(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 164 609 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.[7]: **H01H 33/42**, H01H 33/02

(21) Anmeldenummer: **00810514.0**

(22) Anmeldetag: **15.06.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ABB T&D Technology AG**
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
- **Lindner, Christian**
  8006 Zürich (CH)
- **Nohl, Andreas**
  8006 Zürich (CH)
- **Füchsle, Dieter**
  5304 Endingen (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Business Services Ltd, Intellectual Property (SLE-I), Haselstrasse 16/699
5401 Baden (CH)

(54) Hochspannungsschaltanlage

(57) Diese Hochspannungsschaltanlage ist mit Sammelschienen (14,18) und diese tragende Stützisolatoren (15,19) und Traggestellen (16,20) versehen, ferner mit einem mehrpoligen Schaltgerät, welches pro Pol mindestens eine Löschkammer (2,3) aufweist. Jeder Pol des Schaltgeräts ist mit einem separaten, auf Hochspannungspotential gelegenen Antrieb (6) versehen. Jeder Pol des Schaltgeräts für sich ist mit einem ihn tragenden Isolator (23) und mit Anschlussklemmen (12,13) der Hochspannungsschaltanlage verbindbar. Jeder Pol des Schaltgeräts ist separat auswechselbar und jeder Pol des Schaltgeräts ist um eine Achse (21) schwenkbar gelagert. Die Hochspannungsschaltanlage weist eine vergleichsweise hohe Verfügbarkeit auf und sie kann besonders preisgünstig erstellt werden.

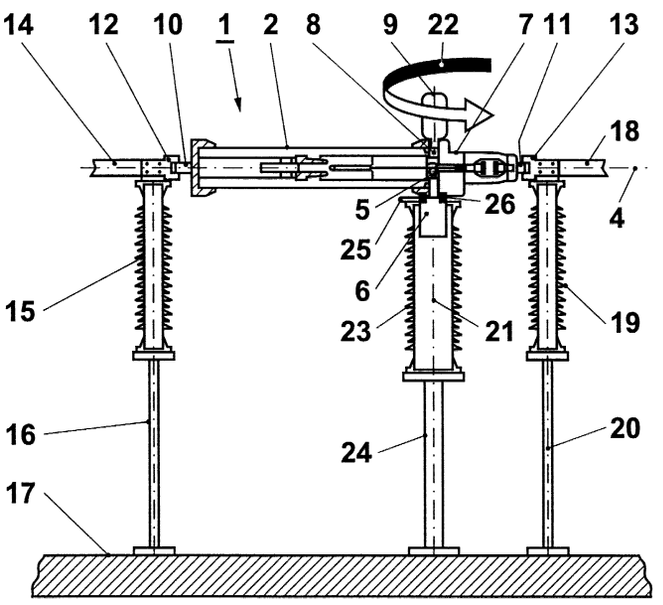


FIG. 1

EP 1 164 609 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Hochspannungsschaltanlage mit einem eingebauten mehrpoligen Leistungsschalter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der Schrift EP 0 847 586 B1 ist ein als Hybridschalter ausgebildeter Leistungsschalter bekannt, der in einer elektrischen Hochspannungsschaltanlage eingesetzt werden kann. Dieser Hybridleistungsschalter weist zwei in Reihe geschaltete Löschkammern auf, von denen eine erste mit SF_6-Gas als Lösch- und Isoliermedium gefüllt ist, und eine zweite als Vakuumschaltkammer ausgebildet ist. Die zweite Löschkammer ist aussen von SF_6-Gas umgeben. Die Hauptkontakte der beiden Löschkammern werden über ein zentrales Hebelgetriebe von einem gemeinsamen Antrieb simultan betätigt. Der Antrieb liegt auf Erdpotential und die Antriebsbewegungen werden mittels einer Isolierstange auf das auf Hochspannungspotential liegende zentrale Hebelgetriebe übertragen. Diese Isolierstange verläuft im Innern eines hohlen Stützisolators, welcher einerseits die Isolierstange schützt und andererseits die Löschkammern trägt und gegen Erde isoliert.

[0003] Diese Isolierstange verteuert den Hybridleistungsschalter und mit ihm die Hochspannungsschaltanlage. Der Antrieb des Hybridleistungsschalters muss vergleichsweise kräftig ausgelegt werden, da er die Masse der Isolierstange mitbewegen muss, was ihn ebenfalls verteuert. Die grössere bewegte Masse benötigt ferner aufwendigere Dämpfungseinrichtungen für die Abdämpfung der überschüssigen Bewegungsenergie gegen Ende des jeweiligen Schaltvorgangs.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die Erfindung, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Hochspannungsschaltanlage mit einem Leistungsschalter zu schaffen, die besonders preisgünstig zu erstellen ist.

[0005] Bei diesem Leistungsschalter wird die vergleichsweise teure Isolierstange für die Betätigung der Löschkammern eingespart, was den Leistungsschalter und mit ihm die Hochspannungsschaltanlage kostengünstiger macht. Als besonders vorteilhaft erweist es sich jedoch, dass der Antrieb für die Löschkammern auf Hochspannungspotential in unmittelbarer Nachbarschaft der Löschkammern angeordnet werden kann, und dass zudem die Energieversorgung für den Antrieb preisgünstig erstellt werden kann. Die Befehle für die Ansteuerung des Antriebs werden in der Regel mittels eines Lichtleiters auf das Hochspannungspotential übertragen.

