigkeit, wie Mineral-

oder Silikonöl, gefülltes, konstantes Speichervolumen aufweist, welches derart bemessen ist, dass der Druckverlust im Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) bei der Betätigung des Schaltgerätes höchstens 25 % des maximal zulässigen Speicherdruckes ausmacht.

2. 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, dessen Speicherdruck bei einer Betätigung des Schaltgerätes durch Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit in den ersten oder zweiten Arbeitszylinderraum (6, 7) absinkt, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) ein mit einer vergleichsweise gut kompressiblen Hydraulikflüssigkeit, wie Mineral- oder Silikonöl, und einem demgegenüber vergleichsweise geringen Anteil an einer hochkompressiblen Masse gefülltes, konstantes Speichervolumen aufweist, welches derart bemessen ist, dass der Druckverlust im Hydraulikflüssigkeitsspeicher (8) bei der Betätigung des Schaltgerätes höchstens 25 % des maximal zulässigen Speicherdruckes ausmacht.

Claims

1. Hydraulic drive device for actuating the contact configuration (1) of an electrical switch unit, having a working cylinder (4), a differential piston (5) guided in the working cylinder (4) and acting on the contact configuration (1), which differential piston bounds a first working cylinder space (6) by means of its smaller effective area and bounds a second working cylinder space (7) by means of its larger effective area, and having a hydraulic fluid reservoir (8) which is continually connected to the first working cylinder space (6) and which can be connected to the second working cylinder space (7) by means of an operating valve (9), the reservoir pressure thereof being lowered on actuation of the switch unit by the supply of hydraulic fluid to the first or second working cylinder space (6, 7), characterised in that the hydraulic fluid reservoir (8) has a constant res-

ervoir volume exclusively filled with a comparatively easily compressible hydraulic fluid, such as mineral oil or silicone oil, the reservoir volume being so dimensioned that the pressure loss in the hydraulic fluid reservoir (8) on actuation of the switch unit is, at most, 25% of the maximum permissible reservoir pressure. 5

2. Hydraulic drive device for actuating the contact configuration (1) of an electrical switch unit, having a working cylinder (4), a differential piston (5) guided in the working cylinder (4) and acting on the contact configuration (1), which differential piston bounds a first working cylinder space (6) by means of its smaller effective area and bounds a second working cylinder space (7) by means of its larger effective area, and having a hydraulic fluid reservoir (8) which is continually connected to the first working cylinder space (6) and which can be connected to the second working cylinder space (7) by means of an operating valve (9), the reservoir pressure thereof being lowered on actuation of the switch unit by the supply of hydraulic fluid to the first or second working cylinder space (6, 7), characterised in that the hydraulic fluid reservoir (8) has a constant reservoir volume filled with a comparatively easily compressible hydraulic fluid, such as mineral oil or silicone oil, and a relatively small proportion (compared with the hydraulic fluid) of a highly compressible material, the reservoir volume being so dimensioned that the pressure loss in the hydraulic fluid reservoir (8) on actuation of the switch unit is, at most, 25% of the maximum permissible reservoir pressure. 10 15 20 25 30 35

Revendications

1. Dispositif de commande hydraulique pour actionner le système de contact (1) d'un appareil de commutation électrique avec un cylindre de travail (4), un piston différentiel (5) guidé dans le cylindre de travail (4) et agissant sur le système de contact (1), qui limite par sa petite face active une première chambre (6) du cylindre de travail et par sa grande face active une seconde chambre (7) du cylindre de travail, et avec un réservoir de fluide hydraulique (8) qui est raccordé en permanence à la première chambre (6) du cylindre de travail et qui peut être raccordé à la seconde chambre (7) du cylindre de travail via une soupape de travail (9), dont la pression d'accumulation diminue lorsque l'on actionne l'appareil de commutation en introduisant du fluide hydraulique dans la première ou dans la seconde chambre (6, 7) du cylindre de travail, caractérisé en ce que le 40 45 50 55

réservoir de fluide hydraulique (8) présente un volume d'accumulation constant, rempli exclusivement avec un fluide hydraulique relativement bien compressible, tel qu'une huile minérale ou une huile de silicone, qui est dimensionné de telle manière que la perte de pression dans le réservoir de fluide hydraulique (8) lors de la manoeuvre de l'appareil de commutation, s'élève au maximum à 25 % de la pression d'accumulation maximale admissible.

2. Dispositif de commande hydraulique pour actionner le système de contact (1) d'un appareil de commutation électrique avec un cylindre de travail (4), un piston différentiel (5) guidé dans le cylindre de travail (4) et agissant sur le système de contact (1), qui limite par sa petite face active une première chambre (6) du cylindre de travail et par sa grande face active une seconde chambre (7) du cylindre de travail, et avec un réservoir de fluide hydraulique (8) qui est raccordé en permanence à la première chambre (6) du cylindre de travail et qui peut être raccordé à la seconde chambre (7) du cylindre de travail via une soupape de travail (9), dont la pression d'accumulation diminue lorsque l'on actionne l'appareil de commutation en introduisant du fluide hydraulique dans la première ou dans la seconde chambre (6, 7) du cylindre de travail, caractérisé en ce que le réservoir de fluide hydraulique (8) présente un volume d'accumulation constant, rempli d'un fluide hydraulique relativement bien compressible, tel qu'une huile minérale ou une huile de silicone, et d'une portion en proportion relativement faible d'une masse hautement compressible, qui est dimensionné de telle manière que la perte de pression dans le réservoir de fluide hydraulique (8) lors de la manoeuvre de l'appareil de commutation, s'élève au maximum à 25 % de la pression d'accumulation maximale admissible.

