



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 590 418 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93114887.8**

51 Int. Cl.⁵: **H01J 35/16**

22 Anmeldetag: **16.09.93**

30 Priorität: **10.12.92 DE 4241572**
02.10.92 DE 4233206

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.94 Patentblatt 94/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-60596 Frankfurt(DE)
Anmelder: **ANDREX RADIATION PRODUCTS**
A/S
No. 8 Halfdansgade,

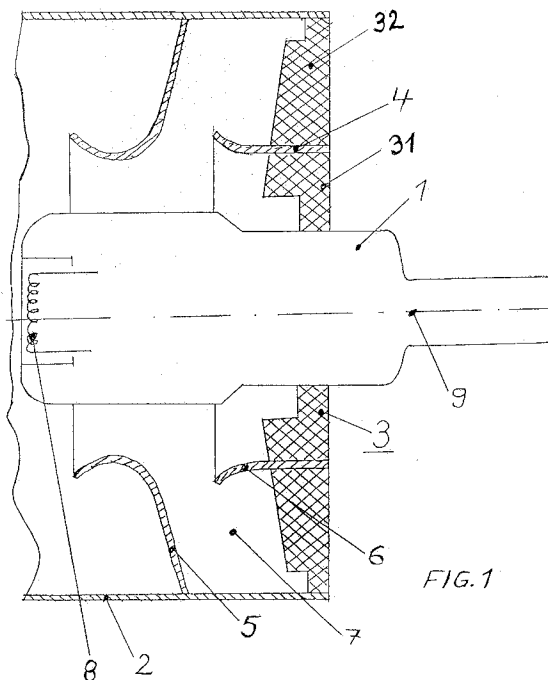
P.O. Box 1869
DK-2300 Copenhagen S(DK)

72 Erfinder: **Schenk, Christian, Dr.-Ing.**
Lise Meitner Strasse 16
D-89124 Blaustein(DE)
Erfinder: **Madsen, Jens Ulrik**
Lehwaldsvej 3, 6 E
DK-Lyngby(DK)

74 Vertreter: **Amersbach, Werner, Dipl.-Ing. et al**
AEG Akfiengesellschaft
Postfach 70 02 20
D-60591 Frankfurt (DE)

54 **Hochspannungsröhre.**

57 Zur Verbesserung der Hochspannungsfestigkeit von Röntgenröhren mit keramischem Scheibenisolator (3) wird vorgeschlagen, diesen in zwei konzentrische Ringteile (31) und (32) aufzuteilen und einen metallischen Rohrabschnitt (4) zwischenzufügen.



EP 0 590 418 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochspannungsröhre nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Insbesondere betrifft sie eine Röntgenröhre. Eine derartige Röntgenröhre ist z.B. aus der DE-PS 24 48 497 und der AEG-Telefunken-schrift "Röntgenröhren in Metallkeramiktechnik" Juni 1983, Abbildung 3 bekannt.

Das Bestreben bei solchen Röhren geht dahin die Hochspannungsfestigkeit weiter zu verbessern und die Röhren kleiner zu bauen und mit höheren Spannungen betreiben zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer eingangs genannten Röhre die Hochspannungsfestigkeit weiter zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch ein Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der eingefügte metallische Rohrabchnitt bewirkt eine Homogenisierung des elektrischen Feldverlaufs und verringert die Gefahr, daß insbesondere im Befestigungsbereich der Elektrodendurchführung am inneren Umfang der Öffnung des ringscheibenförmigen Isolators unregelmäßige und erhöhte Feldstärkebelastungen auftreten die zu Hochspannungsdurchbrüchen führen können.

Anhand der in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nachfolgend näher erklärt.

Die Figur 1 zeigt schematisch im Querschnitt das kathodenseitige Ende einer Röntgenröhre. Das Vakuumgehäuse wird durch den im wesentlichen zylindrischen Außenmantel 2 aus Metall, den scheibenförmigen Isolator 3 aus Keramik und die in der zentralen Öffnung des Isolators 3 angeordnete Durchführung 1, die rohrförmig ausgebildet ist und vakuumseitig 7 die Kathode 8 trägt, gebildet. Die Metall-Keramik-Verbindungen sind vakuumdicht ausgeführt und beispielsweise als Lötverbindungen ausgebildet. Üblicherweise liegt der metallene Außenmantel 2 auf Massepotential und die Kathodendurchführung 1 auf einem dagegen starken negativen Potential von z.B. -300 bis -450 Kilovolt. An der Innenfläche des Außenmantels 2 kann noch ein ringförmiger Fortsatz 5 angeordnet sein, dem eine Abschirmwirkung gegen Sekundärelektronen zukommt. Mit 8 ist die im Vakuumraum 7 befindliche Kathodenwendel bezeichnet. Die Röhre ist im wesentlichen rotationssymmetrisch zur Röhrenlängsachse 9 aufgebaut.