[0006] Jeder Pol des Leistungsschalters kann für sich allein für Revisionen und Kontrollen sehr einfach, d. h. ohne aufwendige Montagearbeiten aus der Hochspannungsschaltanlage entfernt werden. Es ist demnach möglich, den jeweiligen Pol des Leistungsschalters ähnlich einfach wie eine Hochspannungssicherung auszuwechseln und einen Ersatzpol einzubauen, während der ersetzte Pol revidiert wird. Für die Montage und Demontage des Pols in der Hochspannungsschaltanlage braucht die Isoliergasfüllung nicht abgelassen zu werden. Die Verfügbarkeit der Hochspannungsschaltanlage wird durch diese einfache Montage sehr vorteilhaft erhöht.

[0007] Die durch die Erfindung erreichte Vorteile sind, besonders wenn als Leistungsschalter ein Hybridleistungsschalter eingesetzt wird, auch darin zu sehen, dass die mechanischen Reaktionskräfte, die aufgrund der wesentlich kleineren bewegten Massen in dem Leistungsschalter auftreten, vergleichsweise gering sind, sodass für deren Aufnahme keine besonders kräftigen und teuren Fundamente benötigt werden.

[0008] Bei dem Einsatz von Hybridleistungsschaltern hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, dass, abhängig von dem SF_6-Gehalt in der Gasfüllung der Löschkammer, gegenüber konventionellen Leistungsschaltern ein um den Faktor 5 bis 15 geringerer Löschdruck in der Löschkammer erforderlich ist. Der Antrieb und auch die übrigen Bauelemente können deshalb für geringere Kraft- und Druckbelastungen ausgelegt werden, wodurch dieser Hybridleistungsschalter zusätzlich vorteilhaft verbilligt wird.

[0009] Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen möglichen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Es zeigen:

[0011]

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ein stark vereinfacht dargestellter Hybridleistungsschalter eingebaut ist,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ebenfalls ein stark vereinfacht dargestellter Hybridleistungsschalter eingebaut ist,

Fig. 3 eine Seitenansicht des in der zweiten Ausführungsform der Hochspannungsschaltanlage eingesetzten Hybridleistungsschalters,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ein stark vereinfacht dargestellter herkömmlicher Leistungsschalter eingebaut ist, und

Fig. 5 eine Seitenansicht des in der dritten Ausführungsform der Hochspannungsschaltanlage eingesetzten Leistungsschalters.

[0012] Bei allen Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind nicht dargestellt bzw. nicht beschrieben.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0013] Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer ersten Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ein stark vereinfacht dargestellter Pol eines mehrpoligen Hybridleistungsschalters 1 im ausgeschalteten Zustand eingebaut ist. Dieser Hybridleistungsschalter 1 weist zwei in Reihe geschaltete Löschkammern 2 und 3 auf, die hier entlang einer gemeinsamen Längsachse 4 erstreckt montiert und konzentrisch zu dieser angeordnet sind. Die erste Löschkammer 2 ist hier als gasisolierte Schaltkammer ausgeführt, die mit einem Isoliergas oder Isoliergasgemisch gefüllt ist, die zweite Löschkammer 3 ist als Vakuumschaltkammer ausgeführt und wird von dem Isoliergas umschlossen. Es ist jedoch durchaus möglich, die Schaltstelle dieser zweiten Löschkammer 3 auch mittels anderer Schaltprinzipien zu realisieren.

[0014] Zwischen den beiden Löschkammern 2 und 3 ist ein Getriebe 5 angeordnet, welches die Bewegung eines Antriebs 6 umsetzt in die axiale Bewegung der Löschkammern 2 und 3. Der Antrieb 6 ist hier rechtwinklig zur Längsachse 4 angeordnet. Das Getriebe 5 und die Löschkammer 3 sind in einem gasgefüllten, mit dem Innern der Löschkammer 2 verbundenen Gehäuse 7 angeordnet. Das Gehäuse 7 kann ein oder mehrteilig ausgeführt sein, der Teil dieses Gehäuses 7, der die zweite Löschkammer 3 umgibt, ist jedoch stets aus einem Isoliermaterial gefertigt.

[0015] Bei dem Hybridleistungsschalter 1 sind Mittel vorgesehen, welche beim Ausschaltvorgang stets einen zeitlichen Vorlauf der Bewegung der ersten Löschkammer 2 gegenüber der Bewegung der zweiten Löschkammer 3 und beim Einschaltvorgang stets einen zeitlichen Vorlauf der Bewegung der zweiten Löschkammer 3 gegenüber der Bewegung der ersten Löschkammer 2 sicherstellen. Als Lösch- und Isoliermedium der ersten Löschkammer 2 wird ein druckbeaufschlagtes Gas oder ein Gasgemisch verwendet. Als Lösch- und Isoliermedium wird in der ersten Löschkammer 2 reines SF_6-Gas oder ein Gemisch von N_2-Gas mit SF_6-Gas eingesetzt oder ein Gemisch aus Druckluft mit anderen elektronegativen Gasen. Der Hybridleistungsschalter 1 ist so ausgelegt, dass der beim Ausschalten auftretende Druckaufbau im Lösch- und Isoliermedium der ersten Löschkammer 2 einen spezifischen kritischen Druckbereich nicht übersteigt, sodass das Lösch- und Isoliermedium während des Beblasens des Lichtbogens stets mit einer Strömungsgeschwindigkeit im Bereich unterhalb der Schallgeschwindigkeit strömt.

[0016] Als Lösch- und Isoliermedium kann in der ersten Löschkammer 2 auch ein Gemisch aus CO_2-Gas mit O_2-Gas eingesetzt werden, wobei der O_2-Anteil im Bereich von 5% bis 30% liegt, oder ein Gemisch aus CH_4-Gas mit H_2-Gas, wobei der H_2-Anteil im Bereich von 5% bis 30% liegt, vorzugsweise wird jedoch ein Gasgemisch mit einem Anteil von 5% bis 50% SF_6-Gas eingesetzt.

