

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-128883

(P2007-128883A)

(43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 J 31/12 (2006.01)	H O 1 J 31/12 C	5 C 0 3 1
H O 1 J 29/87 (2006.01)	H O 1 J 29/87	5 C 0 3 2
H O 1 J 29/04 (2006.01)	H O 1 J 29/04	5 C 0 3 6

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-296329 (P2006-296329)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5 7 5 番地
(22) 出願日	平成18年10月31日 (2006.10.31)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	10-2005-0104211	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成17年11月2日 (2005.11.2)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	陳 成煥 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5 7 5 番地
		Fターム(参考)	5C031 DD17 5C032 AA01 CC10
		最終頁に続く	

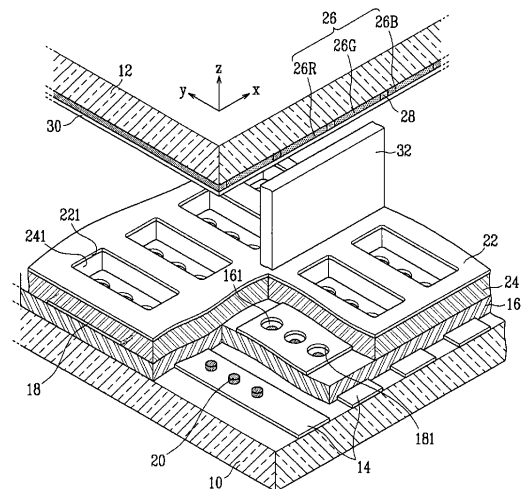
(54) 【発明の名称】 電子放出表示デバイス

(57) 【要約】

【課題】本発明は、スペーサのチャージングによる電子ビームの歪曲を抑制するために、電子放出部及びスペーサの配置構造を改善した、電子放出表示デバイスに関する。

【解決手段】本発明による電子放出表示デバイスは、互いに対向配置される第1基板及び第2基板と、第1基板に形成される電子放出部と、第1基板に形成されていて、電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と、第2基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と、蛍光層の一面に形成されるアノード電極と、第1基板及び第2基板の間で蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサとを含む。この時、スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域でスペーサに最も近い最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離をxとし、スペーサの反対側の蛍光層の一端からスペーサまでの距離をAとする時、 $0.5 < x/A \leq 0.4$ の条件を満たす。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向配置されて、画素領域が設定される第 1 基板及び第 2 基板と；
 前記第 1 基板に形成される電子放出部と；
 前記第 1 基板に形成されていて、前記電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と；
 前記第 2 基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と；
 前記蛍光層の一面に形成されるアノード電極と；
 前記第 1 基板及び第 2 基板の間で前記蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサと；
 を含み、
 前記スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域でスペーサに最も近い最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離を x とし、スペーサの反対側の蛍光層の一端からスペーサまでの距離を A とする時、下記の条件を満たす、電子放出表示デバイス。

$$0.05 < x / A \leq 0.4$$

【請求項 2】

互いに対向配置されて、画素領域が設定される第 1 基板及び第 2 基板と；
 前記第 1 基板に形成される電子放出部と；
 前記第 1 基板に形成されていて、前記電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と；
 前記第 2 基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と；
 前記蛍光層の一面に形成されるアノード電極と；
 前記第 1 基板及び第 2 基板の間で前記蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサと；
 を含み、
 前記画素領域のうちの前記電子放出部が形成されて実際に電子が放出される領域を有効電子放出領域とし、スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域で有効電子放出領域及びスペーサの間の距離を x' とし、スペーサの反対側の蛍光層の一端からスペーサまでの距離を A とする時、下記の条件を満たす、電子放出表示デバイス。

$$0.05 < x' / A \leq 0.4$$

【請求項 3】

前記駆動電極が前記電子放出部に電氣的に連結されるカソード電極と、前記カソード電極と絶縁されて位置するゲート電極とを含む、請求項 1 または 2 に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項 4】

前記電子放出部は、炭素系物質及びナノメートルサイズ物質のうちのいずれか一つからなる、請求項 3 に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項 5】

