



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 20 599 T2** 2004.10.07

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 964 423 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 20 599.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 304 629.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.06.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.10.2004**

(51) Int Cl.7: **H01J 31/12**

(73) Patentinhaber:

**International Business Machines Corp., Armonk,
N.Y., US**

(74) Vertreter:

Teufel, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 70569 Stuttgart

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, NL

(72) Erfinder:

**Beeteson, John Stuart, Skelmorlie, Ayrshire PA17
5DX, GB; Knox, Andrew Ramsay, Kilbirnie,
Ayrshire KA25 7JZ, GB; Pietrzak, Christopher
Carlo, Winchester, GB**

(54) Bezeichnung: **Gitterelektroden für eine Anzeigevorrichtung**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gitterelektroden für eine Anzeigevorrichtung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung mit einer Magnetmatrix und insbesondere Gitterelektroden zur Verwendung in einer solchen Anzeigevorrichtung. Die vorliegende Erfindung betrifft speziell die Verwendung unterschiedlicher erster (G1) und zweiter (G2) Gitteröffnungen in einer solchen Anzeigevorrichtung und ein mit der zweiten Gitterelektrode verbundenes Sensorbauelement.

[0002] Eine Anzeigevorrichtung mit Magnetmatrix der vorliegenden Erfindung ist besonders, aber nicht ausschließlich, bei Flachbildschirmanwendungen wie beispielsweise bei Fernsehempfängern und visuellen Anzeigeeinheiten für Rechner von Nutzen, insbesondere, aber nicht ausschließlich, für tragbare Computer, Personal Organizer, Datenübertragungseinrichtungen und Ähnliches.

[0003] Herkömmliche Flachbildschirme wie zum Beispiel Flüssigkristallbildschirme und Feldemissionsbildschirme sind schwierig herzustellen, da hier an die Halbleiterherstellung, die Werkstoffe und die Toleranzen stets hohe Ansprüche gestellt werden.

[0004] In der britischen Patentanmeldung 2 304 981 wird eine Magnetmatrixanzeige mit einer Katode zum Emittieren von Elektronen und einem Dauermagneten beschrieben, bei dem sich eine zweidimensionale Kanalmatrix zwischen den entgegengesetzten Polen des Magneten erstreckt, dessen Magnetfeldlinien von der der Katode zugewandten Fläche zur gegenüberliegenden Fläche zeigen. Der Magnet erzeugt in jedem Kanal ein Magnetfeld zur Bildung eines Elektronenstrahls aus den von dem Katodenmittel kommenden Elektronen. Die Anzeigevorrichtung hat auch einen Bildschirm zum Empfangen eines Elektronenstrahls aus jedem Kanal. Der Bildschirm weist an der der Katode abgewandten Seite des Magneten eine Leuchtstoffschicht auf, die eine Vielzahl von Pixeln umfasst, die jeweils einem gesonderten Kanal entsprechen.

[0005] In einer Magnetmatrix-Farbanzeigevorrichtung kann jedes der einzelnen Leuchtstoffpixel aus einer Gruppe von Leuchtstoffelementen bestehen, wobei jede Gruppe einem gesonderten Kanal entspricht und üblicherweise je ein rotes, grünes und blaues Leuchtstoffelement umfasst. Es gibt erste und zweite Ablenkanoden, welche die aus den Kanälen austretenden Elektronenstrahlen nacheinander auf verschiedene Leuchtstoffelemente lenken und so auf dem Bildschirm ein Farbbild erzeugen. Die ersten und zweiten Ablenkanoden sind wie zwei Kämme angeordnet.

[0006] Zwischen der Katode und dem Magneten befinden sich Gitterelektroden zur Steuerung des Elektronenstroms von der Katode in jeden Kanal. Diese Steuergitter umfassen eine erste Gruppe paralleler Steuergitterleitungen (erstes Gitter), die sich in einer Spaltenrichtung über die Magnetoberfläche hinweg erstrecken, und eine zweite Gruppe paralleler Steuergitterleitungen (zweites Gitter), die sich in einer Zeilenrichtung so über die Magnetoberfläche hinweg erstrecken, dass sich jeder der Kanäle am Schnittpunkt einer anderen Kombination einer Zeilengitterleitung und einer Spaltengitterleitung befindet. Im praktischen Einsatz wird jede Gitterleitung der ersten Gruppe auf einem von zwei konstanten Potenzialen gehalten und jede Gitterleitung der zweiten Gruppe durch analoge Spannungen angesteuert, die den Stromfluss des Elektronenstrahls bestimmen.

