(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 512 280 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **19.07.95 Patentblatt 95/29**

(51) Int. Cl.[6] : **H01J 1/28,** H01J 9/04

(21) Anmeldenummer : **92106389.7**

(22) Anmeldetag : **14.04.92**

(54) **Vorratskathode und Verfahren zu deren Herstellung.**

(30) Priorität : **07.05.91 DE 4114856**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **11.11.92 Patentblatt 92/46**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **19.07.95 Patentblatt 95/29**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE FR GB**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 019 992
EP-A- 0 317 002
DE-B- 1 068 818
GB-A- 1 264 087
GB-A- 2 060 246
US-A- 4 823 044

(73) Patentinhaber : **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-60596 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder : **Lotthammer, Rolf, Dr.**
Helfensteinweg 7
W-7909 Dornstadt (DE)
Erfinder : **Bossert, Frank, Dr.**
Mettlachweg 7
W-7900 Ulm (DE)
Erfinder : **Hacker, Manfred**
Adenauerstrasse 38
W-7901 Illerkirchberg (DE)

(74) Vertreter : **Amersbach, Werner, Dipl.-Ing.**
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-60596 Frankfurt (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 512 280 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorratskathode nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Vorratskathoden werden auch als Matrix-Kathoden oder Dispenser-Kathoden bezeichnet. Sie bestehen im allgemeinen aus einem Vorratskörper, der aus einem Metallpulver gepreßt oder gesintert ist und der mit dem eigentlichen Emissionsmaterial imprägniert ist. Als Metallpulver für den Vorratskörper kommen Metalle wie Wolfram, Molybdän oder Chrom in Frage. Es ist auch bekannt, Mischungen solcher Metallpulver zu verwenden. Aus der DE-AS 10 68 818 ist es z.B. bekannt, den Vorratskörper schichtförmig aufzubauen. Aus der DE-OS 20 48 224 ist es bekannt, den Vorratskörper in einer Höhlung einer Kathodenhülse einzupressen. Die Imprägnierung des porösen Matrix-Körpers mit einem Emissionsmaterial, das z.B. aus $BaO\text{-}CaO\text{-}Al_2O_3$ besteht, kann durch Tränken, Einschmelzen oder dergleichen erfolgen.

