



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.05.2003 Patentblatt 2003/18**

(51) Int Cl.7: **H01H 33/91**

(21) Anmeldenummer: **02090369.6**

(22) Anmeldetag: **05.02.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(30) Priorität: **25.02.1998 DE 19809088**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**99915472.7 / 1 064 664**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bergmann, Ralf, Dr.**  
**13627 Berlin (DE)**

- **Dienemann, Hold, Dr.**  
**12527 Berlin (DE)**
- **Lehmann, Volker**  
**14929 Treuenbrietzen (DE)**
- **Marin, Heiner**  
**14055 Berlin (DE)**

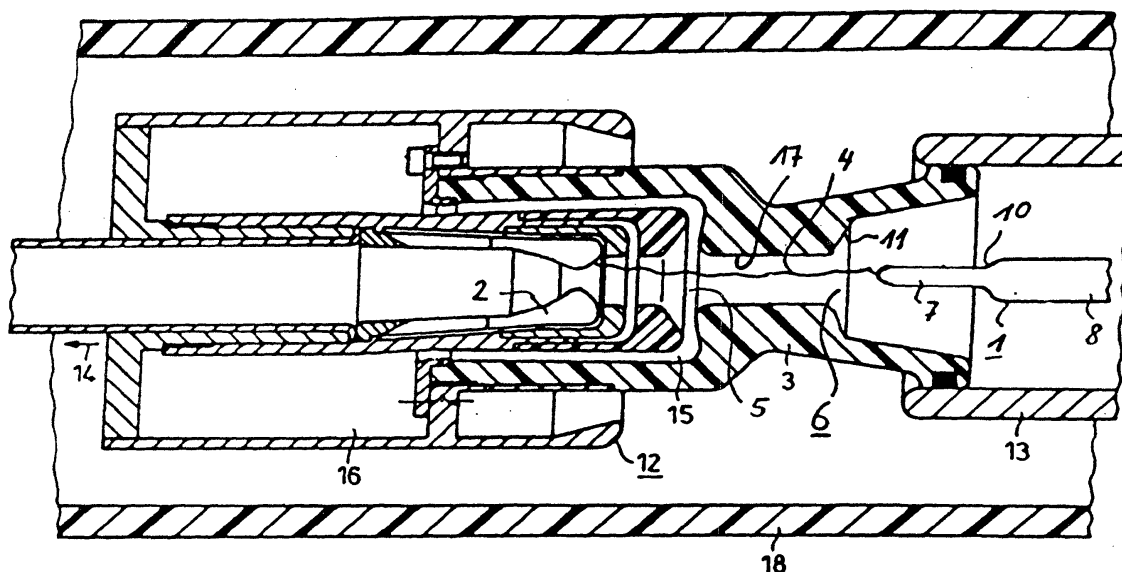
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 08-11-2002 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Hochspannungsleistungsschalter mit einer Isolierstoffdüse**

(57) Bei einem Hochspannungsleistungsschalter mit zwei einander coaxial gegenüberstehenden Lichtbogenkontaktstücken (1,2) und einer Isolierstoffdüse, die im Einschaltzustand von einem ersten Lichtbogenkontakt (1) verdämmt ist, weist das erste Lichtbogenkontaktstück einen Schaft (8) mit vergrößertem Durchmesser und ein Endstück (7) mit verringertem Durch-

messer auf, wobei der Schaft (8) einen Durchgangskanal (6) des Isolierstoffkörpers (3) verdämmt. Der Durchgangskanal (6) ist zylindrisch gestaltet, und zwar über eine Länge, die geringer ist als die Länge des Endstücks (7). Dadurch wird die Löschgasströmung eingeleitet, wenn das Endstück (7) in den Durchgangskanal (6) hinein zurückgezogen wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochspannungsleistungsschalter mit zwei einander coaxial gegenüberstehenden Lichtbogenkontaktstücken und mit einer Isolierstoffdüse, die wenigstens während des Ausschaltvorganges eine Schaltstrecke zwischen den Lichtbogenkontaktstücken umgibt und die einen Durchgangskanal aufweist, der im Einschaltzustand von einem ersten der Lichtbogenkontaktstücke verdrängt ist, welches einen Schaft und ein Endstück mit gegenüber dem Schaft verringertem Durchmesser aufweist.

