



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の方向に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された層間絶縁膜と、前記絶縁膜上で前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、

前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、

前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備し、

前記第 1 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方は、少なくとも前記封止枠の内側までは平行であることを特徴とする自発光平面表示装置。

## 【請求項 2】

第 1 の方向に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上で前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、

前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、

前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備し、

前記第 1 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方の一部には、前記封止枠の内側近傍に外部設置の駆動回路に向かって引き出すための折れ曲り部を有し、該折れ曲り部を形成したことにより前記層間絶縁層または前記背面基板の表面に露呈部分を有し、

前記折れ曲り部と前記封止枠との距離を  $L_1$ 、前記封止枠の高さを  $H$ 、前記第 3 電極の周縁と前記封止枠の間の距離を  $L_2$  としたとき、

$$12\text{ mm} < (L_1 + H + L_2) < 38\text{ mm}$$

であることを特徴とする自発光平面表示装置。

## 【請求項 3】

第 1 の方向に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上で前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、

前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、

前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備し、

前記第 1 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが

対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方の一部には、前記封止枠の内側近傍に外部設置の駆動回路に向かって引き出すための折れ曲り部を有し、該折れ曲り部を形成したことにより前記層間絶縁層または前記背面基板の表面に形成される露呈部分に、前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方又は両方の面積を拡大した拡大電極部分を形成してなることを特徴とする自発光平面表示装置。

#### 【請求項 4】

前記背面パネルと前記前面パネルの間、かつ前記封止枠の内側に、前記背面パネルと前記前面パネルの間を所定間隔に保持する 1 または複数の隔壁を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の自発光平面表示装置。

10

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、真空中への電子放出を利用した表示装置に係り、特に、電子放出用電子源を有する背面パネルと、背面パネルから取り出された電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と電子加速電極を有する前面パネルとを封止枠で封止した表示パネルを具備した自発光平面表示装置に好適なものである。

20

#### 【背景技術】

#### 【0002】

高輝度、高精細に優れたディスプレイデバイスとして従来からカラー陰極線管が広く用いられている。しかし、近年の情報処理装置やテレビ放送の高画質化に伴い、高輝度、高精細の特性をもつと共に軽量、省スペースの平面型表示装置の要求が高まっている。

#### 【0003】

その典型例として液晶表示装置、プラズマ表示装置などが実用化されている。また、特に、高輝度化が可能なものとして、電子源から真空への電子放出を利用した電子放出型表示装置、または電界放出型表示装置や、低消費電力を特徴とする有機 EL ディスプレイなど、種々の型式のパネル型表示装置の実用化も近い。なお、補助的な照明光源を必要としないプラズマ表示装置、電子放出型表示装置あるいは有機 EL 表示装置を自発光平面表示装置と称する。

30

#### 【0004】

このような自発光平面表示装置のうち、電子放出型の表示装置には、C . A . S p i n d t らにより発案されたコーン状の電子放出構造をもつもの、メタル - インシュレータ - メタル ( M I M ) 型の電子放出構造をもつもの、量子論的トンネル効果による電子放出現象を利用する電子放出構造 ( 表面伝導型電子源とも呼ばれる ) をもつもの、さらにはダイヤモンド膜やグラファイト膜、カーボンナノチューブに代表されるナノチューブなどが持つ電子放出現象を利用するもの、等が知られている。

#### 【0005】

40

図 9 は、自発光平面表示装置の要部構成を説明するための模式図であり、図 9 ( a ) は要部断面図、図 9 ( b ) は図 9 ( a ) の上から前面パネルを取り去って見た要部平面図である。自発光平面表示装置は、背面パネル P N L 1 と前面パネル P N L 2 を封止枠 M F L で一体化して構成されている。背面パネル P N L 1 を構成する背面基板 S U B 1 の内面には、第 1 の方向 ( 以下、y 方向 ) に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向 ( 以下、x 方向 ) に並設された多数の第 1 電極 ( 以下、データ線 ) D と、データ線 D を覆って形成された層間絶縁膜 N S と、層間絶縁膜 N S 上で x 方向に延在して y 方向に並設された多数の第 2 電極 ( 以下、走査電極 ) S を有する。そして、データ電極 D と走査電極 S との交叉部付近に図示しない電子源が設けられて表示領域を構成している。

#### 【0006】

50

一方、前面パネル PNL 2 を構成する前面基板 SUB 2 の内面には、複数色を発光する蛍光体層 PH と第 3 の電極である陽極 AD が形成されている。なお、各蛍光体層 PH の間には遮光層を設けるのが望ましい。そして、この前面パネル PNL 2 を封止枠 MFL で背面パネル PNL 1 と貼り合せ、内部を真空状態とする。

