

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 255 274 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.11.2002 Patentblatt 2002/45

(51) Int Cl.7: **H01J 9/04**

(21) Anmeldenummer: **02100425.4**

(22) Anmeldetag: **30.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.05.2001 DE 10121445**

(71) Anmelder:
• **Philips Corporate Intellectual Property GmbH
20099 Hamburg (DE)**
Benannte Vertragsstaaten:
DE
• **Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven (NL)**
Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB IE IT LU MC NL
PT SE TR**

(72) Erfinder:
• **Gärtner, Georg, c/o Philips Corp.Intell.Prop.
52066, Aachen (DE)**
• **Goodhand, Chris, c/o Philips Corp.Intell.Prop.
52066, Aachen (DE)**
• **Hogson, Simon, c/o Philips Corp.Intell.Prop.
52066, Aachen (DE)**
• **Baker, Andrew, c/o Philips Corp.Intell.Prop.
52066, Aachen (DE)**

(74) Vertreter: **Volmer, Georg, Dipl.-Ing. et al
Philips Corporate Intellectual Property GmbH,
Weisshausstrasse 2
52066 Aachen (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre**

(57) Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre, die einen Kathodenträger mit einer Kathodenbasis aus einem Kathodenmetall und einen Metallmatrixkörper aus einer Matrix von Metallpartikeln eines Metall ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle und in die Matrix infiltrierte Oxidpartikeln eines Erdalkalioxids, ausgewählt aus der Gruppe der

Oxide des Calciums, Strontiums und Bariums, umfasst, wobei die Matrix von Metallpartikel eines Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle durch Reduktion eines porösen, stabilisierten Oxidgels des Metalls, ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle, hergestellt wird.

EP 1 255 274 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre, die einen Kathodenträger mit einer Kathodenbasis und einen porösen Metallmatrixkörper, der mit einem elektronenemittierenden Material infiltriert ist, umfasst.

[0002] Zu den Funktionsgruppen einer Kathodenstrahlröhre gehört eine elektronenemittierende Kathode, die den Elektronenstrom in der Kathodenstrahlröhre erzeugt.

[0003] Eine elektronenemittierende Kathode für eine Kathodenstrahlröhre ist üblicherweise eine heizbare Vorratskathode mit einer elektronenemittierenden, oxidhaltigen Kathodenkörper. Wird eine Vorratskathode aufgeheizt, werden Elektronen aus der elektronenemittierenden Beschichtung in das umgebende Vakuum ausgedampft.

[0004] Die Menge der Elektronen, die von der Kathodenbeschichtung emittiert werden können, hängt von der Austrittsarbeit (work function) des elektronenemittierenden Materials ab. Nickel, das in der Regel als Kathodenbasis verwendet wird, hat selbst eine relativ hohe Austrittsarbeit. Deshalb wird die Kathodenbasis für eine Vorratskathode noch mit einem Metallmatrixkörper, der mit einem elektronenemittierenden Material infiltriert ist, versehen. Dessen Hauptaufgabe ist es, die elektronenemittierenden Eigenschaften der Kathodenbasis zu verbessern. Charakteristisch für die elektronenemittierenden Materialien von Vorratskathoden ist es, dass sie ein Erdalkalimetall in der Form des Erdalkalimetalloxids enthalten.

[0005] Um eine Vorratskathode herzustellen, wird ein entsprechend geformter Metallmatrixkörper beispielsweise mit den Carbonaten der Erdalkalimetalle in einer Bindemittelzubereitung beschichtet. Während des Auspumpens und Ausheizens der Kathodenstrahlröhre werden die Carbonate bei Temperaturen von etwa 1000°C in die Erdalkalimetalloxide umgewandelt. Nach diesem Abbrennen der Kathode liefert sie bereits einen merklichen Emissionsstrom, der allerdings noch nicht stabil ist. Es folgt noch ein Aktivierungsprozess. Durch diesen Aktivierungsprozess wird das ursprünglich nichtleitende Ionengitter der Erdalkalioxide in einen elektronischen Halbleiter verwandelt, indem Störstellen vom Donator-Typ in das Kristallgitter der Oxide eingebaut werden. Die Störstellen bestehen im wesentlichen aus elementarem Erdalkalimetall, z. B. Calcium, Strontium oder Barium. Die Elektronenemission derartiger Vorratskathoden basiert auf dem Störstellenmechanismus. Der Aktivierungsprozess hat den Zweck, eine genügende Menge von überschüssigem, elementarem Erdalkalimetall zu schaffen, durch das die Oxide in der elektronenemittierenden Beschichtung bei einer vorgeschriebenen Heizleistung den maximalen Emissionsstrom liefern können. Einen wesentlichen Beitrag zu dem Aktivierungsprozess leistet die Reduktion des Bariumoxids zu elementarem Barium durch Legierungsbestandteile

("Aktivatoren") aus Metallmatrixkörper.

