

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82730107.8

51 Int. Cl.³: H 01 H 33/91

22 Anmeldetag: 12.08.82

30 Priorität: 27.08.81 DE 3134200

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.83 Patentblatt 83/9

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

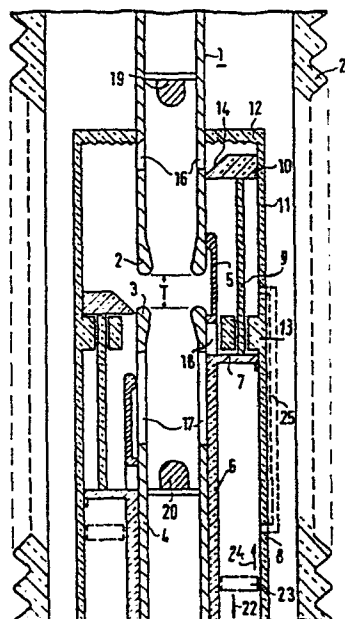
72 Erfinder: Zückler, Karl, Dr. rer. nat.
Schuckertdamm 346
D-1000 Berlin 13(DE)

54 **Elektrischer Druckgasschalter.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Schalter mit zwei im Abstand der Trennstrecke einander gegenüberliegenden Löschdüsen, die an einem Kontaktrohr und einem Führungsrohr angebracht sind. Ein längsbewegbares Schaltrohr dient zur Überbrückung der Trennstrecke und ist zusammen mit einem beweglichen Druckkolben einer zur Erzeugung einer auf den Lichtbogen einwirkenden Löschmittelströmung vorgesehenen Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung mit einem gemeinsamen Antrieb gekoppelt.

Um einen solchen Schalter hinsichtlich der Löschmittelströmung noch weiter zu verbessern, ist der Druckkolben (11) starr mit dem Schaltrohr (5) verbunden und befindet sich in einem feststehenden Druckzylinder (12), der im Bereich seines das Kontaktrohr (1) umfassenden Endes über Durchgangsöffnungen (16) im Kontaktrohr (1) mit dessen Innenraum verbunden ist. Der Druckkolben (11) ist starr mit einem Saugkolben (7) in einem Saugzylinder (9) verbunden, der im Bereich seines dem Druckzylinder (11) zugewandten Endes über Löcher (17) im Führungsrohr (4) mit dessen Innenraum verbunden ist.

Die Erfindung ist bei Druckgasschaltern anwendbar (Fig.).



BEZEICHNUNG GEÄNDERT,
siehe Titelseite

5 Elektrischer Schalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Schalter mit zwei im Abstand der Trennstrecke einander gegenüberliegenden Löschdusen, von denen die eine an einem
10 feststehenden Kontaktrohr und die andere an einem feststehenden Führungsrohr angebracht ist, mit einem längsbewegbaren Schaltrohr zur Überbrückung der Trennstrecke und mit einer Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung zur Erzeugung einer auf den Lichtbogen einwirkenden Lösch-
15 mittelströmung, wobei das Schaltrohr und der bewegliche Druckkolben der Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung mit einem gemeinsamen Antrieb gekoppelt sind.

Bei einem bekannten elektrischen Schalter dieser Art
20 (DE - A - 19 66 973) ist der Druckzylinder der Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung längsbewegbar angeordnet und starr mit dem Schaltrohr und dem Antrieb gekoppelt. Bei der Ausschaltbewegung wird daher der Druckzylinder gemeinsam mit dem Schaltrohr in Richtung auf den
25 Druckkolben der Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung bewegt. Im Verlauf der Ausschaltbewegung wird von dem Antrieb auch der Druckkolben in Bewegung versetzt, wobei seine Bewegung gegenläufig zu der des Druckzylinders ist. Dadurch ergibt sich während des Ausschaltvorganges
30 besonders schnell eine Verdichtung bzw. eine Verbesserung der Vorkompression.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen bekannten elektrischen Schalter hinsichtlich der Löschmittel-
35 strömung noch weiter zu verbessern, wobei diese Verbesserung mit einem einfachen konstruktiven Aufbau und mit einem niedrigen Herstellungsaufwand erzielbar sein soll.



Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem elektrischen Schalter der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß der Druckkolben starr mit dem Schaltrohr verbunden und befindet sich in einem feststehenden Druckzylinder;

5 der Druckzylinder ist im Bereich seines das Kontaktrohr umfassenden Endes über Durchgangsöffnungen im Kontaktrohr mit dessen Innenraum verbunden, und der Druckkolben ist starr mit einem Saugkolben in einem das Führungsrohr umfassenden, feststehenden Saugzylinder verbunden,

10 wobei der Saugzylinder im Bereich seines dem Druckzylinder zugewandten Endes über Löcher im Führungsrohr mit dessen Innenraum verbunden ist.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Schalters wird in seinem vergleichsweise einfachen Aufbau gesehen; dies gilt vor allem hinsichtlich der Ausführung des Antriebes. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Schalters besteht darin, daß trotz eines kurzen Vorkompressionsweges eine hohe Druckdifferenz an den

20 Löschdüsen erzeugt wird. Dies ist darauf zurückzuführen, daß im Bereich außerhalb der Löschdüsen bei der Vorkompression ein Überdruck entsteht und gleichzeitig innerhalb der Löschdüsen ein Unterdruck aufgebaut wird, der durch die Bewegung des Druckkolbens und des Saugkolbens während der Vorkompressionsphase entsteht. Die

25 so gewonnene, verhältnismäßig große Druckdifferenz führt zu einer starken Löschmittelströmung, die zu einer vorteilhaft kurzen Löschzeit des Lichtbogens führt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die verhältnismäßig

30 große Druckdifferenz relativ schnell aufgebaut wird, so daß der erfindungsgemäße Schalter verhältnismäßig früh löschtätig wird.

Es ist zwar bereits bekannt ("IEEE-Transactions on Power Apparatus and Systems", Vol. PAS-99, No. 3, Mai/Juni 1980),

35 bei einem elektrischen Schalter zur Verkürzung der Vor-



kompressionszeit und zur Erhöhung der Druckdifferenz für die Löschmittelströmung einer Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung zusätzlich einen Saugzylinder mit einem bewegbaren Saugkolben zuzuordnen, jedoch wirkt
5 bei diesem bekannten elektrischen Schalter mit einem bewegbaren, hohlen Schaltstück mit einer Löschdüse ein feststehender, stabförmiger Kontakt zusammen; während der Ausschaltbewegung wird bei dem bekannten elektrischen Schalter zusätzlich zu einem auf die Trennstrecke von
10 außen her einwirkenden Überdruck im Innern des bewegbaren Schaltstückes ein Unterdruck mittels Saugkolben und Saugzylinder aufgebaut. Es tritt bei dem bekannten Schalter somit ein Unterdruck nur im Innern des bewegbaren Schaltstückes auf, so daß nur von einer Seite
15 her bezüglich der Trennstrecke ein Unterdruck erzeugt wird. Bei dem erfindungsgemäßen Schalter hingegen wird im Bereich beider Löschdüsen ein Unterdruck erzeugt.

Es hat sich bei dem erfindungsgemäßen Schalter als vorteilhaft erwiesen, wenn im Kontaktrohr und im Führungsrohr Strömungshindernisse angeordnet sind, die jeweils auf der von den Löschdüsen abgewandten Seite der Durchgangsöffnungen und Löcher liegen. Derartige Strömungshindernisse sind vor allem dann vorteilhaft, wenn die
25 Strömungsquerschnitte im Innern des Kontaktrohres und des Führungsrohres verhältnismäßig groß sind. Diese Strömungshindernisse erschweren in erwünschter Weise die Saugströmung aus dem Niederdruckraum in Richtung auf die Trennstrecke des Schalters.

