



(11) **EP 2 560 178 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2013 Patentblatt 2013/08

(51) Int Cl.:
H01H 33/02 (2006.01) H01H 3/28 (2006.01)
H01H 33/666 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12180249.0**

(22) Anmeldetag: **13.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Summer, Dr. rer. nat. Raimund**
93186 Pettendorf (DE)
• **Singh, Shailendra**
93051 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **19.08.2011 DE 102011081288**

(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Schneider Electric Sachsenwerk GmbH**
93055 Regensburg (DE)

(54) **Leistungsschalter zum Schalten von Mittelspannung und Verfahren zum Betreiben eines solchen Leistungsschalters**

(57) Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter (11) zum Schalten insbesondere von Mittelspannung, mit einem Schaltelement (17) und einer Hauptantriebsvorrichtung (25), die zum Bewegen eines Betätigungselements (19) des Schaltelements (17) eingerichtet ist. Um den maximal zulässigen Strom, für den sichergestellt ist, dass der Leistungsschalter (11) sicher betrieben werden kann, zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass der Leistungsschalter (11) eine unabhängig von der Hauptantriebsvorrichtung (25) aktivierbare Zusatzantriebsvorrichtung (27) aufweist, die mittels eines Koppelements (33) des Leistungsschalters (11) mit dem Betätigungselement (19) derart gekoppelt ist, dass sie eine von der Hauptantriebsvorrichtung (25) verursachte Bewegung des Betätigungselements (19) unterstützen kann.

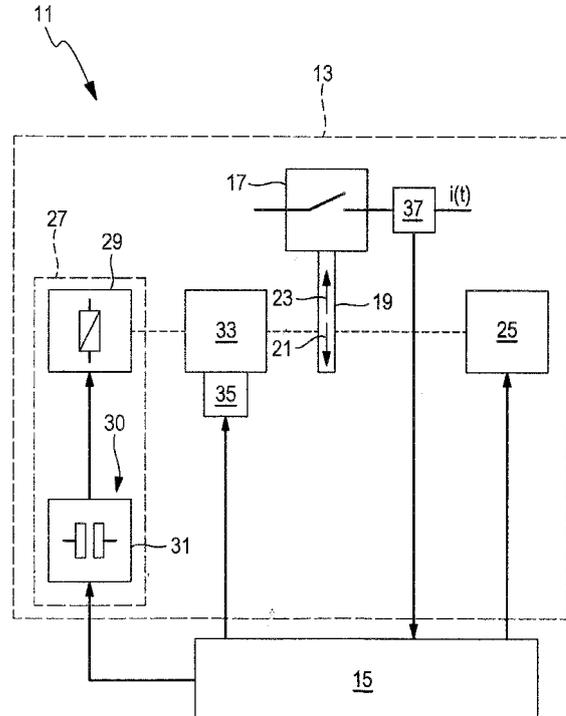


Fig. 1

EP 2 560 178 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter zum Schalten insbesondere von Mittelspannung, mit mindestens einem Schaltelement und einer Hauptantriebsvorrichtung, die zum Bewegen eines Betätigungselements des Schaltelements insbesondere in eine Öffnungsrichtung zum Öffnen des Schaltelements eingerichtet ist.

[0002] Solche Leistungsschalter sind allgemein bekannt. Sie werden beispielsweise zum Schalten von einphasigem oder dreiphasigem Wechselstrom verwendet. Im Falle von dreiphasigem Wechselstrom, weist der Schalter üblicherweise drei Schaltelemente auf, damit alle drei Phasen einer Leitung getrennt werden können.

[0003] Das Schaltelement muss so ausgeführt sein, dass es eine elektrische Leitung, durch die ein Strom fließt, trennen kann. Ein maximal zulässiger Strom, für den sichergestellt ist, dass er durch Öffnen des Schaltelements sicher getrennt werden kann, hängt insbesondere vom Aufbau des Schaltelements ab.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den maximal zulässigen Strom, für den sichergestellt ist, dass der Schalter sicher betrieben werden kann, zu erhöhen.

[0005] Zu Lösung dieser Aufgabe wird ein Leistungsschalter nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 10 vorgeschlagen.

[0006] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Leistungsschalter der eingangs genannten Art vorgesehen, wobei der Leistungsschalter eine unabhängig von der Hauptantriebsvorrichtung aktivierbare Zusatzantriebsvorrichtung aufweist, die mittels eines Koppellements des Leistungsschalters mit dem Betätigungselement derart gekoppelt ist, dass sie eine von der Hauptantriebsvorrichtung verursachte Bewegung des Betätigungselements, vorzugsweise in die Öffnungsrichtung zum Öffnen des Schaltelements, unterstützen kann. Die mechanische Unterstützung der Bewegung bewirkt, dass elektrische Kontakte des Schaltelements sich schneller voneinander entfernen, insbesondere um den Stromfluss durch das Schaltelement zu unterbrechen. Dies hat den Effekt, dass ein Lichtbogen zwischen den Kontakten auch bei einem hohen Wechselstrom durch das Schaltelement jedenfalls bei einem Nulldurchgang des Wechselstroms unterbrochen wird und eine Rückzündung des Lichtbogens nach dem Nulldurchgang vermieden wird.

[0007] Dadurch, dass die Zusatzantriebsvorrichtung unabhängig von der Hauptantriebsvorrichtung aktiviert werden kann, ist es möglich, die Zusatzantriebsvorrichtung nur fallweise für bestimmte Schaltvorgänge zu aktivieren. Unter dem Aktivieren der Zusatzantriebsvorrichtung ist ein derartiges Ansteuern der Zusatzantriebsvorrichtung zu verstehen, dass die Zusatzantriebsvorrichtung eine Kraft und/oder ein Moment erzeugt, um die Bewegung des Betätigungselements zu unterstützen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Zusatz-

antriebsvorrichtung nur für solche Schaltvorgänge aktiviert wird, bei denen für den sicheren Betrieb des Leistungsschalters ein schnelles Bewegen des Betätigungselements erforderlich ist. In diesem Fall wird die Zusatzantriebsvorrichtung weniger stark beansprucht als die Hauptantriebsvorrichtung, die für jeden Schaltvorgang aktiviert werden muss. Somit kann die Zusatzantriebsvorrichtung kostengünstig (insbesondere für relativ wenig Aktivierungen innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne oder der gesamten Betriebsdauer des Leistungsschalters) ausgelegt werden und trotzdem ein Leistungsschalter für relativ hohe Ströme realisiert werden.

[0008] Mit anderen Worten ist der Leistungsschalter vorzugsweise so ausgelegt, dass das Schaltelement mittels der Hauptantriebsvorrichtung unabhängig von der Zusatzantriebsvorrichtung betätigt werden kann. Insbesondere ist in dem Fall, dass für ein Schaltvorgang die Zusatzantriebsvorrichtung nicht aktiviert wird, eine Bewegung des Betätigungselements in die Öffnungsrichtung ohne die Unterstützung mittels der Zusatzantriebsvorrichtung möglich.

[0009] Bei dem mindestens einen Schaltelement kann es sich beispielsweise um einen Vakuumschalter handeln. Die Kontakte eines Vakuumschalters befinden sich in einem zumindest im Wesentlichen evakuierten Raum. Somit bilden vor allem Metaldämpfe zwischen den Kontakten Ladungsträger, die zu einer Lichtbogenbildung während des Öffnens des Leistungsschalters führen können. Durch die beschleunigte Bewegung des Betätigungselements in Öffnungsrichtung und die daraus folgende beschleunigte Bewegung der Kontakte des Vakuumschalters voneinander weg wird sichergestellt, dass eine Dichte der Metaldämpfe zwischen den Kontakten so gering ist, dass es nach einer gewissen Zeit zu keiner Rückzündung des Lichtbogens kommt.

[0010] Es ist bevorzugt, dass die Zusatzantriebsvorrichtung einen Energiespeicher aufweist, der so bemessen ist, dass er eine zum Betätigen eines Aktuators der Zusatzantriebsvorrichtung notwendige Energie speichern kann. Eine solche Zusatzantriebsvorrichtung kann das Betätigungselement auch dann unterstützen, wenn externe Energiequellen, beispielsweise ein Elektrizitätsnetz, nicht verfügbar sind. Der Energiespeicher kann beliebiger Art sein. Es kann sich beispielsweise um einen mechanischen Energiespeicher mit einem vorspannbaren elastischen Element wie zum Beispiel einer Feder handeln. Das elastische Element kann vor dem Aktivieren des Zusatzantriebs vorgespannt werden. Das elastische Element kann dann die Zusatzantriebsvorrichtung zum Unterstützen der Bewegung des Betätigungselements antreiben.