前記駆動電極の上部で駆動電極と絶縁されて位置する集束電極をさらに含む、請求項 3 に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項 6】

前記集束電極が前記画素領域ごとに電子放出部を囲む一つの開口部を形成し、前記有効電子放出領域が集束電極の開口部に対応する、請求項 5 に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項 7】

前記スペーサは壁体型であり、いずれか一つの駆動電極と平行に配置される、請求項 1 または 2 に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項 8】

互いに対向配置されて、画素領域が設定される第 1 基板及び第 2 基板と；
 前記第 1 基板に形成される電子放出部と；
 前記第 1 基板に形成されていて、前記電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と；
 前記第 2 基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と；
 前記蛍光層の一面に形成されるアノード電極と；
 前記第 1 基板及び第 2 基板の間で前記蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサと；
 を含み、

10

20

30

40

50

前記スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域でスペーサに最も近い最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離を x とし、電子ビームの発散角を θ とし、前記第1基板及び第2基板の間隔を Y とする時、下記の条件を満たす、電子放出表示デバイス。

$x > Y \cdot \tan \theta$ 、この時、 $\theta < 10^\circ$

【請求項9】

互いに対向配置されて、画素領域が設定される第1基板及び第2基板と；

前記第1基板に形成される電子放出部と；

前記第1基板に形成されていて、前記電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と；

前記第2基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と；

前記蛍光層の一面に形成されるアノード電極と；

10

前記第1基板及び第2基板の間で前記蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサと；を含み、

前記画素領域のうちの前記電子放出部が形成されて実際に電子が放出される領域を有効電子放出領域とし、スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域で有効電子放出領域及びスペーサの間の距離を x' とし、電子ビームの発散角を θ とし、前記第1基板及び第2基板の間隔を Y とする時、下記の条件を満たす、電子放出表示デバイス。

$x' > Y \cdot \tan \theta$ 、この時、 $\theta < 10^\circ$

【請求項10】

前記駆動電極が前記電子放出部に電氣的に連結されるカソード電極と、前記カソード電極と絶縁されて位置するゲート電極とを含む、請求項8または9に記載の電子放出表示デバイス。

20

【請求項11】

前記電子放出部は、炭素系物質及びナノメートルサイズ物質のうちのいずれか一つからなる、請求項10に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項12】

前記駆動電極の上部で駆動電極と絶縁されて位置する集束電極をさらに含む、請求項10に記載の電子放出表示デバイス。

【請求項13】

前記集束電極が前記画素領域ごとに電子放出部を囲む一つの開口部を形成し、前記有効電子放出領域が集束電極の開口部に対応する、請求項12に記載の電子放出表示デバイス。

30

【請求項14】

前記スペーサは壁体型であり、いずれか一つの駆動電極と平行に配置される、請求項8または9に記載の電子放出表示デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子放出表示デバイスに関し、より詳細には、スペーサのチャージングによる電子ビームの走査経路の歪曲を抑制するために、電子放出部及びスペーサの配置構造を改善した、電子放出表示デバイスに関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般に、電子放出素子(electron emission element)は、電子源の種類によって、熱陰極(hot cathode)を利用する方式及び冷陰極(cold cathode)を利用する方式に分類することができる。

【0003】

ここで、冷陰極を利用する方式の電子放出素子としては、電界放出アレイ(Field Emitter Array; FEA)型、表面伝導放出(Surface-Conduction Emission; SCE)型、金属-絶縁層-金属(Metal-Insulator-Metal; MIM)型、及び金属-絶縁層-半導体(Metal-In

50

ulator-Semiconductor; MIS) 型などが知られている。

【0004】

このうち、電界放出アレイ (FEA) 型電子放出素子は、電子放出部と、この電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極として一つのカソード電極及び一つのゲート電極とを含み、電子放出部の材質として、仕事関数が低く縦横比が大きい物質、一例として、炭素ナノチューブ、黒鉛、及びダイヤモンド状カーボンのような炭素系物質を使用して、真空中で電界によって簡単に電子が放出される原理を利用する。

