

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Oktober 2010 (07.10.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/112130 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 33/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/001559

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2010 (12.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 015 881.2 1. April 2009 (01.04.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ABB TECHNOLOGY AG** [CH/CH]; Affolternstrasse 44, CH-8050 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EGGERS, Joachim** [DE/DE]; Odenwaldstr. 16, 63456 Hanau (DE). **STICKER, Claus** [DE/DE]; Gutenbergallee 85, 63538 Grosskrotzenburg (DE).

(74) Anwälte: **PARTNER, Lothar** et al.; ABB AG, GF-IP, Wallstadter Str. 59, 68526 Ladenburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

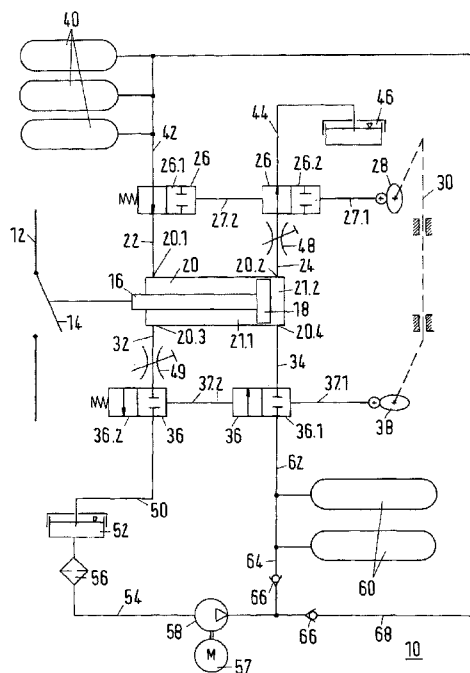
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HYDROMECHANICAL DRIVE FOR ELECTRICAL CIRCUIT BREAKERS

(54) Bezeichnung : HYDROMECHANISCHER ANTRIEB FÜR ELEKTRISCHE LEISTUNGSSCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to a hydromechanical drive for electric circuit breakers with at least one multiway switching valve, with an integrated damping device, with a store for hydraulic compressed fluid and with an energy store, which is formed preferably by at least one plate spring arrangement, which interacts with one or more storage modules, wherein the hydromechanical drive is equipped with at least two multiway switching valves, which are in the form of 2/2-port directional control valve, and the hydraulic driving of the drive is matched thereto.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen hydromechanischen Antrieb für elektrische Leistungsschalter mit wenigstens einem Mehrwege-Schaltventil, mit einer integrierten Dämpfungseinrichtung, mit einem Speicher für hydraulisches Druckfluid und mit einem Energiespeicher, der vorzugsweise von wenigstens einer Tellerfedernanordnung gebildet ist, die mit ein oder mehreren Speichermodulen zusammenarbeitet, wobei der hydromechanische Antrieb mit wenigstens zwei Mehrwege-Schaltventilen ausgestattet ist, die als 2/2-Wege-Ventil ausgebildet sind, und die hydraulische Ansteuerung des Antriebs hieran angepasst ist.

WO 2010/112130 A1

Hydromechanischer Antrieb für elektrische Leistungsschalter

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen hydromechanischen Antrieb für elektrische Leistungsschalter mit einer hydraulischen Arbeitszylinder-Kolben-Anordnung zur Beaufschlagung des elektrischen Leistungsschalters, mit wenigstens einem Mehrwege-Schaltventil, mit einer integrierten Dämpfungseinrichtung, mit einem Speicher für hydraulisches Druckfluid und mit einem Energiespeicher, der vorzugsweise von wenigstens einer Tellerfedernanordnung gebildet ist, die mit ein oder mehreren Speichermodulen zusammenarbeitet.

Herkömmliche hydromechanische Federspeicherantriebe arbeiten üblicherweise mit einem 2/3-Wege-Sitzventil zusammen und sind modulartig aus den Komponenten Auflademodul, Arbeitsmodul, Speichermodul, Überwachungsmodul und Steuermodul gebildet. Durch die Modulbauweise ist das Anwendungsgebiet der Antriebe wesentlich erweitert. Das Arbeitsmodul weist eine integrierte Dämpfung für die Einschalt- und Ausschalttrichtung auf und wird im Wesentlichen von einem Federspeicher, der auf ein oder mehrere Speichermodule wirkt, beaufschlagt.

