

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86117238.5

51 Int. Cl.³: **H 01 J 9/04**

22 Anmeldetag: 10.12.86

30 Priorität: 10.01.86 DE 3600480

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.87 Patentblatt 87/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

72 Erfinder: Bossert, Frank, Dr.
Mettlachweg 5
D-7900 Ulm(DE)

72 Erfinder: Hacker, Manfred
Adenauerstrasse 38
D-7901 Illerkirchberg 9(DE)

74 Vertreter: Amersbach, Werner, Dipl.-Ing. et al,
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70(DE)

54 Verfahren zum Herstellen eines porösen Presslings.

57 Zur Verbesserung der Homogenität der Porosität eines konkav-konvexen Sinterpreßlings mit minimierter Masse wird vorgeschlagen, in einem ersten Verfahrensschritt einen vorverdichteten Preßling (2) mit ebenen Stirnflächen herzustellen und diesen dann in einem weiteren Verfahrensschritt zu dem konkav-konvexen Sinterpreßling (10) weiter zu verdichten. Der Preßling kann aber auch bei geringeren Anforderungen an homogene Porositätsverteilung nur in einem Verfahrensschritt hergestellt werden.

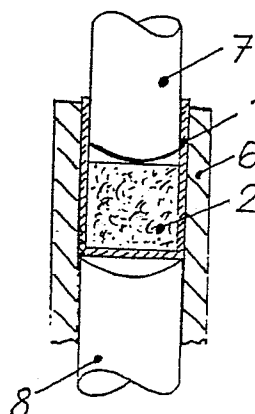


FIG. 4

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/Am/go
UL 85/165

Beschreibung

Verfahren zum Herstellen eines porösen Preßlings

- 05 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Um schnell aufheizbare Kathoden für Wanderfeldröhren herstellen zu können, muß die Kathodenmasse möglichst
10 gering sein.

Eine Reduzierung der Kathodenmasse ist aber bei vorgegebener Stromdichte (Strom pro Emissionsfläche) nur über die Dicke der Kathodenpille möglich. Um elektronenoptischen Anforderungen zu genügen, muß die emittierende
15 Oberfläche kalottenförmig ausgebildet sein.

...

Eine weitere wichtige Anforderung ist die gleichmäßige Elektronenemission über die gesamte Kathodenoberfläche, woraus sich die Forderung nach homogener Porosität des Matrixkörpers ergibt.

05

Man versucht diesen Forderungen etwa dadurch gerecht zu werden, daß man Metallpulver (in der Regel Wolfram oder Wolfram gemischt mit Os, Ir, Ru, Re) als zylindrische planparallele Körper ausreichender Dicke in einen sog.
10 Kathodenhalter preßt, bei hoher Temperatur sintert und anschließend die Kalotte durch mechanische Bearbeitung erzeugt. Dieses direkte Einpressen des Pulvers in dem Kathodenhalter hat gegenüber Verfahren, bei denen Kathodenpillen ohne Kathodenhalter hergestellt werden, den
15 Vorteil, daß das für die Befestigung im Röhrensystem notwendige Halterungselement bereits nach dem Sintern fest mit der Kathode verbunden ist und zusätzliche Prozesse, wie z. B. Löten oder Schweißen nicht erforderlich sind.
Durch das Pressen planparalleler Körper ist ausreichend
20 homogene Porositätsverteilung gewährleistet.

Beide Verfahren (mit oder ohne Kathodenhalter) haben aber die Nachteile, daß die Herstellung der Kalotte aufwendig und teuer ist (insbesondere bei tiefen Kalotten) und die Kathodenmasse wesentlich größer als notwendig wird, da ja
25 im Grunde genommen nur eine konkav-konvexe Scheibe konstanter Dicke benötigt wird.

Versucht man die konkave Kathodenoberfläche gleich beim Pressen herzustellen, indem man den Oberstempel konvex ausbildet, so erzeugt man insbesondere bei tiefen Kalotten

...

durch inhomogene Verdichtung der Metallpulver inhomogene Porositätsverteilungen.

Versucht man außerdem die Kathodenmasse zu reduzieren,
05 indem man den Kathodenhalterboden mit einer Kalotte versieht, so wird die inhomogene Porositätsverteilung noch verstärkt.