【 0 0 0 7 】

電子源はデータ線 D と走査線 S の交差部付近に有し、データ線 D と走査線 S との間の電位差で電子の放出量（放出のオン・オフを含む）が制御される。放出された電子は、前面パネル PNL 2 に有する陽極 AD に印加される高電圧で加速され、同じく前面パネル PNL 2 に有する蛍光体層に射突して励起することで当該蛍光体層の発光特性に応じた色光で発色する。

10

【 0 0 0 8 】

また、封止枠 MFL は背面パネル PNL 1 と前面パネル PNL 2 との間の内周にフリットガラスなどの接着材で固着される。背面パネル PNL 1 と前面パネル PNL 2 および封止枠 MFL で形成される内部の真空度は、例えば  $10^{-5} \sim 10^{-7}$  Torr とされる。表示画面サイズが大きいものでは、背面パネルと前面パネルの間に間隙保持部材（隔壁、あるいはスペーサ）を介挿して固定し、両基板間の間を所定の間隔に保持している。

【 0 0 0 9 】

封止枠 MFL と背面パネル PNL 1 の間には、背面パネル PNL 1 に形成されたデータ線 D につながるデータ線引出端子や走査線 S につながる走査線引出端子 ST が存在する。通常、封止枠 MFL はフリットガラスなどの接着剤で背面パネル PNL 1 および前面パネル PNL 2 に固着される。走査線引出端子 ST やデータ線引出端子が封止枠 MFL と背面パネル PNL 1 の接着部を通して引き出されている。この種の表示装置に関する技術は、特許文献 1 や特許文献 2 に開示がある。

20

【特許文献 1】特開平 9 - 199065 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 251778 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

背面パネル PNL 1 に有するデータ線 D はデータ線引出端子で封止枠 MFL の外部に引き出される。同様に、走査線 S は走査線引出端子 ST で封止枠 MFL の外部に引き出される。これらの引出端子は、通常は背面パネル PNL 1 の外周部に搭載した駆動回路チップの端子に接続される。以下の説明では走査線 S と走査線引出端子 ST についてのみ示すが、データ線とデータ線引出端子についても同様である。すなわち、走査線引出端子 ST は走査線駆動回路チップ SDR の端子に接続する。走査線駆動回路チップ SDR は複数個搭載されており、一つの走査線駆動回路チップは複数本の電極引出端子に信号を供給する。走査線駆動回路チップ SDR の端子間隔は走査線引出端子 ST の間隔よりも狭い。そのため、各走査線駆動回路チップ SDR に接続する複数の走査線引出端子 ST は対応する走査線駆動回路チップ SDR の端子に向けて収束するように封止枠 MFL の内側近傍に折り曲げ部が形成される。

30

【 0 0 1 1 】

このような折り曲げ部が形成されると、隣接する駆動回路チップ SDR に接続された引出端子の折り曲げ部との間に広い隙間 Q ができ、層間絶縁膜 NS あるいは背面基板 SUB 1 の表面が露呈する。露呈した部分には導電性がないため、動作中に電荷が帯電する。この帯電電荷が高電圧が印加される陽極 AD との間で封止枠 MFL の表面に沿って放電を起こす沿面放電の原因となる。この様な放電は表示装置の表示品質を劣化させ、極端な場合には表示装置の破壊を招くなど、信頼性を低下させる。

40

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、電極引出端子の折り曲げ部分に有する隙間での電荷の帯電に起因する放電を抑制して、高品質、かつ信頼性の高い自発光平面表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するための、本発明による手段 1 は、電極引出端子の折り曲げ部による絶縁層あるいは基板面の露呈部分を封止枠内に存在させないような構成の引出端子とする。また、本発明による手段 2 は、引出端子の折り曲げ部による露呈部分が封止枠内に存在している場合でも、この露呈部分から陽極までの沿面距離が、電極引出端子と陽極との電位差による放電電圧発生値を超えるサイズとする。さらに、本発明による手段 3 は、引出端子の折り曲げ部の電極幅を大きくして露呈した絶縁層あるいは基板面の大部分を覆うようにする。

## 【 0 0 1 4 】

すなわち、本発明による自発光平面表示装置は、第 1 の方向（y 方向）に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向（x 方向）に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された層間絶縁膜と、前記絶縁膜上で前記第 2 の方向（x 方向）に延在して前記第 1 の方向（y 方向）に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備している。

## 【 0 0 1 5 】

そして、本発明は、前記第 1 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方は、少なくとも前記封止枠の内側までは平行であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明による自発光平面表示装置は、前記第 1 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方の一部には、前記封止枠の内側近傍に外部設置の駆動回路に向かって引き出すための折れ曲り部を有し、該折れ曲り部を形成したことにより前記層間絶縁層または前記背面基板の表面に露呈部分を有し、

