

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4328467号  
(P4328467)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 J 31/12 (2006.01)

HO 1 J 29/87 (2006.01)

HO 1 J 31/12 B

HO 1 J 29/87

請求項の数 12 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2000-540554 (P2000-540554)	(73) 特許権者	000001007
(86) (22) 出願日	平成11年1月15日 (1999.1.15)		キヤノン株式会社
(65) 公表番号	特表2002-509346 (P2002-509346A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公表日	平成14年3月26日 (2002.3.26)	(74) 復代理人	100135345
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/001026		弁理士 木村 政彦
(87) 国際公開番号	W01999/036935	(74) 復代理人	100142457
(87) 国際公開日	平成11年7月22日 (1999.7.22)		弁理士 立川 幸男
審査請求日	平成17年12月28日 (2005.12.28)	(74) 復代理人	100158816
(31) 優先権主張番号	09/008, 129		弁理士 高尾 智満
(32) 優先日	平成10年1月16日 (1998.1.16)	(74) 代理人	100089266
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大島 陽一
		(74) 代理人	100090538
			弁理士 西山 恵三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサを有するフラットパネル型ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フラットパネル型ディスプレイであって、  
バックプレート構造体と、  
前記バックプレート構造体と連結されてシールされた筐体を形成するフェースプレート構造体と、  
前記バックプレート構造体と前記フェースプレート構造体の間に配置された、前記ディスプレイに働く外部の力に対する耐性を与えるためのスペーサとを有し、  
前記バックプレート構造体が、  
（a）バックプレートと、  
（b）1つの平面である電子放出サイト平面に位置する複数の電子放出部位を有し、前記バックプレートの上に配置された電子放出構造体と、  
（c）前記電子放出サイト平面に沿って延在する非平面のバックプレート側等電位面を有し、前記バックプレートの上に配置されたバックプレート側主要構造体であって、前記バックプレート側等電位面上の各点と前記電子放出サイト平面との距離は第1の値と第2の値の間の長さである、該バックプレート側主要構造体とを有し、  
前記バックプレート構造体は、前記電子放出サイト平面から前記第1の値と第2の値の間の距離だけ離れた位置にあって前記電子放出サイト平面と平行に延在する電氣的末端面に位置する電氣的末端部を有し、  
前記フェースプレート構造体が、

(a) フェースプレート平面に位置する内側表面を有するフェースプレートと、  
(b) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された発光構造体と、  
(c) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された、前記フェースプレート平面上方に位置する非平面のフェースプレート側等電位面を有するフェースプレート側主要構造体であって、前記フェースプレート側等電位面上の各点と前記フェースプレート平面との距離は第3の値と第4の値の間の長さである、該フェースプレート側主要構造体とを有し、

前記フェースプレート構造体が、前記フェースプレート平面から上方に前記第3の値と第4の値の間の距離だけ離れた位置にあって前記フェースプレート平面に平行に延在するフェースプレート側電氣的末端面に配置されたフェースプレート側電氣的末端部を有し、

前記スペーサが、スペーサ主部と、前記スペーサ主部のバックプレート側の縁部に設けられたバックプレート側縁部電極と、前記スペーサ主部のフェースプレート側の縁部に設けられたフェースプレート側縁部電極とを有し、

前記スペーサは、前記電氣的末端面に位置するバックプレート側の電氣的末端部と、前記フェースプレート側電氣的末端面に位置するフェースプレート側の電氣的末端部とを有することを特徴とするディスプレイ。

【請求項2】

前記バックプレート側主要構造体に沿って延在するスペーサのない領域における電氣的末端面に位置する仮想的な導電性プレートと前記フェースプレート構造体との間のキャパシタンスが、前記スペーサのない領域における前記バックプレート構造体と前記フェースプレート構造体との間のキャパシタンスに等しいことを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ。

【請求項3】

フラットパネル型ディスプレイであって、  
バックプレート構造体と、  
前記バックプレート構造体と連結されてシールされた筐体を形成するフェースプレート構造体と、

前記バックプレート構造体と前記フェースプレート構造体の間に配置された、前記ディスプレイに働く外部の力に対する耐性を与えるためのスペーサとを有し、

前記バックプレート構造体が、

(a) バックプレートと、  
(b) 1つの平面である電子放出サイト平面に位置する複数の電子放出部位を有するバックプレートの上に配置された電子放出構造体と、

(c) 前記電子放出サイト平面に沿って延在する非平面のバックプレート側等電位面を有し、前記バックプレートの上に配置されたバックプレート側主要構造体であって、前記バックプレート側等電位面上の各点と前記電子放出サイト平面との距離は第1の値と第2の値の間の長さである、該バックプレート側主要構造体とを有し、

前記バックプレート構造体は、前記電子放出サイト平面から前記第1の値と第2の値の間の距離だけ離れた位置にあって前記電子放出サイト平面と平行に延在する電氣的末端面に位置する電氣的末端部を有し、

前記フェースプレート構造体が、

(a) フェースプレート平面に位置する内側表面を有するフェースプレートと、  
(b) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された発光構造体と、  
(c) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された、前記フェースプレート平面上方に位置する非平面のフェースプレート側等電位面を有するフェースプレート側主要構造体であって、前記フェースプレート側等電位面上の各点と前記フェースプレート平面との距離は第3の値と第4の値の間の長さである、該フェースプレート側主要構造体とを有し、

前記フェースプレート構造体が、前記フェースプレート平面から上方に前記第3の値と第4の値の間の距離だけ離れた位置にあって前記フェースプレート平面に平行に延在する

10

20

30

40

50

フェースプレート側電氣的末端面に配置されたフェースプレート側電氣的末端部を有し、前記スペーサが、スペーサ主部と、前記スペーサ主部のバックプレート側の縁部に設けられたバックプレート側縁部電極と、前記スペーサ主部のフェースプレート側の縁部に設けられたフェースプレート側縁部電極とを有し、

前記スペーサは、前記電氣的末端面から離隔された位置において前記バックプレート側主要構造体に沿って位置するバックプレート側の電氣的末端部と、前記フェースプレート側電氣的末端面に位置するフェースプレート側の電氣的末端部とを有し、

前記スペーサは、前記スペーサのバックプレート側の電氣的末端部が前記電氣的末端面から離隔された結果、前記電子放出構造体によって放出された電子が、前記フェースプレート構造体における標的領域の外側に衝当することを防止し、電子が前記標的領域に衝当するように前記スペーサに沿って存在する電位場を制御するための補償構造体を備えることを特徴とするディスプレイ。

10

【請求項 4】

前記バックプレート側主要構造体に沿って延在するスペーサのない領域における電氣的末端面に位置する仮想的な導電性プレートと前記フェースプレート構造体との間のキャパシタンスが、前記スペーサのない領域における前記バックプレート構造体と前記フェースプレート構造体との間のキャパシタンスに等しいことを特徴とする請求項 3 に記載のディスプレイ。

【請求項 5】

前記スペーサが、前記バックプレート側主要構造体と前記フェースプレート構造体との間に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載のディスプレイ。

20

【請求項 6】

前記スペーサのバックプレート側の電氣的末端部が、前記バックプレート側電氣的末端面よりフェースプレート側に位置することを特徴とする請求項 5 に記載のディスプレイ。

【請求項 7】

前記補償構造体が、前記スペーサのバックプレート側の電氣的末端部から離隔された位置にあることを特徴とする請求項 6 に記載のディスプレイ。

【請求項 8】

前記スペーサが、前記スペーサ主部に沿って配置され前記補償構造体の少なくとも一部を形成する表面電極とを含むことを特徴とする請求項 7 に記載のディスプレイ。

30

【請求項 9】

前記表面電極が前記スペーサのフェースプレート側の電氣的末端部まで延在することを特徴とする請求項 8 に記載のディスプレイ。

【請求項 10】

前記スペーサが、前記フェースプレート構造体に沿って位置するフェースプレート側の電氣的末端部を有し、前記表面電極が、前記スペーサの電氣的末端部の各々から離隔されることを特徴とする請求項 8 に記載のディスプレイ。

【請求項 11】

40

フラットパネル型ディスプレイであって、  
フェースプレート構造体と、  
前記フェースプレート構造体と連結されてシールされた筐体を形成するバックプレート構造体と、

前記フェースプレート構造体と前記バックプレート構造体の間に配置された、前記ディスプレイに働く外部の力に対する耐性を与えるためのスペーサとを有し、

前記フェースプレート構造体は、

- (a) フェースプレート平面に位置する内側表面を有するフェースプレートと、
- (b) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された発光構造体と、
- (c) 前記内側表面に沿って前記フェースプレートの上に配置された、前記フェース

50

プレート平面上方に位置する非平面の等電位面を有するフェースプレート側主要構造体であって、前記等電位面上の各点と前記フェースプレート平面との距離は、第1の値と第2の値の間の長さである、該フェースプレート側主要構造体とを有し、

前記フェースプレート構造体は、前記フェースプレート平面から上方に前記第1の値と第2の値の間の長さの距離だけ離れた位置にあって前記フェースプレート平面に平行に延在するフェースプレート側電氣的末端面に配置されたフェースプレート側電氣的末端部を有し、

前記スペーサが、スペーサ主部と、前記スペーサ主部のバックプレート側の縁部に設けられたバックプレート側縁部電極と、前記スペーサ主部のフェースプレート側の縁部に設けられたフェースプレート側縁部電極とを有し、

10

前記スペーサが、前記フェースプレート側電氣的末端面に位置するフェースプレート側の電氣的末端部を有することを特徴とするディスプレイ。

#### 【請求項12】

前記フェースプレート側主要構造体に沿って延在するスペーサのない領域における電氣的末端面に位置する仮想的な導電性プレートと前記バックプレート構造体との間のキャパシタンスが、前記スペーサのない領域における前記バックプレート構造体と前記フェースプレート構造体との間のキャパシタンスに等しいことを特徴とする請求項11に記載のディスプレイ。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

20

#### 相互参照

本発明は、国際特許出願PCT/US97/11730（1997年7月16日申請）に関連するものである。ここでは繰り返さないが、国際特許出願PCT/US97/11730の内容についてはここで言及することにより本明細書の一部とする。

#### 【0002】

#### 技術分野

本発明は、陰極線管（CRT）タイプのフラットパネル型ディスプレイのフェースプレート構造体とバックプレート構造体の間の1以上のスペーサの配置に関するものである。

#### 【0003】

#### 発明の背景

30

フラットパネル型CRTディスプレイは、発光材料に衝突する電子に応じてディスプレイの表示面上に画像を表示する薄く平坦なディスプレイである。電子は電界放出や熱電子放出のような機構によって生じさせることができる。通常フラットパネル型CRTディスプレイにはフェースプレート構造体とバックプレート構造体が含まれ、その2つのプレート構造体の周囲に沿って存在する外壁によってそれらは連結されている。結果として生じる密閉容器は、一般に高真空（通常は $10^{-7}$  torr又はそれ未満の圧力）に保持される。高真空でのディスプレイの圧壊を防止するために、通常は1以上のスペーサをプレート構造体の間に配置する。

#### 【0004】

図1は、従来型のフラットパネル型CRTディスプレイ100の一部の概略図である。ディスプレイ100の構成部品には、フェースプレート(faceplate)構造体120、バックプレート(backplate)構造体130、スペーサ壁140、及び電圧源150が含まれる。図1には1つのスペーサ壁140のみを示しているが、ディスプレイ100にはそのような複数の付加的なスペーサ壁が含まれる。

40

#### 【0005】

フェースプレート構造体120には、透明な電氣的に絶縁性のフェースプレート121及びフェースプレート121の内側表面上に形成された発光構造体122が含まれる。発光構造体122には、例えば蛍光体のようなディスプレイ100のアクティブ領域を画定する発光素子が含まれる。またフェースプレート構造体120には、電圧源150の正極（高電圧）側に接続された発光構造体122に隣接するアノード（図示せず）が含まれる。

50

バックプレート構造体 130 には、電氣的に絶縁性のバックプレート 131 及びバックプレート 131 の内側表面上に位置する電子放出構造体 132 が含まれる。電子放出構造体 132 には、選択的に励起されて電子を放出する電子放出素子の複数のセット 161 ~ 165 が含まれる。

#### 【0006】

ディスプレイ動作においては、電子放出構造体 132 の一部に変化に富む電圧が印加される。通常これらの全ての電圧は、電圧源 150 の正極側がフェースプレート構造体 120 中のディスプレイのアノードに印加する電圧に比べて非常に小さい。発光構造体 122 及び隣接するアノードに関する空間的近似と同様に、電子放出構造体 132 は電圧源 150 の負極（低電圧）側に接続されているようにみなすことができる。図 1 はこの接続を図式化したものである。アノードを電子放出構造体 132 に対して高い電圧（例えば 5kV）に保持することで、セット 161 ~ 165 中の電子放出素子によって放出された電子を対応する発光構造体 122 の発光素子に衝突させて、結果として発光素子にフェースプレート 121 の外側の表示面に対して可視光を放出させる。

10

#### 【0007】

スペーサ壁 140 は、発光構造体 122 の概ね平坦な下側表面と電子放出構造体 132 の概ね平坦な上側表面との間に位置する。スペーサ 140 を概ね一定の抵抗率を有する材料で形成する場合には、スペーサに沿って存在する電位場（電圧分布と称される場合もある）は、自由空間（即ち、プレート構造体 120 と 130 の間のスペーサのない空間）において同じ位置に存在するであろう電位場と概ね同一である。スペーサ 140 に衝突する電子を除けば、スペーサ 140 の存在が電子放出構造体 132 から発光構造体 122 まで移動する電子に大きな影響を及ぼすことはない。

20

#### 【0008】

図 2 は、別の従来型のフラットパネル型 CRT ディスプレイ 200 の一部の概略図である。以下で説明するものを除けば、ディスプレイ 100 と 200 は同一であり、類似の要素には同様の参照符号が付されている。ディスプレイ 200 のベースプレート構造体 130 には、さらに集束構造体 133a ~ 133f からなる電子集束システム 133 が含まれる。スペーサ壁 140 の一方のエッジ部は、集束構造体 133a と接触している。スペーサ 140 の反対のエッジ部は、発光構造体 122 と接触している。

30

#### 【0009】

集束システム 133 は、電圧源 150 の負極側に電氣的に接続される。結果として、集束システム 133 はセット 161 ~ 165 中の電子放出素子から放出された電子における斥力を保持する。これらの斥力によって電子は発光構造体 122 の適切な発光素子に向けられる（即ち、集束される）。

#### 【0010】

集束システム 133、特に電子放出構造体 132 と同様の電位にある集束構造体 133a のために、スペーサ壁 140 に沿って存在する電位場は、自由空間（即ち、ここでは集束システム 133 を含む、フェースプレート構造体 120 とベースプレート 130 の間のスペーサ 140 のない空間）において同じ位置に存在したであろう電位場とは異なる。これによって、スペーサ 140 付近の電子放出素子（例えば、セット 161 と 162 中の電子放出素子）から放出された電子の望ましくない偏向が生じる可能性がある。電子集束システムを含むフラットパネル型 CRT ディスプレイにおけるスペーサは、望ましくない電子の偏向を防止するように、或いは生じた望ましくない電子の偏向を克服するように配置することが望ましい。

40

#### 【0011】

##### 発明の開示

本発明は、2つの基本的なアプローチに従って前述の電子の偏向に関して扱うものである。

#### 【0012】

アプローチの1つにおいては、ディスプレイにおいて非平面の近似的に等電位の表面が1以

50

上の主要な位置に存在する場合でも、フラットパネル型ディスプレイのバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間に位置するスペーサに沿って存在する電位場は、自由空間（即ち、2つのプレート構造体の間のスペーサのない空間）において同じ位置に存在するであろう電位場に近づくように制御される。結果として、スペーサの存在はバックプレート構造体からフェースプレート構造体までの電子の移動の軌道には大きな影響を及ぼさない。スペーサは実質的に電子の流れに対して電氣的に透過性である。望ましくない電子の偏向は概ね抑制される。