【0005】

電子放出素子は、一基板にアレイを構成して配置されて電子放出デバイス (electron emission device) を構成し、電子放出デバイスは、蛍光層及びアノード電極などからなる発光ユニットが形成された他の基板と結合して、電子放出表示デバイス (electron emission display device) を構成する。 10

【0006】

電子放出表示デバイスにおいて、電子放出部及び駆動電極が形成される第1基板及び発光ユニットが形成される第2基板は、密封部材によって互いに接合された後、内部の空間が約 10^{-6} torr の真空度に排気されて、密封部材と共に真空容器を構成する。

【0007】

前記真空容器は、内部及び外部の圧力差によって強い圧縮力の印加を受け、この圧縮力は、パネルのサイズに比例して大きくなる。したがって、第1基板及び第2基板の間に多数のスペーサを設置し、真空容器に印加される圧力を支持して、両基板の間隔を一定に維持する技術が開発されて使用されている。この時、スペーサは、駆動電極及びアノード電極の間の短絡を防止するために、主にガラスまたはセラミックのような誘電体からなり、蛍光層に影響を及ぼさないように、黒色層に対応して位置する。 20

【0008】

しかし、大部分の電子放出表示デバイスは、集束電極が形成される場合にも、完全な電子ビームの直進性を確保するのが困難であるため、第1基板の電子放出部から放出された電子が、当該蛍光層が位置する第2基板に向かう時に、所定の発散角で広がって進行するようになる。このような電子ビームの広がりによってスペーサの表面に電子が衝突するようになり、電子が衝突したスペーサは、材質の特性 (誘電率または二次電子放出係数など) によってその表面が正または負の電位に帯電される。 30

【0009】

帯電されたスペーサは、スペーサの周囲の電場を変化させて、電子ビームの走査経路を歪曲させる。例えば、正の電位に帯電されたスペーサは電子ビームを引き寄せ、負の電位に帯電されたスペーサは電子ビームを押し離す。このような電子ビームの走査経路の歪曲は、スペーサの周囲の正確な色実現を阻害して、画面上でスペーサが認知される表示品質の低下を誘発する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、本発明は、前記問題点を解消するためのものであって、本発明の目的は、スペーサの表面に衝突する電子の量を最少化して、スペーサのチャージングによる電子ビームの走査経路の歪曲及びこれによる表示品質の低下を抑制することができる、電子放出表示デバイスを提供することにある。 40

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明の実施例による電子放出表示デバイスは、互いに対向配置されて、画素領域が設定される第1基板及び第2基板と、第1基板に形成される電子放出部と、第1基板に形成されていて、電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と、第2基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と、蛍光層の一面に形成されるアノード電極と、第1基板 50

及び第2基板の間で蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサとを含み、スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域でスペーサに最も近い最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離を x とし、スペーサの反対側の蛍光層の一端からスペーサまでの距離を A とする時、 $0.05 < x/A \leq 0.4$ の条件を満たす。

【0012】

また、本発明の他の実施例による電子放出表示デバイスは、互いに対向配置されて、画素領域が設定される第1基板及び第2基板と、第1基板に形成される電子放出部と、第1基板に形成されていて、電子放出部の電子の放出を制御する駆動電極と、第2基板の一面で互いに離隔して位置する蛍光層と、蛍光層の一面に形成されるアノード電極と、第1基板及び第2基板の間で蛍光層の間の領域に対応して位置するスペーサとを含み、スペーサと隣接する少なくとも一つの画素領域でスペーサに最も近い最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離を x とし、電子ビームの発散角を θ とし、第1基板及び第2基板の間隔を Y とする時、 $x > Y \cdot \tan \theta$ 、この時、 $\theta < 10^\circ$ の条件を満たす。

10

【0013】

前記2種類の電子放出表示デバイスは、いずれも、前記画素領域のうちの電子放出部が形成されて実際に電子が放出される領域を有効電子放出領域とすれば、最外郭電子放出部及びスペーサの間の距離(x)を有効電子放出領域及びスペーサの間の距離に代替することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明による電子放出表示デバイスは、スペーサの表面の電子の衝突を最少化して、スペーサのチャージングによる電子ビームの歪曲を抑制することができる。したがって、本発明による電子放出表示デバイスは、スペーサの周囲の正確な色実現を可能にし、画面上でスペーサが認知される表示品質の低下を防止することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は、多様な相異した形態に具現され、ここで説明する実施例に限定されない。