Preßt man ohne Kathodenhalter, so hat man die äußerst
10 schwierige und langwierige beidseitige Bearbeitung der Kugelflächen durchzuführen, insbesondere wird dies kritisch, wenn man berücksichtigt, daß poröse Pillen mit Dicken von 150 bis 300 µm wünschenswert sind.
Außerdem kommt das schwierige Problem der Befestigung der
15 Kathodenpille und die Unterdrückung von seitlicher und rückwärtiger Elektronenemission und Abdampfung von Emissionsmaterial hinzu.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein
20 Verfahren der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß leicht halterbare Preßlinge geringer Dicke und hoher Gleichmäßigkeit der Porosität herstellbar sind, die bevorzugt als Vorratskörper für Vorratskathoden von Elektronenstrahlröhren verwendbar sind.

25 Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Das beschriebene Verfahren ist geeignet, pulvermetallurgische oder keramische Sinterkörper mit konkav-konvexen
30 Flächen mit homogener Porositätsverteilung herzustellen,

...

wobei Masse des Körpers und Nachbearbeitungsaufwand minimiert sind. Solche Sinterteile können z. B. als Strömungswiderstände, Filter, dauergeschmierte oder selbstschmierende Lagerteile oder bevorzugt poröse Körper für

05 Matrixkathoden in Elektronenstrahlröhren verwendet werden.

Wesentliche Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Vorratskathode sind:

10 Es wird ein topfförmiges Halterungsteil mit planem Boden verwendet. Dieser Kathodenhalter erhält erst beim Pressen seine endgültige Form. Durch den zunächst planen Boden des Kathodenhalters ist über die gesamte Fläche homogene Verdichtung und damit homogene Porosität möglich, obwohl

15 konkav und konvex geformte Preßstempel verwendet werden.

Durch die Verwendung eines dünnwandigen Kathodenhalters können extrem dünne Kathodenpillen mit minimierter Masse ohne aufwendige und langwierige Nachbearbeitung hergestellt werden.

20

Durch den beschriebenen Kathodenhalter und die lotfreie (gesinterte) Verbindung von Kathodenpille und Halterungselement können auch extrem dünne Kathoden problemlos in ein Röhrensystem integriert werden.

25 Bei großen Kathoden mit tiefen Kalotten sind bedeutende Material- und Bearbeitungszeiteinsparungen möglich; dies ist vor allem von Bedeutung, wenn Platinmetalle zum Einsatz kommen, wie bei sogenannten MM-Kathoden (Mixed-Metall-Kathoden).

30 Das beschriebene Verfahren ist bei relativ dicken Pillen

...

auch ohne topfförmigen Kathodenhalter durchführbar, wenn man statt des Topfes nur ein dünnes Metallplättchen einlegt.

- 05 Anhand des in den Figuren 1 bis 6 beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

- 10 Das Verfahren wird am Beispiel einer schnell aufheizbaren Matrixkathode für Wanderfeldröhren erläutert. Bei dieser Anwendung ist das erfindungsgemäße Verfahren vor allem dann von großem Vorteil, wenn relativ große Kathoden ($\varnothing > 3$ mm) mit tiefen Kalotten gebraucht werden.

- 15 Es wird ein dünnwandiger, z. B. 50 bis 200 μ m dicker, topfförmiger Kathodenhalter 1 mit planem Boden 3 verwendet. Die Höhe dieses zylindrischen Topfes ist gleich oder etwas größer als die sogenannte Schütthöhe des losen Pulvers 9 für entsprechende Pillendicke, wie in Figur 1
- 20 dargestellt. Die genau bemessene Pulvermenge wird in diesem Topf 1 mit geringem Druck und planem Oberstempel 5 vorverdichtet, so daß eine parallele Schicht 2 mit mäßiger Dichte entsteht. In Figur 2 sind die weiteren Teile des Werkzeuges mit 4 und 6 bezeichnet. Die Figur 3 zeigt den
- 25 Kathodenhalter 1 mit dem vorverdichteten Preßling 2. Das Preßwerkzeug für den weiteren Verfahrensgang besteht aus einer Matrize 6, in die der Kathodenhalter 1 möglichst spielfrei paßt. Der Unterstempel 8 hat eine kalottenförmige Stirnseite und paßt ebenfalls spielfrei in die
- 30 Matrize 6.

...

Der Oberstempel 7 hat eine konvexe Stirnseite und paßt relativ leicht in den Kathodenhalter 1 (Figur 4).

05 Die Radien der beiden Stempel sind so bemessen, daß die gewünschte Form der emittierenden Oberfläche der Kathode und gleichzeitig eine Scheibe konstanter Dicke entsteht.