【0013】

更に詳述すると、本発明によって構成されたフラットパネル型ディスプレイには、バックプレート構造体、フェースプレート構造体、及びスペーサが含まれる。偏向を抑制するアプローチの一態様においては、バックプレート構造体の構成要素には、バックプレート、電子放出構造体、及び主要な構造体が含まれる。電子放出構造体はバックプレートの上に重なり、また放出サイト平面に概ね位置する電子放出部位を有する。同様に主要な構造体（通常は電子放出構造体によって放出された電子を集束するための集束システム）もまたバックプレートの上に重なる。

【0014】

主要な構造体は、放出サイト平面に沿って概ね位置する近似的に等電位の表面を有する。放出サイト平面から非平面の近似的に等電位の表面までの距離は、第1の値と第2の値との間で変化する。

【0015】

バックプレート構造体は、電子放出平面に対して概ね平行に延在する電氣的末端平面に位置する電氣的末端部を有する。放出サイト平面からバックプレート構造体の電氣的末端平面までの距離は、第1の値と第2の値との間にある。電氣的末端平面の電氣的な特質は、主要な構造体に沿って延在する自由空間（即ち、スペーサのない領域）における電氣的末端平面に位置する想像上の導電性プレートとフェースプレート構造体との間のキャパシタンスが、主要な構造体を含むスペーサのない領域におけるバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間のキャパシタンスに概ね等しいことである。

【0016】

フェースプレート構造体はバックプレート構造体に連結され、シールされた密閉容器を形成する。ディスプレイに働く外部の力に耐えるようにスペーサが2つのプレート構造体の間に配置される。詳述すると、通常スペーサは主要な構造体とフェースプレート構造体との間に位置する。

【0017】

重要なことには、スペーサがバックプレート構造体の電氣的末端平面に概ね位置するバックプレート側の電氣的末端部を有する。従ってスペーサが主要な構造体とフェースプレート構造体との間に位置する場合、スペーサのバックプレート側の電氣的末端部はバックプレート構造体の電氣的末端部と概ね一致する。その一致は、主要な構造体の凹部の中に延在するスペーサを有することによって通常は達成される。この一致の結果、バックプレート構造体付近のスペーサに沿って存在する電位場は、2つのプレート構造体の間の自由空間において同じ位置に存在するであろう電位場と概ね同一となる。従って、スペーサの存在は、電子の軌道がスペーサがない場合の軌道から大きく相違する原因とはならない。

【0018】

フェースプレート構造体に関するスペーサの配置は、バックプレート構造体に関してスペーサを配置する方法と同様に取扱うことができる。偏向を抑制するアプローチの別の態様においては、フェースプレート構造体の構成要素には、フェースプレート、発光構造体、及び主たる構造体が含まれる。フェースプレートはフェースプレート平面に概ね位置する内側表面を有する。発光構造体は、フェースプレートの内側表面に沿ってフェースプレートの上に重なる。同様に主たる構造体（通常はバックプレート構造体によって放出された電子を引き寄せるためのアノード）は、フェースプレートの内側表面に沿ってフェースプレート上に重なる。

## 【0019】

先に述べた偏向を抑制するアプローチの態様における主要な構造体と同様に、主たる構造体はフェースプレート平面の上方に位置する非平面の近似的に等電位の表面を有する。フェースプレート平面からこの更なる非平面の近似的に等電位の表面までの距離は、更なる第1の値と第2の値との間で変化する。

## 【0020】

フェースプレート構造体は、フェースプレート平面の上に重なってフェースプレート平面に対して概ね平行に延在する更なる電氣的末端平面に位置する電氣的末端部を有する。フェースプレート平面からフェースプレート構造体の電氣的末端平面までの距離は、更なる第1の値と第2の値との間に在る。偏向を抑制するアプローチのこの態様における電氣的末端平面の電氣的な特質は、主たる構造体に沿って延在する自由空間における電氣的末端平面に位置する想像上の導電性プレートとバックプレート構造体との間のキャパシタンスが、主たる構造体を含むスペースのない領域におけるバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間のキャパシタンスに概ね等しいことである。

10

## 【0021】

偏向を抑制するアプローチのこの第2の態様において、スペースはフェースプレート構造体の電氣的末端平面に概ね位置するフェースプレート側の電氣的末端部を有する。通常スペースは、主たる構造体とバックプレート構造体との間に位置する。従って、スペースのフェースプレート側の電氣的末端部は、フェースプレート構造体の電氣的末端部と概ね一致する。通常これらの2つの電氣的末端部の一致は、スペースを主たる構造体の凹部の中に延在するように配置することによって達成される。この一致の結果として、フェースプレート構造体付近のスペースに沿って存在する電位場は、2つのプレート構造体の間の自由空間において同じ位置に存在するであろう電位場と概ね同一である。

20

## 【0022】

電子の偏向の問題を解決するための別のアプローチにおいては、フラットパネル型ディスプレイのバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間に位置するスペースは、バックプレート構造体からフェースプレート構造体までの電子の移動の際により初期に生じる望ましくない電子の偏向を概ね補償する電子の偏向を生じさせるように配置される。正味の電子の偏向は小さく、比較的0に近い。偏向を補償するアプローチにおけるバックプレート構造体は、偏向を抑制するアプローチの第1の態様において説明したように構成された主要な構造体、バックプレート、及び電子放出構造体を含む。通常、偏向を補償するアプローチにおけるスペースは、主要な構造体とフェースプレート構造体との間に位置する。

30

## 【0023】

偏向を補償するアプローチにおいて、スペースはバックプレート構造体の電氣的末端部から離隔された位置において主要な構造体に沿って位置するバックプレート側の電氣的末端部を有する。詳述すると、スペースのバックプレート側の電氣的末端部は、通常バックプレート構造体の電氣的末端平面の上に位置し、従ってバックプレート構造体の電氣的末端部よりも放出サイト平面からより遠ざかる。スペースは、スペースのバックプレート側の電氣的末端部がバックプレート構造体の電氣的末端平面から離隔された結果、電子放出構造体によって放出された電子が標的領域の外側に衝突するよりも寧ろフェースプレート構造体の標的領域に衝突するように、スペースに沿って存在する電位場を制御するための補償構造体(compensation structure)を備える。補償構造体は、通常はスペースのバックプレート側の電氣的末端部から離隔される。

40

## 【0024】

偏向を補償するアプローチにおいては、補償構造体の少なくとも一部を形成する表面電極は、通常スペースのスペース主部の使用面に沿って位置する。表面電極は、スペースのフェースプレート側の電氣的末端部まで概ね延在し得る。或いは、表面電極はスペースの2つの電氣的末端部の間に位置し得る。表面電極をこのような2つの概ね異なる位置の各々に配置することによって、表面電極付近のスペースに沿って存在する電位場を、バックプ

50

レート構造体の電氣的末端平面の上方に位置するスペーサのバックプレート側の電氣的末端部によって生じる望ましくない初期の電子の偏向を補償する電子の偏向を生じさせるように改変することが可能である。

【0025】

スペーサの補償構造体による電子の偏向の補正は、場合によっては望ましくない初期の電子の偏向を完全に補償するのに十分でないことがある。そのような場合には、フェースプレート構造体に対してスペーサを適切な位置に配置することによって更なる補償を実現することができる。特に、フェースプレート構造体に前述のような主たる構造体を備えることができる。スペーサのフェースプレート側の電氣的末端部は、初期の望ましくない電子の偏向を概ね解消する電子の偏向の補正を生じさせるために、補償構造体のスペーサに沿って存在する電位場の制御を補助するように、フェースプレート構造体の電氣的末端平面から離隔するように配置される。通常、スペーサのフェースプレート側の電氣的末端部は、フェースプレート構造体の電氣的末端部の上に位置し、従ってフェースプレート構造体の電氣的末端部よりもフェースプレート平面から離隔される。

10

【0026】

更に本発明は、好ましくない電子の偏向を補正するために、望ましくない電子の偏向を概ね抑制するように、即ち局部的に電位場を改変するように配置されたスペーサを有するフラットパネル型ディスプレイの製造方法を提供する。要するに、本発明は、電子放出構造体によって放出された電子をフェースプレート構造体の目的とする標的領域に正確に衝突させることを可能にする。故に本発明は先行技術に対して大きな進歩性を有する。

20

【0027】

好適実施例の説明

以下の記載において、用語「電氣的に絶縁性の」（または「誘電性の」）は $10^{12}$  -cmよりも大きな抵抗率を有する材料に対して適用する。従って、用語「電氣的に非絶縁性の」は、 $10^{12}$  -cm未満の抵抗率を有する材料を指す。電氣的に非絶縁性の材料は（a）抵抗率が1 -cm未満の導電性材料と（b）抵抗率が1 -cmから $10^{12}$  -cmの範囲にある電氣的に抵抗性の材料とに分類される。同様に用語「電氣的に非導電性の」は、抵抗率が1 -cmを超える材料を指し、それらには電氣的に絶縁性の材料と電氣的に抵抗性の材料とが含まれる。これらのカテゴリーは10V/ $\mu$ m以下の電界強度に限定される。

30

【0028】

以下で述べる電氣的に非絶縁性の電極の各々は、 $10^5$  -cm以下の抵抗率を有する。従って、電氣的に非絶縁性の電極は、抵抗率が1 -cmから $10^5$  -cmの間の電氣的に抵抗性の材料または/および導電性の材料で形成することができる。電氣的に非絶縁性の各々の電極の抵抗率は、通常は $10^3$  -cm以下である。

【0029】

導電性材料（即ち、導体）の例としては、金属、金属 - 半導体化合物、及び金属 - 半導体共融混合物が挙げられる。また導電性材料には、中位或いは高位までドーピングされた半導体（n型またはp型）が含まれる。電氣的に抵抗性の材料には、真性半導体及び軽微にドーピングされた（n型或いはp型）半導体が含まれる。電氣的に抵抗性の材料の更なる例としては、サーメット（金属粒子が埋入されたセラミック）、他のそのような金属 - 絶縁体の複合材、電氣的に抵抗性のセラミック、及び充填材入りガラス(filled glasses)が挙げられる。

40

【0030】

以下で述べるように、通常フラットパネル型CRTディスプレイのバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間に位置するスペーサは、（a）スペーサ主部、（b）各々がバックプレート構造体およびフェースプレート構造体と接触する対をなすエッジ電極（縁部電極）、及び（c）場合によっては1以上の表面電極からなる。縁部電極は、スペーサ主部の対向するエッジ部（即ち、縁部表面）に沿って延在する。各表面電極は、スペーサ主部の使用面に沿って延在する。表面電極は、縁部電極に接触してもよい。

【0031】

50



ここで、通常スペーサはバックプレート側およびフェースプレート側の電氣的末端部と称される2つの電氣的末端部を有し、その付近で縁部電極の各々がバックプレート構造体およびフェースプレート構造体と接触する。2つの縁部電極におけるスペーサの物理的末端部に対するスペーサの2つの電氣的末端部の位置は、以下のような方法で決定する。

【0032】

各表面電極（もし存在すれば）が、スペーサ主部のエッジ部全体に沿って延在する縁部電極から離隔されている場合、スペーサの対応する電氣的末端部は縁部電極に存在し、従ってスペーサの対応する物理的末端部に一致する。表面電極がスペーサ主部位のエッジ部全体に沿って延在する縁部電極と接触する場合、スペーサの対応する電氣的末端部は、抵抗的に決定された(resistively determined)量だけ別の縁部電極の方向にスペーサの上の方へ移動する。詳述すると、スペーサ（縁部電極及び表面電極を共に含む）は、両方の縁部電極を有して表面電極を欠くより短いスペーサと概ね等しい抵抗率を有する。2つのスペーサ（即ち、その1つは表面電極を有し、またより短い1つは表面電極を欠く）の間の長さの差は、表面電極を有するスペーサの電氣的末端部が、対応する物理的末端部から離隔してスペーサの上の方へ移動する距離を示す。2以上の表面電極が、スペーサ主部位のエッジ部全体に沿って延在する縁部電極に接触する場合、スペーサの電氣的末端部は、同様に計算された量だけスペーサの上の方へ移される。

10

【0033】

縁部電極がスペーサ主部のエッジ部の一部のみに沿って延在し、且つ各表面電極（もし存在すれば）が縁部電極から離隔される場合、スペーサの対応する電氣的末端部は、抵抗的に決定された量だけスペーサの物理的末端部を越えて移動する。表面電極が、スペーサ主部のエッジ部の一部のみに沿って延在する縁部電極と接触する場合、スペーサの対応する電氣的末端部は、種々の因子に依存する抵抗的に決定された量だけ別の縁部電極の方向にスペーサの上の方へ移動するか、或いはスペーサを越えて移動する。これらの2つのケースにおける異なるスペーサの電氣的末端部及び物理的末端部の距離は、前述の技術に従って決定される。

20

【0034】

本発明の幾つかの実施例において、スペーサはバックプレート構造体からフェースプレート構造体までの電子の移動に対して電氣的に透過性であると見なされる。そのように用いられる「電氣的に透過性」は、スペーサに沿って存在する電位場が、スペーサのない場合及びスペーサを適合させるために形成した溝のような表面の改変のない場合に存在するであろう電位場と概ね同一であることを意味する。ここで用いる電位は、電圧源の電位より寧ろ仕事関数を含む表面の電位である。

30

【0035】

図3は、本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイ300の一部を示す図である。ディスプレイ300には、フェースプレート構造体320、バックプレート構造体330、スペーサ340、電圧源350、及び外壁（図示せず）が含まれる。図3には1つのスペーサのみを示しているが、通常ディスプレイ300には同様の付加的な複数のスペーサが含まれる。電圧源350は、フェースプレート構造体320の一部で使用される高電圧を含む種々の電圧（及び電流）を供給する一般的な電源である。電圧源350は、図3に示したタップに加えてディスプレイ300で使用される1以上の更なる電圧（又は電流）を供給するための1以上の別のタップ（図示せず）を有することがある。

40

【0036】

フェースプレート構造体320は、透明な電氣的に絶縁性のフェースプレート321（通常はガラス）及びフェースプレート321の内側表面上に位置する発光構造体322によって形成される。発光材料（図示せず）を含む発光構造体322は内側表面302を有する。更にフェースプレート構造体320には、高電圧（通常は4～10kVの範囲）に保持するように電圧源350の正極（高電圧）側に対して接続されたアノード（図示せず）が含まれる。また、フェースプレート構造体については、米国特許第5,477,105号に開示されている（ここで言及することにより本明細書の一部とする）。

50

## 【 0 0 3 7 】

バックプレート構造体 3 3 0 は、電氣的に絶縁性のバックプレート 3 3 1、電子放出構造体 3 3 2、及び主要な構造体 3 3 3 からなる。バックプレート 3 2 1 の内側表面上に位置する電子放出構造体 3 3 2 は、側方に離隔された電子放出素子の複数のセット 3 6 1 ~ 3 6 5 を含み、それらは選択的に励起されて電子を放出する。セット 3 6 1 ~ 3 6 5 の中の電子放出素子は、例えばフィラメントの電界エミッタまたは円錐形の電界エミッタである。

