



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 36 098 T2** 2008.02.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 068 628 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 36 098.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/06684**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 914 200.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/050881**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.03.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **07.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H01J 29/70** (2006.01)

H01J 29/02 (2006.01)

H01J 9/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

53247 31.03.1998 US

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IE, NL

(72) Erfinder:

**SPINDT, Christopher J., Menlo Park, CA 94025, US;
FIELD, John E., Santa Cruz, CA 95360, US**

(54) Bezeichnung: **STRUKTUR UND HERSTELLUNGSVERFAHREN EINER FLACHANZEIGEVORRICHTUNG MIT EINEM ABSTANDHALTER MIT EINER IN LÄNGSRICHTUNG SEGMENTIERTEN WANDELEKTRODE**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Flachbildschirmanzeigen und im Besonderen die Konfiguration eines Abstandshaltersystems, das in einer Flachbildschirmanzeige eingesetzt wird, im Besonderen in einer Anzeige vom Typ der Kathodenstrahlröhre ("CRT").

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Flachbildschirm-CRT-Anzeige ist eine dünne, flache Anzeige, die ein Bild auf der Betrachtungsoberfläche der Anzeige als Reaktion auf das Auftreffen von Elektronen auf Licht emittierendem Material darstellt. Die Elektronen können durch Mechanismen wie die Feldemission und die thermionische Emission erzeugt werden. Eine Flachbildschirm-CRT-Anzeige weist für gewöhnlich eine Leuchtschirmstruktur (oder Frontplatte) und eine Rückplattenstruktur (oder Grundplatte) auf, die über eine ringförmige äußere Wand miteinander verbunden sind. Die resultierende Einfassung wird unter hohem Vakuum gehalten. Um es zu verhindern, dass externe Kräfte, wie zum Beispiel Luftdruck, ein Zusammenfallen der Anzeige verursachen, sind für gewöhnlich ein oder mehrere Abstandshalter zwischen den Plattenstrukturen in der äußeren Wand angeordnet.

[0003] Die Abbildungen der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), die senkrecht zueinander dargestellt sind, veranschaulichen schematisch einen Teil einer herkömmlichen Flachbildschirm-CRT-Anzeige, wie diese etwa in dem U.S. Patent US-A-5.675.212 an Schmid et al. offenbart wird. Die Komponenten dieser herkömmlichen Anzeige umfassen eine Rückplattenstruktur **20**, eine Frontplattenstruktur **22** und eine Gruppe von Abstandshaltern **24**, die zwischen den Plattenstrukturen **20** und **22** angeordnet sind, um externen Kräften zu widerstehen, die auf die Anzeige ausgeübt werden. Die Rückplattenstruktur **20** weist Bereiche **26** auf, die selektiv Elektronen emittieren. Die Frontplattenstruktur **22** weist Elemente **28** auf, die Licht emittieren, nachdem Elektronen auf ihnen aufgetroffen sind, die von Elektronen emittierenden Bereichen **26** emittiert werden. Jedes Licht emittierende Element **28** ist gegenüber einem entsprechenden der Elektronen emittierenden Bereiche **26** angeordnet.

[0004] Jeder der Abstandshalter bzw. jedes der Abstandselemente **24**, von denen einer in den Abbildungen der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) vollständig bezeichnet ist, besteht aus einer Hauptabstandshalterwand **30**, Endelektroden **32** und **34**, einem Paar von Vorderseitenelektroden **36** und einem weiteren Paar von Vorderseitenelektroden **38**. Die Endelektroden **32** und **34** sind an entgegengesetzten Enden der Abstandshal-

terwand **30** angeordnet, so dass sie die Plattenstrukturen **20** und **22** berühren. Die Vorderseitenelektroden **36** bilden eine ununterbrochene U-förmige Elektrode mit der Endelektrode **32**. Die Vorderseitenelektroden **38** bilden eine ununterbrochene U-förmige Elektrode mit der Endelektrode **34**.

[0005] Es ist wünschenswert, dass die Abstandshalter in einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige keine elektrischen Effekte erzeugen, die es bewirken, dass Elektronen auf der Frontplattenstruktur der Anzeige an Positionen auftreffen, die sich signifikant von den Positionen unterscheiden, an denen die Elektronen bei fehlenden Abstandhaltern auf der Frontplattenstruktur auftreffen würden. Die Nettohöhe, in der die Abstandselemente eine seitliche Ablenkung der Elektronen bewirken, sollte nahe null liegen. Das Erreichen dieser Vorgabe ist eine besonders große Herausforderung, wenn der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden wandförmigen Abstandselementen größer ist als zwei Elektronen emittierende Bereiche, wie dies in der herkömmlichen Anzeige aus den Abbildungen der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) der Fall ist. Wenn die Abstandshalter **24** Nettoelektronenablenkungen bewirken, unterscheiden sich die Nettoablenkungen der von den Elektronen, die aus den Regionen **26** emittiert worden sind, die mit unterschiedlichen Abständen von dem nächsten Abstandshalter **24** angeordnet sind, für gewöhnlich. Dies kann zu einer Bildverschlechterung führen, wie zum Beispiel zum Auftreten unerwünschter Merkmale auf der Betrachtungsoberfläche der Anzeige.

[0006] Die Vorderseitenelektroden **36** und **38** werden zur Steuerung des elektrischen Spannungsfelds entlang der Abstandshalter **24** eingesetzt, um deren Nettoeffekt auf die Flugbahnen der Elektronen zu reduzieren, die sich aus den Bereichen bzw. Regionen **26** zu den Elementen **28** bewegen. Wie dies jedoch in dem Patent an Schmid et al. beschrieben wird, werden die Abstandshalter **24** für gewöhnlich durch ein Verfahren hergestellt, bei dem große Lagen von Wandmaterial an den Lagen ausgebildete Elektrodenstreifen **36** und **38** mit doppelter Breite aufweisen, die mechanisch entlang den Mittellinien der Elektroden **36** und **38** geschnitten werden. Aufgrund der mechanischen Einschränkungen in Bezug auf die Ausführung des Schneidvorgangs kann die Breite jeder Vorderseitenelektrode **36** oder **38** entlang ihrer Länge variieren.

[0007] Die variable Breite der Vorderseitenelektrode bewirkt wiederum, dass der elektrische Effekt, den Abstandshalter **24** auf die Elektronenflugbahnen haben, entlang der Länge des Abstandshalters variiert. Die von den Abstandshaltern **24** resultierende Nettoablenkung der Elektronen variiert somit entlang deren Länge. Selbst wenn die Nettoablenkung der Elektronen an einer Position entlang der Länge des Abstandshalters größtenteils null ist, kann die Nettoab-

lenkung der Elektroden an anderen Positionen entlang der Länge des Abstandshalters eine erhebliche Verschlechterung des Bilds bewirken. Es ist wünschenswert, die Bildverschlechterung zu vermeiden, die aus Breitenschwankungen der Vorderseitenelektroden resultiert, welche die Endelektroden berühren.

ALLGEMEINE OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung überlagert eine segmentierte Vorderseitenelektrode eine Seite eines Hauptabschnitts eines Abstandshalters, der zwischen einem Paar von Plattenstrukturen einer Flachbildschirmanzeige angeordnet ist. Die segmentierte Vorderseitenelektrode ist von den beiden Plattenstrukturen räumlich getrennt angeordnet, von denen eine das Bild der Anzeige bereitstellt, und ferner ist sie auch räumlich getrennt angeordnet von den Abstandshalter-Endelektroden, welche die Plattenstrukturen berühren. Die Vorderseitenelektrode ist lateral segmentiert. Das heißt, die Vorderseitenelektrode ist in eine Mehrzahl von Elektrodensegmenten aufgeteilt, die voneinander räumlich getrennt sind, bei einer Betrachtung allgemein senkrecht zu einer der Plattenstrukturen.

[0009] Bei der Flachbildschirmanzeige handelt es sich für gewöhnlich um eine Flachbildschirm-CRT-Anzeige, bei der Bild erzeugende Plattenstruktur als Reaktion auf von der anderen Plattenstruktur emittierte Elektronen Licht emittiert. Wenn Elektronen von der Elektronen emittierenden Plattenstruktur zu der Licht emittierenden Plattenstruktur verlaufen, bewirken die lateral getrennten Segmente der Vorderseitenelektrode für gewöhnlich, dass die Elektronen so abgelenkt werden, dass andere durch den Abstandshalter verursachte Elektronenablenken kompensiert werden. Durch geeignete Auswahl der Position und der Größe der Elektrodensegmente kann die durch den Abstandshalter verursachte Nettoablenkung der Elektronen verhältnismäßig gering sein.

[0010] Die Segmente der Vorderseitenelektrode erreichen normalerweise elektrische Potentiale, die größtenteils durch die Widerstandseigenschaften des Abstandshalters bestimmt werden. Zwar nimmt das Potenzial entlang dem Abstandshalter allgemein zu von der Elektronen emittierenden Plattenstruktur zu der Licht emittierenden Plattenstruktur, wobei das Potenzial entlang jedes Elektrodensegments größtenteils konstant ist. Der Effekt dieses konstanten Potentials erzeugt die kompensatorische Elektronenablenkung.

[0011] Die Aufteilung der Vorderseitenelektrode in mehrere lateral getrennte Segmente erleichtert das Erreichen der entsprechenden kompensatorischen Elektronenablenkung entlang der ganzen Länge des aktiven Bereichs des Abstandshalters, wobei die

Länge des Abstandshalters lateral gemessen wird, allgemein parallel zu den Plattenstrukturen. Im Besonderen variiert der Wert des elektrischen Potentials, das jedes Elektrodensegment erreichen muss, um das erforderliche Ausmaß an kompensatorischer Elektronenablenkung zu bewirken, mit der Entfernung von der Plattenstruktur ungefähr auf die gleiche Weise, wie die Widerstandseigenschaften des Abstandshalters eine Variation des Segmentpotentials mit der Entfernung von den Plattenstrukturen bewirken. Sobald das gewünschte Segmentpotential für einen Abstand zu den Plattenstrukturen erreicht worden ist, kann der Abstand von jedem Segment zu den Plattenstrukturen in gewisser Weise variieren, ohne die Höhe der kompensatorischen Elektronenablenkung signifikant zu beeinflussen.

[0012] Im Gegensatz dazu ist zu berücksichtigen, was passieren würde, wenn (a) eine nicht segmentierte Vorderseitenelektrode die vorliegende segmentierte Vorderseitenelektrode ersetzen würde; und (b) die nicht segmentierte Vorderseitenelektrode ungefähr an der gleichen Position über dem Hauptabstandshalterabschnitt platziert werden würde, wie die segmentierte Vorderseitenelektrode. Die ganze nicht segmentierte Vorderseitenelektrode würde im Wesentlichen ein einziges Potenzial aufweisen. Wenn die nicht segmentierte Vorderseitenelektrode aus irgendeinem Grund im Verhältnis zu der Plattenstruktur geneigt sein sollte, wie zum Beispiel durch eine fehlerhafte Ausrichtung bei der Herstellung, könnte ein vertikaler Schnitt durch die nicht segmentierte Vorderseitenelektrode größtenteils das richtige Potenzial aufweisen. Wobei jedoch ein vertikaler Schnitt an beliebiger Stelle durch die nicht segmentierte Vorderseitenelektrode normalerweise ein falsches Potenzial aufweisen würde, was zu einem falschen Ausmaß der kompensatorischen Elektronenablenkung führen würde. Die Segmentierung der Vorderseitenelektrode stellt in der vorliegenden Flachbildschirmanzeige eine Toleranz in Bezug auf die Positionierung der Elektrodensegmente bereit, um die gewünschte kompensatorische Elektronenablenkung über im Wesentlichen die ganze Länge des aktiven Bereichs des Abstandshalters zu erreichen, wodurch die fehlende Positionierungstoleranz überwunden wird, die in Verbindung mit einer nicht segmentierten Vorderseitenelektrode auftreten würde.

[0013] Die Höhe der kompensatorischen Elektronenablenkung, die durch jedes Segment der vorliegenden Vorderseitenelektrode verursacht wird, ist von der Segmentbreite abhängig. Folglich müssen die Breiten der Elektrodensegmente normalerweise gut kontrolliert werden.

[0014] Bei der Anwendung der Lehren der vorliegenden Erfindung auf die Herstellung einer Flachbildschirmanzeige, im Besonderen vom Typ einer CRT, wird bei der Definition der Breiten der Segmente der

Vorderseitenelektrode für gewöhnlich ein Maskierungsschritt eingesetzt. Im Allgemeinen kann mit einer Maskierungsoperation eine bessere Abmessungskontrolle erreicht werden, im Besonderen mithilfe einer fotolithografischen Maskierung, wie sie normalerweise zur Implementierung des Maskierungsschrittes eingesetzt wird, als mit einem mechanischen Schneidevorgang, wie er auf herkömmliche Weise von Schmid et al. in dem U.S. Patent US-A-5.675.212 eingesetzt wird, um die Breiten der Vorderseitenelektroden zu definieren. Die aus dem Vorhandensein eines Abstandshalters resultierende Nettoablenkung von Elektronen kann somit durch die vorliegende Erfindung einheitlicher näher an null vorgesehen werden als bei Schmid et al. Die Erfindung reduziert die zugeordnete Bildverschlechterung erheblich, die in dem Stand der Technik auftreten kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Es zeigen:

[0016] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) schematische Querschnittsseitenansichten eines Teils einer herkömmlichen Flachbildschirm-CRT-Anzeige. Die Querschnittsseite aus [Fig. 1](#) verläuft durch die Ebene 1-1 aus [Fig. 2](#). Der Querschnitt aus [Fig. 2](#) verläuft durch die Ebene 2-2 aus [Fig. 1](#).

[0017] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) Querschnittsseitenansichten eines Teils einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige, die gemäß der vorliegenden Erfindung konfiguriert ist. Der Querschnitt aus [Fig. 3](#) verläuft durch die Ebene 3-3 aus [Fig. 4](#). Der Querschnitt aus [Fig. 4](#) verläuft durch die Ebene 4-4 aus [Fig. 3](#).

[0018] [Fig. 5](#) einen Graphen des elektrischen Potentials als eine Funktion des vertikalen Abstands an verschiedenen Positionen in der Flachbildschirmanzeige der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#).

[0019] Die [Fig. 6a-Fig. 6d](#) Querschnittsseitenansichten der Schritte in einem Verfahren zur Herstellung eines Abstandshalters, der sich für die Flachbildschirmanzeige aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) eignet.

[0020] Die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) Querschnittsseitenansichten eines Teils einer weiteren Flachbildschirm-CRT-Anzeige, die gemäß der vorliegenden Erfindung konfiguriert ist. Der Querschnitt aus [Fig. 7](#) verläuft durch die Ebene 7-7 aus [Fig. 8](#). Der Querschnitt aus [Fig. 8](#) verläuft durch die Ebene 8-8 aus [Fig. 7](#).

[0021] Ähnliche bzw. die gleichen Bezugszeichen werden in den Zeichnungen und in der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele eingesetzt, um die gleichen oder sehr ähnliche Elemente darzustellen.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0022] Gemäß den Ausführungen in dem folgenden Absatz zu bestimmten Arten dünner Überzüge, betrifft der hierin verwendete Begriff "elektrisch widerstandsfähig" allgemein auf ein Objekt, wie etwa eine Platte oder einen Hauptabschnitt eines Abstandshalters, mit einem Schichtwiderstand von 10^{10} - 10^{13} Ohm/Quadrat. Ein Objekt mit einem Schichtwiderstand von über 10^{13} Ohm/Quadrat ist hierin allgemein als "elektrisch isolierend" (oder "dielektrisch") gekennzeichnet. Ein Objekt mit einem Schichtwiderstand von unter 1010 Ohm/Quadrat ist hierin allgemein als "elektrisch leitfähig" gekennzeichnet.

