

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **87101758.8**

(51) Int. Cl.⁴: **H01J 35/06**

(22) Anmeldetag: **09.02.87**

(30) Priorität: **21.02.86 DE 3605540**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.87 Patentblatt 87/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Bittorf, Hannjörg, Dipl.-Phys.**
Reuthlehenstrasse 77
D-8520 Erlangen(DE)

Erfinder: **Knott, Willibald, Dipl.-Phys.**

Grossgeschaidterstrasse 19

D-8501 Eckental 1(DE)

Erfinder: **Schnitger, Herbert, Dipl.-Phys.**

Lampertsbühl 21

D-8520 Erlangen(DE)

(54) **Röntgenröhren-Glühkathode.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Röntgenröhren-Glühkathode mit einem elektrisch geheizten, mit mindestens einem Schlitz (14, 15) versehenen Bandemitter (7), welcher aus elektronenemissionsfähigem, schwer schmelzbaren Material besteht. Der Bandemitter (7) ist aus mindestens zwei Schichten aufgebaut, wobei der Schichtaufbau aus Wolfram und Tantal oder normal strukturiertem und polykristallinem Wolfram bestehen kann.

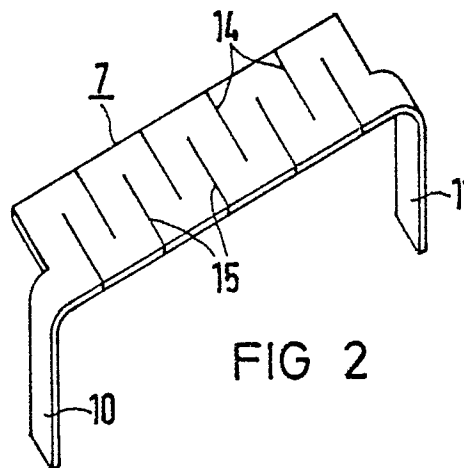


FIG 2

Röntgenröhren-Glühkathode

Die Erfindung betrifft eine Röntgenröhren-Glühkathode mit einem elektrisch geheizten, mit mindestens einem Schlitz versehenen Bandemitter, welcher aus elektronenemissionsfähigem, schwer-schmelzbaren Material besteht.

In der DE-OS 27 27 907 ist ein derartiger Bandemitter beschrieben, der durch direkten elektrischen Stromdurchgang aufgeheizt wird. Dieser wird aus einem Blech hergestellt und weist im Emissionsbereich von einander gegenüberliegenden Seiten her Einschnitte auf. Dadurch lassen sich beliebige Formen der Emitterfläche auf einfache Weise und auch bestimmte wünschenswerte Temperaturverteilungen in der Fläche erreichen.

Derartige Bandemitter zeigen aber an den Korngrenzen Bruchanfälligkeiten, die quer zur Schlitzrichtung des Bandemitters verlaufen. Wegen der geringen Dicke des Bandmaterials erstrecken sich die Korngrenzen nach der Rekristallisation von beispielsweise Wolfram über die ganze Materialdicke, so daß derartige Bandemitter sehr empfindlich sind und eine geringe Lebensdauer aufweisen. Bei Verwendung von Tantal geht die Bruchanfälligkeit zwar deutlich zurück; dafür wird aber die mechanische Stabilität vermindert. Das bedeutet, daß die Emitter sich verziehen können.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Röntgenröhren-Glühkathode der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine erhöhte mechanische Stabilität und verbesserte Lebensdauer aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Bandemitter aus mindestens zwei Schichten aufgebaut ist. Dadurch wird erreicht, daß sich die Korngrenzen an dem Grenzübergang zwischen den beiden Schichten nicht fortsetzen, so daß die Bruchgefahr für den Bandemitter entlang solcher, sich über die gesamte Materialstärke ausprägender Korngrenzen erheblich reduziert wird.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Schicht aus Wolfram und wenigstens eine weitere Schicht aus Tantal besteht. Durch die günstigen elastischen Eigenschaften von Tantal wird die Bruchgefahr zusätzlich vermindert, wobei durch die mechanische Stabilität von Wolfram die Formtreue gesichert wird.