## 【 0 0 3 8 】

前述の先行技術のフラットパネル型CRTディスプレイ 1 0 0 又は 2 0 0 における電子放出構造体 1 3 2 の場合と同様に、フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 の動作の際には、電子放出構造体 3 3 2 の一部に種々の電圧が印加される。これらの全ての電圧は、ディスプレイのアノードに対して電圧源 3 5 0 の正極側によって印加された電圧と比べて小さい。発光構造体 3 2 2 及び隣接するアノードに関する空間的近似と同様に、電子放出構造体 3 3 2 は電圧源 3 5 0 の負極（低電圧）側に接続されているとみなすことができる。図 3 はこの接続を図式化したものである。結果として、電子放出構造体 3 2 2 は概ね 0 ボルトである。アノードが電子放出構造体 3 3 2 に対して高い正の電圧（例えば 5kV）である場合、セット 3 6 1 ~ 3 6 5 の中の電子放出素子によって放出された電子は発光構造体 3 2 2 の中の対応する発光素子に向けて加速される。また、バックプレート構造体 3 3 0 については、米国特許第 5,686,790 号及び PCT 公報 WO 95/07543 に開示されている（これらはここで言及することにより本明細書の一部とする）。

## 【 0 0 3 9 】

ここで主要な構造体 3 3 3 は、電子放出構造体 3 3 2 の上側表面 3 0 1 上に位置する集束構造体 3 3 3 a ~ 3 3 3 f からなる電子集束システムである。集束構造体 3 3 3 a ~ 3 3 3 f の各々は、フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 の長さに沿って延在する別個の構造体であり得る。或いは、集束構造体 3 3 3 a ~ 3 3 3 f は、図 3 には示していない交差要素を含む集束グリッドを形成し得る。そのような集束構造体については、米国特許第 5,528,103 号及び第 5,650,690 号に開示されている（これらはここで言及することにより本明細書の一部とする）。各々の場合において、集束構造体 3 3 3 a ~ 3 3 3 f は電圧源 3 5 0 の負極側に接続され、従って図 3 の例においてそれらは概ね 0 ボルトである。

## 【 0 0 4 0 】

スペーサ 3 4 0 は発光構造体 3 3 2 と集束構造体 3 3 3 a との間に位置する。スペーサに接触していない少なくとも 1 つの集束構造体が、スペーサに接触する各々連続的な対をなす集束構造体の間に位置する場合は、別のそのようなスペーサが、発光構造体 3 2 2 と集束構造体 3 3 3 b ~ 3 3 3 f のような別の集束構造体の選択された 1 つとの間に同様に位置する。例えば、別のスペーサは集束構造体 3 3 3 b と接触せずに集束構造体 3 3 3 c と接触し得る。典型的な具体的実施例においては、スペーサは集束システム 3 3 3 における全ての 3 0 番目の集束構造体と接触する。

## 【 0 0 4 1 】

スペーサ 3 4 0 は、スペーサ主部 3 4 0 a と、スペーサ主部 3 4 0 a の対向するエッジ部に位置する電氣的に非絶縁性の対をなす縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 とからなる。縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 は、導電性材料（通常は金属）からなることが好ましい。スペーサ主部 3 4 0 a は、壁、部分的な壁、支柱、クロス、又は樹木状に形成され得る。図 3 はスペーサ部 3 4 0 a が壁である例示的な態様を示している。スペーサ部 3 4 0 a は、通常は概ね一定の抵抗率を有する材料からなる。

## 【 0 0 4 2 】

縁部電極 3 4 1 は集束構造体 3 3 3 a と接触する。縁部電極 3 4 2 は発光構造体 3 2 2 と接触する。通常縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 は金属である。縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 を含むスペーサ 3 4 0 については、米国特許出願第 5,675,212 号及び第 5,614,781 号に開示されている（これらはここで言及することにより本明細書の一部とする）。フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 において、縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 は、スペーサ 3 4 0 の対向する

電氣的末端部（ここでは各々をバックプレート側およびフェースプレート側の電氣的末端部と称する）を形成する。

【0043】

スペーサ340は、集束構造体333aにある溝部（凹部を設けた箇所）305に位置する。溝部305は、通常は2~15 $\mu$ の深さを有する。バックプレート側の縁部電極341は、溝部305の中で集束構造体333aに接触する。縁部電極341の比較的高いコンダクタンスのために、溝部305の底部における集束構造体333aの表面部分に沿って存在する電位は、スペーサ340の底部のエッジ部における電位と概ね等しい。溝部305の深さは、スペーサ340を電氣的に「消失」させるように選択される。即ち、溝部305の深さは、スペーサ340に沿って存在する電位場が、自由空間（即ち、集束システム333を含む、フェースプレート構造体320とバックプレート構造体330の間のスペーサ340のない空間）において同じ位置に存在したであろう電位場に近づくように選択される。

10

【0044】

図4は、フラットパネル型ディスプレイ300の溝部305の概算深さを決定するために用られるグラフ310である。グラフ310の縦軸は、電子放出構造体332の表面301の露出した部分に沿って存在する電位がゼロである代表的な標準状態のディスプレイ300の内部の電位を示す。集束システム333がゼロ電位の場合は、ディスプレイ300の中の電位は、電子放出構造体332及び集束システム333における0からフェースプレート構造体320のディスプレイのアノードにおけるVまで変化する。グラフ310の横軸は、表面301から測定した高さを示す。この高さは、表面301における0からアノードに沿った発光構造体322の表面302におけるhまで変化する。この点において、表面302はアノードと概ね一致すると考えられる。

20

【0045】

グラフ310の曲線311\*は、図3の線311に沿って存在する電位を概ね表す。図3に示すように、線311は電子放出構造体332の表面301から発光構造体322の表面302まで延在する。曲線311\*は、線311に沿って存在する表面301における電位が0であり、また線311に沿って存在する高さhにおける電位がVであることを示す。

【0046】

グラフ310の曲線312\*は、図3の線312に沿って存在する電位を概ね表す。図3に示すように、線312は集束構造体333bの頂部から発光構造体322の表面302まで延在する。集束構造体333b~333fの各々の頂部表面は、表面301上方の高さ $h_s$ に位置する。高さ $h_s$ は20~70 $\mu$ mである（標準的には40~50 $\mu$ m）。曲線312\*は、線312に沿って存在する高さ $h_s$ における電位が0であり、また線312に沿って存在する高さhにおける電位がVであることを示す。集束構造体333c~333fは、集束構造体333bと概ね同一の局所的電位場を示す。

30

【0047】

図4に示すように、曲線311\*及び312\*は共通の曲線313\*に収束する。共通の線313\*は、曲線311\*の平均的な傾きよりも大きく、また曲線312\*の平均的な傾きよりも小さい傾きを有する。破線314\*は、グラフ310の横軸に対する共通の直線313\*の外挿を示す。破線314\*は、表面301上方の高さ $h_0$ においてグラフ310の横軸と交差する。高さ $h_0$ は、集束システム333を含むバックプレート構造体330の電氣的末端部を規定するものである。

40

【0048】

共通線313\*と破線314\*は、フェースプレート構造体320とバックプレート構造体330の間の集束システム333を含む自由空間における平均的電位場を示す。（a）ゼロ電位に保持され、（b）集束構造体333b~333fの少なくとも1つを含んでスペーサを含まないディスプレイ300の所定の領域における表面301及び302に対して平行に配置され、且つ（c）高さ $h_0$ に配置された導電性の平坦な電極によって同様の電位

50

場を与え得る。

【0049】

この点において、集束構造体333b~333fの少なくとも1つを含んでスペーサを含まないディスプレイ300の所定の領域におけるフェースプレート構造体320と高さ $h_e$ に位置する架空の導電性（例えば金属）プレートの間のキャパシタンスは、通常ディスプレイ300の表示されたスペーサのない領域における集束システム333を含むバックプレート構造体330とフェースプレート構造体320との間のキャパシタンスに概ね等しい。これが、高さ $h_e$ がバックプレート構造体330の電氣的末端部を規定する理由である。集束構造体333b~333eに接触するスペーサがないと仮定すると、このキャパシタンスの均一化の目的のためのディスプレイ300のスペーサのない領域は、例えば（a）集束構造体333aと333bの間で等距離に位置する垂直平面から（b）集束構造体333eと333fの間で等距離に位置する垂直平面まで集束システム333に沿って延在する領域であり得る。

10

【0050】

フラットパネル型ディスプレイ300の内側に存在する電位場においてスペーサ340を電氣的に消失させるために、スペーサ340に沿って存在する電位場は、集束システム333を含むフェースプレート構造体320とバックプレート構造体330の間の自由空間において同じ位置に存在したであろう電位場と概ね同一でなければならない。このような状態を実現するためには、スペーサ340のバックプレート側の電氣的末端部における縁部電極341が、バックプレート構造体330の電氣的末端部に概ね位置する深さになるように溝を選択することを必要とする。つまり、縁部電極341は概ね高さ $h_e$ に位置し、故にスペーサ340のバックプレート側の電氣的末端部が、バックプレート構造体330の電氣的末端部に概ね一致する。このように、縁部電極341によって、スペーサ340底部のエッジ部は高さ $h_e$ においてゼロ電位である。ここでは、溝部305の深さは概ね $h_e \sim h_e$ である。スペーサ340頂部のエッジ部は、アノードに接触するフェースプレート側の縁部電極342によって電位Vに保持される。

20

【0051】

スペーサ主部340aの抵抗率が概ね一定である場合、スペーサ340に沿って存在する電位場は、高さ $h_e$ における0から高さhにおけるVまで概ね線形に変化する。従って、スペーサ部340aに沿って存在する電位場は、プレート構造体320と330との間の自由空間において存在したであろう電位場に概ね一致する。スペーサ340の大部分に沿って存在するこれらの電位場の一致（同一性）により、例えばスペーサ340付近のセット361の中の電子放出素子から放出された電子の望ましくない偏向を抑止する。電子の流れに対するスペーサ340の電氣的透過性の度合は、スペーサ340のバックプレート側の電氣的末端部が、バックプレート構造体330の電氣的末端部との一致に近づくにつれて通常増加する。

30

【0052】

図5は、図3の実施例の変更によるフラットパネル型CRTディスプレイ500の一部の略図である。ディスプレイ500とディスプレイ300は類似しているので、図3及び図5における類似の要素には同様の参照符号が付されている。ディスプレイ500において、スペーサ340は電氣的に非絶縁性の表面電極343及び344を含むように変更されている。表面電極343及び344は導電性材料（通常は金属）からなることが好ましい。図5に示すように、表面電極343及び344は縁部電極341と接触し、またスペーサ主部340aの対向する使用面上に部分的に延在する。表面電極343及び344の製造については、Schmidらの国際出願PCT/US96/03640及びFahlenらの国際出願PCT/US94/00602に開示されている（これらはここで言及することにより本明細書の一部とする）。

40

【0053】

表面電極343及び344は、スペーサ340のバックプレート側の電氣的末端部がバックプレート側の縁部電極341に一致しないようにスペーサ壁340の電氣的特性を変更する。表面電極343及び344によって、スペーサ340のバックプレート側の電氣

50

的末端部は、スペーサのバックプレート側の電氣的末端平面 3 4 5 までスペーサ 3 4 0 の上の方に移動する。つまり、縁部電極 3 4 1 ならびに表面電極 3 4 3 及び 3 4 4 を含むスペーサ 3 4 0 は、電氣的末端平面 3 4 5 に表面電極ではなく、電氣的末端平面 3 4 5 に導電性のバックプレート側縁部表面（即ち、導電性のバックプレート側縁部電極）を有する若干短いスペーサが示す電氣抵抗に等しい電氣抵抗を有する。

#### 【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、ディスプレイ 5 0 0 における溝部 3 0 5 の深さは、図 3 のディスプレイ 3 0 0 における溝部 3 0 5 の深さよりも若干深い。ディスプレイ 5 0 0 における溝部 3 0 5 の深さは、高さ  $h_0$  においてバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部とスペーサの電氣的末端平面 3 4 5 が概ね一致するように選択される。つまり、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部とバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部は概ね一致する。このようにスペーサの電氣的末端平面 3 4 5 を配置することにより、ディスプレイ 5 0 0 におけるスペーサ 3 4 0 の大部分に沿って存在する電位場は、フェースプレート構造体 3 2 0 とバックプレート構造体 3 3 0 との間の集束システム 3 3 3 を含む自由空間において同じ位置に存在するであろう電位場に近づく。

#### 【 0 0 5 5 】

図 5 には 2 つの表面電極 3 4 3 及び 3 4 4 が示されているが、表面電極 3 4 3 又は 3 4 4 の 1 つのみを用いても同様の結果が得られる。表面電極 3 4 3 又は 3 4 4 の 1 つを用いることにより、スペーサ 3 4 0 の製造に関する処理工程の数（従って処理コスト）を低減することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 の電氣的末端部のマッチング（適合）の処理手続は、電氣的末端部のマッチングの処理手続の概括を容易にする多少異なる図によって説明され得る。図 3 又は図 5 に示すように、通常セット 3 6 1 ~ 3 6 5 の中の電子放出素子は、電子放出構造体 3 3 2 の表面 3 0 1 の下方の距離（即ち、高さ） $d_0$  に位置する放出サイト平面 3 0 3 に配置された電子放出部位から電子を放出する。電圧源 3 5 0 の負極側が、電子放出構造体 3 3 2 に対して表面 3 0 1 伝いに接続されているように示されている図 3 又は図 5 の例において、バックプレート側の非平面の近似的に等電位の表面が、集束システム 3 3 3 の外側に沿って下方の表面 3 0 1 まで延在している。従って、距離  $d_0$  は放出サイト平面 3 0 3 から集束システム 3 3 3 の非平面の近似的に等電位の表面の最も接近した部位までの距離を表す。

#### 【 0 0 5 7 】

集束システム 3 3 3 は、その外側表面に沿ったバックプレート側の非平面の近似的に等電位の表面を形成する導電性材料からなる。この導電性材料は多少限定された、しかし小さな抵抗率を有するので、集束システム 3 3 3 の外側に沿って存在する電位は或る点から或る点までにおいて若干変化する。しかしながら、本発明に関する限りにおいてその変化は僅かなものである。そのため、以下においては集束システム 3 3 3 の外側に沿った非平面の近似的に等電位の表面は、しばしば単に非平面の等電位の表面と称する（即ち修飾語「近似的に」は用いない）。以下では他のそのような非平面の近似的に等電位の表面に対しても同様に適用する。

#### 【 0 0 5 8 】

集束システム 3 3 3 の頂部表面は、放出サイト平面 3 0 3 の上方の距離（即ち、高さ） $d_s$  にある。従って集束システム 3 3 3 の非平面の等電位表面は、放出サイト平面 3 0 3 の上方の距離（即ち、高さ） $d_0 \sim d_s$  まで変化する。図 3 又は図 5 の例において、距離  $d_s$  は  $h_s + d_0$  に等しい。距離  $d_0$  は通常  $0.1 \mu\text{m}$  のオーダーである。高さ  $h_s$  は  $20 \sim 70 \mu\text{m}$ （標準的には  $40 \sim 50 \mu\text{m}$ ）であるので、距離  $d_0$  は高さ  $h_s$  に比べて非常に小さい。従って、距離  $d_s$  は、近似的に  $20 \sim 70 \mu\text{m}$ （標準的には  $40 \sim 50 \mu\text{m}$ ）である。

#### 【 0 0 5 9 】

フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 におけるバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部は、放出サイト平面 3 0 3 上方の距離（即ち、高さ） $d_0$  において放出サイト

10

20

30

40

50

平面 3 0 3 に対して概ね平行に延在するバックプレート側の電氣的末端平面 3 0 4 に位置する。図 3 又は図 5 の例において、距離  $d_e$  は  $h_e + d_b$  に等しい。高さ  $h_e$  は  $h_s$  とゼロの間にあるので、距離  $d_e$  は  $d_b$  と  $d_s$  の間にある。

