

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86115973.9**

51 Int. Cl.4: **H01J 31/12 , H01J 29/46**

22 Anmeldetag: **18.11.86**

30 Priorität: **21.11.85 DE 3541164**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.87 Patentblatt 87/27

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Standard Elektrik Lorenz
Aktiengesellschaft
Lorenzstrasse 10
D-7000 Stuttgart 40(DE)**

72 Erfinder: **Tischer, Kurt-Manfred
Gerhart-Hauptmann-Weg 4
D-7317 Wendlingen(DE)**

Erfinder: **Rose, Harald, Dr.
Prinz-Christian-Weg 5 1/2
D-6100 Darmstadt(DE)**

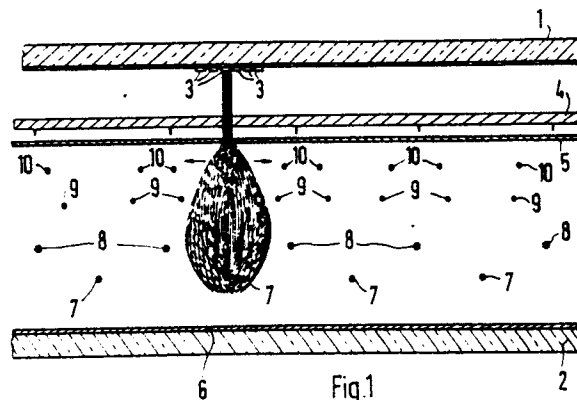
Erfinder: **Spehr, Rainer, Prof.Dr.
Erfurter Strasse 19
D-6105 Ober-Ramstadt(DE)**

Erfinder: **Schönecker, Gerald
Hans-Thoma-Strasse 17
D-6090 Rüsselsheim(DE)**

74 Vertreter: **Pohl, Heribert, Dipl.-Ing et al
Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und
Lizenzwesen Kurze Strasse 8 Postfach 300
929
D-7000 Stuttgart 30(DE)**

84 **Flache Bildwiedergabevorrichtung.**

57 Bei einer flachen Bildwiedergabevorrichtung mit einer phosphorbeschichteten Frontplatte (1) und einer Wanne (2) als Rückseite ist eine Kathode aus einer periodischen Anordnung aus Heizdrähten (7) vorgesehen. In darauf folgenden Ebenen sind Fokussierdrähte (8), Ziehdrähte (9) sowie eine gelochte Zusanode (5) vorhanden. Hinter den Heizdrähten (7) ist eine segmentierte Gegenelektrode (6) angeordnet.



EP 0 226 817 A2

Flache Bildwiedergabevorrichtung

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

Aus der Veröffentlichung "Der flache Fernsehbildschirm" in der Funkschau 1980, Heft 10, SS. 63 bis 66, Bild 2, ist eine derartige flache Bildwiedergabevorrichtung bekannt. Diese weist eine auf der Innenseite phosphorbeschichtete Frontplatte aus Glas, eine digital adressierbare 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. Die Metallabkapselung dient dabei als Gegenelektrode und in einer Ebene zwischen dieser Gegenelektrode und den Heizdrähten ist eine periodische Anordnung von Feldformerelektroden vorhanden.

Diese flächenhafte Kathode benötigt eine große Heizleistung, da die Kathode jederzeit die maximale Stromdichte für die Spitzenhelligkeit zu leisten hat, obwohl davon in der meisten Zeit nur ein Bruchteil benötigt wird. Diese statische Betriebsweise schadet den mit Oxid beschichteten Heizdrähten und läßt keine lange Lebensdauer erwarten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde für eine flache Bildwiedergabevorrichtung eine flächenhafte Kathode anzugeben, die eine geringere Leistung benötigt und eine gleichmäßige und hohe Helligkeit der Phosphorschicht hervorbringt.

Diese Aufgabe wird mit den im Anspruch 1 angegebenen Mitteln gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 10 enthalten.

Die Erfindung wird nun anhand von einem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen senkrechten Schnitt durch die flache Bildwiedergabevorrichtung und

Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines Teiles der flachen Bildwiedergabevorrichtung.

In Figur 1 ist von der flachen Bildwiedergabevorrichtung in einem senkrechten Schnitt nur ein Teilstück dargestellt. Die Frontplatte 1 bildet mit der auf ihrer Rückseite angeordneten Wanne 2 ein geschlossenes Gehäuse, welches evakuiert ist. Auf der Innenseite der Frontplatte ist eine Beschichtung aus Phosphor vorhanden, von der nur sechs Bildpunkte 3 dargestellt sind. Mit Abstand von der Frontplatte 1 ist eine Steueranordnung 4 vorgesehen, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen

wird. Darauf folgt eine Zuanode 5, die entsprechend den Bildpunkten auf der Frontplatte 1 gelocht ist. Auf der Innenseite der Wanne 2 ist eine segmentierte Gegenelektrode 6 aufgebracht. Die Segmente der Gegenelektrode 6 verlaufen senkrecht zur Längsausdehnung der Heizdrähte 7 und ihre Anzahl ist proportional zur Anzahl der Bildpunkte 3 in einer Zeile. Davor befinden sich in einer periodischen Anordnung mit Oxid beschichtete Heizdrähte 7. Die Heizdrähte 7 liegen alle in einer Ebene parallel zur Gegenelektrode 6. Die Längsausdehnung der Heizdrähte 7 verläuft senkrecht zur Zeichenebene. In weiteren Ebenen zwischen den Heizdrähten 7 und der Zuanode 5 sind Fokussierdrähte 8, Ziehdrähte 9 bzw. Formdrähte 10 vorhanden. Alle Heizdrähte 7, Fokussierdrähte 8, Ziehdrähte 9 und Formdrähte 10 verlaufen zueinander parallel.

Mit dem in Figur 1 dargestellten Aufbau kann man eine flächenhafte Kathode für eine flache Bildwiedergabevorrichtung simulieren. Dazu sei angenommen, daß die segmentierte Gegenelektrode 6 und die Heizdrähte 7 auf einem Potential von 0 Volt liegen. Hierzu werden die Heizdrähte 7 nur für die Zeit des Zeilenrücklaufes bestromt und emittieren dann in der Zeit des Zeilenhinlaufes Elektronen. Die Bestromung der Heizdrähte kann auch nur während der Bildwechselzeit erfolgen. An den Ziehdrähten 9 liegt eine positive Spannung im Bereich von 150 bis 500 V, wodurch die Elektronen in Richtung der Ziehdrähte 9 beschleunigt werden. An der nachfolgenden Zuanode 5 liegt eine positive Spannung im Bereich von 5 bis 40 V, so daß ein bestimmtes Bremsfeld aufgebaut wird und die Elektronen beim Durchgang durch die Löcher der Zuanode 5 eine geringe Geschwindigkeit aufweisen. An den Fokussierdrähten 8 liegt eine negative Spannung mit einem Absolutwert von etwa einem Drittel der an den Ziehdrähten 9 liegenden Spannung. Dadurch wird die aus den Heizdrähten 7 ausgetretene Wolke der Elektronen, wie in Figur 1 am zweiten von links gezeichneten Heizdraht dargestellt, geformt. Dieser blattförmige Elektronenstrahl tritt durch die zeilenweise angeordneten Löcher in der Zuanode 5 und durch die Steueranordnung 4 und trifft danach auf die in einer Zeile liegenden Bildpunkte 3. Die Helligkeitsmodulation der einzelnen Bildpunkte in dieser Zeile wird später anhand der Figur 2 erklärt. Zur weiteren Formung der Elektronenwolke liegt an den Formdrähten 10 eine Spannung an, die gegenüber der Spannung an den Ziehdrähten 9 negativ ist und beispielsweise -40 V beträgt.

Zusätzlich zur negativen Spannung an den Fokussierdrähten 8 werden diese und/oder die Formdrähte 10 mit Ablenkspannungen beaufschlagt, die sich derart verändern, daß der blattförmige Elektronenstrahl jedes Heizdrahtes 7 nacheinander auf aufeinanderfolgende Zeilen trifft. Hierdurch ist es möglich, nur aus jeweils einem Heizdraht Elektronen zu ziehen und die Elektronenmission aus den anderen Heizdrähten zu sperren. Dies wird dadurch erreicht, daß nur die zum jeweiligen Heizdraht gehörenden Ziehdrähte mit der positiven Spannung versorgt werden und die anderen Ziehdrähte auf Nullpotential liegen. Ist die letzte Zeile im Bereich des jeweiligen Heizdrahtes 7 erreicht, so wird auf den nächstfolgenden Heizdraht 7 umgeschaltet. Die Ablenkspannung an den Fokussierdrähten 8 wird nun so verändert, daß der jetzt erzeugte blattförmige Elektronenstrahl die für diesen Heizdraht 7 erste Zeile trifft. Die Weitschaltung des Elektronenstrahles erfolgt von Zeile zu Zeile wie beschrieben. Durch die Entnahme von Elektronen aus jeweils nur einem Heizdraht 7 wird eine sehr große Reduzierung der Verlustleistung erreicht. Durch die impulsförmige Bestromung des jeweils eingeschalteten Heizdrahtes wird die Potentialfreiheit der Heizdrähte während der Bildwiedergabe erreicht.

