

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81200287.1

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 H 33/18

22 Anmeldetag: 13.03.81

30 Priorität: 07.05.80 CH 3545/80

71 Anmelder: **BBC Brown, Boveri & Cie.**  
(Aktiengesellschaft), CH-5401 Baden (CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.11.81  
Patentblatt 81/45

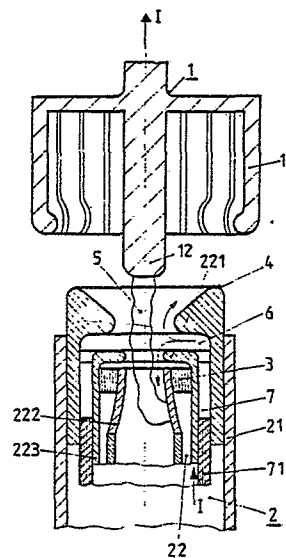
72 Erfinder: **Moll, Rudolf**, Rotfluhstrasse 6,  
CH-8702 Zollikon (CH)  
Erfinder: **Ragaller, Klaus**, Prof.Dr., Hardstrasse 77,  
CH-5432 Neuenhof (CH)  
Erfinder: **Schade, Ekkehard**, Dr., Lindenhof 8,  
CH-5430 Wettingen (CH)

84 Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR IT LI SE

## 54 Hochspannungsleistungsschalter.

57 Ein Hochspannungsleistungsschalter für Wechselstrom weist einen feststehenden, hohlen (22) und einen axial verschieblichen Abbrandkontakt (12) auf und ist mit einer Düse (221), durch die der Ausschaltlichtbogen (5) brennt und durch die das Druckgas von einem Kompressions- in einen Expansionsraum strömt, sowie mit einer zylinderförmigen Spule (3) versehen. Diese Spule (3) ist mit ihrem einen Ende mit einem ersten, die Spule zumindest teilweise stirnseitig begrenzenden Teil (221) des hohlen Abbrandkontaktes (22) und mit ihrem anderen Ende mit einem zweiten, die Spule (3) an ihrer inneren Mantelfläche begrenzenden Teil (222) des hohlen Abbrandkontaktes (22) verbunden. Bei einem derartigen Schalter soll die Ausschaltleistung durch erhöhten Gasaustausch zwischen Ausschaltlichtbogen (5) um umgebendem Druckgas verbessert werden, wobei gleichzeitig die Abmessungen der mit dem hohlen Abbrandkontakt (22) verbundenen Spule (3) sowie die Grösse der Druckgasströmung gering gehalten sind. Dies wird dadurch erreicht, dass der erste Teil (221) des mit der Spule (3) verbundenen Abbrandkontaktes (22) als Düse ausgebildet ist, und dass eine von den Abbrandkontakten (11, 22) betätigte Kompressionseinrichtung (7) vorgesehen ist, welche eine derart bemessene Druckgasströmung erzeugt, dass der Ausschaltlichtbogen (5) in einer verglichen mit der Dauer der Halbwelle des Löschstromes ge-

ringen Zeitspanne vor dem Stromnulldurchgang vom ersten (221) auf den zweiten Teil (222) des Abbrandkontaktes (22) kommutiert.



**EP 0 039 523 A1**

0039523

46/80

Ka/Ca

- 1 -

### Hochspannungsleistungsschalter

Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsleistungsschalter gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Schalter ist aus der europäischen Patentanmeldung 0 004 213 bekannt. In der Ausschaltphase wird  
5 bei diesem Schalter der Druck des in einem Kompressionsraum befindlichen Gases durch Aufheizen mittels des zwischen den Kontakten gezogenen und unter der Wirkung eines radialen magnetischen Feldes stehenden, rotierenden Lichtbogens erhöht, und der Lichtbogen durch das aufge-  
10 heizte Druckgas beblasen. Um bei einem derartigen Schalter eine hohe Ausschaltleistung zu erreichen, ist es jedoch notwendig, dass die mit dem hohlen Abbrandkontakt verbundene Spule den vollen Löschstrom aufnehmen kann. Eine entsprechend bemessene Spule erhöht die Kosten des  
15 Schalters jedoch erheblich. Darüber hinaus ist auch bei Verwendung grosser Spulen das Löschvermögen des Schalters nicht optimal, da die durch den Lichtbogen erzeugte Wärme nicht schnell genug aus dem Bogeninneren entfernt wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemässen Schalter zu schaffen, bei dem die Ausschaltleistung durch einen verbesserten Gasaustausch zwischen

Ausschaltlichtbogen und umgebenden Druckgas erhöht wird, und bei dem darüber hinaus die mit dem hohlen Abbrandkontakt verbundene Spule geringe Abmessungen aufweist.