**[0002]** Ein derartiger Hochspannungsleistungsschalter ist beispielsweise aus der US 4 342 890 bekannt. Bei einem derartigen Schalter werden während des Ausschaltvorganges die Lichtbogenkontaktstücke in axialer Richtung voneinander getrennt, worauf sich in vielen Schaltfällen ein Lichtbogen zwischen diesen in der Schaltstrecke ausbildet. Durch diesen Lichtbogen wird das vorhandene Löschgas, üblicherweise SF<sub>6</sub>, aufgeheizt und strömt in einen Heizraum, wo es zwischengespeichert wird. Von dort gelangt das unter hohem Druck stehende Löschgas dann bei einem Stromnulldurchgang und entsprechendem Verlöschen des Lichtbogens in den Lichtbogenraum zur Schaltstrecke, um diese zu kühlen und eine Rückzündung des Lichtbogens zu verhindern. Die Isolierstoffdüse ist zur Ausrichtung des Löschgasstromes, zur Beschleunigung des Löschgasstromes und zu seiner Steuerung vorgesehen. Insbesondere ist der Durchgangskanal der Isolierstoffdüse bis zum Erreichen der Löschposition durch ein Lichtbogenkontaktstück verschlossen, so dass sich zunächst ein hoher Löschgasdruck in der Schaltstrecke aufbauen kann, der eine intensive Strömung nach Öffnen des Durchgangskanals zur Folge hat.

**[0003]** Es ist bekannt, dass insbesondere der Zwischenraum zwischen dem Lichtbogenkontaktstück, das den Durchgangskanal zeitweilig verdrängt und dem Material der Isolierstoffdüse dielektrische Probleme infolge der hohen vorliegenden Feldstärke entstehen können. Daher ist es bekannt, ein Endstück des Lichtbogenkontaktstückes mit gegenüber dem Schaft verringertem Durchmesser auszubilden, so dass in dem Zeitbereich, wenn das Lichtbogenkontaktstück den Durchgangskanal freigibt, ein Gasspalt zwischen dem Endstück des Lichtbogenkontaktstückes und der Wand des Durchgangskanals besteht, der dielektrische Probleme verhindern oder verringern soll.

**[0004]** Ein hiermit zusammenhängendes Problem besteht jedoch darin, dass in einem solchen Spalt vorzeitig Löschgas aus der Schaltstrecke entweichen kann, das zu einer nachfolgenden Kühlung der Schaltstrecke dann nicht mehr beiträgt.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hochspannungsleistungsschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem einerseits bei der Freigabe der Isolierstoffdüse durch das Lichtbogenkontaktstück noch eine möglichst

große Menge Löschgas im Bereich der Schaltstrecke zur Verfügung steht, und bei dem andererseits die dielektrische Festigkeit in dem Bereich zwischen dem Endstück des Lichtbogenkontaktstückes und dem Material der Isolierstoffdüse gewährleistet ist.

**[0006]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Durchgangskanal einen zylindrischen Bereich aufweist, dessen Durchmesser nur geringfügig größer ist als der Durchmesser des Schaftes.

**[0007]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist gewährleistet, dass einerseits der Durchgangskanal bis zur Freigabe durch den Schaft des ersten Lichtbogenkontaktstückes weitgehend verschlossen ist und dass vom Zeitpunkt der Öffnung des Durchgangskanals an das Endstück des Lichtbogenkontaktstückes bereits durch einen ausreichenden Spalt von dem Material der Isolierstoffdüse getrennt ist, so dass die dielektrische Beanspruchung in dem Zwischenbereich zwischen dem ersten Lichtbogenkontaktstück und dem Werkstoff der Isolierstoffdüse herabgesetzt ist.