[0023] Ein dünner Überzug, ob ein Flächenüberzug oder ein mit Muster versehener Überzug, der über einem elektrisch widerstandsfähigen Hauptabschnitt eines Abstandshalters ausgebildet ist, ist hierin als "elektrisch widerstandsfähig", "elektrisch isolierend" oder "elektrisch leitfähig" gekennzeichnet, abhängig von dem Verhältnis zwischen dem Schichtwiderstand des Überzugs und des Schichtwiderstands des Hauptabstandshalterabschnitts. Der Überzug ist "elektrisch widerstandsfähig", wenn dessen Schichtwiderstand zwischen 10% und dem 10fachen des Schichtwiderstands des darunter liegenden Hauptabstandshalterabschnitts liegt. Der Überzug ist "elektrisch isolierend", wenn dessen Schichtwiderstand größer ist als das 10fache des Schichtwiderstands des Hauptabstandshalterabschnitts. Der Überzug ist "elektrisch leitfähig", wenn dessen Schichtwiderstand kleiner ist als 10% des Schichtwiderstands des Hauptabstandshalterabschnitts.

[0024] Der Begriff "elektrisch nicht isolierend" betrifft ein Objekt, einschließlich eines dünnen Überzugs, das bzw. der elektrisch widerstandsfähig oder elektrisch leitfähig ist. Zum Beispiel ist ein Objekt mit einem Schichtwiderstand von nicht mehr als 10^{13} Ohm/Quadrat hierin als "elektrisch nicht isolierend" gekennzeichnet. Der Begriff "elektrisch nicht leitfähig" betrifft in ähnlicher Weise ein Objekt, das elektrisch widerstandsfähig oder elektrisch isolierend ist. Ein Objekt mit einem Schichtwiderstand von mindestens 10^{10} Ohm/Quadrat ist hierin allgemein als "elektrisch nicht leitfähig" gekennzeichnet. Diese elektrischen Kategorien werden bei einem elektrischen Feld von nicht mehr als 10 Volt/ μm bestimmt.

[0025] Ein Abstandshalter zwischen einer Rückplattenstruktur und einer Frontplattenstruktur einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige gemäß der folgenden Beschreibung besteht aus (a) einem Hauptabstandshalterabschnitt, (b) einem Paar von Endelektroden, die entsprechend die Rückplatten- und Frontplattenstrukturen berühren, und (c) einer oder mehreren Vorderseitenelektroden. Die Endelektroden erstrecken sich entlang entgegengesetzten Enden (oder

Endoberflächen) des Hauptabstandshalterabschnitts. Wenn diese beiden entgegengesetzten Enden des Hauptabstandshalterabschnitts auch Kanten darstellen, wie dies der Fall ist, wenn der Hauptabstandshalterabschnitt wie eine Wand geformt ist, so können die Endelektroden auch als Kanten- oder Randlektroden bezeichnet werden. Jede Vorderseitenelektrode erstreckt sich entlang einer Seite (oder Vorderseitenoberfläche) des Hauptabstandshalterabschnitts und ist normalerweise von beiden Endelektroden räumlich getrennt.

[0026] Der Abstandshalter weist zwei elektrische Enden auf, die hierin allgemein als die elektrischen Enden der Rückplattenseite und der Frontplattenseite bezeichnet werden, in den unmittelbaren Umgebungen der Stellen, an denen die Endelektroden entsprechend die Rückplatten- und Frontplattenstrukturen berühren. Die Positionen der beiden elektrischen Enden des Abstandshalters im Verhältnis zu den physikalischen Enden des Abstandshalters an den beiden Endelektroden werden wie folgt bestimmt für den Fall, dass jede Vorderseitenelektrode von beiden Endelektroden räumlich getrennt ist. Wenn sich erstens eine Endelektrode entlang im Wesentlichen des ganzen Endes des Hauptabstandshalterabschnitts erstreckt, tritt das entsprechende elektrische Ende des Abstandshalters an dieser Endelektrode auf und fällt somit mit dem entsprechenden physikalischen Ende des Abstandshalters zusammen. Wenn sich zweitens eine Endelektrode entlang nur eines Teils eines Endes des Hauptabstandshalterabschnitts erstreckt, wird das entsprechende elektrische Ende des Abstandshalters in einem ohmsch bestimmten Ausmaß über das physikalische Ende des Abstandshalters hinaus bewegt. Im Besonderen weist der Abstandshalter (einschließlich beider End- und Vorderseitenelektroden) einen Widerstand auf, der ungefähr dem Widerstand eines längeren Abstandshalters mit einer Endelektrode entspricht, die sich entlang dem gesamten entsprechenden Ende des Abstandshalters erstreckt. Die Differenz in Bezug auf die physikalische Länge zwischen den beiden Abstandshaltern, d.h. der eine mit der verkürzten Endelektrode und der längere mit der vollständigen Endelektrode, ist die Strecke, um welche das angezeigte elektrische Ende des Abstandshalters mit der verkürzten Endelektrode über das physikalische Ende des Abstandshalters hinaus bewegt wird.

[0027] In bestimmten Ausführungsbeispielen einer Flachbildschirmanzeige, die gemäß der vorliegenden Erfindung konfiguriert ist, kann eine Vorderseitenelektrode eine Endelektrode berühren. Wenn dies eintritt, wird das entsprechende elektrische Ende des Abstandshalters um eine ohmsch bestimmte Höhe nach oben in Richtung der anderen Endelektrode bewegt. Sollte eine Vorderseitenelektrode eine Endelektrode berühren, die sich entlang nur eines Teils des Endes des Hauptabstandshalterabschnitts er-

streckt, wird das entsprechende elektrische Ende des Abstandshalters entweder entlang dem Abstandshalter nach oben in Richtung der anderen Endelektrode bewegt oder über den Abstandshalter hinaus, und zwar in einem ohmsch bestimmten Ausmaß, das von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Die Strecke, um welche sich die elektrischen und physikalischen Enden des Abstandshalters in diesen beiden Fällen unterscheiden, wird gemäß der in dem vorstehenden Absatz beschriebenen Technik bestimmt.

[0028] Die Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), die senkrecht zueinander ausgerichtet sind, veranschaulichen schematisch einen Abschnitt mit aktivem Bereich einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige mit einem Abstandshaltersystem mit einer Konfiguration gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Flachbildschirm-CRT-Anzeige aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) kann als Flachbildschirmfernseher oder Flachbildschirmmonitor für einen Personalcomputer, einen Laptop-Computer oder eine Workstation dienen. Bei der Erörterung der elektrischen Fähigkeiten dieser Flachbildschirmanzeige handelt es sich bei den elektrischen Potenzialen allgemein um Oberflächenpotenziale, einschließlich der Arbeitsfunktionen, an Stelle der Spannungsversorgungspotenziale.

[0029] Die Flachbildschirmanzeige der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) weist eine Rückplattenstruktur **40**, eine Frontplattenstruktur **42** und ein Abstandshaltersystem auf, das zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42** angeordnet ist. Das Abstandshaltersystem besteht aus einer Gruppe lateral räumlich getrennter Abstandshalter **44**. In dem Beispiel aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ist jeder Abstandshalter **44** ungefähr wie eine Wand geformt.

[0030] Die Anzeige aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) weist ferner eine ringförmige äußere Wand (nicht abgebildet) auf, die sich zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42** befindet, um eine abgeschlossene Einfassung zu bilden, in der sich die Abstandshalter **44** befinden. Die abgeschlossene Einfassung wird auf einem niedrigen Druck gehalten, für gewöhnlich von 10^{-7} Torr oder darunter. Das Abstandshaltersystem, das mit den Abstandshaltern **44** ausgebildet ist, widersteht externen Kräften, wie zum Beispiel Luftdruck, der auf die Anzeige ausgeübt wird, und es erhält eine verhältnismäßig einheitliche Abstandsordnung zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42**.

[0031] Die Rückplattenstruktur **40** weist eine Anordnung von Zeilen und Spalten lateral getrennter Bereiche **46** auf, die selektiv als Reaktion auf geeignete Steuersignale Elektronen emittieren. Jeder Elektronen emittierende Bereich **46** besteht für gewöhnlich aus mehreren Elektronen emittierenden Elementen. Die Bereiche **46** überlagern eine flache, elektrisch isolierende Rückplatte (nicht separat dargestellt).

Weitere Informationen über typische Implementierungen von Elektronen emittierenden Bereichen **46** finden sich in der am 15. Januar 1999 eingereichten Internationalen Anmeldung PCT/US99/01026 an Spindt et al.

[0032] Die Rückplattenstruktur **40** weist ferner eine primäre Struktur **48** auf, die im Verhältnis zu den Elektronen emittierenden Bereichen **46** erhöht ist. Das heißt, die primäre Struktur **48** erstreckt sich weiter weg von der äußeren Oberfläche der Rückplattenstruktur **40** als die Bereiche **46**. Die Struktur **48** ist für gewöhnlich lateral in einem waffelartigen Muster konfiguriert. Die Bereiche bzw. Regionen **46** liegen durch Öffnungen **52** in der Struktur **48** frei.

[0033] Die primäre Struktur **48** ist für gewöhnlich ein System, das von den Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierte Elektronen fokussiert. Zu diesem Zweck besteht das Elektronenfokussierungssystem **48** aus einer elektrisch nicht leitfähigen Grundfokussierungsstruktur **52** und einem elektrisch leitfähigen Fokusüberzug **48**, der auf der Grundfokussierungsstruktur **52** liegt und sich auf deren Seitenwände erstreckt. In dem Beispiel aus den Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) erstreckt sich der Fokusüberzug **48** nur teilweise entlang der Seitenwände der Fokussierungsstruktur **52** und ist somit von den Elektronen emittierenden Bereichen **46** getrennt. Alternativ kann sich der Fokusüberzug **54** vollständig entlang den Seitenwänden der Struktur **52** nach unten erstrecken, vorausgesetzt dass der Überzug **54** räumlich von den Bereichen **46** getrennt ist. In jedem Fall empfängt der Fokusüberzug **54** ein niedriges Elektronenfokussierungspotenzial V_L , das während dem Anzeigebetrieb normalerweise konstant ist.

[0034] Die Frontplattenstruktur **42** weist eine Anordnung von Zeilen und Spalten lateral getrennter Licht emittierender Elemente **56** auf, die entsprechend den Elektronen emittierenden Bereichen **46** entsprechen. Licht emittierende Elemente **56**, für gewöhnlich Phosphor, überlagern eine transparente, elektrisch isolierende Frontplatte (nicht einzeln dargestellt). Nach dem Auftreffen von Elektronen, die selektiv von den Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittiert worden sind, emittieren die Licht emittierenden Bereiche **56** Licht, um ein Bild auf der äußeren Oberfläche der Frontplattenstruktur **42** zu erzeugen.

[0035] Die Flachbildschirmanzeige aus den Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) kann eine Schwarzweiß- oder eine Farbanzeige darstellen. Bei einer Schwarzweißanzeige bilden jeder Licht emittierende Bereich **56** und der entsprechende Elektronen emittierende Bereich **46** ein Bildelement (Pixel). Bei einer Farbanzeige bilden jedes Licht emittierende Element **56** und ein entsprechender Elektronen emittierender Bereich **46** ein Teil- bzw. Subpixel. Ein Farbpixel be-

steht aus drei aneinander angrenzenden Teilpixeln, eines für rot, eines für grün und ein drittes für blau. Die Anzeige weist einen aktiven Bereich auf, der durch das laterale Ausmaß der Pixel definiert ist.

[0036] Die Frontplattenstruktur **42** weist ferner eine elektrisch leitfähige Anodenschicht **58** auf. In dem Beispiel aus den Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) handelt es sich bei der Anodenschicht **58** um einen Lichtreflektor, der auf den Licht emittierenden Elementen **56** liegt und sich in eine allgemein waffelförmige Region erstreckt, welche die Elemente **56** lateral trennt. Dieser waffelförmige Bereich der Frontplattenstruktur **42** weist normalerweise eine "schwarze" Matrix auf, welche unter der Anodenschicht **58** liegt. Während dem Anzeigebetrieb reflektiert die Anodenschicht **58** einen Teil des nach hinten gerichteten Lichts zurück, um die Bildintensität zu erhöhen. Alternativ kann die Licht reflektierende Anodenschicht **58** durch eine transparente, elektrisch leitfähige Schicht ersetzt werden, welche unter den Licht emittierenden Elementen **56** liegt. In jedem Fall empfängt die Anodenschicht ein hohes Anodenpotenzial V_H , das während dem Anzeigebetrieb normalerweise konstant ist. Das Anodenpotenzial V_H liegt für gewöhnlich zwischen 4 und 10 Kilovolt und liegt für gewöhnlich ungefähr in diesem Ausmaß über dem Fokuspotenzial V_L .

[0037] Wandförmige Abstandselemente **44** erstrecken sich lateral in die Zeilenrichtung, d.h. entlang den Zeilen der Elektronen emittierenden Bereiche **46** oder der Licht emittierenden Elemente **56**. Die Zeilenrichtung erstreckt sich in die Ebene aus [Fig. 3](#) und horizontal in [Fig. 4](#). Die Länge jedes Abstandshalters **44** wird in die Zeilenrichtung gemessen. Die Breite (oder Höhe) jedes Abstandshalters **44** wird in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) vertikal gemessen, d.h. von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42** oder vice versa. Wie dies in [Fig. 3](#) dargestellt ist, sind die Abstandshalter **44** lateral um mehr als zwei Zeilen der Bereiche **46** (oder Elemente **56**) getrennt. Bei einer typischen Implementierung trennen dreißig Zeilen der Bereiche **46** aufeinander folgende Abstandshalter **44**.

[0038] Jeder Abstandshalter **44** besteht aus einem elektrisch leitfähigen Hauptabstandshalterabschnitt **60**, einer elektrisch leitfähigen Rückplattenseite-Endelektrode **62**, einer elektrisch leitfähigen Frontplattenseite-Endelektrode **64** und einer lateral segmentierten, elektrisch leitfähigen Frontelektrode **66**. Der Hauptabstandshalterabschnitt **60** ist für gewöhnlich als Wand geformt, die sich mindestens über den aktiven Bereich der Anzeige erstreckt. Die vertikal gemessene Breite (oder Höhe) der Hauptabstandshalterwand **60** liegt zwischen 0,3 und 2,0 mm, für gewöhnlich beträgt sie 1,25 mm. Die Dicke der Hauptwand **60** liegt zwischen 40 und 100 μm , für gewöhnlich zwischen 50 und 60 μm . Die Hauptwand **60** be-

steht aus einem elektrisch isolierenden Material, das in der Wand **60** so verteilt ist, dass die Beschaffenheit der Wand **60** insgesamt von ihrem oberen Ende bis zu ihrem unteren Ende elektrisch widerstandsfähig ist.

[0039] Jede Hauptwand **60** kann innen unterschiedlich konfiguriert sein. Die Hauptwand **60** kann als eine Schicht gebildet werden oder als eine Gruppe laminierten Schichten. In einem typischen Ausführungsbeispiel besteht die Wand **60** primär aus einem wandförmigen Substrat, das mit einem elektrisch widerstandsfähigen Material gebildet ist, dessen Schichtwiderstand auf einer bestimmten Temperatur verhältnismäßig einheitlich ist, wie etwa auf der Standardtemperatur (0 °C). Alternativ kann die Wand **60** als ein elektrisch isolierendes wandförmiges Substrat gebildet werden, das auf beiden Substratseiten mit einem elektrisch widerstandsfähigen Überzug mit verhältnismäßig einheitlichem Schichtwiderstand bei einer bestimmten Temperatur versehen ist. Die Dicke des widerstandsfähigen Überzugs liegt für gewöhnlich im Bereich von 0,1 µm. In jedem Fall erstreckt sich das widerstandsfähige Material der Wand **60** ununterbrochen entlang der gesamten Breite der Wand **60**.

[0040] Ferner ist das widerstandsfähige Material der Hauptwand **60** für gewöhnlich auf beiden Seiten mit einem dünnen, elektrisch nicht leitfähigen Überzug überzogen, der eine sekundäre Emission von Elektronen verhindert. Der sekundäre Emissionen verhindernde Überzug besteht für gewöhnlich aus einem elektrisch widerstandsfähigen Material. Spezielle Beispiele für die Beschaffenheit der Hauptwand **16** werden beschrieben in dem U.S. Patent US-A-5.675.212 an Schmid et al., vorstehend im Text bereits genannt, dem U.S. Patent US-A-5.532.548 an Spindt et al. und der am 23. Juni 1998 eingereichten Internationalen Anmeldung PCT/US98/13141.