Allgemein hat sich gezeigt, daß sogenannte Mischmetall-Kathoden, d.h also Kathoden, deren Vorratskörper aus einem Metallpulvergemisch gepreßt und gesintert sind, verbesserte Emissionseigenschaften und eine bessere Stromstabilität aufweisen. Die Vorratskörper von Mischmetall-Kathoden bestehen im allgemeinen aus Metallen einer ersten Gruppe wie Wolfram, Molybdän oder Chrom und Metallen einer zweiten Gruppe wie Nickel (Ni), Ruthenium (Ru), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Rhenium (Re), Osmium (Os), Iridium (Ir), Platin (Pt), Scandium (Sc), Yttrium (Y), Lantan (La), Lanthaniden, Titan (Ti), Zirkon (Zr), Hafnium (Hf), Niob (Nb), Tantal (Ta). Dabei zeigte sich, daß ein höherer Anteil von Metallen der zweiten Gruppe, insbesondere ein höherer Os-Anteil sich sehr positiv auf die Stabilität des Emissionsstromes auswirkt. Als nachteilig stellt sich jedoch heraus, daß bei der Herstellung häufig eine Schrumpfung des Sinterskörpers auftritt, wodurch sich schlechte Wärmeübergänge zur Kathodenhülse und unerwünschte Abdampfungen des Emissionsmaterials ergeben. Derartige Kathoden sind z.B. bekannt aus der EP-A- 0 019 992.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine neuartige Mischmetall-Vorratskathode anzugeben, die zumindest im Bereich der emittierenden Oberfläche einen höheren Gehalt an einem Metall der zweiten Gruppe, insbesondere Osmium, aufweist, wobei die vorgenannten störenden Erscheinungen weitgehend reduziert sind. Eine weitere Aufgabe der Erfindung wird darin gesehen, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Mischmetall-Vorratskathode anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 bzw. die im Kennzeichen der Patentansprüche 6 oder 7 angegebenen Merkmale gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil der beschriebenen Mischmetall-Vorratskathode besteht darin, daß sie einen Vorratskörper aufweist, der einen hohen Gehalt an einem oder mehreren Metallen der genannten zweiten Gruppe, insbesondere an Osmium, aufweist. Dabei wird eine hohe Porosität und eine geringe Schrumpfung erreicht. Damit ergeben sich Vorratskathoden mit einem sehr stabilen Langzeitverhalten.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand des in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die linke Hälfte zeigt eine im Emissionsbereich fertiggestellte erfindungsgemäße Mehrschicht-Vorratskathode. Die rechte Hälfte zeigt die Kathode in einem zwischenzeitlichen Verfahrensschritt eines bevorzugten Herstellungsverfahrens. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Im Querschnitt ist ein Ausschnitt einer Vorratskathode mit dem Kathodenträger 5 aus einem hochschmelzenden Metall wie z.B. Molybdän dargestellt, das üblicherweise auch als Kathodenhülse bezeichnet wird und eine Höhlung 6 für ein elektrisches Heizelement und eine topfförmige Höhlung für den Mehrschicht-Vorratskörper 1,2 aufweist. Der aus den beiden porösen, miteinander verbundenen, verpreßten und gesinterten Mischmetallschichten 1 und 2 bestehende Vorratskörper ist mit einem Emissionsmaterial getränkt, das im wesentlichen aus Oxyden der Erdkalimetalle (BaO und CaO) besteht und wenigstens noch ein Oxid eines Metalls der Gruppen IIIa oder IIIb des periodischen Systems, z.B. Aluminiumoxid enthält. Durch Pressen und Sintern ist der Vorratskörper 1,2 gut wärmeschlüssig mit der Wand des topfförmigen Teils der Kathodenhülse 5 verbunden. Die freie Oberfläche 4 der oberen Schicht 2 bildet die Elektronen abgebende Emissionsfläche der Kathode. Durch formgebende Bearbeitung kann sie eben, gekrümmt oder anderweitig gestaltet werden.

Der die untere Schicht 1 bildende Sinterkörper besteht ebenso wie der der oberen Schicht 2 aus einer Mischung von Metallen einer ersten Gruppe wie W, Mo, Cr und Metallen einer zweiten Gruppe wie Ni, Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt, Sc, Y, La oder Lanthaniden, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta. Bezüglich der Zusammensetzung, insbesondere bezüglich der anteilsmäßigen Zusammensetzung unterscheiden sich beide Schichten 1 und 2 jedoch und zwar weist die untere Schicht 1 einen höheren Anteil an einem Metall der ersten Gruppe (Mo, W, Cr) auf als die obere Schicht 2. Entsprechend ist in der oberen Schicht 2 der Anteil des Metalls der zweiten Gruppe (Ni, Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt, Sc, Y, La, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta) größer als in der unteren Schicht 1. Ein bevorzugtes Metall der ersten Gruppe ist Wolfram. Ein bevorzugtes Metall der zweiten Gruppe ist Osmium. Die untere Schicht 1 ist bevorzugt dicker als die obere Schicht 2. Beide Schichten 1 und 2 sind jedoch mindestens 0,01 mm dick. Eine bevorzugte Dicke der unteren Schicht 1 ist 0,1 bis

10 mm, insbesondere etwa 1 mm. Eine bevorzugte Dicke der oberen Schicht 2 ist 0,01 bis 1 mm, insbesondere etwa 0,05 bis 0,5 mm.
Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel betrug die Dicke der unteren Schicht 1 etwa 0,9 mm und die der oberen Schicht 2 etwa 0,3 mm.

Die Zusammensetzung der unteren Schicht 1 beträgt zweckmäßig 50 bis 100 Gewichtsprozente Metall der ersten Gruppe, insbesondere W und Rest Metall der zweiten Gruppe, insbesondere Os. Die Zusammensetzung der oberen Schicht 2 beträgt zweckmäßig 30 Gew.% bis 100 Gew.% Metall der zweiten Gruppe, insbesondere Os und Rest Metall der ersten Gruppe, insbesondere W.