【 0 0 6 0 】

また、発光構造体 3 2 2 の表面 3 0 2 は放出サイト平面 3 0 3 上方の距離（即ち、高さ） $d$  にあり、ここで距離  $d$  は  $h + d_b$  に等しい。スペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は、図 4 のグラフ 3 1 0 の横軸を単純に移動させることによって距離  $d_b$ 、 $d_e$ 、 $d_s$ 、及び  $d$  について説明することができる。これは図 4 において挿入符号によって表されている。

【 0 0 6 1 】

前述のように、フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 における電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位の電圧は、電圧源 3 5 0 の正極側がアノードに対して印加する電圧に比べて低い。しかし、実際は電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位に印加される電圧はディスプレイ動作において変化し、図 3 又は図 5 における電圧源 3 5 0 の負極側と電子放出構造体 3 3 2 との接続によって示されるようには一定ではない。従って、電子放出構造体 3 3 2 の表面 3 0 1 の露出した部分は、実際には等電位表面ではない。

【 0 0 6 2 】

図 3 又は図 5 において電圧源 3 5 0 の負極側と集束システム 3 3 3 との接続によって示されるように、概ね一定の電圧が集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に印加される。従って、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面は、實際上非平面の等電位表面である。集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に印加された電圧を電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位に印加された電圧から切り離すと仮定すると、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部がバックプレート側の電氣的末端平面 3 0 4 に概ね位置する場合に、従ってバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部と概ね一致する場合に、縁部電極 3 4 1 の付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は要求された自由空間の電位場に近づく。縁部電極 3 4 1 はフラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 におけるスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部を形成するので、ディスプレイ 3 0 0 における縁部電極 3 4 1 は電氣的末端平面 3 0 4 に概ね位置する。表面電極 3 4 3 及び 3 4 4 の存在によってスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の末端部が縁部電極 3 4 1 から離隔されたスペーサ 3 4 0 の上の方に位置するフラットパネル型ディスプレイ 5 0 0 の場合、スペーサの電氣的末端平面 3 4 5 がバックプレート側の電氣的末端平面 3 0 4 と概ね一致する。

【 0 0 6 3 】

集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に印加された電圧を電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位に印加された電圧から切り離すために改変されたようなフラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 においては、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面は、集束システム 3 3 3 の側壁の途中までのみ下方に延在し得る。つまり、電氣的に絶縁性の材料のような帯状の非導電性の材料が、表面 3 0 1 から集束システム 3 3 3 の側壁の途中における集束システム 3 3 3 の露出した表面の残りの部分を形成する導電性材料まで延在し得る。このような方法で構成された電子集束システムの例が、Havenらの国際出願PCT/US98/09906及びKnaflらの国際出願PCT/US98/22761に開示されている（これらはここで言及することにより本明細書の一部とする）。距離  $d_b$  は、放出サイト平面 3 0 3 から集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面の底部までの距離を表す。

【 0 0 6 4 】

前述の概括を含め、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部までの距離  $d_e$  は  $d_b$  と  $d_s$  の間に在る。そこで縁部電極 3 4 1 の付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部を電氣的末端平面 3 0 4 に概ね位置するように配置することによって要求された自由空間の電位場に近づく。

【 0 0 6 5 】

放出サイト平面 3 0 3 上方の距離  $d_s$  から距離  $d_b$  まで延在する非平面の近似的に等電位の表面を形成するように、代替する主要な構造体の露出した材料が、その上側表面から下方の側壁の少なくとも途中まで導電性であるとすれば、集束システム 3 3 3 は、電子放出構造

10

20

30

40

50

体 3 3 2 によって放出された電子を集束するのに大きくは役立たない別の主要な構造体に置き換えることができる。例として、電子放出素子から放出された電子の軌道に大きな影響を与えないように、代替する主要な構造体をセット 3 6 1 ~ 3 6 5 の電子放出素子から十分に離隔することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

集束システム 3 3 3 又はその代替物の露出した導電性表面に形成されたバックプレート側の非平面の等電位表面は、フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 若しくは 5 0 0 又は前述のそれらの変更例において放出サイト平面 3 0 3 の上に完全に位置する。或いは、集束システム 3 3 3 又はその代替物によって与えられる非平面の等電位表面は、放出サイト平面 3 0 3 の下に部分的に又は完全に位置し得る。例えば、スペーサ 3 4 0 及び他のそのようなスペーサの各々は、電子放出構造体 3 3 2 の中に設けられた開口部中に延在し得る。

10

#### 【 0 0 6 7 】

そのような場合、距離  $d_b$  は負の値をとる。また距離  $d_s$  も負の値をとり得る。電氣的末端平面 3 0 4 は、依然として放出サイト平面 3 0 3 に対する中間距離  $d_e$  に位置する。従って距離  $d_e$  は、距離  $d_b$  及び  $d_s$  の値によって正または負の値をとり得る。更に、縁部電極 3 4 1 付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部が電氣的末端平面 3 0 4 に概ね位置するときに、要求された自由空間の電位場に近づく。

#### 【 0 0 6 8 】

図 6 は、図 3 の実施例の別の変更例によるフラットパネル型 CRT ディスプレイ 6 0 0 の一部の略図である。ディスプレイ 6 0 0 はディスプレイ 3 0 0 に類似しているので、図 3 及び図 6 における類似の要素には同様の参照符号を付す。図 6 のディスプレイ 6 0 0 は、集束構造体 3 3 3 a の上側表面における溝を含まない。これにより集束システム 3 3 3 の製造コストを有効に低減するが、一方で縁部電極 3 4 1 におけるスペーサ壁 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部は高さ  $h_s$  にあり、従ってバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部の高さ  $h_e$  よりも高い位置にある。故に、バックプレート側の縁部電極 3 4 1 と集束構造体 3 3 3 a の境界付近に望ましくない電位場が存在する。

20

#### 【 0 0 6 9 】

更に詳述すると、バックプレート側の縁部電極 3 4 1 における電位は概ねゼロであり、従って高さ  $h_s$  においては要求された電位よりも小さい。縁部電極 3 4 1 付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は、縁部電極 3 4 1 付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する要求された電位場に対して負であるので、図 6 においてはマイナス ( - ) 符号で示されている。従ってセット 3 6 1 の中の電子放出素子から放出された電子は、最初に縁部電極 3 4 1 付近のスペーサ 3 4 0 から離隔されるように偏向される。

30

#### 【 0 0 7 0 】

この初期の電子の偏向を補償するために、電氣的に非絶縁性の表面電極 3 4 7 が、発光構造体 3 2 2 に隣接するスペーサ主部 3 4 0 a の使用面上に配置される。表面電極 3 4 7 は、導電性材料 ( 通常は金属 ) からなることが好ましい。表面電極 3 4 7 の垂直方向に測定した幅は 20 ~ 100  $\mu\text{m}$  である。

#### 【 0 0 7 1 】

表面電極 3 4 7 は縁部電極 3 4 2 と接触する。その結果、表面電極 3 4 7 は電圧  $V$  に保持される。表面電極 3 4 7 がスペーサ 3 4 0 の使用面に下方に部分的に延在するので、表面電極 3 4 7 によって発光構造体 3 2 2 付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場が変更される。表面電極 3 4 7 付近の電位場は、表面電極 3 4 7 のない同じ位置において存在するであろう電位場に対して正であるので、図 6 の表面電極 3 4 7 付近におけるこの電位場はプラス ( + ) 符号で示される。

40

#### 【 0 0 7 2 】

表面電極 3 4 7 は電子を引きつける。従って、縁部電極 3 4 1 付近で偏向されてスペーサ 3 4 0 から離された電子は、表面電極 3 4 7 付近で偏向されてスペーサ 3 4 0 の方に戻される。表面電極 3 4 7 の幅は、高さ  $h_e$  上方の縁部電極 3 4 1 の位置調整によって生じる初

50

期の電子の偏向が、表面電極 3 4 7 によって生じる後の電子の偏向によって概ね解消されるように決定される。このように、表面電極 3 4 7 を用いてバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部よりも高い位置にあるスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部における縁部電極 3 4 1 のための補償を行う。

#### 【 0 0 7 3 】

スペーサの電氣的末端部の位置がどのように決定されるかを扱う前述の説明のように、また図 1 7 から図 2 3 について以下で説明するように、表面電極 3 4 7 がフェースプレート側の縁部電極 3 4 2 と接触する事実は、スペーサ 3 4 0 のフェースプレート側の電氣的末端部が、縁部電極 3 4 2 から離れて、バックプレート側の縁部電極 3 4 1 に向かってスペーサ 3 4 0 の上の方に（図 6 の方向においては下の方に）移動することを意味する。従って、通常スペーサ 3 4 0 のフェースプレート側の電氣的末端部は、フェースプレート構造体 3 2 0 の電氣的末端部と概ね一致する所から移動する（即ち、離れる）。本質的に、バックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部とスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部との不一致は、対応するフェースプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部とスペーサ 3 4 0 のフェースプレート側の電氣的末端部との不一致によって補償される。

#### 【 0 0 7 4 】

フラットパネル型ディスプレイ 6 0 0 の集束システム 3 3 3 は、種々の技術によって製造可能である。ディスプレイ 6 0 0 において、通常集束システム 3 3 3 は、非導電性のベース集束構造体と、集束システム 3 3 3 にバックプレート側の非平面の等電位表面を与えるその上に重なる導電性の集束コーティングとからなる。スペーサ 3 4 0 を支持するのに集束システム 3 3 3 の上側表面に沿った溝を必要としないので、非導電性のベース集束構造体は、前面側の UV 露出技術を用いて光でパターン形成可能なポリマーで形成することができる。この技術の適当な例が KnaI らの国際出願 PCT/US98/22761 に開示されている（前出）。

#### 【 0 0 7 5 】

図 6 の実施例は種々の方法で改変することが可能である。例えば、縁部電極 3 4 2 と接触する表面電極をスペーサ 3 4 0 の両方の使用面上に形成することができる。更に、縁部電極 3 4 1 を集束構造体 3 3 3 a の上側表面に形成された溝部の中に配置することができる。溝部は、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部における縁部電極 3 4 1 を高さ  $h_e$  に配置するための深さを有する。

#### 【 0 0 7 6 】

フラットパネル型ディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 の電氣的末端部のマッチングの処理手続きについて説明したのと同様に、フラットパネル型ディスプレイ 6 0 0 の電氣的末端部の補償手続きは、電氣的末端部の補償手続きの概括を容易にする多少異なる図によって説明され得る。ディスプレイ 6 0 0 のセット 3 6 1 ~ 3 6 5 の中の電子放出素子は、電子放出構造体 3 3 2 の表面 3 0 1 の下方に位置する放出サイト平面 3 0 3 に概ね配置された電子放出部位から電子を放出する。ディスプレイ 6 0 0 において、バックプレート側の非平面の近似的に等電位の表面は、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に沿って放出サイト平面 3 0 3 上方の距離  $d_s$  から平面 3 0 3 上方の距離  $d_b$  まで延在する。ディスプレイ 6 0 0 におけるバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部は、放出サイト平面 3 0 3 上方の距離  $d_e$  におけるバックプレート側の電氣的末端平面 3 0 4 に位置する。ここで距離  $d_e$  は  $d_b$  と  $d_s$  の間に在る。

#### 【 0 0 7 7 】

フラットパネル型ディスプレイ 6 0 0 において、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に印加される電圧は、電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位に印加される電圧から通常切り離される。前述のディスプレイ 3 0 0 又は 5 0 0 に関する電圧を切り離すことの説明は、ディスプレイ 6 0 0 にも適用する。同様に、ディスプレイ 6 0 0 における集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面は、集束システム 3 3 3 の側壁の途中までのみ下方に延在し得る。ディスプレイ 6 0 0 におけるスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部は、放出サイト平面 3 0 3 上方の距離  $d_s$  にあり、従って電氣的末端平面 3 0 4 の上方に位置



する。そこでスペーサ 340 の表面電極 347 は、電氣的末端平面 304 の上方に位置するスペーサ 340 のバックプレート側の電氣的末端部を補償することによって電子の流れを調節する。著しくは電子を集束しない主要な構造体で集束システム 333 を代替することに関する前述の説明は、ディスプレイ 600 にも適用する。

#### 【0078】

図 7 は、図 6 の実施例の変更によるフラットパネル型ディスプレイ 700 の一部の略図である。ディスプレイ 700 はディスプレイ 600 に類似しているため、図 6 及び図 7 の類似の要素には同様の参照符号を付す。ディスプレイ 700 においては、スペーサ 340 が改変されて縁部電極 341 及び 342 から離隔されたスペーサ主部 340a の使用面上に位置する導電性の表面電極 346 を含む。表面電極 346 は、1~300  $\mu\text{m}$  (標準的には 5~100  $\mu\text{m}$ ) の垂直方向に測定した幅を有し、また通常表面電極 346 は金属からなる。

10

#### 【0079】

表面電極 346 は、表面 301 上方の高さ  $h_f$  に位置する。図 6 のディスプレイ 600 に関する前述の理由のために、ディスプレイ 700 におけるバックプレート側の縁部電極 341 付近のスペーサ 340 に沿って存在する電位場は、縁部電極 341 付近のスペーサ 340 に沿って存在する要求された電位場に比べてより負である。表面電極 346 に電圧  $V_f$  を印加することで、縁部電極 341 付近の相対的に負の電位場を概ね補償する。電圧  $V_f$  は、表面電極 346 のない高さ  $h_f$  に存在するであろう電位に比べてより高い (即ち、より正である)。

#### 【0080】

補償電圧  $V_f$  は、スペーサ 340 に対して種々の方法で供給することができる。図 8 ~ 図 11 は、電圧  $V_f$  を生じさせる 4 つの方法を示す。

20

#### 【0081】

図 8 は、フラットパネル型ディスプレイ 700 に適するスペーサ 340 の実施例の側面図である。表面電極 346 は、ディスプレイのアクティブ領域 360 内で、縁部電極 341 及び 342 と平行に延在する。アクティブ領域 360 の外側において、表面電極 346 は上方に延在して導電性縁部電極 351 に接触し、ここで縁部電極 351 は、縁部電極 342 のようにスペーサ主部 340a の同じ端部表面に位置するが、ギャップ部によって縁部電極 342 から離隔されている。縁部電極 351 は、補償電圧  $V_f$  を供給する更なる電圧源 352 に接続される。スペーサ 340 のこのような配置によって、電圧源 352 から供給された電圧  $V_f$  は、縁部電極 351 を介して表面電極 346 に伝達される。電圧源 352 は、電圧源 350 上のタップとして具現することができる。

30

#### 【0082】

図 9 は、フラットパネル型ディスプレイ 700 に適するスペーサ 340 の別の実施例の側面図である。この実施例においては、第 1 の抵抗体 353 が縁部電極 342 と縁部電極 351 の間に接続されている。第 2 の抵抗体 354 は、縁部電極 351 と縁部電極 341 の間に接続されている。抵抗体 353 及び 354 は分圧器を形成する。前述のように、縁部電極 342 は高圧  $V$  に保持され、また縁部電極 341 は概ね 0 ボルトに保持される。従って表面電極 346 の補償電圧  $V_f$  は、抵抗体 353 及び 354 の値によって 0 ~  $V$  の間の値に保持される。通常抵抗体 354 は、分圧器が供給電圧  $V_f$  を適切な補正 (即ち、補償) 値に調節することを可能にする可変抵抗体である。更に電圧  $V_f$  は、縁部電極 341 付近のスペーサ 340 に沿って存在する相対的に負の電位場を概ね補正するように制御される。