Soll im Zuge einer Anpassung der bekannte hydromechanische Federspeicherantrieb hinsichtlich der erforderlichen Antriebsenergie oder der Nennschaltfolge angepasst werden, so führt dies bei den bestehenden Ausführungen zu einer Erweiterung des Komponentenbedarfs.

Die bekanntermaßen integrierte Dämpfung muss jeweils an die betreffende Anwendung angepasst werden. Hierzu ist es bislang stets erforderlich, die jeweils für die Dämpfung verantwortlichen Komponenten durch Probieren zu bestimmen, um die zutreffende Dämpfungscharakteristik einzustellen, was den Fertigungsaufwand hinsichtlich Zeit und auch Material erhöht, da bei den bestehenden Antrieben die Einstellung der Dämpfung von außen nicht möglich ist.

Darüber hinaus bedeutet dies auch einen nicht ohne weiteres vorhersehbaren Bedarf an einer Vielzahl von zusätzlichen Teilen, gegebenenfalls auch von Neuteilen, mittels derer erst eine entsprechende Anpassung möglich ist. Insbesondere werden bei den genannten Funktionserweiterungen unter Umständen zusätzliche 2/3-Wege-Sitzventile benötigt, deren Beschaffung auf Schwierigkeiten stößt und hierdurch den Zeitbedarf für die Fertigung vergrößert abgesehen von den höheren Fertigungskosten.

Von Nachteil ist hierbei ferner, dass die Messung der jeweils eingestellten Dämpfung und damit eine sichere Kontrolle der Einhaltung der vorgegebenen Anforderungen von außen nicht möglich ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, einen hydromechanischen Antrieb der eingangs genannten Art derart zu modifizieren, dass bei geringst möglichem Aufwand eine möglichst hohe Vielfalt an Einsatz- beziehungsweise Anwendungsvarianten ermöglicht ist.

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

Demgemäß ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der hydromechanische Antrieb mit wenigstens zwei Mehrwege-Schaltventilen versehen ist, die als 2/2-Wege-Ventil ausgebildet sind, und dass die hydraulische Ansteuerung des Antriebs hieran angepasst ist. Hierdurch ist der ansonsten bisher erforderliche Aufwand zur Ansteuerung des Leistungsschalters deutlich verringert, da hierzu standardisierte Komponenten zum Einsatz kommen können und nicht speziell angepasste, auf den jeweiligen Auftrag bezogene Sonderanfertigungen erforderlich sind.

So sieht eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes vor, dass die 2/2-Wege-Ventile jeweils mit ihnen separat zugeordnete

ten Speichermodule als Energiespeicher zusammenarbeiten, wodurch die Möglichkeit einer höheren Schaltleistung gegeben ist.

Eine vorteilhafte Alternative des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der Antriebsenergie wenigstens ein weiteres Speichermodul parallel angeschlossen ist, was bei herkömmlichen Schaltanlagen nicht möglich ist, sondern von vorneherein geplant sein muss.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes ist wenigstens ein weiteres Speichermodul zur Erweiterung der Nennschaltfolge parallel angeschlossen. Auch diese zusätzliche Funktionserhöhung erfordert bei herkömmlichen Schaltantrieben eine entsprechende Vorausplanung, da anderenfalls eine nachträgliche Anpassung der Nennschaltfolge nicht oder nur hohem Aufwand realisierbar ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist der erfindungsgemäße Antrieb dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung der Ventile jeweils mittels Steuernocken einer Nockenwelle vorgesehen ist. Hierbei kann die Nockenwelle vorzugsweise elektrisch betätigt sein, zum Beispiel mittels Schrittmotor, beziehungsweise an Stelle eines elektrischen Antriebes kann die Nockenwelle mechanisch betätigt sein, zum Beispiel über ein Getriebe.

Ferner kann der Antrieb zur Betätigung der Nockenwelle hydraulisch oder hydromechanisch ausgebildet sein.

Eine weitere Besonderheit des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuernocken rotatorisch betätigt sind. Alternativ kann stattdessen aber auch vorgesehen sei, dass die Steuernocken translatorisch betätigt sind.

Gemäß einem weiteren Vorteil des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes sind Standardhydraulikelemente vorgesehen, die von den Steuernocken beaufschlagt sind und hierdurch das Ein- oder Ausschalten des hydraulischen Antriebes bewirken.