**[0008]** Es ist hierdurch auch eine gute Abdichtung des Durchgangskanals durch das erste Lichtbogenkontaktstück erreicht, solange der Schaft den zylindrischen Bereich des Durchgangskanals blockiert. Zwischen dem Außendurchmesser des Schaftes und der Wand des Durchgangskanals muss aus Toleranzgründen und um eine leichte Bewegbarkeit des Lichtbogenkontaktstückes zu gewährleisten, zwar eine gewisse Spaltbreite vorgesehen sein, jedoch ist dieser Spalt so schmal, dass dort wenig Löschgas verloren geht, insbesondere dadurch, dass wenigstens zu Anfang eines Ausschaltvorganges der Durchgangskanal auf einer großen Länge blockiert ist, so dass das Löschgas über eine große Länge durch den Spalt strömen muss, um in einen Expansionsraum zu gelangen. Dies ist mittels einer bekannten Düse mit einer lokalen Engstelle praktisch nicht erreichbar.

**[0009]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Länge des Endstücks größer ist als die Länge des zylindrischen Bereichs.

**[0010]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Länge des zylindrischen Bereichs größer ist als sein Durchmesser, insbesondere größer als das Doppelte des Durchmessers. Es kann auch vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Länge größer ist als das Drei- oder Vierfache des Durchmessers des zylindrischen Bereichs.

**[0011]** Durch die Längenverhältnisse des Endstücks und des zylindrischen Bereichs ist sichergestellt, dass zu dem Zeitpunkt, wenn das freie Ende des Endstücks in den Durchgangskanal zurückgezogen wird und die dielektrische Belastung zwischen diesem freien Ende und der Wand des Durchgangskanals besonders groß ist, der Durchgangskanal durch den Schaft schon freigegeben ist. Hierdurch besteht zu diesem Zeitpunkt schon eine Löschgasströmung, die am freien Ende des Endstücks Überschlüge verhindert.

**[0012]** Insbesondere bei einer großen Länge des zylindrischen Bereichs ergibt sich ein hoher Strömungs-

widerstand durch den schmalen, zwischen dem Schaft und der Wand des Durchgangskanals gebildeten Spalt und damit eine gute Abdichtung.

**[0013]** Die Öffnung des Durchgangskanals geschieht erst nach einem großen Hub des Kontaktstiftes, so dass sich vor Ausbildung der Löschgasströmung über eine lange Zeit ein hoher Löschgasdruck im Heiz- bzw. Kompressionsraum ausbilden kann.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem Endstück und dem Schaft des ersten Lichtbogenkontaktstücks ein konischer Übergangsbereich vorgesehen ist.

**[0015]** Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Durchgangskanal an dem dem zweiten Lichtbogenkontaktstück abgewandten Ende des zylindrischen Bereichs eine konische Erweiterung aufweist.

**[0016]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend beschrieben:

**[0017]** Dabei zeigt die Figur schematisch einen Teil der Unterbrechereinheit eines erfindungsgemäßen Hochspannungsleistungsschalters.

**[0018]** In einem isolierenden Leistungsschaltergehäuse 18, das beispielsweise aus Porzellan oder einem Verbundwerkstoff besteht, stehen einander zwei Lichtbogenkontaktstücke 1,2 koaxial gegenüber. Das erste Lichtbogenkontaktstück 1 ist feststehend ausgebildet bzw. getrennt antreibbar, während das zweite Lichtbogenkontaktstück 2, das die Form eines Tulpenkontakts aufweist, in Richtung des Pfeiles 14 zur Ausführung einer Ausschaltbewegung und in umgekehrter Richtung zur Ausführung einer Einschaltbewegung antreibbar ist.

**[0019]** Mit dem zweiten Lichtbogenkontaktstück 2 ist ein Isolierstoffkörper 3 in Form einer Isolierstoffdüse fest verbunden, die aus Polytetrafluoräthylen besteht. Die Isolierstoffdüse 3 weist einen Durchgangskanal 6 auf, der im Einschaltzustand von dem ersten Lichtbogenkontaktstück 1 durchsetzt und verdämmt ist. Radial außerhalb der Isolierstoffdüse 3 und diese umgebend sind ein erstes Dauerstromkontaktstück 13 und ein zweites Dauerstromkontaktstück 12 angeordnet, die im Einschaltzustand ebenfalls miteinander in Kontakt stehen und den Nennstrom tragen.