Bei einem Ausführungsbeispiel war die untere Schicht 1 0,9 mm dick und bestand aus 80 Gew.% Wolfram und 20 Gew.% Osmium. Die obere Schicht 2 war 0,3 mm dick und bestand aus 50 Gew.% W und 50 Gew.% Os.

Nachfolgend werden zwei bevorzugte Herstellungsverfahren beschrieben, ein Zweischichtverfahren und ein Dreischichtverfahren, wobei letzteres sich besonders dann bewährt hat, wenn die obere Schicht einen höheren Anteil an einem Metall der zweiten Gruppe (wie z.B. Osmium) oder Verbindungen dieser Metalle enthalten soll. Der bei dem Dreischichtverfahren zusätzlich aufgebrachten dritten Sinterschicht kommt unter anderem die Aufgabe zu, eine Schutzschicht für die obere Schicht beim Sintern zu bilden und die Schrumpfung der oberen Schicht mit hohem Anteil an Metall der zweiten Gruppe beim Sintern besser beherrschbar zu machen. Sie wird später wieder entfernt.

Beim Zweischichtverfahren werden im wesentlichen folgende Verfahrensschritte durchgeführt:

1. Einfüllen der Metallpulvermischung für die untere Schicht 1 in die topfförmige Höhlung der Kathodenhülse 5.
2. Einebnen bzw. Formen und ggf. leichtes Andrücken der eingefüllten Pulvermischung.
3. Einfüllen der Metallpulvermischung für die obere Schicht 2 auf die Schicht 1.
4. Einebnen bzw. Formen und Pressen mit hohem Druck, z.B. 10 KN.
5. Sintern bei hohen Temperaturen z.B. zwischen 1800°C und 2200°C.
6. Imprägnieren des Vorratssinterkörpers mit Emissionsmaterial, z.B. durch Tauchen, Einschmelzen oder dergleichen.
7. Formgebung der Emissionsoberfläche 4 der oberen Schicht 2, z.B. durch mechanische Bearbeitung.

Bei Durchführen eines bevorzugten Dreischichtverfahrens wird das vorstehende Zweischichtverfahren zweckmäßig ab Verfahrensschritt 3 wie folgt abgeändert:

4. Einebnen bzw. Formen und ggf. leichtes Andrücken der eingefüllten Pulvermischung für die obere Schicht 2.
5. Einfüllen der Pulvermischung für die dritte Schicht 3.
6. Einebnen bzw. Formen und Pressen aller drei eingefüllten Pulvermischungen mit hohem Druck, z. B. 10 kN.
7. Sintern bei hohen Temperaturen, z.B. zwischen 1800°C und 2200°C.
8. Imprägnieren des gesinterten Dreischichtkörpers mit Emissionsmaterial, z.B. durch Tauchen, Schmelzen oder dergleichen.
9. Abtragen der dritten Schicht 3 und ggf. des Randes der Kathodenhülse, z.B. durch mechanische Bearbeitung.
10. Formgebung der Emissionsoberfläche 4 der oberen Schicht 2, z.B. durch mechanische Bearbeitung.

Bevorzugt werden Pulvermischungen folgender Zusammensetzung verwendet.

Für die untere Schicht 1 ein im wesentlichen aus 50 Gew.% bis 100 Gew.% Wolfram und Rest Osmium Metallpulvergemisch.

Für die obere Schicht 2 ein im wesentlichen aus 30 Gew.% bis 100 Gew.% Osmium und Rest Wolfram bestehendes Metallpulvergemisch.

Für die dritte Schicht 3 ein im wesentlichen aus 50 Gew.% bis 100 Gew.% Wolfram und Rest Osmium bestehendes Metallpulvergemisch.