[0007] Außerdem können die Gittersteuerspannungen bei bestimmten Anwendungen wie zum Beispiel einer Anzeige mit sehr niedrigem oder sehr hohem Elektronenstrahlstrom außerhalb des Bereichs liegen, der für möglichst geringe Kosten der Gitter-Steuervorrichtungen wünschenswert wäre. Die zweiten Gitterleitungen, die durch Digital/Analog-Umsetzer (DAC) angesteuert werden, sollten idealerweise durch CMOS-kompatible Spannungen angesteuert werden. Bei zu hohen Spannungen braucht man aufwendige Steuerschaltungen wie etwa bei Plasmabildschirmen. Bei zu niedrigen Spannungen lässt sich der Strahlstrom infolge elektrischen Rauschens, nichtlinearer D/A-Umsetzer und Ähnlichem nur schwer beherrschen.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung bereitgestellt, die Folgendes umfasst: ein Katodenmittel zum Emittieren von Elektronen; einen Dauermagneten; eine sich zwischen den entgegengesetzten Polen des Magneten erstreckende zweidimensionale Kanalmatrix; wobei der Magnet in jedem Kanal ein Magnetfeld zur Bildung eines Elektronenstrahls aus den vom Katodenmittel kommenden Elektronen erzeugt; einen Bildschirm zum Empfangen eines Elektronenstrahls aus jedem Kanal, wobei der Bildschirm eine Leuchtstoffschicht aufweist, die eine Vielzahl von Gruppen benachbarter Pixel an der der Katode abgewandten Seite des Magneten umfasst, welche jeweils einem gesonderten Kanal entsprechen; ein zwischen dem Katodenmittel und dem Magneten zur Steuerung des Elektronenstroms vom Katodenmittel in jeden Kanal angeordnetes Gitterelektrodenmittel, wobei das Gitterelektrodenmittel eine Vielzahl paralleler Zeilenleitungen und eine Vielzahl rechtwinklig zu den Zeilenleitungen angeordneter paralleler Spaltenleitungen umfasst und sich jeder Kanal an einem anderen Schnittpunkt zwischen einer Zeilenleitung und einer Spaltenleitung befindet, wobei die Zeilenleitung und die Spaltenleitung jedes Schnittpunkts eine entsprechende Öffnung aufweist, deren Größe in den Zeilenleitungen und in den Spaltenleitungen unterschiedlich ist. Infolge der unterschiedlich großen Öffnungen können die D/A-Wandler die Zeilenleitungen des zweiten Gitters in einem Spannungsbereich ansteuern, der mit Steuervorrichtungen auf CMOS-Basis kompatibel ist, und gleichzeitig die Steuerung des Strahlstroms verbessern und die Anfälligkeit gegenüber elektrischem Rauschen, nichtlinearen D/A-Umset-

zern und Ähnlichem verringern.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsart sind die Öffnungen in den Zeilenleitungen kleiner als die entsprechenden Öffnungen in den Spaltenleitungen. Dadurch nimmt die Spannungsempfindlichkeit des zweiten Gitters (der Zeilenleitungen) zu, und zur Steuerung eines bestimmten Strahlstroms können Steuervorrichtungen mit niedrigeren Spannungen verwendet werden. Außerdem sind die Kanten des ersten und des zweiten Gitters nicht genau deckungsgleich, sodass eine zwischen dem ersten und dem zweiten Gitter verwendete Isolationsschicht erweitert werden kann.

[0010] Vorzugsweise umfasst das Gitterelektrodenmittel ferner eine zwischen den Zeilenleitungen und den Spaltenleitungen angeordnete erste Isolationsschicht, wobei diese erste Isolationsschicht Öffnungen aufweist, deren Größe zwischen der Größe der Öffnungen der Zeilenleitungen und der Spaltenleitungen liegt. Um sicherzustellen, dass es zwischen den Leitungsbahnen des ersten und des zweiten Gitters nicht zum Kurzschluss kommt, braucht die Positionierung einer solchen Isolationsschicht nicht sehr genau zu sein.