[0041] Die Endelektroden **62** und **64** jedes Abstandshalters **44** befinden sich an entgegengesetzten Enden der Hauptabstandshalterwand **60** und erstrecken sich für gewöhnlich entlang der Gesamtheit dieser beiden Wandenden. Die Rückplattenseiten-Endelektrode **62** berührt die Rückplattenstruktur **40** entlang der Oberseite des Fokussierungssystems **48**, im Besonderen der oberen Oberfläche des Fokussierüberzugs **54**. Die Frontplattenseiten-Endelektrode **64** berührt die Frontplattenstruktur **42** entlang der Anodenschicht **58** in der waffelartigen Aussparung zwischen den Licht emittierenden Elementen **56**. Die Dicke der Endelektroden **62** und **64** liegt zwischen 50 nm und 1 µm, für gewöhnlich beträgt sie 100 nm. Die Endelektroden **62** und **64** bestehen für gewöhnlich aus Metall, wie etwa Aluminium, Chrom, Nickel oder einer Nickel-Vanadium-Legierung.

[0042] Die Hauptabstandshalterwand **60** jedes Ab-

standshalters **44** weist zwei gegenüber liegende Seiten auf. Die Vorderseitenelektrode **66** liegt auf einer dieser Seiten, räumlich getrennt von den Endelektroden **62** und **64**. Folglich ist die Vorderseitenelektrode **66** physikalisch und elektrisch räumlich getrennt von beiden Plattenstrukturen **40** und **42**. Die Vorderseitenelektrode **66** liegt auf mindestens ungefähr einem Viertel des Wegs von der Frontplattenstruktur **42** zu der Rückplattenstruktur **40**. Das heißt, ohne dass die Elektrode **66** die Frontplattenstruktur **44** elektrisch berührt, beträgt der Mindestabstand von der Rückplattenstruktur **40** zu der Elektrode **66** bei ungefähr einem Viertel der Strecke zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42**. Normalerweise liegt die Elektrode **66** etwas näher an der Struktur **42** als an der Struktur **40**. Die Dicke der Elektrode **66** liegt zwischen 50 nm und 1 µm, wobei sie für gewöhnlich 100 nm entspricht. Die Elektrode **66** besteht aus Metall, wie etwa aus Aluminium, Chrom, Nickel oder einer Nickel-Vanadium-Legierung.

[0043] Das Fokussierungssystem **48** stellt in hohem Maße vorteilhafte Positionen für die Abstandshalter **44** für einen Kontakt der Rückplattenstruktur **40** bereit. Aus nachstehend im Text näher beschriebenen Gründen werden die von den Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierten Elektronen, im Besonderen den Bereichen **46** direkt angrenzend an die Abstandshalter **44**, von den am nächsten liegenden Abstandshaltern **44** abgelenkt, aufgrund der Art und Weise, wie die Abstandshalter **44** im Verhältnis zu den Plattenstrukturen **40** und **42** angeordnet sind, im Besonderen zu der Rückplattenstruktur **40**. Das Vorhandensein der Vorderseitenelektroden **66** bewirkt eine Ablenkung der Elektronen zurück in Richtung der am nächsten liegenden Abstandshalter **44**, um die Ablenkung weggehend von den am nächsten liegenden Abstandshaltern **44** zu kompensieren. Die Nettoablenkung der Elektronen liegt nahe an null.

[0044] Zur präzisen Bereitstellung der kompensatorischen Elektronenablenkung ist die Vorderseitenelektrode **66** jedes Abstandshalters **44** in N Elektrodensegmente **66₁, 66₂, ... 66_N** aufgeteilt. Die Abbildung aus [Fig. 4](#) zeigt sieben Elektrodensegmente **66₁-66₇**, wobei N dabei mindestens gleich 7 ist. Die Elektrodensegmente **66₁-66_N** sind lateral zueinander mit Zwischenabständen angeordnet. Das heißt, bei einer Betrachtung in die laterale Richtung senkrecht zu der Hauptabstandshalterwand **60** oder bei einer Betrachtung in die vertikale Richtung von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42** (oder vice versa) sind die Elektrodensegmente **66₁-66_N** lateral getrennt. Die Segmente **66₁-66_N** sind allgemein in einer Linie angeordnet, die sich in die Zeilenrichtung parallel zu der äußeren Oberfläche der Rückplattenstruktur **40** erstreckt. Die Elektrodensegmente **66₁-66_N** erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des aktiven Bereichs der Wand **60**.

[0045] Die Elektrodensegmente 66_1-66_N jedes Abstandshalters **44** weisen alle für gewöhnlich die gleiche Größe und Form auf. In dem Beispiel aus der Abbildung aus [Fig. 3](#) sind die Segmente 66_1-66_N als Rechtecke der gleichen Größe dargestellt. Für den Fall der Rechtecke weist jedes Segment 66_i eine Breite w_{Fi} auf, die vertikal gemessen zwischen 50 und 500 μm liegt, für gewöhnlich beträgt sie 70 μm , wobei i eine ganze Zahl zwischen 1 und N darstellt. Jedes Segment 66_i in dem Fall der Rechtecke weist eine Länge gemessen in die laterale Zeilenrichtung zwischen 100 μm und 2 mm auf, die für gewöhnlich bei 300 μm liegt. Die laterale Trennung zwischen aufeinander folgenden der Segmente 66_1-66_N liegt zwischen 5 und 50 μm , wobei sie für gewöhnlich 25 μm entspricht. Die Segmente 66_1-66_N können verschiedene andere Formen aufweisen, wie etwa Ellipsen (einschließlich Kreisen), Rauten, Trapeze, usw. Sowohl die Größe als auch die Form der Segmente 66_1-66_N kann von dem Segment 66_i zu dem Segment 66_j jedes Abstandshalters **44** variieren.

[0046] Die Elektrodensegmente 66_1-66_N "schweben" elektrisch. Anders ausgedrückt ist keins der Segmente 66_1-66_N direkt mit einer externen Spannungsquelle verbunden. Jedes Segment 66_i erreicht ein elektrisches Potenzial V_{Fi} , das durch die ohmschen bzw. Widerstandseigenschaften des Abstandshalters **44** bestimmt wird, im Besonderen der Hauptabstandshalterwand **60**. Obwohl die Segmente 66_1-66_N in der Abbildung aus [Fig. 4](#) allgemein in einer Linie angeordnet sind, die sich parallel zu der äußeren Oberfläche einer Rückplattenstruktur **40** erstreckt, kann diese Linie auch nicht ganz gerade sein. Die Linie der Segmente 66_1-66_N kann auch eine geringfügige Neigung im Verhältnis zu der äußeren Rückplattenoberfläche aufweisen. Folglich kann sich das durch ein Segment 66_i erreichte Potenzial V_{Fi} von dem durch ein anderes Segment 66_j erreichten Potenzial V_{Fj} unterscheiden.

[0047] Das elektrische Potenzial V_{Fi} jedes Elektrodensegments 66_i jedes Abstandshalters **44** penetriert normalerweise großteils durch dessen Hauptabstandshalterwand **600** an die spiegelbildliche Position auf der Seite der Hauptwand **60** gegenüber der Seite mit der Vorderseitenelektrode **66**. Im Besonderen dringt das Segmentpotenzial V_{Fi} großteils durch die Wand **60**, wenn es vollständig aus elektrisch widerstandsfähigem Material besteht. Aufgrund der Penetration von elektrischem Potenzial durch die Wand **60** ist es normalerweise nicht erforderlich, eine segmentierte Vorderseitenelektrode auf der gegenüberliegenden Wandseite an einer Stelle bereitzustellen, die der Elektrode **66** entspricht. Nichtsdestotrotz kann eine derartige zusätzliche segmentierte Vorderseitenelektrode auf der gegenüberliegenden Wandseite bereitgestellt werden. Wenn ferner ein störendes bzw. intervenierendes elektrisch isolierendes Material dick genug ist, um die Penetration des elek-

trischen Potenzials durch die Wand **60** signifikant zu behindern, so wird eine zusätzliche segmentierte Vorderseitenelektrode, die allgemein auf die Elektrode **66** abgestimmt ist, normalerweise auf der Wandseite platziert, die der Seite mit der Elektrode **66** gegenüberliegt.

[0048] Das Verständnis der korrigierenden Elektronenablenkungsfunktion, die durch die segmentierte Vorderseitenelektrode **66** ausgeführt wird, umfasst die folgenden elektrischen Faktoren. In Bezug auf die Abbildung aus [Fig. 3](#) emittieren die Elektronen emittierenden Elemente in den Bereichen **46** Elektronen allgemein von einer Emissionsortebene **70**, die sich allgemein parallel zu der äußeren Oberfläche der Rückplattenstruktur **40** erstreckt. Die Emissionsortebene **70** liegt geringfügig unterhalb der oberen Oberfläche der Elektronen emittierenden Bereiche **46**.

[0049] Die Rückplattenstruktur **40** weist ein elektrisches Ende auf, das in einer elektrischen Endebene der Rückplattenstruktur **72** angeordnet ist, die sich parallel zu der Emissionsortebene **70** eine Strecke d_L von der Emissionsortebene **70** entfernt erstreckt. Das elektrische Ende der Rückplattenstruktur **40** stellt die ungefähr planare Position dar, an der die innere Oberfläche der Struktur **40** bei einer Betrachtung aus einer großen Entfernung anscheinend elektrisch endet. Lokale Unterschiede in Bezug auf die Topografie der inneren Oberfläche der Struktur **40** werden bei der Bestimmung des elektrischen Endes im Durchschnitt ermittelt. Wie dies nachstehend im Text beschrieben wird, bewegt sich die Position der elektrischen Endebene der Rückplattenstruktur **72** während dem Anzeigebetrieb leicht nach oben und nach unten, abhängig von den Potenzialen, die an die Elektronen emittierenden Bereiche **46** angelegt werden.

[0050] Die Oberseite des Fokusüberzugs **54** ist ein Stück d_s über der Emissionsortebene **70** angeordnet. Die Strecke d_s liegt normalerweise zwischen 20 und 70 μm , wobei sie für gewöhnlich zwischen 40 und 50 μm liegt. Die Entfernung d_L zu der elektrischen Endebene **72** der Rückplattenstruktur ist normalerweise kleiner als die Strecke d_s . Die Strecke d_L ist in dem Beispiel aus [Fig. 3](#) positiv, wobei die elektrische Endebene **72** die Emissionsortebene **70** überlagert. In bestimmten Ausführungsbeispielen kann die Strecke d_L negativ sein, so dass die elektrische Endebene **72** unterhalb der Emissionsortebene **70** liegt.

[0051] Die Abstandshalter **44** weisen ein elektrisches Ende auf der Rückplattenseite auf, angeordnet in einer elektrischen Endebene des Abstandshalters auf der Rückplattenseite **74**, die sich parallel zu der Emissionsortebene **70** erstreckt. Da die Rückplattenseiten-Endelektroden **62** vollständig die Rückplattenseitenkanten der Hauptabstandshalterwände **60** abdecken, fallen die elektrischen Enden der Rückplat-

tenseite der Abstandshalter **44** mit ihren physischen bzw. physikalischen Enden auf der Rückplattenseite an den Endelektroden **62** zusammen. Folglich ist die elektrische Endebene des Abstandshalters der Rückplattenseite **74** großteils um d_s über der Emissionsebene **70** angeordnet. Da der Abstand d_L kleiner ist als der Abstand d_s , ist das elektrische Ende der Rückplattenseite jedes Abstandshalters **44** oberhalb der elektrischen Endebene **72** angeordnet, in der sich das elektrische Ende der Rückplattenstruktur **40** befindet. Die Trennung zwischen der elektrischen Endebene der Rückplattenstruktur **72** und dem elektrischen Ende der Rückplattenseite jedes Abstandshalters **44** beeinflusst das Potenzialfeld entlang den Abstandshaltern **44** nahe der Rückplattenstruktur **40** auf eine Art und Weise, so dass die von nahe liegenden Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierten Elektronen anfänglich von den am nächsten Abstandshaltern **44** abgelenkt werden.

[0052] In ähnlicher Weise weist die Frontplattenstruktur **42** ein elektrisches Ende auf, das in einer elektrischen Endebene der Frontplattenstruktur **76** angeordnet ist, die sich parallel zu der Emissionsebene **70** mit einem Abstand d_H oberhalb der Ebene **70** erstreckt. Das elektrische Ende der Frontplattenstruktur **42** ist die ungefähre planare Position, an der die innere Oberfläche der Struktur **42** entlang der Anodenschicht **58** scheinbar elektrisch endet bei einer Betrachtung aus einer großen Entfernung.

[0053] Die Abstandshalter **44** weisen elektrische Enden auf der Frontplattenseite auf, die in einer elektrischen Endebene auf der Frontplattenseite des Abstandshalters **78** angeordnet sind, die sich parallel zu der Emissionsebene **70** ein Stück d_T oberhalb der Ebene **70** erstreckt. Wenn die Frontplattenseiten-Endelektroden **64** vollständig die Frontplattenseitenkanten der Hauptabstandshalterwände **60** abdecken, fallen die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** mit ihren physikalischen Enden der Frontplattenseite an den Endelektroden **64** zusammen. Da sich Abstandshalter **44** in die waffelartige Aussparung zwischen den Licht emittierenden Elementen **56**, ist das elektrische Ende der Frontplattenseite jedes Abstandshalters **44** von der elektrischen Endebene der Frontplattenstruktur **76** räumlich getrennt.

[0054] Im Besonderen sind die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** im Verhältnis zu der Rückplattenstruktur **40** oberhalb der elektrischen Endebene der Frontplattenstruktur **76** angeordnet. Der Effekt dieser Geometrie ist es zu bewirken, dass von den Bereichen **46** emittierte Elektronen von den am nächsten liegenden Abstandshaltern **44** weggehend abgelenkt werden. Die Vorderseiten-elektroden **66** bewirken es, dass das Spannungsfeld entlang den Abstandshaltern **44** derart abgelenkt wird, dass die Elektronenablenkung von den am

nächsten liegenden Abstandshaltern **44** kompensiert wird, bewirkt dadurch, dass sich die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** oberhalb der elektrischen Endebene der Frontplattenstruktur **76** befinden, sowie durch die Elektronenablenkung weggehend von den am nächsten Abstandshaltern **44**, bewirkt dadurch, dass sich die elektrischen Enden der Rückplattenseite der Abstandshalter **44** oberhalb der elektrischen Endebene **72** der Rückplattenstruktur befinden.

[0055] Alternativ können die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** im Verhältnis zu der Rückplattenstruktur **40** unterhalb der elektrischen Endebene der Frontplattenstruktur **76** angeordnet sein. Eine derartige Konfiguration würde es bewirken, dass die von den Bereichen **46** emittierten Elektronen, in Richtung der am nächsten liegenden Abstandshalter **44** abgelenkt werden, wodurch das Ausmaß der kompensatorischen Elektronenablenkung reduziert wird, das die Vorderseiten-elektroden **66** bewirken müssen.

[0056] Die Abbildung aus [Fig. 5](#) zeigt einen Graphen, der das elektrische Potenzialfeld an verschiedenen Positionen in der Flachbildschirmanzeige aus [Fig. 3](#) qualitativ veranschaulicht. Dieser Graph unterstützt das Verständnis, wie die Abstandshalter **44**, einschließlich segmentierter Vorderseiten-elektroden **66**, die Bewegung von Elektronen von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42** beeinflussen. Der Graph aus [Fig. 5](#) unterstützt ferner das Verständnis, wie die Strecken d_L und d_H bestimmt werden, und wie folglich die elektrischen Enden der Plattenstrukturen **40** und **42** bestimmt werden.