30 Bei dem erfindungsgemäßen Schalter kann der Druckzylinder der Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung und auch der Saugzylinder jeweils für sich aus einem separaten Bauelement bestehen. Aus fertigungstechnischen Gründen
35 vor allem erscheint es jedoch vorteilhaft, wenn der Druckzylinder und der Saugzylinder aus einem einzigen



Zylinderteil mit einer ringförmigen Trennwand bestehen. Durch die ringförmige Trennwand wird das einzige Zylinderteil in den Druckzylinder und in den Saugzylinder unterteilt.

5

Als vorteilhaft wird es ferner angesehen, wenn der Innenraum des Druckzylinders mit dem Innenraum des Saugzylinders über eine äußere Druckleitung verbunden ist. Über diese Druckleitung ist dafür gesorgt, daß der Druck
10 im Innern des Druckzylinders dem im Innern des Saugzylinders entspricht.

Die Verbindung der Innenräume des Druckzylinders und des Saugzylinders über die Druckleitung ist dann besonders vorteilhaft, wenn der Saugzylinder an seinem vom
15 Druckzylinder abgewandten Ende einen Gegenkolben aufweist, der im Verlauf der Ausschaltbewegung des Antriebs eine von diesem gesteuerte gegenläufige Bewegung zum Saugkolben ausführt. In diesem Fall ergibt sich - wie
20 in der DE - A - 19 66 973 im einzelnen dargelegt ist - eine besonders hohle Vorkompression, die über die Druckleitung dem Innenraum des Druckzylinders mitgeteilt wird, wodurch die Druckdifferenz im Bereich der Trennstrecke und damit die Löschmittelströmung noch weiter
25 verbessert wird.

Es ist aber auch möglich, bei dem erfindungsgemäßen Schalter den Saugzylinder an seinem vom Druckzylinder abgewandten Ende durch einen feststehenden Boden ab-
30 zuschließen. Diese Ausführung ist insofern vorteilhaft, als sie mit einem vergleichsweise einfachen Antrieb auskommt.

Zur Erläuterung der Erfindung ist in der Figur ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektrischen
35 Schalters schematisch im Schnitt dargestellt, wobei die rechte Seite der Figur das Ausführungsbeispiel im

eingeschalteten Zustand und die linke Seite der Figur das Ausführungsbeispiel im ausgeschalteten Zustand wiedergibt.

- 5 Der dargestellte elektrische Schalter enthält ein feststehendes Kontaktrohr 1 mit einer Löschdüse 2, der eine Löschdüse 3 eines ebenfalls feststehenden Führungsrohres 4 gegenübersteht. Die von den Löschdüsen 2 und 3 gebildete Trennstrecke T ist von einem Schaltrohr 5
10 überbrückbar, das Bestandteil eines Antriebszylinders 6 ist. Dieser Antriebszylinder 6 ist in nicht dargestellter Weise mit einem Antrieb verbunden.

- An dem Antriebszylinder 6 ist ein Saugkolben 7 befestigt, der in einem Saugzylinder 8 bewegbar ist. Mit
15 dem Saugkolben 7 ist über Verbindungsstangen, von denen in der Figur nur eine Verbindungsstange 9 gezeigt ist, ein Druckkolben 10 verbunden, der in einem Druckzylinder 11 geführt ist. Der Druckkolben 10, der Saugkolben 7, das Schaltrohr 5 und der Antriebszylinder 6 sind
20 also starr mechanisch miteinander gekoppelt. Der Druckzylinder 11 und der Saugzylinder 8 bestehen aus einem einzigen Zylinderteil, das aus Isolierstoff besteht und an seinem das Kontaktrohr 1 umfassenden Ende mit
25 Rippen 12 zur Verlängerung des Kriechweges ausgestattet ist. Das einzige Isolierteil wird durch eine ringförmige Trennwand 13 in den Saugzylinder 8 und den Druckzylinder 11 unterteilt.

