

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84110730.3**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 J 1/28, H 01 J 9/04**

②② Anmeldetag: **08.09.84**

③① Priorität: **30.09.83 CH 5320/83**

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

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.06.85**
Patentblatt 85/23

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB LI NL**

⑦② Erfinder: **Buxbaum, Charley, Dr., Eichthalhöhe 11,
CH-5401 Baden (CH)**

⑤④ **Glühkathode mit hohem Emissionsvermögen für eine Elektronenröhre und Verfahren zu deren Herstellung.**

⑤⑦ Reaktionslose Glühkathode für Elektronenröhren, bestehend aus einem metallischen oder keramischen Träger und einer das eigentliche emissionsfördernde Element enthaltenden Legierung, vorzugsweise intermetallische Verbindung, mit einem Metall der VIII. Vertikalreihe des periodischen Systems sowie mit Rhenium. Bevorzugte Aktivierungssubstanzen sind Platinide der Elemente mit niedriger Elektronenaustrittsarbeit, vornehmlich Ba und La. Herstellung der Kathode durch nassmechanisches, kataphoretisches oder galvanisches Auftragen der Aktivierungssubstanz auf den Träger oder durch Infiltration des porösen Trägers mit Porenvolumen von mindestens 10%. Hohe Emissionsstromdichten bei verhältnismässig niedrigen Betriebstemperaturen.

EP 0 143 222 A1

120/83

30.9.83

Br/dh

- 1 -

Glühkathode mit hohem Emissionsvermögen für eine Elektronenröhre und Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung geht aus von einer Glühkathode für eine Elektronenröhre nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zu deren Herstellung nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs **10**.

- 5 Glühkathoden für Elektronenröhren sind in zahlreichen Funktionsarten und Werkstoffkombinationen bekannt. Für kleine Leistungen wurden vielfach Bariumoxydkathoden mit guter Ausbeute verwendet. Als Hochleistungskathoden werden vor allem die dem Reduktions-Nachlieferungs-Typ angehörenden
- 10 thorierten Wolframkathoden (System $\text{ThO}_2/\text{W}_2\text{C}/\text{W}$) mit oder ohne weitere Zusätze eingesetzt. Unter den homogenen einphasigen Kathoden kann man die Untergruppen Einkomponenten- und Mehrkomponenten-Kathoden unterscheiden. Zu letzteren gehören unter anderem die aus einer chemischen
- 15 Verbindung bestehenden Kathoden, z.B. TiC , ZrC , TiSi , LaB_6 , sowie die Legierungskathoden. Siehe "Tungsten-Osmium Alloys for Improved Cathodes", Platinum Metals Review, Vol. 26, January 1982, No. 1; "Thermoemissive Properties of (100) Faces of Single Crystals of Solid Solutions of
- 20 Iridium, Osmium, and Rhenium in Tungsten", N.B.Smirnova,

B.G.Smirnov, S.M.Mikahilov, and G.B.Shuppe, Soviet Physics - Solid State, Vol. 12, No. 4, October 1976; "Thermionic Emission Properties of Metal Alloys (Survey)", T.L.Matskevich, Soviet Physics - Technical Physics, Vol. 13, No. 3. Sept. 1968; "Austrittsarbeit von Legierungen Nb-Ta, Ti-Re, Ta-Re", Radiotechnika: Elektronika No. 11, 1964, Moskau.

Alle hohe Emissionsstromdichten liefernden Kathoden (thorisierte Wolframkathode, Lanthanhexaborid-Kathode) arbeiten bei hohen Betriebstemperaturen (1700 bis 2000 K), wodurch man an die Grenzen der zulässigen mechanischen Beanspruchungen kommt. Da sich die Warmfestigkeit der verwendeten Werkstoffe nicht mehr wesentlich steigern lässt, ist der konstruktive und verfahrenstechnische Aufwand bei der Herstellung von Glühkathodengefäßen beträchtlich. Insbesondere das Lanthanhexaborid lässt sich zufolge seiner Sprödigkeit nicht in jede beliebige und wünschenswerte geometrische Form bringen.