[0006] Wichtig für die Funktion einer Vorratskathode und deren Lebensdauer ist es, dass immer wieder erneutes elementares Erdalkalimetall zur Verfügung steht. Das elektronenemittierende Material verliert nämlich während der Lebensdauer der Kathode ständig Erdalkalimetall. Teils verdampft langsam das Kathodenmaterial insgesamt, teils wird es durch den Ionenstrom in der Lampe abgesputtert.

[0007] Allerdings wird zunächst das elementare Erdalkalimetall immer wieder nachgeliefert. Die Nachlieferung kommt jedoch zum Stillstand, wenn sich zwischen dem Metallmatrixkörper und dem emittierenden Oxid mit der Zeit eine dünne, aber hochohmige Trennschicht (interface) aus Erdalkalisilikat oder Erdalkalialuminat bildet.

[0008] Aus US 5,118,317 ist ein Verfahren zur Herstellung einer imprägnierten Vorratskathode, die einen porösen Metallmatrixkörper aus einem Refraktärmetall, das als Aktivator wirkt, umfaßt, wobei der poröse Metallmatrixkörper durch Verdichten von nicht ineinandergesetzten (non-interlocking), individuellen Pulverpartikeln aus Übergangsmetall, die mit einer dünnen Schicht eines duktilen Metalls beschichtet sind, und anschließendem Sintern bei einer Temperatur unter 600°C gebildet wird.

[0009] Eine derartige Kathode, deren Metallmatrixkörper aus einem Metallpulver gepresst und gesintert ist, hat eine verbesserte Emissionsfähigkeit und eine längere Lebensdauer, weil der poröse Aufbau des Metallmatrixkörpers die Oberflächenreaktion zwischen dem Aktivatormetall und dem eigentlichen Emissionsmaterial unterstützt.

[0010] Es ist eine Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre zur Verfügung zu stellen, deren Strahlstrom gleichmäßig ist, über lange Zeit konstant bleibt und die reproduzierbar herstellbar ist

[0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre, die einen Kathodenträger mit einer Kathodenbasis aus einem Kathodenmetall und einen Metallmatrixkörper aus einer Matrix von Metallpartikeln eines Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle und in die Matrix infiltrierte Oxidpartikeln eines Erdalkalioxids, ausgewählt aus der Gruppe der Oxide des Calciums, Strontiums und Bariums, umfasst, wobei die Matrix von Metallpartikel eines Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle durch Reduktion eines porösen, stabilisierten Oxidgels des Metalls, ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle, hergestellt wird.

[0012] Eine derartige Vorratskathode hat über einen langen Zeitraum hin einen gleichmäßigen Strahlstrom, weil durch die Matrix durch das erfindungsgemäße Verfahren eine offene Mikrostruktur bekommt. Durch die verbesserten Oberflächeneigenschaften ist einerseits die Anfangsemission schon hoch und andererseits die

Vergiftungsresistenz gegen Sauerstoff niedrig ist. Die offene Mikrostruktur erhöht auch die Ba-Retention.

[0013] Die Kathode ist nicht anfällig gegen Ionenbombardment, hat eine gleichmäßige Emission und lässt sich reproduzierbar herstellen. Durch die kontinuierliche Barium-Nachführung wird eine Erschöpfung der Elektronenemission, wie man die von herkömmlichen Vorratskathoden kennt, vermieden. Es können ohne Gefährdung der Kathodenlebensdauer wesentlich höhere Strahlstromdichte realisiert werden. Das kann auch ausgenutzt werden, um die notwendigen Elektronenstrahlströme aus kleineren Kathodenbereichen zu ziehen.

[0014] Die Spotgröße des Kathodenflecks ist entscheidend für die Güte der Strahlfokussierung auf dem Bildschirm. Die Bildschärfe über den gesamten Schirm wird erhöht. Da die Kathoden zudem nicht altern, können Bildhelligkeit und Bildschärfe auf hohem Niveau über die gesamte Lebensdauer der Röhre stabil gehalten werden.