【0016】

図1及び図2は各々本発明の一実施例による電子放出表示デバイスの部分分解斜視図及び部分断面図である。

30

【0017】

図面を参照すれば、電子放出表示デバイスは、所定の間隔をおいて平行に対向配置される第1基板10及び第2基板12を含む。第1基板10及び第2基板12の周縁には、密封部材(図示せず)が配置されて両基板を接合し、内部の空間が約 10^{-6} torrの真空度に排気されて、第1基板10、第2基板12、及び密封部材が真空容器を構成する。

【0018】

前記第1基板10のうちの第2基板12に対向する面には、電子放出素子がアレイを構成して配置されて、第1基板10と共に電子放出デバイスを構成し、電子放出デバイスが第2基板12及び第2基板12に形成された発光ユニットと結合して、電子放出表示デバイスを構成する。

40

【0019】

まず、第1基板10上には、第1電極であるカソード電極14が第1基板10の一方向に沿ってストライプパターンに形成され、カソード電極14を覆って第1基板10の全体に第1絶縁層16が形成される。第1絶縁層16上には、第2電極であるゲート電極18がカソード電極14と直交する方向に沿ってストライプパターンに形成される。

【0020】

本実施例で、カソード電極14及びゲート電極18の交差領域を画素領域と定義すれば、カソード電極14上に各画素領域に電子放出部20が形成され、第1絶縁層16及びゲ

50

ート電極 18 には、各電子放出部 20 に対応する開口部 161、181 が形成されて、第 1 基板 10 上に電子放出部 20 が露出するようにする。

【0021】

電子放出部 20 は、真空中で電界が加えられると電子を放出する物質、例えば、炭素系物質またはナノメートルサイズ物質からなることができる。電子放出部 20 は、一例として、炭素ナノチューブ (CNT)、黒鉛、黒鉛ナノファイバー、ダイヤモンド、ダイヤモンド状カーボン (DLC)、フラーレン (C_{60})、シリコンナノワイヤー、及びこれらの組み合わせからなる物質のうちの少なくともいずれか一つを含むことができ、その製造法としては、スクリーン印刷、直接成長、化学気相蒸着 (CVD)、またはスパッタリングなどを適用することができる。

10

【0022】

一方で、電子放出部は、モリブデン (Mo) またはシリコン (Si)などを主な材質とする先端の尖ったチップ構造物からなることができる。

【0023】

図面では、電子放出部 20 及びゲート電極の開口部 181 が円形を構成してカソード電極 14 の長さ方向に沿って一列に配置される構造を示したが、電子放出部 20 の形態、画素領域当たりの個数、及び配置形態などは、図示した例に限定されずに、多様に変形することができる。

【0024】

また、前記では、ゲート電極 18 が第 1 絶縁層 16 を間においてカソード電極 14 の上部に位置する構造について説明したが、ゲート電極 18 が第 1 絶縁層 16 を間においてカソード電極 14 の下部に位置することもできる。この場合、電子放出部は、第 1 絶縁層上でカソード電極の側面に形成されることができる。

20

【0025】

そして、ゲート電極 18 及び第 1 絶縁層 16 上に第 3 電極である集束電極 22 が形成される。集束電極 22 の下部には、第 2 絶縁層 24 が位置してゲート電極 18 及び集束電極 22 を絶縁させ、集束電極 22 及び第 2 絶縁層 24 にも、電子ビームの通過のための開口部 221、241 が形成される。この開口部 221、241 は、一例として、画素領域ごとに一つ形成されて、集束電極 22 が一つの画素領域から放出される電子を包括的に集束する。

30

【0026】

次に、第 2 基板 12 の第 1 基板 10 に対向する一面には、蛍光層 26、一例として、赤色、緑色、及び青色の蛍光層 26R、26G、26B が互いに任意の間隔をおいて形成され、各蛍光層 26 の間に画面のコントラストの向上のための黒色層 28 が形成される。