[0057] Im Besonderen veranschaulicht die Abbildung aus [Fig. 5](#), wie das elektrische Potenzial variiert mit der Entfernung entlang den vertikalen Linien **80**, **82** und **84** aus [Fig. 3](#). In der Abbildung aus [Fig. 5](#) beträgt der vertikale Abstand in der Emissionsebene **70** null. Die Kurven **80***, **82*** und **84*** aus [Fig. 5](#) stellen entsprechend die elektrischen Potenziale entlang den Linien **80**, **82** und **84** dar. Wie dies nachstehend im Text näher beschrieben wird, konvergieren die Potenzialkurven **80*** und **84*** in dem Raum zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42**. Diese Konvergenz ist durch eine gemeinsame Potenzialkurve **86** in [Fig. 5](#) dargestellt.

[0058] In Bezug auf die Abbildung aus [Fig. 3](#) hat die vertikale Linie **80** ihren Ursprung entlang der Emissionsebene **70** an einem Elektronen emittierenden Bereich **46**, getrennt durch mindestens eine Zeile von Bereichen **46** von dem am nächsten angeordneten Abstandshalter **44**. Die Linie **80** endet an einem Abschnitt der Anodenschicht **58**, der das entsprechende Licht emittierende Element **56** überlagert. Somit erstreckt sich die Linie **80** von einer vertikalen Strecke von null zu einer vertikalen Strecke von d_H .

[0059] Die vertikalen Linien **82** erstrecken sich entlang einer Seite des Hauptabstandshalterabschnitts **60** des linken Abstandshalters **44** aus **Fig. 3** von einem oberen Abschnitt des Fokusüberzugs **54** zu einem Abschnitt der Anodenschicht **58**, der in der Aussparung zwischen den Licht emittierenden Elementen **56** angeordnet ist. In dem Beispiel aus der Abbildung aus **Fig. 3** verläuft die Linie **82** durch das Vorderseitenelektrodensegment **66** des linken Abstandshalters **44**. Alternativ kann sich die Linie **82** entlang der gegenüberliegenden Seite des Hauptabstandshalterabschnitts **60** des linken Abstandshalters **44** erstrecken. In diesem Fall würde die entsprechende Potenzialkurve **82*** im Wesentlichen der Darstellung aus **Fig. 5** entsprechen, mit der Ausnahme, dass der flache Bereich, der gemäß der folgenden Darstellung dem Vorderseitenelektrodensegment **66₃** entspricht, nach unten links und oben nach rechts gerundet werden würde.

[0060] Die vertikale Linie **84** hat ihren Ursprung an einem oberen Abschnitt des Fokusüberzugs **54**, getrennt durch mindestens eine Zeile von Elektronen emittierenden Bereichen **46** von dem am nächsten angeordneten Abstandshalter **44**, und sie endet an einem Abschnitt der Anodenschicht **58**, der in der Aussparung zwischen den Licht emittierenden Elementen **56** angeordnet ist. Lateral betrachtet haben die Linien **82** und **84** ihren Ursprung an Punkten, die in großteils gleichen lateralen Abständen entfernt von den Kanten bzw. Rändern der darunter liegenden Abschnitte des Fokusüberzugs **54** voneinander getrennt sind. Jede der Linien **82** und **84** erstreckt sich von einer vertikalen Strecke d_s zu einer vertikalen Strecke d_T .

[0061] Das elektrische Ende der Rückplattenstruktur **40** in der elektrischen Endebene **72** ist definiert in Bezug auf eine äquipotenziale Oberfläche mit V_L , wobei das niedrige Fokuspotenzial an den Fokusüberzug **54** angelegt wird. Zu beispielhaften Zwecken für die Bestimmung der Position des elektrischen Endes der Rückplattenstruktur **40** wird für das Potenzial entlang der Ebene **70**, wo die Bereiche **46** Elektronen emittieren, in der Abbildung aus **Fig. 5** als V_L angenommen. Die äquipotenziale Oberfläche auf dem Potenzial V_L in dem Beispiel aus **Fig. 5** erstreckt sich somit durch den Fokusüberzug **54** und durch die Abschnitte der Ebene **70** an den Elektronen emittierenden Bereichen **46**.

[0062] Unter Berücksichtigung der vorstehenden Ausführungen erhöht sich das elektrische Potenzial **80*** entlang der vertikalen Linie **80** von einem niedrigen Fokuswert V_L bei einem vertikalen Abstand von null auf einen hohen Anodenwert V_H bei einem vertikalen Abstand zwischen d_H und d_T . Das elektrische Potenzial **84*** entlang der vertikalen Linie **84** erhöht sich von einem niedrigen Wert V_L bei einem Abstand d_s auf einen hohen Wert V_H bei einem Abstand d_T .

Die Bezugszeichen **88** und **90** aus **Fig. 5** zeigen entsprechend die Endpunkte der Potenzialkurve **84*** bei den vertikalen Abständen d_s und d_T . Mit zunehmenden Abständen von den Plattenstrukturen **40** und **42** konvergieren die Potentiale **80*** und **84*** zu dem Potenzial **86**, das mit zunehmendem vertikalen Abstand linear variiert, d.h. die Kurve **86** stellt eine gerade Linie dar.

[0063] Die gestrichelte gerade Linie **86L** aus **Fig. 5** ist eine Extrapolation der geraden Linie **86** auf einen niedrigen Wert V_L auf der horizontalen Achse. Die gerade Linie **86L** erreicht V_L bei dem Abstand d_L , wodurch das elektrische Ende der Rückplattenstruktur **40** definiert wird. Im Wesentlichen handelt es sich bei dem Abstand d_L um den durchschnittlichen elektrischen Abstand zu der äquipotenzialen Oberfläche der Rückplattenseite, in diesem Fall der Fokusüberzug **54** mit dem niedrigen Potenzial V_L . Während dem Anzeigebetrieb bewegen sich Abschnitte der äquipotenzialen Oberfläche mit V_L an den Positionen der Elektronen emittierenden Bereiche **46** nach oben und nach unten, abhängig von den an den Bereich **46** angelegten Potentialen. Diese Bewegung der äquipotenzialen Oberfläche V_L bewirkt, dass sich das elektrische Ende der Rückplattenstruktur **40** während dem Anzeigebetrieb leicht aufwärts und abwärts bewegt, für gewöhnlich um weniger als $1 \mu\text{m}$. Ein Hauptgrund dafür, dass die Bewegung des elektrischen Endes der Rückplattenstruktur **40** in diesem Fall so gering ist, ist es, dass das Verhältnis des Abstands d_L zu dem Spaltenrichtungsabstand zwischen aufeinander folgenden Bereichen **46** bei der Anzeige aus den Abbildungen der **Fig. 3** und **Fig. 4** (verhältnismäßig) groß ist.

[0064] In ähnlicher Weise stellt die gestrichelte gerade Linie **86H** aus **Fig. 5** eine Extrapolation der geraden Linie **86** nach oben auf einen hohen Wert V_H dar. Die gerade Linie **86H** erreicht V_H bei dem Abstand d_H , wodurch das elektrische Ende der Frontplattenstruktur **42** definiert wird. Der Abstand d_H ist der durchschnittliche elektrische Abstand zu der äquipotenzialen Oberfläche der Frontplattenseite (Anodenschicht **58**) auf dem hohen Potenzial V_H . Das elektrische Ende der Frontplattenstruktur **42** ist während dem Anzeigebetrieb im Wesentlichen stationär.

[0065] Jedes Vorderseitenelektrodensegment **66_i** ist einen durchschnittlichen vertikalen Abstand d_{Fi} oberhalb der Emissionsortebene **70** angeordnet. Anders ausgedrückt ist der Abstand d_{Fi} der vertikale Abstand zur Hälfte der Breite w_{Fi} des Segments **66_i**. Die Abbildung aus **Fig. 3** veranschaulicht den Abstand d_{F3} und die Breite w_{F3} für das Segment **66₃**. Entsprechend stellen d_{FBi} und d_{FTi} die vertikalen Abstände von der Ebene **70** zu dem unteren Ende und dem oberen Ende des Segments **66_i** dar. Der untere Abstand d_{FBi} ist dabei gleich $d_{Fi} - W_{Fi}/2$.

[0066] Wie dies vorstehend im Text beschrieben worden ist, verläuft die vertikale Linie **82** durch das Vorderseitenelektrodensegment **66₃** des linken Abstandshalters **44**. Bei der Linie **82** kann es sich aber auch um eine vertikale Linie handeln, die durch jedes andere Vorderseitenelektrodensegment **66_i** des Abstandshalters **44** verläuft. Aus allgemeinen Gründen wird das Potenzial **82*** auf der Linie **82** nachstehend so behandelt, dass es sich um das Potenzial auf einer vertikalen Linie handelt, die durch ein beliebiges Elektrodensegment **66_i** des linken Abstandshalters **44** verläuft.

[0067] Die Potenzialkurve **82*** hat ihren Ursprung mit dem gleichen Ausgangszustand an dem Punkt **88** wie die Potenzialkurve **84***, d.h. von dem niedrigen Wert V_L bei dem Abstand d_s . Ausgenommen nahe der Rückplattenstruktur **40** und dem Vorderseitenelektrodensegment **66_i** steigt das Potenzial **82*** somit von dem Ausgangszustand allgemein linear an als eine Funktion des vertikalen Abstands zu dem Vorderseitenelektrodenpotential V_{Fi} bei dem Abstand d_{Fi} . Die ungefähre linear Variation des Potentials **82*** in Verbindung mit dem vertikalen Abstand von d_s zu d_{Fi} tritt auf, da der Schichtwiderstand des Hauptabstandshalterabschnitts **60** ungefähr konstant ist entlang der Breite (oder Höhe) $d_T - d_s$ des Abstandshalterabschnitts **60** auf einer bestimmten Temperatur. Beim Verlauf von einem niedrigen Wert V_L zu dem Vorderseitenelektrodenpotential V_{Fi} kreuzt die Kurve **82*** den gemeinsamen Abschnitt **86** der Kurven **80*** und **84*** an einem Punkt **92**.

[0068] Das Potenzial **82*** bleibt im Wesentlichen konstant bei V_{Fi} über die Breite w_{Fi} des Elektrodensegments von dem Abstand d_{Fi} zu dem Abstand d_{FTi} . Dabei kreuzt die Kurve **82*** wiederum den gemeinsamen Abschnitt **86** der Kurven **80*** und **84***, diesmal an einem Punkt **94**. Wie dies in der Abbildung aus [Fig. 5](#) dargestellt ist, tritt der Punkt **94** in dem Abstand d_{Fi} ungefähr in der Mitte der Segmentbreite w_{Fi} auf.

[0069] Ausgenommen nahe dem Vorderseitenelektrodensegment **66_i** und der Frontplattenstruktur **42** steigt das Potenzial **82*** allgemein linear an von einem Vorderseitenelektrodenpotential V_{Fi} bei dem Abstand d_{FTi} auf einen hohen Wert V_H bei dem Abstand d_T , wodurch das Ende auf dem gleichen Endzustand an dem Punkt **90** wie bei dem Potenzial **84*** eintritt. Die ungefähre linear Variation des Potentials **82*** mit vertikalem Abstand von d_{FTi} zu d_T tritt auf, da der Schichtwiderstand des Hauptabstandshalterabschnitts **60** ungefähr konstant ist entlang dessen Breite bei einer bestimmten Temperatur. Ausgenommen nahe dem Elektrodensegment **66_i** und den Plattenstrukturen **40** und **42** nähert sich die Steigung der Kurve **82*** über den Bereich $d_{FTi} - d_T$ nahe an die Steigung der Kurve **82*** über den Bereich $d_s - d_{Fi}$ an.

[0070] Wenn die elektrischen Enden eines Ab-

standshalters, wie etwa jedes beliebigen der Abstandshalter **44**, in einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige nicht entsprechend mit den elektrischen Enden der Rückplatten- und Frontplattenstrukturen der Anzeige zusammenfallen, unterscheidet sich das elektrische Potenzialfeld entlang zumindest einem Teil der Oberfläche des Abstandshalters gleichbleibend von dem elektrischen Potenzialfeld, das an der gleichen Stelle in einem freien Raum zwischen den Rückplatten- und Frontplattenstrukturen existieren würde, d.h. in Abwesenheit des Abstandshalters. Die Verlaufsbahnen der Elektronen, die sich von der Rückplattenstruktur zu der Frontplattenstruktur in der Nähe des Abstandshalters bewegen, werden durch das auf diese Weise modifizierte Potenzialfeld entlang dem Abstandshalter anders beeinflusst als durch das Potenzialfeld, das an der gleichen Stelle in dem freien Raum zwischen den beiden Plattenstrukturen existieren würde. Folglich beeinflusst der Abstandshalter die Elektronenflugbahnen.

[0071] Die Abstandshalter **44**, welche die segmentierten Vorderseitenelektroden **66** aufweisen, beeinflussen die Flugbahnen der von den Elektronen emittierenden Bereichen emittierten Elektronen nahe den Abstandshaltern **44**, indem eine unerwünschte Elektronenablenkung kompensiert wird, die entsteht, da die elektrischen Enden des Abstandshalters **44** von den elektrischen Enden der Plattenstrukturen **40** und **42** räumlich getrennt sind. Im Besonderen sind die elektrischen Enden der Rückplattenseite der Abstandshalter **44** in der elektrischen Endebene **74** in dem Abstand d_s angeordnet und somit oberhalb des elektrischen Endes der Rückplattenstruktur **40** in dem Abstand d_L . Die nicht zusammenpassenden elektrischen Enden der Rückplattenseite der Abstandshalter **44** zu den elektrischen Enden der Rückplattenstruktur **40** bewirken allgemein, dass das Potenzialfeld entlang den Abstandshaltern **44** nahe der Struktur **40** einen negativeren (niedrigeren) Wert aufweist als wenn die elektrischen Enden der Rückplattenseite des Abstandshalters **44** sich in der elektrischen Endebene der Rückplattenstruktur **72** befinden und somit mit dem elektrischen Ende der Struktur **40** abgestimmt würden. Somit werden die von den Elektronen emittierenden Bereichen **46** nahe an den Abstandshaltern **44** emittierten Elektronen anfänglich von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44** weggehend abgelenkt. Die Vorderseitenelektroden **66** kompensieren diese anfänglichen unerwünschten Elektronenablenkungen, indem es bewirkt wird, dass die Elektronen zurück abgelenkt werden in Richtung der am nächsten liegenden Abstandshalter **44**.

[0072] In ähnlicher Weise sind die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** im Verhältnis zu der Rückplattenstruktur **40** in der elektrischen Endebene **78** in einem Abstand d_T angeordnet und somit oberhalb der elektrischen Endebene **76**

der Frontplattenstruktur in dem Abstand d_H . Die fehlende Übereinstimmung der elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** zu dem elektrischen Ende der Frontplattenstruktur **42** bewirkt, dass das Potenzialfeld entlang den Abstandshaltern **44** nahe der Struktur **42** einen negativeren Wert aufweist als wie dies der Fall wäre, wenn die elektrischen Enden der Frontplattenseite der Abstandshalter **44** sich in der Ebene **76** befinden würden und somit mit dem elektrischen Ende der Struktur **42** abgestimmt wären. Dies bewirkt es, dass von den Bereichen **46** emittierte Elektronen von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44** weggehend abgelenkt werden. Die Vorderseitenelektroden **66** kompensieren ferner die unerwünschte Elektronenablenkung, indem eine Elektronenablenkung zurück in Richtung der am nächsten angeordneten Abstandshalter **44** bewirkt wird.

[0073] Die Vorderseitenelektrode **66** jedes Abstandshalters **44** stellt die Kompensation der Ablenkung auf die folgende Art und Weise bereit. Wie dies bereits vorstehend im Text beschrieben worden ist, haben die Potenzialkurven **82*** und **84*** ihren Ursprung unter den gleichen Bedingungen an dem Punkt **88** und enden mit den gleichen Bedingungen an dem Punkt **90**. Dies erfolgt, da die vertikalen Linien **82** und **84** ihren Ursprung an entsprechenden Positionen im Verhältnis zu der Oberseite des Fokusüberzugs **54** haben. Als Resultat stellt die Kurve **84*** das Potenzial dar, das entlang der Linie **82** in dem freien Raum zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42** existieren würde, d.h. in Abwesenheit der Abstandshalter **44**.