[0011] Bevorzugt ist jedoch, dass die Zusatzantriebsvorrichtung einen elektromagnetischen Aktuator aufweist und/oder dass der Energiespeicher zum Speichern von elektrischer Energie eingerichtet ist.

[0012] Hierbei ist besonders bevorzugt, dass der Energiespeicher mindestens einen Kondensator und/oder eine Batterie umfasst. Hierbei kann vorgesehen sein,

dass der Energiespeicher mindestens eine Kondensatorbank aufweist, die einen oder mehrere Kondensatoren umfasst.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Zusatzantriebsvorrichtung eine mittels des Aktuators der Zusatzantriebsvorrichtung antreibbare Antriebswelle und der Leistungsschalter eine Betätigungswelle aufweist, die zum Bewegen des Betätigungselements in die Öffnungs- und/oder die Schließrichtung drehbar gelagert ist. Ist eine solche Betätigungswelle vorhanden, können sehr einfach mehrere Schaltelemente im Leistungsschalter angeordnet werden, die über die Betätigungswelle gemeinsam betätigt werden können. Auf diese Weise kann beispielsweise ein mehrphasiger Leistungsschalter beispielsweise zum Schalten einer Drehstromleitung realisiert werden.

[0014] In einer Ausführungsform ist das Koppellement ein schaltbares bidirektional wirkendes Koppellement. Ein solches Koppellement kann in einen ersten Zustand geschaltet werden, in welchem es die Zusatzantriebsvorrichtung und das Betätigungselement so miteinander koppelt, dass diese sich gegenseitig beeinflussen können. Ferner kann es in einen zweiten Zustand geschaltet werden, in dem die Zusatzantriebsvorrichtung und das Betätigungselement mindestens im Wesentlichen vollständig voneinander entkoppelt sind und sich nicht gegenseitig beeinflussen. Das schaltbare, bidirektional wirkende Koppellement sorgt also für eine Übertragung einer Kraft oder eines Moments von der Zusatzantriebsvorrichtung zum Betätigungselement und umgekehrt vom Betätigungselement zu der Zusatzantriebsvorrichtung genau dann, wenn das Koppellement in den genannten ersten Zustand geschaltet ist.

[0015] In einer anderen Ausführungsform ist ein nicht schaltbares, unidirektional wirkendes Koppellement vorgesehen. Dieses Koppellement ist so aufgebaut, dass die Zusatzantriebsvorrichtung das Betätigungselement in Öffnungsrichtung antreiben kann, jedoch eine Bewegung des Betätigungselements in Öffnungsrichtung beispielsweise bei inaktiver Zusatzantriebsvorrichtung zu keiner Einleitung einer Kraft oder eines Moments in die Zusatzantriebsvorrichtung führt. Bei einem unidirektional wirkenden Koppellement ist also eine Übertragung einer Kraft oder eines Moments nur von der Zusatzantriebsvorrichtung auf das Betätigungselement aber nicht umgekehrt möglich.

[0016] Insbesondere im Falle eines Leistungsschalters mit der Betätigungswelle, kann vorgesehen werden, dass das Koppellement eine Kupplung, vorzugsweise eine schaltbare Kupplung oder einen Freilauf aufweist, die die Antriebswelle und die Betätigungswelle miteinander koppelt.

[0017] Alternativ hierzu kann vorgesehen werden, dass der Aktuator der Zusatzantriebsvorrichtung ein Linearantrieb ist. Unter einem Linearantrieb ist jede Art von Antrieb zu verstehen, der ein bewegliches Teil entlang einer Geraden verschieben kann. Es kann sich beispielsweise um einen Motor mit geeignetem Getriebe, einen

innerhalb einer Spule in Längsrichtung beweglichen Anker oder um einen Linearmotor handeln.

[0018] Bei relativ geringen Strömen ist es nicht erforderlich, dass die Zusatzantriebsvorrichtung zum Unterstützen der Bewegung des Betätigungselements, insbesondere in Öffnungsrichtung, aktiviert wird. Die vergleichsweise langsame, lediglich von der Hauptantriebsvorrichtung verursachte Bewegung des Betätigungselements reicht in diesem Fall aus, um ein hinreichend schnelles Bewegen, insbesondere ein zuverlässiges Öffnen, des Schaltelements sicher zu stellen. Somit ist bevorzugt, dass der Leistungsschalter eine Steuereinrichtung aufweist, die zum Erfassen oder Ermitteln einer Größe, die einen durch das geschlossene Schaltelement fließenden Strom charakterisiert, und zum Ansteuern des Aktuators der Zusatzantriebsvorrichtung derart eingerichtet ist, dass die Zusatzantriebsvorrichtung nur dann aktiviert wird, wenn die Größe einen Wert des Stromes charakterisiert, der größer ist als ein vorgegebener Schwellwert. Die Zusatzantriebsvorrichtung wird also fallweise aktiviert, und zwar nur dann, wenn die Größe, die den Strom durch das Schaltelement charakterisiert, größer ist als der Schwellwert. Bei der Größe kann es sich um einen Spitzenwert, einen Effektivwert oder eine andere Kenngröße des Stromes handeln. Die Größe kann auch in Abhängigkeit von dem Spitzenwert, dem Effektivwert oder der anderen Kenngröße gebildet sein.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben eines Leistungsschalters zum Schalten insbesondere von Mittelspannung, mit einem Schaltelement und einer Hauptantriebsvorrichtung vorgesehen, wobei das Verfahren umfasst: Bewegen eines Betätigungselements des Schaltelements mittels der Hauptantriebsvorrichtung, insbesondere in eine Öffnungsrichtung zum Öffnen des Schaltelements, wobei das Verfahren umfasst: Aktivieren einer Zusatzantriebsvorrichtung des Leistungsschalters, um das besagten Bewegen des Betätigungselements zu unterstützen.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren: Erfassen oder Ermitteln einer Größe, die einen durch das geschlossene Schaltelement fließenden Strom charakterisiert, und Aktivieren der Zusatzantriebsvorrichtung nur dann, wenn die Größe einen Wert des Stromes charakterisiert, der größer ist als ein vorgegebener Schwellwert.

[0021] Insbesondere für den Fall dass das Koppellement eine schaltbare Kupplung oder ein schaltbares Koppellement anderer Art ist, kann vorgesehen sein, dass vor dem Aktivieren der Zusatzantriebsvorrichtung die Zusatzantriebsvorrichtung mit dem Betätigungselement durch Ansteuern eines Koppellements gekoppelt wird.

[0022] In einer Ausführungsform ist der Leistungsschalter, insbesondere dessen Steuereinrichtung, zum Ausführen dieses Verfahrens, insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 11, eingerichtet.

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in welcher exemplarische Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

- Figur 1 Eine schematische Darstellung eines Leistungsschalters gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform;
 Figur 2 Eine schematische Darstellung eines Leistungsschalters gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform;
 Figur 3 Eine schematische Darstellung eines Leistungsschalters gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform;
 Figur 4 Ein Detail der Darstellung aus Figur 1;
 Figur 5 Ein Detail eines Leistungsschalters gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform;
 Figur 6 Ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Leistungsschalters; und
 Figur 7 Ein Diagramm mit einem zeitlichen Verlauf eines Stromes durch ein Schaltelement des Leistungsschalters und einer an dem Schaltelement anliegenden Spannung.

[0024] Ein in Figur 1 gezeigter Leistungsschalter 11 weist eine Schalteinrichtung 13 und eine Steuereinrichtung 15 auf. Die Schalteinrichtung 13 weist ein Schaltelement 17 mit einem Betätigungselement 19 auf, wobei das Betätigungselement 19 zum Öffnen des Schaltelements in eine Öffnungsrichtung (Pfeil 21) und zum Schließen des Schaltelements in eine Schließrichtung (Pfeil 23) bewegbar ist. Ist das Betätigungselement 19 in Öffnungsrichtung 21 in eine geöffnete Stellung des Schaltelements 17 bewegt, dann sind elektrische Kontakte des Schaltelements 17 geöffnet, d. h. voneinander getrennt. Ist das Betätigungselement 19 in Schließrichtung 23 in eine geschlossene Stellung des Schaltelements 17 bewegt, dann sind die Kontakte des Schaltelements 17 miteinander elektrisch verbunden. Bei dem Schaltelement 17 kann es sich beispielsweise um einen Vakuumschalter handeln. Die Öffnungsrichtung 21 und die Schließrichtung 23 können beispielsweise einer linearen Bewegung des in einen evakuierten Bereich des Vakuumschalters hineinragenden länglichen Betätigungselements 19 entsprechen.