【0027】

本実施例で、蛍光層 26R、26G、26B は、第 1 基板 10 に設定される画素領域ごとに一つが対応するように第 2 基板 12 上に形成され、第 2 基板 12 の一方向 (一例として、図面の x 軸方向) に沿って他の色の蛍光層が隣接するように配置され、この方向と直交する方向 (図面の y 軸方向) に沿って同一の色の蛍光層が隣接するように配置される。この時、各々の蛍光層 26R、26G、26B は、縦長形からなることができる (図 4 参照)。

40

【0028】

前記蛍光層 26 及び黒色層 28 上に、アルミニウム (Al) のような金属膜からなるアノード電極 30 が形成される。アノード電極 30 は、電子ビームの加速に必要な高電圧の印加を受けて蛍光層 26 を高電位状態に維持し、蛍光層 26 から放射された可視光のうちの第 1 基板 10 に向かって放射された可視光を第 2 基板 12 側に反射させて、画面の輝度を高める役割を果たす。

【0029】

一方、アノード電極 30 は、金属膜でなく ITO (indium tin oxide) のような透明導電膜からなることができる。この場合、アノード電極は、蛍光層及び黒色

50

層の第2基板に対向する一面に位置し、所定の形態にパターンニングされて複数形成されることができる。また、アノード電極として前記透明導電膜及び金属膜を同時に形成する構造も可能である。

【0030】

そして、第1基板10及び第2基板12の間には、スペーサ32が配置され、真空容器に印加される圧縮力を支持して、第1基板10及び第2基板12の間隔を一定に維持する。スペーサ32は、主にガラスまたはセラミックのような誘電体からなり、集束電極22及びアノード電極30の間の短絡を防止して、蛍光層26に影響を及ぼさないように、黒色層28に対応して位置する。

【0031】

図面では、一例として、所定の幅及び高さの壁体型スペーサを示したが、スペーサ32の形態は、壁体型に限定されず、多様に変形することができる。壁体型スペーサ32は、黒色層30下で他の色の蛍光層が隣接する方向、つまり図面のx軸方向に沿って長く配置される。

【0032】

前記構造の電子放出表示デバイスは、外部からカソード電極14、ゲート電極18、集束電極22、及びアノード電極30に所定の電圧が供給されて駆動する。

【0033】

一例として、カソード電極14及びゲート電極18のうちのいずれか一つの電極が走査駆動電圧の印加を受けて走査電極として機能し、他の一つの電極がデータ駆動電圧の印加を受けてデータ電極として機能する。集束電極22は、電子ビームの集束に必要な電圧、一例として、0ボルトまたは数ないし数十ボルトの負の直流電圧の印加を受け、アノード電極30は、電子ビームの加速に必要な電圧、一例として、数百ないし数千ボルトの正の直流電圧の印加を受ける。

【0034】

そうすると、カソード電極14及びゲート電極18の間の電圧差が臨界値以上である画素で電子放出部20の周囲に電界が形成されて、これから電子が放出される。放出された電子は、集束電極開口部221を通過して電子ビームの束の中心部に集束され、アノード電極30に印加された高電圧に引き寄せられて、対応する画素の蛍光層26に衝突することによってこれを発光させる。

【0035】

ところで、電子放出表示デバイスの動作中に集束電極22が電子ビームの束に斥力を与えて電子を集束させても、集束電極開口部221を通過した電子は、その後の第2基板12に向かう過程で所定の発散角で広がって進行するようになる。この時、広がった電子のうちの一部がスペーサ32に衝突する場合、スペーサ32の表面を帯電させて、電子ビームの歪曲を誘発するようになる。

【0036】

本実施例で、電子放出部20が位置し、集束電極開口部221によって囲まれて、実際に電子の放出及び電子の集束が行われる領域を有効電子放出領域とすれば、本実施例の電子放出表示デバイスは、有効電子放出領域及びスペーサ32の位置関係あるいはスペーサ32に最も近い最外郭電子放出部20及びスペーサ32の位置関係を下記のように設定して、スペーサ32に対する電子ビームの衝突を最少化する。