[0011] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsarten der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0012] **Fig. 1** eine vereinfachte Querschnittsansicht eines Beispiels einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung nach dem Stand der Technik ist;

[0013] **Fig. 2** eine Schnittansicht des Beispiels von **Fig. 1** in Draufsicht ist;

[0014] **Fig. 3** eine Ansicht des ersten und zweiten Steuergitters mit gleichen Öffnungsdurchmessern nach dem Stand der Technik ist;

[0015] **Fig. 4** eine Ansicht des ersten und zweiten Steuergitters gemäß der vorliegenden Erfindung mit ungleichen Öffnungsdurchmessern ist, die zu erhöhter Spannungsempfindlichkeit führen;

[0016] **Fig. 5** eine Ansicht des ersten und zweiten Steuergitters gemäß der vorliegenden Erfindung mit ungleichen Öffnungsdurchmessern ist, die zu verringerter Spannungsempfindlichkeit führen;

[0017] **Fig. 6** ein Diagramm ist, das die Abhängigkeit des Strahlstroms von der Spannung des zweiten Steuergitters für verschiedene Öffnungsdurchmesser des zweiten Gitters zeigt.

[0018] **Fig. 1** zeigt ein Beispiel einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung **10**, die eine der ebenen Anode **30** gegenüberliegende ebene Katode **20** umfasst. An der der Katode abgewandten Seite der Anode **30** befindet sich eine Leuchtstoffschicht **150**. Zwischen der Anode **30** und der Katode **20** befindet sich ein Dauermagnet **140**. Der Magnet **140** ist in Form einer zweidimensionalen Kanalmatrix **160** perforiert. Zwischen dem Magneten **140** und der Katode **20** befindet sich eine Gitteranordnung. Die Gitteranordnung umfasst erste sowie davon elektrisch isolierte zweite Anordnungen paralleler Leitungen, die im Folgenden als erstes Gitter **71** bzw. als zweites Gitter **72** bezeichnet werden. Die Leitungen des ersten Gitters **71** sind rechtwinklig zu den Leitungen des zweiten Gitters **72** angeordnet und bilden ein Raster. In den Leitungen des ersten Gitters **71** und den Leitungen des zweiten Gitters **72** sind Öffnungen gebildet. Die Öffnungen befinden sich an jedem Schnittpunkt zwischen einem ersten Gitter **71** und einem zweiten Gitter **72**. Jede Öffnung ist auf einen anderen Kanal **160** ausgerichtet. Die Leuchtstoffschicht umfasst eine Vielzahl von Pixeln, die jeweils einem gesonderten Kanal entsprechen. Bei einem Magnetmatrix-Farbbildschirm kann jedes der entsprechenden Leuchtstoffpixel eine Gruppe von Leuchtstoffelementen sein, die einem gesonderten Kanal entspricht und normalerweise jeweils ein rotes, ein grünes und ein blaues Leuchtstoffelement umfasst. Zwischen dem Magneten **140** und der Anode **30** ist ein Paar kammförmiger Ablenkanoden **302**, **304** angeordnet, welche die aus den Kanälen kommenden Elektronenstrahlen nacheinander auf verschiedene Leuchtstoffelemente lenken.

[0019] Die Spaltensteuerschaltung **170** in **Fig. 2** ist mit den Leitungen des ersten Gitters **71** verbunden. Die Zeilensteuerschaltung **180** ist mit den Leitungen des zweiten Gitters **72** verbunden. Dies ist insofern von Vorteil, als bei einem herkömmlichen Bildschirm mit einem Seitenverhältnis von 4 : 3, also mit mehr Spalten als Zeilen, die Anzahl der komplexeren und teuren Analogsteuerschaltungen verringert und stattdessen einfachere und billige digitale Schalter eingesetzt werden können. Im praktischen Betrieb liegt die Anode **30** in **Fig. 1** auf einem höheren Potenzial als die Katode **20**. Daher werden die von der Katode **20** emittierten Elektronen in Richtung zur Anode **30** beschleunigt. Wenn die Elektronen in jeden der Kanäle **160** im Magneten **140** gelangen, werden sie durch das darin herrschende Magnetfeld zu einem engen Strahl kollimiert. Das Eintreten der Elektronen in die Kanäle wird durch die Gitteranordnung selektiv gesteuert. Jeder Kanal **160** kann durch geeignete Spannungssignale angesteuert werden, die durch die Zeilensteuerschaltung **180** und die Spaltensteuerschaltung **170** an das entsprechende erste Gitter **71** und zweite Gitter **72** angelegt werden. Dadurch werden die Elektronen selektiv durch die Kanäle **160**, den Magneten **140** bis zum entsprechenden Bereich der Leuchtstoffschicht **150** durchgelassen, um auf dem Bildschirm einen Leuchtpunkt eines Bildes zu erzeugen, oder sie werden gesperrt. Die Pixel des angezeigten Bildes werden immer wieder abgetastet. Zur Wiederholung der Pixelabtastung wird eine Pixelspalte angeregt, indem man über die Zeilensteuerschaltung **180** eine geeignete Spannung an die entsprechende Leitung des zweiten Gitters **72** anlegt, wobei die Spannung der Leitungen des ersten Gitters **71** über die Spaltensteuerschaltung **170** so gewählt wird, dass kein Strahlstrom fließt. Die Spannungen der restlichen Leitungen des ersten Gitters **72** werden durch die Spaltensteuerschaltung **170** so gewählt, dass bei keiner Betriebsspannung an den Leitungen des zweiten Gitters **71** ein Strahlstrom fließt. Dann