**[0020]** Außerdem ist ein Heizraum 16 gebildet, der über einen Kanal 15 mit dem Durchgangskanal 6 der Düse bzw. dem zwischen den Lichtbogenkontaktstücken 1,2 gebildeten Lichtbogenraum verbunden ist.

**[0021]** Während der Ausschaltbewegung kann ein Lichtbogen 4 zwischen den Lichtbogenkontaktstücken 1,2 entstehen, der das im Lichtbogenraum 5 befindliche Löschgas, beispielsweise  $\text{SF}_6$ , aufheizt und damit zur Expansion bringt. Das Löschgas kann dann in den Heizraum 16 abströmen und wird dort vorübergehend gespeichert, bis wegen eines Stromnulldurchgangs des zu schaltenden Stromes der Lichtbogen 4 erlischt und das Löschgas aus dem Heizraum 16 durch den Kanal 15 in den Lichtbogenraum 5 zurückströmt, um dort eine rasche Kühlung herbeizuführen und somit die Rückzün-

dung eines Lichtbogens 4 zu verhindern.

**[0022]** In der ersten Phase der Ausschaltbewegung, wenn das erste Lichtbogenkontaktstück 1 noch mit dem zweiten Lichtbogenkontaktstück 2 in elektrisch leitender Verbindung steht, ist der Durchgangskanal 6 noch durch das erste Lichtbogenkontaktstück 1 verdämmt. Der Durchmesser des Durchgangskanals 6 entspricht in dem zylindrischen Bereich dem Außendurchmesser des Schaftes 8 des ersten Lichtbogenkontaktstücks 1.

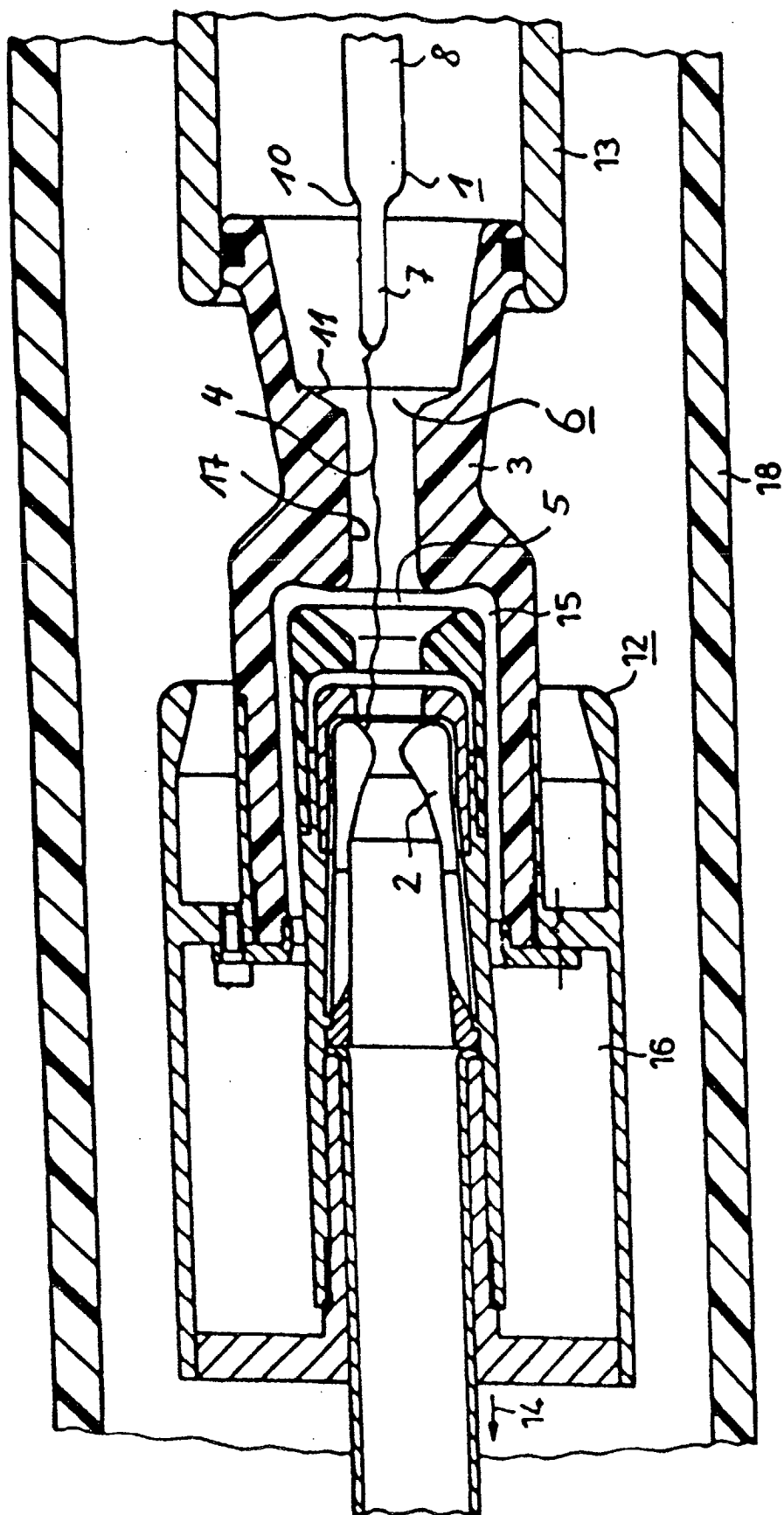
**[0023]** Der Durchgangskanal 6 ist in einem wesentlichen Bereich 17 seiner Länge zylindrisch gestaltet, so dass einerseits die Verdämmung durch das erste Lichtbogenkontaktstück 1 beim Ausschalten solange andauert, bis ein genügender Löschgasdruck im Lichtbogenraum 5 bzw. im Heizraum 16 erreicht ist und dass andererseits eine große axiale Überlappung des Schafts 8 mit dem Durchgangskanal 6 zu einer effektiven Dichtung führt.

