



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 588 085 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93113201.3**

(51) Int. Cl. 5: **H01H 33/34**

(22) Anmeldetag: **18.08.93**

(30) Priorität: **20.08.92 DE 4227562**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.94 Patentblatt 94/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
Kallstadter Strasse 1
D-68309 Mannheim(DE)

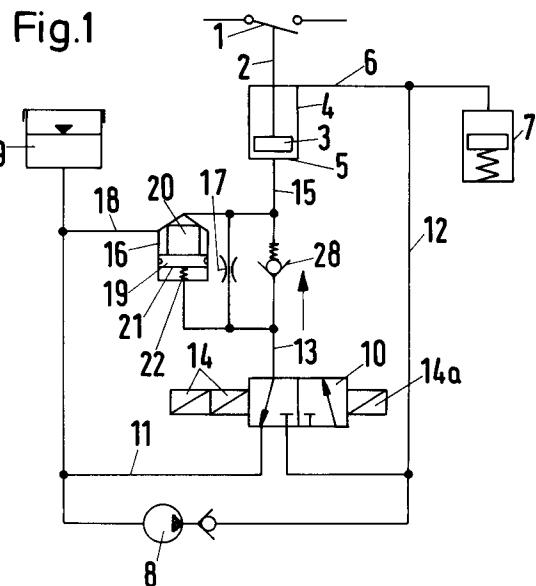
(72) Erfinder: **Plettner, Horst**
Bogenstrasse 44
D-63457 Hanau(DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
D-68128 Mannheim (DE)

(54) Verfahren zum Steuern eines Hydraulikantriebes.

(57) Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Hydraulikantriebes steuert ein 3-2-Wegesitzventil (10), das von Magnetspulen (14, 14a) angetrieben wird, die Beaufschlagung eines Arbeitskolbens (3) einer Kolben-Zylinderanordnung (4) mit Hochdruckfluid.

Um die Ausschaltleistung des Arbeitskolbens zu steigern wird ein hydraulisches Verstärkerventil (16) eingesetzt, das beim Ausschalten einen direkten Weg von der Kolben-Zylinderanordnung (4) zum Niederdruckreservoir freigibt und das vom 3-2-Wegesitzventil hydraulisch angesteuert wird.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines Hydraulikantriebes für einen elektrischen Leistungsschalter.

Ein solcher Antrieb geht aus der Publikation der ABB Schaltanlagen GmbH Nr. DESAN 1008 92 D vom März 1992 als bekannt hervor.

Will man die Abschaltleistung des elektrischen Schalters steigern, so muß von dessen Antrieb eine entsprechend höhere mechanische Ausschaltenergie bereitgestellt werden. Um den bestehenden Antrieb dafür zu ertüchtigen, stehen im wesentlichen zwei Wege offen. So könnte man daran denken, den Antrieb mit einer gesteigerten Druckdifferenz des Arbeitsfluids zu betreiben, was jedoch einen nicht mehr zu vertretenden materialtechnischen Aufwand bedeutet.

Zum anderen könnten größere Ventilquerschnitte gewählt werden, um insbesondere mehr Arbeitsfluid pro Zeiteinheit aus der Kolben-Zylinderanordnung beim Abschalten abfließen zu lassen. Dies bedingt leistungsstärkere Ausschaltmagnetspulen, die am Markt nicht erhältlich sind. Denkbar wäre daher die Schaffung eines zweiten parallelen Ventilsitzes, der von einem weiteren Magnetventil antreibbar sein müßte. Da aus Sicherheitsgründen die Ausschaltmagneten immer in zweifacher Ausführung bereitgehalten werden, bedeutet diese Lösung eine nicht unerhebliche Kostensteigerung; hinzu kommen vermehrte Aufwendungen an elektrischen Leitungen und Steuerungsorganen sowie die Bereitstellung einer entsprechend größeren Batterieleistung.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Ausschaltenergie des Hydraulikantriebes unter Beibehaltung des Arbeitsdruckes mit einem vertretbaren Aufwand wirksam zu steigern.