- 30 Der Druckkolben 10 ist nach innen zu mit einer Schräge 14 versehen, damit Durchgangsöffnungen 16 des Kontaktrohres 1 auch im eingeschalteten Zustand des Schalters freibleiben. Auch im Führungsrohr 4 befinden sich Löcher 17, die den Innenraum des Führungsrohres 4 mit dem Innenraum des Saugzylinders 8 verbinden. Auch das Schaltstück 5 ist mit Durchbrechungen 18 versehen.
35

- 6 - VPA 81 P 3761 E

Im Kontaktrohr 1 befindet sich ein Strömungshindernis 19 auf der Seite der Durchgangsöffnungen 16, die von der Löschdüse 2 abgewandt ist. Ein weiteres Strömungshindernis 20 befindet sich im Führungsrohr 4 ebenfalls
5 im Bereich außerhalb der Löcher 17.

Der gesamte elektrische Schalter ist in einem Porzellanisolator 21 in bekannter Weise untergebracht.

- 10 Der erfindungsgemäße Schalter nach dem dargestellten Ausführungsbeispiel arbeitet in folgender Weise:
Infolge Betätigung durch den nicht dargestellten Antrieb wird der Antriebszylinder 6 in Richtung des Pfeiles 22 bewegt; damit bewegt sich auch der an ihm befestigte
15 Saugkolben 7 und über die Verbindungsstange 9 auch der Druckkolben 10 in Richtung des Pfeiles 22 unter Mitnahme des ebenfalls starr mit dem Antriebszylinder 6 gekoppelten Schaltrohres 5. Bei der Bewegung des Druckkolbens 10 wird nicht nur das zur Isolation innerhalb des
20 Porzellanisolators 21 befindliche Isoliergas im Innern des Druckzylinders 11 komprimiert, sondern gleichzeitig durch die Durchgangsöffnungen 16 von dem Druckkolben 10 Isoliergas aus dem Innern des Kontaktrohres 1 abgesaugt, wobei das Strömungshindernis 19 dafür sorgt,
25 daß aus dem Niederdruckraum des Schalters nicht zuviel Isoliergas nachströmt. Gleichzeitig gelangt auch das Schaltrohr 5 mit seinen Durchbrechungen 18 in den Bereich der Löcher 17 des Führungsrohres 4, so daß von dem Saugkolben 7 auch aus dem Innenraum des Führungsrohres 4
30 Isoliergas abgesaugt und damit auch auf dieser Seite der Trennstrecke T ein Unterdruck erzeugt wird. Es wird also von beiden Seiten der Trennstrecke T aus zur Erzeugung eines Unterdruckes beigetragen.
- 35 Die Druckerhöhung im Innenraum des Druckzylinders 11 und die Unterdruckerzeugung im Innern des Kontaktrohres 1

und des Führungsrohres 4 dauern so lange an, bis sich das Schaltrohr 5 von der Löschdüse 2 des Kontaktrohres 1 unter Ziehung eines Lichtbogens trennt. In diesem Augenblick ist zwischen dem Innenraum des Druckzylinders 11 und den Innenräumen von Kontaktrohr 1 und Führungsrohr 4 eine hohe Druckdifferenz gebildet, die sich aus der Druckerhöhung im Innenraum des Druckzylinders 11 und dem Unterdruck innerhalb von Kontaktrohr 1 und Führungsrohr 4 ergibt. Es setzt demzufolge eine starke Löschmittelströmung ein, die den Lichtbogen relativ schnell löscht. Damit ist trotz eines verhältnismäßig kurzen Löschweges eine kurze Gesamtlöschzeit erreicht, die dem Schalter eine kurze Ausschaltzeit ermöglicht.