werden die Spannungen an den Leitungen des zweiten Gitters **72** mittels der Zeilensteuerschaltung **180** durch angelegte Videodaten moduliert, die der angeregten Pixelspalte entsprechen. Dann wird der Prozess für die nächstfolgende Spalte wiederholt. Die Zeilen- und Spaltenfunktionen werden in herkömmlicher Weise wie bei LCDs umgesetzt, indem die Zeilen durch eine analoge Spannung angesteuert und die Spalten zwischen zwei analogen Spannungspegeln geschaltet werden, jedoch stellt eine solche Umsetzung kein wesentliches Merkmal einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung dar.

[0020] In manchen Fällen kann es für die Konstruktion einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung erforderlich sein, dass die Steuerspannungen der Gitterelektroden auf einen bestimmten Spannungsbereich beschränkt werden, um die Kosten für die Gitterelektroden-Steuerschaltungen möglichst gering zu halten. Wünschenswert ist der in der CMOS-Technologie übliche Bereich der Ausgangsspannungen zwischen null Volt und ungefähr zehn Volt. „Herkömmliche“ Gitteröffnungen reichen mitunter nicht aus, um mit diesen Steuerspannungen die gewünschte Strahlstromstärke zu erreichen. Bei den folgenden beiden Beispielen waren diese „herkömmlichen“ Gitteröffnungen nicht ausreichend:

1. Eine Anzeigevorrichtung, bei welcher ein sehr geringer Strahlstrom verwendet werden soll und die zum Beispiel in der gleichzeitig anhängigen britischen Patentanmeldung 9 703 741 0 (Patentanwalt-Aktenzeichen-Nr. UK9-96-079) beschrieben wird. Der Strahlstrom bei einer solchen Anzeigevorrichtung spricht sehr empfindlich auf die Spannung der zweiten Gitterelektrode an, d. h., der die zweite Gitterelektrode ansteuernde D/A-Wandler arbeitet bei nahezu null Volt, und die Spannungsänderungen und somit die Strahlstromänderungen sind entsprechend grob.
2. Eine Anzeigevorrichtung, bei welcher ein sehr hoher Strahlstrom verwendet werden soll, zum Beispiel bei einem Projektionsbildschirm oder einer im Sonnenlicht erkennbaren Flugzeug-Anzeigevorrichtung. Bei einer solchen Anzeigevorrichtung muss die Spannung der zweiten Gitterelektrode über derjenigen Spannung liegen, die man aus preiswerten CMOS-Steuerschaltungen erhalten kann. Die für die zweite Gitterelektrode erforderliche Spannung hängt von den Übertragungskennwerten der Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung ab.

[0021] **Fig. 3** zeigt eine Gitterstruktur einer herkömmlichen Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung, in welcher die Öffnungen in der zweiten Gitterstruktur **72** und der ersten Gitterstruktur **71** gleichen Durchmesser haben.

[0022] **Fig. 4** zeigt eine Gitterstruktur einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung, bei der die Öffnungen im ersten Gitter größer sind als die Öffnungen im zweiten Gitter. Dadurch wird das zweite Gitter stärker freigelegt („demaskiert“) und die Spannungsempfindlichkeit des zweiten Gitters erhöht, sodass für einen bestimmten Strahlstrom niedrigere Steuerspannungen am zweiten Gitter benötigt werden.

[0023] **Fig. 5** zeigt eine Gitterstruktur einer Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung, bei der die Öffnungen im zweiten Gitter größer sind als die Öffnungen im ersten Gitter. Dadurch wird das zweite Gitter abgedeckt („maskiert“) und die Spannungsempfindlichkeit des zweiten Gitters verringert, sodass die Empfindlichkeit des zweiten Gitters verringert und die Spannungs- und Strahlstromänderungen feiner werden.

[0024] In einer Computersimulation wurden die Änderungen der Öffnungsdurchmesser des zweiten Gitters durchgerechnet. Tabelle 1 zeigt die gemessenen Werte der Grenzspannung des ersten Gitters für einen Öffnungsdurchmesser des ersten Gitters von 250 μm und abgestufte Werte des Öffnungsdurchmessers des zweiten Gitters zwischen 250 μm und 100 μm .