Hierbei erweist es sich als vorteilhaft, dass die Außenkontur der Steuernocken vorgegeben ist, das heißt, entsprechend der Außenkontur der Steuernocken erfolgt die

Betätigung der das Ein- oder Ausschalten des hydraulischen Antriebs herbeiführenden hinsichtlich des zeitlichen Verlaufes.

Hieraus leitet sich ferner ab, dass die Außenkontur der Steuernocken maßgeblich für deren Steuerungsverhalten und damit für die jeweilige Schaltcharakteristik des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes ist.

Dementsprechend sind die Steuerungsnocken mit einer definierten Kontur versehen, welche gezielt das Schaltverhalten der 2/2-Wege-Sitzventile steuert.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal des erfindungsgemäßen hydromechanischen Antriebes ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Beendigung eines Schaltvorganges die jeweilige Nockenstellung beibehalten ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass ein darauf folgender Schaltvorgang unverzüglich möglich ist, ohne dass zuvor eine Schaltposition zunächst angefahren werden muss.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorteilhafter Weise jedes als Energiespeicher dienende Speichermodul von wenigstens einem Federpaket gebildet, welches vorzugsweise aus Tellerfedern besteht, das in bevorzugter Weise als Tellerfedersäule ausgebildet ist.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Anhand eines in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sowie besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigt:

die einzige Figur ein Schaltschema für einen hydromechanischen Antrieb für einen elektrischen Leistungsschalter.

In der einzigen Figur ist ein Schaltschema für einen hydromechanischen Antrieb 10 für einen elektrischen Leistungsschalter 12 wiedergegeben, welches die Wirkungsweise beziehungsweise die zu dem hydromechanischen Antrieb 10 gehörigen Komponenten in ihrer jeweiligen funktionellen Zuordnung zeigt. Hierbei sind die ansonsten in kompakter Anordnung einander zugeordneten einzelnen Komponenten und

Aggregate zur Verdeutlichung ihres funktionellen Zusammenwirkens auseinander gezogen dargestellt.

Die Komponenten, auf deren Funktion nachfolgend im Detail eingegangen wird, sind in der gezeigten Figur entsprechend ihrer Funktion räumlich unterschiedlich positioniert, um den besonderen vereinfachten Schaltungsaufbau und dessen Wirkungsweise zu verdeutlichen. Demgemäß findet sich das Kernstück des hydromechanischen Antriebes 10 und der von diesem beaufschlagte elektrische Leistungsschalter 12 in der Mitte der Abbildung.

Oberhalb davon ist der Schaltkreis mitsamt den zugehörigen Komponenten gezeigt, die für die Ausschaltung, das heißt Öffnung des elektrischen Leistungsschalters vorgesehen sind.

Unterhalb des hydromechanischen Antriebes 10 und des von diesem beaufschlagten elektrischen Leistungsschalters 12 ist die Schaltungsanordnung mitsamt den zugehörigen Komponenten gezeigt, die für die Einschaltung, das heißt Schließung des elektrischen Leistungsschalters vorgesehen sind.

Der zu betätigende Leistungsschalter 10 ist vereinfacht als elektrisches Schaltsymbol dargestellt. Sein bewegliches Kontaktglied 14 wird von einer mit einem in einem Hydraulikzylinder 20 geführten Hydraulikkolben 18, der als Differentialkolben ausgebildet ist, verbundenen Kolbenstange 16 sowohl zum Öffnen des Schaltkontaktes 14 des Leistungsschalters 10 als auch zu dessen Schließung beaufschlagt.

Dieser das Kernstück des hydromechanischen Antriebes 10 bildende Hydraulikzylinder 20 weist insgesamt vier Anschlüsse 20.1, 20.2, 20.3 und 20.4 zum Anschluss von Fluidleitungen für die Einspeisung beziehungsweise für die Abfuhr von Fluid auf. Der in ihm geführte Kolben 18 ist als Differentialkolben ausgeführt. Demgemäß besitzt der Hydraulikzylinder 20 einen Zylinderraum 21.1 und einen Zylinderraum 21.2.