Es besteht daher ein Bedürfnis nach Verbesserung der herkömmlichen Glühkathoden und nach Erhöhung der Betriebssicherheit und Lebensdauer bei gleichzeitiger Verringerung der Betriebstemperatur.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Glühkathode mit hohem Emissionsvermögen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben, welche bei hoher Emissionsstromdichte im Dauerbetrieb eine lange Lebensdauer und hohe Warmfestigkeit besitzt, aus möglichst duktilem leicht verarbeitbarem Material besteht, nicht zur Versprödung neigt und sich auf einfache Weise in jeder geometrisch zweckmäßigen Form herstellen lässt. Die Glühkathode soll insbesondere in Form dünner Drähte und Drahtgeflechte als

stossichere Struktur ausführbar sein. Dabei soll die Betriebstemperatur möglichst tief liegen.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 und 9 angegebenen Merkmale gelöst.

- 5 Das grundlegende Kennzeichen der neuen Glühkathode besteht darin, dass die die Elektronenemission fördernde Aktivierungssubstanz sowohl als Vorrat wie als emissive Oberflächenschicht metallischen Charakter hat und prinzipiell auf einem beliebigen Träger vorhanden sein kann. Es finden
10 also keinerlei chemische Reaktionen oder thermische Zersetzen eines nichtmetallischen Stoffes statt. Dies gestattet, eine praktisch unbegrenzte Menge von Aktivierungssubstanz auf dem Träger bzw. im Träger unterzubringen. Ausserdem erlaubt dieser Werkstoff im Falle eines metallischen Trägers die praktisch unproblematische Weiterverarbeitung zu dünnen Drähten, Bändern und Blechen. Im Gegensatz dazu gestattet jedoch das vorgeschlagene System ebenfalls die Unterbringung der Aktivierungssubstanz auf oder
15 in einem keramischen Träger, falls dadurch besondere Vorteile erwachsen. In diesem Falle muss der Träger selbstverständlich zuvor in die endgültige Form gebracht werden.
20

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele beschrieben.

Ausführungsbeispiel I:

- 25 Als Aktivierungssubstanz wurde eine Legierung von Barium und Platin verwendet. Im vorliegenden Fall handelt es sich um das Bariumplatinid $BaPt_5$. Abgewogene Mengen Barium und Platin wurden im richtigen stöchiometrischen Verhältnis im Lichtbogenofen unter einer Schutzgasatmosphäre von Argon
30 eingeschmolzen. Die Schmelze wurde abgekühlt, zur Erstar-

rung gebracht und im Mörser zerkleinert. Die Bruchstücke wurden in einer Kugelmühle mit Wolframkarbid-Auskleidung und Wolframkarbid-Kugeln zu einem Pulver mit einer Partikelgrösse von höchstens $1\text{ }\mu\text{m}$ zermahlen. Dann wurde das
5 Pulver mit Nitrozellulose und Amylazetat zu einem dünnflüssigen Brei verrührt. Diese Suspension wurde durch Aufrollen in einer Schichtdicke von $100\text{ }\mu\text{m}$ auf einen Wolframdraht von $0,5\text{ mm}$ Durchmesser aufgetragen und getrocknet. Der 100 mm lange beschichtete Draht wurde mit-
10 tels Kathodenhalter in ein Glühkathodengefäss eingespannt und letzteres bis auf einen Restgasdruck von weniger als 10^{-4} m bar evakuiert. Der Draht wurde langsam auf eine Temperatur von ca. 800 K aufgeheizt, wobei die Nitrozellulose zersetzt wurde und die Zersetzungsprodukte den Reaktionsraum verliessen. Nach 20 min Haltezeit wurde das
15 Vakuum auf einen Restgasdruck von weniger als 10^{-5} m bar gebracht und der Draht weiter auf eine Temperatur von 1400 K aufgeheizt. Nach einer 15 min dauernden Formierungszeit wurde die volle stationäre Emissionsstromdichte
20 von 4 A/cm^2 erreicht und gehalten. Die Kathode erwies sich als wenig vakuumempfindlich. Die Emissionsstromdichte von 4 A/cm^2 konnte auch bei einer Verschlechterung des Vakuums auf einen Restgasdruck von ca. $3 \cdot 10^{-4}\text{ m bar}$ unverändert im Dauerbetrieb gehalten werden. Im Verlaufe der ersten
25 Betriebszeit konnte an der Kathodenoberfläche die Bildung des bariumreicheren Platinids Ba Pt_2 nebst freiem Platin festgestellt werden. Offenbar stellte sich ein neuer chemisch-thermodynamischer Gleichgewichtszustand ein, der dann über die ganze Betriebsdauer bis zur Erschöpfung der
30 Aktivierungssubstanz unverändert anhielt. Die erzielbare Emissionsstromdichte wurde dadurch nicht beeinflusst.