[0074] Wenn das Anodenpotenzial V_H das Potenzial entlang der Emissionsortebene **70** übersteigt, beschleunigen sich die durch die Elektronen emittierenden Bereiche **46** emittierten Elektronen in ihrer Bewegung von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42**. Somit bewegen sich die emittierten Elektronen nahe der Frontplattenstruktur **42** schneller als nahe der Rückplattenstruktur **40**. Sich langsamer bewegende Elektronen werden als Reaktion auf das Potenzialfeld nahe den Abstandshaltern **44** mehr angezogen oder abgestoßen als sich schneller bewegende Elektronen.

[0075] Wenn die Vorderseitenelektroden **66** bei den Abstandshaltern **44** fehlen würden, würde das resultierende Potenzial entlang der vertikalen Linie **82** neben dem auf diese Weise modifizierten linken Abstandshalter **44** aus **Fig. 3** von dem Punkt **88** zu dem Punkt **90** aus **Fig. 5** ungefähr linear variieren mit zunehmendem vertikalen Abstand, wie dies durch die gerade gestrichelte Linie **96** aus **Fig. 5** dargestellt ist. In dem veranschaulichten Beispiel weist das elektrische Potenzial **96** immer einen negativeren Wert auf als das elektrische Potenzial **84*** (mit Ausnahme der Endpunkte **88** und **90**). In Abwesenheit der Vorder-

seitenelektroden **66** würde das Potenzial an der Oberfläche des auf diese Weise modifizierten linken Abstandshalters **44** bewirken, dass die von den nahe liegenden Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierten Elektronen, im Besonderen aus den beiden Bereichen **46**, die am nächsten an dem linken Abstandshalter **44** liegen, davon weggehend abgelenkt werden. Dies würde selbst dann eintreten, wenn die Frontplattenseite der Anzeige so modifiziert werden würde, so dass die Kurve **96** die Kurve **84*** in einem vertikalen Abstand kreuzt, der einem Punkt in der Umgebung eines Viertels der Strecke (oder mehr) der Höhe des linken Abstandshalters **44** entspricht.

[0076] Bei vorhandenen Vorderseitenelektroden **66** kreuzt die Kurve **82*** die Kurve **84*** in den Punkten **92** und **94**. Zwischen den Punkten **88** und **92** weist das Potenzial **82*** einen negativeren Wert auf als das Potenzial **84***. Folglich werden von den nahe liegenden Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierte Elektronen, im Besonderen der beiden Bereiche **46**, die dem linken Abstandshalter **44** am nächsten liegen, von diesem Abstandshalter **44** weggehend abgelenkt durch das potenzielle Feld, das bei der Bewegung von dem vertikalen Abstand an dem Punkt **88** zu dem vertikalen Abstand an dem Punkt **92** auftritt. Obgleich das Potenzial **82*** einen negativeren Wert aufweist als das Potenzial **84***, liegt das Potenzial **82*** verhältnismäßig nah an dem Potenzial **84***. Die Elektronenablenkung, die von dem linken Abstandshalter **44** weg geht aufgrund des Potenzialfelds in dem unteren Bereich, der durch die Punkte **88** und **92** begrenzt ist, ist somit verhältnismäßig gering.

[0077] Zwischen den Punkten **92** und **94** weist das Potenzial **82*** einen positiveren (höheren) Wert auf als das Potenzial **84***, hier dargestellt durch das gemeinsame Potenzial **86**. Die von nahe liegenden Elektronen emittierenden Bereiche **46** emittierten Elektronen unterliegen dabei korrigierenden Elektronenablenkungen in Richtung des linken Abstandshalters **44** aufgrund des Potenzialfelds, das bei der Bewegung von dem vertikalen Abstand an dem Punkt **92** zu dem vertikalen Abstand an dem Punkt **94** auftritt. Wie dies in der Abbildung aus **Fig. 5** veranschaulicht wird, ist die Fläche zwischen den Kurven **82*** und **84*** in dem intermediären Bereich, der durch die Punkte **88** und **92** begrenzt ist, deutlich größer als die Fläche zwischen den Kurven **84*** und **82** in dem unteren Bereich, der durch die Punkte **88** und **92** begrenzt ist. Obwohl sich die Elektronen in dem intermediären Bereich schneller bewegen als in dem unteren Bereich, ist die Elektronenablenkung in Richtung zu dem linken Abstandshalter **44** durch das Potenzialfeld in dem intermediären Bereich deutlich größer als die Elektronenablenkung weggehend von diesem Abstandshalter **44** aufgrund des Potenzialfelds in dem unteren Bereich. Die Größe des Bereichs bzw. der Fläche zwischen den Kurven **82*** und **84*** in

dem intermediären Bereich und somit die Größe der korrigierenden Elektronenablenkung in Richtung des linken Abstandshalters **44** wird durch die Breite w_{Fi} jedes Vorderseitelektrodensegments **66_i** dieses Abstandshalters **44** bestimmt.

[0078] Zwischen den Punkten **94** und **90** weist das Potenzial **82*** wiederum einen negativeren Wert auf als das Potenzial **84***. Folglich werden von dem naheliegenden Elektronen emittierenden Bereich **46** emittierte Elektronen von dem linken Abstandshalter **44** weg abgelenkt aufgrund des Potenzialfelds bei der Bewegung von dem vertikalen Abstand an dem Punkt **94** zu dem vertikalen Abstand an dem Punkt **90**. Die Elektronen erreichen ihre höchste Geschwindigkeit in dem oberen Bereich, der durch die Punkte **94** und **90** begrenzt ist, und sie sind somit weniger beeinflusst durch Einheitenveränderungen des Potenzials **82*** in dem oberen Bereich als durch Einheitenveränderungen in dem Potenzial **82*** in dem intermediären Bereich, der durch die Punkte **92** und **94** begrenzt ist. Wenn der Mittelwert der Breite w_{Fi} des Vorderseitelektrodensegments einen spezifizierten Mindestwert überschreitet, und wenn jedes Vorderseitelektrodensegment **66_i** zumindest bei einem Viertel der Strecke von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42** angeordnet ist, handelt es sich bei dem Nettoergebnis darum, dass es die Vorderseitelektrode **66** bewirkt, dass von den naheliegenden Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierte Elektronen in Richtung des linken Abstandshalters **44** abgelenkt werden.

[0079] Durch entsprechende Auswahl geeigneter Mittelwerte für die Segmentbreiten w_{Fi} und die durchschnittlichen Segmentabstände d_{Fi} korrigieren die Elektronenablenkungen in Richtung der Abstandshalter **44** die unerwünschten Elektronenablenkungen, die von den Abstandshaltern **44** weggehen, da die elektrischen Enden der Abstandshalter **44** der Rückplattenseite oberhalb dem elektrischen Ende der Rückplattenstruktur **40** liegen und da die elektrischen Enden der Abstandshalter **44** der Frontplattenseite oberhalb dem elektrischen Ende der Frontplattenstruktur **42** liegen. Die krumme bzw. gebogenen Punktlinie **98** aus [Fig. 3](#) veranschaulicht die Bahn eines typischen Elektrons, das von einem der Elektronen emittierenden Bereiche emittiert wird, welche dem linken Abstandshalter **44** am nächsten liegen. Wie dies die Elektronenbahn **98** anzeigt, werden die anfänglichen und abschließenden Elektronenablenkungen, die von dem linken Abstandshalter **44** weggehen, durch eine intermediäre Ablenkung in Richtung des Abstandshalters **44** berichtigt, so dass die Nettoablenkung der Elektronen nahe null liegt.

[0080] Das Ausmaß der kompensatorischen Elektronenablenkung, die durch jedes Vorderseitelektrodensegment **66_i** bewirkt wird, ist abhängig von der Segmentbreite w_{Fi} und dem Segmentpotenzial V_{Fi} .

Die Höhe des speziellen Wertes V_{Fi} , den jedes Elektrodensegment **66_i** aufweisen muss, um das richtige Ausmaß an korrigierender Elektronenablenkung zu erreichen, steigt allgemein an mit einem zunehmenden Segmentabstand d_{Fi} .

[0081] Wie dies bereits vorstehend im Text beschrieben worden ist, bestimmen die Widerstandseigenschaften bzw. die ohmschen Eigenschaften der Abstandshalter **44** die Potenziale V_{Fi} des Vorderseitelektrodensegments. Im Besonderen nimmt die Höhe des Segmentpotenzials V_{Fi} für jeden Abstandshalter **44** mit einem ansteigenden Segmentabstand d_{Fi} zu und vice versa. Es ist von Bedeutung, dass die Rate, mit der die ohmschen Eigenschaften jedes Abstandshalters **44** es bewirken, dass dessen Wert von V_{Fi} mit zunehmendem vertikalen Abstand ansteigt, ungefähr der Rate entspricht, mit der der Wert von V_{Fi} mit vertikalem Abstand zunehmen muss, um das richtige Ausmaß der kompensatorischen Elektronenablenkung zu erreichen. Wenn der erforderliche Wert von V_{Fi} zum Erreichen einer kompensatorischen Elektronenablenkung für einen ausgewählten Wert des Abstands d_{Fi} bestimmt wird, so variiert das Ausmaß der kompensatorischen Elektronenablenkung, die durch das Elektrodensegment **66_i** bewirkt wird, verhältnismäßig langsam, während der Abstand d_{Fi} von dem ausgewählten Wert für d_{Fi} nach oben und nach unten verändert wird.

[0082] Der erforderliche Wert des Segmentpotenzials V_{Fi} , um eine bestimmte kompensatorische Elektronenablenkung zu erreichen, kann entlang der Länge des Elektrodensegments **66_i**, lateral gemessen, variieren, wenn das Segment schräg gestellt wird. Eine derartige Neigung oder Schrägstellung kann zwar zu einem Kompensationsfehler entlang der Länge eines geneigten Segments **66_i** (ihren, wobei der Kompensationsfehler jedoch verhältnismäßig klein gehalten werden kann, indem die Elektrodensegmente **66_i** entsprechend kurz gehalten werden.

[0083] Es gilt festzustellen, dass die relative Unempfindlichkeit der Ablenkungskompensation in Bezug auf den Segmentabstand d_{Fi} bedeutet, dass verschiedene der Elektrodensegmente **66₁-66_N** unterschiedliche Werte von d_{Fi} aufweisen können, ohne die Höhe der Ablenkungskompensation entlang der Länge der Vorderseitelektrode **66** wesentlich zu beeinflussen. Während die Segmente **66₁-66_N** für gewöhnlich in einer geraden Linie angeordnet sind, kann jede Vorderseitelektrode **66** auf verschiedene Weise schräg gestellt oder gekrümmt werden.

[0084] Die Flachbildschirmanzeige aus den Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) wird wie folgt hergestellt. Die Plattenstrukturen **40** und **42** und die äußere Wand (nicht abgebildet), welche die Abstandshalter **44** lateral einschließt und die Plattenstrukturen **40** und **42** miteinander verbindet, werden separat herge-

stellt. Die Komponenten **40**, **42** und **44** und die äußere Wand werden so zusammengesetzt, dass der Druck in der abgeschlossenen Anzeige sehr niedrig ist, für gewöhnlich liegt er nicht über 10^{-7} Torr. Beim Zusammenbau der Anzeige werden die Abstandshalter **44** wieder zwischen den Plattenstrukturen **40** und **42** eingeführt, so dass die Enden der Rückplattenseite und der Frontplattenseite jedes Abstandshalters **44** entsprechend den Fokusüberzug **54** und die Anodenschicht **58** an den gewünschten Positionen berühren.

[0085] Die Abstandshalter **44** werden normalerweise durch ein Verfahren hergestellt, bei dem eine Maskierungsoperation eingesetzt wird, um die Form der segmentierten Vorderseitenelektroden **66** zu definieren. Die Maskierungsoperation ermöglicht es, dass die Segmentbreite w_{Fi} von dem Segment **66_i** zu dem Segment **66_i** verhältnismäßig einheitlich sein kann. Die Herstellung von Abstandshaltern **44** bringt für gewöhnlich das Abschneiden einer Abdeckschicht des Materials mit sich, das zur Bildung der Elektroden **66** vorgesehen ist, und wobei danach selektiv unerwünschte Abschnitte der Abdeckschicht unter Verwendung einer Maske entfernt werden, um zu definieren, wo unerwünschtes Material entfernt werden soll. Die Maske kann das Elektrodenmaterial abdecken, das die Elektroden **66** bildet, oder es kann dazu verwendet werden, die Form einer mit Muster versehenen Abhebeschicht zu definieren, die unter der Abdeckschicht aus Elektrodenmaterial angeordnet ist und entfernt wird, um unerwünschtes Elektrodenmaterial abzuheben. Alternativ kann die Elektrode **66** selektiv unter Verwendung einer Maske abgeschieden werden, die für gewöhnlich als eine Lochmaske bezeichnet wird, um es zu verhindern, dass sich Elektrodenmaterial an anderer Stelle ansammelt.

[0086] Die Abbildungen der [Fig. 6a-Fig. 6d](#) (gemeinsam "**Fig. 6**") veranschaulichen, wie Abstandshalter **44** unter Verwendung einer Technik der Überzugsabscheidung/des selektiven Entfernens hergestellt werden, wobei eine Maske das gewünschte Elektrodenmaterial abdeckt. Der Ausgangspunkt des Verfahrens aus **Fig. 6** ist eine allgemein flache Lage **100** eines Abstandshaltermaterials. Siehe [Fig. 6a](#). Mit Ausnahme des fehlenden Schneidens in Hauptabstandshalterabschnitte **60** weist die Lage das Material bzw. die Materialien des Hauptabstandshalterabschnitts **60** auf, die in Bezug auf die Dicke wie in den Hauptabschnitten angeordnet sind.

[0087] Eine Abdeck- bzw. Überzugsschicht **102** aus dem Material, das die Vorderseitenelektroden **66** bildet, wird auf der Lage **100** abgeschieden, wie dies in der Abbildung aus [Fig. 6b](#) dargestellt ist. Die Überzugselektrodenschicht **102** weist ungefähr die gleiche Dicke auf wie die Elektroden **66**. Eine Photoresistmaske **104**, die lateral in Form mindestens einer Elektrode **66** konfiguriert ist, für gewöhnlich mehrerer

Elektroden **66**, wird oben auf der Elektrodenschicht **102** gebildet. Die Abbildung aus [Fig. 6b](#) veranschaulicht den typischen Fall, wenn die Photoresistmaske **104** die Form mehrerer Elektroden **66** aufweist. Die frei liegenden bzw. exponierten Abschnitte der Elektrodenschicht **102** werden mithilfe eines geeigneten Ätzmittels entfernt. Die Photoresistmaske **104** wird entfernt. Die Abbildung aus [Fig. 6c](#) zeigt die resultierende Struktur, wobei die verbleibenden Abschnitte der Elektrodenschicht **102** mehrere Vorderseitenelektroden **66** bilden, von denen zwei abgebildet sind.

[0088] Die Lage **100** wird danach durch ein Verfahren in die Hauptabstandshalterabschnitte **60** zerschnitten, wobei die Endelektroden **62** und **64** über den Rückplattenseiten- und Frontplattenseitenenden jedes Abstandshalterabschnitts **60** gebildet werden. Siehe dazu [Fig. 6d](#). Die Fertigung der Abstandshalter **44** ist abgeschlossen. Die Abstandshalter **44** werden nacheinander zwischen die Plattenstrukturen **40** und **42** während dem Verfahren des Zusammenbaus der Anzeige eingeführt.