Öffnungsdurchmesser des zweiten Gitters (μm)	250	200	150	50
Grenzspannung (V)	-2,625	-2,65	-2,1	-1,875

Tabelle 1: Grenzspannungen bei einer Spannung am zweiten Gitter von 0 Volt.

[0025] Tabelle 2 weiter unten zeigt die erhaltenen Strahlstromstärken, wenn an das zweite Gitter Spannungen zwischen 0 und 5 Volt angelegt wurden. Bei der Simulation wurden Spannungsschritte von einem Volt gewählt; lediglich bei einem Öffnungsdurchmesser des ersten Gitters von 100 μm wurden zwischen 0 und 1 Volt Spannungsschritte von 0,5 Volt gewählt.

[0026] Oberhalb dieser Spannung stieg die Strahlstromstärke schnell an.

Öffnungsdurchmesser (μm)	250	200	150	100
Spannung des zweiten Gitters (G2)				
G2 = 0,0 V	2,1 nA	2,1 nA	2,1 nA	2,1 nA
G2 = 0,5 V	-	-	-	395,4 nA
G2 = 1,0 V	182,5 nA	241,7 nA	347,2 nA	736,5 nA
G2 = 2,0 V	322,5 nA	439,0 nA	604,1 nA	-
G2 = 3,0 V	444,2 nA	577,8 nA	764,0 nA	-
G2 = 4,0 V	521,4 nA	698,8 nA	901,9 nA	-
G2 = 5,0 V	625,3 nA	770,8 nA	1021,4 nA	-

Tabelle 2: Strahlstromstärke als Funktion der Spannung (G2) (ab Grenzspannung) des zweiten Gitters

[0027] **Fig. 6** zeigt die Ergebnisse von Tabelle 2 in grafischer Form. Dabei ist zu beachten, dass die Computersimulation so gearret ist, dass die wahren Raumladungsverhältnisse vor der physischen Katode durch das Modell nicht genügend berücksichtigt werden. Wenn man diese auch noch berücksichtigt, erhält man bei einer bestimmten Spannung (G2) des zweiten Gitters eine höhere Strahlstromstärke, d. h., Gamma steigt an. Daher nimmt der vom Emitter gezogene quantisierte Strom mit ansteigender Strahlstromstärke nicht zu (was in der Realität jedoch der Fall wäre), sondern bleibt stattdessen konstant, d. h., die Katode arbeitet im Bereich der thermischen Sättigung. Erhöhungen der Strahlstromstärke sind auf Vergrößerungen des Empfangsbereichs der Katodenelektronen zurückzuführen. Trotz dieser Umstände kann die Wirkung der veränderten Verhältnisse der Öffnungsdurchmesser in den Gittern deutlich gezeigt werden.

[0028] Obwohl von der Katode zu den freiliegenden Leitungen des zweiten Gitters (G2) eine freie Sichtverbindung besteht, unterliegen die Elektronen dennoch den starken Fokussierungs- und Kollimationseffekten, die der Magnetmatrix-Anzeigevorrichtung eigen sind. Selbst bei hohen positiven Spannungen am zweiten Gitter treffen keine durch die Kanäle des Magneten tretenden Elektronen auf das zweite Gitter; das zeigt, dass der hohe Wirkungsgrad der Anzeigevorrichtung durch die vorliegende Erfindung aufrechterhalten werden kann.