Ausführungsbeispiel II:

Gemäss Beispiel I wurde zunächst eine der intermetallischen Verbindung $Ba Pt_2$ entsprechende Legierung erschmolzen, abgekühlt, zur Erstarrung gebracht, im Mörser
5 zerstoßen und in einer Kugelmühle zu einem feinkörnigen Pulver vermahlen. Dieses Pulver wurde dann in einem geeigneten Bad feindispers aufgeschlämmt und kataphoretisch auf einen Molybdändraht von 0,5 mm Durchmesser in einer
Schichtdicke von 50 μm aufgebracht. Der beschichtete Draht
10 wurde nachher unter Argonatmosphäre während 10 min einer Glühbehandlung bei einer Temperatur von 1400°C unterworfen, wobei die $Ba Pt_2$ -Partikel durch Sintern fest mit dem Träger und unter sich verbunden wurden. Durch abwechselungsweise kataphoretische Abscheidung und Sinterbehandlung
15 lassen sich Oberflächenschichten beliebiger Dicke erzielen. Wesentlich ist dabei, dass der Kontakt mit der Luft möglichst vermieden wird, da $Ba Pt_2$ nicht korrosionsbeständig ist und in $BaO + Pt$ zerfällt. Der beschichtete Molybdändraht wurde als Glühkathode geprüft und ergab bei einer
20 Temperatur von 1400 K eine stationäre Emissionsstromdichte von 4 A/cm².

Ausführungsbeispiel III:

In Anlehnung an Beispiel I wurde eine Legierung von Lanthan und Platin verwendet. Es handelte sich hier um das Lanthanplatinid $La Pt_2$. Entsprechende stöchiometrische Mengen von
25 Lanthan und Platin wurden im Lichtbogenofen unter Argonatmosphäre zusammengeschmolzen und nach der Erstarrung der Schmelze im Mörser zerkleinert und zu einem feinkörnigen Pulver zermahlen. Die Auftragung auf einen Wolframdraht
30 mit Hilfe von Nitrozellulose und Amylacetat erfolgte in genau gleicher Weise wie in Beispiel I beschrieben. Der beschichtete Draht wurde bei einer Temperatur von ca. 800 K

und einem Restgasdruck von weniger als 10^{-4} m bar während 20 min entgast. Daraufhin wurde der Restgasdruck des Vakuums auf einen Wert von weniger als 10^{-5} m bar gesenkt und die Temperatur des Drahtes auf 1850 K erhöht. Nach
5 einer Formierungszeit von 10 min wurde im Glühkathoden-
gefäß eine Emissionsstromdichte von $5,5 \text{ A/cm}^2$ erreicht. Dieser Wert wurde auch im stationären Dauerbetrieb ohne Abfall gehalten.