Zur Verbesserung der Hochspannungsfestigkeit, insbesondere zur Homogenisierung und Verringerung der Feldstärke im Bereich der Verbindung zwischen der zentralen Kathodendurchführung 1 und der keramischen Isolierscheibe 3 ist diese Isolierscheibe 3 in zwei zueinander konzentrisch angeordneten Ringteile 31 und 32 aufgeteilt und ein metallischer Rohrabchnitt 4 zwischengefügt. Die Verbindungen zwischen diesem Rohrab-

schnitt 4 und den Keramikringteilen 31 und 32 sind vakuumdicht, insbesondere Lötverbindungen. Bevorzugt besitzt der Rohrabchnitt einen sich etwa trichterförmig erweiternden, in den Vakuumraum 7 hineinragenden Fortsatz 6, dem abschirmende und das elektrische Feld beeinflussende Wirkungen zukommen.

Der rotationssymmetrisch zur Längsachse 9 angeordnete Rohrabchnitt 4 stellt sicher, daß sich an ihm ein bestimmtes Potential einstellt und somit eine gewisse Homogenisierung des elektrischen Hochspannungsfeldes zwischen dem Außenmantel 2 und der Kathodendurchführung 1 bewirkt wird.

Es kann weiterhin zweckmäßig sein, an diesen Rohrabchnitt 4 ein von außen zugeführtes Potential anzulegen, was bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ohne weiteres möglich ist da der vakuumdicht eingelötete Rohrabchnitt 4 von außen kontaktierbar ist. Es ist bei geeigneter Wahl der Größe der angelegten Spannung, die einen Wert zwischen der Spannung an dem Außenmantel 2 und der Kathodendurchführung 1 aufweisen muß, möglich, die elektrische Feldstärke im kritischen Bereich der Durchführung 1 zu verringern. Je nach Durchmesser des Rohrabchnitts 4 im Vergleich zu den Durchmessern der Durchführung 1 und des Außenmantels 2 kann die an Rohrabchnitt 4 angelegte Spannung z.B. -200KV betragen, wenn an die Durchführung 1 eine Spannung von -400 KV gegenüber dem Massepotential OV am Außenmantel angelegt ist. Bei optimierter Lage und Spannung des Rohrabchnittes 4 kann die Feldstärke in dem besonders kritischen Bereich, in dem die Durchführung 1 durch die Keramikscheibe 3 hindurchgeführt ist bis zu etwa 30% reduziert werden.

Gegebenenfalls kann es zweckmäßig sein, die Isolierscheibe 3 durch zwei oder mehrere Rohrab-schnitte in 3 oder mehr konzentrisch zueinander angeordnete ringförmige Isolierteile aufzuteilen. Auch kann der Rohrabchnitt 4 lediglich aus einer Lötmetallschicht bestehen, mit der die konzentrischen Ringteile 31 und 32 vakuumdicht miteinander verbunden sind.

In den Figuren 2 und 3 sind weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, wobei gleiche Ziffern für gleiche verwendet sind.

In Figur 2 überlappen sich die Ringteile 31 und 32 aus Isoliermaterial in radialer Richtung, d.h. der Innendurchmesser des äußeren Ringteils 32 ist kleiner als der Außendurchmesser des inneren Ringteils 31. Zusätzlich sind die Ringteile 31 und 32 in Richtung der Röhrenlängsachse 9 versetzt zueinander angeordnet. Das innere Ringteil 31 ist bei diesem Ausführungsbeispiel näher zur Kathode 8 hin angeordnet.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das äußere Ringteil 32 näher zur Kathode 8 hin angeordnet ist. Der Rohrabchnitt 4 weist

jeweils einen dessen Durchmesser ändernden Absatz auf.