40

#### 【0083】

図 10 は、フラットパネル型ディスプレイ 700 に適するスペーサ 340 の第 3 の実施例の側面図である。図 10 において、表面電極 346 は浮動する。つまり、表面電極 346 は、補正電圧  $V_f$  を受ける導体に接続されていない。縁部電極 342 は、スペーサ主部 340a の上側のエッジ表面全体に沿って延在する。しかし縁部電極 341 は、スペーサ主部 340a の下側のエッジ表面に沿って途中までのみ延在する。詳述すると、縁部電極 341 はアクティブ領域 360 の端部までのみ延在する。アクティブ領域 360 を越えて延在する縁部電極 342 の部分は、抵抗分割 (resistive dividing) によってスペーサ主部 34

50

0 a の下側のエッジ部の全体に沿って縁部電極 3 4 1 が延在する場合に生じるであろう電圧よりも縁部電極 3 4 2 に印加された高圧  $V_f$  に電圧  $V_f$  を若干近づけるように、表面電極 3 4 6 の電圧（即ち、補正電圧  $V_f$ ）を僅かに増大させる。従って、補正電圧  $V_f$  をより低下させることが望ましい場合、縁部電極 3 4 1 はスペーサ主部 3 4 0 a の下側のエッジ表面全体に沿って延在するように改変され、一方でアクティブ領域 3 6 0 を越えて延在する縁部電極 3 4 2 の部分は除去される。

#### 【0084】

図 1 1 は、フラットパネル型ディスプレイ 7 0 0 に適するスペーサ 3 4 0 の第 4 の実施例の側面図である。図 1 1 のスペーサ 3 4 0 は、図 1 0 のスペーサ 3 4 0 の変更例である。図 1 1 のスペーサ 3 4 0 において、縁部電極 3 4 2 はアクティブ領域 3 6 0 の端部までのみ延在する。導電性の延長電極 3 4 8 は、アクティブ領域 3 6 0 の端部において縁部電極 3 4 2 と接触し、またスペーサ主部 3 4 0 a の後部表面に沿って下方に延在する。スペーサ主部 3 4 0 a の後部表面は、表面電極 3 4 6 が配置された面の反対側の使用面である。抵抗分割の結果、延長電極 3 4 8 の存在によって、表面電極 3 4 6 の補正電圧  $V_f$  は縁部電極 3 4 1 がスペーサ主部 3 4 0 a の上側のエッジ部の全域を横切り延在する場合に到達するであろう電圧  $V_f$  よりもより高い値に到達する。延長電極 3 4 8 をスペーサ主部 3 4 0 a の後部表面に配置することによって、延長電極 3 4 8 と表面電極 3 4 6 との間のアーク放電が抑制される。

#### 【0085】

図 1 2 は、図 7 の実施例の変更によるフラットパネル型 CRT ディスプレイ 8 0 0 の一部の略図である。ディスプレイ 8 0 0 はディスプレイ 7 0 0 に類似しているので、図 7 及び図 1 2 における類似の要素には同様の参照符号を付す。ディスプレイ 8 0 0 において、スペーサ 3 4 0 にはディスプレイ 7 0 0 の導電性の表面電極 3 4 6 に類似した電氣的に非絶縁性の表面電極 3 7 0 が含まれる。ディスプレイ 8 0 0 の表面電極 3 7 0 は、縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 から離隔されたスペーサ主部 3 4 0 a の使用面上に位置する。表面電極 3 7 0 の垂直方向に測定した幅は 30 ~ 150  $\mu\text{m}$  である。表面電極 3 7 0 は、導電性材料（通常は金属）からなることが好ましい。

#### 【0086】

図 1 3 は、フラットパネル型ディスプレイ 8 0 0 におけるスペーサ 3 4 0 の側面図である。図 1 3 に示すように、表面電極 3 7 0 は縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2 に平行にスペーサ主部 3 4 0 a の使用面を横切り延在する。表面電極 3 7 0 は、外部の電圧源に直接は接続されていない。表面電極 3 7 0 の下側のエッジ部は、縁部電極 3 4 1（の下側表面）上方の第 1 の高さ  $h_1$  に位置する。表面電極 3 7 0 の上側のエッジ部は、縁部電極 3 4 1 の上方の第 2 の高さ  $h_2$  に位置する。

#### 【0087】

図 1 4 は、フラットパネル型ディスプレイ 8 0 0 のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する近似的な電位場を示すグラフ 3 8 0 である。線 3 8 1 は、スペーサ 3 4 0 に沿った実際の電位場を概ね表す。線 3 8 2 は、表面電極 3 7 0 のないスペーサ 3 4 0 に沿って存在するであろう電位場を概ね表す。表面電極 3 7 0 は電氣的に非絶縁性（好ましくは導電性）であるので、高さ  $h_1$  から高さ  $h_2$  までの表面電極 3 7 0 の高さ（即ち、幅）にかかる電圧は、概ね一定の電圧  $V_{fe}$  に保持される。

#### 【0088】

グラフ 3 8 0 における線 3 8 1 及び線 3 8 2 の各々は、縁部電極 3 4 1 の上方の高さ  $h_3$  において電圧  $V_{fe}$  に達する。高さ  $h_3$  より下では、電位場 3 8 1 は電位場 3 8 2 に対して正である。従って高さ  $h_3$  よりも下の領域においては、表面電極 3 7 0 を含むスペーサ 3 4 0 は、同様の表面電極 3 7 0 のないスペーサに比べて電子により大きな引力を働かせる。高さ  $h_3$  より上では、電位場 3 8 1 は電位場 3 8 2 に対して負である。従って高さ  $h_3$  よりも上の領域においては、スペーサ 3 4 0 は同様の表面電極 3 7 0 のないスペーサよりも電子により大きな斥力を働かせる。

#### 【0089】

セット 3 6 1 の中の電子放出素子から放出された電子は、発光構造体 3 2 2 に向って移動する際に加速される。従って、これらの電子はセット 3 6 1 の電子放出素子付近においては相対的に緩やかに移動し、発光構造体 3 2 2 付近においては相対的に速やかに移動する。より緩やかに移動する電子は、より速やかに移動する電子に比べてスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場に対応してより引きつけられるか、或いはより反発される。セット 3 6 1 の中の電子放出素子から放出された電子は高さ  $h_3$  より上の位置よりも高さ  $h_3$  より下の位置においてはより緩やかに移動するので、高さ  $h_3$  よりも下の位置において表面電極 3 7 0 によって生じる増大した引力は、高さ  $h_3$  より上の位置において表面電極 3 7 0 によって生じる増大した斥力よりもこれらの電子により大きな影響を与える。正味の効果は、セット 3 6 1 の中の電子放出素子から放出された電子が若干スペーサ 3 4 0 の方に引きつけられることである。結果として、表面電極 3 7 0 はスペーサ 3 4 0 に沿った縁部電極 3 4 1 付近の相対的に負の電位場の補正のために用いることができる。表面電極 3 7 0 によって生じる正味の引力は、高さ  $h_1$  及び  $h_2$  を変化させることで調整可能である。

#### 【 0 0 9 0 】

フラットパネル型ディスプレイ 6 0 0 の電氣的末端部の補償手続きの場合と同様に、フラットパネル型ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 の電氣的末端部の補償手続きは、ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 に適用するように補償手続きの概括を容易にする多少異なる図によって説明され得る。図 7 ~ 図 1 2 に示すように、ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 のセット 3 6 1 ~ 3 6 5 の中の電子放出素子からの電子放出は、電子放出構造体 3 3 2 の表面 3 0 1 の下方の放出サイト平面 3 0 3 に概ね位置する電子放出部位で起こる。放出サイト平面 3 0 3 に関して、ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 のバックプレート側の非平面の近似的に等電位の表面は、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に沿って距離  $d_s$  から距離  $d_b$  まで延在する。ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 のバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部は、中間距離  $d_e$  において主要な電氣的末端平面 3 0 4 に位置する。

#### 【 0 0 9 1 】

集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面に印加される電圧を電子放出構造体 3 3 2 の種々の部位に印加される電圧から切り離すことに関する前述の説明は、フラットパネル型ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 に対しても適用される。同様にディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 において、集束システム 3 3 3 の露出した導電性表面はその側壁の途中までのみ下方に延在し得る。放出サイト平面 3 0 3 に関して、ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 におけるスペーサ 3 0 4 のバックプレート側の電氣的末端部は距離  $d_s$  に位置し、従って電氣的末端平面 3 0 4 の上方に位置する。ディスプレイ 7 0 0 において、表面電極 3 4 6 は放出サイト平面 3 0 3 上方の距離 (即ち、高さ)  $d_f$  に位置し、ここで距離  $d_f$  は  $h_f + d_b$  に等しい。概ね位置調整され、且つ適切な制御電圧を印加されることによって、表面電極 3 4 6 又は 3 7 0 は、電氣的末端平面 3 0 4 の上方に位置するスペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部を補償する局所的な電位場を発生させることによって電子の流れを調節する。電子を著しくは集束しない主要な構造体で集束システム 3 3 3 を代替することに関する説明は、ディスプレイ 7 0 0 又は 8 0 0 にも適用する。

#### 【 0 0 9 2 】

前述のように、集束システム 3 3 3 又はその代替物によって与えられた非平面の等電位表面は、部分的又は完全に放出サイト平面 3 0 3 の下に位置し得る。図 1 5 は、図 5 の実施例のそのような変更によるフラットパネル型 CRT ディスプレイ 9 0 0 の一部の略図である。ディスプレイ 9 0 0 はディスプレイ 5 0 0 と類似しているので、図 5 及び図 1 5 における類似の要素には同様の参照符号を付する。

#### 【 0 0 9 3 】

フラットパネル型ディスプレイ 9 0 0 において、1以上の主要部からなる主要な構造体 3 3 4 がバックプレート 3 3 1 の上に重なる。図 1 5 には、そのような2つの主要部 3 3 4 a 及び 3 3 4 b が示されている。主要部 3 3 4 a 及び 3 3 4 b は互いに側方に離隔されるか、或いは図 1 5 の平面の外側の1以上の位置において互いに接続され得る。ディスプレイ 9 0 0 における主要な構造体 3 3 4 で、ディスプレイ 3 0 0 における集束システム 3 3

3を代替する。

【0094】

図15の例では、主要な構造体334は側方において電子放出構造体332の材料と隣接する。しかしながら、主要な構造体334を電子放出構造体332から側方に離隔することができる。また、図15に示すようにバックプレート331上に直接配置する代わりに、主要な構造体334をバックプレート331の上方の電子放出構造体332の一部に配置することができる。更に、電子放出構造体332に対して少なくとも部分的に共通な材料で主要な構造体334を形成することができる。

【0095】

図15の主要な表面334の上側表面は、電子放出構造体332の上側表面と概ね同一の平面上にあるように示されている。それにも関わらず、主要な構造体334の上側表面を電子放出構造体332の上側表面よりもバックプレート331に非常に近づけるか、或いは非常に遠ざけることが可能である。電子放出構造体332と主要な構造体334の上側表面の間の垂直方向の関係に関わらず、主要な構造体334の上側表面は放出サイト平面303から $d_b$ の距離にある。図15における主要な構造体334の上側表面は、距離 $d_b$ が正の値となるように放出サイト平面の上側に位置するか、或いは距離 $d_b$ が負の値となるように平面303の下側に位置し得る。

10

【0096】

凹部306a及び306bの各々は、放出サイト平面303上方の距離 $d_b$ に生じる上側表面に沿って主要部334a及び334bに設けられる。主要部334a及び334bの各々の底部は、平面303の下方の距離 $d_s$ に位置する。従って図15において距離 $d_s$ は負の値である。

20

【0097】

バックプレート側の非平面の近似的に等電位の表面は、主要な構造体334の一部334a及び334bの上側の表面に沿って延在し、また凹部を設けた箇所306a及び306bの側壁を下方に十分に延在し、更に通常は凹部306a及び306bの底部を横切り延在する。従って、バックプレート側の非平面の等電位表面は、放出サイト平面303からの距離 $d_b$ の位置から放出サイト平面303からの距離 $d_s$ の位置まで延在する。図15の例において距離 $d_b$ は正の値であるので、バックプレート側の非平面の等電位表面は、図示した例においては部分的に放出サイト平面の上に位置し、また一部は下に位置する。主要な構造体334の上側の表面が平面303の下側に位置するように距離 $d_b$ が負の値であるとき、バックプレート側の非平面の等電位表面は完全に平面303の下に位置する。バックプレート側の非平面の等電位表面は、導電性材料の層によって形成される。

30

【0098】

電圧源350の負極側は、構造体334の上側表面伝いにバックプレート側の非平面の等電位表面に対して要求された電圧を供給するために、主要な構造体334に接続される。図5で示したのと矛盾せず、図15では電子放出構造体332に対して電圧が供給されるので、電圧源350の負極側が電子放出構造体332に接続されるように示され、また主要な構造体334は、電圧源350の正極側からディスプレイのアノードに対して供給された電圧に比べ非常に低い電圧である。しかしながら、集束システム333に印加される電圧を電子放出構造体332の種々の部位に印加される電圧から切り離すことに関して前述したのと同様に、ディスプレイ900における主要な構造体334に印加される電圧は、通常は電子放出構造体332の一部に印加される電圧から切り離される。電圧源350の負極側から供給される電圧は、電子放出構造体332の種々の部位に存在する概ね平均的な電圧であるが、電圧源350の負極側は、実際には電子放出構造体332とは接続されていない。

40

【0099】

図15のバックプレート構造体330は、放出サイト平面303下方の距離 $d_e$ に位置する電氣的末端部を有する。ここでは距離 $d_e$ が負の値であるので、バックプレート構造体330の電氣的末端部は、バックプレート側の電氣的末端平面304に位置する。ディスプレ

50

イ 3 0 0 におけるバックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部に関して前述したのと同様に、バックプレート構造体 3 3 0 に沿って（例えば少なくとも主要部 3 3 4 b に沿って）存在する自由空間領域における放出サイト平面 3 0 4 に位置する想像上の導電性プレートとフェースプレート構造体 3 2 0 との間のキャパシタンスは、通常は示された自由空間領域における主要な構造体 3 3 4 を含むバックプレート構造体 3 3 0 とフェースプレート構造体 3 2 0 との間のキャパシタンスに概ね等しい。主要部 3 3 4 b に接触するスペーサがないと仮定すると、このキャパシタンスの均一化を目的としたディスプレイ 9 0 0 の示されたスペーサのない領域は、例えば主要な構造体 3 3 4 に沿って（a）主要部 3 3 4 a 及び 3 3 4 b の間で等距離に位置する垂直平面から（b）主要部 3 3 4 b の右側の方に等距離に位置する垂直な平面まで延在する領域であり得る。

10

#### 【 0 1 0 0 】

フラットパネル型ディスプレイ 9 0 0 のスペーサ 3 4 0 は、フェースプレート構造体 3 3 2 と主要部 3 3 4 a との間に位置する。ディスプレイ 5 0 0 のように、スペーサ 3 4 0 はスペーサ主部 3 4 0 a、縁部電極 3 4 1 及び 3 4 2、並びにバックプレート側の縁部電極 3 4 1 に接触する表面電極 3 4 3 及び 3 4 4 からなる。スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の端部は、凹部 3 0 6 a の中に延在する。表面電極 3 4 3 及び 3 4 4 の特性は、スペーサ 3 4 0 のバックプレート側の電氣的末端部が放出サイト平面 3 0 3 の下方の概ね距離  $d_0$  に在るように選択される。従って、スペーサのバックプレート側の電氣的末端部は、電氣的末端平面 3 0 4 に概ね位置し、バックプレート構造体 3 3 0 の電氣的末端部と概ね一致する。この一致の結果、縁部電極 3 4 1 付近のスペーサ 3 4 0 に沿って存在する電位場は、自由空間（即ち、フェースプレート構造体 3 2 0 とバックプレート構造体 3 3 0 の間の主要な構造体 3 3 4 を含むスペーサ 3 4 0 のない空間）において同じ位置に存在するであろう電位場に近づく。従って、少なくとも縁部電極 3 4 1 の付近においては、スペーサ 3 4 0 は電子放出構造体 3 3 2 から発光構造体 3 2 2 までの電子の移動に対して概ね電氣的に透過性である。