[0025] Eine Hauptantriebsvorrichtung 25 der Schalteinrichtung 13 ist mit dem Betätigungselement 19 derart mechanisch gekoppelt, dass die Hauptantriebsvorrichtung 25 das Betätigungselement 19 in Öffnungsrichtung 21 zum Öffnen der Kontakte des Schaltelements 17 bewegen kann. Die Hauptantriebsvorrichtung 25 ist so, insbesondere elektrisch oder mechanisch, an die Steuereinrichtung 15 angebunden, dass die Steuereinrichtung 15 die Hauptantriebsvorrichtung 25 zum Bewegen des Betätigungselements 19 in Öffnungsrichtung 21, das heißt zum Öffnen der Kontakte des Schaltelements 17 ansteuern kann. Es kann vorgesehen sein, dass die Hauptantriebsvorrichtung 25 das Betätigungselement 19

auch in die Schließrichtung 23 bewegen kann und von der Steuereinrichtung 15 entsprechend angesteuert werden kann. Die Hauptantriebsvorrichtung 25 kann ein elastisches Element, beispielsweise eine Feder, aufweisen, das vor dem Betätigen der Hauptantriebsvorrichtung 25 vorgespannt wird und die Hauptantriebsvorrichtung 25 zum Betätigen des Betätigungselements 19 antreibt.

[0026] Desweiteren weist die Schalteinrichtung 13 eine Zusatzantriebsvorrichtung 27 mit einem vorzugsweise elektromagnetischen Aktuator 29 und einem als Kondensatorbank 31 realisierten elektrischen Energiespeicher auf. Die Kondensatorbank 31 weist einen oder mehrere Kondensatoren auf, die mit einer elektrischen Spannung aufgeladen werden, bevor der Aktuator 29 aktiviert wird. In einer nicht gezeigten Ausführungsform weist die Zusatzantriebsvorrichtung 27 anstelle des elektrischen Energiespeichers 31 oder zusätzlich zum elektrischen Energiespeicher 31 einen mechanischen Energiespeicher auf. Der mechanische Energiespeicher kann ein weiteres elastisches Element, vorzugsweise eine weitere Feder, aufweisen. Das weitere elastische Element ist so in der Zusatzantriebsvorrichtung 27 angeordnet und/oder so ausgebildet, dass es vor dem Aktivieren der Zusatzantriebsvorrichtung 27 vorgespannt wird und die Zusatzvorrichtung 27 zum Unterstützen der Bewegung des Betätigungselements 19 in die Öffnungsrichtung 21 und/oder in die Schließrichtung 23 antreibt.

[0027] Der oder die Energiespeicher können so bemessen sein, dass ihre Kapazität zum Unterstützen der Bewegung des Betätigungselements 19 für einen Schaltvorgang (Öffnen oder Schließen) ausreicht. Es kann jedoch auch eine größere Kapazität vorgesehen sein, die für mehrere Schaltvorgänge, beispielsweise eine Schaltfolge Öffnen - Schließen oder eine Schaltfolge Schließen - Öffnen ausreicht.

[0028] Der Aktuator 29 ist über ein schaltbares Koppellement 33 mit dem Betätigungselement 19 mechanisch derart gekoppelt, dass bei entsprechenden Ansteuerung des Koppellements 33 der Aktuator 29 auf das Betätigungselement 19 einwirken kann, um eine von der Hauptantriebsvorrichtung 25 verursachte Bewegung des Betätigungselements 19 in die Öffnungsrichtung oder in die Schließrichtung 23 zu unterstützen, sodass sich das Betätigungselement 19 schneller bewegt. Das Koppellement 33 weist einen Kupplungsaktuator 35 auf, der so an die Steuereinrichtung 15 angebunden ist, dass sie den Kupplungsaktuator 35 ansteuern kann. Die Steuereinrichtung 15 kann somit das Koppellement 33 wahlweise so steuern, dass die Zusatzantriebsvorrichtung 27 entweder mit dem Betätigungselement 19 mechanisch gekoppelt ist oder von dem Betätigungselement 19 entkoppelt ist.

[0029] Anstelle des schaltbaren Koppellements kann auch ein nicht schaltbares und unidirektional wirkendes Koppellement vorgesehen werden. Das unidirektional wirkende Koppellement verbindet den Aktuator 29 so mit dem Betätigungselement 19, dass die Zusatzantriebsvorrichtung 27 in Öffnungsrichtung 21 auf

das Betätigungselement 19 einwirken kann, jedoch eine Einwirkung der Zusatzantriebsvorrichtung 27 entgegen der Öffnungsrichtung auf das Betätigungselement 27 ausgeschlossen ist. Hierdurch wird erreicht, dass die Hauptantriebsvorrichtung 25 das Betätigungselement 19 unabhängig von der Zusatzantriebsvorrichtung 27 bewegen kann. Insbesondere kann der Aktuator 29 still stehen, während sich das Betätigungselement 19 in Öffnungsrichtung 21 bewegt.

[0030] Abweichend hiervon kann auch vorgesehen sein, dass das unidirektional wirkende Kopplungselement den Aktuator 33 so mit dem Betätigungselement 19 verbindet, dass die Zusatzantriebsvorrichtung 27 in Schließrichtung 23 auf das Betätigungselement 19 einwirken kann, jedoch eine Einwirkung der Zusatzantriebsvorrichtung 27 entgegen der Schließrichtung 23 auf das Betätigungselement 27 ausgeschlossen ist. Bei dieser Ausgestaltung des unidirektional wirkenden Kopplungselements kann der Aktuator 29 still stehen, während sich das Betätigungselement 19 in die Schließrichtung bewegt.

[0031] Ferner ist im Leistungsschalter 11 eine Einrichtung zum Erfassen oder Ermitteln eines durch das Schaltelement 17 fließenden Stroms $i(t)$ vorgesehen, sodass die Steuereinrichtung 15 die anderen Teile des Leistungsschalters 11 in Abhängigkeit von diesem Strom steuern kann. In der gezeigten Ausführungsform ist diese Einrichtung als ein von der Steuereinrichtung 15 auslesbarer Stromsensor 37 ausgeführt.

[0032] Der in Figur 1 gezeigte Leistungsschalter 11 weist lediglich ein Schaltelement 17 auf und ist somit zum Schalten von (einphasiger) Wechselspannung oder Gleichspannung geeignet. Sollen Leitung mehrphasiger Stromsysteme, beispielsweise von Drehstromsystemen geschaltet werden, können mehrere Schaltelemente 17 im Leistungsschalter 11 vorgesehen werden. Eine insbesondere zum Schalten von Drehstromleitungen geeignete Schalteinrichtung 13' ist in Figur 2 dargestellt. Diese Schalteinrichtung 13' weist drei Schaltelemente 17 auf, deren Betätigungselemente 19 miteinander gekoppelt sind. Ferner weist diese Schalteinrichtung 13' eine gemeinsame Hauptantriebsvorrichtung 25 sowie eine gemeinsame Zusatzantriebsvorrichtung 27 auf, die mit den Betätigungselementen 19 mechanisch gekoppelt sind.

[0033] Jedem Schaltelement 17 kann ein gesonderter Stromsensor 37 zugeordnet sein, sodass die Steuereinrichtung 15 den durch das jeweilige Schaltelement 17 fließenden Strom erfassen kann (die Stromsensoren 37 und die Steuereinrichtung 15 sind in Figur 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt).

[0034] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Leistungsschalters, der zum Schalten einer Drehstromleitung geeignet ist. Dieser Leistungsschalter 11 weist drei der in Figur 1 gezeigten Schalteinrichtungen 13 auf, die an eine gemeinsame Steuereinrichtung 15 angebunden sind. Dies bedeutet, dass - anders als bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform - jedem Schaltelement 17 jeweils eine gesonderte Hauptantriebsvorrichtung 25

und eine gesonderte Zusatzantriebsvorrichtung 27 zugeordnet ist.