Zweckmäßig ist es, für die untere Schicht 1 und die dritte Schicht 3 die gleiche Zusammensetzung zu wählen. Die Verwendung einer dritten Schicht 3 hat sich bei Vorratskörpern mit hohem Osmiumgehalt, z.B. > 50 Gew.% der oberen Schicht 2 als zweckmäßig erwiesen. Ferner kann es zweckmäßig sein, bei hohem Osmiumanteil zur Erhöhung der Porosität einen neutralen Füllstoff, z.B. Emissionsmaterial beizusetzen.

Patentansprüche

1. Vorratskathode mit einem porösen Vorratskörper, der mindestens zwei Metalle einer ersten Gruppe wie W, Mo, Cr und einer zweiten Gruppe wie Ni, Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt, Sc, Y, La, Lanthaniden, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta enthält und der mit einem Emissionsmaterial imprägniert ist, das mindestens zwei Erdalkalimetalloxide wie CaO; BaO und mindestens ein Oxid eines Metalls der Gruppe IIIa oder IIIb des periodischen Systems wie z.B. Al_2O_3 enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratskörper aus einer unteren (1) und einer oberen (2) aus Pulvern gepreßten und gesinterten porösen Schicht besteht, daß die beiden Schichten übereinander liegen und miteinander verbunden sind und im wesentlichen aus gleichen Metallen bestehen, daß die untere Schicht (1) einen höheren Anteil der Metalle der ersten

Gruppe enthält als die obere Schicht und die obere Schicht einen höheren Anteil der Metalle der zweiten Gruppe aufweist als die untere Schicht und daß die untere Schicht dicker ist als die obere Schicht und jeweils eine Dicke zwischen 0,01 und 10mm aufweisen.

2. Vorratskathode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Schicht (2) Oxide oder andere Verbindungen der Metalle der zweiten Gruppe enthalten sind.

3. Vorratskathode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schicht (1) im wesentlichen 100 Gew.% bis 50 Gew.%, insbesondere etwa 80 Gew.% eines Metalls der ersten Gruppe, insbesondere W und als Rest ein Metall der zweiten Gruppe, insbesondere Os enthält.

4. Vorratskathode nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Schicht (2) im wesentlichen 30 Gew.% bis 100 Gew.%, insbesondere etwa 50 Gew.% eines Metalls der zweiten Gruppe, insbesondere Os, bzw. einer Mischung aus mehreren Metallen der zweiten Gruppe oder deren Verbindungen und als Rest ein Metall der ersten Gruppe, insbesondere W, enthält.

5. Vorratskathode nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (1,2) des Vorratskörpers in eine topfförmige Höhlung eines metallenen Kathodenteils (5) eingepreßt sind.

6. Verfahren zum Herstellen einer Vorratskathode nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die untere Schicht (1) vorzugsweise durch leichtes Pressen der die untere Schicht (1) bildenden Metallpulvermischung gebildet wird, daß dann die, die obere Schicht (2) bildende Metallpulvermischung auf die freie Oberfläche der unteren Schicht (1) aufgebracht und durch starkes Pressen die obere Schicht (2) sich mit der unteren Schicht (1) verzahnend gebildet wird, daß dann der Zweischichten-Preßkörper bei erhöhter Temperatur gesintert wird, daß dann der poröse, zweischichtige Sinterkörper mit dem Emissionsmaterial imprägniert wird und daß dann die freie Oberfläche der oberen Schicht (2) ggf. formgebend als Emissionsoberfläche (4) ausgebildet wird.