[0017] Bei dem beschriebenen Hybridleistungsschalter 1 hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, dass, abhängig von dem SF_6-Gehalt in der Gasfüllung der Löschkammer 2, gegenüber konventionellen Leistungsschaltern ein um den Faktor 5 bis 15 geringerer Löschdruck in der Löschkammer 2 erforderlich ist. Der Antrieb und auch die übrigen Bauelemente können deshalb für geringere Kraft- und Druckbelastungen ausgelegt werden, was den Hybridleistungsschalter 1 und mit ihm die Hochspannungsschaltanlage zusätzlich vorteilhaft verbilligt.

[0018] Bei dem Hybridleistungsschalter 1 sind Mittel, beispielsweise Widerstände oder Steuerkapazitäten, vorgesehen, die im Verlaufe eines Ausschaltvorgangs eine technisch sinnvolle Spannungsverteilung über die erste 2 und die zweite Löschkammer 3 gewährleisten. Diese Mittel sind nicht dargestellt, sie werden als bekannt vorausgesetzt.

[0019] Nicht dargestellte, auf dem gleichen Hochspannungspotential wie der Antrieb 6 liegende, aufladbare Kondensatoren versorgen den Antriebsmotor mit der nötigen elektrischen Energie. Als Antriebsmotor kann beispielsweise ein elektronisch regelbarer Gleichstromantrieb eingesetzt werden. Diese Ausführungsvariante ist als besonders wirtschaftlich anzusehen und zudem ermöglicht sie es, mit einfachen Mitteln die Kontaktgeschwindigkeiten des Hybridleistungsschalters 1 an die jeweiligen besonderen betrieblichen Anforderungen anzupassen. Das zwischen den beiden Löschkammern 2 und 3 angeordnete Getriebe 5 verknüpft die Bewegungen der beiden Löschkammern 2 und 3 miteinander und stimmt deren Bewegungsabläufe technisch sinnvoll aufeinander ab. Statt des Gleichstromantriebs kann jedoch auch ein Linearmotor eingesetzt werden. Die Steuerbefehle für den Antrieb 6 werden beispielsweise über einen Lichtleiter auf das Hochspannungspotential übertragen, es sind jedoch auch andere Übertragungsarten vorstellbar.

[0020] In die Wand des Gehäuses 7 ist ein mechanisches Druckreduzierventil 8 eingebaut, welches das Innere des Gehäuses 7 mit dem Inneren einer angeflanschten Gasspeicherflasche 9 verbindet. In der Gasspeicherflasche 9 ist ein so grosser Vorrat des Isolier-

gases oder des Isoliergasgemisches unter Druck gespeichert, dass die eventuell bei diesem Hybridleistungsschalter 1 auftretenden Leckverluste über das Druckreduzierventil 8 automatisch ausgeglichen werden können. Der Vorrat in der Gasspeicherflasche 9 kann so dimensioniert werden, dass während eines Revisionszyklus des Hybridleistungsschalters 1 kein separates Nachfüllen desselben nötig ist. Wenn der Druck in der Gasspeicherflasche 9 so gross ist, dass mit einer Verflüssigung des Isoliergases gerechnet werden muss, so ist es sinnvoll, diese seitlich oder schräg von unten her anzuflanschen, um zu vermeiden, dass das flüssige Isoliergas in das Innere des Hybridleistungsschalters 1 einströmt.

[0021] Auf der dem Getriebe 5 abgewandten Seite der Löschkammer 2 ist ein metallisches Anschlussstück 10 angebracht, welches auf der der Löschkammer 2 abgewandten Seite messerförmig ausgebildet ist. Auf der dem Getriebe 5 abgewandten Seite der Löschkammer 3 ist ein metallisches Anschlussstück 11 angebracht, welches auf der der Löschkammer 3 abgewandten Seite messerförmig ausgebildet ist. Mittels der Anschlussstücke 10 und 11 ist der Hybridleistungsschalter 1 elektrisch leitend mit Anschlussklemmen 12 und 13 der Schaltanlage verbunden. Das Anschlussstück 10 ist mit der Anschlussklemme 12 und das Anschlussstück 11 mit der Anschlussklemme 13 verbunden. Die Anschlussklemmen 12 und 13 weisen jeweils u-förmig ausgebildete, einseitig offene federnde Gegenkontakte auf, in welche die messerförmig ausgebildeten Enden der Anschlussstücke 10 und 11 von der Seite her einfahren, sodass ein sehr guter Stromübergang sichergestellt wird. Der federnde Gegenkontakt der Anschlussklemme 12 ist auf der dem Betrachter zugewandten Seite offen ausgebildet, der federnde Gegenkontakt der Anschlussklemme 13 ist auf der dem Betrachter abgewandten Seite offen ausgebildet.

[0022] Die Anschlussklemme 12 ist mit einer Sammelschiene 14 der Hochspannungsschaltanlage verbunden, welche der Stromzuführung zum Hybridleistungsschalter 1 dient. Die Anschlussklemme 12 wird durch einen Stützisolator 15 getragen, dessen erdseitiges Ende mit einem metallischen Traggestell 16 verbunden ist. Das Traggestell 16 ist mit einem auf Erdpotential gelegenen Fundament 17 verschraubt. Die Anschlussklemme 13 ist mit einer Sammelschiene 18 der Hochspannungsschaltanlage verbunden, welche der Stromzuführung zum Hybridleistungsschalter 1 dient. Die Anschlussklemme 13 wird durch einen Stützisolator 19 getragen, dessen erdseitiges Ende mit einem metallischen Traggestell 20 verbunden ist. Das Traggestell 20 ist ebenfalls mit dem Fundament 17 verschraubt.

