

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83201027.6

51 Int. Cl.³: **H 01 J 1/16**
H 01 J 19/10

22 Anmeldetag: 12.07.83

30 Priorität: 27.07.82 CH 4554/82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 22.02.84 Patentblatt 84/8

84 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB IT LI NL

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

72 Erfinder: Holenstein, Hans
 Schmiedhof
 CH-5422 Oberehrendingen(CH)

54 Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre.

57 Bei einer Kathode für eine Hochleistungs-Elektronenröhre haben die auf der Mantelfläche (11) eines Zylinders zwischen zwei starr ausgeführten Anschlussringen (7, 8) liegenden Kathodendrähte (5) die Gestalt einer Mantellinie mit wechselnder Steigung. Die Kathodendrähte sind durch einen Haltering (6) verbunden. Die thermische Ausdehnung der Kathodendrähte beim Betrieb führt nur zu einer Verschiebung auf der Mantelfläche (11). Auf diese Weise bleibt die zylindrische Form der Kathode und damit der Abstand zum Steuergitter ohne die aufwendige Federungsvorrichtung der Reusenkatode erhalten.

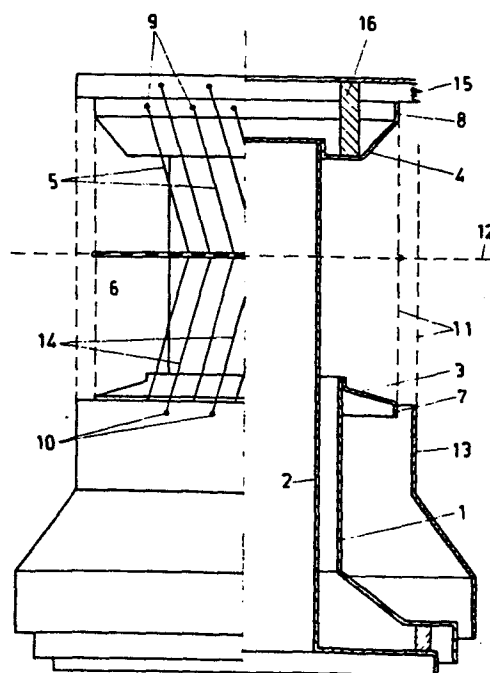


FIG.1

Ot/eh
72/82

- 1 -

Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre

Die Erfindung betrifft eine Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre, mit einem koaxialen Elektrodenaufbau und einer direktgeheizten Kathode, bestehend aus einzelnen, parallel verlaufenden Kathodendrähten, die in der Form eines Zylinder-
5 mantels zwischen übereinanderliegenden Anschlussringen angeordnet und über Anschlussteller mit konzentrischen Stromzuführungen starr verbunden sind.

Eine solche Kathode ist als Maschenkathode aus der Praxis bekannt. Sie weist kreuzweise angeordnete Kathodendrähte
10 auf, die zwischen starr ausgeführten, übereinanderliegenden Anschlussringen für die Heizstromzufuhr ein Maschen-
netz in der Form eines Zylindermantels bilden. Die zylindrische Form der Kathode ist jedoch nur im kalten Zustand gegeben. Werden dagegen während des Betriebs der Röhre
15 die Kathodendrähte durch den Heizstrom auf die üblichen, hohen Emissionstemperaturen aufgeheizt, vergrößert sich die Länge der Drähte aufgrund der thermischen Ausdehnung
des Drahtmaterials. Da die Drähte an ihren Enden mit den starren Anschlussringen fest verbunden sind, macht sich
20 die Längenänderung als tonnenförmige Ausbeulung im mittleren Teil des Maschennetzzyllinders bemerkbar.

Bei einem Abstand des nächstliegenden Steuergitters zur Kathode von nur wenigen Millimetern verändert sich infolge der Ausbeulung das Betriebsverhalten der Röhre erheblich.