7. Verfahren zum Herstellen einer Vorratskathode nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die untere Schicht (1) vorzugsweise durch leichtes Pressen der die untere Schicht (1) bildenden Metallpulvermischung gebildet wird, daß dann die die obere Schicht (2) bildende Metallpulvermischung auf die freie Oberfläche der unteren Schicht (1) aufgebracht und vorzugsweise durch leichtes Pressen die obere Schicht (2) sich mit der unteren Schicht (1) verzahnend gebildet wird, daß dann eine Metallpulvermischung für eine dritte Schicht (3), die einen größeren Anteil an einem Metallpulver der ersten Gruppe wie W, Mo, Cr enthält als die Metallpulvermischung der oberen Schicht (2) auf die freie Oberfläche der oberen Schicht (2) aufgebracht wird, daß dann mit hohem Druck ein Dreischichten-Preßkörper gebildet wird, daß dann dieser Preßkörper bei hohen Temperaturen gesintert wird, daß dann der poröse Dreischichten-Sinterkörper mit dem Emissionsmaterial imprägniert wird, daß dann die dritte Schicht (3) mechanisch abgetragen wird und daß dann die Emissionsoberfläche (4) als freie Oberfläche der oberen Schicht (2) gebildet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung des imprägnierten Mehrschichtkathodenkörpers in einer topfförmigen Höhlung eines metallenen Kathodenteils (5) vorgenommen wird und daß bei der Bildung der Emissionsoberfläche (4) ggf. auch ein Teil der Berandung des die Höhlung bildenden topfförmigen Kathodenteils (5) abgetragen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, daß das Sintern bei Temperaturen von 1500°C bis 2200°C, insbesondere 1800°C bis 2000°C vorgenommen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-9, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schicht (1) in einer Dicke von 0,1 mm bis 10 mm, insbesondere 0,5 mm bis 1,5 mm hergestellt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-10, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Schicht (2) in einer Dicke von 0,01 mm bis 1 mm, insbesondere 0,05 mm bis 0,5 mm hergestellt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-11, dadurch gekennzeichnet, daß die wieder abzutragende dritte Schicht (3) in einer Dicke von 0,01 mm bis 1 mm, insbesondere 0,05 mm bis 0,5 mm hergestellt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-12, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schicht (1) und die dritte Schicht (3) mit einer Metallpulvermischung von 50 bis 100 insbesondere etwa 80 Gewichtsprozenten eines Metalls der ersten Gruppe, insbesondere W und Rest eines Metalls der zweiten Gruppe, insbesondere Os, herge-

stellt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-13, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Schicht (2) mit einer Metallpulvermischung von 30 bis 100, insbesondere etwa 50 Gewichtsprozenten eines Metalls der zweiten Gruppe, insbesondere Os, und Rest eines Metalls der ersten Gruppe hergestellt wird.

Claims

1. Dispenser cathode with a porous dispenser body which contains at least two metals of a first group such as W, Mo and Cr and a second group, such as Ni, Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt, Sc, Y, La, lanthanoid elements Ti, Zr, Hf, Nb and Ta, and which is impregnated with an emission material which contains at least two alkaline earth metal oxides, such as CaO and BaO, and at least one oxide of a metal of the group IIIa or IIIb of the periodic system, such as for example Al_2O_3, characterised thereby, that the dispenser body consists of a lower (1) and an upper (2) porous layer each pressed out of powders and sintered, that both the layers lie one above the other and are connected together and consist substantially of like metals, that the lower layer (1) contains a higher proportion of the metals of the first group than the upper layer and the upper layer contains a higher proportion of the metals of the second group than the lower layer and that the lower layer is thicker than the upper layer and each layer displays a thickness of between 0.01 and 10 millimetres.

2. Dispenser cathode according to claim 1, characterised thereby, that oxides or other compounds of the metals of the second group are contained in the upper layer (2).

3. Dispenser cathode according to claim 1 or 2, characterised thereby, that the lower layer (1) contains substantially 50% by weight to 100% by weight, in particular about 80% by weight, of a metal of the first group, in particular W, the remainder being a metal of the second group, in particular Os.

4. Dispenser cathode according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the upper layer (2) contains substantially 30% by weight to 100% by weight, in particular about 50% by weight, of a metal of the second group, in particular Os, or a mixture of several metals of the second group or their compounds, the remainder being a metal of the first group, in particular W.

5. Dispenser cathode according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that the layers (1, 2) of the dispenser body are pressed into a pot-shaped cavity of a metallic cathode part (5).

6. Method for manufacturing a dispenser cathode according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the lower layer (1) is formed initially, preferably by slight pressing of the metal powder mixture forming the lower layer (1), that the metal powder mixture forming the upper layer (2) is then applied onto the free surface of the lower layer (1) and the upper layer (2) is formed to be interdenting with the lower layer (1) by strong pressing, that the pressed two-layer body is then sintered at elevated temperature, that the porous sintered two-layer body is then impregnated with the emissive material and that the free surface of the upper layer (2) is then formed, in a given case in shaping manner as emissive surface (4).