[0023] Der Pol des Hybridleistungsschalters 1 ist hier um eine rechtwinklig zur Längsachse 4 und senkrecht zum Fundament 17 verlaufende Achse 21 drehbar angeordnet. Ein Pfeil 22 gibt die Richtung an in welche der Pol des Hybridleistungsschalters 1 ausgeschwenkt werden kann. In der Regel wird hier eine Schwenkung um 90° aus der gezeigten Stellung heraus durchgeführt, um zwischen den Anschlussklemmen 12 und 13 auf einfache Weise eine Trennstrecke zu erhalten. Auf diese Art kann ein in konventionellen Hochspannungsschaltanlagen in der Regel in Reihe zu den Leistungsschaltern angeordneter Trenner eingespart werden. Diese Schwenkung erfolgt hier in einer waagrechten Ebene parallel zu der Fundamentoberfläche. Es ist jedoch prinzipiell möglich, die Schwenkungsebene etwas zu neigen, um beispielsweise die Spannungsabstände zu den Nachbarphasen zu optimieren. In diesem Fall werden die Anschlussstücke 11 und 12 und die Anschlussklemmen 12 und 13 entsprechend geneigt und aneinander angepasst.

[0024] Der Pol des Hybridleistungsschalters 1 wird durch einen Isolator 23 getragen, der mittels eines metallischen Traggestells 24 mit dem Fundament 17 verbunden ist. Der Isolator 23 weist einen oberen Flansch 25 auf, auf diesem oberen Flansch 25 ist ein schematisch dargestelltes Drehlager 26 befestigt, welches den Pol des Hybridleistungsschalters 1 trägt, und welches so ausgelegt ist, dass ein einfaches Trennen und Abheben des Pols möglich ist. Der Antrieb 6 ragt in das Innere des Isolators 23 hinein. Der Antrieb 6 ist so umschaltbar, dass er entweder den Pol des Hybridleistungsschalters 1 ausschaltet oder einschaltet, wenn dieser in der gezeigten Stellung steht, oder den Pol in Richtung des Pfeils 22 schwenkt, wenn dieser in Ausschaltstellung ist. Eine Blockierung stellt sicher, dass die Schwenkbewegung nur in der Ausschaltstellung des Hybridleistungsschalters 1 durchgeführt werden kann. Der Hybridleistungsschalter 1 ist in der gezeigten Hochspannungsschaltanlage als ein Teil einer Sammelschiene eingebaut, sodass der Platzbedarf für seine Aufstellung vergleichsweise gering ist.

[0025] Die Anschlussklemmen 12 und 13 sind in der Regel in einer Ebene parallel zu der Fundamentebene angeordnet. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, dass die Anschlussklemmen 12 und 13 gegenüber der Waagrechten geneigt angeordnet sind, sodass die Pole in entsprechend schrägen Ebenen geschwenkt werden können. Prinzipiell ist es möglich, die Pole auch senkrecht anzuordnen, allerdings müsste dann das Drehlager 26 und auch seine Halterung entsprechend ausgelegt werden.

[0026] Bei derartigen Hochspannungsschaltanlagen können alle Pole des Hybridleistungsschalters 1 in einer Ebene parallel zueinander angeordnet oder in unterschiedlichen Ebenen parallel zueinander angeordnet sein, sie können aber auch in einer Ebene winklig zueinander angeordnet oder in unterschiedlichen Ebenen winklig zueinander angeordnet sein. Die Pole des Hybridleistungsschalters 1 können auf die vielfältigste Art in der Hochspannungsschaltanlage positioniert werden, sodass diese Anlage besonders platzsparend ausgebildet werden kann.

[0027] Da jeder Pol des Hybridleistungsschalters 1 mit einem separaten Antrieb 6 versehen ist, kann jeder

Pol des Hybridleistungsschalters 1 separat ausgewechselt werden. Ferner ist es vorteilhaft möglich, die einzelnen Pole des Hybridleistungsschalters 1 nicht in unmittelbarer Nachbarschaft voneinander anzuordnen, sondern jeden Pol für sich dort, wo in der entsprechenden Phase der Hochspannungsschaltanlage gerade Platz ist. Auf diese Art gelingt es, den für die Hochspannungsschaltanlage verfügbaren Raum optimal zu nutzen.

[0028] Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ein stark vereinfacht dargestellter Pol eines Hybridleistungsschalters 1 im ausgeschalteten Zustand eingebaut ist. Dieser Hybridleistungsschalter 1 ist gleich aufgebaut, wie der in der Figur 1 gezeigte. Dieser Hybridleistungsschalter 1 ist ebenfalls im Verlauf einer Sammelschiene angeordnet, allerdings ist er, wie aus der Figur 3 besser ersichtlich ist, um eine Drehachse 27 schwenkbar. Die Drehachse 27 verläuft senkrecht zur Längsachse 4 und liegt hier in einer waagrechten Ebene parallel zur Fundamentoberfläche. Es ist durchaus vorstellbar, dass diese Ebene auch einen Winkel gegenüber der Waagrechten aufweisen könnte. In der Figur 2 ist der Hybridleistungsschalter 1 in zwei verschiedenen Positionen dargestellt, einmal in einer schrägen Zwischenstellung während der Schwenkbewegung in Richtung des Pfeils 22, und ein zweites Mal in der waagrechten Position im Verlauf der Sammelschiene. Bei dieser Ausführung wird die Trennstelle dadurch erzeugt, dass der Hybridleistungsschalter 1 aus seiner waagrechten Position um 90° in eine senkrechte Position geschwenkt wird.