Dies gelingt erfindungsgemäß mit einem Verfahren, gemäß dem ein hydraulisches Verstärkerventil, das hydraulisch von dem 3-2-Wegesitzventil aufgrund eines Ausschaltbefehles angesteuert wird, einen genügend großen Querschnitt für den Abfluß des Arbeitsfluids von der Kolben-Zylinderanordnung zum Niederdruckreservoir freigibt.

Nunmehr wird die gespeicherte hydraulische Energie, die vom als Umschaltventil tätigen 3-2-Wegesitzventil beim Ausschalten freigegeben wird, lediglich dazu benutzt, das hydraulische Verstärkerventil anzusteuern. Das Verstärkerventil ist in beliebiger Größe (Durchlaßmenge) einsetzbar, und zwar ohne das 3-2-Wegesitzventil vergrößern zu müssen.

Vorteilhaft ist es, ein Verstärkerventil vorzusehen, daß durch einen in einem Gehäuse verschiebbaren Kolben, der als Ventilverschluß- sowie als Ventilsteuерorgan dient, gebildet ist. Dabei enthält eine Kolbenseite einen mit Dichtsitzern versehenen Vorkolben, der den Ventilverschluß bewerkstellt und dessen Kolbenfläche der Kolbenzylinderanord-

nung zugewandt ist. Die andere Kolbenseite dient lediglich der Ventilsteuering und wird mit Druckfluid be- bzw. entlastet. Durch den Vorkolben wirkt der "liegende" Kolben des Verstärkerventiles in der Schließstellung als Differentialkolben, bei dem sich die Steuerkolbenfläche der im Vergleich dazu wesentlich kleineren Vorkolbenseite gegenübersteht.

Zweckmäßigerweise wird der Steueranschluß des Verstärkerventiles mit dem sitzfreien Anschluß des 3-2-Wegesitzventiles einerseits und ein Anschluß des Verstärkerventiles mit der Kolben-Zylinderanordnung andererseits verbunden. Parallel zu diesen Anschlüssen liegt eine Leitung, in der ein Rückschlagventil eingesetzt ist, das in Richtung des 3-2-Wegesitzventiles sperrt. Das Rückschlagventil sorgt beim Ausschalten insbesondere dafür, daß der Steueranschluß des Verstärkerventiles sofort entlastet wird und das Verstärkerventil verzögerungsfrei öffnen kann.

Wird dem Rückschlagventil eine Blende parallel gelegt, so ist in der Ausschaltstellung dafür Sorge getragen, daß über den Arbeitskolben der Kolben-Zylinderanordnung hinweg abfließende Lekkagen über das 3-2-Wegesitzventil zum Niederdruckreservoir abgeführt werden und keine ungewollte "schleichende" Einschaltung des Arbeitskolbens stattfindet.

Wird die Steuerkolbenseite des Verstärkerventiles ständig mit einer Rückstellfeder belastet, so kann nach Beendigung eines Ausschaltvorganges das Verstärkerventil sofort wieder schließen. Damit ist es schon in die für die Einschalthandlung notwendigen sicheren Funktionsstellung gebracht; Fehlfunktionen sind damit sicher ausgeschlossen.

Die Erfindung soll anhand von hydraulischen Funktionsablaufschemas näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Figur 1 ein Funktionsschema bei ausgeschaltetem elektrischen Schalter und
- Figur 2 das Funktionsschema bei eingeschaltetem Schalter.

Der elektrische Schalter 1, vorzugsweise ein Hochspannungsleistungsschalter, ist über eine Kolbenstange 2 mit dem Arbeitskolben 3 der Kolben-Zylinderanordnung 4 mechanisch gekoppelt. Der Arbeitskolben 3 wirkt als Differentialkolben; dessen kolbenstangenfreie Bodenseite 5 (größere Kolbenfläche) wird zum Ein- bzw. Ausschalten mit Hochdruckfluid beschickt bzw. davon entlastet. Hingegen ist die kolbenstangenseitige kleinere Kolbenfläche ständig über eine Leitung 6 mit dem Hochdruckreservoir 7 verbunden. Bei Bedarf wird über eine Pumpe 8 Arbeitsfluid von dem Niederdruckreservoir 9 in das Hochdruckreservoir 7 gefördert.