7. Method for manufacturing a dispenser cathode according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the lower layer (1) is formed initially, preferably by slight pressing of the metal powder mixture forming the lower layer (1), that the metal powder mixture forming the upper layer (2) is then applied onto the free surface of the lower layer (1) and the upper layer (2) is formed to be interdenting with the lower layer (1) preferably by slight pressing, that a metal powder mixture for a third layer (3), which contains a higher proportion of a metal powder of the first groups, such as W, Mo and Cr, than the metal powder mixture of the upper layer (2), is then applied onto the free surface of the upper layer (2), that a pressed three-layer body is then formed by high pressure, that this pressed body is then sintered at high temperatures, that the porous sintered three-layer body is then impregnated with the emissive material, that the third layer (3) is then removed mechanically and that the emissive surface (4) is then formed as free surface of the upper layer (2).

8. Method according to claim 6 or 7, characterised thereby, that the production of the impregnated multilayer cathode body is undertaken in a pot-shaped cavity of a metallic cathode part (5) and that, in a given case, also a part of the rim of the pot-shaped cathode part (5) forming the cavity is removed during the formation of the emissive surface (4).

9. Method according to one of the claims 6 to 8, characterised thereby, that the sintering is undertaken at temperatures of 1500°C to 2200°C, in particular 1800°C to 2000°C.

10. Method according to one of the claims 6 to 9, characterised thereby, that the lower layer (1) is produced in a thickness of 0.1 to 10 millimetres, in particular 0.5 to 1.5 millimetres.

11. Method according to one of the claims 6 to 10, characterised thereby, that the upper layer (2) is produced in a thickness of 0.01 millimetres to 1 millimetre, in particular 0.05 to 0.5 millimetres.

12. Method according to one of the claims 6 to 11, characterised thereby, that the third layer (3), which is to be removed again, is produced in a thickness of 0.01 millimetres to 1 millimetre, in particular 0.05 to 0.5 millimetres.

13. Method according to one of the claims 6 to 12, characterised thereby, that the lower layer (1) and the third layer (3) are produced with a metal powder mixture of 50% by weight to 100% by weight, in particular about 80% by weight, of a metal of the first group, in particular W, the remainder being a metal of the second group, in particular Os.

14. Method according to one of the claims 6 to 13, characterised thereby, that the upper layer (2) is produced with a metal powder mixture of 30% by weight to 100% by weight, in particular about 50% by weight, of a metal of the second group, in particular Os, the remainder being a metal of the first group.

Revendications

1. Cathode à réserve comportant un corps de réserve poreux, qui contient au moins deux métaux d'un premier groupe, tels que du W, du Mo, du Cr et d'un deuxième groupe, tels que du Ni, du Ru, du Rh, du Pd, du Re, du Os, du Is, du Pt, du Sc, du Y, du La ou des lanthanides, du Ti, du Zr, du Hf, du Nb, du Ta et qui est imprégné avec un matériau d'émission, qui contient au moins deux oxydes de métal alcalinoterreux, tels du CaO ; du BaO, et au moins un oxyde d'un métal des groupes IIIa ou IIIb du système périodique, tel que par exemple du Al_2O_3, caractérisée en ce que le corps de réserve consiste en une couche (1) inférieure et une couche (2) supérieure, poreuses, de poudres pressées et frittées, que les deux couches se trouvent au-dessus l'une de l'autre et sont reliées l'une avec l'autre, et, pour l'essentiel, sont constituées des mêmes métaux, que la couche (1) inférieure contient une quote-part plus élevée des métaux du premier groupe que la couche supérieure et la couche supérieure présente une quote-part plus élevée des métaux du deuxième groupe que la couche inférieure, et en ce que la couche inférieure est plus épaisse que la couche supérieure, et, chaque fois, présente une épaisseur entre 0,01 et 10 mm.