20

#### 【 0 1 0 1 】

図 1 6 は、フラットパネル型ディスプレイ 9 0 0 の距離  $d_0$  を決定するために用いたグラフ 3 1 5 である。グラフ 3 1 5 は、ディスプレイ 3 0 0 の高さ  $h_0$  及び距離  $d_0$  を決定するために用いたグラフ 3 1 1 に類似のものである。グラフ 3 1 1 と同様に、グラフ 3 1 5 の縦軸は、主要な構造体 3 3 4 のバックプレート側の非平面の等電位表面に印加された電圧がゼロである代表的な状態のディスプレイ 9 0 0 内部の電位を表す。従ってディスプレイ 9 0 0 内部の電位は、主要な構造体 3 4 4 における 0 から発光構造体 3 2 2 に隣接するアノードにおける  $V$  まで変化する。グラフ 3 1 5 の横軸は、放出サイト平面 3 0 3 から測定された距離を表す。この距離は、平面 3 0 3 における 0 から発光構造体 3 2 2 の表面 3 0 2 における  $d$  まで変化する。

30

#### 【 0 1 0 2 】

グラフ 3 1 5 における曲線 3 1 6 \* 及び 3 1 7 \* の各々は、図 1 5 の線 3 1 6 及び線 3 1 7 に沿って存在する電位を概ね表す。線 3 1 6 及び線 3 1 7 の各々は、電位がゼロである主要な構造体 3 3 4 のバックプレート側の非平面の等電位表面で始まり、ディスプレイのアノードに隣接する発光構造体 3 3 2 の表面 3 0 2 で終わる。線 3 1 6 と線 3 1 7 は、線 3 1 6 が主要な構造体 3 3 4 の頂部の距離  $d_0$  で始まるのに対し、線 3 1 7 が凹部を設けた箇所 3 0 6 b の底部の距離  $d_s$  において始まることにおいて異なる。従って曲線 3 1 6 \* で示される電位は、距離  $d_0$  における 0 から距離  $d$  における  $V$  まで変化する。対照的に、曲線 3 1 7 \* によって示される電位は、距離  $d_s$  における 0 から距離  $d$  における  $V$  まで変化する。

40

#### 【 0 1 0 3 】

曲線 3 1 6 \* 及び曲線 3 1 7 \* の各々は距離  $d$  において電圧  $V$  に到達するので、それらは一定の傾きの共通の線 3 1 8 \* に収束する。グラフ 3 1 5 の破線 3 1 9 \* は、グラフ 3 1 5 の横軸に対する直線 3 1 8 \* の外挿を示す。ライン 3 1 8 \* 及びライン 3 1 9 \* の組合せは、2つの容量性プレート（一方は電氣的末端平面 3 0 4 に位置し、他方は発光構造体 3 2 2 の表面 3 0 2 に位置する）の間の自由空間において電位がどのように変化するかを示すもので

50

ある。従って、ライン 3 1 9 \* とグラフ 3 1 5 の横軸との交点は、距離  $d_0$  を規定する。

【 0 1 0 4 】

図 1 7 は、図 6 及び図 7 のフラットパネル型ディスプレイ 6 0 0 と 7 0 0 の複合の具体的実施例 6 5 0 の一部を示すものである。図 1 7 には概ね同一の 3 つの内部スペーサが示されている。フラットパネル型 CRT ディスプレイ 6 5 0 におけるスペーサの 1 つには符号 3 4 0 が付され、それにはディスプレイ 6 0 0 の表面電極 3 4 7 とディスプレイ 7 0 0 の表面電極 3 4 6 とが含まれる。これにより、図 6、図 7、及び図 1 7 における類似の要素には同様の参照符号を付する。

【 0 1 0 5 】

図 1 7 のフラットパネル型ディスプレイ 6 5 0 における電子放出構造体 3 3 2 は、下側の電氣的に非絶縁性のエミッタ領域 3 6 6、誘電性の層 3 6 7、概ね平行な制御電極のグループ 3 6 8、及び電子放出素子の集合（セット 3 6 1 及び 3 6 2）の 2 次元アレイからなる。バックプレート 3 3 1 の内側表面上に位置する下側の非絶縁性の領域 3 6 6 は、行方向（即ち、ディスプレイ 6 5 0 における画素（ピクセル）の行に沿った方向）に延在する概ね平行なエミッタ電極のグループを含む。行方向は図 1 7 の平面に対して垂直である。エミッタ電極 3 7 1 及び 3 7 2 の各々は、電子放出素子のセット 3 6 1 及び 3 6 2 の下に重なる。また非絶縁性の領域 3 6 6 には、通常はエミッタ電極の上に重なる電氣的に抵抗性の層（図示せず）が含まれる。誘電性の層 3 6 7 は非絶縁性領域 3 6 6 の上に重なる。

【 0 1 0 6 】

制御電極 3 6 8 は誘電性の層 3 6 7 の頂部に位置する。制御電極 3 6 8 の各々は、（ a ）列方向（即ち、ディスプレイ 6 5 0 におけるピクセルの列に沿った方向）に延在する主制御部 3 7 4 と（ b ）主制御部 3 7 4 に隣接するより薄いゲート部のセットからなる。図 1 7 には 2 つのゲート部に符号 3 7 5 及び 3 7 6 が付されている。ゲート部 3 7 5 又は 3 7 6 のようなゲート部の各々は、制御アパーチャの 1 つに広がっている。図 1 7 には 1 つの制御電極 3 6 8 が示されており、ここで列方向は水平に延在し、図の平面に対して垂直である。

【 0 1 0 7 】

各電子放出素子は、エミッタ電極 3 7 1 又は 3 7 2 のようなエミッタ電極の 1 つに対する位置において、誘電性の層 3 6 7 を通って下方の非絶縁性の領域 3 6 6 までの対応する開口部の中に配置され、またゲート部 3 7 5 又は 3 7 6 のような上に重なるゲート部の 1 つの対応する開口部を通して露出される。図 1 7 においては誘電性の層 3 6 7 及びゲート部を通る開口部は明示していない。セット 3 6 1 及び 3 6 2 のような電子放出素子のセットの 2 次元アレイは、主制御部 3 7 4 を通る制御アパーチャの側壁によって画定される。図 1 7 において電子放出素子は定性的に示されている。典型的な実施例においては、通常電子放出素子は直立の円錐体が鋭利にしたフィラメントのように形成される。

【 0 1 0 8 】

集束システム 3 3 3 は、制御電極 3 6 8、特に主制御部 3 7 4、及び誘電性の層 3 6 7 の一部（図 1 7 には図示せず）の上に配置される。バックプレート 3 3 1 の内側表面に対して垂直に見ると、集束システム 3 3 3 は概ね蜂の巣模様のパターンで形成されている。集束構造体 3 3 3 a 及び 3 3 3 b 並びに集束システム 3 3 3 を形成する他の集束構造体は、図 1 7 の平面の外側で互いに接続されている。

【 0 1 0 9 】

集束システム 3 3 3 はベース集束構造体 3 7 8 及び導電性の集束コーティング 3 7 9 からなり、ここで集束コーティング 3 7 9 はベース集束構造体 3 7 8 の頂部に位置し、集束システム 3 3 3 を通るアパーチャ 3 3 5 の中にその側壁を途中まで下方に延在する。セット 3 6 1 又は 3 6 2 のような電子放出素子の 1 つのセットは、異なる各集束アパーチャ 3 3 5 を通して露出される。ベース集束構造体 3 7 8 は、電氣的に絶縁性の材料及び / 又は電氣的に抵抗性の材料で形成される。

【 0 1 1 0 】

フラットパネル型ディスプレイ 6 5 0 において、集束コーティング 3 7 9 は集束システム

10

20

30

40

50

333のバックプレート側の非平面の等電位表面を形成する。集束コーティング379はベース集束構造体378の側壁を途中までのみ下方に延在するので、ディスプレイ650におけるバックプレート側の非平面の等電位表面は、電子放出構造体332までは下方に延在しない。従って図17において、放出サイト平面303からバックプレート側の非平面の等電位表面の下側のエッジまでの距離 $d_0$ は、電子放出構造体332の上側の表面を越えて上方に延在する。電圧源350(図17には図示せず)の負極側は、集束コーティング379における要求された集束電位(通常は0ボルト)を確立するように、図17に示した断面の外側における1以上の位置において集束コーティング379と接続される。

【0111】

図17において、スペーサ340のバックプレート側の縁部電極341は、集束構造体333aの上側の表面に沿って設けた付加的な溝部(凹部を設けた箇所)307の中に延在するように示されている。特に、溝部307は集束構造体333aの頂部において集束コーティング379に部分的に形成されている。また、溝部307を画定する集束コーティング379の一部は、ベース集束構造体378における対応する溝部の上に重なる。

【0112】

溝部307(存在する場合)は、集束構造体378において、溝部307の要求された位置にその上部表面に沿って溝を生じさせることによって形成され、次に集束コーティング379が集束構造体378上に形成される。或いは、溝部307は、ディスプレイの組立てにおいて、スペーサをプレート構造体320と330との間に挿入する際のスペーサ340による集束構造体333a上に働く力の結果として部分的又は完全に形成され得る。溝部307が概ね存在しないか、或いはディスプレイの組立ての際にスペーサ340の集束構造体333a上に働く力によって完全に生じる場合の、構成部品の製造の更なる知見が、Havenらの国際出願PCT/US98/09907(この内容についてはここで言及することにより本明細書の一部とする)及びKnaflらの国際出願PCT/US98/22761(前出)に開示されている。何れにしても、溝部307は、縁部電極341におけるスペーサ340のバックプレート側の電氣的末端部がバックプレート構造体330の電氣的末端部と概ね一致するほど十分に深くはない。図17に示すように、縁部電極341は電氣的末端平面304の上方に位置する。

【0113】

溝部307にバックプレート側の縁部電極341が存在することにより、縁部電極341付近のスペーサ340に沿って存在する電位場は、フェースプレート構造体320とバックプレート構造体330の間の集束システム333を含む自由空間において同じ位置に存在するであろう電位場に近づくように変更される。しかしながら、ディスプレイ650における縁部電極341付近のスペーサ340に沿って存在する電位場は、プレート構造体320と330との間の自由空間において同じ位置に存在するであろう電位場に実質的に到達しない。従ってディスプレイ650のスペーサによって望ましくない初期の電子の偏向が若干生じる。表面電極346及び347は、それらが配置された付近のスペーサ340に沿って存在する電位場を改変し、前述のように初期の望ましくない電子の偏向を概ね補正する反対方向の電子の偏向を生じさせる。

【0114】

或いは、ディスプレイ650における表面電極346及び347の1つを取除くことができる。そこで表面電極346が取除かれた場合が、結果として生じるフラットパネル型CRTディスプレイはディスプレイ600の実施例であり、また表面電極347が取除かれた場合が、ディスプレイ700の実施例である。また或いは、溝部307の深さを著しく増大させてバックプレート側の縁部電極341が電氣的末端平面304に位置することを可能とすれば、ディスプレイ650における表面電極346及び347の両方を取除くことができる。この場合、結果として生じるフラットパネル型CRTディスプレイはディスプレイ300の具体的実施例である。溝部307は、事実上ディスプレイ300における溝部305となる。

【0115】

フラットパネル型ディスプレイ 600 及び 700 のように、フラットパネル型ディスプレイ 650 における集束システム 333 は、電子放出構造体 332 によって放出された電子を著しくは集束しない別の主要な構造体で代替可能である。同様に、ディスプレイ 650 における集束システム 333 又はその代替物の集束コーティング 379 によって与えられたバックプレート側の非平面の等電位表面は、放出サイト平面 303 の下に部分的又は完全に位置する。従って図 15 の変更例はディスプレイ 650 に適用可能である。

#### 【0116】

図 17 のフラットパネル型ディスプレイ 650 に示すように、発光構造体 322 は、蛍光素子 385 の 2 次元アレイとブラックマトリクス 386 とからなる。発光素子 387 の各々は、セット 361 及び 362 のような電子放出素子のセットの反対側のバックプレート 321 の内側表面上に配置される。ブラックマトリクス 386 は、発光素子 385 の間の蜂の巣模様の空間におけるバックプレート 321 の内側表面上に重なる。ディスプレイのアノードは、発光素子 385 上に位置する導電性の光反射層 387 とブラックマトリクス 386 とからなる。構成部品 385 ~ 387 の典型的な具現化に関する更なる知見が、Haven らの国際出願 PCT/US98/07633 (ここで言及することにより本明細書の一部とする) に開示されている。

#### 【0117】

ディスプレイのフェースプレート構造体とバックプレート構造体との間に位置する 1 以上の内部スペースを含むフラットパネル型 CRT ディスプレイのバックプレート側に関して前述したものと類似の電氣的末端部のマッチングは、ディスプレイのフェースプレート側においても実施され得る。図 18a 及び図 18b は、フェースプレート側の電氣的末端部のマッチングを達成するために構成されたフェースプレート構造体 320 の実施例の斜視図である。図 18a は、アノード 387 を形成する前に、従ってスペース 340 がアノード 387 と接触する前に、フェースプレート構造体 320 がどのように見えるかを示すものである。図 18b は、アノード 387 が形成されてスペース 340 がアノード 387 と接触した後の状態を示す。図 19 は、図 18b における矢印 19 によって示された垂直平面に沿って得られた図 18b のスペース 340 及びフェースプレート 320 の断面図である。図 18a、図 18b、及び図 19 において、フェースプレート構造体 320 はこれまでの図で示されたものと上下が逆になっている。

#### 【0118】

図 18a、図 18b、及び図 19 におけるフェースプレート構造体 320 は、フェースプレート 321 の外側の表示面にカラー画像を生じさせる。図 18a、図 18b、及び図 19 における電子放出素子 385 の添字「R」、「G」、「B」の各々は、それぞれ赤、緑、青の光を放出する発光体を表す。各カラーピクセルは、隣接する列における 3 つの発光素子 385 からなる。

#### 【0119】

図 18b 及び図 19 におけるスペース 340 は、縁部電極 342 及び縁部電極 341 (図示せず) に加え、表面電極 346 及び 347 を含む。従って、図 18b 及び図 19 のフェースプレート構造体 320 は、図 17 のフラットパネル型ディスプレイ 650 での使用に特に適している。しかしながら、図 18b 及び図 19 のフェースプレート構造体 320 がディスプレイ 300、500、600、700、及び 800 の何れかにおける使用に適するように、表面電極 346 及び 347 の一方またはその両方を取除くことができる。

#### 【0120】

図 18a に示すように、ブラックマトリクス 386 は、(a) 行方向に延在する行ストリップ 391 のグループ並びに (b) 隣接する、行方向に延在するバーおよび列方向に延在するストリップからなるパターン形成されたより高い部分 392 からなる。図 18a には 1 つの行ストリップ 391 が示されている。行チャネル 393 は各々の行ストリップ 391 の上方に位置する。パターン形成された部分 392 の行バーは、行チャネル 393 の側壁を形成する。

#### 【0121】



図 18b 及び図 19 に示すように、アノード層 387 からなる主たる構造体が、発光素子 385 及びブラックマトリクス 386 上に形成される。そのため行チャネル 393 は、アノード層 387 におけるチャネル（凹部を設けた箇所）394 となる。スペーサ 340 のフェースプレート側の端部が、チャネル 394 の 1 つに挿入される。従ってスペーサ 340 の縁部電極 342 は、チャネル 394 の中の集束コーティング 387 と接触する。ディスプレイ動作においてアノード 387 が高電位に保持されるように、電圧源 350（図示せず）の正極側がアノード層 387 に接続される。