Eine Kompensation eines eventuell auftretenden Bimetalleffektes wird erreicht, wenn der Bandemitter drei Schichten aufweist, wobei die mittlere Schicht aus Wolfram und die beiden äußeren Schichten aus Tantal bestehen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schichten des Bandemitters aus unterschiedlichen Gefügen des gleichen Materials bestehen. Dadurch wird erreicht, daß sich die Korngrenzen an der Grenzschrift unterschiedlicher Gefüge des gleichen Materials nicht fortsetzen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Schicht aus normal strukturiertem Wolfram und wenigstens eine weitere Schicht aus polykristallinem Wolfram besteht. Ein besonders stabiler Aufbau wird erreicht, wenn der Bandemitter drei Schichten aufweist, wobei die mittlere Schicht aus normal strukturiertem Wolfram und die äußeren Schichten aus polykristallinem Wolfram bestehen. Die Stabilität der Trägerschicht wird erhöht, wenn die mittlere Schicht gegenüber den äußeren Schichten eine größere Dicke aufweist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise gebrochen dargestellte Röntgenröhre mit einem Bandemitter als Glühkathode,

Fig. 2 und 3 Ausführungsformen eines Bandemitters, und

Fig. 4 den Schichtaufbau eines erfindungsgemäßen Bandemitters.

In der Figur 1 ist ein Kolben 1 einer Röntgenröhre 2 dargestellt, in dessen Inneren am einen Ende eine Kathodenanordnung 3 und am gegenüberliegenden Ende eine Anodenanordnung 4 vorgesehen sind. Die Kathodenanordnung 3 weist an ihrem Gehäuse 5 einen Ansatz 6 auf, der einen Bandemitter 7 als Glühkathode enthält, der innerhalb einer Fokussiereinrichtung 8 liegt. Der Kathodenanordnung 3 gegenüber befindet sich die eigentliche Anode 9, die als Drehanode ausgebildet ist. Zum Betrieb der Kathodenanordnung 3 wird über Leitungen 16 und 18 an den Enden 10 und 11 des Bandemitters 7 eine Heizspannung angelegt. Außerdem ist über die Leitung 16 und einen am anodenseitigen Ende der Röntgenröhre 2 liegenden Anschlußstutzen 12 die eigentliche Betriebsspannung, d.h. die Beschleunigungsspannung für die aus der Glühkathode entsprechend der gestrichelten Linie 13 austretenden Elektronen, angelegt. Zur Fokussierung ist durch eine Überbrückungsleitung 17 die Fokussierungseinrichtung 8 auf Emitterpotential gelegt.

In der Figur 2 ist der Bandemitter 7 dargestellt. Er besteht beispielsweise aus einem 0,05 mm dicken, bandförmigen Blech und hat eine Seitenlänge von beispielsweise 3 mm × 8 mm. Das Blech ist von beiden Seiten mit Schlitzten 14 und 15 derart

eingeschnitten, daß die jeweiligen Einschnitte von der gegenüberliegenden Begrenzung des Bleches so weit entfernt enden, als die Schlitz 14 und 15 seitliche Abstände voneinander aufweisen. An den gegenüberliegenden Ecken sind die Enden 10 und 11 zum Anschluß der Heizspannung angebracht.

In der Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform des Bandemitters 7 dargestellt, bei dem der zu erhitzende Teil aus einem 2 mm * 1,2 mm Blech besteht, das einen Schlitz 19 aufweist. An den U-förmigen Schenkeln des Bandemitters 7 sind die Enden 10 und 11 zum Anschließen der Heizspannung angeordnet. Ein derartiger schmaler Bandemitter 7 erzeugt einen kleinen Brennfleck, wie er beispielsweise für die Röntgendurchleuchtung benötigt wird. Die beiden Bandemitter 7 der Figuren 2 und 3 können nebeneinander in der Kathodenanordnung 3 angeordnet sein und je nach Bedarf mit der Heizspannung verbunden werden.