Der Zylinderraum 21.1 nimmt das Fluid auf zur Ausschaltbetätigung des elektrischen Leistungsschalters 12; der Zylinderraum 21.2 wird mit Fluid gefüllt, wenn der elektrische Leistungsschalter 12 eingeschaltet werden soll.

und ist jeweils fluidmäßig verbunden über eine erste Druckleitung 22 sowie über eine erste Auslaßleitung 24 mit einem ersten ebenfalls nur als Symbol dargestellten

2/2-Wege-Ventil 26, welches über eine Schaltstange 27.1 von einem ersten Steuernocken 28 einer Nockenwelle 30 betätigt wird.

Mit dem Hydraulikzylinder 20 ist ferner über eine zweite Auslaßleitung 32 und eine zweite Druckleitung 34 ein zweites ebenfalls als Symbol dargestelltes 2/2-Wege-Ventil 36 verbunden, welches ebenfalls über eine Schaltstange 37.1 von einem zweiten Steuernocken 38 der Nockenwelle 30 betätigt wird.

Wie dem in der einzigen Figur gezeigten Schaltschema des hydromechanischen Antriebes 10 zu entnehmen ist, sind die Nocken 28, 38 um 90° zueinander versetzt, so dass die Betätigung der beiden 2/2-Wegeventile 26, 36 zwar synchron, das heißt zeitgleich, jedoch gegenläufig erfolgt. Hieraus resultieren die für den Öffnungsvorgang „AUS“ bezüglich der Schaltstellung des Schaltkontaktes 14 des elektrischen Leistungsschalters 12, der so die Offenstellung einnimmt, beziehungsweise für den Schließvorgang „EIN“ bezüglich der Schaltstellung des Schaltkontaktes 14 des elektrischen Leistungsschalters 12, der so die Einschaltstellung einnimmt, erforderlichen Ventilstellungen der beiden 2/2-Wegeventile 26, 36, welche das Steuerfluid entsprechend einspeisen beziehungsweise abführen.

Die beiden an sich jeweils in einem einzigen Gehäuse untergebrachten 2/2-Wegeventile 26, 36 sind wegen ihrer unterschiedlichen Schaltfunktion und dem hierfür erforderlichen Fluidanschluß als voneinander separierte Baugruppen dargestellt, die jeweils über eine Steuerstange 27.2, 37.2 zwecks synchroner Betätigung miteinander verbunden sind.

Wie bereits angegeben, erfolgt die Betätigung der beiden 2/2-Wegeventile 26, 36 durch die Nocken 28, 38. Diese Nocken 28, 38 bewirken die Öffnung beziehungsweise Schließung von Fluidwegen innerhalb der beiden 2/2-Wegeventile 26, 36.

Die nachfolgenden Erläuterungen beziehen sich auf die Erreichung der in der einzigen Figur wiedergegebenen Offenstellung des Schaltkontaktes 14 des Leistungsschalters 12. Hierzu wird der Steuerantrieb der Nockenwelle so angesteuert, dass der erste Nocken 28 die gezeigte Position einnimmt, in welcher er mit seiner Flachseite die Schaltstange 27.1 beaufschlagt.

Hierdurch wird im 2/2-Wegeventil 26 der Fluidkanal im Ventil 26.1 geöffnet, so dass Druckfluid aus einem Energiespeicher 40 über eine Druckleitung 42 zum Ventil 26.1

und von dort ungehindert über die Druckleitung 22 dem Anschluss 20.1 des Hydraulikzylinders 20 zuströmt und dabei den Kolben 18 in die gezeigte Endposition am Zylinderboden des Hydraulikzylinders 20 einnimmt.

Gleichzeitig wird der Fluidweg im Ventil 26.2 des 2/2-Wegeventils 26 geöffnet, so dass das zuvor im Zylinderraum 21.2 befindliche Fluid von dem sich zum Zylinderboden hin bewegendem Kolben 18 über die Leitung 24 durch das Ventil 26.2 über eine Leitung 44 zu einem Niederdrucktank für das Fluid entweichen kann.

In die Auslaßleitung 24 ist eine steuerbare Drossel 48 eingebaut, welche eine kontrollierte Abführung des Fluids aus dem Zylinder 20 zum Niederdruckbehälter 46 sicherstellen soll.