[0029] Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer Öffnung des zweiten Gitters, die kleiner als eine Öffnung des ersten Gitters ist, besteht darin, dass die Kanten der Öffnungen des ersten und des zweiten Gitters nicht genau zur Deckung gebracht werden. Das bedeutet, dass die zwischen dem ersten und dem zweiten Gitter verwendete Isolationsschicht erweitert werden kann. Wenn zum Beispiel ein zweites Gitter mit einem Öffnungsdurchmesser von 150 μm und ein erstes Gitter mit einem Öffnungsdurchmesser von 250 μm verwendet wird, kann die Öffnung in der Isolationsschicht zum Beispiel einen Durchmesser von 200 μm haben, sodass für die Isolationsschicht nur eine geringe Positioniergenauigkeit erforderlich ist und trotzdem gewährleistet ist, dass es zwischen den Leitungen des ersten und des zweiten Gitters nicht zum Kurzschluss kommt.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung, welche Folgendes umfasst: ein Katodenmittel (**20**) zum Emittieren von Elektronen; einen Dauermagneten (**140**); eine zweidimensionale Matrix von Kanälen (**160**), die sich zwischen entgegengesetzten Polen des Magneten erstrecken; wobei der Magnet in jedem Kanal ein Magnetfeld zum Bilden eines Elektronenstrahls aus den vom Katodenmittel kommenden Elektronen erzeugt; einen Bildschirm zum Empfangen eines Elektronenstrahls von jedem Kanal, wobei der Bildschirm eine Leuchtstoffschicht (**150**) aufweist, die eine Vielzahl von Gruppen benachbarter Pixel umfasst, welche der der Katode abgewandten Seite des Magneten gegenüber liegen und jeweils einem bestimmten Kanal entsprechen; ein zwischen dem Katodenmittel und dem Magneten zur Steuerung des Elektronenstroms vom Katodenmittel in jeden Kanal angebrachtes Gitterelektrodenmittel (**71**, **72**), wobei das Gitterelektrodenmittel eine Vielzahl paralleler Zeilenleitungen (**72**) und eine Vielzahl senkrecht zu den Zeilenleitungen angeordneter paralleler Spaltenleitungen (**71**) umfasst, jeder Kanal an einem anderen Schnittpunkt zwischen einer Zeilenleitung und einer Spaltenleitung angeordnet ist

und jeder Schnittpunkt in jeder Zeilenleitung und in jeder Spaltenleitung eine entsprechende Öffnung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen in den Zeilenleitungen und den Spaltenleitungen unterschiedlich groß sind.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Öffnungen in den Zeilenleitungen (**72**) kleiner als die entsprechenden Öffnungen in den Spaltenleitungen (**71**) sind.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Gitterelektrodenmittel (**71**, **72**) ferner eine zwischen den Zeilenleitungen (**72**) und den Spaltenleitungen (**71**) angeordnete Isolationsschicht umfasst, wobei die Isolationsschicht Öffnungen aufweist, deren Größe zwischen der Größe der Zeilenleitungen und der Größe der Spaltenleitungen liegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