[0029] Wie die Figur 3 weiter zeigt, ist der obere Flansch 25 des Isolators 23 mit einem Gehäuse 28 verbunden, welches im Innern den Antrieb 6 trägt und welches zudem als Halterung für das den Pol des Hybridleistungsschalters 1 tragende Drehlager 26 dient.

[0030] Die Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus einer dritten Ausführungsform einer Hochspannungsschaltanlage in welche ein stark vereinfacht dargestellter Pol eines herkömmlichen Leistungsschalters 29 eingebaut ist. Dieser Pol weist zwei in Reihe geschaltete Löschkammern 30 und 31 auf, die im ausgeschalteten Zustand dargestellt sind, und die hier entlang einer gemeinsamen Längsachse 4 erstreckt montiert und konzentrisch zu dieser angeordnet sind. Die beiden Löschkammern 30 und 31 sind hier als gasisolierte Schaltkammern ausgeführt, die mit einem Isoliergas oder einem Isoliergasgemisch gefüllt sind.

[0031] Wie aus der Figur 5 besser ersichtlich ist, ist zwischen den beiden Löschkammern 30 und 31 ein Getriebe 5 angeordnet, welches die Bewegung eines Antriebs 6 umsetzt in die axiale Bewegung der Löschkammern 30 und 31. Der Antrieb 6 ist hier rechtwinklig zur Längsachse 4 angeordnet. Das Getriebe 5 ist in einem gasgefüllten, mit dem Innern der Löschkammern 30 und 31 verbundenen metallischen Zwischengehäuse 32 angeordnet.

[0032] Bei dem Leistungsschalter 29 sind Mittel, beispielsweise Widerstände oder Steuerkapazitäten, vorgesehen, die im Verlaufe eines Ausschaltvorgangs eine technisch sinnvolle Spannungsverteilung auf die beiden Löschkammern 30 und 31 gewährleisten. Diese Mittel sind hier nicht dargestellt.

[0033] Nicht dargestellte, auf dem gleichen Hochspannungspotential wie der Antrieb 6 liegende, aufladbare Kondensatoren versorgen den Antriebsmotor mit der elektrischen Energie, die für die Ausschalt- und Einschaltbewegungen der Löschkammern 30 und 31 und auch für die Schwenkbewegung nötig ist. Die Steuerbefehle für den Antrieb 6 werden in der Regel über einen Lichtleiter auf das Hochspannungspotential übertragen.

[0034] In die Wand des Zwischengehäuses 32 ist ein mechanisches Druckreduzierventil eingebaut, welches das Innere des Zwischengehäuses 32 mit dem Inneren einer angeflanschten Gasspeicherflasche 9 verbindet. In der Gasspeicherflasche 9 ist ein so grosser Vorrat des Isoliergases oder Isoliergasgemisches unter Druck gespeichert, dass die eventuell auftretenden Leckverluste über das Druckreduzierventil automatisch ausgeglichen werden können. Der Vorrat in der Gasspeicherflasche 9 kann so dimensioniert werden, dass während eines Revisionszyklus des mit zwei Kammern versehenen Leistungsschalters 29 kein separates Nachfüllen desselben nötig ist.

[0035] Dieser Leistungsschalter 29 ist ebenfalls im Verlauf einer Sammelschiene angeordnet, er ist, wie aus der Figur 5 besser ersichtlich ist, um eine Drehachse 27 schwenkbar. Die Drehachse 27 verläuft senkrecht zur Längsachse 4 und liegt hier in einer waagrechten Ebene parallel zur Fundamentoberfläche. Es ist durchaus vorstellbar, dass diese Ebene auch einen Winkel gegenüber der Waagrechten aufweisen könnte. In der Figur 4 ist der Leistungsschalter 29 in zwei verschiedenen Positionen dargestellt, einmal in einer schrägen Zwischenstellung während der Schwenkbewegung in Richtung des Pfeils 22, und ein zweites Mal in der waagrechten Position im Verlauf der Sammelschiene. Bei dieser Ausführung wird die Trennstelle dadurch erzeugt, dass der Leistungsschalter 29 aus seiner waagrechten Position um 90° in eine senkrechte Position geschwenkt wird.

[0036] Wie die Figur 5 weiter zeigt, ist der obere Flansch 25 des Isolators 23 mit einem Gehäuse 28 verbunden, welches im Innern den Antrieb 6 trägt und welches zudem als Halterung für das den Hybridleistungsschalter 1 tragende Drehlager 26 dient.

[0037] Diese Hochspannungsschaltanlage weist eine vorteilhaft hohe Verfügbarkeit auf, da jeder Pol des Leistungsschalters für sich allein aus der Anlage entfernt werden kann. Für den betreffenden Pol kann während seiner Revision sehr einfach ein Ersatzpol eingebaut werden.