Ein 3-2-Wegesitzventil 10 enthält - wie dessen Bezeichnung schon vorgibt - insgesamt drei Anschlüsse, davon zwei mit Ventilsitzten. Die venti-

sitzbewehrten Anschlüsse sind über die Leitung 11 mit dem Niederdruckreservoir 9 sowie über die Leitung 12 mit dem Hochdruckreservoir verbindbar. Dadurch wird beim Betätigen des 3-2-Wegesitzventiles der ventilsitzfreie Apschluß, der an die Leitung 13 angeschlossen ist, wahlweise mit dem Hoch- (Figur 2) bzw. Niederdruckreservoir (Figur 1) verbunden. Die Betätigung des 3-2-Wegesitzventiles erfolgt mittels Magnetspulen, und zwar einer Magnetspule 14 für die Ausschaltbetätigung sowie einer weiteren Magnetspule 14a für die Einschaltung. Die Magnetspule 14 ist aus Redundanzgründen zweifach vorhanden.

Der ventilsitzfreie Anschluß des 3-2-Wegeventiles 10 ist mit einem der Bodenseite 5 des Arbeitskolbens 3 zugewandten Anschlußleitung 15 der Kolben-Zylinderanordnung über eine Parallelschaltung verbunden. Letztere ist aus dem Verstärkerventil 16, der Blende 17 sowie dem Rückschlagventil 28 aufgebaut. Die Ventilfunktion des Verstärkerventiles 16 besteht darin, bei Bedarf eine Verbindung zwischen der Anschlußleitung 15 sowie der zum Niederdruckreservoir führenden Leitung 18 herzustellen, d. h. einen direkten Weg von der Bodenseite 5 des Arbeitskolbens zum Niederdruckreservoir freizugeben. Das Verstärkerventil 16 besteht im wesentlichen aus einem in einem Gehäuse verschiebblichen "fliegenden" Kolben 19, dessen eine Seite einen weiteren, das Ventilverschlußorgan bildenden Vorkolben 20 besitzt. Die andere Seite des Kolbens 19 bildet die mit dem 3-2-Wegesitzventil verbundene Steuerkolbenseite 21. Eine Rückstellfeder 22 drückt den Kolben 19 stets in seine dargestellte Schließstellung des Verstärkerventiles 16.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist wie folgt:

In der gezeigten Ausschaltstellung des Schalters 1 gemäß Figur 1 ist die Bodenseite 5 des Arbeitskolbens 3 entlastet, sie ist über die Anschlußleitung 15, die Blende 17, die Leitung 13, das 3-2-Wegesitzventil 10 sowie die Leitung 11 mit dem Niederdruckreservoir verbunden.

Wird der Magnetspule 14a ein Einschaltbefehl erteilt, stellt sich das 3-2-Wegesitzventil in die Stellung nach Figur 2 um. Danach wird die Leitung 13 mit der zum Hochdruckreservoir 7 führenden Leitung 12 verbunden. Nun kann Hochdruckfluid in Pfeilrichtung über das Rückschlagventil 28 unmittelbar an die Bodenseite 5 des Arbeitskolbens 3 gelangen und dieser wird sich in die, in Figur 2 dargestellten Einschaltstellung bewegen. Gleichzeitig wird an die Steuerkolbenseite 21 des Verstärkerventiles 16 über die Leitung 13 Hochdruckfluid gelangen, wodurch der Kolben 19 aufgrund seiner nunmehr wirksamen Differentialkolbenflächen das Verstärkerventil sicher in Schließstellung hält. Die Differentialwirkung ergibt sich aus den hinreichend

unterschiedlichen Flächen, nämlich des Vorkolbens 20 zum einen sowie der Steuerkolbenseite 21 zum anderen. Die Dichtsitze des Vorkolbens 20 trennt die Anschlußleitung 15 sicher von der Leitung 18 ab.