10 Zum Pressen wird der Kathodenhalter 1 mit dem vorverdichteten Pulverpreßling 2 in die Matrice 6 eingesetzt und mit dem notwendigen Druck die Kathodenpille 10 gepreßt. Da die beiden Preßstempel 7 und 8 konvex und konkav ausgebildet sind und der plane Boden 3 des Kathodenhalters 1 beim Preßvorgang mitverformt wird, erhält die Kathodenpille die in den Figuren 5 und 6 gezeigte gewünschte Form
15 als dünne konkav/konvexe Scheibe 10, ohne daß eine mechanische Nachbearbeitung erforderlich wäre. Lediglich der überstehende Teil des Kathodenhalters 1 wird entfernt (Figur 6). Mit 11 ist die Emissionsfläche bezeichnet.

20 Da die Schütthöhe im zunächst ebenen Kathodenhalter über die ganze Fläche gleich war und die Gleitfähigkeit der einzelnen Pulverteilchen durch die Vorverdichtung drastisch vermindert wurde, ist auch die Verdichtung und damit die Porositätsverteilung in der konkav/konvexen
25 Scheibe homogen.

Der Preßling wird dann in bekannter Weise noch durch Sintern bei erhöhter Temperatur verfestigt. Dieser poröse Sinterkörper, z. B. aus überwiegend Wolfram, wird dann in
30 einer bekannten Weise mit einem Emissionsmaterial getränkt. Die Befestigung des Halters 3 erfolgt an einer

...

Kathodenhülse, in deren Höhlung sich das Kathodenheizelement befindet.

05 Eine derart hergestellte Kathode zeigt ein außerordentlich
günstiges Aufheizverhalten, so daß sie in schnell auf-
heizbaren Elektronenstrahlröhren, aber auch in Langlebens-
dauer-Satellitenröhren sowie in Hochleistungsröhren mit
sehr großen Kathoden Anwendung findet.

10

15

20

25

30

- 8 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/Am/go
UL 85/165
Aktz.: P 36 00 480.4

Patentansprüche

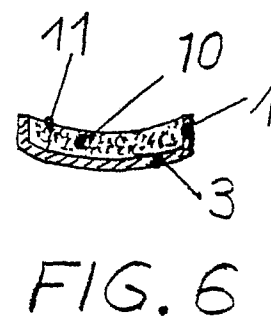
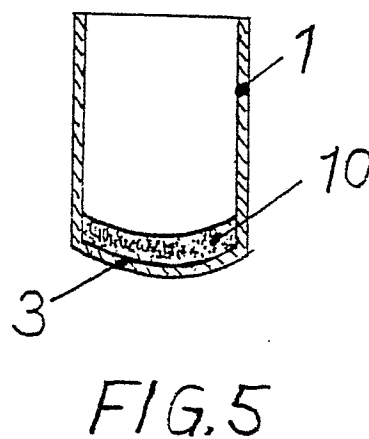
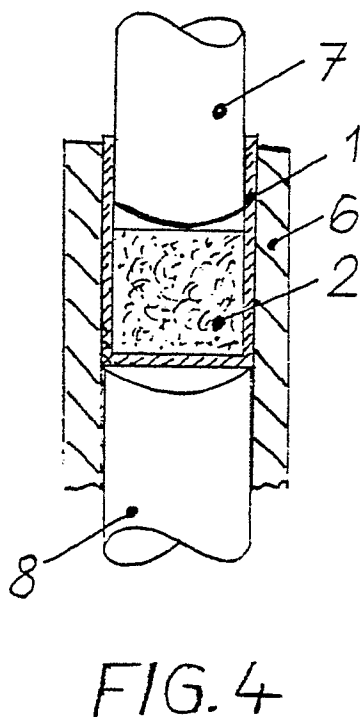
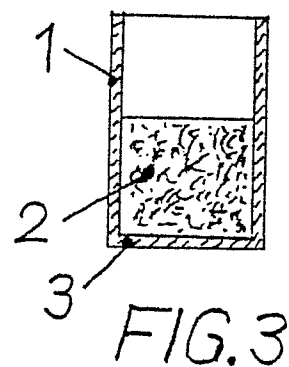
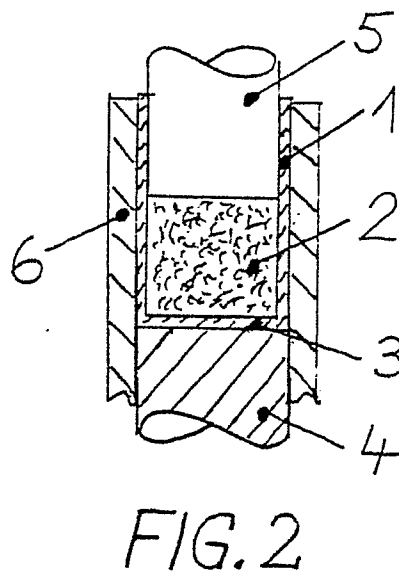
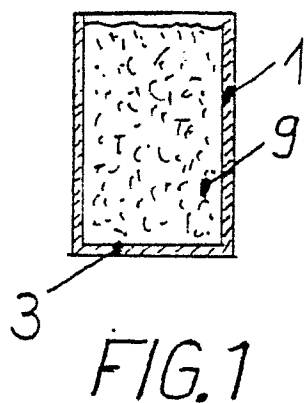
1. Verfahren zum Herstellen eines porösen Preßlings mit konkav-konvexen Stirnflächen, insbesondere eines mit einem Emissionsmaterial tränkbaren Vorratskörpers für eine Matrixkathode einer Elektronenstrahlröhre, bei dem die
- 05 Form der Stirnflächen des Preßlings durch entsprechende Form der Stempel eines Preßwerkzeuges erzeugt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst ein vorverdichteter Preßling (2) mit ebenen und zueinander parallelen Stirn-
- 10 flächen hergestellt wird und dann dieser vorverdichtete Preßling (2) in einem weiteren Verfahrensschritt zum Preßling (10) mit den konkav-konvexen Stirnflächen weiter verdichtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 ein topfförmiges Halterungsteil (1) mit planem Boden (3) verwendet wird, das beim Preßvorgang zusammen mit dem Pulver entsprechend der Form der Preßstempel mitverformt wird.