Ausführungsbeispiel IV:

10 Die Aktivierungssubstanz war eine Legierung von Barium und Palladium, welche ungefähr der Zusammensetzung der intermetallischen Verbindung Ba Pd_5 entsprach. Sie wurde durch Mischen der Komponenten im Lichtbogenofen unter Argonatmosphäre erschmolzen. Auf pulvermetallurgischem Weg wurde
15 ein offenporiger Rundstab von 10 mm Durchmesser aus Molybdän mit einem Porenvolumen von 25 % hergestellt. Der Molybdänkörper wurde mitsamt der schmelzflüssigen Ba/Pd-Legierung in eine vakuumdichte Giessvorrichtung gegeben und auf eine Temperatur von 1700°C gebracht. Nach einer Ver-
20 weilzeit von 15 min unter Vakuum wurde die Giessvorrichtung mit Argon von 10 bar Druck geflutet und die Temperatur während 30 min gehalten. Dabei infiltrierte die Ba/Pd-Legierung den porösen Molybdänkörper und füllte seine Poren vollständig aus. Nach dem Abkühlen wurde der Stab über-
25 dreht und erneut auf 1100°C erhitzt. Nun wurde unter Schutzgasatmosphäre eine Reihe von Warmverformungsoperationen mit Zwischenglühungen durchgeführt, die in einem Rundhämmern und Ziehen zu einem Draht von 0,8 mm Durchmesser bestanden. Der fertige, mit der Ba/Pd-Legierung
30 dotierte Molybdändraht wurde in ein Glühkathodengefäß eingesetzt und bei einer Temperatur von 1350 K unter Vakuum mit einem Restgasdruck von 10^{-4} m bar betrieben. Die gemessene Emissionsstromdichte betrug im Dauerbetrieb sta-

tionär 2 A/cm^2 . Nach einiger Zeit konnte an der Kathoden-
oberfläche die Bildung von Ba Pd_2 beobachtet werden. Diese
chemische Veränderung blieb ohne Einfluss auf die Emissions-
stromdichte. Da das Ba Pd_2 jedoch einen wesentlich tieferen
5 Schmelzpunkt als das Ba Pd_5 aufweist, ist zu beachten, dass
in Anbetracht der grossen relativen Menge der Aktivierungs-
substanz die Elektronenröhre nicht bei einer zu hohen Ka-
thodentemperatur betrieben wird. Andererseits zeichnet sich
eine derartige Glühkathode durch einen beträchtlichen Vor-
10 rat an Aktivierungssubstanz und eine dementsprechend lange
Lebensdauer aus.

Ausführungsbeispiel V:

Als Aktivierungssubstanz wurde eine Legierung von Barium
und Ruthenium gewählt, welche etwa der intermetallischen
15 Verbindung Ba Ru_2 entsprach. Die Legierung wurde aus den
Komponenten unter Vakuum im Induktionsofen erschmolzen und
zur Erstarrung gebracht. Der Träger bestand aus einem mit
Yttriumoxyd stabilisierten porösen Hohlzylinder aus ge-
sintertem Zirkonoxyd mit einem Aussendurchmesser von 12 mm
20 und einem Innendurchmesser von 6 mm. Das Porenvolumen des
offenporigen Sinterkörpers betrug 30 %. Letzterer wurde
allseitig in die pulverisierte Aktivierungssubstanz einge-
packt und das Ganze in ein Vakuumgefäss gebracht und induk-
tiv auf 2000°C erhitzt. Dabei schmolz die Ba/Ru-Legierung
25 und drang in die Poren des Sinterkörpers ein. Zur Verbesse-
rung des Eindringens wurde das Gefäss zusätzlich mit Argon
unter einem Druck von 10 bar während 20 min geflutet. Nach
dem Abkühlen des infiltrierten Sinterkörpers wurde dieser
zwecks Entfernung von anhaftenden Legierungsresten aussen
30 und innen leicht überdreht. Auf die äussere Oberfläche
wurde zusätzlich eine $5 \mu\text{m}$ dicke Rutheniumschicht galva-
nisch aufgebracht zur Ueberbrückung der vom Sinterkörper
begrenzten nichtmetallischen Oberflächenpartien. Daraufhin