[0089] Beim Einsatz eines Abhebeverfahrens zur Erzeugung der Vorderseitenelektrode **66** stellt die Struktur aus der Abbildung aus [Fig. 6a](#) den Ausgangspunkt dar. Eine abdeckende bzw. Überzugs-Abhebeschicht wird oben auf der Lage **100** abgeschieden. Die Abhebeschicht wird in der umgekehrten Form wie die Elektroden **66** mit Muster versehen, indem eine geeignete Photoresistmaske auf der Abhebeschicht gebildet wird, wobei das nicht abgedeckte Abhebematerial mit einem geeigneten Ätzmittel entfernt wird, und wobei danach die Maske entfernt wird. Eine Abdeckschicht des Vorderseitenelektrodenmaterials wird auf der verbliebenen, mit Muster versehenen Abhebeschicht abgeschieden sowie auf dem nicht abgedeckten Material der Lage **100**. Die Abhebeschicht wird danach mit einem geeigneten Ätzmittel entfernt, wodurch das überlagernde Elektrodenmaterial entfernt wird. Der Rest des Elektrodenmaterials bildet die Vorderseitenelektroden **66**.

[0090] Wenn die Formen der segmentierten Vorderseitenelektroden **66** durch eine Lochmaske definiert werden, so ist erneut die Struktur aus der Abbildung aus [Fig. 6a](#) der Ausgangspunkt für das Fertigungsverfahren. Die Lochmaske wird über der Lage **100** positioniert und weist an den vorgesehenen Positionen Öffnungen für die Elektrode **66** auf. Das Vorderseitenelektrodenmaterial wird über der Lochmaske und in die Öffnungen abgeschieden, um die Struktur aus [Fig. 6c](#) zu erzeugen. Das Schneiden der Lage **100** und das Bilden der Endelektroden **62** und **64** erfolgt zur Erzeugung von Abstandshaltern **44** gemäß der Abbildung aus [Fig. 6d](#).

[0091] Die Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#), die senkrecht zueinander ausgerichtet sind, veranschaulichen eine Variation der Flachbildschirm-CRT-Anzei-

ge der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) mit einer Konfiguration gemäß der vorliegenden Erfindung. Mit Ausnahme der Konfiguration der Vorderseitenelektroden, die an den Hauptabstandshalterabschnitten **60** der Abstandshalter **44** ausgebildet sind, ist die Flachbildschirmanzeige aus den Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) so konfiguriert, wie die Anzeige der Abbildungen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#). Neben den erforderlichen Maskierungsmodifikationen zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Vorderseitenelektrodenkonfiguration, wird die Anzeige der Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) auf die gleiche Weise hergestellt wie die Anzeige der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#).

[0092] Bei der Flachbildschirmanzeige der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#), sind mehrere lateral segmentierte, elektrisch leitfähige Vorderseitenelektroden, die sich lateral über den aktiven Bereich der Anzeige erstrecken, auf einer Seite des Hauptabstandshalterabschnitts **60** des Abstandshalterabschnitts **44** angeordnet. Die Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) veranschaulichen ein Beispiel, bei dem jeder Abstandshalter **44** drei segmentierte, elektrisch leitfähige Vorderseitenelektroden **110**, **112** und **114** aufweist. Jede der Vorderseitenelektroden **110**, **112** und **114** ist zumindest auf einem Viertel des Weges von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **42** angeordnet, wobei die Vorderseitenelektroden **110** und **114** entsprechend am nächsten an und am weitesten entfernt von der Frontplattenstruktur **42** angeordnet sind. Die Elektroden **110**, **112** und **114** sind normalerweise etwas näher an der Frontplattenstruktur **42** angeordnet als an der Rückplattenstruktur **40**. Die Elektroden **110**, **112** und **114** bestehen aus dem gleichen Material wie die Elektroden **66**. Die Dicke jeder der Elektroden **110**, **112** und **114** entspricht für gewöhnlich der Dicke der Elektroden **66**.

[0093] Jede Vorderseitenelektrode **110** ist in N lateral getrennte Segmente $110_1, 110_2, \dots, 110_N$ aufgeteilt. Jede Vorderseitenelektrode **112** ist in ähnlicher Weise in N lateral getrennte Segmente $112_1, 112_2, \dots, 112_N$ aufgeteilt. Jede Vorderseitenelektrode **114** ist ebenfalls in N lateral getrennte Segmente $114_1, 114_2, \dots, 114_N$ aufgeteilt. Die Abbildung aus [Fig. 8](#) zeigt sieben Segmente von jeder der Elektroden **110**, **112** und **114**, wobei N dabei wieder mindestens gleich sieben ist. Die laterale Trennung zwischen den Elektrodensegmenten 110_1-110_N , zwischen den Elektrodensegmenten 112_1-112_N und den Elektrodensegmenten 114_1-114_N ist für gewöhnlich gleich dem lateralen Abstand zwischen den Elektrodensegmenten **66**₁-**66**_N.

[0094] Die Segmente 110_1-110_N weisen alle für gewöhnlich die gleiche Größe und Form auf. Das gleiche gilt für die Segmente 112_1-112_N und die Segmente 114_1-114_N . Allerdings können sich die Größe und die Form der Segmente in den Segmentgruppen 110_1-110_N , 112_1-112_N und 114_1-114_N von der Größe und der Form der Elektroden in einer oder beiden der

anderen beiden Segmentgruppen 110_1-110_N , 112_1-112_N und 114_1-114_N unterscheiden. In der Abbildung aus [Fig. 8](#) sind die Segmente 110_1-110_N , 112_1-112_N und 114_1-114_N zwar als Rechtecke dargestellt, wobei sie aber auch jede andere Form aufweisen können, die vorstehend für die Segmente **66**₁-**66**_N beschrieben worden sind.

[0095] Jedes Elektrodensegment 110_i befindet sich für gewöhnlich vollständig oberhalb des Elektrodensegments 112_i . Jedes Elektrodensegment 112_i ist wiederum vollständig über dem Elektrodensegment 114_i angeordnet. Für den Fall des Rechtecks ist die kombinierte Breite der Segmente 110_i , 112_i und 114_i für gewöhnlich etwas größer als die Breite w_{Fi} .

[0096] Wie bei der Anzeige aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) führt die fehlende Übereinstimmung der elektrischen Enden der Abstandshalter **44** mit den elektrischen Enden der Plattenstrukturen **40** und **42**, im Besonderen die fehlende Übereinstimmung der elektrischen Enden der Rückplattenseite der Abstandshalter **44** zu dem elektrischen Ende der Rückplattenstruktur **40** in den Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zu einer unerwünschten Elektronenablenkung, weg von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44**. Jede Gruppe der Elektrodensegmente 110_i , 112_i und 114_i funktioniert für gewöhnlich auf die gleiche Art und Weise wie das Elektrodensegment **66**_i, um es zu bewirken, dass die von den am nächsten angeordneten Elektronen emittierenden Bereichen **46** emittierten Elektronen, im Besonderen aus den Bereichen **46**, in Richtung der am nächsten angeordneten Abstandshalter **44** abgelenkt werden. Dies kompensiert die unerwünschte Ablenkung der Elektronen, weg von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44**.

[0097] Die Breite jedes Elektrodensegments 110_i , 112_i oder 114_i unterscheidet sich gleichbleibend etwas von der Zielbreite (der gewünschten Breite) für dieses Segment 110_i , 112_i oder 114_i . Die Vorderseitenelektrodenkonfiguration aus den Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ist besonders nützlich, wenn in Bezug auf die Breiten der Elektrodensegmente 110_i , 112_i und 114_i nicht im Verhältnis zueinander stehende, d.h. im Wesentlichen wahlfreie Fehler existieren. Bei einer gegebenen Mehrzahl von Segmenten 110_i , 112_i und 114_i neigen die nicht im Verhältnis zueinander stehenden Fehler dazu, sich im Durchschnitt aufzuheben, so dass die tatsächliche kombinierte Breite jeder Gruppe von drei Segmenten 110_i , 112_i und 114_i verhältnismäßig nah an der kombinierten Zielbreite für diese Gruppe von Segmenten 110_i , 112_i und 114_i liegt.

[0098] Die Fehler der Breiten der Merkmale, die durch ein fotolithografisches Maskierungsverfahren erzeugt worden sind, wie etwa durch eines der vorstehend bereits beschriebenen Verfahren zur Über-

zugsabscheidung/selektiven Entfernung zur Herstellung von Vorderseitenelektroden **66**, neigen dazu, im Verhältnis zueinander zu stehen. Das heißt, wenn die tatsächliche Breite eines der Merkmale größer oder kleiner ist als die Zielbreite für dieses Merkmal, so ist die tatsächliche Breite jedes anderen der Merkmale für gewöhnlich ungefähr in dem gleichen Ausmaß größer oder kleiner als die entsprechende Zielbreite für das andere Merkmal.

[0099] Bei einer Variation der Flachbildschirm-CRT-Anzeige der Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) sind nur zwei der segmentierten Vorderseitenelektroden **110**, **112** und **114** vorhanden. Zum Beispiel wird angenommen, dass nur die segmentierten Elektroden **110** und **114** vorhanden sind. Wie in der Anzeige der Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) liegt die obere segmentierte Elektrode **110** bei dieser Variation mindestens ungefähr ein Viertel des Weges von der Rückplattenstruktur **40** zu der Frontplattenstruktur **40** und liegt normalerweise näher an der Frontplattenstruktur **42** als an der Rückplattenstruktur **40**. Andererseits ist die untere segmentierte Elektrode **114** in der Variation weniger als etwa ein Viertel des Weges von der Frontplattenstruktur **40** zu der Rückplattenstruktur **42** angeordnet. Aufgrund dieser Positionierung der unteren Elektrode **114** wird bewirkt, dass die Elektronen von den nächsten Abstandshaltern **44** abgelenkt werden. Die obere Elektrode **110** weist somit eine zusätzliche Aufgabe auf. Neben der Erzeugung einer Elektronenablenkung in Richtung der am nächsten angeordneten Abstandshalter **44** zum Kompensieren für die fehlende Übereinstimmung der elektrischen Enden jedes Abstandshalters **44** mit den elektrischen Enden der Plattenstrukturen **40** und **42**, stellt die obere Elektrode **110** eine Kompensation der Elektronenablenkung weg von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44** aufgrund der Positionierung der unteren Elektrode **114** bereit.

[0100] Das Ausmaß der Elektronenablenkung, weggehend von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern **44** aufgrund der Positionierung der unteren Vorderseitenelektrode **114** ist verhältnismäßig gering im Vergleich zu der Elektronenablenkung in Richtung der am nächsten angeordneten Abstandshalter **44**, bewirkt durch die obere Vorderseitenelektrode **110**. Diese Differenz des Ausmaßes der Ablenkung wird erreicht durch geeignete Anpassung der Zielbreiten der Elektroden **110** und **114**. Es gilt anzumerken, dass wenn im Verhältnis zueinander stehende Fehler bezüglich der Breiten der Elektroden **110** und **114** existieren, so entspricht der Fehler bezüglich der Breite jedes oberen Elektrodensegments **110_i** ungefähr dem Fehler bezüglich der Breite des unteren Elektrodensegments **114**. Diese Fehler heben sich ungefähr auf, so dass die Differenz zwischen der tatsächlichen Breite des oberen Segments **110_i** und der tatsächlichen Breite des unteren Segments **114**,

ziemlich nah an der Differenz zwischen der Zielbreite des oberen Segments **110_i** und der Zielbreite des unteren Segments **114**, liegt. Anders ausgedrückt entspricht die tatsächliche Differenz der Vorderseitenelektrodensegmentbreite ziemlich genau der Zieldifferenz in Bezug auf die Vorderseitenelektrodenbreite, obgleich Fehler in Bezug auf die Breiten sowohl des Segments **110_i** als auch des Segments **114**, auftreten. Durch entsprechende Auswahl der Positionen und der Zielbreiten der Elektroden **110** und **114** bei dieser Variation wird eine ausgezeichnete Kompensation der Elektronenablenkung erreicht.

[0101] Die vorliegende Flachbildschirmanzeige arbeitet für gewöhnlich wie folgt. Der Fokusüberzug **54** und die Anodenschicht **58** weisen entsprechend die Potenziale V_L und V_H auf, wobei eine geeignete Potenzialdifferenz auf einen ausgewählten der Elektronen emittierenden Bereiche **46** ausgeübt, um zu bewirken, dass der Bereich **46** Elektronen emittiert. Wenn die Anodenschicht **58** die emittierten Elektronen in Richtung der Frontplattenstruktur **42** anzieht, fokussiert der Fokusüberzug **54** die Elektronen in Richtung des entsprechenden der Licht emittierenden Bereiche **56**. Die Vorderseitenelektroden, wie etwa die segmentierten Elektroden **66**, steuern die Elektronenbahnen auf die vorstehend beschriebene Art und Weise. Wenn die Elektronen die Frontplattenstruktur **42** erreichen, verlaufen sie durch die Anodenschicht **58** und treffen auf den entsprechenden Licht emittierenden Bereich **56** auf, was bewirkt, dass dieser Licht emittiert, das auf der äußeren Oberfläche der Struktur **42** sichtbar ist. Andere Licht emittierende Elemente **56** werden selektiv auf die gleiche Art und Weise aktiviert.

[0102] Richtungsbezogene Begriffe, wie "obere" und "oben" werden bei der Beschreibung der vorliegenden Erfindung eingesetzt, um einen Bezugsrahmen zu erzeugen, durch den der Leser besser versteht, wie die verschiedenen Abschnitte der Erfindung zusammenpassen. In einer bestimmten Ausführung können die Komponenten einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige in anderen Ausrichtungen angeordnet sein, als wie dies durch die hier verwendeten Richtungsbezüge impliziert wird. Sofern richtungsbezogene Begriffe aus Gründen der Vereinfachung verwendet werden, um die Beschreibung zu erleichtern, umfasst die Erfindung Implementierungen, bei denen sich die Ausrichtungen von denen unterscheiden, die streng durch die hier eingesetzten Richtungsbezüge abgedeckt werden.

[0103] Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend in Bezug auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei die vorliegende Beschreibung ausschließlich Zwecken der Veranschaulichung dient und den nachstehend beanspruchten Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränkt. Die Hauptabschnitte der Abstandshalter können etwa als Pfos-

ten oder als Kombinationen von Wänden gebildet werden. Der Querschnitt eines Abstandshalterpfostens kann bei einer Betrachtung entlang der Länge des Pfostens unterschiedliche Formen aufweisen, wie etwa einen Kreis, eine ovale Form oder ein Rechteck. Bei einer Betrachtung entlang der Länge des Hauptabstandshalterabschnitts, der aus einer Kombination von Wänden besteht, kann der Abstandshalterabschnitt die Form eines "T", eines "H" oder eines Kreuzes aufweisen. Bei diesen Variationen kann sich jede lateral segmentierte Vorderseitenelektrode, die an dem Hauptabstandshalterabschnitt ausgebildet ist, vollständig oder teilweise um, wie zum Beispiel halb oder mehr um, jedoch nicht vollständig um, den Hauptabstandshalterabschnitt erstrecken, abhängig von Faktoren wie dem Ausmaß, in dem die Segmentpotenziale lateral durch den Hauptabstandshalterabschnitt dringen.

[0104] Die segmentierten Vorderseitenelektroden **66** können Abschnitte der Abstandshalter bilden, die ähnlich den Abstandshaltern **44** konfiguriert sind, um zu bewirken, dass von naheliegenden Elektronen emittierenden Bereichen in einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige emittierte Elektronen in Richtung der Abstandshalter abgelenkt werden, wenn unerwünschte Elektronenablenkungen, weggehend von den Abstandshaltern durch andere Mechanismen bewirkt werden als den elektrischen Enden der Rückplattenseite und der Frontplattenseite der Abstandshalter, die entsprechend oberhalb der elektrischen Enden der Rückplatten- und Frontplattenstrukturen angeordnet sind. Wenn sich jede Vorderseitenelektrode **66** weiter für gewöhnlich näher an der Frontplattenstruktur als an der Rückplattenstruktur befindet, werden die kompensatorischen Elektronenablenkungen in Richtung der am nächsten angeordneten Abstandshalter gemäß den vorstehend beschriebenen Grundsätzen für die Vorderseitenelektroden **66** erzeugt. Diesbezüglich können zwei oder mehr laterale segmentierte Vorderseitenelektroden, wie etwa die Vorderseitenelektroden **110**, **112** und **114**, für jede Vorderseitenelektrode **66** ersetzt werden.