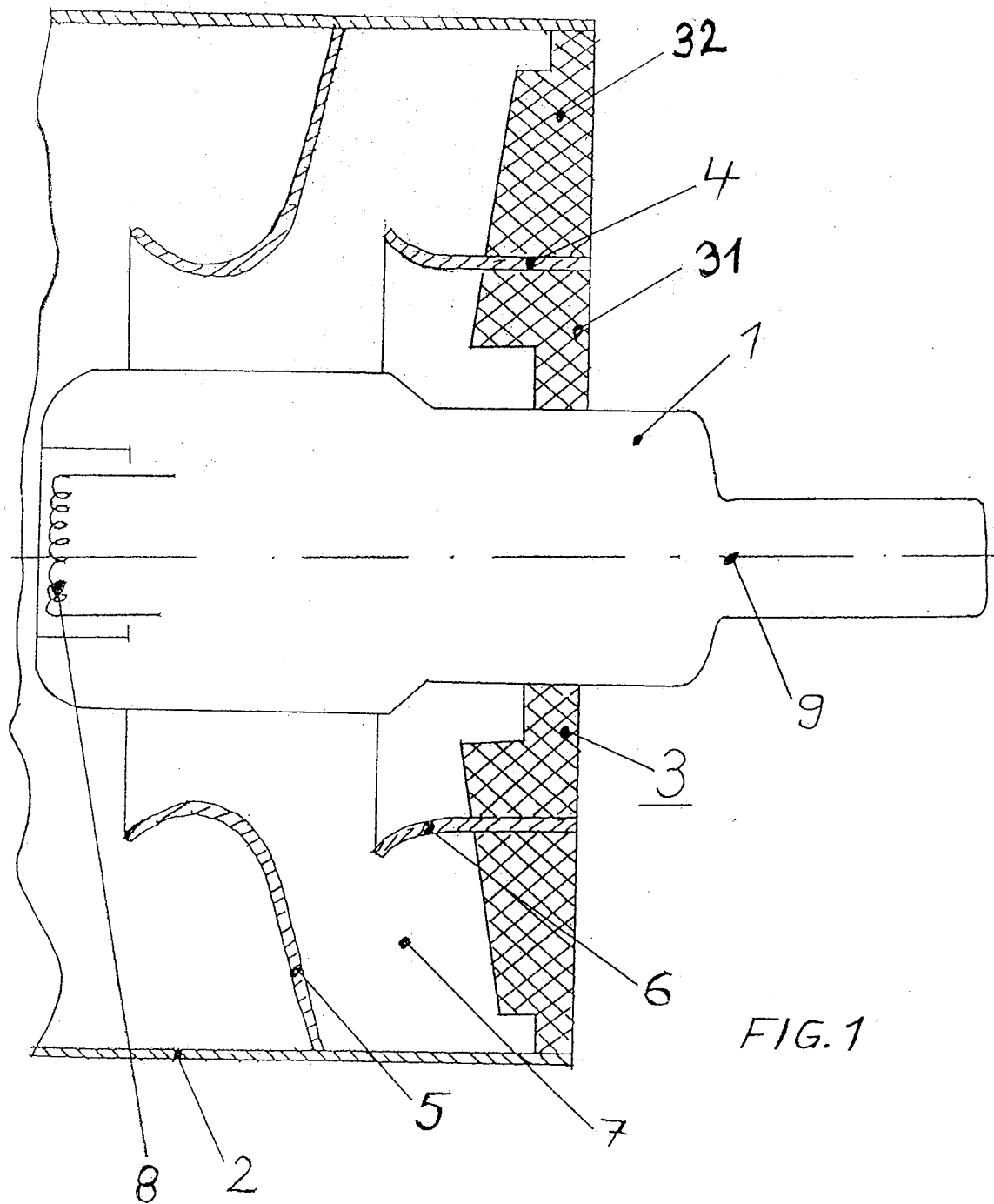
Das Potential des metallischen Rohrabschnitts 4 ist zweckmäßig mit Rücksicht auf die maximale Feldstärke zu wählen, die an dem äußeren isolierenden Ringteil auftritt, das ist an der äußeren Oberfläche des zwischengefügten metallischen Rohrabschnittes 4. Auch in den Figuren 2 und 3 ist ausschnittsweise der kathodenseitige Bereich einer im wesentlichen rotationssymmetrisch zur Röhrenlängsachse 9 aufgebauten Röntgenröhre dargestellt.

