

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **88113548.7**

51 Int. Cl.4: **H01J 17/49**

22 Anmeldetag: **20.08.88**

30 Priorität: **12.09.87 DE 3730744**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.89 Patentblatt 89/12

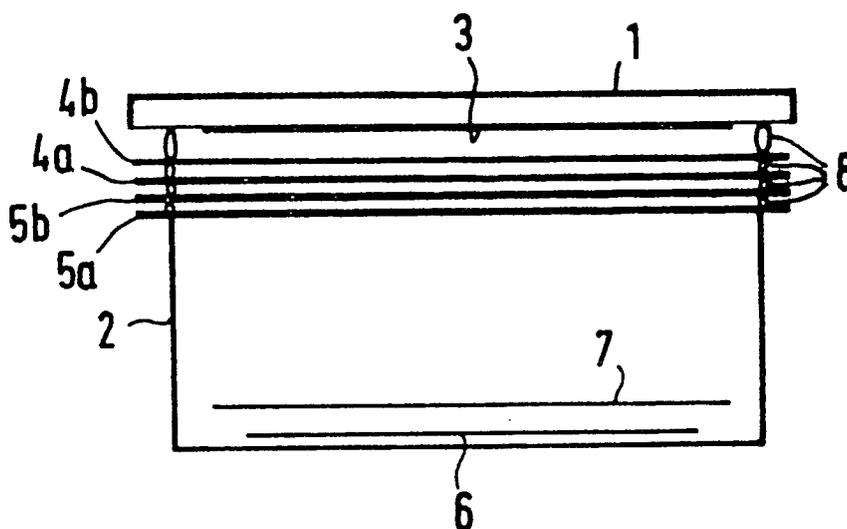
64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Nokia Graetz Gesellschaft mit
beschränkter Haftung**
Östliche Karl Friedrich Strasse 132
D-7530 Pforzheim(DE)

72 Erfinder: **Neusch, Michael**
Kirchstrasse 12/1
D-7300 Esslingen(DE)

54 **Flache Bildwiedergabevorrichtung.**

67 Eine flache Bildwiedergabevorrichtung weist eine Kathode (7) aus einer periodischen Anordnung von oxidbeschichteten Heizdrähten auf. Zur Erhöhung des entnehmbaren Elektronenstromes aus der Kathode besteht die Atmosphäre im Kathodenraum aus einem inerten Gas. Der Druck beträgt etwa 0,01 bis 1 Millibar.



EP 0 307 653 A2

Flache Bildwiedergabevorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine flache Bildwiedergabevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Veröffentlichung "Der flache Fernseh-
bildschirm" in der Funkschau 1980, Heft 10, Seiten
63 bis 66, Bild 2, ist eine derartige flache Bildwiedergabevorrichtung bekannt. Diese weist eine auf der Innenseite leuchtstoffbeschichtete und auf einem hohen positiven Potential liegende Frontplatte aus Glas, eine digital adressierbare vielschichtige Steueranordnung zur Formung und Modulation des Elektronenstromes, eine einen gleichmäßigen Elektronenstrom in Richtung der Steueranordnung sendende flächenhafte Kathode und eine rückwärtige Metallabkapselung auf, um die gesamte Anordnung unter Vakuum abzuschließen. Die Kathode ist dabei aus einer periodischen Anordnung von mit Oxid überzogenen Heizdrähten aufgebaut, in deren Nähe eine feldformende Gegenelektrode angeordnet ist.

Mit dieser Flächenkathode ist es äußerst schwierig, eine über die gesamte Leuchtstoffschicht gleichmäßige Elektronenverteilung mit der nötigen Elektronenenergie und Stromdichte zu erzeugen. Auch beeinträchtigen elektrostatische Aufladungen und die entstehende Wärme die Steuerbarkeit dieser Flächenkathode.