BEZEICHNUNGSLISTE

[0038]

1	Hybridleistungsschalter
2,3	Löschkammer
4	Längsachse
5	Getriebe
6	Antrieb
7	Gehäuse
8	Druckreduzierventil
9	Gasspeicherflasche
10,11	Anschlussstück
12,13	Anschlussklemme
14	Sammelschiene
15	Stützisolator
16	Traggestell
17	Fundament
18	Sammelschiene
19	Stützisolator
20	Traggestell
21	Achse
22	Pfeil
23	Isolator
24	Traggestell
25	oberer Flansch
26	Drehlager
27	Drehachse
28	Gehäuse
29	Leistungsschalter
30,31	Löschkammer
32	Zwischengehäuse

Patentansprüche

1. Hochspannungsschaltanlage mit Sammelschienen (14,18) und diese tragende Stützisolatoren (15,19) und Traggestelle (16,20), mit einem mehrpoligen Schaltgerät welches pro Pol mindestens eine Löschkammer (2,3,30,31) aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** jeder Pol des Schaltgeräts mit einem separaten, auf Hochspannungspotential gelegenen Antrieb (6) versehen ist,
- **dass** jeder Pol des Schaltgeräts für sich mit einem ihn tragenden Isolator (23) und mit Anschlussklemmen (12,13), die durch die Stützisolatoren (15,19) und die Traggestelle (16,20) der Hochspannungsschaltanlage gehalten sind, verbindbar ist,
- **dass** jeder Pol des Schaltgeräts separat auswechselbar ist, und
- **dass** jeder Pol des Schaltgeräts um eine Achse (21,27) schwenkbar gelagert ist.

2. Hochspannungsschaltanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Achse (21,27) vorzugsweise senkrecht oder parallel zu einer Fundamentoberfläche angeordnet ist, und
- **dass** das Schwenken der Pole vorzugsweise in Ebenen senkrecht oder parallel zu der Fundamentoberfläche erfolgt.

3. Hochspannungsschaltanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Anschlussklemmen (12,13) vorzugsweise waagrecht angeordnet sind oder, dass die Anschlussklemmen (12,13) gegenüber der Waagrechten geneigt angeordnet sind.

4. Hochspannungsschaltanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** alle Pole des Schaltgeräts in einer Ebene parallel zueinander angeordnet sind oder, dass sie in unterschiedlichen Ebenen parallel zueinander angeordnet sind oder, dass sie in einer Ebene winklig zueinander angeordnet sind oder, dass sie in unterschiedlichen Ebenen winklig zueinander angeordnet sind.

5. Hochspannungsschaltanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** als Schaltgerät ein Hybridleistungsschalter (1) oder ein herkömmlicher Leistungsschalter (29) eingesetzt wird.

6. Hochspannungsschaltanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** bei diesem Hybridleistungsschalter (1) mindestens zwei mit unterschiedlichen Löschmedien gefüllte Löschkammern (2,3) vorgesehen sind, wobei das Lösch- und Isoliermedium der ersten Löschkammer (2) die zweite Löschkammer (3) isolierend umgibt.

7. Hochspannungsschaltanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** als Lösch- und Isoliermedium der ersten Löschkammer (2) ein druckbeaufschlagtes Gas oder ein Gasgemisch verwendet wird, und
- **dass** als zweite Löschkammer (3) mindestens eine Vakuumschaltkammer vorgesehen ist.

8. Hochspannungsschaltanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der beim Ausschalten auftretende Druck-

aufbau im Lösch- und Isoliermedium der ersten Löschkammer (2) einen spezifischen kritischen Druckbereich nicht übersteigt, sodass das Lösch- und Isoliermedium während des Beblasens des Lichtbogens stets mit einer Strömungsgeschwindigkeit im Bereich unterhalb der Schallgeschwindigkeit strömt.

9. Hochspannungsschaltanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** als Lösch- und Isoliermedium in der ersten Löschkammer (2) reines SF_6-Gas oder ein Gemisch von N_2-Gas mit SF_6-Gas eingesetzt wird oder ein Gemisch aus Druckluft mit anderen elektronegativen Gasen.

10. Hybridleistungsschalter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Fülldruck der ersten Löschkammer (2) im Bereich von 3 bar bis 22 bar, vorzugsweise jedoch bei 9 bar, liegt.

11. Hochspannungsschaltanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** jeder Pol des Schaltgeräts mit einer Gasspeicherflasche (9) und einem mit dieser zusammenwirkenden Druckreduzierventil (8) versehen ist.