Um den Einfluss der thermischen Ausdehnung der Kathode
5 auf das Betriebsverhalten zu verringern, wurde eine weitere Kathodenart entwickelt, die als Reusenkathode bekannt ist. Sie zeichnet sich durch parallel zur Röhrenachse verlaufende Kathodendrähte aus, die einerseits an einem starren, unteren Anschlussring befestigt und andererseits mit einem
10 oberen, durch eine Zentralfeder vorgespannten Anschlussring verbunden sind. Die Drähte werden durch die Feder über den Anschlussring unter Spannung gehalten, so dass ihre Längenänderung in Richtung der Röhrenachse aufgefangen und ausgeglichen wird. Die obere Stromzuführung erfolgt
15 über eine flexible Zuleitung in Form eines Metallbalges. Die bewegliche und gefederte Ausführung des oberen Anschlussringes erfordert einen erheblichen Mehraufwand bei der Herstellung der Röhre.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine
20 Kathode zu schaffen, bei der der Einfluss der thermischen Ausdehnung der Kathodendrähte in einfacher Weise und ohne flexible Verbindung eliminiert wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Kathodendrähte auf zylindrischen Mantellinien liegen,
25 deren Steigung zwischen den Anschlussringen das Vorzeichen wechselt und die Kathodendrähte untereinander durch wenigstens einen, zwischen den Anschlussringen angeordneten Haltering verbunden sind.

Gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel haben die
30 Kathodendrähte die Form eines liegenden, symmetrischen V und sind an genau übereinanderliegenden Punkten mit den Anschlussringen verbunden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Kathode mit V-förmigen Kathodendrähten.

Fig. 2 Das Verhalten der Kathodendrähte einer erfindungsgemässen Kathode beim Aufheizen.

Die in Fig. 1 dargestellte, erfindungsgemässe Kathode ist mechanisch aus einer oberen Stromzuführung 2 und einer unteren Stromzuführung 1 aufgebaut, die als konzentrische Rohre im Inneren der Kathode angeordnet sind. An den oberen Enden der Rohre sind jeweils ein oberer Anschlusssteller 4 und ein unterer Anschlusssteller 3 angebracht, die an ihrem Aussenrand in Anschlussringe 7 und 8 übergehen. Zwischen dem oberen Anschlussring 8 und dem unteren Anschlussring 7 liegen auf der von den Anschlussringen begrenzten, zylindrischen Mantelfläche Kathodendrähte 5, deren Enden in Verbindungspunkten 9 mit den entsprechenden Anschlussringen mechanisch starr und elektrisch leitend verbunden sind.

Die Kathodendrähte 5, von denen der Uebersichtlichkeit wegen in Fig. 1 nur einige wenige dargestellt sind, bilden Mantellinien auf der Zylinderfläche, die, am unteren Anschlussring 7 beginnend, mit einer konstanten, positiven Steigung bis zur Mittelebene 12 zwischen den Anschlussringen 7 und 8, und von dort mit einer konstanten negativen Steigung bis zum oberen Anschlussring 8 verlaufen. Sie haben demnach bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Form eines symmetrischen, liegenden V. Die Kathodendrähte 5 sind untereinander in der Spitze des V durch einen Haltering 6 starr verbunden, dessen Durchmesser den Durchmessern der Anschlussringe 7 und 8 so angepasst ist, dass die verbundenen Kathodendrähte 5 einen Zylindermantel mit

konstantem Durchmesser bilden.

Der Heizstrom für die Kathodendrähte wird über die Stromzuführungen 1 und 2 und die Anschlusssteller 3 und 4 in die Anschlussringe 7 und 8 eingespeist. Es versteht sich
5 daher von selbst, dass diese Teile aus einem elektrisch gut leitenden Material bestehen, das zugleich eine ausreichende mechanische Festigkeit besitzt, um die während des Betriebes auftretenden, thermisch bedingten Kräfte aufzunehmen. Darüber hinaus werden die Anschlusssteller
10 7 und 8, die zumindest in den äusseren Bereichen durch die glühenden Kathodendrähte stark erhitzt werden, vorteilhafterweise aus einem hochschmelzenden Metall, wie z.B. Molybdän, gefertigt.