wurde das Ganze während 1 h bei einer Temperatur von 1500°C unter Vakuum geglüht. Die mit einem Wolframwendel zur Heizung im Innern versehene Kathode wurde in eine Elektronenröhre eingebaut und unter Vakuum mit 10^{-5} m bar Restgasdruck bei einer Temperatur von 1500 K betrieben. Die dabei gemessene Emissionsstromdichte betrug im Dauerbetrieb stationär 10 A/cm².

Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Grundsätzlich kann der Träger aus einem warmfesten metallischen oder keramischen Körper mit einem Porenvolumen von 10 bis 50 % bestehen, dessen Poren vollständig von der Aktivierungssubstanz ausgefüllt sind. Als Träger eignen sich insbesondere die hochschmelzenden Metalle W, Mo, Ta, Nb oder Legierungen von mindestens zweien dieser Metalle. Sie haben den Vorteil, duktil zu sein und sich als Gerüstwerkstoffe in beliebige Formen, z.B. als Draht, Band, Blech etc. weiterverarbeiten zu lassen. Des weiteren können keramische Materialien mit hohem Schmelzpunkt wie beispielsweise mit Y₂O₃ stabilisiertes ZrO₂ verwendet werden. Als Aktivierungssubstanz können Legierungen der Metalle der VIII. Vertikalreihe des periodischen Systems sowie Rhenium mit einem Element tiefer Elektronenaustrittsarbeit, d.h. von weniger als 3 eV, verwendet werden. Zu den Legierungskomponenten gehören daher einerseits die Eisenmetalle, vorab Nickel sowie die Platinmetalle, vorab Platin, andererseits die Elemente Ba, Ca, La, Y, Gd, Ce, Th, U etc. Besonders vorteilhaft erweisen sich Platinide des Ba und/oder La, darunter Ba Pt₅ und/oder Ba Pt₂ bzw. La Pt₅ und/oder La Pt₃ und/oder La Pt₂. Die betreffenden Legierungen können auch gemischt sein, also in der Mehrzahl auftreten. Es soll jedoch mindestens eine der vorgenannten Legierungen und/oder intermetallischen Verbindungen als Aktivierungssubstanz vorliegen.

Die als Legierung und/oder intermetallische Verbindung verwendete Aktivierungssubstanz wird entweder auf nassmechanischem Weg (Auftragen als Paste mit geeigneten chemischen Substanzen oder Kataphorese) oder auf chemischem Weg (z.B. stromlose Abscheidung, Co-Präzipitation etc.) oder galvanisch auf den Träger aufgebracht und bildet dann die Randzone des Glühkathodenkörpers. Eine andere Methode besteht darin, die Aktivierungssubstanz schmelzmetallurgisch, d.h. im flüssigen Zustand in den porösen Träger (offenporiger Körper) zu infiltrieren, wobei als Glühkathode ein über den ganzen Querschnitt gleichartig aufgebauter Körper erhalten wird. Der infiltrierte Körper kann nachträglich einer Warmverformung durch Strangpressen, Rundhämmern, Ziehen oder Walzen unterworfen werden, sofern als Träger ein duktileres Material verwendet wird. Die beiden Methoden können auch in Kombination angewendet werden.

Die Vorteile liegen in der vergleichsweise einfachen Herstellungsart und in der niedrigen Betriebstemperatur der Kathode (insbesondere für Bariumlegierungen als Aktivierungssubstanz) sowie gleichzeitig in der gegenüber herkömmlichen Kathoden hohen Lebensdauer (grosser Vorrat an Aktivierungssubstanz).