2. Cathode à réserve selon la revendication 1, caractérisée en ce que dans la couche (2) supérieure sont contenus des oxydes ou d'autres composés des métaux du deuxième groupe.

3. Cathode à réserve selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que la couche (1) inférieure contient, pour l'essentiel 100 % en poids à 50 % en poids, en particulier à peu près 80 % en poids d'un métal du premier groupe, en particulier du W, et, comme reste, un métal du deuxième groupe, en particulier du Os.

4. Cathode à réserve selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la couche (2) supérieure contient, pour l'essentiel, 30 % en poids à 100 % en poids, en particulier à peu près 50 % en poids d'un métal du deuxième groupe, en particulier du Os, ou bien un mélange de plusieurs métaux du deuxième groupe ou de leurs composés, et, comme reste, un métal du premier groupe, en particulier du W.

5. Cathode à réserve selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les couches (1, 2) du corps de réserve sont pressées intérieurement dans une cavité en forme de pot d'une partie de cathode (5) de métal.

6. Procédé pour la réalisation d'une cathode à réserve selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, tout d'abord, la couche (1) inférieure est formée, de façon préférée, par légère pression du mélange de poudres de métal formant la couche (1) inférieure, qu'ensuite, le mélange de poudres de métal formant la couche (2) supérieure est déposé sur la surface libre de la couche (1) inférieure, et, par forte pression, la couche (2) supérieure est formée en s'imbriquant avec la couche (1) inférieure, qu'ensuite, le corps de pression à deux couches est fritté, lors de températures accrues, qu'ensuite, le corps fritté à deux couches, poreux, est imprégné avec le matériau d'émission, et en ce qu'ensuite, la surface libre de la couche (2) supérieure, le cas échéant avec conformation, est constituée comme surface d'émission (4).

7. Procédé pour la réalisation d'une cathode à réserve selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que tout d'abord, la couche (1) inférieure est formée, de façon préférée, par léger pressage du mélange de poudres de métal for-

mant la couche (1) inférieure, qu'ensuite, le mélange de poudres de métal formant la couche (2) supérieure est déposé sur la surface libre de la couche (1) inférieure, et, de façon préférée, par léger pressage, la couche (2) supérieure est formée en s'imbriquant avec la couche (1) inférieure, qu'ensuite, un mélange de poudres de métal pour une troisième couche (3), qui contient une plus grande quote-part de poudres de métal du premier groupe, telle que de W, de Mo, de Cr, est déposé, comme le mélange de poudres de la couche (2) supérieure, sur la surface libre de la couche (2) supérieure, qu'ensuite, avec pression élevée, un corps de pressage à trois couches est formé, qu'ensuite, ce corps de pressage est fritté lors de températures élevées, qu'ensuite, le corps fritté à trois couches, poreux, est imprégné avec le matériau d'émission, qu'ensuite, la troisième couche (3) est enlevée mécaniquement, et en ce qu'ensuite, la surface d'émission (4) est formée comme surface libre de la couche (2) supérieure.

8. Procédé selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce que la réalisation du corps de cathode à plusieurs couches, imprégné, est effectuée dans une cavité en forme de pot d'une partie de cathode (5) de métal, et en ce que, lors de la formation de la surface d'émission (4), le cas échéant, aussi une partie de la bordure de la partie de cathode (5) en forme de pot, formant la cavité, est enlevée.

9. Procédé selon une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le frittage est effectué lors de températures de 1500 °C à 2200 °C, en particulier de 1800 °C à 2000 °C.