[0035] Figur 4 zeigt, dass in einer möglichen Ausführungsform die Hauptantriebsvorrichtung 25 und die Zusatzantriebsvorrichtung 27 mit einer gemeinsamen Betätigungswelle 39 gekoppelt sind. Die Öffnungsrichtung 21 beziehungsweise die Schließrichtung 23 entsprechen den in Figur 4 eingezeichneten Drehbewegungen 21, 23 der Betätigungswelle 39.

[0036] Bei dem Betätigungselement 19 handelt es sich um einen Betätigungsbolzen eines Vakuumschalters, der über eine Kurbelmechanik 41 mit der Betätigungswelle 39 mechanisch gekoppelt ist.

[0037] Das Koppellement ist als eine Kupplung 43 ausgebildet, die zwischen der Betätigungswelle 39 und einer Antriebswelle 45 des Aktuators 29 angeordnet ist. Bei der Kupplung 43 kann es sich beispielsweise um eine mittels der Kupplungsaktuators 35 schaltbare Kupplung oder um einen Freilauf handeln. Der Freilauf ist als unidirektional wirkendes Koppellement so ausgeführt, dass ein vom Aktuator 29 in die Öffnungsrichtung 21 an der Antriebswelle 45 erzeugtes Drehmoment auf die Betätigungswelle 39 übertragen wird, ein Drehmoment an der Betätigungswelle 39 in Öffnungsrichtung 21 jedoch nicht auf die Antriebswelle 45 übertragen wird. Hierdurch wird erreicht, dass die Hauptantriebsvorrichtung 25 die Betätigungswelle 39 in Öffnungsrichtung 21 drehen kann, ohne dass dabei die Antriebswelle 45 mitgedreht werden muss.

[0038] So kann das Schaltelement ausschließlich von der Hauptantriebsvorrichtung 25, das heißt unabhängig von der Zusatzantriebsvorrichtung 27 betätigt werden. Dies erlaubt einerseits ein fallweises Zuschalten der Zusatzantriebsvorrichtung 27 bei bestimmten Schaltvorgängen und stellt andererseits sicher, dass die Verfügbarkeit des Leistungsschalters 11 nicht geringer ist als die Verfügbarkeit von Leistungsschalter, die keine Zusatzantriebsvorrichtung aufweisen. Denn auch bei defekter und/oder blockierter Zusatzantriebsvorrichtung 27 kann alleine die Hauptantriebsvorrichtung 25 das Schaltelement 17 betätigen.

[0039] In einer nicht gezeigten Ausführungsform sind mehrere Schaltelemente 17, vorzugsweise drei Schaltelemente die zum Schalten einer Drehstromleitung, über mehrere Kurbelmechaniken 41 mit der Antriebswelle 45 verbunden. Bei den Schaltelementen kann es sich beispielsweise Vakuumschalter handeln. Auf diese Weise kann ein mehrphasiger Leistungsschalter 11 mit einer gemeinsamen Hauptantriebsvorrichtung 25 und einer gemeinsamen Zusatzantriebsvorrichtung 27 realisiert werden, dessen prinzipieller Aufbau in Figur 2 dargestellt ist.

[0040] Wie in Figur 5 gezeigt, kann die Zusatzantriebsvorrichtung 27 als Aktuator 29 einen elektromagnetischen Linearantrieb 49 aufweisen, der einen Antriebsbolzen 51 entlang seiner Längsrichtung bewegen kann. Der Linearantrieb 49 kann von der Steuereinrichtung 15 so angesteuert werden, dass er auf den Antriebsbolzen

51 eine Kraft in der Öffnungsrichtung 21 ausübt. Der Lilinearantrieb 49 kann eine als Elektromagnet wirkende Spule 50 aufweisen, die einen Anker 52 des Antriebsbolzens 51 in Öffnungsrichtung 21 zieht, wenn sie bestrahlt wird.

[0041] Ein mit der Betätigungswelle 39 fest verbundener Hebel 55 weist ein Langloch 57 auf. Ein vom Anker 52 abgewandter Endabschnitt 59 des Antriebsbolzens 51 ist derart in dem Langloch 57 verschiebbar gelagert, dass bei sich in geschlossener Stellung befindlichem Schaltelement 17 eine Bewegung des Antriebsbolzens 51 in Öffnungsrichtung 21 zu einer Bewegung der Betätigungswelle 39 beziehungsweise des Betätigungselements 19 in Öffnungsrichtung 21 führt, jedoch Bewegung des Betätigungselements 19 beziehungsweise eine Drehung der Betätigungswelle 39 in Öffnungsrichtung 21 nicht dazu führt, dass auf den Antriebsbolzen 51 eine Kraft in Öffnungsrichtung 21 ausgeübt wird. Im letzteren Fall bewegt sich der Endabschnitt 59 relativ zum Langloch 57. Die Betätigungswelle 39 kann sich somit angetrieben von der Hauptantriebsvorrichtung 25 unabhängig von der Zusatzantriebsvorrichtung in Öffnungsrichtung 21 drehen.

[0042] Auf diese Weise bildet der im Langloch 57 gelagerte Endabschnitt 59 ein unidirektional wirkendes Koppellement 33.

[0043] Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, bilden ein Hebel der Kurbelmechanik 41 und der Hebel 55 des Koppellements 33 ein gemeinsames Bauteil. Abweichend hiervon kann jedoch auch ein gesondertes Bauteil für den Hebel 55 des Koppellements 33 vorgesehen sein.

[0044] Im Folgenden wird anhand der Figuren 6 und 7 sowohl die Funktionsweise des Leistungsschalters 11 gemäß den unterschiedlichen Ausführungsformen als auch ein Verfahren zum Betreiben des Leistungsschalters 11 näher erläutert. Die Steuereinrichtung 15 kann zum Ausführen dieses Verfahrens eingerichtet sein. Beispielsweise kann sie eine digitale Logikschaltung und/oder einen programmierbaren Rechner aufweisen, der zum Ausführen des Verfahrens programmiert ist. Hierzu kann ein Computerprogramm vorgesehen sein, dass so programmiert ist, dass die Steuereinrichtung 15 das Verfahren ausführt, wenn das Programm auf dem Rechner der Steuereinrichtung ausgeführt wird. Es kann ein Speichermedium vorgesehen sein, auf dem ein solches Computerprogramm gespeichert ist. Bei dem Speichermedium kann es sich um magnetischen Speicher, optischen Speicher oder Halbleiterspeicher handeln. Das Speichermedium kann in die Steuereinrichtung 15 integriert sein.

[0045] In Figur 6 ist ein Flussdiagramm des Verfahrens 61 dargestellt. Das Verfahren 61 wird vorzugsweise gestartet, wenn das Schaltelement beziehungsweise die Schaltelemente 17 des Leistungsschalters 11 sich in einem geschlossenen Zustand befinden, das heißt deren Kontakte miteinander elektrisch verbunden sind. Nach einem Start 63 des Verfahrens wird ein Schritt 65 ausgeführt, in welchem das Verfahren 61 bleibt, bis ein Er-

ignis oder Betriebszustand vorliegt, aufgrund dessen das Schaltelement 17 geöffnet werden muss. Bei dem Ereignis oder Betriebszustand kann es sich beispielsweise um einen Fehler in einem elektrischen Energienetz oder um einen Bedieneingriff seitens Bedienpersonals des Energienetzes handeln.

[0046] In Figur 7 ist ein Verlauf des Stromes $i(t)$ über der Zeit dargestellt. Man erkennt, dass der Stromverlauf $i(t)$ asymmetrisch zur X-Achse ist, das heißt, dass der Strom $i(t)$ eine negative Gleichstromkomponente aufweist. Im Schritt 65 wird erkannt, dass der Strom $i(t)$ diese Gleichstromkomponente aufweist und dies als Fehler im Energienetz interpretiert. Es kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung 15 gemäß dem Verfahren 61 den Strom $i(t)$ mittels des Stromsensors 37 erfasst.

[0047] Zu einem Ausschaltzeitpunkt CS entscheidet die Steuereinrichtung, dass das Schaltelement 17 geöffnet werden soll und beendet deshalb den Schritt 65, um mit einem Schritt 67 fortzufahren. Im Schritt 67 steuert die Steuereinrichtung 15 die Hauptantriebsvorrichtung 25 so an, dass sie das Betätigungselement 19 in Öffnungsrichtung 21 bewegt.