Gegenüber des Anschlusses 20.1 für die Druckleitung 22 ist am Anschluss 20.3 die Auslaßleitung 32 angeschlossen, durch welche das im Zylinder 20 befindliche Fluid beim Einschaltvorgang, das heißt, wenn der Zylinderraum 21.2 mit Fluid gefüllt wird, abströmen kann. In die Auslaßleitung 32 ist ebenfalls eine steuerbare Drossel 49 eingebaut, welche für eine kontrollierte Fluidströmung sorgt, so dass der Schließvorgang des elektrischen Leistungsschalters 12 mit der erforderlichen Präzision erfolgt.

Die mit der steuerbaren Drossel 49 versehene Auslaßleitung ist zum Ventilblock 36.2 des 2/2-Wegeventils 36 geführt, welches über eine Leitung 50 mit einem Niederdrucktank 52 verbunden ist.

Der Niederdrucktank 49 seinerseits ist über weitere Leitung 54, in welcher ein ND-Filter 56 angeordnet ist, mit einer von einem Motor 57 betriebenen Pumpe 58 verbunden.

Gegenüber dem Anschluss 20.2 für die Druckleitung 24 ist am Anschluss 20.4 die Auslaßleitung 34 angeschlossen, welche mit dem Ventilblock 36.1 des 2/2-Wegeventils 36 verbunden ist. Das Ventil im Ventilblock 36.1 ist hierbei geöffnet, so dass Druckfluid aus einem Energiespeicher 60 über eine Leitung 62 dem Ventil 36 und so dem Zylinderraum 21.2 zuströmen kann.

Wie bereits vorher erläutert erfolgte die Ansteuerung des 2/2-Wegeventils 36 in entsprechender Weise wie auch das 2/2-Wegeventil 26 durch Beaufschlagung mittels eines Nockens 38.

Zur Versorgung der Energiespeicher 40, 60 mit Druckfluid dient die bereits erwähnte Pumpe, welche über Leitungen 64, 68 mit den Druckspeichern 40, 60 verbunden ist und diese jeweils mit Druckfluid versorgt. Um ungewünschten Druckabbau zu verhindern, beispielsweise wenn die Druckpumpe abgeschaltet ist, sind die Leitungen 64, 68 jeweils mit einem Rückschlagventil 66 versehen, welches das in den Energiespeichern 40, 60 vorhandene Druckfluid auf dem erforderlichen Druckniveau hält.

Nicht gezeigt ist in dem vorliegenden Schaltschema eine Verbindungsleitung des ND-Tanks 46 mit dem ND-Tank 52, von welchem aus die gemeinsame Leitung 54 unter Zwischenschaltung des ND-Filters 56 zur Druckpumpe 58 für das Fluid geführt ist.