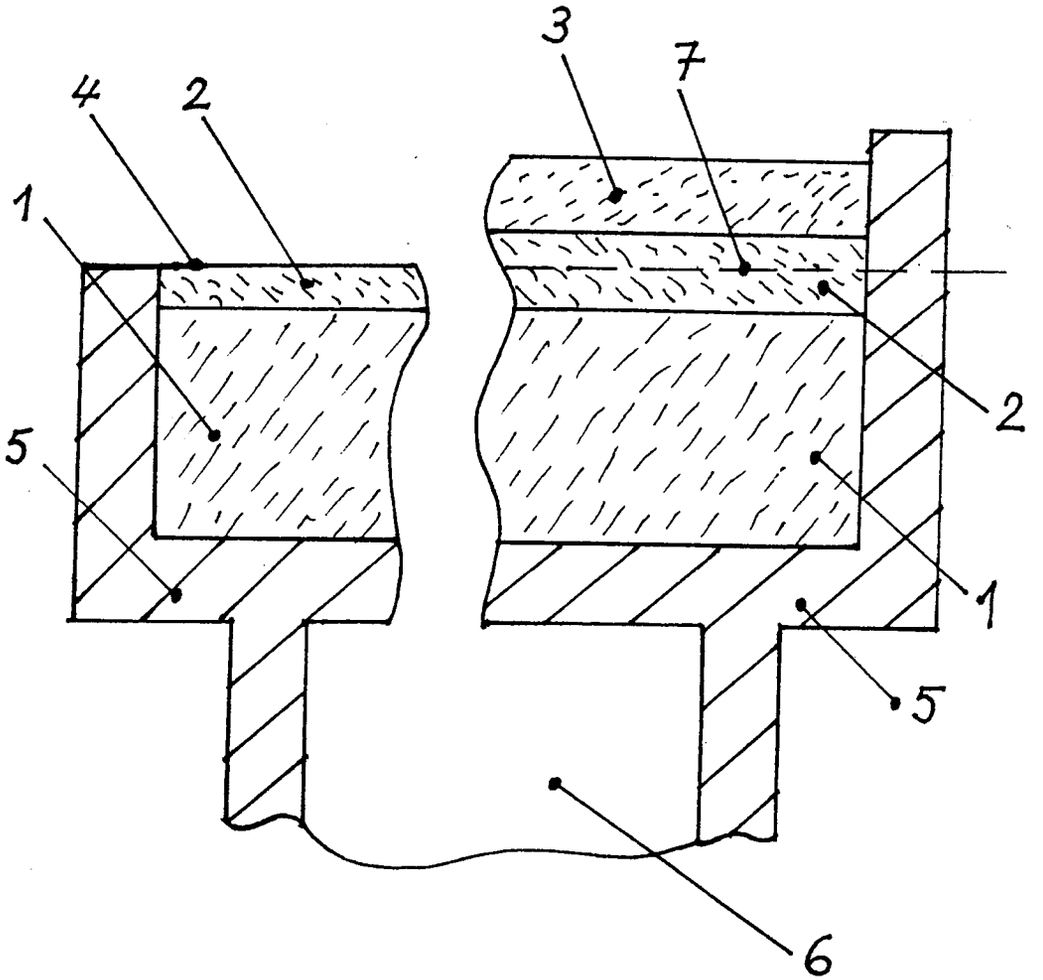
10. Procédé selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la couche (1) inférieure est réalisée avec une épaisseur de 0,1 mm à 10 mm, en particulier de 0,5 mm à 1,5 mm.

11. Procédé selon une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que la couche (2) supérieure est réalisée avec une épaisseur de 0,01 mm à 1 mm, en particulier de 0,05 mm à 0,5 mm.

12. Procédé selon une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que la troisième couche (3), à nouveau à enlever, est réalisée avec une épaisseur de 0,01 mm à 1 mm, en particulier de 0,05 mm à 0,5 mm.

13. Procédé selon une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce que la couche (1) inférieure et la troisième couche (3) sont réalisées avec un mélange de poudres de métal de 50 à 100 % en poids, en particulier d'à peu près 80 % en poids, d'un métal du premier groupe, en particulier de W, et pour le reste d'un métal du deuxième groupe, en particulier d'Os.

14. Procédé selon une des revendications 6 à 13, caractérisé en ce que la couche (2) supérieure est réalisée avec un mélange de poudres de métal de 30 à 100 % en poids, en particulier d'à peu près 50 % en poids, d'un métal du deuxième groupe, en particulier d'Os, et pour le reste d'un métal du premier groupe.


3
7
4
2
1
2
5
1
5
6