In Figur 2 ist in perspektivischer Darstellung ein Ausschnitt aus dem anhand der Figur 1 beschriebenen Kathodenaufbau dargestellt. Für gleiche Teile sind gleiche Bezugszeichen verwendet. In dieser Figur sind die einzelnen Segmente 6a, 6b, 6c, 6d und 6e der Gegenelektrode 6 deutlich zu erkennen. Der untere der beiden Heizdrähte 7 soll aktiviert sein und emittiert deswegen Elektronen, die zur gelochten Zuanode 5 fliegen. In der Zuanode 5 sind nur zwei Zeilen mit Löchern 3 dargestellt. Im in Figur 2 dargestellten Beispiel fliegen die vom Heizdraht 7 emittierten Elektronen nur durch die Löcher der oberen Zeile. Die Löcher in der unteren Zeile sind deswegen alle schwarz dargestellt. An den Segmenten 6a und 6d der Gegenelektrode liegt ein Potential von 0 V an. An die Segmente 6b, 6c und 6e ist eine Spannung von -10 V angelegt worden. Infolge dessen werden in den diesen Segmenten gegenüberliegenden Bereichen des Heizdrahtes 7 keine Elektronen emittiert. Lediglich aus den den Segmenten 6a und 6d gegenüberliegenden Bereichen des Heizdraht 7 können Elektronen austreten und durch die entsprechenden Löcher 3a, 3d in der Zuanode 5 fliegen. Diese Löcher 3a und 3d in der Figur 2 sind hell gezeichnet, während die anderen Löcher 3 in der gleichen Zeile schwarz markiert sind, weil keine Elektronen hindurchtreten. Entsprechend

dem Elektronendurchtritt durch die ausgewählten Löcher in der jeweiligen Zeile in der Zuanode 5 leuchten die entsprechenden Bildpunkte auf der Frontplatte auf.

Wählt man für die Spannung an den Segmenten der Gegenelektroden 6 Werte zwischen 0 V und -50 V, so kann damit eine Helligkeitssteuerung der Bildpunkte erfolgen. Da diese Steuerung der Helligkeit der Bildpunkte direkt auf die Emission der Heizdrähte einwirkt, ergibt sich ein dynamischer Betrieb der Emmission der Heizdrähte. Gegenüber dem statischen Betrieb mit immer maximaler Emmission gemäß dem Stand der Technik ist dies ein Zustand, der den mit Oxid beschichteten Heizdrähten angepaßt ist und in dem sie eine lange Lebensdauer zeigen.

Der Abstand zwischen den Heizdrähten 7 und der Gegenelektrode 6 sollte so groß wie möglich gewählt werden, damit eine Lageänderung der Heizdrähte den geringst möglichen Einfluß zeigt. Je größer dieser Abstand ist, um so größer muß auch der Absolutwert der negativen Spannung an der Gegenelektrode sein

Ansprüche

1. Fläche unter Vakuum abgeschlossene Bildwiedergabevorrichtung mit einer phosphorbeschichteten Frontplatte aus Glas und einer Wanne als Rückseite, in der vor einer Gegenelektrode eine Kathode aus einer periodischen Anordnung von Heizdrähten angeordnet und eine Steueranordnung zwischen der Kathode und der Frontplatte vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Heizdrähten (7) und der Steueranordnung (4) aufeinanderfolgend mindestens je eine Ebene aus Fokussierdrähten (8) und Ziehdrähten (9) sowie eine entsprechend den Bildpunkten (3) auf der Frontplatte (1) gelochte Zuanode (5) vorhanden ist.

2. Fläche Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Ebene der Ziehdrähte (9) und der Zuanode (5) eine Ebene aus Formdrähten (10) vorhanden ist.

3. Fläche Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachsen der Heiz-(7), Fokussier-(8), Zieh-(9) und Formdrähte (10) parallel verlaufen.

4. Fläche Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenelektrode (6) senkrecht zur Längsausdehnung der Heizdrähte (7) verlaufende Segmente aufweist, deren Zahl der Anzahl der Bildpunkte (3) in einer Zeile proportional ist.

5. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizdrähte (7) auf Nullpotential liegen, an den Ziehdrähten (9) eine positive Spannung zwischen 150 und 500 V, an der Zusanode (5) eine positive Spannung zwischen 5 bis 40 V und an den Fokussierdrähten (8) eine negative Spannung mit einem Absolutwert von etwa einem Drittel der Spannung der Ziehdrähte (9) liegt.

5

6. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Formdrähten (10) eine gegenüber der Spannung an den Ziehdrähten (9) negative Spannung anliegt.

10

7. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der negativen Spannung an den Fokussierdrähten (8) und/oder der Spannung an den Formdrähten (10) Ablenkspannungen überlagert sind.

15

8. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß fortschreitend mit der anzuzeigenden Zeile jeweils in der Weise nur aus einem Heizdraht (7) Strom entnommen wird, daß nur die beiden benachbarten Ziehdrähte (9) eingeschaltet sind.

20

9. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizdrähte (7) nur während der Zeilenrücklaufzeit oder Bildwechselzeit bestromt sind.

25

10. Flache Bildwiedergabevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Segmenten je nach Helligkeit des betreffenden Bildpunktes in der Zeile eine Spannung zwischen Null und minus 50V anliegt.

30

35

40

45

50

55