Ein derartig aufgebauter Bandemitter 7 besteht, wie er in der Figur 4 im Querschnitt dargestellt ist, erfindungsgemäß aus drei Schichten. Die innere Schicht 20 besteht beispielsweise aus 50 µm dickem Wolfram, die von zwei Schichten 21 und 22 aus beispielsweise 10 µm dickem Tantal umgeben ist. Die Herstellung des für den Bandemitter 7 erforderlichen Bandmaterials kann durch Auswalzen eines auf metallurgischem Wege hergestellten Rohlings oder durch nachträgliches Beschichten mittels Sputtern, CVD, oder durch Ionenimplantation von Schwermetallen hergestellt werden. Diese Anordnung mit äußerer Tantalbeschichtung ergibt bei dem Betrieb den Vorteil, daß wegen der niedrigen Austrittsarbeit von Tantal die Glühkathode mit geringer Temperatur betrieben werden kann. Dadurch läuft die Rekristallisation des Wolframkernes langsamer ab, so daß sich die Haltbarkeit einer derartigen Glühkathode weiterhin erhöht.

Der Bandemitter 7 kann aber auch aus einem unterschiedlichen Gefüge des gleichen Materials bestehen. So kann beispielsweise die innere Schicht 20 aus normal strukturiertem Wolfram und die äußeren Schichten 21 und 22 aus polykristallinem Wolfram bestehen.

Ansprüche

1. Röntgenröhren-Glühkathode mit einem elektrisch geheizten, mit mindestens einem Schlitz versehenen Bandemitter, welcher aus elektronenemissionsfähigem, schwer schmelzbaren Material besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bandemitter (7) aus mindestens zwei Schichten (20 bis 22) aufgebaut ist.

2. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schicht - (20) aus Wolfram und wenigstens eine weitere Schicht (21, 22) aus Tantal besteht.

3. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bandemitter (7) drei Schichten (20 bis 22) aufweist, wobei die mittlere Schicht (20) aus Wolfram und die beiden äußeren Schichten (21, 22) aus Tantal bestehen.

4. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schichten - (20 bis 22) des Bandemitters (7) aus unterschiedlichen Gefügen des gleichen Materials bestehen.

5. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schicht - (20) aus normal strukturiertem Wolfram und wenigstens eine weitere Schicht (21, 22) aus polykristallinem Wolfram besteht.

6. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bandemitter (7) drei Schichten (20 bis 22) aufweist, wobei die mittlere Schicht aus normal strukturiertem Wolfram und die äußeren Schichten (21, 22) aus polykristallinem Wolfram bestehen.

7. Röntgenröhren-Glühkathode nach Anspruch 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mittlere Schicht (20) gegenüber den äußeren Schichten (21, 22) eine größere Dicke aufweist.