[0015] Dies nasschemische und/oder Aerosol-basierte Verfahren ist variabler, flexibler und preiswerter als konventionell verwendete pulvermetallurgische Verfahren. Dies beruht vor allem auf niedrigeren Prozesstemperaturen unter 1000°C im Vergleich zu den Sinter- und Imprägnierverfahren über 1600°C bei der konventionellen Methode.

[0016] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass das poröse, stabilisierte Oxidgel eines Refraktärmetalls durch eine Reaktion einer Ausgangsverbindung des Refraktärmetalls mit einem Mikrostrukturkontrolladditiv hergestellt wird.

[0017] Als Mikrostrukturkontrolladditiv wird bevorzugt ein Blockcopolymeres $R'R''R'(OH)_2$, eine Emulsionen, ein reaktionsmodifizierendes Reagenz und ein Polymeres verwendet.

[0018] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass der Metallmatrixkörper mit 20 bis 80 Vol-% Metall und 20 bis 80 Vol-% Oxid hergestellt wird. Damit sind bessere Anpassungen auch an unterschiedliche Kathodenanwendungen in CRTs, Hochfrequenz- und Mikrowellenröhren, Röntgenröhren, thermionischen Konvertern, Nieder- und Hochdruckgasentladungslampen o.ä. möglich.

[0019] Wenn das Refraktärmetall aus der Gruppe der Mg, Al, Fe, Si, Ti, Hf, Zr, W, Mo, Mn und Cr wird, zeichnet sich die Vorratskathode durch robustes Verhalten bei schnellem Schalten aus.

[0020] Besonders vorteilhafte Wirkungen entfaltet die Erfindung gegenüber dem Stand der Technik, wenn der poröse Metallmatrixkörper mit einer Deckschicht, die ein Metall ausgewählt aus der Gruppe Ir, Os, Re, Ru und W enthält, durch Fällung der Oxide oder Hydroxide der Metalle ausgewählt aus der Gruppe Ir, Os, Re, Ru und W auf der Oberfläche der porösen Metallmatrix und anschließende Reduktion zum Metall beschichtet wird.

[0021] Nach einer anderen Ausrührungsform der Erfindung kann der poröse Metallmatrixkörper mit einer

Deckschicht, die ein Barium-Calcium-Aluminat enthält, beschichtet werden.

Nachfolgend wird die Erfindung weiter erläutert.

[0022] Eine Kathodenstrahlröhre umfasst ein Elektronenstrahlerzeugungssystem, das üblicherweise eine Anordnung mit einer oder mehreren Vorratskathoden enthält.

[0023] Eine Vorratskathode nach der Erfindung umfasst einen Kathodenträger mit einer Kathodenbasis und einen porösen Metallmatrixkörper. Der Kathodenträger enthält die Heizung und die Basis für den Kathodenkörper. Als Kathodenträger können die aus dem Stand der Technik bekannten Konstruktionen und Materialien verwendet werden.

[0024] Das Material der Kathodenbasis ist üblicherweise eine Nickellegierung. Die Nickellegierung für die Basis der erfindungsgemäßen Vorratskathode kann beispielsweise aus Nickel mit einem Legierungsanteil aus einem reduzierend wirkenden Aktivatorelement, ausgewählt aus der Gruppe Silicium, Magnesium, Aluminium, Wolfram, Molybdän, Mangan und Kohlenstoff bestehen.

[0025] Der Metallmatrixkörper enthält infiltrierte Oxidpartikel. Die Hauptkomponente der Oxidpartikel sind Oxidpartikel eines Erdalkalioxids, bevorzugt Bariumoxid, zusammen mit Calciumoxid oder/und Strontiumoxid. Die Erdalkalioxide werden als ein physikalisches Gemenge von Erdalkalioxiden oder als binäre oder ternäre Mischkristalle der Erdalkalimetalloxide verwendet. Bevorzugt ist ein ternäres Erdalkalimischkristalloxid aus Bariumoxid, Strontiumoxid und Calciumoxid oder ein binäres Gemisch aus Bariumoxid und Calciumoxid.