#### 【0122】

図 19 に示すように、フェースプレート 321 の内側の表面は、フェースプレート平面 308 に位置する。アノード層 387、特にその露出した表面は、フェースプレート側の非平面の近似的に等電位の表面を形成する。アノード 387 の最も高い部位は、フェースプレート平面 308 上方の距離  $c_s$  におけるブラックマトリクス部分 392 の行バー上に位置する。アノード 387 の最も低い部分は、平面 308 上方の距離  $c_b$  における発光素子 385 上に位置する。従ってアノード 387 で形成されるフェースプレート側の非平面の等電位表面は、平面 380 上方の  $c_b$  から  $c_s$  まで変化する距離に位置する。

#### 【0123】

アノード層 387 を含むフェースプレート構造体 320 は、フェースプレート平面 308 上方の距離  $c_e$  に位置する電氣的末端部を有する。距離  $c_e$  は  $c_b$  と  $c_s$  の間に在る。フェースプレート構造体 320 の電氣的末端部は、フェースプレート平面 308 に対して平行に延在するフェースプレート側の電氣的末端平面 309 に位置する。バックプレート構造体 330 の場合のように、フェースプレート構造体 320 の電氣的末端部の物理的位置は、図 4 に示したタイプの高さ（即ち、距離）に対する電位のグラフを用いることによって決定される。フェースプレート構造体 320 の電氣的末端部は、フェースプレート構造体 320 から比較的離れた電位を表す直線の外挿が横軸に交わる位置に存在する。

#### 【0124】

この点において、集束構造体 338b から 338f 又は主要な構造体 334 におけるそれらの等価物の少なくとも 1 つの反対側に位置するアノード 387 に沿って延在するスペーサのない領域におけるフェースプレート側の電氣的末端平面 309 に配置された想像上の導電性プレートとバックプレート構造体 330 との間のキャパシタンスは、通常示されたスペーサのない領域におけるアノード 387 を含むフェースプレート構造体 320 とバックプレート構造体 330 との間のキャパシタンスに概ね等しい。集束構造体 338a ~ 338e 又はそれらの等価物に接触するスペーサがないと仮定すると、このキャパシタンスの均一化を目的としたフラットパネル型ディスプレイのスペーサのない領域は、例えば、アノード 387 に沿って（a）集束構造体 333a 及び 333b 又はそれらの等価物の間で等距離に位置する垂直平面から（b）集束構造体 333e 及び 333f 又はそれらの等価物の間で等距離に位置する垂直な平面まで延在する領域であり得る。

#### 【0125】

表面電極 343 及び 344 の存在によって、フラットパネル型ディスプレイ 500 におけるスペーサ 340 のバックプレート側の電氣的末端部が、バックプレート側の縁部電極 341 から多少離隔されたスペーサ主部 340 の上の方に位置するのと同様の理由で、図 18b 及び図 19 の構成要素 320 及び 340 を用いるフラットパネル型ディスプレイにおける表面電極 347 の存在により、スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部が、フェースプレート側の縁部電極 342 から多少離隔されたスペーサ 340 の上の方に位置する。

#### 【0126】

図 18b 及び図 19 におけるスペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部が、バックプレート側の電氣的末端平面 309 に位置するように、アノード層 387 におけるチャネル 394 の深さが選択される。結果として、縁部電極 342 付近のスペーサ 340 に沿って存在する電位場は、フェースプレート構造体 320 とバックプレート構造体 330 との間のアノード 387 を含む自由空間において同じ位置に存在したであろう電位場に近

10

20

30

40

50

づく。スペーサ 340 に実際に衝突する電子を除き、縁部電極 342 付近のスペーサ 340 の部分は、電子放出構造体 332 から発光構造体 322 まで移動する電子に対して概ね電氣的に透過性である。バックプレート側の電氣的末端部のマッチングの場合と同様に、電子の移動に対するスペーサ 340 の電氣的透過性の度合いは、スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部がフェースプレート構造体 320 の電氣的末端部との一致に近づくにつれて通常は増加する。

#### 【0127】

図 20a 及び図 20b は、フェースプレート側の電氣的末端部のマッチングを達成するために構成されたフェースプレート構造体 320 の別の実施例の斜視図である。図 20a は、アノード 387 が形成される前に、従ってスペーサ 340 がアノード 387 と接触する前に、フェースプレート構造体 320 がどのように見えるかを示す。図 20b は、アノード 387 が形成されてスペーサ 340 がアノード 387 と接触した後の状態を示す。図 21 は、図 20b における矢印 21 によって示された垂直平面に沿って得られた図 20b のスペーサ 340 及びフェースプレート構造体 320 の断面図である。図 20a、図 20b、及び図 21 のフェースプレート構造体 320 は、図 18a、図 18b、及び図 19 のフェースプレート構造体 320 の変更例である。従って、図 18a、図 18b、図 19、図 20a、図 20b、及び図 21 における類似の要素には同様の参照符号を付する。

#### 【0128】

図 20a、図 20b、及び図 21 のフェースプレート構造体 320 と図 18a、図 18b、及び図 19 のフェースプレート構造体 320 との主な相違点は、ブラックマトリクス 386 の構造である。図 20a、図 20b、及び図 21 において、ブラックマトリクス 386 は (a) 行方向に延在する行ストリップ 395 のグループと (b) 列方向に延在するより高い列ストリップ 396 のグループとからなる。図 20a に示すように、列ストリップ 396 は行ストリップ 395 と交差し、また行ストリップ 395 の上に部分的に重なる。行チャンネルが各行ストリップ 395 の上方に存在する。図 20a には 2 つの行チャンネル 397a 及び 397b が示されている。列ストリップ 396 は、チャンネル 397a 及び 397b のような行チャンネルの側壁を部分的に形成する傾斜した端部を有するセグメントに分割される。

#### 【0129】

図 20b 及び図 21 に示すように、アノード層 387 からなる主たる構造体が、発光素子 385 及びブラックマトリクス 386 上に再び形成される。従って行チャンネル 397a 及び 397b の各々は、図 20b 及び図 21 のアノード 387 におけるチャンネル (凹部を形成した箇所) 398a 及び 398b となる。スペーサ 340 のフェースプレート側の端部がチャンネル 398a の中に挿入される。従って縁部電極 342 はチャンネル 398a の中のアノード 387 と接触する。

#### 【0130】

図 20b 及び図 21 のフェースプレート構造体 320 においては、アノード層 387 は、図 18b 及び図 19 のフェースプレート構造体 320 とは異なるように形成される。しかしながら、アノード 387 は依然としてフェースプレート平面 308 上方の  $c_b$  から  $c_s$  まで変化する距離に位置するフェースプレート側の非平面の近似的に等電位の表面を形成する。同様に、図 20b 及び図 21 のフェースプレート構造体 320 の電氣的末端部は、フェースプレート平面 308 上方の距離  $c_e$  におけるバックプレート側の電氣的末端平面 309 に位置する。

#### 【0131】

図 20b 及び図 21 におけるスペーサ 340 は、図 18b 及び図 19 のスペーサ 340 のように同様のフラットパネル型ディスプレイにおいて用いることができる。図 18b 及び図 19 におけるスペーサ 340 の場合と同様に、図 20b 及び図 21 の表面電極 347 の存在により、スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部は、スペーサ主部 340a に沿ってフェースプレート側の縁部電極 342 から離隔された場所に位置する。チャンネル 394 をチャンネル 398a に置換すると仮定すると、前述の図 18b 及び図 19 のフ

フェースプレート構造体 320 のフェースプレート側の電氣的末端部のマッチングに関する説明は、図 20 b 及び図 21 のフェースプレート構造体 320 に対して同様に適用することができる。

【0132】

前述のように、図 18 b 及び図 19 又は図 20 b 及び図 21 における構成部品 320 及び 340 は、フラットパネル型ディスプレイ 500、700、800、又は 900 において使用可能である。そのような場合には表面電極 347 が存在しないので、スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部の位置は、縁部電極 342 と一致するように移される。

【0133】

フラットパネル型ディスプレイ 600 及び 650 の表面電極 346 及び 347 で実施された種々の電子の偏向の補正は、場合によってはバックプレート側の電氣的末端平面 304 の上方に位置するスペーサ 340 のバックプレート側の電氣的末端部によって生じる初期の望ましくない電子の偏向を完全に補償するには十分でないことがあり得る。更なる電子の偏向の補正は、図 22 に示すようにフェースプレート構造体 320 とスペーサ 340 を構成することによって通常与えられる。図 22 に示した構造は、図 21 の変更例であり、図 21 及び図 22 における類似の要素には同様の参照符号を付する。

【0134】

図 22 の構造において、スペーサ 340 はスペーサ主部 340 a、フェースプレート側の縁部電極 342、バックプレート側の縁部電極 341 (図示せず)、表面電極 346 (ここでは随意に)、及び表面電極 347 からなる。図 21 と図 22 の構造の相違点は、図 22 の構造における表面電極 347 は非常に幅広く、スペーサのフェースプレート側の電氣的末端部がバックプレート側の電氣的末端部に向かってスペーサ 340 の上方に十分離れて移動し、またスペーサのフェースプレート側の電氣的末端部は概ねフェースプレート側の電氣的末端平面 309 には位置せず、従ってフェースプレート構造体 320 の電氣的末端部と概ね一致しないことである。詳述すると、図 22 の構造におけるスペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部は、電氣的末端平面 309 の上方に位置する更なるスペーサの電氣的末端平面 399 に位置する。

【0135】

スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部の電位は、電圧源 350 の正極側によってアノード 387 に対して印加された電圧である。フェースプレート側の電氣的末端平面 309 上方のスペーサの電氣的末端平面 399 に位置するスペーサのバックプレート側の電氣的末端部を有することによって、表面電極 347 付近においてスペーサ 340 に沿って存在する電位場は、プレート構造体 320 と 330 との間の自由空間において同じ位置に存在したであろう電位場よりもより高い。この増大した電位場が電子を引き寄せ、従って付加的な電子の偏向の補正を生じさせる。付加的な電子の偏向の補償の大きさは、種々の因子によって、特に表面電極 347 の幅によって決定される。

【0136】

図 23 は、スペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部がフェースプレート側の電氣的末端平面 309 から離隔されたスペーサの電氣的末端平面 399 に位置する、図 17 のフラットパネル型ディスプレイ 650 の変更例 675 を示す。フラットパネル型 CRT ディスプレイ 675 はディスプレイ 650 と類似しているため、図 17 及び図 23 における類似の要素には同様の参照符号を付する。図 23 のディスプレイ 675 において、スペーサの電氣的末端平面 399 は、フェースプレート側の電氣的末端平面 309 よりもスペーサのバックプレート側の電氣的末端部により接近している。

【0137】

フラットパネル型ディスプレイ 675 のスペーサ 340 では表面電極 346 は用いない。またスペーサ 340 のバックプレート側の端部における縁部電極 341 は、集束構造体 333 a の中の溝の中に延在しない。ディスプレイ 675 で実施される概ね全ての電子の偏向の補正は、(a) 表面電極 347 の存在と (b) フェースプレート構造体 320 の電氣

10

20

30

40

50

的末端部よりもバックプレート側の電氣的末端部により接近するスペーサ 340 のフェースプレート側の電氣的末端部を有することとの組合せによって達成される。

【0138】

種々の影響によって、フラットパネル型ディスプレイ 300 又は 500 におけるスペーサ 340 のバックプレート側の電氣的末端部がバックプレート構造体 330 の電氣的末端部に概ね一致する場合でも、場合によっては望ましくない初期の電子の偏向が起こり得る。そのような場合、ディスプレイ 300 又は 500 における構成部品 320 及び 340 を図 22 又は図 23 に示すように構成することによって電子の偏向の補正を行うことができる。

【0139】

フラットパネル型ディスプレイ 300、500、600、650、675、700、800、又は 900 は、以下のような方法で製造する。プレート構造体 320 及び 330、スペーサ 340 及び他のそのようなスペーサ、並びに外壁は個別に製造する。外壁に沿ってプレート構造体 320 と 330 の間に適切に挿入されたスペーサ 340 及び他のスペーサを用いて、シールされたディスプレイの中の圧力が高真空（通常は  $10^{-7}$  torr 又はそれ未満）であるように個々のディスプレイの構成部品を組立てる。

【0140】

本発明のフラットパネル型CRTディスプレイは次のような方法で動作する。特にディスプレイ 650 又は 675 の場合、アノード層 387 は制御電極 368 及び下側の非絶縁性領域 366 のエミッタ電極に対して高い電位に保持される。（a）制御電極 368 の選択された1つと（b）エミッタ電極の選択された1つとの間に適切な電圧が印加された場合、例えばゲート部 365 又は 366 のようなそのように選択されたゲート部は、セット 361 又は 362 のような電子放出素子の選択されたセットから電子を抜き出し、結果として生じる電子流の大きさを制御する。高電位の発光体である発光素子 385 において測定された  $0.1\text{mA}/\text{cm}^2$  の電流密度においてゲートからカソードまでの平行平板電界が  $20\text{V}/\mu\text{m}$  に到達するとき、要求されたレベルの電子放出が通常生じる。

【0141】

アノード層 387 は、放出された電子を対応する1つの発光素子 385 の方向に引き寄せる。集束システム 333 は対応する発光素子 385 上に抜出された電子を集束するのに役立つ。電子が発光構造体 322 に到達すると、それらはアノード層 387 を通過して対応する発光素子 385 に衝突し、それによってフェースプレート 321 の外側表面上に可視光を放出する。同様に別の発光素子 385 も選択的に活性化される。発光素子 385 によって放出された光は、最初ある程度はバックプレート構造体 330 に向かって進む。アノード層 387 はこの光を反射して表示面の方向に戻して画像強度を高める。

【0142】

「上側（頂部側）」のような方向を表す用語は、本発明の様々な構成要素がどのように組み合わされているかを読者が容易に理解できるようにするための基準となる枠組みの設定のために用いられている。実際には、フラットパネル型CRTディスプレイの構成要素は、ここで用いる用語の示す方向とは異なる向きに配置されていることもある。説明を容易にするために方向を表す用語を便宜上用いるが、本発明は、ここで用いた方向を示す用語によって厳密に取扱われているものとは異なる方向を有する実施形態も包含している。

【0143】

本発明について特定の実施例を引用して説明してきたが、この説明は単に例示の目的でなされたものであり、本発明の請求の範囲を限定するものと解釈してはならない。例えば、表面電極 346 又は 370 に類似の表面電極を概ね互いに対向するようにスペーサ主部 340 a の両方の使用面上に配置することができる。スペーサ 340 の各々の電氣的末端部まで延在する任意の表面電極から離隔された複数のそのような表面電極を、スペーサ主部 340 a の各々の使用面上に設けることができる。

【0144】

スペーサ主部 340 を概ね一定の抵抗率を有する電氣的に抵抗性の材料から形成する代わ

10

20

30

40

50

りに、スペーサ主部 340 は電氣的に抵抗性のコーティングによって覆われた電氣的に絶縁性のコアからなり得る。また、スペーサ部 340a の抵抗性材料を電子の第2の放出を抑制するコーティングで覆うこともできる。

【0145】

アノード 387 を、スペーサ 340 のフェースプレート側の端部と接触するがディスプレイのアノードとしては役立たない別の主たる構造体で代替可能である。例として、主たる構造体が導電性の外側表面を有するブラックマトリクスで具現可能であり、一方ディスプレイのアノードは、フェースプレート 321 と発光構造体 322 との間に配置されたそのように改変されたブラックマトリクスを含む透明な導電性の層からなる。