[0048] Anschließend ermittelt die Steuereinrichtung 15 in einer Verzweigung 69 einen Spitzenwert i_p des erfassten Stromverlaufs $i(t)$ und überprüft, ob der Spitzenwert i_p größer ist als ein vorgegebener Schwellwert Th . Ist dies der Fall (Y) führt das Verfahren 61 einen Schritt 71 aus, in welchem die Steuereinrichtung 15 die Zusatzantriebsvorrichtung 27 so ansteuert, dass sie zusätzlich zur Hauptantriebsvorrichtung 25 das Betätigungselement in Öffnungsrichtung 21 antreibt und auf diese Weise die Bewegung des Betätigungselements in Öffnungsrichtung unterstützt, insbesondere beschleunigt. Hierdurch wird erreicht, dass sich die elektrischen Kontakte des Schaltelements 17 schneller voneinander weg bewegen, als dies der Fall wäre, wenn das Betätigungselement 19 lediglich durch die Hauptantriebsvorrichtung 25 angetrieben würde.

[0049] Ist der Spitzenwert i_p des Stroms $i(t)$ nicht größer als der Schwellwert Th , dann wird der Schritt 71 übersprungen, das heißt lediglich die Hauptantriebsvorrichtung 25 angesteuert.

[0050] Handelt es sich bei dem Koppellement 33 um ein schaltbares Koppellement 33, dann wird vor dem Schritt 71 ein Schritt 70 ausgeführt, in dem die Steuereinrichtung 15 den Kupplungsaktuator 35 so ansteuert, dass der Aktuator 39 mit dem Betätigungselement beziehungsweise der Betätigungswelle 39 mechanisch gekoppelt ist. Bei dem Leistungsschalter mit dem nicht schaltbaren, unidirektional wirkenden Koppellement 33 kann der Schritt 70 weggelassen werden.

[0051] Durch die Verzweigung 69 wird erreicht, dass die Zusatzantriebsvorrichtung nur dann aktiviert wird, wenn der Spitzenwert i_p des Stroms $i(t)$ größer ist als der Schwellwert Th . Denn nur bei einem solch großen Spitzenwert i_p ist die relativ schnelle Bewegung der Kontakte des Schaltelements voneinander weg erforderlich, um eine zuverlässige Trennung einer elektrischen Leitung

mittels des Schaltelements 17 zu erreichen, insbesondere um eine Rückzündung eines Lichtbogens zwischen den Kontakten zu vermeiden. Bei dem Spitzenwert handelt es sich um eine Größe, die den Strom $i(t)$ charakterisiert. Abweichend von der gezeigten Ausführungsform kann auch eine andere Größe, beispielsweise ein Effektivwert des Stromes $i(t)$, herangezogen werden. Es kann in der Verzweigung 69 auch ein Entscheidungskriterium vorgesehen werden, das auf mehreren Größen beruht, die den Strom $i(t)$ charakterisieren und/oder vom Strom $i(t)$ abhängen.

[0052] In Figur 7 ist der Stromverlauf $i(t)$ eines erfolgreichen Abschaltvorgangs dargestellt. Die Kontakte beginnen zum Zeitpunkt CS sich, angetrieben von der Hauptantriebsvorrichtung 25, gegebenenfalls unterstützt von der Zusatzantriebsvorrichtung 27 voneinander wegzubewegen. Hierbei entsteht zwischen den Kontakten ein Lichtbogen, sodass der Strom $i(t)$ zunächst durch den Lichtbogen weiterfließt. Zum Zeitpunkt t_1 des ersten Nulldurchgangs nach dem Zeitpunkt CS haben sich die Kontakte noch nicht vollständig voneinander entfernt, sodass es nach dem Zeitpunkt t_1 zu einer Rückzündung kommt und ein neuer Lichtbogen entsteht, der in der auf den Zeitpunkt t_1 folgenden Halbschwingung einen erneuten Stromfluss ermöglicht. Am darauffolgenden Nulldurchgang des Stromes $i(t)$, das heißt zum Zeitpunkt t_2 , sind die Kontakte bereits so weit voneinander entfernt, dass es zu keiner erneuten Zündung des Lichtbogens kommt. Ab dem Zeitpunkt t_2 ist ein durch das Schaltelement 17 verlaufender Stromkreis vollständig getrennt. Man erkennt, dass ab diesem Zeitpunkt t_2 die Spannung $u(t)$ an dem Schaltelement 17 anzusteigen beginnt. Der Spannungsverlauf $u(t)$ weist in der ersten Halbschwingung nach dem Zeitpunkt t_2 eine Einschwingspannung auf, die auch als Transient Recovery Voltage (TRV) bezeichnet wird. Nachdem die Einschwingspannung TRV abgeklungen ist, entspricht der Spannungsverlauf $u(t)$ zumindest im Wesentlichen einem sinusförmigen Verlauf der Netzspannung.

[0053] Die in Figur 6 hervorgehoben dargestellte Fläche P unter der Kurve des Stromverlaufs $i(t)$ kennzeichnet die Energie die der Lichtbogen zwischen den Kontakten des Schaltelements 17 abgibt. Aufgrund dieser Energie wird eine gewisse Menge an Metall von den Kontakten abgelöst und als Metaldampf an die Umgebung der Kontakte abgegeben. Der Metaldampf stellt Ladungsträger bereit, die den Lichtbogen aufrechterhalten. Erst nach dem zweiten Nulldurchgang zum Zeitpunkt t_2 ist die Trennstrecke zwischen den Kontakten hinreichend groß, um ein Rückzünden des Lichtbogens trotz des transitiven Anteils TRV an der Spannung $u(t)$ zu vermeiden.

[0054] Bei einer größeren Amplitude des Stroms $i(t)$ wird durch den Lichtbogen mehr Energie freigesetzt. Denn die markierte Fläche unter der Kurve des Stromverlaufs $i(t)$ nach dem Zeitpunkt CS ist in diesem Falle größer.

[0055] Beispielsweise gelingt für den Fall, dass die Amplitude des Stroms $i(t)$ gegenüber einer normalerwei-

se auftretende Amplitude soweit erhöht ist, dass die innerhalb einer Halbschwingung freigegebenen Energie derjenigen Energie entspricht, die bei dem Strom mit der normalerweise auftretenden Amplitude innerhalb von zwei Halbschwingung freigesetzt wird, eine zuverlässige Trennung des Stromkreises dann, wenn eine Dichte des Metaldampfs dieselbe ist oder geringer ist als im Fall der normalen Amplitude. Die Beibehaltung oder Verringerung der Dichte an Metaldampf wird dadurch erreicht, dass im Falle eines erhöhten Stroms ($i_p > Th$) die Kontakte des Schaltelements 17 in Folge des Antriebs durch die Zusatzantriebsvorrichtung 27 schnell voneinander wegbewegt werden. Die Trennstrecke weist zwar dieselbe Länge auf, jedoch gelingt es mit Hilfe der Zusatzantriebsvorrichtung, diese Länge (Abstand zwischen den Kontakten) schneller zu erreichen.

[0056] In einem Schritt 73 wird gemäß dem Verfahren 61 abgewartet, bis das Schaltelement 17 wieder geschlossen ist. Es kann vorgesehen werden, dass während des Schritts 73 die Koppeleinrichtung 33 durch entsprechende Ansteuerung des Kupplungsaktuators 35 geöffnet wird und/oder der Aktuator 29 durch entsprechende Ansteuerung durch die Steuereinrichtung 15 in eine Ausgangsposition zurückgestellt wird, von der aus der Aktuator 29 das Betätigungselement 19 erneut in Öffnungsrichtung 21 betätigen kann. Somit kann die Zusatzantriebseinrichtung 27 die Bewegung des Betätigungselements 19 in mehreren aufeinander folgenden Öffnungs- und Schließvorgängen des Schaltelements 17 unterstützen. Sobald das Schaltelement 17 wieder geschlossen ist, kehrt das Verfahren 61 zum Schritt 65 zurück.

[0057] Insgesamt stellt die Erfindung die Zusatzantriebsvorrichtung 27 bereit, die bei Bedarf, beispielsweise wenn der Spitzenwert i_p größer als der Schwellwert Th ist, den Öffnungsvorgang beschleunigen kann, indem sie die Hauptantriebsvorrichtung 25 beim Bewegen des Betätigungselements 19 in die Öffnungsrichtung 21 unterstützt.