[0026] Das Erdalkalioxid kann eine Dotierung aus einem Oxid ausgewählt aus den Oxiden des Scandiums, Yttriums und der Lanthanoiden Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium und Lutetium, z.B. in einer Menge von 10 bis maximal 1000 ppm, enthalten. Der Metallmatrixkörper enthält weiterhin eine Matrix von Metallpartikeln eines Metalls aus gewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle Mg, Al, Fe, Si, Ti, Hf, Zr, W, Mo, Mn und Cr.

[0027] Die Komponenten der porösen Metallmatrix sind zu einem Partikel-Partikel-Verbundwerkstoff mit offenen Poren angeordnet. Besonders vorteilhafte Wirkungen gegenüber dem Stand der Technik zeigt eine erfindungsgemäße Vorratskathode mit einem Partikel-Partikel-Verbund, bei dem die Porenabmessungen zur Oberfläche hin einen Gradienten aufweisen. In dieser Vorratskathode ist die Ba-Retention besonders verbessert.

[0028] Ebenso lässt sich die Mikrostruktur der Metallmatrix noch verbessern, wenn die Metallpartikel einen Übergang von einem Metall zum anderen in einer Längsrichtung aufweisen.

[0029] Die poröse Metallmatrix kann zusätzlich auch

noch eine Beschichtung erhalten. Zum Beispiel kann die poröse Metallmatrix mit einer Deckschicht überzogen werden, die eines der Metalle Ir, Os, Re, Ru oder W oder eine Kombination davon enthält. Diese Schicht kann durch Fällung der entsprechenden Oxide oder Oxidhydrate auf die Oberfläche der Metallmatrix und anschließende Reduktion zu den Metallen gebildet werden. Man erhält dadurch bevorzugt eine Deckschicht mit einer Dicke von 1 bis 30 µm mit Poren im Submikrometerbereich.

[0030] Die poröse Metallmatrix kann auch mit einer Deckschicht überzogen werden, die Oxidpartikel eines Erdalkalioxids ausgewählt aus der Gruppe der Oxide des Calciums, Strontiums und Bariums und Oxidpartikel eines Oxides, ausgewählt aus der Gruppe der Oxide des Scandiums, Yttriums und der Lanthanoiden enthält.

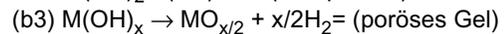
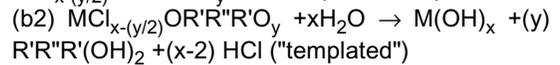
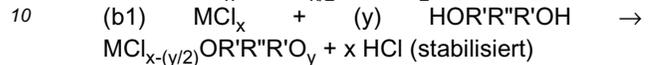
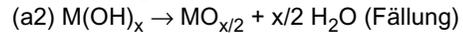
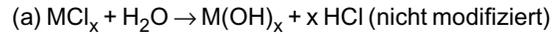
[0031] In der Deckschicht mit Poren im Submikrometerbereich erfolgt eine schnelle laterale Diffusionsnachlieferung von Barium auf die Oberfläche der Vorratskathode, da die lateralen Dimensionen kleiner als die Diffusionslängen sind. Dadurch erreicht man längere Lebensdauern und niedrige Betriebstemperaturen für die Vorratskathode. Wenn die Deckschicht durch Fällung der entsprechenden Oxide oder Oxidhydrate auf die Oberfläche der Metallmatrix und anschließende Reduktion zu den Metallen gebildet wird kann man in der Deckschicht einen kontinuierlichen Übergang von grobporig zu feinporig in Richtung emittierender Oberfläche realisieren, der gute Bariumnachlieferung auch unter Ionenbeschuss garantiert und gleichzeitig die Bariumabdampfung durch eine niedrige Betriebstemperatur reduziert.

[0032] Die Matrix von Metallpartikel eines Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle wird durch Reduktion eines Oxidgels des Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle hergestellt. Die Refraktärmetalle umfassen die Metalle Refraktärmetalle Mg, Al, Fe, Si, Ti, Hf, Zr, W, Mo, Mn und Cr.