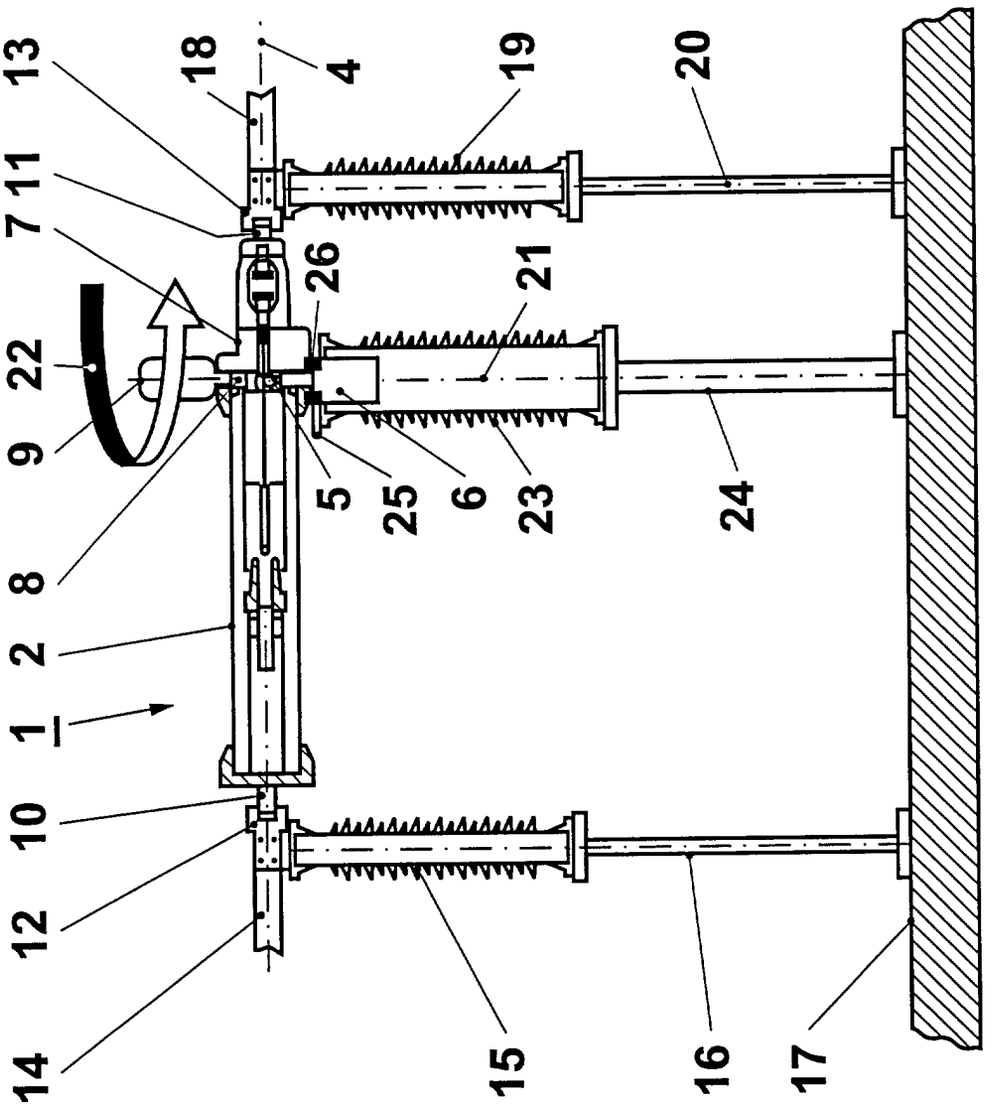


FIG. 1

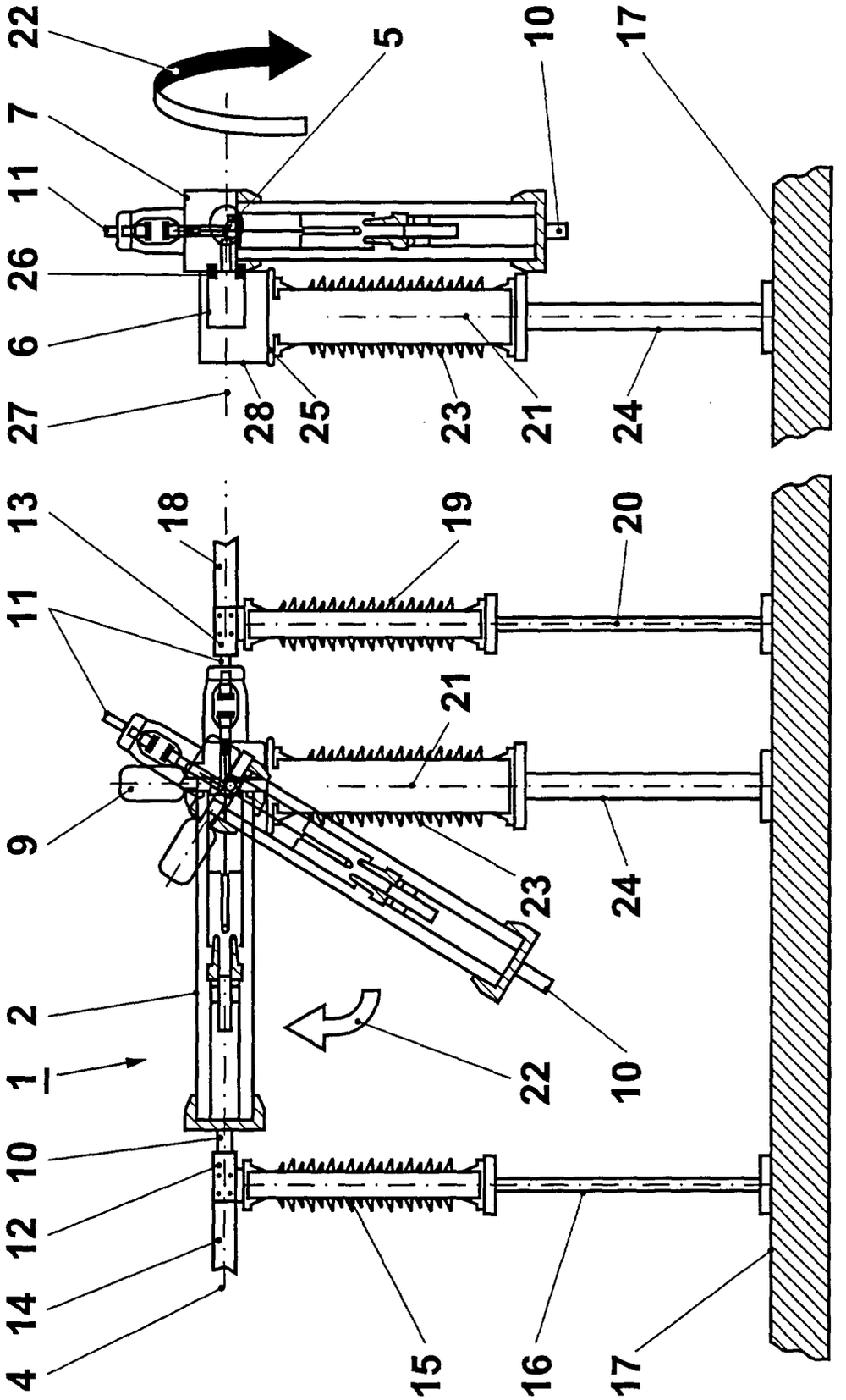

22
5
10
17
7
11
26
6
27
28
25
23
21
24
13
18
19
20
11
21
9
23
24
2
1
22
10
10
12
14
4
15
16
17