[0058] Obwohl die Erfindung hier vor allem in Zusammenhang mit der Bewegung des Betätigungselements in die Öffnungsrichtung 21 kann sie entsprechend auch im Zusammenhang mit der Bewegung des Betätigungselements in Schließrichtung 23 angewendet werden, sodass die Bewegung in Schließrichtung 23 fallweise mittels der Zusatzantriebsvorrichtung unterstützt werden kann.

[0059] Der hier beschriebene Leistungsschalter 11 kann beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass ein herkömmlicher Leistungsschalter, der nur die Hauptantriebsvorrichtung 25 aufweist, mit der Zusatzantriebsvorrichtung 27 nachgerüstet wird. Ein solcher Leistungsschalter kann außerdem so nachgerüstet oder eingerichtet werden, dass er das hier beschriebene Verfahren 61 ausführt.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter (11) zum Schalten insbesondere von Mittelspannung, mit mindestens einem Schaltelement (17) und einer Hauptantriebsvorrichtung (25), die zum Bewegen eines Betätigungselements (19) des Schaltelements (17) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsschalter (11) eine unabhängig von der Hauptantriebsvorrichtung (25) aktivierbare Zusatzantriebsvorrichtung (27) aufweist, die mittels eines Koppelements (33) des Leistungsschalters (11) mit dem Betätigungselement (19) derart gekoppelt ist, dass sie eine von der Hauptantriebsvorrichtung (25) verursachte Bewegung des Betätigungselements (19) unterstützen kann. 5
2. Leistungsschalter (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzantriebsvorrichtung (27) einen Energiespeicher (31) aufweist, der so bemessen ist, dass er eine zum Betätigen eines Aktuators (29) der Zusatzantriebsvorrichtung (27) notwendige Energie speichern kann. 10
3. Leistungsschalter (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzantriebsvorrichtung (27) einen elektromagnetischen Aktuator (29) aufweist und/oder dass der Energiespeicher (31) zum Speichern von elektrischer Energie eingerichtet ist. 15
4. Leistungsschalter (11) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (31) mindestens einen Kondensator und/oder eine Batterie umfasst. 20
5. Leistungsschalter (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzantriebsvorrichtung (27) eine mittels des Aktuators (29) der Zusatzantriebsvorrichtung antreibbare Antriebswelle (45) und der Leistungsschalter (11) eine Betätigungswelle (39) aufweist, die zum Bewegen des Betätigungselements (19), vorzugsweise in die Öffnungsrichtung (21), drehbar gelagert ist. 25
6. Leistungsschalter (11) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelement (33) eine Kupplung (43), vorzugsweise eine schaltbare Kupplung oder einen Freilauf aufweist, die die Antriebswelle (45) und die Betätigungswelle (39) miteinander koppelt. 30
7. Leistungsschalter (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (29) der Zusatzantriebsvorrichtung (27) ein Linearantrieb (49) ist. 35
8. Leistungsschalter (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsschalter (11) eine Steuereinrichtung (15) aufweist, die zum Erfassen oder Ermitteln einer Größe (i_p), die einen durch das geschlossene Schaltelement (17) fließenden Strom ($i(t)$) charakterisiert, und zum Ansteuern des Aktuators (29) der Zusatzantriebsvorrichtung (27) derart eingerichtet ist, dass der Aktuator (29) nur dann aktiviert wird, wenn die Größe (i_p) einen Wert des Stromes ($i(t)$) charakterisiert, der größer ist als ein vorgegebener Schwellwert (Th). 40
9. Verfahren (61) zum Betreiben eines Leistungsschalters (11) zum Schalten insbesondere von Mittelspannung, mit einem Schaltelement (17) und einer Hauptantriebsvorrichtung (25), wobei das Verfahren umfasst: Bewegen (67) eines Betätigungselements (19) des Schaltelements (17) mittels der Hauptantriebsvorrichtung (25), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren umfasst: Aktivieren (71) einer Zusatzantriebsvorrichtung (27) des Leistungsschalters (11), um das besagten Bewegens des Betätigungselements (19) zu unterstützen. 45
10. Verfahren (61) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren (61) umfasst: Erfassen (69) oder Ermitteln einer Größe (i_p), die einen durch das geschlossene Schaltelement fließenden Strom ($i(t)$) charakterisiert, und Aktivieren (70) der Zusatzantriebsvorrichtung (27) nur dann, wenn die Größe einen Wert des Stromes ($i(t)$) charakterisiert, der größer ist als ein vorgegebener Schwellwert (Th). 50
11. Verfahren (11) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aktivieren (71) der Zusatzantriebsvorrichtung (27) die Zusatzantriebsvorrichtung (27) mit dem Betätigungselement (19) durch Ansteuern (70) eines Koppelements (33), vorzugsweise eines Kupplungsaktuators (35) des Koppelements (33), gekoppelt wird. 55