[0033] Man geht von den chemischen Ausgangsverbindungen für die Metalloxid-Phase aus. Dies können beispielsweise Halogenide, Carbonyle, Alkoholate oder Metallhydroxide sein. Für die Bildung einer Matrix aus Wolfram kann beispielsweise WCl_6 , $W(CO)_6$, $W(OC_2H_5)_6$, oder H_2WO_4 , für eine Matrix aus Nickel $NiCl_4$ verwendet werden. Diese Verbindungen werden in Lösung, bevorzugt in eine alkoholische Lösung gebracht. In einer homogenen Reaktion werden sie mit Mikrostrukturkontrolladditiven zur Reaktion gebracht. Diese Mikrostrukturkontrolladditiven können Blockcopolymeren, reaktionsmodifizierende Reagenzien und Polymere sein. Durch die Reaktion entstehen die entsprechenden Oxide und Oxidhydrate als Gele mit kontrollierter Mikrostruktur und Morphologie. Anschließend wird das Oxidgel mit einem Reduktionsmittel beispielweise mit 5% in Stickstoff Wasserstoff bei 500 bis 1000°C zur Reaktion gebracht, um eine poröse Metallmatrix mit kontrollierter Mikrostruktur und Morphologie zu erhalten.

[0034] Besonders bevorzugt ist ein Herstellungsverfahren, bei dem Blockpolymere $R'R''R'(OH)_2$, als "molekulare Schablonen" (Molecular Template) wirken, die eine Pseudo-Sol-Gel-Fällung bewirken und die Oxidgele stabilisieren.

[0035] Dabei laufen folgende Reaktionen ab:



[0036] Die Porenverteilung des Oxidgels mit kontrollierter Mikrostruktur und Porosität wird z.B. durch die Tropfencharakteristika in der ursprünglichen Emulsion bestimmt. Öl und andere organische Komponenten der Emulsion werden dann durch eine erste Temperaturbehandlung bei 400 bis 600°C entfernt. Das poröse Oxidgel wird anschließend über Reduktion mit einem Wasserstoff-Stickstoff-Gemisch bei 500 bis 1000 °C in eine poröse Metallmatrix mit kontrollierter Mikrostruktur und Porosität umgewandelt.

[0037] Nach der Herstellung der mikrostrukturierten porösen Metallmatrix, die auch einen Gradienten der Porenabmessungen zur Oberfläche hin oder einen Übergang zu einem anderen Metall aufweisen kann, wird entweder eine konventionelle Infiltration, eine Geloder eine nasschemische Infiltrationstechnik benutzt, um die Poren der Metallmatrix mit Barium-Calcium-Aluminat oder einem anderen Bariumoxidhaltigen Material aufzufüllen.

[0038] Zur Herstellung der Rohmasse für die Infiltration von Oxidpartikeln werden die Carbonate der Erdalkalimetalle Calcium, Strontium und Barium gemahlen und miteinander und gegebenenfalls mit einer Ausgangsverbindung für das Oxid des Scandiums, Yttriums, Lanthans, Cers, Praseodyms, Neodyms, Samariums, Europiums, Gadoliniums, Terbioms, Dysprosioms, Holmiums, Erbiums, Thuliums, Ytterbioms und Lutetiums im gewünschten Gewichtsverhältnis gemischt. Bevorzugt werden als Ausgangsverbindungen für die Oxide des Scandiums, Yttriums und der Lanthanoiden die Nitrate oder Hydroxide dieser Elemente verwendet.

[0039] Typischerweise beträgt das Gewichtsverhältnis von Calciumcarbonat : Strontiumcarbonat : Bariumcarbonat gleich 1:1.25:6 oder 1:12:22 oder 1:1.5:2.5 oder 1:4:6.

Um die Oxide der Erdalkalimetalle mit den Oxiden des Scandiums, Yttriums, Lanthans, Cers, Praseodyms, Neodyms, Samariums, Europiums, Gadoliniums, Terbioms, Dysprosioms, Holmiums, Erbiums, Thuliums, Ytterbioms und Lutetiums zu dotieren, können die Carbonate der Erdalkalimetalle mit den Nitraten des Scandiums, Yttriums und der Lanthanoiden kopräzipitiert werden.

[0040] Die Rohmasse kann noch mit einer Bindemittelzubereitung gemischt werden. Die Bindemittelzubereitung kann als Lösungsmittel Wasser, Ethanol, Ethylnitrat, Ethylacetat, oder Diethylacetat enthalten.

[0041] Sie wird dann durch Pinseln, Tauchen, katalytische Abscheidung oder Sprühen in die Metallmatrix infiltriert werden.

[0042] Es ist auch möglich, die Vorratskathode in einem integrierten Verfahren herzustellen, bei dem die Matrixpräparation und die Oxid-Infiltration im selben Schritt erfolgen. In diesem Fall erlauben die differentiellen Oxidstabilitäten der Refraktärmetalle und der Erdalkalimetalle die Formierung der metallischen Phase in situ.