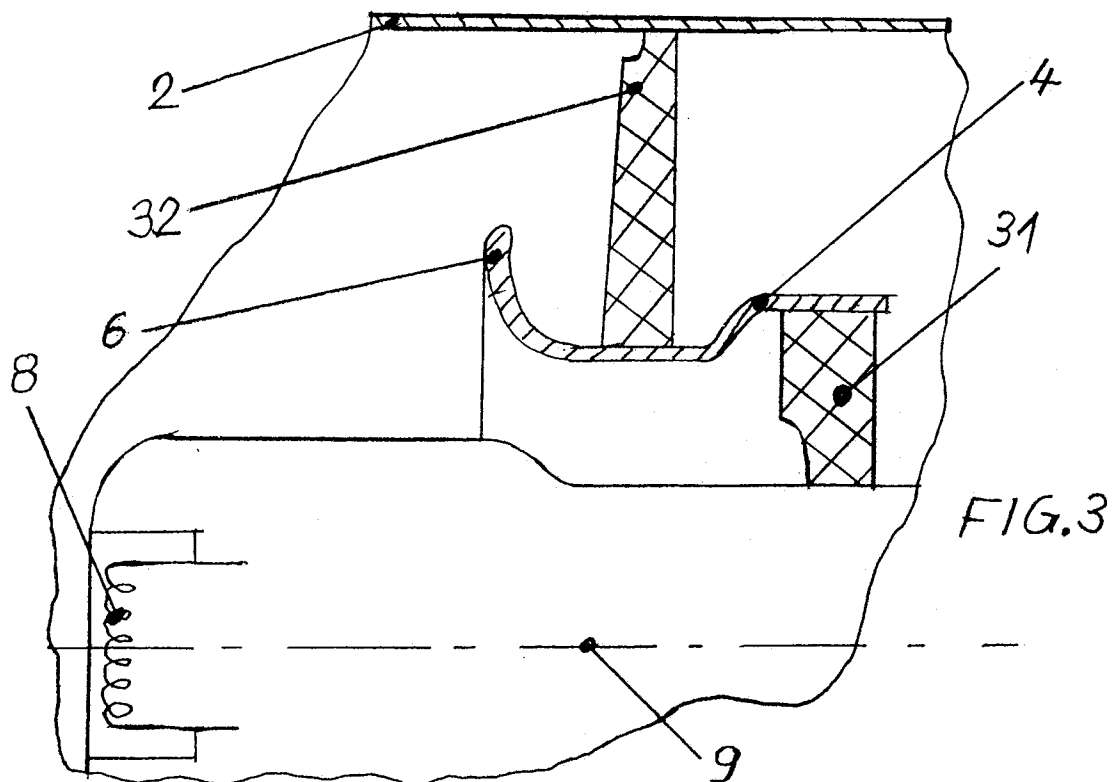
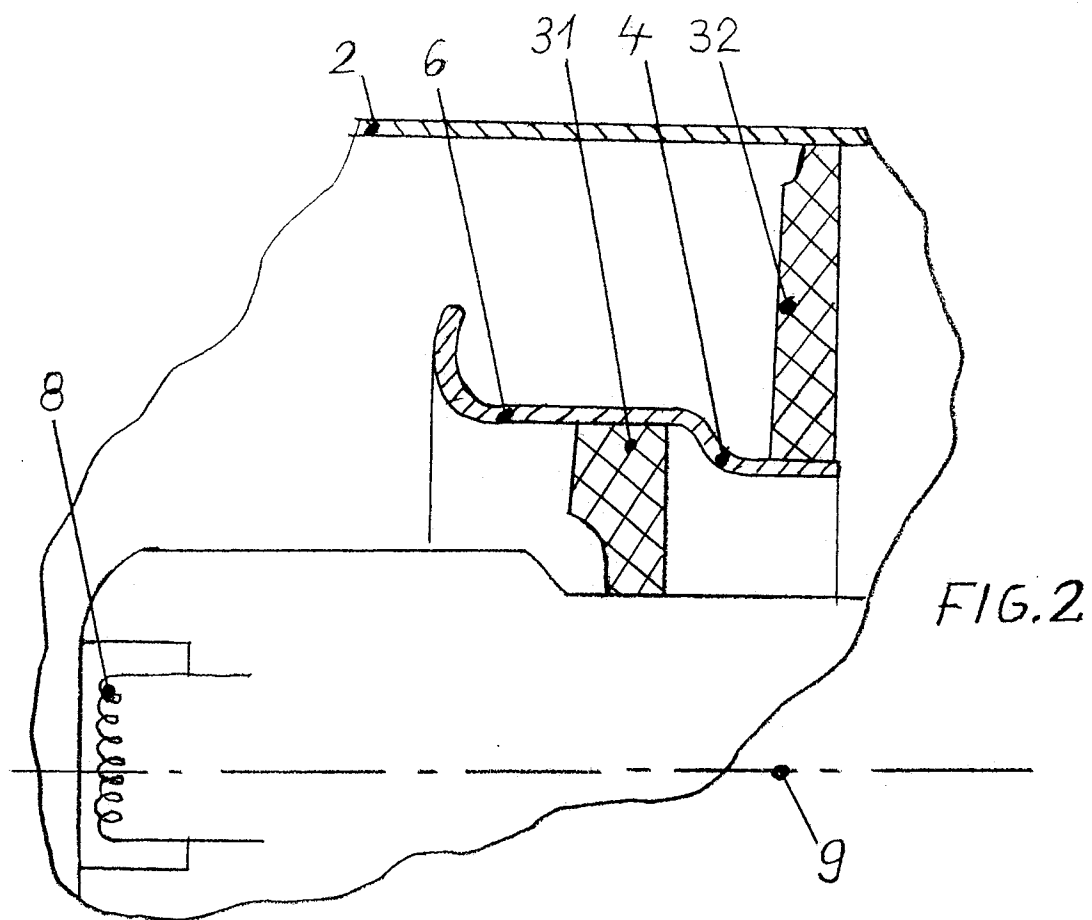
Patentansprüche