...

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst in einem topfförmigen Halterungsteil mit planem Boden ein vorverdichteter Preßling (2) mit ebenen und zueinander parallelen Stirnflächen hergestellt wird und dann dieser vorverdichtete Preßling in einem weiteren Verfahrensschritt zusammen mit dem Halterungsteil zum Preßling (10) mit den konkav-konvexen Stirnflächen weiterverdichtet wird.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein dünnes planparalleles Plättchen als Halterungsteil verwendet wird, das dann zusammen mit dem Pulver beim Preßvorgang entsprechend der Form der Preßstempel mitverformt wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem planparallelen Plättchen als Halterungsteil zunächst ein vorverdichteter Preßling mit ebenen und zueinander parallelen Flächen hergestellt wird, der dann zusammen mit dem Plättchen beim Preßvorgang entsprechend der Form der Preßstempel mitverformt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das topfförmige Halterungsteil oder das planparallele Plättchen aus einem hochschmelzenden Metall, insbesondere Molybdän oder Nickel, besteht.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für das Halterungsteil oder Plättchen ein Material verwendet wird, das vor oder während dem Sintern des Pulverpreßlings thermisch zersetzt oder nach dem Sintern chemisch entfernt werden kann.
- 30

...

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial für den Preßling Metallpulver insbesondere hochschmelzender Metalle verwendet werden.
- 05 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Metallpulvermischungen verwendet werden.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere Wolframpulver gemischt mit Ir-, Os-, Re- oder Ru-Pulver wendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Wolframpulver gemischt mit 10 bis 50 Vol.% Iridium- oder Osmiumpulver verwendet wird.
- 15 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein derart hergestellter Preßling zusammen mit dem Halterungselement gesintert wird, in der Weise, daß poröse Kathodenkörper hoher Festigkeit und gleichzeitig gute mechanische Verbindung zwischen Kathodenkörper und Halterungselement erreicht wird.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein derart hergestellter Kathodenkörper mit Halterungselement mit einem Emissionsmaterial getränkt wird und als Kathode für Elektronenstrahlröhren verwendet wird.
- 25 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial für den Preßling keramische Pulver verwendet werden.
- 30





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 238 596 (RICH et al.) * Spalte 1, Zeilen 33-54; Figuren 1-3 *	1	H 01 J 9/04
A	--- US-A-4 215 457 (KUIPER et al.) * Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 9; Figuren 2-4 *	1	
A	--- US-A-3 160 780 (COPPOLA) * Spalte 2, Zeilen 49-58; Figuren 5,6 *	1	
A	--- US-A-3 623 198 (GUNZBURG) * Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 30 *	1	
A	--- DE-A-3 133 754 (LICENTIA PATENTVERWALTUNG) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 01 J 9/00 H 01 J 1/00 B 22 F 3/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-04-1987	Prüfer JANSSON P.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN 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 Patentedokument, 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			