Weiterhin sind flache Bildwiedergabevorrichtungen bekannt, die als flächenhafte Kathode eine Gasentladung benutzen (DE-PS 24 12 869). Dabei brennt von einer Flächenkathode zu einer zeilenförmigen Anode die Gasentladung. Eine gelochte Steuerscheibe mit matrixförmigen Elektroden läßt Elektronen durch, die dann beschleunigt werden, um die notwendige Energie zur Leuchtstoffanregung zu erhalten. Es wird beispielsweise Helium als Gas verwendet, das unter einem entsprechenden Druck steht. Die Höhe der Beschleunigungsspannung ist durch das Paschengesetz begrenzt. Dies bedeutet, daß zur Erzeugung einer genügenden Helligkeit der Strom erhöht werden muß, was die Lebensdauer des Leuchtstoffes reduziert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine flache Bildwiedergabevorrichtung eine flächenhafte Kathode anzugeben, die eine geringe Spannung benötigt und eine gleichmäßige und hohe Helligkeit der Leuchtstoffschicht hervorbringt.

Diese Aufgabe wird mit den im Anspruch 1 angegebenen Mitteln gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 enthalten.

Die Erfindung wird nun anhand von einem in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der einzigen Figur ist die flache Bildwiedergabevorrichtung schematisch im Querschnitt dargestellt.

Die gläserne Frontplatte 1 bildet mit der auf ihrer Rückseite angeordneten Wanne 2 ein geschlossenes Gehäuse. Auf der Innenseite der Frontplatte 1 ist eine Beschichtung aus Leuchtstoff 3 vorhanden, wobei die einzelnen Bildpunkte nicht dargestellt sind. Mit Abstand von der Frontplatte 1 ist eine Steueranordnung 4 vorgesehen, die später erläutert wird. Darauf folgen zwei gelochte Anoden 5a, 5b, die die von der flächenhaften Kathode 7 emittierten Elektronen in Richtung auf die Beschichtung aus Leuchtstoff 3 ziehen. Zwischen der Kathode 7 und der Wanne 2 ist eine Gegenelektrode 6 vorhanden.

Die flächenhafte Kathode besteht aus einer periodischen Anordnung aus mit Oxid beschichteten Heizdrähten. Die Heizdrähte liegen alle in einer Ebene parallel zur Ebene der Gegenelektrode 6 und sie erstrecken sich parallel zu den auf der Frontplatte anzuzeigenden Zeilen. Der Abstand der Heizdrähte von der Anode ist etwa ein- bis zehnmal so groß wie der Abstand von der Gegenelektrode 6.

Die Frontplatte 1 ist mit der Wanne 2 über ein Glaslot 8 verbunden. Durch dieses Glaslot 8 ist die Steueranordnung 4 und die Anoden 5a, 5b nach außen geführt. Von der Kathode 7 und der Gegenelektrode 6 sind die elektrischen Anschlüsse nicht dargestellt, sie können beispielsweise über druckdichte elektrische Durchverbinder in der Seitenwand der Wanne 2 nach außen geführt werden.

Der von der Frontplatte 1 und der Wanne 2 umschlossene Raum wird nach dem Zusammenbau der flachen Bildwiedergabevorrichtung zuerst evakuiert und danach mit einem inerten Gas von geringem Atomgewicht mit einem Druck zwischen 0,01 und 1 Millibar gefüllt. Vorzugsweise wird als Gas Helium verwendet und der Druck beträgt 0,1 Millibar. Die Heizdrähte der Kathode 7 werden durch einen sie durchfließenden Strom auf eine solche Temperatur gebracht, daß sie Elektronen emittieren. An die Gegenelektrode 6 wird entsprechend der gewählten Geometrie eine positive oder negative Spannung zwischen 0 - 10V gelegt.