Besondere Beachtung muss auch den thermisch und mechanisch
15 belasteten Verbindungen zwischen den Kathodendrähten und den Anschlussringen einerseits, sowie den Kathodendrähten und dem Haltering andererseits geschenkt werden. Gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden diese Verbindungen durch ein geeignetes Schweissverfahren hergestellt,
20 also beispielsweise punktgeschweisst. Dazu ist erforderlich, dass die Materialien, aus denen die zu verbindenden Teile bestehen, unter dem Gesichtspunkt der Schweissbarkeit ausgewählt sind. Da die Kathodendrähte 5 vorzugsweise aus thoriertem Wolfram gefertigt sind, ist es von Vorteil,
25 einen Haltering 6 aus Wolfram vorzusehen.

Das Verhalten der Kathodendrähte einer erfindungsgemässen Kathode beim Aufheizen ist am Beispiel zweier Drähte in Fig. 2 dargestellt. Im kalten Zustand liegen die Kathodendrähte 5 auf der bereits beschriebenen zylindrischen Mantelfläche 11 zwischen den Anschlussringen 7 und 8. Werden
30 die Kathodendrähte während des Betriebes auf Emissionstemperatur gebracht, vergrössert sich ihre Länge aufgrund der thermischen Ausdehnung. Da die Endpunkte der Drähte auf den starren Anschlussringen in ihrer Lage fixiert sind,

wird die Längenänderung durch eine Verschiebung der Drähte im Bereich zwischen den Anschlussringen aufgefangen. Durch die erfindungsgemässe Formgebung der Kathodendrähte wird erreicht, dass diese Verschiebung in einer Vorzugsrichtung verläuft, die bei den V-förmigen Drähten des in Fig. 1
5 gezeigten Ausführungsbeispiels durch die Spitze des V vorgegeben ist, d.h., die Spitze des V verschiebt sich aus Symmetriegründen in der Mittelebene 12.

Der Haltering 6, der eine starre Kopplung zwischen den
10 Kathodendrähten herstellt, gegenüber den Anschlussringen 7 und 8 dagegen frei beweglich ist, bewirkt, dass die Verschiebung auf der zylindrischen Mantelfläche 11 erfolgt. Die Kathodendrähte 5 nehmen dann die gestrichelt eingezeichnete Lage ein, wobei der Haltering gegenüber dem kal-
15 ten Zustand lediglich eine Verdrehung um die Kathodenachse erfährt.

Um die Stabilität des von den Kathodendrähten 5 gebilde-
ten Zylindermantels zu erhöhen, ist es weiterhin vorteilhaft, über den in der Mittelebene 12 liegenden Haltering 6
20 hinaus weitere Halteringe vorzusehen, die in gleichmässigen Abständen voneinander zwischen den Anschlussringen 7 und 8 angeordnet und mit den Kathodendrähten 5 verbunden sind.

Insbesondere kann die Stabilität des Kathoden-Zylindermantels weiter verbessert werden, wenn der Zylindermantel wenigstens
25 in der Mittelebene 12 mit einer drehbaren Zentrierung verbunden ist, die beispielsweise an der unteren Stromzuführung 2 befestigt sein kann und mit Sicherheit seitliche Verschiebungen des Zylindermantels in der Mittelebene verhindert, dagegen rotierende Verschiebungen um die Röhrenachse, wie
30 sie bei der Erwärmung der erfindungsgemässen Kathode auftreten, zulässt.

Insgesamt wird bei der erfindungsgemässen Kathode auf einfache Weise erreicht, dass der von den Kathodendrähten

gebildete Zylindermantel sowohl seine Länge, als auch seinen konstanten Durchmesser beibehält, unabhängig davon, ob die Kathodendrähte kalt oder auf Emissionstemperatur sind.