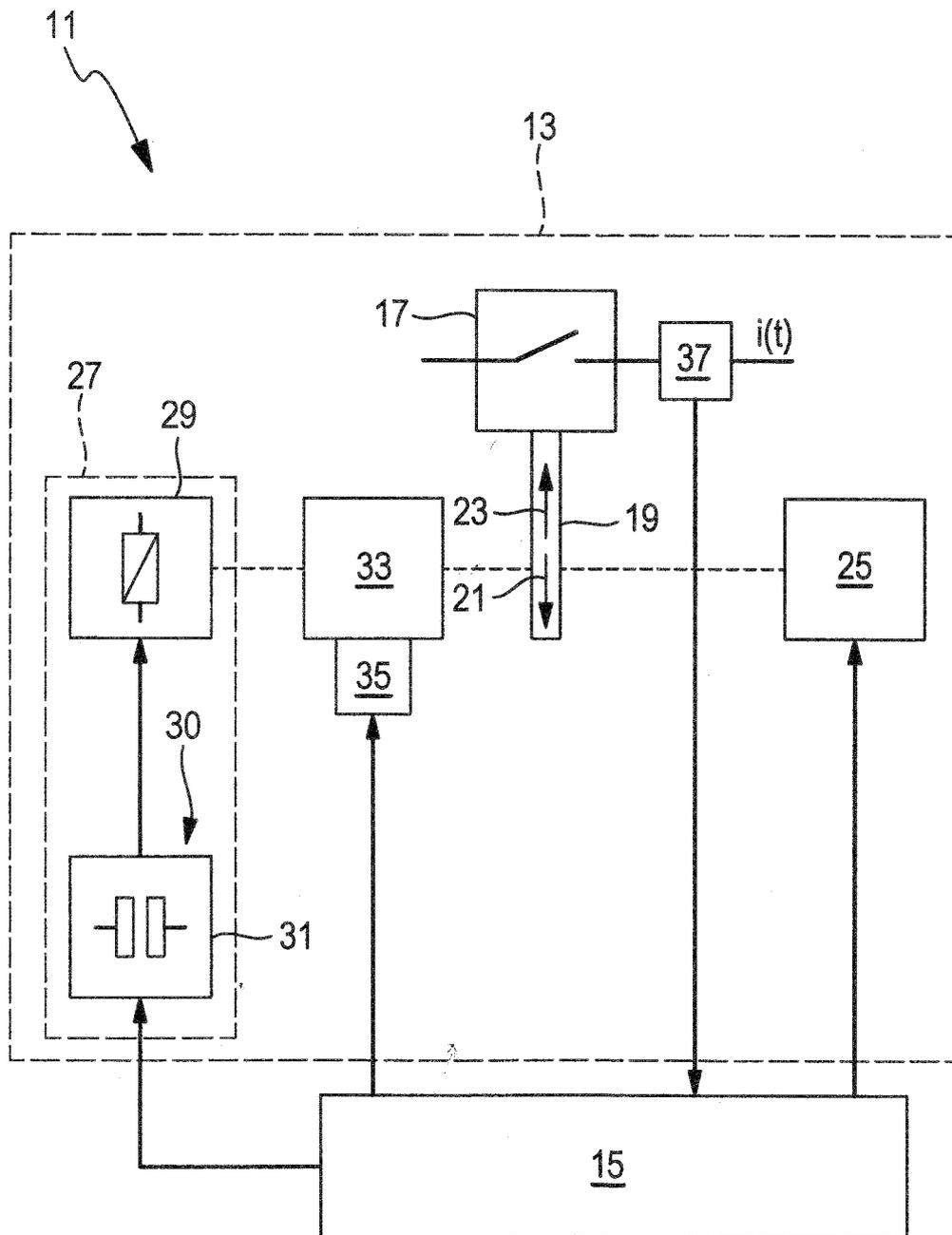
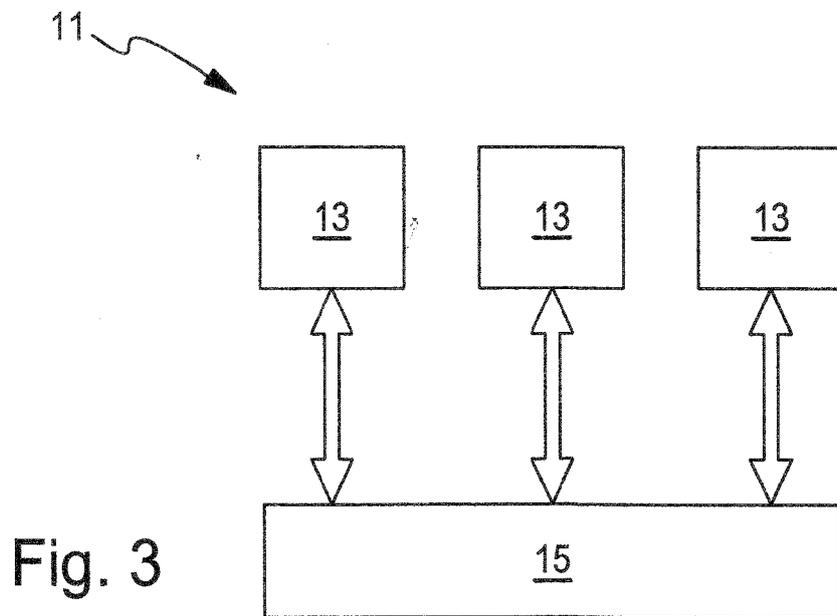
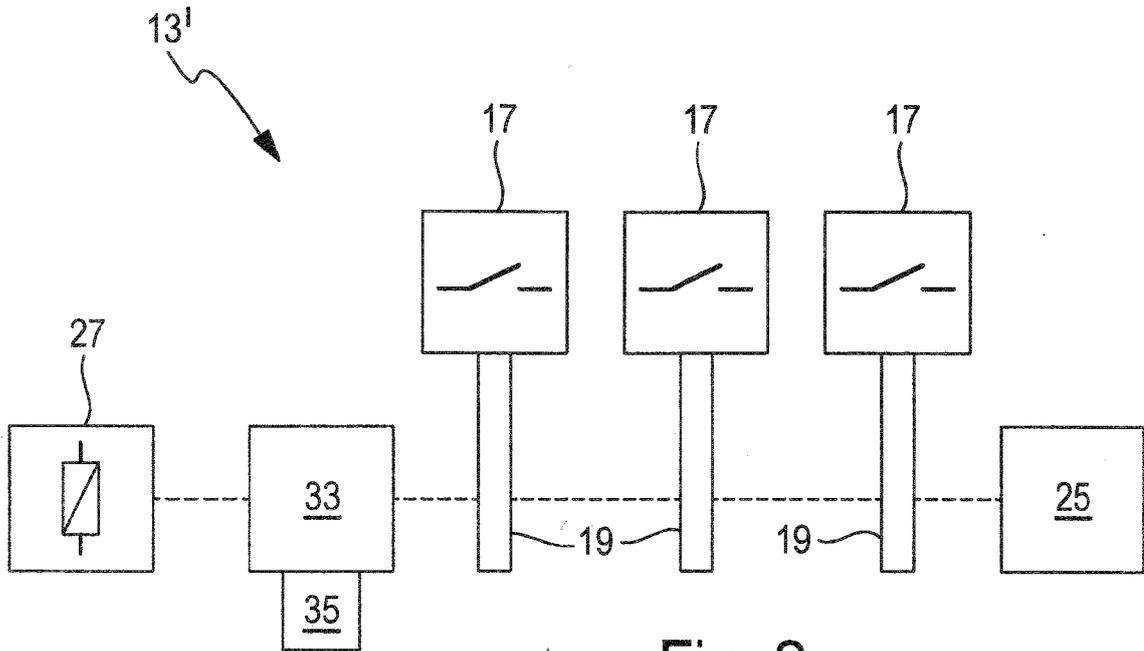