FIG. 3

FIG. 2

FIG. 5

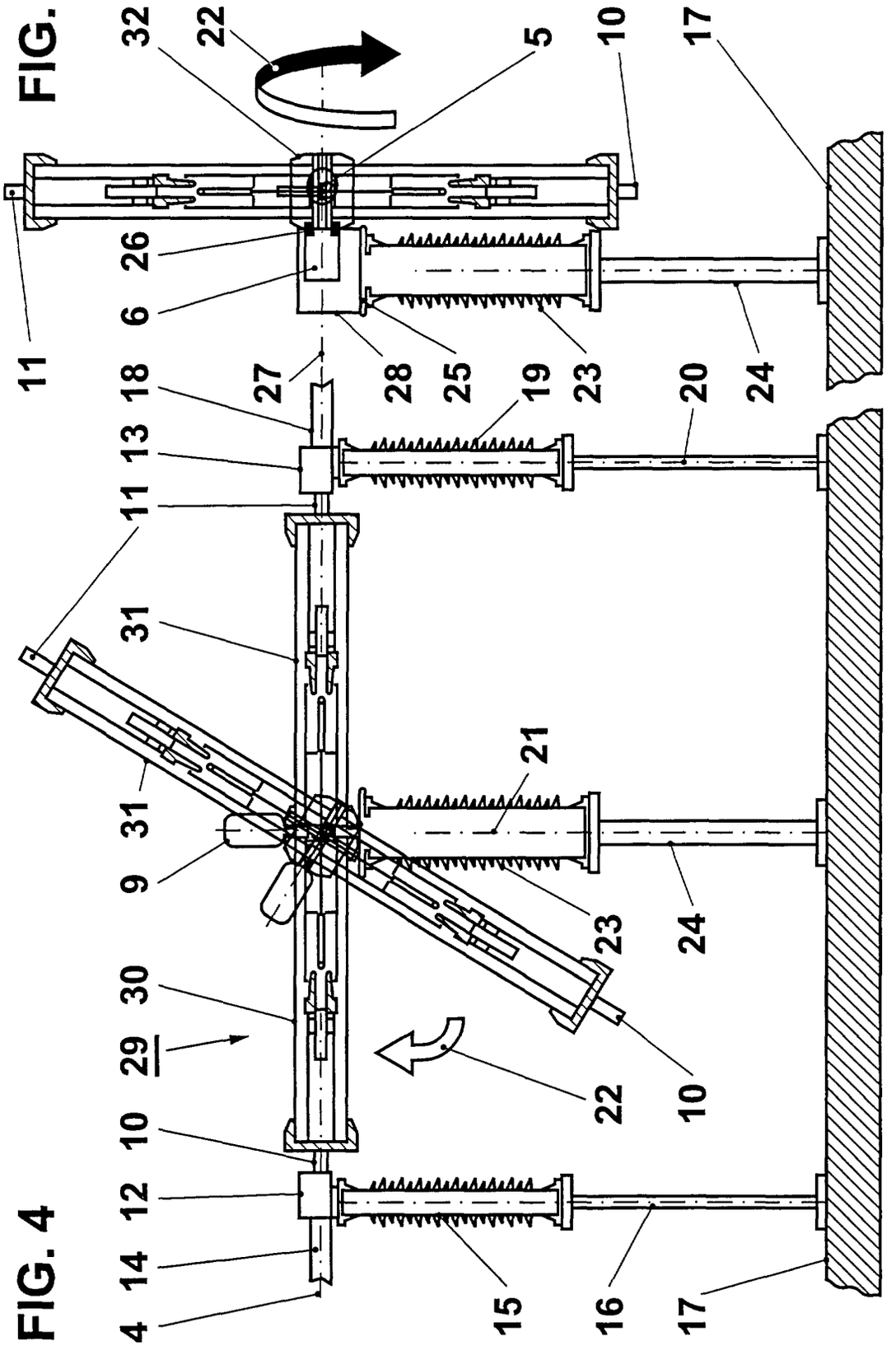

32
22
5
10
17
26
6
11
27
28
25
19
23
20
24
18
13
11
31
21
31
9
23
24
30
29
22
10
10
12
14
4
15
16
17

FIG. 4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 0514

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 20 17 835 A (SWITCHGEAR AND EQUIPMENT) 15. Oktober 1970 (1970-10-15) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	H01H33/42 H01H33/02
A	FR 1 571 483 A (MERLIN & GERIN) 20. Juni 1969 (1969-06-20) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A	US 4 384 185 A (HALL WALTER J ET AL) 17. Mai 1983 (1983-05-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	11	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	24. Oktober 2000	Janssens De Vroom, P

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 : nichtschriftliche 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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 00 81 0514

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.

24-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2017835 A	15-10-1970	DE 2017836 A	15-10-1970
		GB 1259354 A	05-01-1972
FR 1571483 A	20-06-1969	KEINE	
US 4384185 A	17-05-1983	CA 1161887 A	07-02-1984

EPO FORM P0461

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