- 5 Aufgrund der speziellen Formgebung der Kathodendrähte bei der erfindungsgemässen Kathode ist es von Vorteil, in der Elektronenröhre vorkommende Steuer- oder Abschirmgitter in einer an die Kathode angepassten Weise auszuführen. Dies wird am Beispiel eines in Fig. 1 dargestellten Gitters
10 13 deutlich, das zwischen einem unteren, konzentrisch zur Kathode angeordneten Zuführungsrohr und einem oberen Abschluss 15 parallel laufende Gitterdrähte 14 aufweist, die auf einer zylindrischen Mantelfläche um die Kathode liegen und eine den Kathodendrähten 5 entsprechende Form
15 besitzen. Die Gitter- und Kathodendrähte sind alternierend angebracht, d.h. die Gitterdrähte 14 liegen zwischen den Kathodendrähten 5 und umgekehrt. Der obere Abschluss 15 ist über ein Verbindungselement 16 beispielsweise mit dem oberen Anschlusssteller 4 der Kathode starr verbunden, so
20 dass die Lage der Gitter- und Kathodendrähte relativ zueinander fixiert ist. Dadurch entfällt die bei den Röhren nach dem Stand der Technik notwendige Führung für das eine, frei bewegliche Gitterende, die aufgrund des erforderlichen, mechanischen Spiels Abstandsunterschiede zwischen den Elektro-
25 den in der Grössenordnung von 10% verursachen kann.

Durch diesen erfindungsgemässen Aufbau des Gitters wird einerseits eine weitgehend gleichmässige Feldverteilung in der Röhre sowie andererseits eine erhöhte Genauigkeit bei den Elektrodenabständen erreicht.

- 30 Darüber hinaus ist es von besonderem Vorteil, die Steigungsänderung der Kathodendrähte, wie sie nach Fig. 2 beim Erwärmen auf Betriebstemperatur auftritt, gegenüber den Gitterdrähten dadurch zu kompensieren, dass man für die Kathodendrähte im kalten Zustand eine entsprechend höhere Stei-

gung so wählt, dass diese Steigungsdifferenz durch die thermische Ausdehnung der Kathodendrähte im Betrieb aufgehoben wird.

5 Dadurch ist gewährleistet, dass die Gitter- und Kathodendrähte während des Betriebes der Röhre parallel verlaufen und Kreuzungen der Drähte sicher vermieden werden.

10 Eine erfindungsgemässe Elektronenröhre weist gesamthaft eine stabile und mit guter Genauigkeit herstellbare Elektrodenkonfiguration und damit auch ein stabiles Betriebsverhalten auf. Dies wird erreicht durch sehr einfache und wirkungsvolle konstruktive Massnahmen, die sich gegenüber anderen technischen Lösungen durch eine erhöhte Wirtschaftlichkeit in der Herstellung auszeichnen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre, mit einem
koaxialen Elektrodenaufbau und einer direkt geheizten
Kathode, bestehend aus einzelnen, parallel verlaufenden
Kathodendrähten (5), die in der Form eines Zylinderman-
tels (11) zwischen übereinanderliegenden Anschlussringen
5 (7, 8) angeordnet und über Anschlussteller (3, 4) mit
konzentrischen Stromzuführungen (1, 2) starr verbunden
sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathodendrähte
(5) auf Mantellinien liegen, deren Steigung zwischen
10 den Anschlussringen (7, 8) das Vorzeichen wechselt und
die Kathodendrähte (5) untereinander durch wenigstens
einen, zwischen den Anschlussringen (7, 8) angeordneten
Haltering (6) verbunden sind.
2. Elektronenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Kathodendrähte (5) mit den Anschlussringen
(7, 8) verschweisst sind.
3. Elektronenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kathodendrähte (5) mit dem Haltering (6) ver-
schweisst sind.
- 20 4. Elektronenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kathodendrähte (5) symmetrisch zur Mittelebene
(12) zwischen den Anschlussringen (7, 8) verlaufen.
5. Elektronenröhre nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kathodendrähte (5) vom unteren Anschlussring
25 (7) bis zur Mittelebene (12) mit einer ersten Steigung
und von der Mittelebene (12) bis zum oberen Anschlus-
sring (8) mit einer zweiten Steigung verlaufen, die dem

Betrage nach gleich der ersten Steigung ist, jedoch ein entgegengesetztes Vorzeichen hat.