Fig. 1



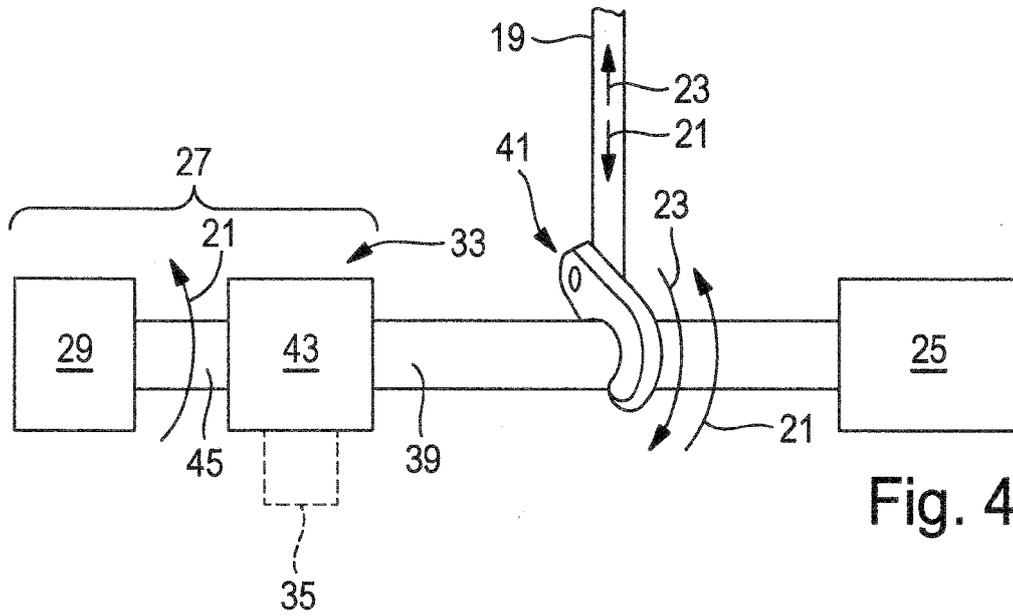


Fig. 4

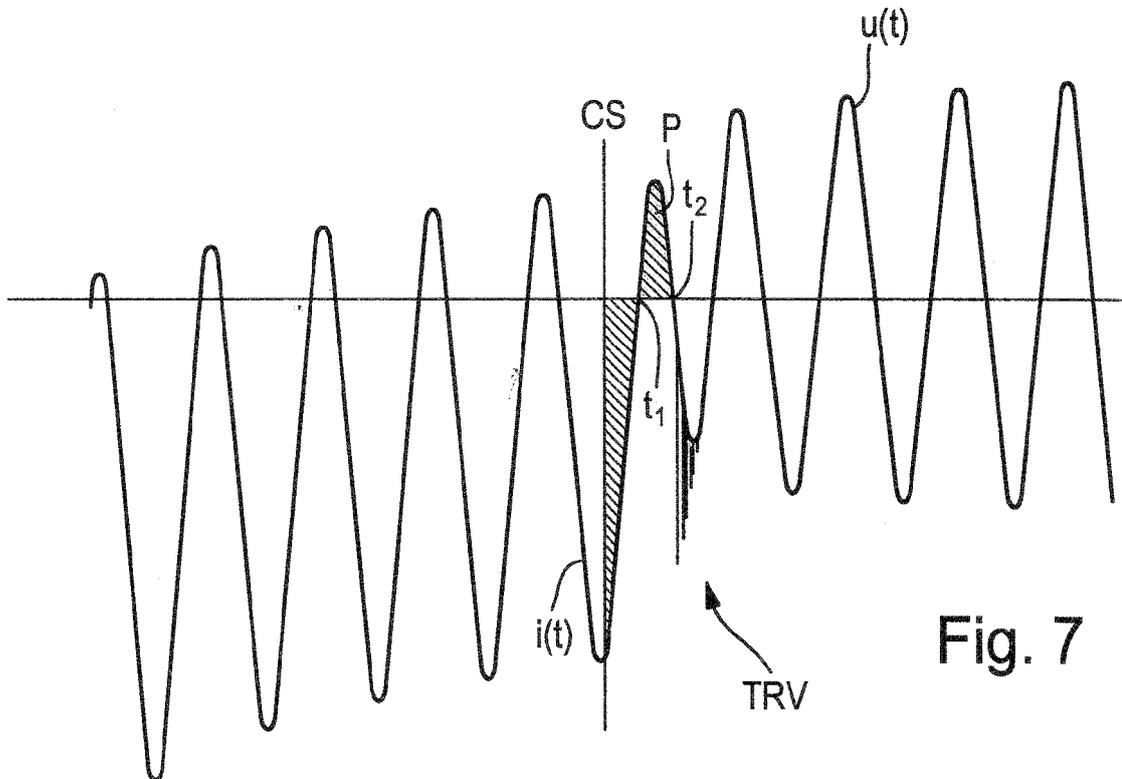


Fig. 7

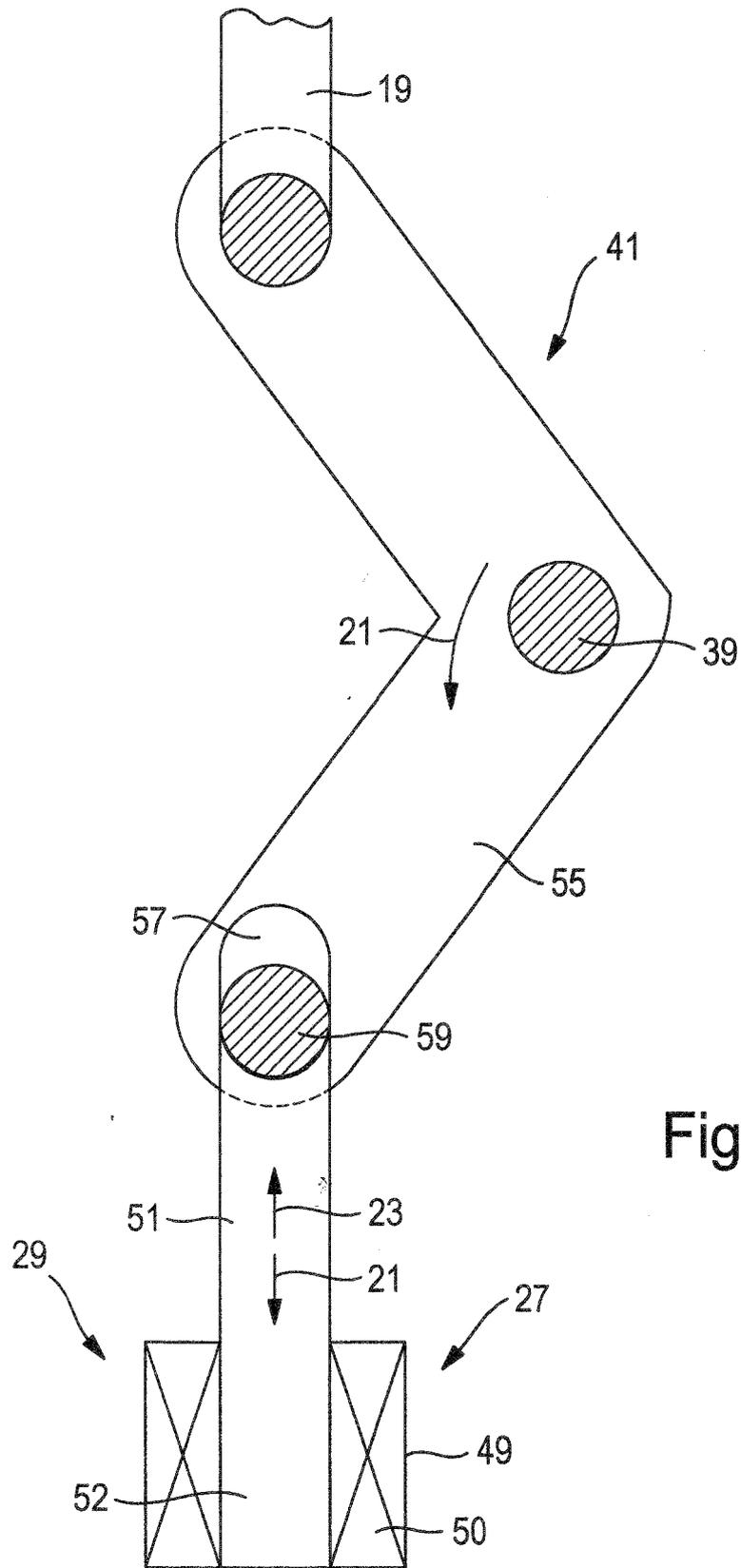


Fig. 5

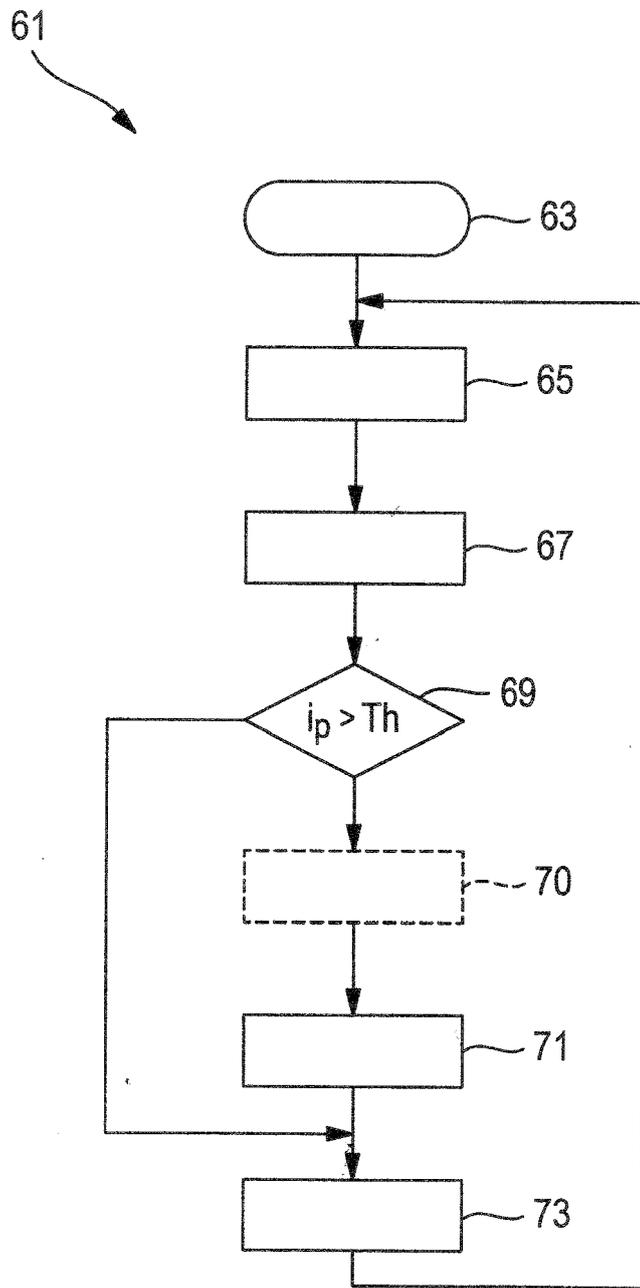


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 0249

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 03/005389 A1 (SIEMENS AG [DE]; MASCHER KARL [DE]) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * Seite 6, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 28; Abbildungen 1-4 *	1-11	INV. H01H33/02 H01H3/28 H01H33/666
Y	US 2004/179318 A1 (HASHIMOTO HIROAKI [JP] ET AL) 16. September 2004 (2004-09-16) * Absatz [0021] - Absatz [0056]; Abbildungen 1-11 *	1-11	
A	EP 1 094 479 A2 (ALSTOM SA [FR] AREVA T & D SA [FR]) 25. April 2001 (2001-04-25) * Absatz [0037] - Absatz [0085]; Abbildungen 1-12 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2012	Prüfer Nieto, José Miguel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 0249

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-11-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03005389 A1	16-01-2003	DE 10132553 A1	23-01-2003
		EP 1402546 A1	31-03-2004
		WO 03005389 A1	16-01-2003

US 2004179318 A1	16-09-2004	CN 1530989 A	22-09-2004
		JP 3861832 B2	27-12-2006
		JP 2004273334 A	30-09-2004
		US 2004179318 A1	16-09-2004

EP 1094479 A2	25-04-2001	AT 430372 T	15-05-2009
		DE 19951130 A1	26-04-2001
		EP 1094479 A2	25-04-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82