5 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Der erfindungsgemässe Schalter zeichnet sich dadurch aus, dass die mit dem hohlen Abbrandkontakt verbundene Spule erst kurz vor Stromnulldurchgang vom - nun geringen - Löschstrom durchflossen wird. Die Spule weist daher vergleichsweise geringe Abmessungen auf. Darüber hinaus ist der Abbrandkontakt nun so konstruiert, 10 dass auf einen grossen Teil des Ausschaltlichtbogens ein in axialer Richtung verlaufendes Magnetfeld einwirkt. Die durch das axiale Magnetfeld hervorgerufenen Kräfte pumpen Energie in eine ungeordnete turbulente Gasbewegung und bewirken eine besonders starke Zerfetzung des Lichtbogens 15 im Expansionsraum und damit ein hohes Löschvermögen des Schalters.

In der Ausführungsform gemäss Patentanspruch 2 wird das Magnetfeld der Spule durch die als Kurzschlussring ausgebildete Düse auf den Expansionsraum des Schalters be- 20 grenzt. Durch die im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 3 angegebenen Massnahmen kann sich das axiale Magnetfeld in besonders zweckmässiger Weise im Inneren des hohlen Abbrandkontaktes ausbilden.

25 Die Ausführungsform des erfindungsgemässen Schalters gemäss Patentanspruch 4 zeichnet sich dadurch aus, dass die Kommutierung des Ausschaltlichtbogens vom ersten auf den zweiten Teil des Abbrandkontaktes unter Verwendung einfacher Mittel auch bei sehr kleinen Ausschaltströmen stets mit Sicherheit erreicht werden kann.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung in vereinfachter Form dargestellt.

Es zeigt die einzige Figur eine Aufsicht auf einen Schnitt durch die Kontaktanordnung des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters.

In der Figur sind ein beweglicher 1 und ein feststehender Kontakt 2 während des Oeffnens eines Hochspannungsleistungsschalters dargestellt. Der bewegliche Kontakt 1 weist einen Dauerstromkontakt 11 und einen Abbrandkontakt 12, der feststehende Kontakt 2 einen Dauerstromkontakt 21 und einen Abbrandkontakt 22 auf. Der feststehende Abbrandkontakt 22 besteht aus zwei Teilen 221 und 222. Der erste ringförmig ausgebildete Teil 221 ist mit einem Stromanschluss 223 versehen und ist als Düse ausgestaltet. Der zweite Teil 222 ist als hohler Stift ausgebildet und kann gegebenenfalls sich in axialer Richtung erstreckende Materialausnehmungen aufweisen. Der zweite Teil 222 des feststehenden Abbrandkontaktes 22 ist an seinem dem beweglichen Kontakt 1 zugewandten Ende von einer Spule 3 umgeben. Diese Spule 3 ist an ihrem einem Ende mit dem zweiten Teil 222 und mit ihrem anderen Ende mit dem ersten Teil 221 des Abbrandkontaktes 22 verbunden. Der erste Teil 221 bildet das Düsenengnis des Abbrandkontaktes 22 und überdeckt die dem beweglichen Kontakt 1 zugewandten Stirnflächen der Spule 3 und des zweiten Teils 222 des Abbrandkontaktes. Eine Isolierstoffdüse 4 ist in axialer Richtung gegenüber dem feststehenden Abbrandkontakt 22 versetzt angeordnet und begrenzt gemeinsam mit dem Abbrandkontakt 22 einen Blaskanal 6, durch den - wie durch die Pfeile angedeutet ist - aus einer Kompressionseinrichtung 7, welche einen mit dem beweglichen Kontakt 1 kraftschlüssig gekoppelten Kolben 71 aufweist, Druckgas in die Hochdruckzone der Schaltstrecke

geblasen und durch die Engnisse der Isolierstoffdüse 4 sowie des feststehenden Abbrandkontaktes 22 in den Expansionsraum des Schalters abgeführt wird.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters ist nun wie folgt:

In der Einschaltstellung des Schalters durchsetzt der bewegliche Abbrandkontakt 12 die Isolierstoffdüse 4 und bildet mit dem hohlen, als Düse ausgebildeten Abbrandkontakt 22 des feststehenden Kontaktes 2 eine Schaltstiftüberlappung und sind gleichzeitig die beiden Dauerstromkontakte 11 und 12 miteinander in elektrisch leitender Berührung. Beim Ausschalten werden zunächst die beiden Dauerstromkontakte 11 und 21 voneinander getrennt und wird der Strom I vom Dauerstrompfad auf den Abbrandkontaktpfad kommutiert. Der Strom I fliesst nun vom Stromanschluss 223 über den ersten Teil 221 des feststehenden Abbrandkontaktes 222 zum beweglichen Abbrandkontakt 12. Sobald der Eingriff zwischen den Abbrandkontakten 12 und 22 aufgehoben ist, wird zwischen diesen beiden Kontakten ein Lichtbogen 5 gezogen. Dieser Lichtbogen wird durch eine aus dem Blaskanal 6 zugeführte Löschgasströmung schwach beblasen. Die Löschgasströmung ist nun so bemessen, dass der Ausschaltlichtbogen 5 in einer verglichen mit der Dauer der Halbwelle des Löschstromes geringen Zeitspanne, beispielsweise einige Millisekunden, vor dem Stromnulldurchgang vom ersten 221 auf den zweiten Teil 222 des Abbrandkontaktes 22 kommutiert. Der Löschstrom I fliesst nun von Anschluss 223 über die Spule 3, den zweiten Teil 222 des Abbrandkontaktes 22 und den Lichtbogen 5 zum beweglichen Abbrandkontakt 12. Neben der Blaswirkung des zugeführten Löschgases wirkt auf den Lichtbogen 5 nun auch die Kraft des magnetischen Feldes der Spule 3 ein. Die magnetischen

Feldlinien der Spule 3 verlaufen im unterhalb des Düsen-  
engnisses des als Ring ausgebildeten ersten Teils 221 des  
Abbrandkontaktes 22 parallel zur Bogenachse und zur Strö-  
mungsrichtung des Druckgases. Der Lichtbogen 5 wird daher  
5 in diesem Bereich paralleler magnetischer Beblasung nur  
unwesentlich in Rotation versetzt. Hingegen wird Energie  
aus dem magnetischen Feld in eine ungeordnete, turbulente  
Gasbewegung der Lichtbogensäule 5 gepumpt. Dies führt im  
Unterschied zu den bekannten magnetisch quer beblasenen  
10 Lichtbögen, die als Ganzes in einem Querfeld rotieren,  
zu einer Zerfetzung des Lichtbogens in diesem Bereich  
und zu einer besonders wirkungsvollen Durchmischung des  
Lichtbogens 5 mit umgebendem Kaltgas.

Der erfindungsgemäße Schalter zeichnet sich vor allem  
15 dadurch aus, dass sowohl die Spule 3 als auch die Kom-  
pressionseinrichtung 7 sehr klein gehalten werden können.  
Die Spule 3 braucht nicht für den vollen Ausschaltstrom  
dimensioniert zu sein, die Kompressionseinrichtung 7 soll  
lediglich eine derart starke Druckgasströmung erzeugen,  
20 dass der Lichtbogen 5 vom ersten Teil 221 des Abbrandkon-  
taktes 22 auf dessen zweiten Teil 222 kommutiert.