- 5 6. Elektronenröhre nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltering (6) die Kathodendrähte (5) in der Mittelebene (12) verbindet.
7. Elektronenröhre nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathode wenigstens in der Mittelebene (12) mit einer drehbaren Zentrierung verbunden ist.
- 10 8. Elektronenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathode von einem zylindrischen Gitter (13) aus Gitterdrähten (14) konzentrisch umgeben ist, die eine den Kathodendrähten (5) entsprechende Form aufweisen, und dass ein oberer Abschluss (15) des Gitters (13) mit der Kathode starr verbunden ist.
- 15 9. Elektronenröhre nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gitterdrähte (14) und die Kathodendrähte (5) parallel verlaufen, wenn die Kathode auf Betriebstemperatur ist, und jeder der Gitterdrähte (14) zwischen zwei benachbarten Kathodendrähten (5) angeordnet ist.

0101108

- 1/2 -

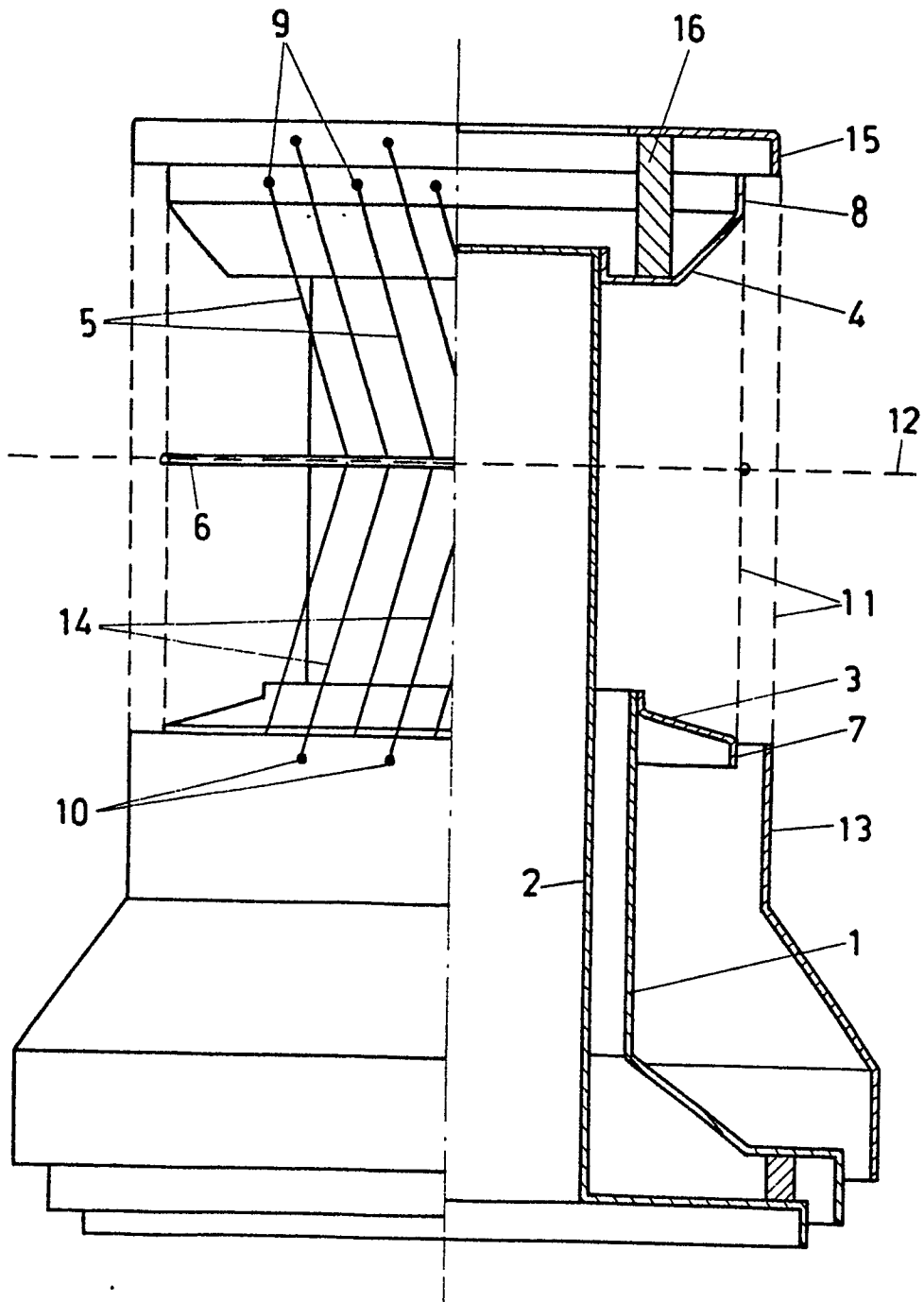


FIG.1

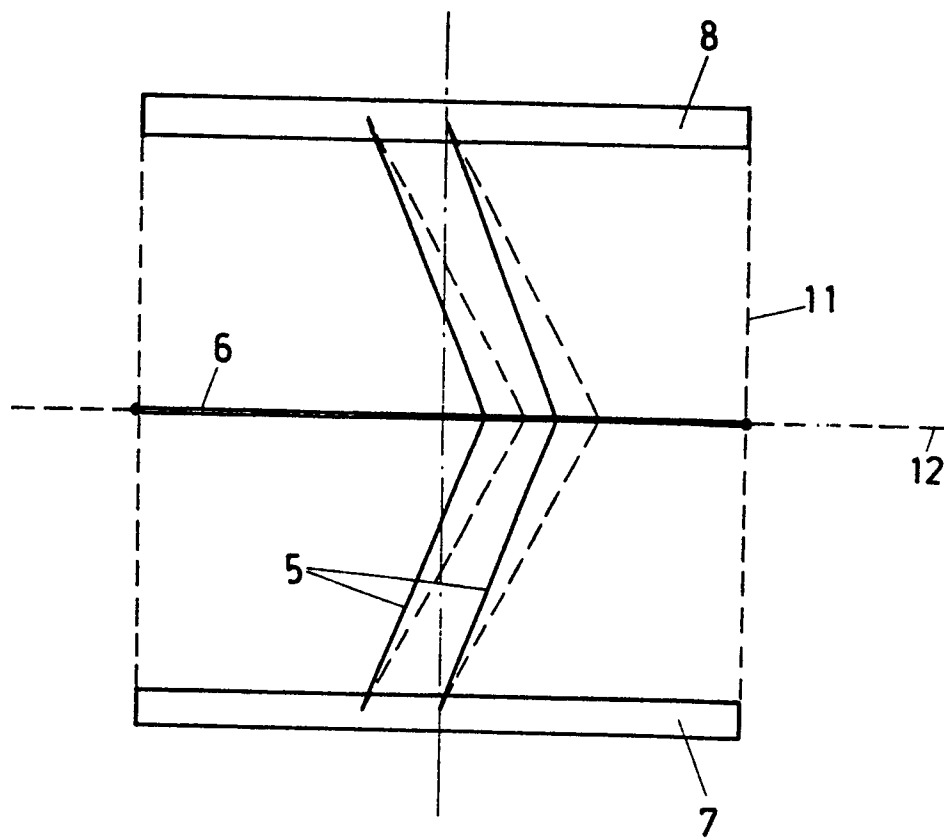


FIG.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0101108

Nummer der Anmeldung

EP 83 20 1027

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 2, Nr. 29, 23. Februar 1978, Seite 12106 E 77 & JP - A - 52 149 958 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 13.12.1977 * Zusammenfassung *	1-3	H 01 J 1/16 H 01 J 19/10														
A	--- GB-A- 987 461 (STANDARD TELEPHONE AND CABLES)	1-3,7															
A	--- FR-A-1 455 956 (THOMSON-HOUSTON) -----	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			H 01 J 1 H 01 J 19 H 01 J 23														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-11-1983	Prüfer SCHAUB G.G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E · älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D · in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A · technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E · älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D · in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A · technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E · älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D · in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A · technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	