【0037】

図3及び図4は各々本発明の一実施例による電子放出表示デバイスのうちの第1基板構造物及び第2基板構造物の部分平面図である。

【0038】

図面を参照すれば、電子放出表示デバイスの動作中に第2基板12に到達する電子ビームスポットは有効電子放出領域より大きく形成されるので、これを考慮して、各々の蛍光層26R、26G、26Bは、カソード電極14及びゲート電極18の長さ方向に沿って当該画素の有効電子放出領域より大きな幅に形成される。そして、壁体型スペーサ32が

10

20

30

40

50

黒色層 28 の内部で図面の x 軸方向に沿って長く配置される。

【0039】

前記構造で、スペーサ 32 に隣接する画素領域の配置構造を見てみると、スペーサ 32 に最も近い最外郭電子放出部 20 及びスペーサ 32 の間の距離を x とし、スペーサ 32 の反対側の蛍光層 26 の一端からスペーサ 32 までの距離を A とする時、本実施例の電子放出表示デバイスは、下記の数式の条件を満たす。

【0040】

$$0.05 < x/A \leq 0.4 \quad (\text{数式 1})$$

【0041】

前記で、 x/A が 0.05 以下である場合には、電子ビームの発散角によって電子がスペーサ 32 に衝突して、スペーサのチャージングが起こり、これによって電子ビームの歪曲が発生する。そして、 x/A が 0.4 を超える場合には、いずれかの画素領域で有効電子放出領域が占める面積が狭くなって、十分な数の電子放出部 20 を形成することができないので、放出効率が低くなって、画面の輝度が低下する。

【0042】

図 5 は x/A が 0.47 である比較例の電子放出表示デバイスで測定した蛍光層の発光パターンを示した写真であって、スペーサの設置部位においてスペーサの上下両側で暗くなる現象が見られる。つまり、スペーサに隣接する画素領域では、電子ビームが蛍光層全体を発光させることができずに蛍光層の一部だけを発光させるので、蛍光層の発光均一度が低下して、画面上でスペーサの設置部位が認知されることが分かる。

【0043】

この時、最外郭電子放出部 20 及び有効電子放出領域端部の間の距離がきわめて微細であるため、前記数式で、スペーサ 32 に最も近い最外郭電子放出部 20 及びスペーサ 32 の間の距離 (x) は、図 6 に示したように、有効電子放出領域及びスペーサ 32 の間の距離 (x') に代替されることができる。

【0044】

このように、本実施例の電子放出表示デバイスは、前記数式の条件を満たすことによって、スペーサ 32 に対する電子ビームの衝突を最少化して、スペーサ 32 のチャージング及びこれによる電子ビームの歪曲を抑制し、一つの画素領域で十分な有効電子放出領域を確保して、優れた放出効率及び画面輝度を実現することができる。

【0045】

また、一方で、図 7 に示したように、スペーサ 32 に隣接する画素領域でスペーサ 32 に最も近い最外郭電子放出部 20 及びスペーサ 32 の間の距離を x とし、電子ビームの発散角を θ とし、第 1 基板 10 及び第 2 基板 12 の間隔を Y とする時、本実施例の電子放出表示デバイスは、下記の数式の条件を満たす。

【0046】

$$x > Y \cdot \tan \theta, \text{ この時、 } \theta < 10^\circ \quad (\text{数式 2})$$

【0047】

前記で、 x が $Y \cdot \tan \theta$ より大きい場合には、電子ビームの発散角によって電子がスペーサ 32 の上部領域に衝突して、スペーサ 32 のチャージングが起こり、これによって電子ビームの歪曲が発生する。つまり、前記数式の条件は、電子ビームの発散角が 10° 未満である場合に、電子ビームの衝突がない位置にスペーサ 32 が位置することを意味し、それによってスペーサ 32 のチャージングを効果的に抑制することができる。

【0048】

この時、前記と同様に、最外郭電子放出部 20 及び有効電子放出領域端部の間の距離がきわめて微細であるため、前記数式で、スペーサ 32 に最も近い最外郭電子放出部 20 及びスペーサ 32 の間の距離 (x) は、有効電子放出領域及びスペーサ 32 の間の距離 (x') に代替されることができる。

