

19



Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 328 164  
 A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21

Anmeldenummer: **89106228.3**

51

Int. Cl.4: **H01J 29/04 , H01J 31/12**

22

Anmeldetag: **18.11.86**

30

Priorität: **21.11.85 DE 3541164**

71

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

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.08.89 Patentblatt 89/33**

72

Erfinder: **Tischer, Kurt-Manfred  
 Gerhart-Hauptmann-Weg 4  
 D-7537 Wendlingen(DE)**

64

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

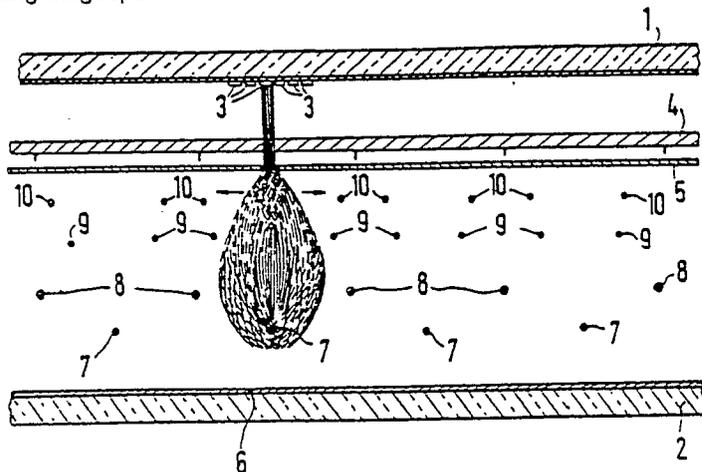
54

**Kathodenanordnung für eine flache Elektronenstrahl-Bildwiedergabevorrichtung.**

(57) Eine Kathodenanordnung für eine flache Elektronenstrahl-Bildwiedergabevorrichtung weist eine Gegenelektrode (6), eine Mehrzahl zu dieser paralleler Heizdrähte (7) und eine ebenfalls zur Gegenelektrode parallele Zuanode (5) auf. Weiterhin sind Fokussierdrähte (8) und Ziehdrähte (9) vorhanden, die parallel zu den Kathodendrähten verlaufen. Die Zuanode ist so ausgebildet, daß die zu jedem Kathodendraht jeweils mehrere Durchlaßzeilen aufweist.

Dank dieser Anordnung ist es nicht mehr erforderlich, jeder Durchlaßzeile in der Zuanode einen gesonderten Kathodendraht zuzuordnen, sondern es reicht aus, jeweils einen einzelnen Kathodendraht für mehrere Durchlaßzeilen zu verwenden. Dadurch kann erheblich Heizleistung eingespart werden.

**EP 0 328 164 A2**



### Kathodenanordnung für eine flache Elektronenstrahl-Bildwiedergabevorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kathodenanordnung für eine flache Elektronenstrahl-Bildwiedergabevorrichtung. Speziell geht es um eine Kathodenanordnung mit einer Mehrzahl von Kathodendrähten zwischen einer Gegenelektrode und einer Zuanode.

Eine Kathodenanordnung mit Gegenelektrode, Kathodendrähten und Zuanode ist aus JP 60-185343 A bekannt. Die Gegenelektrode ist segmentiert, um mit Hilfe einer ortsabhängigen Gegenelektrodenspannung ortsabhängige Emissionsunterschiede ausgleichen zu können, wie sie entlang eines jeden Kathodendrahtes aufgrund eines Potentialabfalls vom Rand zur Mitte des Drahtes hin auftreten.

Aus EP-A-0 079 607 ist eine Kathodenanordnung mit Gegenelektrode, Kathodendrähten und Zuanode bekannt, bei der von der Gegenelektrode Rippen hochstehen. Zwischen jeweils zwei benachbarten Rippen verläuft jeweils ein Kathodendraht. Die Rippen wirken als Fokussieranordnung.

Bei beiden bekannten Kathodenanordnungen ist jedem Kathodendraht in der Zuanode eine einzige durchlassende Zeile zugeordnet. Bei der zunächst genannten Anordnung sind entlang jeweils einer Zeile in der Zuanode zahlreiche Löcher angeordnet. Bei der anderen Anordnung ist jede Zuanodenzeile durch einen Schlitz gebildet.

Bei der erfindungsgemäßen Kathodenanordnung ist die Zuanode so aufgebaut, daß sie zu jedem Heizdraht nicht mehr noch eine Durchlaßzeile, sondern jeweils mehrere Durchlaßzeilen aufweist. Zu jedem Kathodendraht verlaufen jeweils zwei benachbarte Ziehdrähte und zwei benachbarte Fokussierdrähte in unterschiedlichen Ebenen. Mit Hilfe dieser Drähte werden Elektronen aus einem jeweiligen Kathodendraht gezogen und sie werden so abgelenkt, daß sie zeitlich nacheinander durch unterschiedliche Durchlaßzeilen in der Zuanode hindurchtreten.

Mit der genannten Anordnung ist es somit möglich, Elektronen bereits innerhalb der Kathodenanordnung mehreren Durchlaßzeilen zuzuordnen. Dies bedeutet, daß dann, wenn die Anzahl der Durchlaßzeilen festliegt, die Anzahl an Kathodendrähten in der Kathodenanordnung gegenüber der bisher erforderlichen Anzahl verringert werden kann. Dies wiederum hat verminderte Heizleistung zur Folge. Vorzugsweise sind in einer Ebene zwischen den Ziehdrähten und der Zuanode noch Formdrähte vorhanden. Auch diese Formdrähte werden zum Ablenken und Formen des von einem Kathodendraht abgestrahlten Elektronenbündels herangezogen.