Abhängig von der benötigten Stromdichte liegt an der Anode 5a eine Spannung, die dem Ein- bis Zweifachen der Ionisierungsenergie des verwendeten Gases entspricht. Die Anodenspannung liegt damit weit unterhalb des Paschenminimums. Die Elektronen auf dem Weg zur Anode 5a erzeugen Ladungsträgerpaare und es bildet sich eine unselbständige Gasentladung aus. Die Anode 5a liegt dabei im negativen Glimmsaum. Die positiven Ladungsträger wandern zur Kathode und bilden dort

eine positive Raumladung. Analog zur herkömmlichen Gasentladung bildet sich ein Kathodenfall, d.h. ein starkes elektrisches Feld um die Kathode aus. Mit Hilfe dieses Feldes lassen sich auch mit kleinen Anodenspannungen große Ströme aus der Kathode ziehen. Durch Elektronenstöße mit den Gasatomen, aber auch durch geeignete Einstellung der Spannung an der Gegenelektrode, lassen sich homogene Elektronendichten an der Anode erreichen.

Die Steueranordnung 4 besteht aus zwei Lagen 4a, 4b sich kreuzender metallischer Leiter. Durch die Anschaltung einer positiven oder negativen Spannung an die Leiter lassen sich durch die Öffnungen in der Steueranordnung Elektronen hindurchziehen oder die Öffnungen für die Elektronen sperren. Durch die wie üblich am Leuchtstoff 3 anliegende sehr hohe Spannung von etwa 15 kV werden die durchgelassenen Elektronen beschleunigt und erhalten die nötige Energie, um den Leuchtstoff hell leuchten zu lassen.

Im Vergleich zu einer reinen Gasentladung ist der Gasdruck wesentlich niedriger. Deswegen kann der Abstand zwischen der Steueranordnung 4 und dem Leuchtstoff 3 vergrößert und die Spannung am Leuchtstoff erhöht werden, ohne daß es nach dem Paschengesetz zu einem elektrischen Durchbruch kommt. Trotz des niedrigen Gasdrucks ergibt sich durch die Gasfüllung außerdem noch eine gute und gleichmäßige Ableitung der in der Bildwiedergabevorrichtung entstehenden Verlustwärme.

Es entstehen im Glimmsaum aber auch positive Ionen, die die Durchlaß- und Sperrpotentiale der Steueranordnung 4 stören. Diese Auswirkung läßt sich deutlich reduzieren, wenn zwischen die Steueranordnung 4 und die Anode 5a eine weitere gelochte Anode 5b angeordnet wird. An die Anode 5b wird eine Spannung gelegt, die geringfügig über der Spannung an der Anode 5a liegt. Die Potentialdifferenz von ca. 1 - 3V zwischen den Anoden 5a und 5b verhindert den Übertritt positiver Ionen vom Glimmsaum zur Steueranordnung 4. Die Löcher in den Anoden entsprechen in ihrer Anzahl und Größe etwa den Öffnungen in der Steuerebene 4.

Ansprüche

1. Flache Bildwiedergabevorrichtung mit einer leuchtstoffbeschichteten Frontplatte aus Glas und einer Wanne als Rückseite, in der vor einer Gegenelektrode eine Kathode aus einer periodischen Anordnung von oxidbeschichteten Heizdrähten angeordnet und eine Steueranordnung zwischen der Kathode und der Frontplatte vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Heizdrähten (7) und der Steueranordnung (4) zwei gelochte Anoden (5a, 5b) vorhanden sind und der von

der Frontplatte (1) und Wanne (2) umschlossene Raum ein inertes Gas oder Gasgemisch mit einem Druck zwischen 0,01 bis 1 Millibar enthält.

2. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck 0,1 Millibar beträgt.

3. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas Helium ist.

4. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kathode (7) und der nächst liegenden Anode (5a) eine Spannung anliegt, die wenig größer als die Ionisierungsspannung des Gases ist.

5. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der zweiten Anode (5b) eine Spannung anliegt, die ca. 1 - 3V höher als die Spannung an der ersten Anode (5a) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