【0049】

前記では、電子放出部が真空中で電界によって電子を放出する物質からなる電界放出ア

レイ（F E A）型電子放出表示デバイスについて説明したが、本発明は、F E A型に限定されず、電子放出部、蛍光層、及びスペーサを含む他のタイプの電子放出表示デバイスにも容易に適用される。

【0050】

前記では、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれに限定されず、特許請求の範囲、発明の詳細な説明、及び添付した図面の範囲内で多様に変形して実施することができ、これも本発明の範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスの部分分解斜視図である。

10

【図2】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスの部分断面図である。

【図3】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスのうちの第1基板構造物の部分平面図である。

【図4】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスのうちの第2基板構造物の部分平面図である。

【図5】比較例の電子放出表示デバイスで測定した蛍光層の発光パターンを示した写真である。

【図6】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスのうちの第1基板構造物の部分平面図である。

【図7】本発明の一実施例による電子放出表示デバイスの部分断面図である。

20

【符号の説明】

【0052】

10 第1基板

12 第2基板

14 カソード電極

16 第1絶縁層

18 ゲート電極

20 電子放出部

22 集束電極

24 第2絶縁層

26 蛍光層

28 黒色層

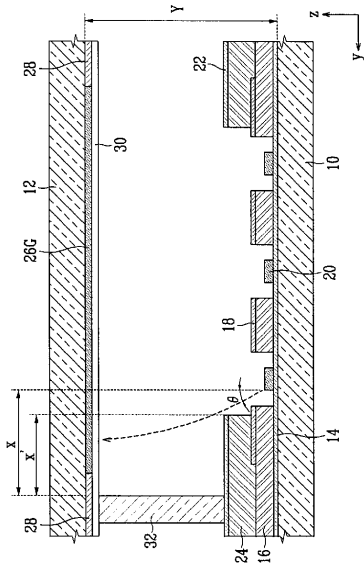
30 アノード電極

32 スペーサ

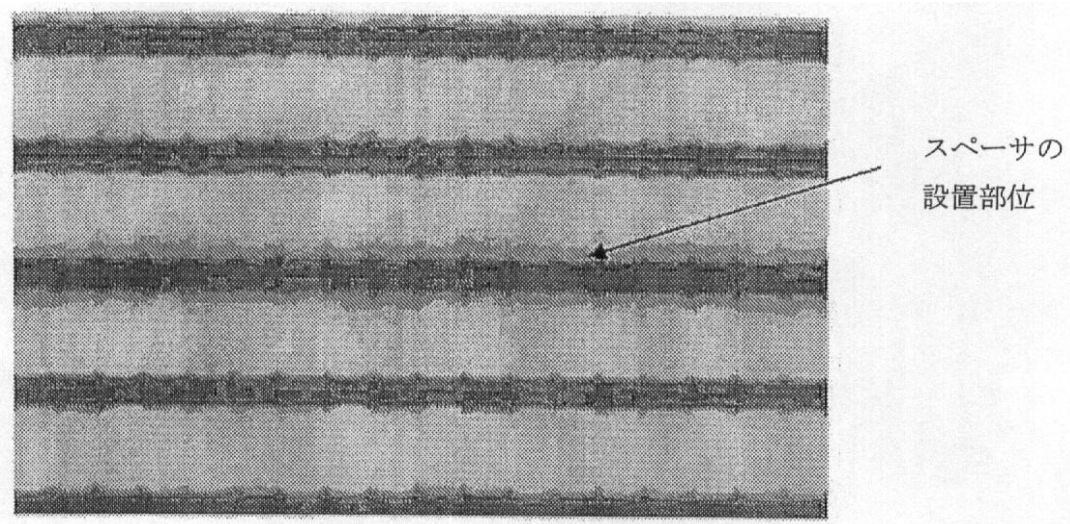
161、181、221、241 開口部

30

【図 7】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C036 EE04 EE09 EE19 EF01 EF06 EG12 EG50 EH11 EH21