Im Betrieb werden jeweils zwei Ziehdrähte auf positive Spannung gegenüber einem Heizdraht ge-

legt, damit dieser Elektronen emittiert. Um die Elektronen zu fokussieren, wird an die Fokussierdrähte eine negative Spannung gelegt. Das Fokussieren muß im Bereich des Austretens der Elektronen aus dem Heizdraht erfolgen, weswegen die Fokussierdrähte wie die Heizdrähte hinter den Ziehdrähten liegen.

Die Erfindung wird nun anhand von einem durch eine Figur veranschaulichten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Figur zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Bildwiedergabevorrichtung in Zeilenrichtung (Blickrichtung ist die Spaltenrichtung).

In der Figur ist von der flachen Bildwiedergabevorrichtung nur ein Teilstück dargestellt. Eine Frontplatte 1 bildet mit einer 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 angebracht, 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 Gegenelektrode 6 aufgebracht. Davor befinden sich in einer periodischen Anordnung mit Oxid beschichtete Heizdrähte 7. Diese liegen alle in einer Ebene parallel zur Gegenelektrode 6. Die Längsausdehnung der Heizdrähte 7 verläuft rechtwinklig zur Zeichenebene. In weiteren Ebenen zwischen den Heizdrähten 7 und der Zuanode 5 sind Fokussierdrähte 8, Ziehdrähte 9 und Formdrähte 10 vorhanden. Alle Heizdrähte 7, Fokussierdrähte 8, Ziehdrähte 9 und Formdrähte 10 verlaufen zueinander parallel.

Mit dem in der Figur dargestellten Aufbau kann man eine flächenhafte Kathode für eine flache Bildwiedergabevorrichtung simulieren. Dazu sei angenommen, daß die Gegenelektrode 6 und die Heizdrähte 7 auf einem Potential von 0 Volt liegen. Um dieses Potential von 0 Volt während der Emission von Elektronen zu realisieren, werden die Heizdrähte 7 nur für die Zeit des Zeilenrücklaufs 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 - 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 - 40 V, so daß ein bestimmtes Bremsfeld aufgebaut wird, und die Elektronen beim Durchgang durch die Löcher der Zuanode 5 eine geringe Geschwindigkeit aufwei-

sen. An den Fokussierdrähten 8 liegt eine negative Spannung mit einem Absolutwert von etwa 1/3 der an den Ziehdrähten 9 liegenden Spannung. Dadurch wird die aus den Heizdrähten 7 ausgetretene Wolke der Elektronen geformt, wie in der Figur am zweiten von links gezeichneten Heizdraht dargestellt.

Dieser blattförmige Elektronenstrahl tritt durch die zeilenweise angeordneten Löcher in der Zuganode 5 und durch die Steueranordnung 4 und trifft danach auf die in einer Zeile liegenden Bildpunkte 3. 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 Elektronenemission aus den anderen Heizdrähten zu sperren. Dies wird dadurch erreicht, daß nur die zum jeweiligen Heizdraht beiden benachbarten Ziehdrähte 9 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 und/oder Formdrähten 10 wird nun so verändert, daß der jetzt erzeugte blattförmige Elektronenstrahl die für diesen Heizdraht 7 erste Zeile trifft. Das Weiterschalten des Elektronenstrahles erfolgt von Zeile zu Zeile wie beschrieben. Durch das Entnehmen 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.

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

Die Helligkeitssteuerung für einzelne Bildpunkte kann entweder mit Hilfe einer segmentierten Gegenelektrode erfolgen, wie in DE 35 29 041 A1 beschrieben, oder dadurch, daß die von der Kathodenanordnung ausgehenden Elektronenstrahlen durch eine anschließende Elektrode in ihrer Helligkeit variiert werden, wie in der eingangs genannten EP-A-0 079 607 beschrieben.

## Ansprüche

1. Kathodenanordnung für eine flache Elektronenstrahl-Bildwiedergabevorrichtung, mit
  - einer hinten liegenden Gegenelektrode (6),
  - einer zur Gegenelektrode parallelen Zuganode (5) und
  - einer Mehrzahl Kathodendrähte (7) zwischen Gegenelektrode und Zuganode, die zueinander und zur Gegenelektrode parallel laufen,**gekennzeichnet durch**
  - einen solchen Aufbau der Zuganode, daß die zu jedem Heizdraht jeweils mehrere Durchlaßzeilen aufweist,
  - je zwei zu jedem Kathodendraht benachbarte Ziehdrähte (9), die in einer Ebene zwischen der Ebene der Kathodendrähte und der Zuganodenebene parallel zu den Kathodendrähten verlaufen,
  - und je zwei zu jedem Kathodendraht benachbarte Fokussierdrähte (8), die in einer Ebene, die hinter der Ziehdrahtenebene liegt, parallel zu den Kathodendrähten verlaufen.
2. Kathodenanordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** je zwei zu jedem Kathodendraht benachbarte Formdrähte (10), die in einer Ebene zwischen der Ziehdrahtenebene und der Zuganodenebene parallel zu den Kathodendrähten (7) verlaufen.
3. Kathodenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** folgende Spannungsverhältnisse im Betrieb der Anordnung:
  - Bezugspotential an einem emittierenden Heizdraht (7),
  - negatives Potential an der Gegenelektrode (6),
  - positive Spannung an den dem emittierenden Heizdraht benachbarten Ziehdrähten (9),
  - geringere positive Spannung an der Zuganode (5), um Elektronen, die durch das Potential an den Ziehdrähten aus dem Heizdraht gezogen wurden, wieder abzubremesen,
  - und negative Spannung an den Fokussierdrähten (8).
4. Kathodenanordnung nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** positive Spannung an den Formdrähten (10), welche Spannung jedoch gegenüber der Spannung an den Ziehdrähten (9) negativ ist.