1. Hochspannungsröhre konzentrischen Aufbaus, dessen Vakuumgehäuse einen metallisch zylindrischen Außenmantel, eine ringscheibenförmige Isolierscheibe und einen stabförmige oder rohrförmige zentrale Elektrodendurchführung aufweist, wobei die Isolierscheibe außen am Umfang vakuumdicht mit dem Außenmantel und am inneren Umfang vakuumdicht mit der Elektrodendurchführung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierscheibe (3) durch wenigstens einen vakuumdicht eingefügten metallischen Rohrabschnitt (4) in wenigstens zwei konzentrisch zur Längsachse (9) angeordnete Ringteile (31) und (32) aufgeteilt ist. 30
2. Hochspannungsröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodendurchführung (1) auf einen gegenüber dem Außenmantel (2) stark negativen Potential liegt. 35
3. Hochspannungsröhre nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Rohrabschnitt (4) einen in den Vakuumraum (7) hineinragenden Fortsatz (6) aufweist. 40
4. Hochspannungsröhre nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (6) sich trichterförmig erweiternd ausgebildet ist. 45
5. Hochspannungsröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt (4) an ein Potential angelegt ist, das positiver ist als das Potential der Durchführung (1) und negativer als das Potential des Außenmantels (2). 50
6. Hochspannungsröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Röntgenröhre bei der die Elektrodendurchführung (1) als Träger für die im Vakuuminneren angeordnete Kathode ausgebildet 55

ist.

7. Hochspannungsröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringteile (31, 32) in Richtung der Längsachse (9) versetzt zueinander angeordnet sind.
8. Hochspannungsröhre nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Durchmesser des äußeren Ringteils (32) kleiner ist als der äußere Durchmesser des inneren Ringteils (31).
9. Hochspannungsröhre nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Ringteil (31) näher zur Kathode (8) hin angeordnet ist, als das äußere Ringteil (32).
10. Hochspannungsröhre nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Ringteil (31) weiter von der Kathode (8) entfernt angeordnet ist als das äußere Ringteil (32).







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4887

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	DE-A-24 48 497 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNG) * Ansprüche 1,2 * * Abbildungen 1-9 * ---	1	H01J35/16
A	US-A-3 911 306 (D.PETER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-2 202 687 (A.BOUWERS) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 30 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 67 * * Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	FR-A-1 354 436 (PHILIPS) * Ansprüche 1,2 * * Abbildung 1 * ---	1	
A	US-A-2 238 319 (E.R.GOLDFIELD) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 1994	Prüfer Daman, M
KATEGORIE DER GENANTEN 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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	