Wie in der Figur strichliert dargestellt, kann der Saugzylinder 8 nicht durch einen feststehenden Boden, sondern durch einen Gegenkolben 23 auf seiner vom Druckzylinder 11 abgewandten Seite abgeschlossen sein. Dieser Gegenkolben 23 kann in einer Weise mit dem Antrieb des Schalters verbunden sein, wie es in der DE-A-19 66 973 im einzelnen beschrieben ist. Der Gegenkolben 23 wird demzufolge bei der Ausschaltbewegung in Richtung des Pfeiles 24 bewegt und verursacht deshalb im Innenraum des Saugzylinders 8 gemeinsam mit dem Saugkolben 7 eine zusätzliche Kompression des Isoliergases. Besteht eine Druckleitung 25 zwischen dem Innenraum des Saugzylinders 8 und dem Druckzylinder 11, dann wird dieser Druck in den Innenraum des Druckzylinders 11 übertragen und verursacht eine weitere Druckerhöhung im Zylinder 11. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Löschmittelströmung und auf die dielektrische Festigkeit der Schaltstrecke beim Trennen des Schaltrohres 5 von der Löschdüse 2 des Kontaktrohres 1 aus.

6 Patentansprüche
1 Figur

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter mit zwei im Abstand der Trennstrecke einander gegenüberliegenden Löschdüsen, von denen die eine an einem feststehenden Kontaktrohr und die andere an einem feststehenden Führungsrohr angebracht ist, mit einem längsbewegbaren Schaltrohr zur Überbrückung der Trennstrecke und mit einer Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung zur Erzeugung einer auf den Lichtbogen einwirkenden Löschmittelströmung, wobei das Schaltrohr und der bewegliche Druckkolben der Druckkolben-Druckzylinder-Anordnung mit einem gemeinsamen Antrieb gekoppelt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Druckkolben (10) starr mit dem Schaltrohr (5) verbunden ist und sich in einem feststehenden Druckzylinder (11) befindet, daß der Druckzylinder (11) im Bereich seines das Kontaktrohr (1) umfassenden Endes über Durchgangsöffnungen (16) im Kontaktrohr (1) mit dessen Innenraum verbunden ist, daß der Druckkolben (11) starr mit einem Saugkolben (7) in einem das Führungsrohr (4) umfassenden, feststehenden Saugzylinder (9) verbunden ist und daß der Saugzylinder (9) im Bereich seines dem Druckzylinder (11) zugewandten Endes über Löcher (17) im Führungsrohr (4) mit dessen Innenraum verbunden ist.