前記折れ曲り部と前記封止枠との距離を  $L_1$ 、前記封止枠の高さを  $H$ 、前記第 3 電極の周縁と前記封止枠の間の距離を  $L_2$  としたとき、

$$12\text{ mm} \leq (L_1 + H + L_2) \leq 38\text{ mm}$$

であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、本発明による自発光平面表示装置は、前記第 1 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端には前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方の一部には、前記封止枠の内側近傍に外部設置の駆動回路に向かって引き出すための折れ曲り部を有し、該折れ曲り部を形成したことにより前記層間絶縁層または前記背面基板の表面に形成される露呈部分に、前記第 1 電極引出端子と前記第 2 電極引出端子の一方または両方の面積を拡大し

10

20

30

40

50

た拡大電極部分を形成してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、封止枠の表面に沿って発生する放電を抑制して、信頼性を高めた自発光平面表示装置を提供することができる。また、耐電圧特性が向上するので、陽極電圧を上げて高輝度な表示を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の実施例1を図1により説明する。

【実施例1】

【0020】

図1は、本発明の自発光平面表示装置の実施例1を説明するための模式図であり、図1(a)は要部断面図、図1(b)は図1(a)の上から前面パネルを取り去って見た要部平面図である。自発光平面表示装置は、背面パネルPNL1と前面パネルPNL2が封止枠MFLで一体化されている。背面パネルPNL1の内面には、第1の方向(以下、y方向)に延在して第1の方向と交差する第2の方向(以下、x方向)に並設された多数の第1電極(以下、データ線)Dと、データ線Dを覆って形成された層間絶縁膜NSと、層間絶縁膜NS上でx方向に延在してy方向に並設された多数の第2電極(以下、走査線)Sを有する。そして、データ線Dと走査線Sとの交叉部又はその近傍に図示しない電子源が設けられて表示領域を構成している。

【0021】

一方、前面パネルPNL2の内面には、複数色を発光する蛍光体層PHと第3の電極である陽極ADが形成されている。なお、各蛍光体層PHの間には遮光層(所謂、ブラックマトリクス)を設けるのが望ましい。そして、この前面パネルPNL2を封止枠MFLで背面パネルPNL1と貼り合せ、内部を真空状態とする。実施例1の特徴的構成以外の構成は図9と同様なので繰り返しの説明はしない。

【0022】

実施例1の自発光平面表示装置は、y方向に延在してy方向と交差するx方向に並設された多数のデータ線Dと、データ線Dを覆って形成された層間絶縁膜NSと、層間絶縁膜NS上でx方向に延在してy方向に並設された多数の走査線Sと、データ線Dと走査線Sとの交叉部又はその近傍に設けられた電子源(図示せず)を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板SUB1上に形成した背面パネルPNL1と、背面パネルPNL1の表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層PHと第3電極である陽極ADを前面基板SUB1に形成した前面パネルPNL2と、背面パネルPNL1と前面パネルPNL2の周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠MFLとを具備している。

【0023】

そして、実施例1は、データ線Dの少なくとも一端には表示領域から背面パネルPNL1と封止枠MFLとが対向する封止領域(接着領域)を通して外側に引き出されてデータ線駆動回路チップ(図示せず)の端子に接続するデータ線引出端子(図示せず)を有する。また、走査線Sの少なくとも一端は表示領域から背面パネルPNL1と封止枠MFLとが対向する封止領域(接着領域)を通して外側に引き出されて走査線駆動回路SDRの端子に接続する走査線引出端子STを有する。

【0024】

実施例1の特徴は、データ線引出端子と走査線引出端子STの一方または両方を、少なくとも封止枠MFLの内側までは平行に形成して、隣接する走査線駆動回路チップSDRに接続された引出端子の折り曲げ部によって形成される隙間Qが背面パネルPNL1と封止枠MFLの封止領域(接着領域)から内側にはみ出さない位置に存在させた点である。なお、図1では走査線引出端子STについてのみ図示したが、データ線引出端子についても同様である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

実施例 1 により、データ線引出端子と走査線引出端子の一方または双方の封止枠 M F L 内側近傍で層間絶縁膜あるいは背面基板が大きく露呈することがなく、従って動作中での帯電が抑制され、封止枠の表面を伝って陽極との間で放電が発生するのを防止できる。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明の自発光平面表示装置の実施例 2 を説明するための図 1 と同様の要部模式図である。実施例 2 も走査線引出端子 S T について説明するが、データ線引出端子についても同様である。実施例 2 では、折り曲げ部によって形成される隙間 Q を封止枠 M F L の内側に存在させた場合でも、引出端子の折り曲げ位置から封止枠 M F L の内側までの距離（隙間 Q の幅）と封止枠 M F L の高さ、および封止枠 M F L の内側から陽極 A D の端までの距離の合計（沿面距離）を規定することで、封止枠の表面を伝って陽極との間で放電が発生するのを防止する点を特徴としたものである。