Ein besonders hohes Löschvermögen des erfindungsgemäßen  
Schalters wird durch eine Begrenzung des axialen magneti-  
25 schen Feldes im Inneren des hohlen Abbrandkontaktes 22 be-  
wirkt. Dies kann etwa dadurch erreicht werden, dass der  
erste Teil 221 des Abbrandkontaktes 22 als Kurzschlussring  
ausgebildet ist. Im Hinblick auf ein begrenztes axiales  
magnetisches Feld vorteilhaft ist es, an der vom beweglichen  
30 Kontakt 1 abgewandten Stirnfläche der Spule 3 einen weite-  
ren Kurzschlussring vorzusehen. Beide Kurzschlussringe ha-  
ben zusätzlichen den Vorteil, dass sie das axiale magne-  
tische Feld zum Zeitpunkt des Nulldurchganges des Löschstro-  
mes zumindest teilweise aufrechterhalten.

B e z e i c h n u n g s l i s t e

- |     |  |
|-----|--|
| 1   | beweglicher Kontakt                                  |
| 11  | beweglicher Dauerstromkontakt                        |
| 12  | beweglicher Abbrandkontakt                           |
| 2   | feststehender Kontakt                                |
| 21  | feststehender Dauerstromkontakt                      |
| 22  | feststehender Abbrandkontakt                         |
| 221 | erster Teil des feststehenden<br>Abbrandkontaktes    |
| 222 | zweiter Teil des feststehenden<br>Abbrandkontaktes   |
| 223 | Stromanschluss des feststehenden<br>Abbrandkontaktes |
| 3   | Spule  |
| 4   | Isolierstoffdüse                                     |
| 5   | Lichtbogen   |
| 6   | Blaskanal  |
| 7   | Kompressionseinrichtung                              |
| 71  | Kompressionskolben                                   |
-