[0105] Wie bei der vorstehend genannten Variation der Anzeige aus den Abbildungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) können andererseits lateral segmentierte Vorderseitenelektroden eingesetzt werden, die den Vorderseitenelektroden **66** entsprechen, um zu bewirken, dass durch Elektronen emittierende Bereiche emittierte Elektronen in einer Flachbildschirm-CRT-Anzeige mit Abstandshaltern von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern weggehend abgelenkt werden, wenn andere Mechanismen unerwünschte Elektronenablenkungen in Richtung der Abstandshalter bewirken. Die unerwünschten Ablenkungen, weggehend von den am nächsten angeordneten Abstandshaltern können aus verschiedenen Gründen entstehen, wie etwa dadurch, dass die

elektrischen Enden der Rückplattenseite der Abstandshalter unterhalb des elektrischen Endes der Rückplattenstruktur angeordnet sind. In diesem Fall sind die segmentierten Vorderseitenelektroden für gewöhnlich weniger als ungefähr ein Viertel der Strecke von der Rückplattenstruktur zu der Frontplattenstruktur angeordnet. Die kompensatorischen Elektronenablenkungen in Richtung der am nächsten liegenden Abstandshalter werden gemäß den umgekehrten Prinzipien erzeugt, wie sie für die Vorderseitenelektroden **66** eingesetzt worden sind. Jede derartige segmentierte Elektrode kann durch zwei oder mehr lateral segmentierte Vorderseitenelektroden ersetzt werden.

[0106] Andere Mechanismen zur Steuerung des Potenzialfelds entlang der Abstandshalter **44** können in Verbindung mit segmentierten Vorderseitenelektroden **66** eingesetzt werden. Elektronenablenkungen, die auftreten aufgrund von Wärmeenergie (Wärme), die durch Abstandshalter **44** fließt, können auf einen sehr niedrigen Wert reduziert werden unter Anwendung der Konstruktionsprinzipien, die in der am 22. Februar 1999 eingereichten Internationalen Anmeldung PCT/US99/03792 von Spindt beschrieben werden. Extern erzeugte Potenziale können in bestimmten Situationen auf bestimmte oder alle der Elektrodensegmente **66₁**, **66_N** angewendet werden. In anderen Fällen können Vorderseitenelektroden, welche die Endelektroden **62** und/oder die Endelektroden **64** berühren, an den Hauptabstandshalterabschnitten **60** bereitgestellt werden.

[0107] Im Gegensatz dazu kann auf die Endelektroden **62** und/oder Endelektroden **64** teilweise verzichtet werden. In diesen Fällen ist jede Vorderseitenelektrode **66** weiterhin räumlich getrennt von den physikalischen Enden ihres Hauptabstandshalterabschnitts **60** und somit von den Plattenstrukturen **40** und **42**. Das gleiche gilt für die Vorderseitenelektroden **110**, **112** und **114**.

[0108] Die Feldemission weist das allgemein als Oberflächenemission bezeichnete Phänomen auf. Die Grundplattenstruktur **40** in der vorliegenden Flachbildschirm-CRT-Anzeige kann durch eine Elektronen emittierende Grundplattenstruktur ersetzt werden, welche gemäß thermionischer Emission oder Photoemission arbeitet. Während Steuerelektroden für gewöhnlich eingesetzt werden, um selektiv Elektronen aus den Elektronen emittierenden Elementen zu extrahieren, kann die Grundplattenstruktur mit Elektroden bereitgestellt werden, die selektiv Elektronen von Elektronen emittierenden Elementen sammeln, die während dem Anzeigebetrieb kontinuierlich Elektronen emittieren. Verschiedene Modifikationen und Anwendungen können auf diese Weise durch den Fachmann auf dem Gebiet vorgenommen werden, ohne dabei von dem in den anhängigen Ansprüchen definierten tatsächlichen Umfang der Erfindung

abzuweichen.

Patentansprüche

1. Flachbildschirmanzeige, die folgendes umfasst:

eine erste Plattenstruktur;
eine zweite Plattenstruktur zum Bereitstellen eines Bilds, wobei die Plattenstrukturen miteinander gekoppelt sind, so dass eine abgeschlossene Einfassung gebildet wird; und
einen Abstandshalter, der in der Einfassung angeordnet ist, um externen Kräften standzuhalten, die auf die Anzeige ausgeübt werden, wobei der Abstandshalter einen Hauptabstandshalterabschnitt umfasst und eine segmentierte Vorderseitenelektrode, welche eine Vorderseite des Hauptabstandshalterabschnitts überlagert, wobei die Vorderseitenelektrode eine Mehrzahl von Elektrodensegmenten umfasst, die von den Plattenstrukturen räumlich getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrodensegmente bei einer Betrachtung allgemein senkrecht zu jeder Plattenstruktur lateral voneinander räumlich getrennt sind, wobei jedes Elektrodensegment ein Segmentpotenzial erreicht, das größtenteils durch die Widerstandseigenschaften des Abstandshalters bestimmt wird.

2. Anzeige nach Anspruch 1, wobei die zweite Plattenstruktur Licht emittiert, um das Bild zu erzeugen, und zwar als Reaktion auf von der ersten Plattenstruktur emittierten Elektronen.

3. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Abstandshalter ferner folgendes aufweist:
eine erste Endelektrode, welche ein erstes Ende des Hauptabstandshalterabschnitts überlagert, die erste Plattenstruktur berührt und von der Vorderseitenelektrode räumlich getrennt ist; und
eine zweite Endelektrode, welche ein zweites Ende des Hauptabstandshalterabschnitts entgegengesetzt zu dem ersten Ende überlagert, die zweite Plattenstruktur berührt und von der Vorderseitenelektrode räumlich getrennt ist.

4. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei jedes Segment mindestens auf einem Viertel der Strecke von der ersten Plattenstruktur zu der zweiten Plattenstruktur angeordnet ist.

5. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
die Emission von Elektronen von der ersten Plattenstruktur von Emissionsstellen erfolgt, die allgemein in einer Emissionsstellenebene angeordnet sind;
die erste Plattenstruktur ein elektrisches Ende aufweist, das in einer elektrischen Endebene angeordnet ist, die sich parallel zu der Emissionsstellenebene erstreckt;
der Abstandshalter ein elektrisches Ende angrenzend an jedoch räumlich getrennt von der elektri-

schon Endebene aufweist; und
die Elektrodensegmente bewirken, dass die von der ersten Plattenstruktur emittierten Elektronen in einem Ausmaß abgelenkt werden, das zur Kompensation der Ablenkungen dieser Elektronen dadurch dient, dass das elektrische Ende des Abstandshalters von der elektrischen Endebene räumlich getrennt ist.

6. Anzeige nach Anspruch 5, wobei das elektrische Ende des Abstandshalters oberhalb der elektrischen Endebene angeordnet ist, so dass es näher an der zweiten Plattenstruktur liegt als an der elektrischen Endebene.

7. Anzeige nach Anspruch 5, wobei die erste Plattenstruktur folgendes umfasst:
eine Einrichtung zum Emittieren von Elektronen an den Emissionsstellen; und
eine primäre Struktur, die sich näher an der zweiten Plattenstruktur als an den Emissionsstellen erstreckt, wobei die primäre Struktur eine elektrisch nicht-leitfähige Basisstruktur umfasst und einen elektrisch leitfähigen Überzug, der die Basisstruktur überlagert.

8. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Elektrodenelemente allgemein in einer Linie erstrecken.

9. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Hauptabstandshalterabschnitt elektrisch widerstandsfähig ist; und wobei die Vorderseitenelektrode elektrisch leitfähig ist.

10. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Hauptabstandshalterabschnitt folgendes umfasst:
ein Substrat; und
einen Überzug, der das Substrat überlagert, um die Sekundäremission von Elektronen zu verhindern.

11. Anzeige nach Anspruch 10, wobei das Substrat elektrisch widerstandsfähiges Material mit verhältnismäßig einheitlichem Schichtwiderstand auf einer bestimmten Temperatur umfasst.

12. Anzeige nach Anspruch 10, wobei das Substrat folgendes umfasst:
einen elektrisch isolierenden Kern; und
einen elektrisch widerstandsfähigen Überzug, der den Kern überlagert.

13. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Abstandshalter ferner mindestens eine zusätzliche Vorderseitenelektrode aufweist, welche die Vorderseite des Hauptabstandshalterabschnitts überlagert, wobei jede Vorderseitenelektrode bei einer Betrachtung allgemein parallel zu jeder Plattenstruktur vertikal von jeder anderen Vorderseitenelektrode räumlich getrennt ist.

14. Anzeige nach Anspruch 13, wobei jede zu-

sätzliche Vorderseitenelektrode eine Mehrzahl von Elektrodensegmenten umfasst, die von beiden Plattenstrukturen räumlich getrennt sind, wobei die Elektrodensegmente jeder zusätzlichen Vorderseitenelektrode bei einer Betrachtung allgemein senkrecht zu jeder Plattenstruktur räumlich voneinander getrennt sind.

15. Anzeige nach Anspruch 14, wobei jede der Vorderseitenelektroden mindestens auf einem Viertel der Strecke von der ersten Plattenstruktur zu der zweiten Plattenstruktur angeordnet ist.

16. Anzeige nach Anspruch 14, wobei:
eine der Vorderseitenelektroden weniger als ungefähr ein Viertel der Strecke von der ersten Plattenstruktur zu der zweiten Plattenstruktur angeordnet ist; und
eine weitere der Vorderseitenelektroden mindestens ungefähr ein Viertel der Strecke von der ersten Plattenstruktur zu der zweiten Plattenstruktur angeordnet ist.

17. Anzeige nach Anspruch 14, wobei die Mehrzahlen von Elektrodensegmenten eine identische Anzahl aufweisen.

18. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Hauptabstandshalterabschnitt eine Abstandshalterwand umfasst.

19. Verfahren, das die folgenden Schritte umfasst:
das Bilden eines Abstandshalters, der einen Hauptabstandshalterabschnitt und eine Vorderseitenelektrode umfasst, die eine Vorderseite des Hauptabstandshalterabschnitts überlagert und in eine Mehrzahl von Elektrodensegmenten unterteilt ist, die (a) räumlich von den gegenüberliegenden ersten und zweiten Enden des Abstandshalters getrennt sind und (b) bei einer Betrachtung allgemein senkrecht zu entweder den ersten oder den zweiten Enden des Abstandshalters räumlich voneinander getrennt sind; und
das Einführen eines Abstandshalters zwischen eine erste Plattenstruktur und eine zweite Plattenstruktur einer Flachbildschirmanzeige, so dass die ersten und zweiten Enden des Abstandshalters entsprechend die ersten und zweiten Plattenstrukturen berühren, und so dass während dem Betrieb der Anzeige jedes Elektrodensegment ein potenziell größeres Segment erreicht, bestimmt durch die Widerstandseigenschaften des Abstandshalters, wobei während dem Einsatz bzw. Betrieb der Anzeige ein Bild auf der zweiten Plattenstruktur bereitgestellt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die zweite Plattenstruktur Licht emittiert, um das Bild zu erzeugen, und zwar als Reaktion auf von der ersten Plattenstruktur emittierte Elektronen.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, wobei der Schritt des Formens folgendes umfasst:
das Abscheiden einer Elektrodenschicht über einer Schicht von Abstandshaltermaterial; und
das selektive Entfernen eines Teils der Elektrodenschicht, um größtenteils die Elektrodensegmente aus dem Rest des Elektrodenmaterials zu bilden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei dieses ferner den Schritt des Schneidens der Schicht des Abstandshaltermaterials zum Bilden des Hauptabstandshalterabschnitts aufweist.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei der Schritt des Entfernens den Einsatz einer Maske beinhaltet, um zu kontrollieren, wo der Teil der Elektrodenschicht selektiv entfernt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei der Schritt des Entfernens folgendes umfasst:
das Bilden der Maske über der Elektrodenschicht; und
das Entfernen von Material der Elektrodenschicht, das nicht von der Maske abgedeckt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23, wobei die Schritte des Entfernens und des Abscheidens folgendes umfassen:
das Bilden einer Abhebeschicht über der Schicht des Abstandshaltermaterials;
das Bilden der Maske über der Abhebeschicht;
das Entfernen von Material der Abhebeschicht, das nicht von der Maske abgedeckt wird;
das Entfernen der Maske;
das Abscheiden der Elektrodenschicht über dem verbliebenen Material der Abhebeschicht und über dem unbedeckten Material der Schicht des Abstandshaltermaterials; und
das Entfernen des verbliebenen Materials der Abhebeschicht, um überlagerndes Material der Elektrodenschicht zu entfernen.

26. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, wobei der Schritt des Bildens das selektive Abscheiden von Elektrodenmaterial über eine Lage von Abstandshaltermaterial umfasst, um großteils die Elektrodensegmente zu bilden.

27. Verfahren nach Anspruch 26, wobei dieses ferner den Schritt des Schneidens der Schicht des Abstandshaltermaterials aufweist, um den Hauptabstandshalterabschnitt zu bilden.

28. Verfahren nach Anspruch 26, wobei der Schritt des Entfernens den Einsatz einer Maske beinhaltet, um zu kontrollieren, wo das Elektrodenmaterial selektiv abgeschieden wird.

29. Verfahren nach Anspruch 19, wobei dieses ferner den Schritt des Bildens der ersten Plattenstruk-

tur aufweist, so dass diese folgendes umfasst:
eine Einrichtung zum Emittieren von Elektronen an den Emissionsstellen; und
eine primäre Struktur, die sich näher an der zweiten Plattenstruktur erstreckt als die Emissionsstellen, wobei die primäre Struktur eine elektrisch nicht-leitfähige Basisstruktur umfasst und einen elektrisch leitfähigen Überzug, der die Basisstruktur überlagert.

30. Verfahren nach Anspruch 29, wobei dieses ferner den Schritt des Einsetzens der primären Struktur zum Fokussieren von an den Emissionsstellen emittierten Elektronen aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