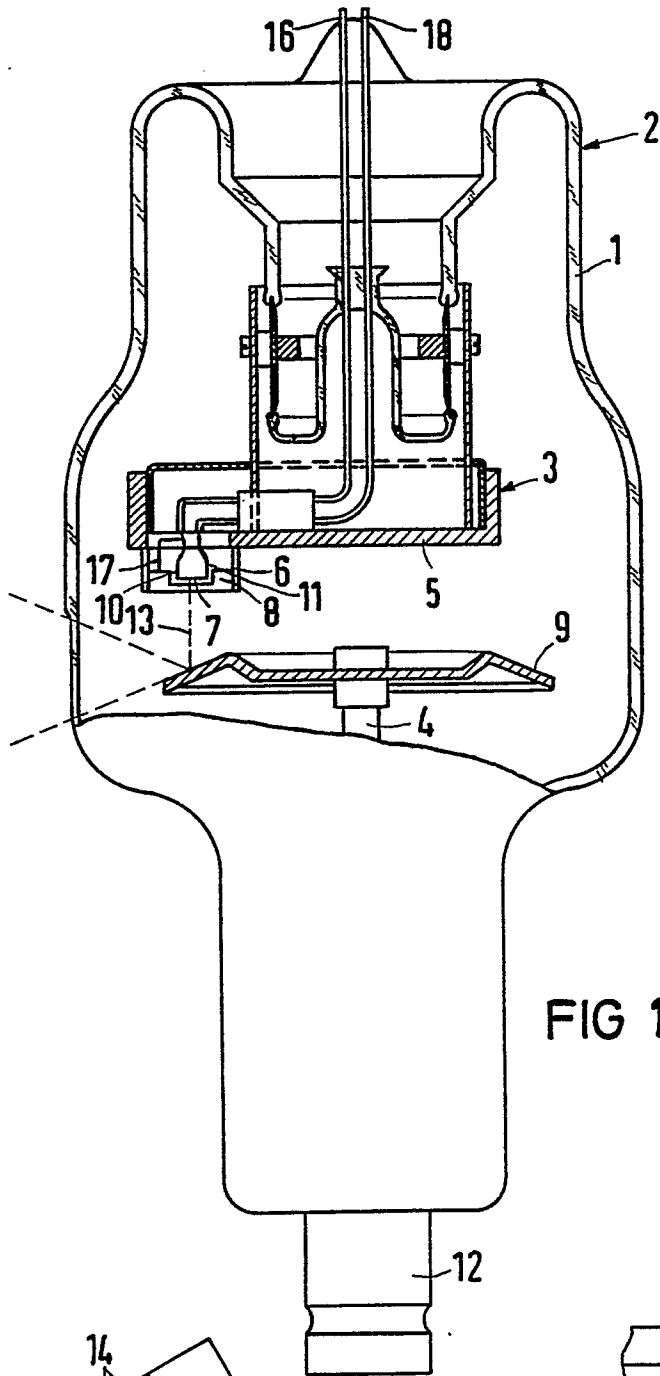


FIG 1

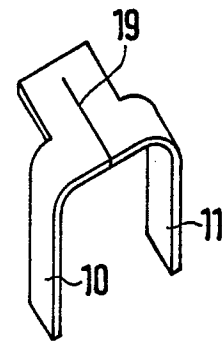


FIG 3

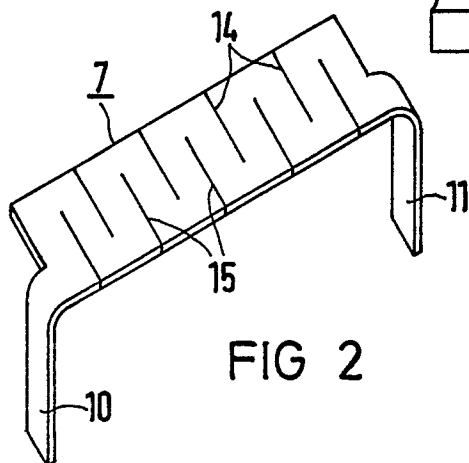


FIG 2

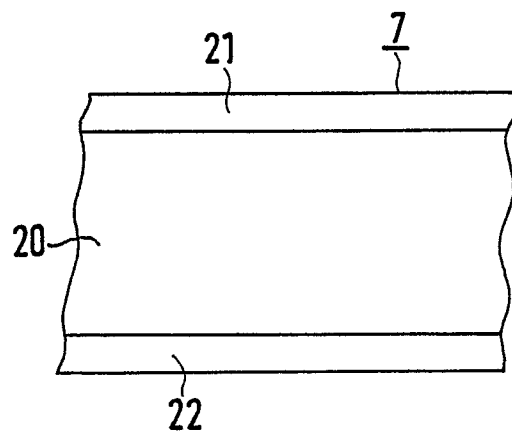


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 1758

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US-A-2 256 297 (P.T. SMITH et al.) * Spalte 1, Zeilen 20-40; Spalte 2, Zeilen 12-60; Spalte 3, Zeilen 5-36; Figuren 6,7 *	1	H 01 J 35/06														
A	US-A-4 344 011 (T. HAYASHI et al.) * Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 7, Zeile 5; Figur 10 *	1															
A	US-A-3 986 064 (W.J. OOSTERKAMP et al.) * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 60; Figur 2 *	1															
A	GB-A-1 011 398 (M-O VALVE CO. LTD) * Seite 1, Zeile 67 - Seite 2, Zeile 23; Figuren 1,3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
A	FR-A-2 395 595 (SIEMENS AG) * Seite 3, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 12; Seite 7, Zeile 11 - Seite 8, Zeile 23; Figuren 1,2,8 * & DE-A-2 727 907 (Kat. A,D)	1	H 01 J														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-05-1987	Prüfer HORAK G.I.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</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 : nichtschriftliche 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 DOKUMENTE	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 : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	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 : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	