Wird nun der Magnetspule 14 ein Ausschaltbefehl erteilt, stellt sich das 3-2-Wegesitzventil in die in Figur 1 gezeigte Stellung um, und die Leitung 13 wird mit dem Niederdruckreservoir 9 verbunden. Damit kann sofort die Steuerkolbenseite 21 des Verstärkerventiles entlastet werden und der auf dem Vorkolben 20 noch lastende, aus der Kolben-Zylinderanordnung 4 gespeiste relative Hochdruck bewegt den Kolben 19 entgegen der Rückstellfeder 22. Der Vorkolben 20 verläßt seinen Dichtsitz und damit wird die konzentrisch neben dem Vorkolben 20 noch vorhandene Kolbenfläche zusätzlich wirksam, was den Kolben 19 in seine Ventilöffnungsstellung weiter hinein beschleunigt. Es wird rasch ein großer Durchtritt für das Fluid von der Anschlußleitung 15 zur Leitung 18 und damit zum Niederdruckreservoir 9 hergestellt. Der Arbeitskolben 3 wird seinerseits über seine Bodenseite 5 entlastet und verfährt in Ausschaltstellung. Über das entgegen der Pfeilrichtung sperrende Rückschlagventil 28 ist ein Abfließen des Fluids nicht möglich, während dessen Durchtritt durch die stets offene Blende 17 zu vernachlässigen ist. Nach Erreichen der Ausschaltstellung des Arbeitskolbens 3 schließt die Rückstellfeder 22 das Verstärkerventil 16 wieder. Leckverluste über den Arbeitskolben 3 werden über die Blende 17 abgeleitet, wodurch sich eine stabile Endlage des Systems einstellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Hydraulikantriebes für einen elektrischen Schalter, insbesondere Hochspannungsleistungsschalter, mit einer Kolben-Zylinderanordnung, in der ein Arbeitskolben zur Schalterbetätigung verschoben wird, dessen eine kolbenstangenfreie Bodenseite entweder mit einem Hochdruck- oder einem Niederdruckreservoir verbunden und diese Steuerung von einem mittels Magnetspulen betätigbaren bistabilen 3-2-Wegesitzventil vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Ausschaltaktion das 3-2-Wegesitzventil (10) ein hydraulisches Verstärkerventil (16) ansteuert, das einen direkten Weg von der Bodenseite (5) des Arbeitskolbens (3) zum Niederdruckreservoir (9) herstellt.
2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ventilanschluß des Verstärkerventiles (16) ständig mit der Kolben-Zylinderanordnung (4) sowie ein Steueranschluß des Verstärker-

ventiles (16) mit dem 3-2-Wegesitzventil verbunden ist und parallel zu diesen Anschlüssen ein Rückschlagventil (28) geschaltet ist, das in Richtung des 3-2-Wegesitzventiles sperrt.

5

3. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkerventil (16) durch einen in einem Gehäuse verschiebbaren Kolben (19), der als Ventilverschluß- sowie Ventilsteueroorgan dient, gebildet ist, daß eine Kolbenseite einen den Ventilverschluß bewerkstelligenden, mit Dichtsitzen versehenen Vorkolben (10) besitzt, dessen Kolbenfläche in jedem Falle mit der Kolben-Zylinderanordnung (4) in Verbindung steht.

10

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, bzw. zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (28) von einer Blende (17) überbrückt ist.

15

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkerventil (16) eine Rückstellfeder (22) enthält, die das Ventilverschlußorgan ständig in Schließstellungsrichtung beaufschlägt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