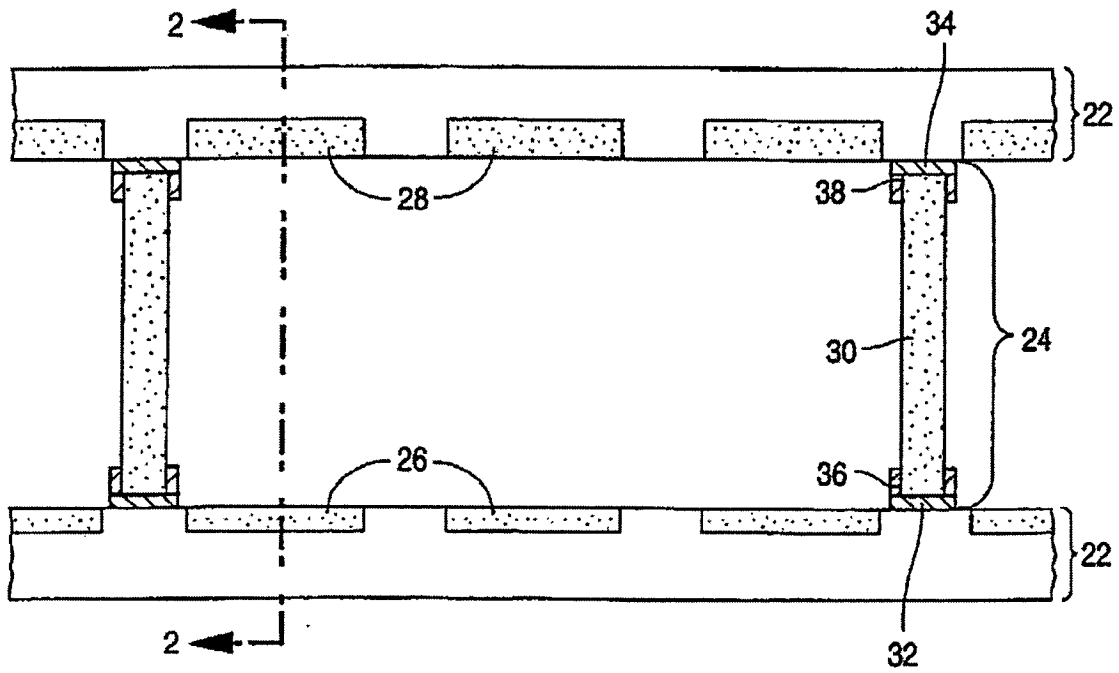


Fig. 1

STAND DER TECHNIK

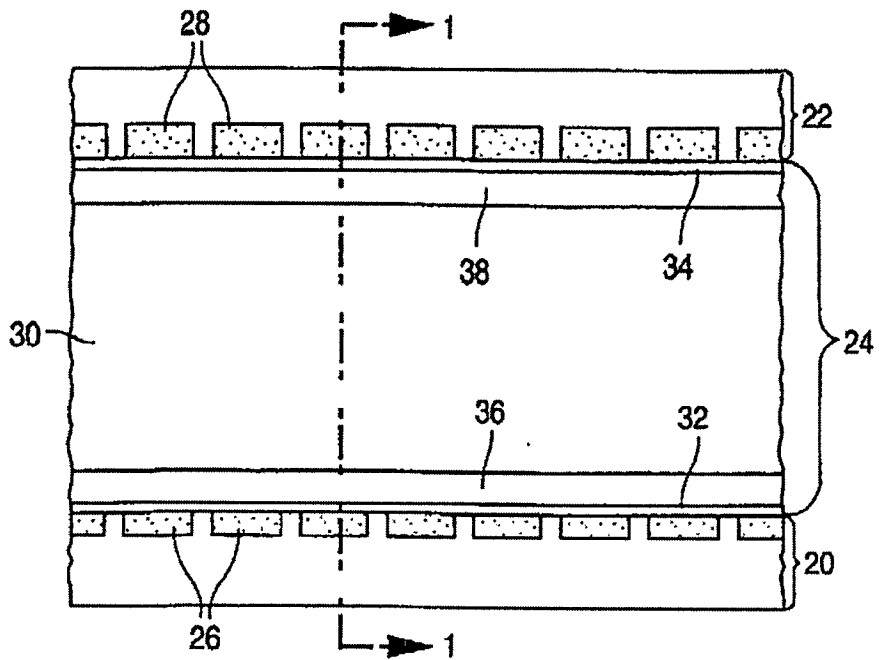


Fig. 2

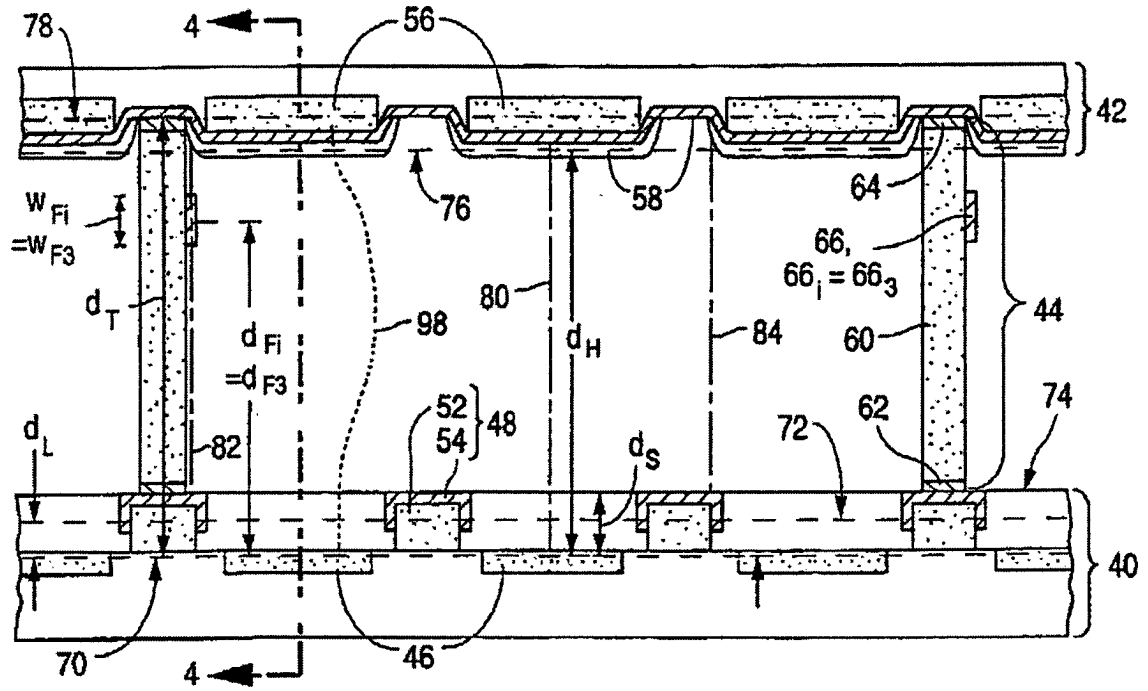


Fig. 3

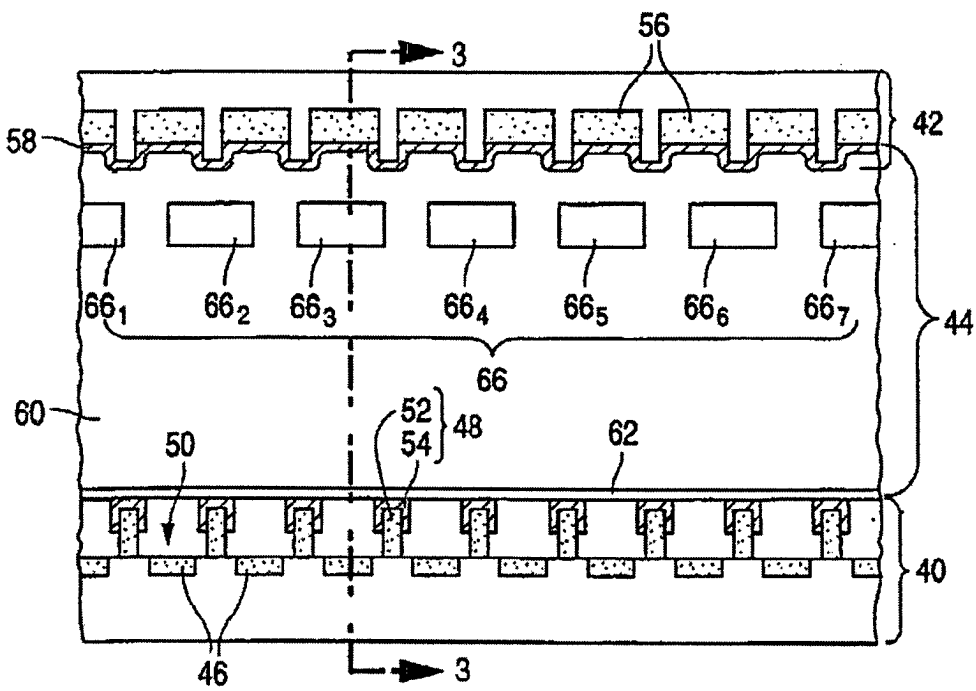


Fig. 4

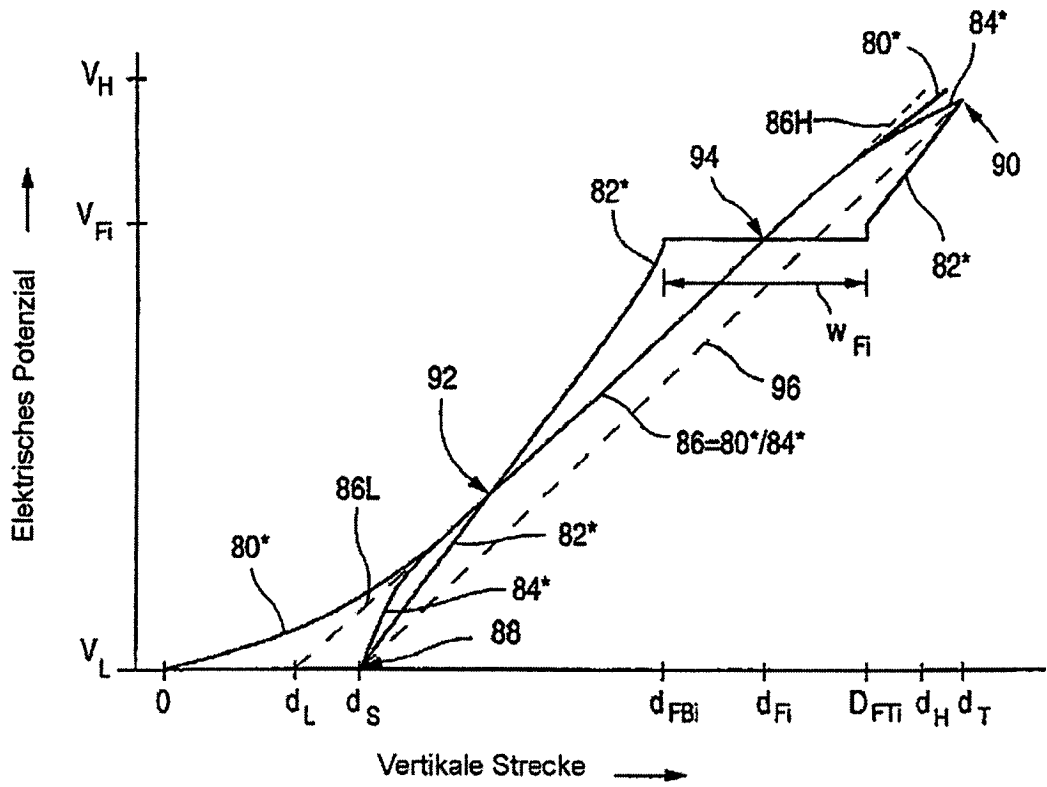


Fig. 5

Fig. 6a

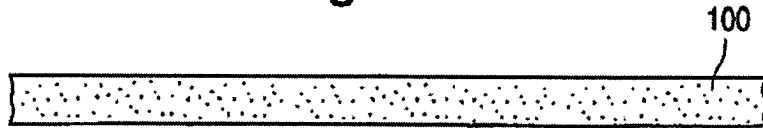


Fig. 6b

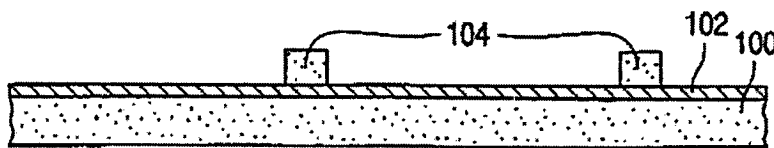


Fig. 6c

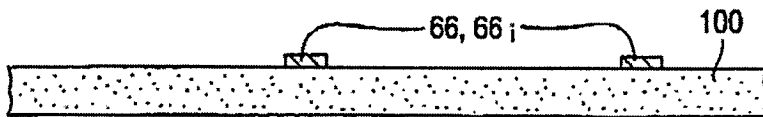
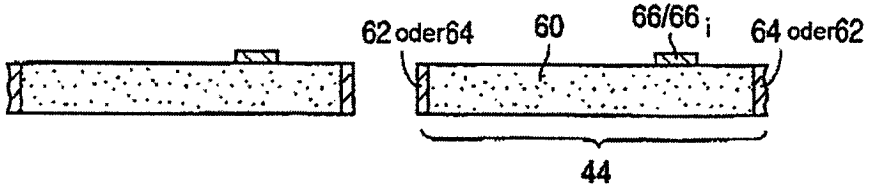


Fig. 6d



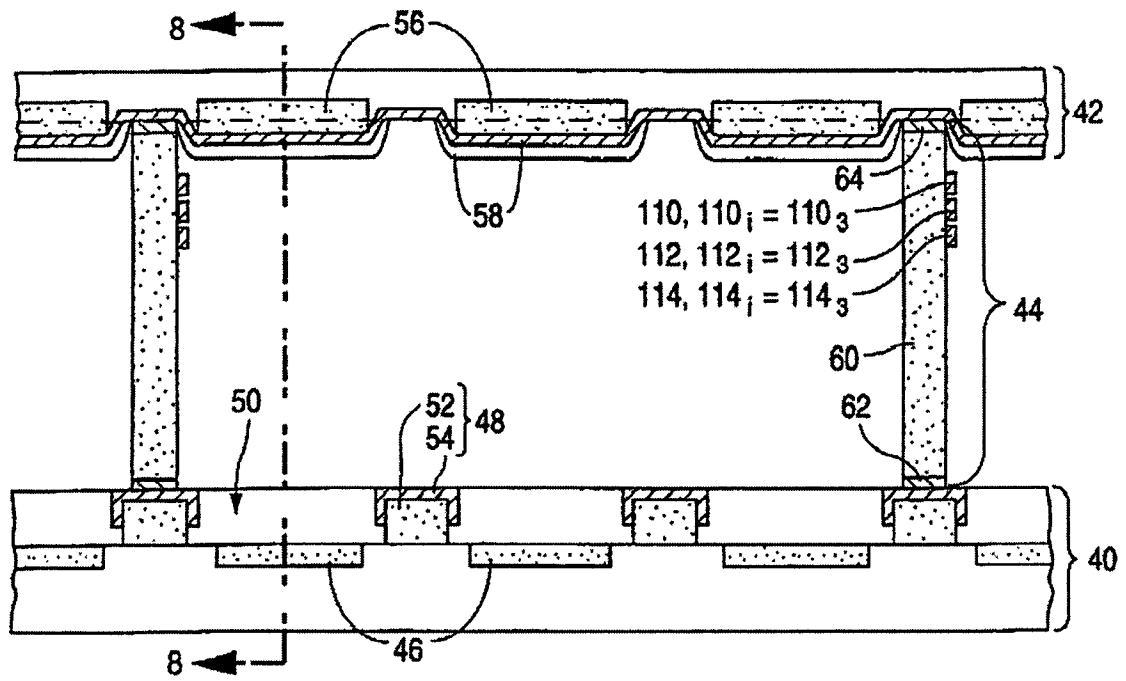


Fig. 7

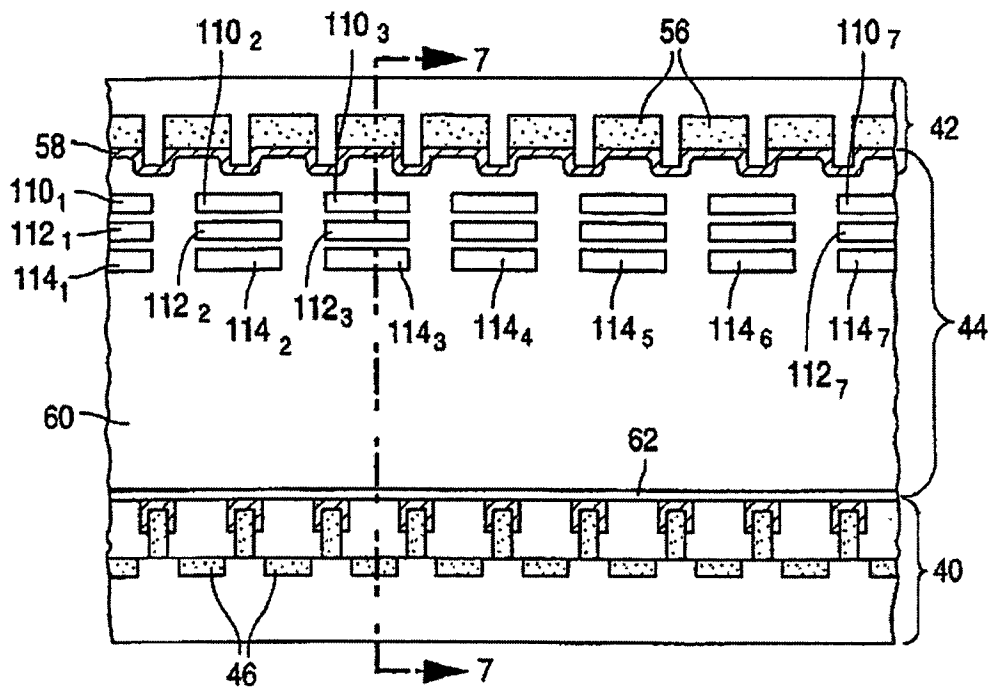


Fig. 8