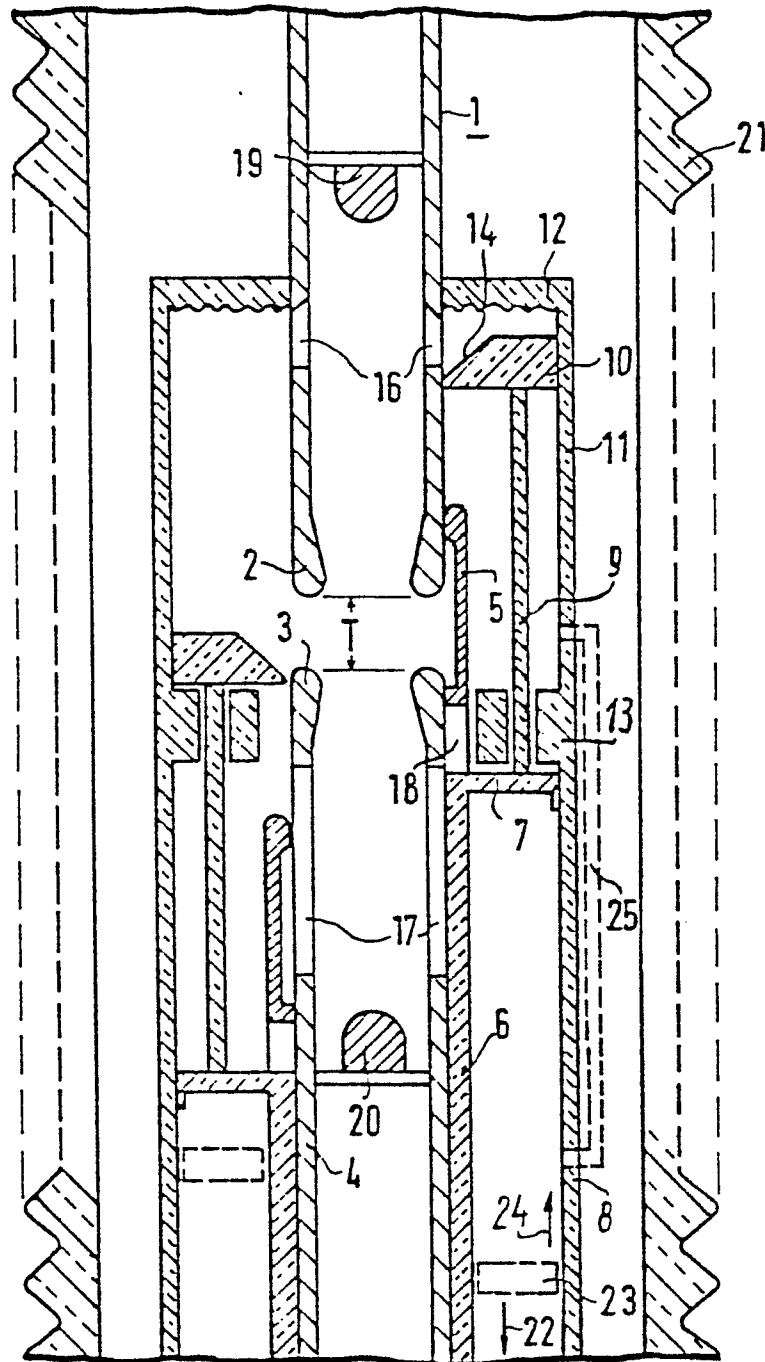
2. Schalter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Kontaktrohr (1) und im Führungsrohr (4) Strömungshindernisse (19,20) angeordnet sind, die jeweils auf der von den Löschdüsen (2, 3) abgewandten Seite der Durchgangsöffnungen (16) und der Löcher (17) liegen.

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Druckzylinder (11) und der Saugzylinder (9) aus einem einzigen Zylinder-



teil mit einer ringförmigen Trennwand (14) bestehen.

4. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
5 der Innenraum des Druckzylinders (11) mit dem Innen-
raum des Saugzylinders (9) über eine äußere Druckleitung
(25) verbunden ist.
5. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Saugzylinder (9) an seinem vom Druckzylinder (11)
abgewandten Ende durch einen feststehenden Boden ab-
geschlossen ist.
- 15 6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Saugzylinder (9) an seinem vom Druckzylinder (12) ab-
gewandten Ende einen Gegenkolben (23) aufweist, der
im Verlauf der Ausschaltbewegung des Antriebs eine von
20 diesem gesteuerte gegenläufige Bewegung zum Saugkolben
(7) ausführt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0073175

Nummer der Anmeldung

EP 82 73 0107

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	--- DE-A-2 719 135 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES) * Seiten 8,9 *	1	H 01 H 33/91
Y	--- DE-A-2 248 166 (SIEMENS) * Seiten 4,5 *	1	
A	--- DE-A-2 911 633 (LICENTIA) * Seite 7, Absatz 2; Seite 8 *	1,3,4	
A	--- DE-A-2 350 832 (CALOR-EMAG) * Seite 7, Anspruch 1 *	1,3	
A	--- FR-A-2 061 975 (MERLIN GERIN) * Seite 3, Zeilen 15-40; Seite 4 *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 H 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-11-1982	Prüfer JANSSENS DE VROOM P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	