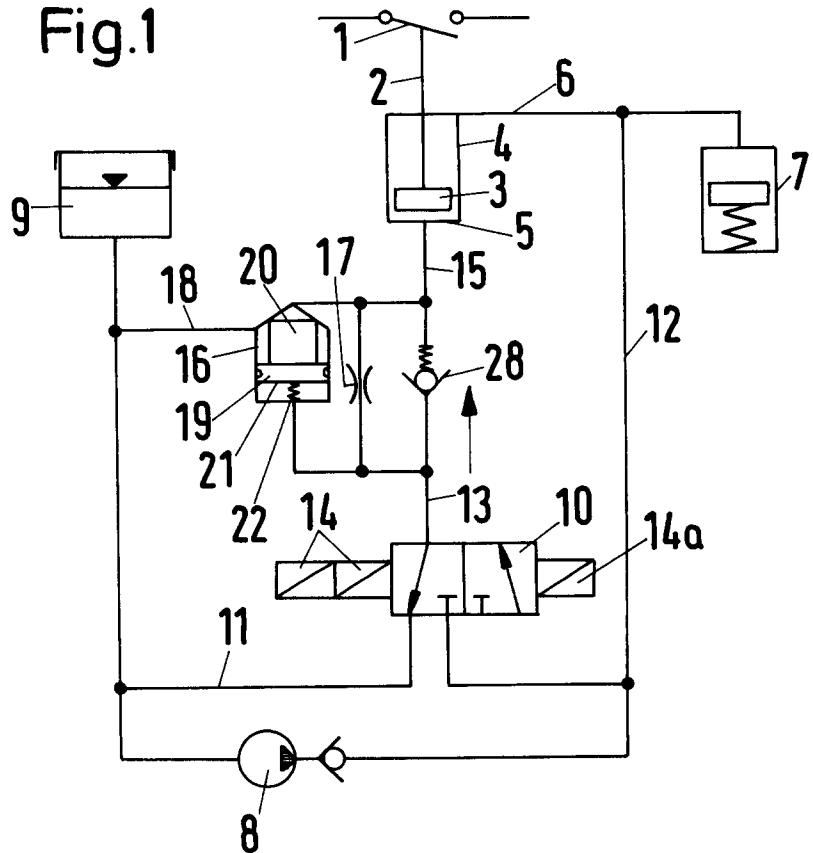
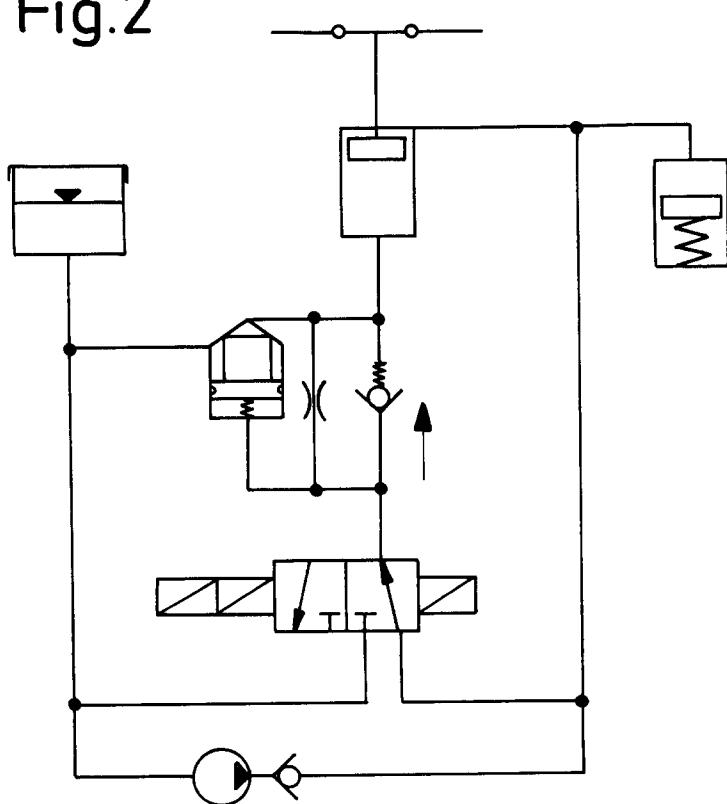


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 3201

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
A	EP-A-0 061 786 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 3, Absatz 2 * * Seite 4, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 3; Abbildung 1 * ---	1	H01H33/34
A	DE-A-2 311 354 (BROWN, BOVERI & CIE AG) * Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Absatz 2 * * Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 3; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-U-9 111 861 (ABB PATENT GMBH) * Abbildungen 1,2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)
			H01H F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 15 DEZEMBER 1993	Prüfer RUPPERT W.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			