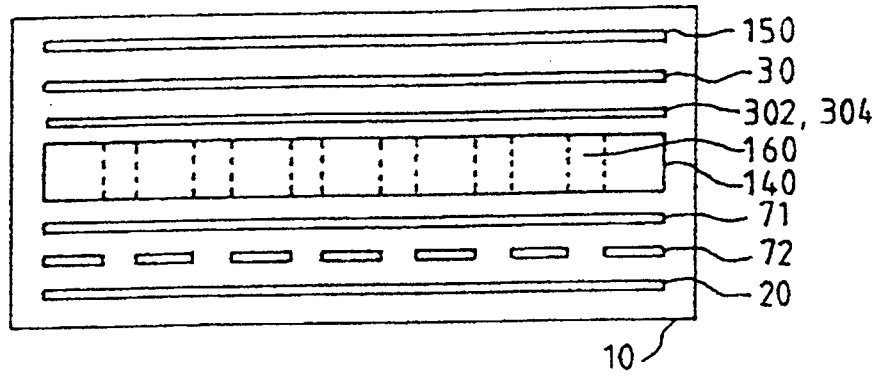


FIG. 1

STAND DER TECHNIK

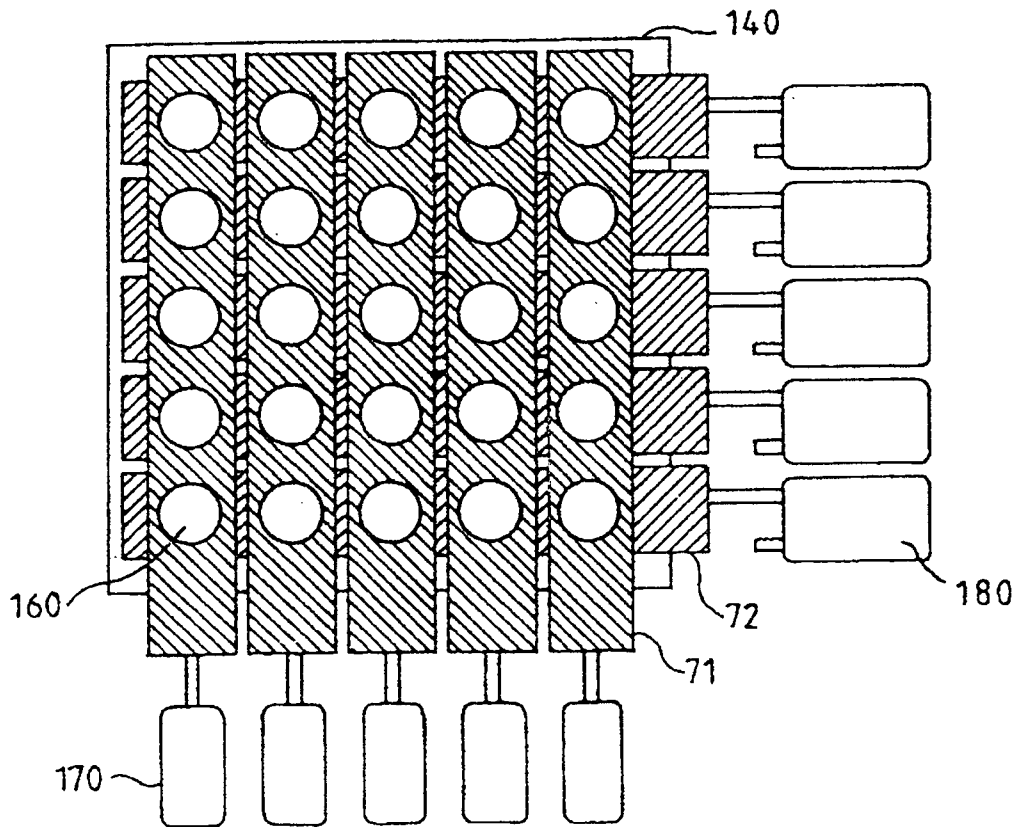


FIG. 2

STAND DER TECHNIK

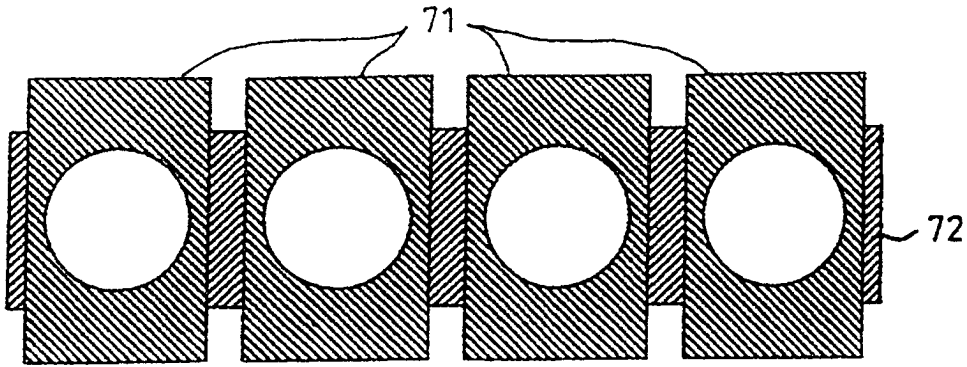


FIG. 3

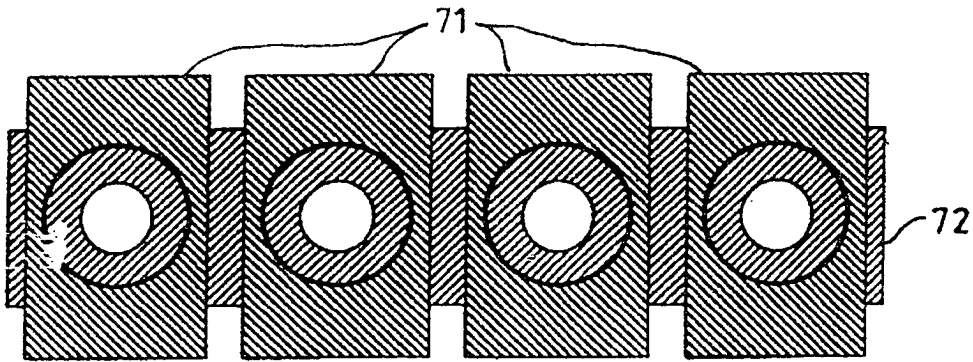


FIG. 4

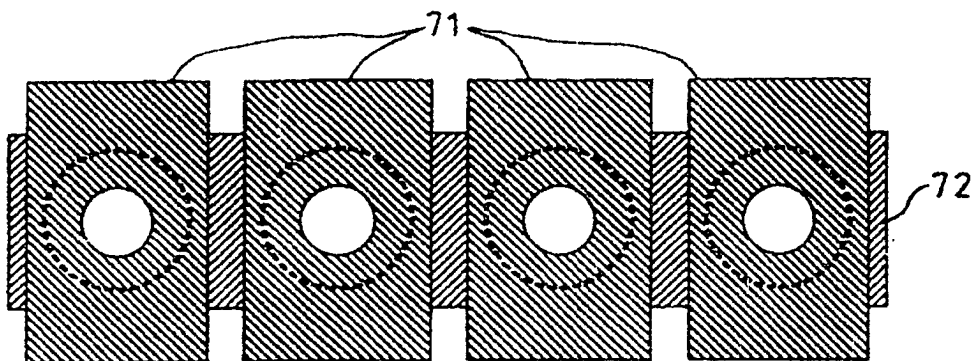


FIG. 5

Strahlstrom I_b als Funktion der Spannung an G2 mit Öffnungsdurchmesser von 250 μm in G1 und verschiedenen Öffnungsdurchmessern in G2