P a t e n t a n s p r ü c h e

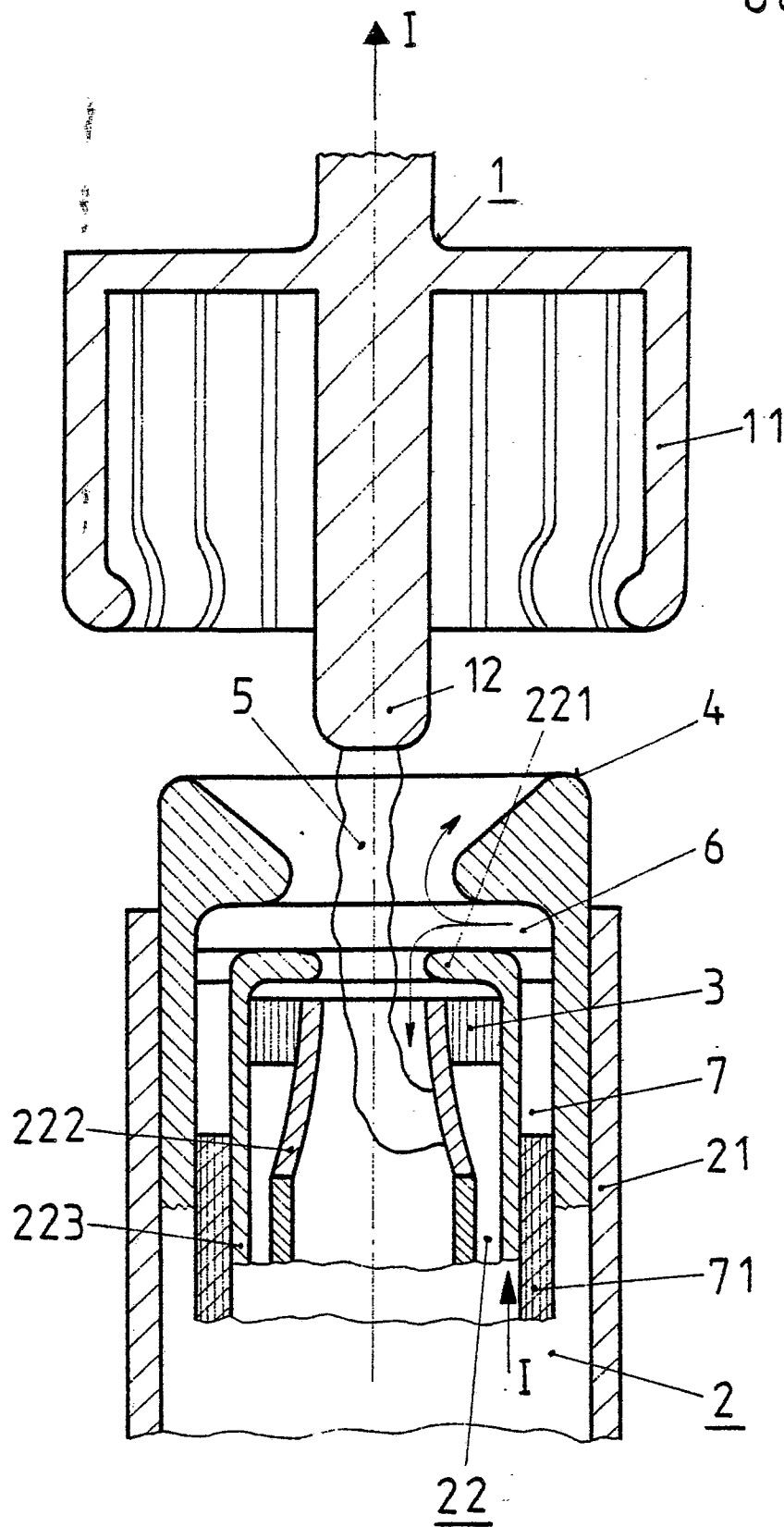
1. Hochspannungsleistungsschalter für Wechselströme mit  
einem feststehenden und einem axial verschieblichen  
Abbrandkontakt, mit einer Düse, durch die der Aus-  
schaltlichtbogen brennt und durch die das Druckgas  
5 von einem Kompressions- in einen Expansionsraum strömt  
und mit einer zylinderförmigen Spule, welche mit ihrem  
einen Ende mit einem ersten, die Spule zumindest teil-  
weise stirnseitig begrenzenden Teil eines hohlen Ab-  
brandkontaktes und mit ihrem anderen Ende mit einem  
10 zweiten, die Spule an ihrer inneren Mantelfläche zu-  
mindest teilweise begrenzenden Teil dieses Abbrandkon-  
taktes verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der  
erste Teil (221) des mit der Spule (3) verbundenen Ab-  
brandkontaktes (22) als Düse ausgebildet ist, und dass  
15 eine von den Abbrandkontakten (12, 22) betätigte Kom-  
pressionseinrichtung (7) vorgesehen ist, welche eine  
derart bemessene Druckgasströmung erzeugt, dass der  
Ausschaltlichtbogen (5) in einer verglichen mit der  
Dauer der Halbwelle des Löschstromes geringen Zeitspanne  
20 vor dem Stromnulldurchgang vom ersten (221) auf den  
zweiten Teil (222) des hohlen Abbrandkontaktes (22)  
kommutiert.
2. Hochspannungsleistungsschalter nach Patentanspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (221) als Kurz-  
25 schlussring ausgebildet ist.
3. Hochspannungsleistungsschalter nach einem der Patent-  
ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der  
zweite Teil (222) des hohlen Abbrandkontaktes (22) in  
axialer Richtung erstreckte Materialausnehmungen auf-  
30 weist.



4. Hochspannungsleistungsschalter nach einem der Patent-  
ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Kompressionseinrichtung (7) einen gegenüber dem hohlen  
Abbrandkontakt (22) beweglichen Kolben (71) und einen  
5 Ringraum aufweist, wobei der Ringraum vom hohlen Ab-  
brandkontakt (22) und einer Isolierstoffdüse (4), deren  
Engnis gegenüber dem ersten Teil (221) des hohlen Ab-  
brandkontaktes (22) axial versetzt ist, begrenzt ist.

0039523

- 1/1 -





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	FR - A - 2 373 141 (C.E.M.) * Seite 3, Zeilen 38-40; Seite 5, Zeilen 1-18 * & DE - A - 2 750 762 --	1	H 01 H 33/18
	DE - A - 2 820 021 (LICENTIA) * Seite 4, Zeilen 15-33 * --	1	
D	EP - A - 0 004 213 (MERLIN & GERIN) * Figur 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	--		H 01 H 33/18 33/91 33/98 33/12
EP	EP - A - 0 014 393 (LICENTIA) * Figur 5 * & DE - A - 2 904 109 ----	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
A	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31-07-1981	Prüfer JANSSENS DE VROOM