[0043] Die Vorratskathode wird in die Kathodenstrahlröhre eingebaut. Während des Evakuierens der Kathodenstrahlröhre wird die Vorratskathode formiert. Durch Erhitzen auf etwa 650 bis 1100°C werden die Erdalkalicarbonate zu den Erdalkalioxiden unter Freisetzung von CO und CO₂ umgesetzt und bilden dann einen porösen Sinterverbund. Wesentlich bei diesem Umwandlungsprozess ist ferner die kristallographische Veränderung durch Mischkristallbildung, die Voraussetzung für eine gute Vorratskathode ist. Nach diesem "Abbrennen" der Kathode erfolgt die Aktivierung die den Zweck hat, überschüssiges, in die Oxide eingelagertes, elementares Erdalkalimetall zu liefern. Das überschüssige Erdalkalimetall entsteht durch Reduktion von Erdalkalimetalloxid. Bei der eigentlichen Reduktionsaktivierung wird das Erdalkalioxid durch das freigesetzte CO oder Aktivatormetall aus der Kathodenbasis und aus der Metallmatrix reduziert. Hinzu kommt eine Stromaktivierung, die das erforderliche freie Erdalkalimetall durch elektrolytische Vorgänge bei hohen Temperaturen erzeugt.

[0044] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren ist eine effiziente Methode für zusammengesetzte Kathodenkörperstrukturen mit Gradienten in Material und Struktur, beispielsweise in Form von Metallgitterstrukturen z.B. von Ni, porösen Metallmatrizen, z. B. von Wolfram oder Metallkomponenten, die Aktivatoren zur Bariumfreisetzung enthalten. Es umfasst auch die Sprühdeposition komplex zusammengesetzter Vorratskathodenstrukturen mit funktionellen Gradienten in Verbindung mit molekularen Selbstassemblierungstechniken basierend auf Emulsions- und Schaumbildungsmethoden. Typische Beispiele für Strukturen, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden können sind Gesprühte Vorratskathoden-Schichtstrukturen mit Ni-Partikel-Einzelschichten, Vorratskathoden mit Doppelschichten in der Metallmatrix, geschäumte Metallmatrixstrukturen, und poröse Metallmatrixstrukturen mit kontrollierter Porosität. Es ist auch möglich, elongierte Ni-Partikel-Ketten über ein Magnetfeld auszurichten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre, die einen Kathodenträger mit einer Kathodenbasis aus einem Kathodenmetall und einen Metallmatrixkörper aus einer Matrix von Metallpartikeln eines Metall ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle und in die Matrix infiltrierte Oxidpartikeln eines Erdalkalioxids, ausgewählt aus der Gruppe der Oxide des Calciums, Strontiums und Bariums, umfasst, wobei die Matrix von Metallpartikel eines Metalls ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle durch Reduktion eines porösen, stabilisierten Oxidgels des Metalls, ausgewählt aus der Gruppe der Refraktärmetalle, hergestellt wird.
2. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse, stabilisierte Oxidgel eines Refraktärmetalls durch eine Reaktion einer Ausgangsverbindung des Refraktärmetalls mit einem Mikrostrukturkontrolladditiv hergestellt wird.
3. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mikrostrukturkontrolladditiv ein Blockcopolymeres R'R'R' (OH)₂, eine Emulsionen, ein reaktionsmodifizierendes Reagenz und ein Polymeres verwendet wird.
4. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Metallmatrixkörper mit 20 bis 80 Vol-% Metall und 20 bis 80 Vol-% Oxid hergestellt wird.
5. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Refraktärmetall aus der Gruppe der Mg, Al, Fe, Si, Ti, Hf, Zr, W, Mo, Mn und Cr ausgewählt wird.
6. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der poröse Metallmatrixkörper mit einer Deckschicht, die ein Metall ausgewählt aus der Gruppe Ir, Os, Re, Ru und W enthält, durch Fällung der Oxide oder Hydroxide der Metalle ausgewählt aus der Gruppe Ir, Os, Re, Ru und W auf der Oberfläche der

porösen Metallmatrix und anschließende Reduktion zum Metall beschichtet wird.

7. Verfahren zur Herstellung einer Vorratskathode für eine Kathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass der poröse Metallmatrixkörper mit einer Deckschicht, die ein Barium-Calcium-Aluminat enthält, beschichtet wird 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55