**[0024]** Die zweite Phase der Ausschaltbewegung beginnt mit der Trennung des ersten Lichtbogenkontaktstückes 1 von dem zweiten Lichtbogenkontaktstück 2. Jetzt entsteht zwischen den Lichtbogenkontaktstücken 1 und 2 ein Lichtbogen, der das Gas im Lichtbogenraum 5 aufheizt und expandieren lässt. Zu diesem Zeitpunkt oder etwas später verlässt der Schaft 8 den zylindrischen Bereich 17 des Durchgangskanals 6. Dieser wird jetzt nur noch durch das Endstück 7 verdämmt, so dass ein Teil des expandierten Löschgases den Spalt zwischen dem Endstück 7 und dem zylindrischen Bereich 17 des Durchgangskanals 6 durchströmen kann und so die dielektrischen Probleme in dem Spalt verringert.

**[0025]** Das durchströmende Löschgas bewirkt unter anderem die dielektrische Verfestigung des Zwischenraumes zwischen dem Endstück 7 und dem Isolierstoffkörper 3.

## Patentansprüche

1. Isolierstoffdüse für einen Hochspannungsleistungsschalter, welche zumindest während eines Ausschaltvorganges eine zwischen zwei Lichtbogenkontaktstücken gebildete Schaltstrecke umgibt, mit einem Durchgangskanal, welcher einen zylindrischen Bereich aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Länge des zylindrischen Bereiches mindestens 2 mal so groß ist wie dessen Durchmesser.
2. Isolierstoffdüse nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Länge des zylindrischen Bereiches mindestens dreimal so groß ist wie dessen Durchmesser.
3. Isolierstoffdüse nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Länge des zylindrischen Bereiches mindestens viermal so groß ist wie dessen Durchmesser.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 09 0369

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	US 5 483 210 A (OTTERBERG TOMAS B ET AL) 9. Januar 1996 (1996-01-09) * Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 20; Abbildungen 3-6 * -----	1  2,3	H01H33/91
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. Februar 2003</b>	Prüfer <b>Mausser, T</b>
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 02 09 0369

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

28-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5483210      A	09-01-1996	W0      9527993 A1	19-10-1995

EPO FORM P0461

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