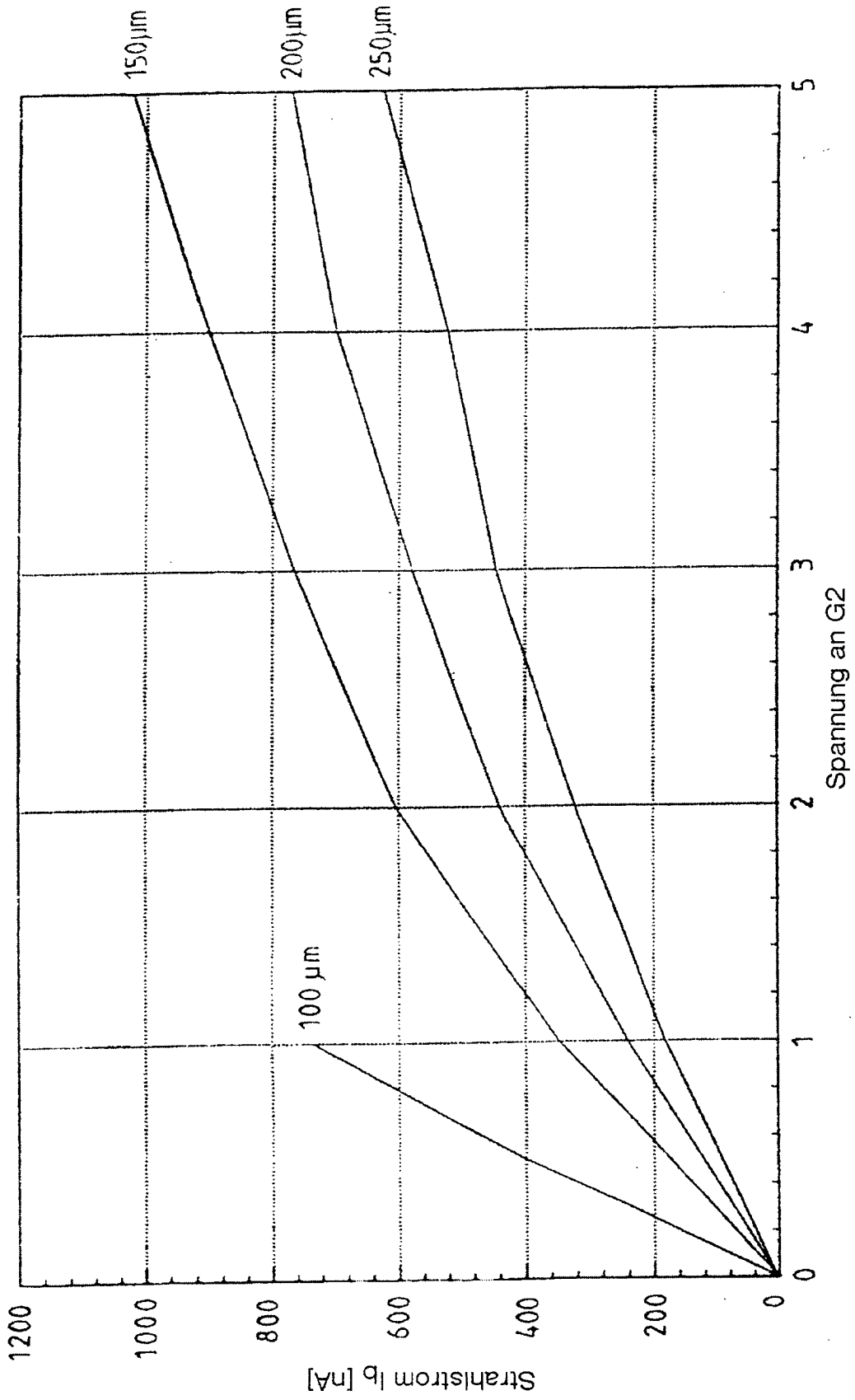


FIG. 6