【0146】

本発明の原理は、薄型の曲面CRTディスプレイに適用することが可能である。この場合、前述の平面は対応する曲面に置換えられる。従って当業者は、添付の請求の範囲で確定されるような発明の厳密な目的及び精神から逸脱することなく種々の変更及び応用を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来型のフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図2】 従来型のフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図3】 本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図4】 図3のフラットパネル型ディスプレイの種々の位置における高さを関数とする電位のグラフである。

【図5】 本発明による表面電極を有する複数のスペーサを用いるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図6】 本発明による表面電極を有する複数のスペーサを用いるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図7】 本発明による表面電極を有する複数のスペーサを用いるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図8】 図7のフラットパネル型ディスプレイに使用可能なスペーサの側面図である。

【図9】 図7のフラットパネル型ディスプレイに使用可能なスペーサの側面図である。

【図10】 図7のフラットパネル型ディスプレイに使用可能なスペーサの側面図である。

【図11】 図7のフラットパネル型ディスプレイに使用可能なスペーサの側面図である。

【図12】 本発明による表面電極を有するスペーサを用いるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図13】 図12のフラットパネル型ディスプレイに用いられるスペーサの側面図である。

【図14】 図12及び図13のスペーサに沿った高さを関数とする電位のグラフである。

【図15】 本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図16】 図15のフラットパネル型ディスプレイの種々の位置における高さを関数とする電位のグラフである。

【図17】 本発明により配置された表面電極を有する複数のスペーサを用いるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面の略図である。

【図18a】 ディスプレイにスペーサを取付ける前の本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイのフェースプレート構造体の一部の斜視図である。

【図18b】 ディスプレイにスペーサを取付けた後の本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイのフェースプレート構造体の一部の斜視図である。

【図19】 図18bのフェースプレート構造体の断面図である。

【図20a】 ディスプレイにスペーサを取付ける前の本発明によるフラットパネル型CR

10

20

30

40

50

Tディスプレイの別のフェースプレート構造体の一部の斜視図である。

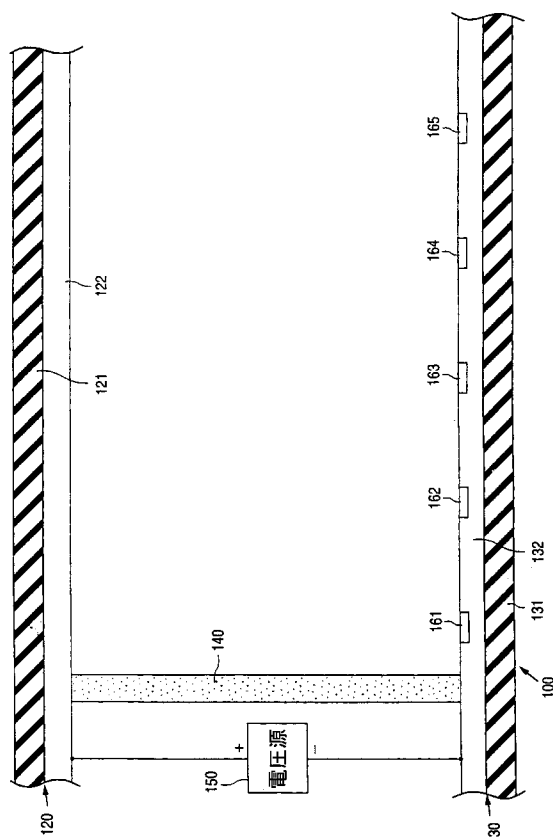
【図20b】 ディスプレイにスペーサを取付けた後の本発明によるフラットパネル型CRTディスプレイの別のフェースプレート構造体の一部の斜視図である。

【図21】 図20bのフェースプレート構造体の断面図である。

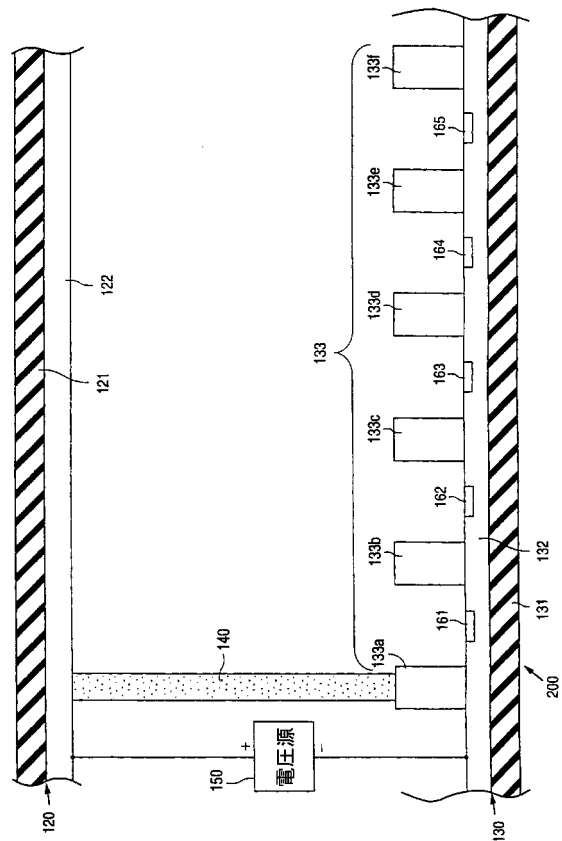
【図22】 図21のフェースプレート構造体およびスペーサの変更例の断面図である。

【図23】 本発明により配置された表面電極を有する複数のスペーサを用いる更なるフラットパネル型CRTディスプレイの一部の断面図である。

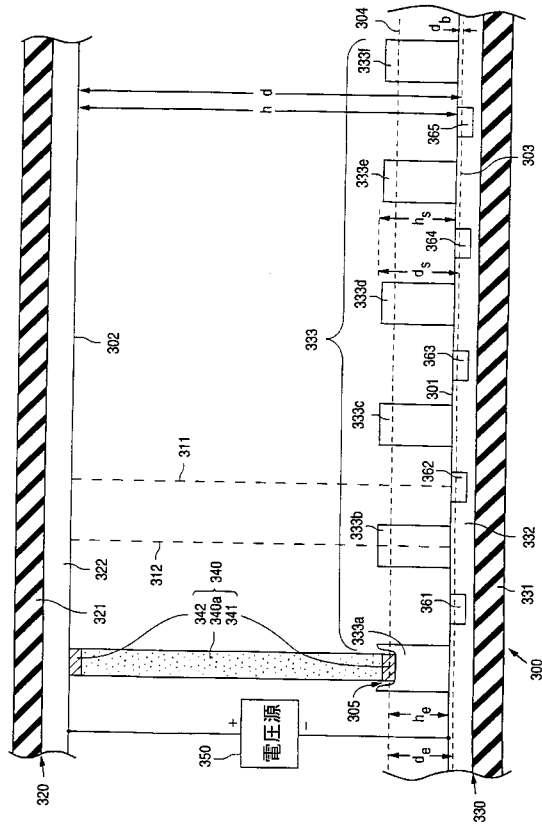
【図1】



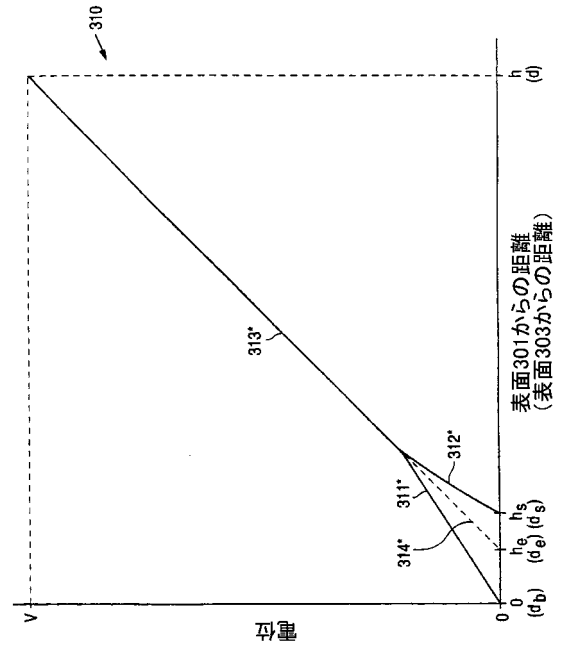
【図2】



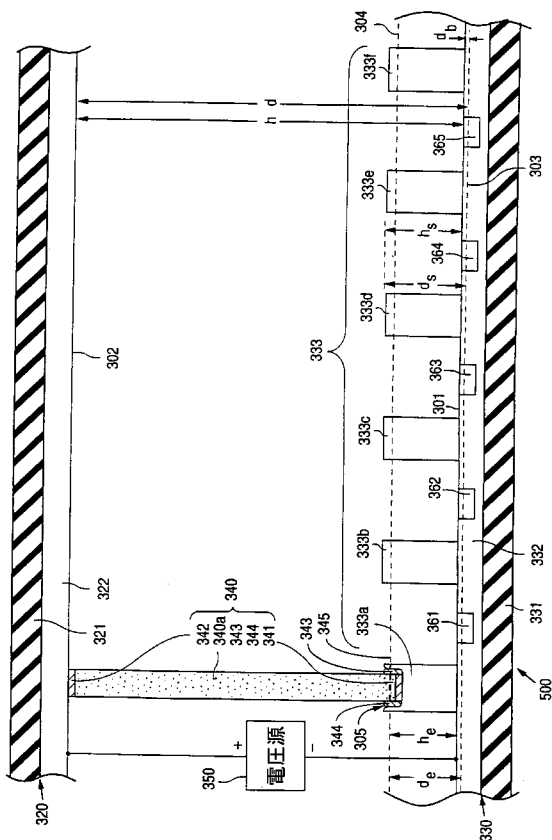
【図 3】



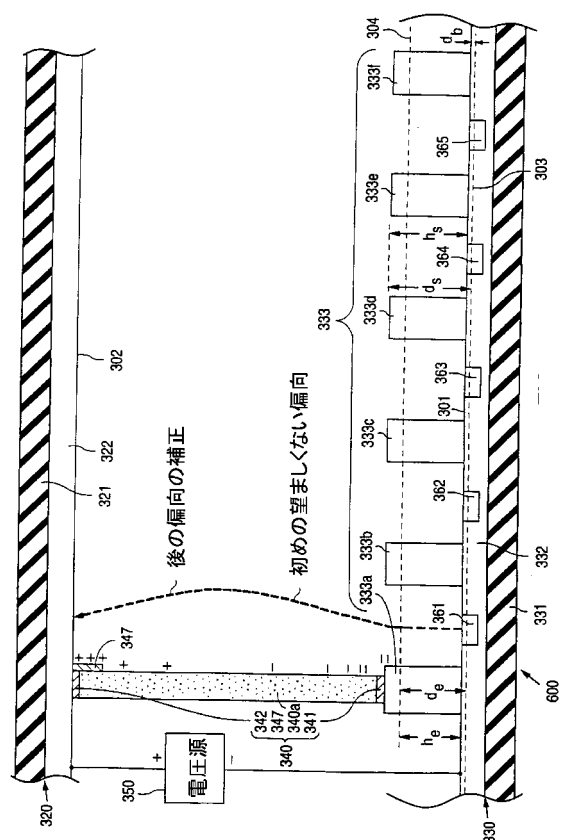
【図 4】



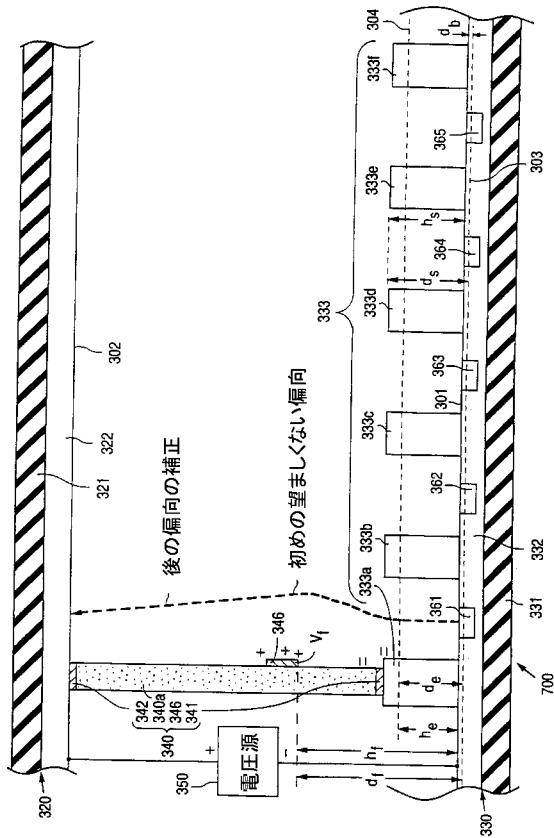
【図 5】



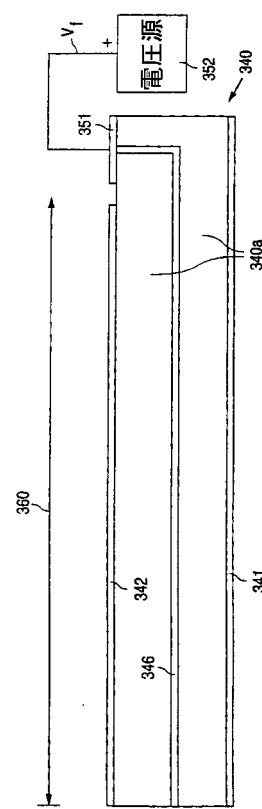
【図 6】



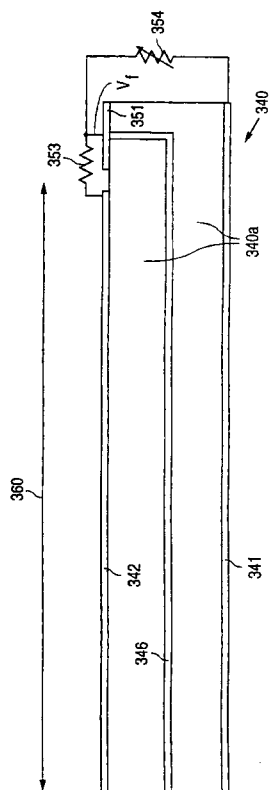
【図 7】



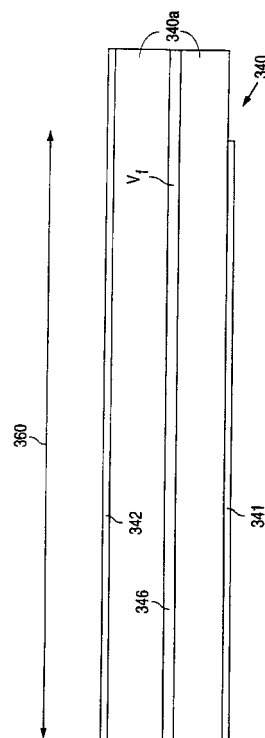
【図 8】



【図 9】



【図 10】











---

フロントページの続き

- (72)発明者 スピント、クリストファー・ジェイ  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 0 2 5 ・メンロパーク・ヒルサイドアベニュー 1 1 5
- (72)発明者 フィールド、ジョン・イー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 2 2 3 ・ドリントン・デュアーズクロッシング 6 7 8

審査官 鳥居 祐樹

- (56)参考文献 特表平 0 8 - 5 0 8 8 4 6 ( J P , A )  
特許第 3 2 6 9 8 2 5 ( J P , B 2 )  
特開平 1 0 - 3 3 4 8 3 4 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 3 0 2 6 8 4 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H01J 31/12  
H01J 29/87