Bezugszeichenliste

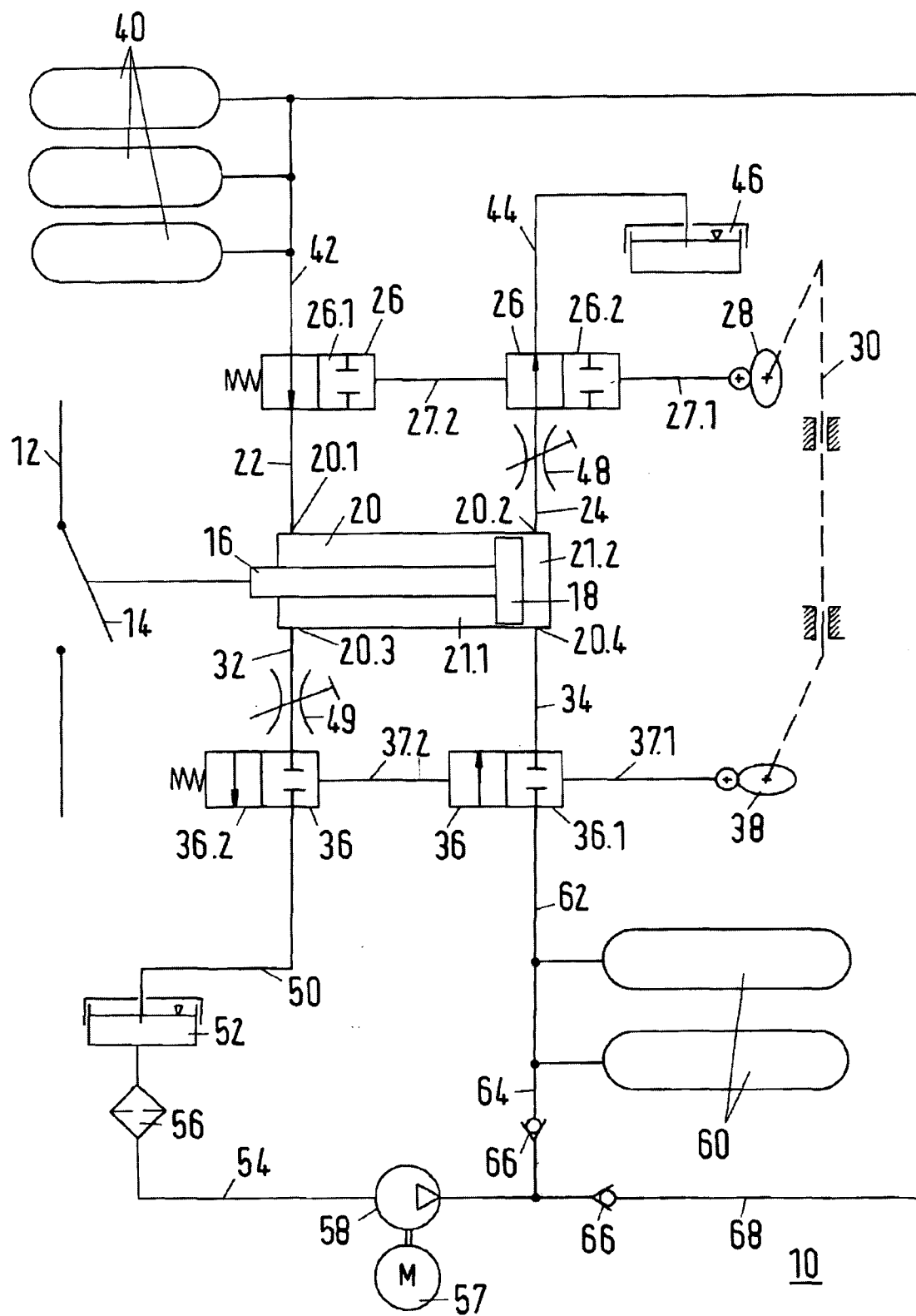
10	Hydromechanischer Antrieb	36	2/2-Wegeventil
12	elektrischer Leistungsschalter	36.1	Ventilblock
14	Kontaktglied	38	Ventilblock
16	Kolbenstange	40	Energiespeicher
18	Kolben	42	Druckfluid-Leitung
20	Hydraulikzylinder	44	Fluidleitung
20.1	Anschluss	46	ND-Tank
20.2	Anschluss	48	steuerbare Drossel
20.3	Anschluss	49	steuerbare Drossel
20.4	Anschluss	50	Fluidleitung
21.1	Zylinderraum	52	ND-Tank
21.2	Zylinderraum	54	Leitung
22	Druckleitung	56	ND-Filter
24	Auslaßleitung	57	Antriebsmotor
26	2/2-Wegeventil	58	Druckpumpe
26.1	Ventilblock	60	Energiespeicher
26.2	Ventilblock	62	Druckfluid-Leitung
28	Schaltnocken	64	Druckleitung
30	Nockenwelle	66	Rückschlagventil
32	Auslaßleitung	68	Druckleitung
34	Druckleitung		

Patentansprüche

1. Hydromechanischer Antrieb für elektrische Leistungsschalter mit wenigstens einem Mehrwege-Schaltventil, mit einer integrierten Dämpfungseinrichtung, mit einem Speicher für hydraulisches Druckfluid und mit einem Energiespeicher, der vorzugsweise von wenigstens einer Tellerfedernanordnung gebildet ist, die mit ein oder mehreren Speichermodulen zusammenarbeitet, dadurch gekennzeichnet, dass der hydromechanische Antrieb mit wenigstens zwei Mehrwege-Schaltventilen ausgestattet ist, die als 2/2-Wege-Ventil ausgebildet sind, und dass die hydraulische Ansteuerung des Antriebs hieran angepasst ist.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die 2/2-Wege-Ventile jeweils mit ihnen separat zugeordneten Speichermodulen als Energiespeicher zusammenarbeiten.
3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der Antriebsenergie wenigstens ein weiteres Speichermodul parallel angeschlossen ist.
4. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiteres Speichermodul zur Erweiterung der Nennschaltfolge parallel angeschlossen ist.
5. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung der Ventile jeweils mittels Steuernocken einer Nockenwelle vorgesehen ist.
6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenwelle elektrisch betätigt ist.

7. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenwelle mechanisch betätigt ist.
8. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenwelle hydraulisch betätigt ist.
9. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenwelle hydromechanisch betätigt ist.
10. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Standardhydraulikelemente vorgesehen sind, die von den Steuernocken betätigt sind und hierdurch das Ein- oder Ausschalten des hydraulischen Antriebs herbeiführen/bewirken.
11. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontur der Steuernocken vorgegeben ist
12. Antrieb nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontur der Steuernocken maßgeblich für das Steuerungsverhalten der Steuernocken ist.
13. Antrieb nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuernocken mit einer definierten Kontur versehen sind, welche gezielt das Schaltverhalten der 2/2-Wege-Sitzventile steuert.
14. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuernocken rotatorisch betätigt sind.
15. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuernocken translatorisch betätigt sind.
16. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Beendigung eines Schaltvorganges die jeweilige Nockenstellung beibehalten ist.
17. Antrieb nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher mit wenigstens einem Speichermodul zusammenarbeitet und von wenigstens einem Federpaket gebildet ist.

18. Antrieb nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Federpaket aus Tellerfedern gebildet ist.
19. Antrieb nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Federpaket als Tellerfedersäule ausgebildet ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/001559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01H33/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 829 893 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 18 March 1998 (1998-03-18) * abstract	1
A	EP 0 250 619 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 7 January 1988 (1988-01-07) * abstract; figure 2	1
A	DE 20 47 847 A1 (SIEMENS AG) 23 March 1972 (1972-03-23) page 4, paragraph 3; figure 1	1
A	GB 2 023 936 A (SIEMENS AG) 3 January 1980 (1980-01-03) * abstract; figures 1, 2	5,8,9
A	EP 0 283 986 A2 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 28 September 1988 (1988-09-28) * abstract; figure 1	2-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2010

Date of mailing of the international search report

18/06/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Starck, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/001559

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0829893	A1	18-03-1998	DE	19637051 A1	19-03-1998
			JP	10184611 A	14-07-1998
EP 0250619	A1	07-01-1988	US	4785712 A	22-11-1988
DE 2047847	A1	23-03-1972	CH	537090 A	15-05-1973
			JP	53018103 B	13-06-1978
GB 2023936	A	03-01-1980	DE	2827724 A1	03-01-1980
			FR	2429346 A1	18-01-1980
			JP	55003199 A	10-01-1980
			SU	882428 A3	15-11-1981
EP 0283986	A2	28-09-1988	DE	3709988 A1	06-10-1988
			JP	63257143 A	25-10-1988
			US	4788391 A	29-11-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/001559

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01H33/34

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 829 893 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 18. März 1998 (1998-03-18) * Zusammenfassung	1
A	EP 0 250 619 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 7. Januar 1988 (1988-01-07) * Zusammenfassung; Abbildung 2	1
A	DE 20 47 847 A1 (SIEMENS AG) 23. März 1972 (1972-03-23) Seite 4, Absatz 3; Abbildung 1	1
A	GB 2 023 936 A (SIEMENS AG) 3. Januar 1980 (1980-01-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2	5,8,9
A	EP 0 283 986 A2 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 28. September 1988 (1988-09-28) * Zusammenfassung; Abbildung 1	2-4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juni 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Starck, Thierry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/001559

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0829893	A1	18-03-1998	DE	19637051 A1	19-03-1998
			JP	10184611 A	14-07-1998
EP 0250619	A1	07-01-1988	US	4785712 A	22-11-1988
DE 2047847	A1	23-03-1972	CH	537090 A	15-05-1973
			JP	53018103 B	13-06-1978
GB 2023936	A	03-01-1980	DE	2827724 A1	03-01-1980
			FR	2429346 A1	18-01-1980
			JP	55003199 A	10-01-1980
			SU	882428 A3	15-11-1981
EP 0283986	A2	28-09-1988	DE	3709988 A1	06-10-1988
			JP	63257143 A	25-10-1988
			US	4788391 A	29-11-1988