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Glühkathode mit hohem Emissionsvermögen für eine Elektronenröhre bestehend aus einem als Träger dienenden warmfesten metallischen oder keramischen Körper und einer die Elektronenemission fördernden metallischen Aktivierungssubstanz, dadurch gekennzeichnet, dass die
5 Aktivierungssubstanz aus mindestens einer Legierung und/oder intermetallischen Verbindung eines Metalls der VIII. Vertikalreihe des periodischen Systems sowie Rhenium und eines Elements mit einer Elektronenaus-
10 trittsarbeit von weniger als 3 eV besteht, und dass die Aktivierungssubstanz die gesamte Oberfläche des Trägers bedeckt und mindestens 10 % des gesamten Volumens des Kathodenkörpers ausfüllt.
2. Glühkathode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Träger aus einem zusammenhängenden porösen Gerüst mit einem Porenvolumen von 10 bis 50 % besteht, dessen Poren vollständig von der Aktivierungssubstanz ausgefüllt sind.
3. Glühkathode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Aktivierungssubstanz mindestens eine intermetallische Verbindung eines Platinmetalls mit mindestens einem der Elemente Ba, La enthält.
4. Glühkathode nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Aktivierungssubstanz ein Platinid der Elemente Ba und/oder La enthält.
5. Glühkathode nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungssubstanz Ba Pt₅ und/oder Ba Pt₂ enthält.

6. Glühkathode nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungssubstanz La Pt_5 und/oder La Pt_3 und/oder La Pt_2 enthält.
- 5 7. Glühkathode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger aus mindestens einem hochschmelzenden Metall, ausgewählt aus den Elementen W, Mo, Ta, Nb besteht.
8. Glühkathode nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger aus Wolfram besteht.
- 10 9. Glühkathode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger aus mit Y_2O_3 stabilisiertem ZrO_2 besteht.
- 15 10. Verfahren zur Herstellung einer Glühkathode mit hohem Emissionsvermögen für eine Elektronenröhre, wobei ein als Träger dienender warmfester metallischer oder keramischer Körper sowie eine metallische Aktivierungssubstanz vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Legierung und/oder intermetallische Verbindung eines Metalls der VIII. Vertikalreihe des periodischen Systems sowie Rhenium und eines Elements mit einer Elektronenaustrittsarbeit von weniger als 3 eV als Aktivierungssubstanz erzeugt und auf nass-mechanischem, chemischem, galvanischem oder schmelzmetallurgischem Weg auf und/oder in den Träger gebracht wird.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungssubstanz durch Aufstrich oder Kataphorese auf einen als Träger dienenden kompakten Körper aufgebracht wird.
- 25

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
dass die Aktivierungssubstanz durch Infiltration im
flüssigen Zustand in einen als Träger dienenden und
ein Gerüst bildenden offenporigen Körper mit einem
5 Porenvolumen von 10 bis 50 % eingebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
dass der infiltrierte Körper einer Warmverformung
durch Strangpressen, Rundhämmern, Ziehen oder Walzen
unterworfen wird.
- 10 14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
dass der als Träger dienende warmfeste Körper aus min-
destens einem der hochschmelzenden Metalle W, Mo, Ta,
Nb oder einer Legierung von mindestens zweien dieser
Metalle und dass die Aktivierungssubstanz aus einem
15 Platinid des Bariums oder Lanthans hergestellt wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143222
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0730

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 425 144 (BBC S.A. BROWN, BOVERI & CIE.) * Seite 10, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 30 *	1,7,10	H 01 J 1/28 H 01 J 9/04
A	FR-A- 661 813 (SOCIETE DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS DE E.-C. GRAMMONT ET DE ALEXANDRE GRAMMONT) * Seite 2, Zeilen 28-59 *	1,3,10	
A	US-A-1 836 990 (E.Y. ROBINSON) * Seite 2, Zeilen 54-61 *	1,3,10	
A	DE-B-1 211 724 (TELEFUNKEN) * Spalte 4, Zeilen 5-26 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 J 1/00 H 01 J 9/00 H 01 J 19/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-12-1984	Prüfer DAGLISH B.D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			