10

## 【 0 0 2 7 】

すなわち、封止枠 M F L の耐圧限界値を 1 5 kV、データ線引出端子と走査線引出端子 S T の一方または双方の折れ曲り部の始まり部分と封止枠 M F L との距離を  $L_1$ 、封止枠 M F L の高さを  $H$ 、陽極 A D の縁と封止枠 M F L の間の距離を  $L_2$  としたとき、

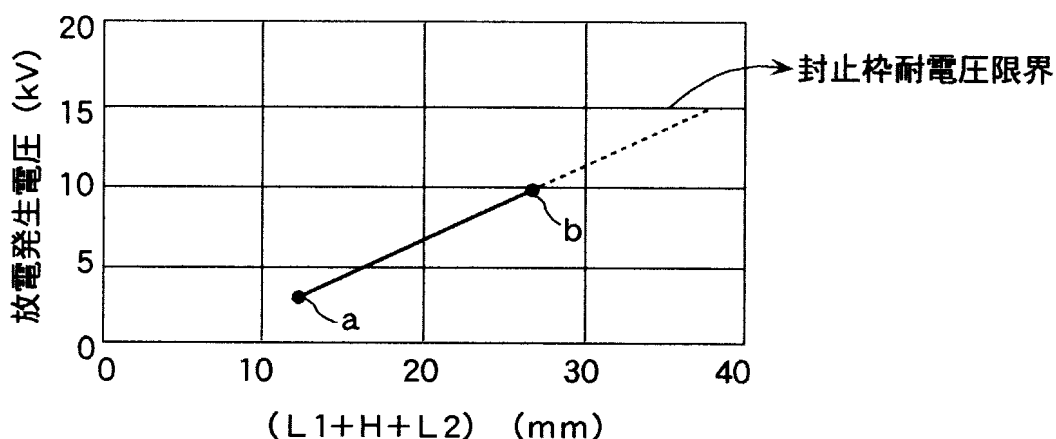
$$12\text{ mm} \leq (L_1 + H + L_2) \leq 38\text{ mm}$$

に設定した点を特徴とする。この設定範囲は、表 1 に示したデータに基づくものである。すなわち、表 1 は  $(L_1 + H + L_2)$  (mm) を変えたときの封止枠の沿面放電発生電圧 (kV) を測定した結果を示したものである。

20

## 【 表 1 】

表 1



30

一般的に、高さ 1 ~ 5 mm の封止枠の耐電圧限界は 1 5 kV である。表 1 において、 $(L_1 + H + L_2)$  の値を大きくして行った場合、略 3 8 mm より大きくなると封止枠の耐電圧特性が支配的となる。従って、封止枠の耐電圧限界内での動作を考慮すると、引出端子の折り曲げ位置から封止枠内面を経由した陽極端部までの沿面距離  $L_1 + H + L_2$  を 3 8 mm 以下とする必要がある。また自発光平面表示装置で採用される陽極電圧は 3 kV 以上 1 0 kV 以下であり、表 1 の a - b 間に相当する  $(L_1 + H + L_2)$  の値 1 2 ~ 2 7 mm を採用することが好ましい。

40

## 【 0 0 2 8 】

実施例 2 によっても、背面パネルから封止枠の表面を伝って陽極との間で放電が発生するのを防止できる。

## 【 実施例 3 】

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、本発明の自発光平面表示装置の実施例 3 を説明するための図 1 (b) と同様の

50

要部平面図である。実施例 3 は、データ線引出端子と走査線引出端子 S T の一方または両方の一部に、封止枠 MFL の内側近傍に外部設置の駆動回路に向かって引き出すための折れ曲り部に拡大電極部分 R を形成したものである。この拡大電極部分 R は該折れ曲り部を形成したことによる隙間（前記実施例における符号 Q で示された部分）を覆って、帯電する面積を低減した。この拡大電極部分 R の形状は図示されたものに限らないことは言うまでもない。

#### 【0030】

実施例 3 によっても、背面パネルから封止枠の表面を伝って陽極との間で放電が発生するのを防止できる。

#### 【0031】

図 4 は、本発明による自発光平面表示装置の全体構成を説明する模式平面図である。背面パネルを構成する背面基板 SUB 1 の内面上にはデータ線 D (D 1, D 2, … D n) が形成され、その上に走査線 S (S 1, S 2, S 3, … S m) が交差して形成されている。図 4 では、幾つかの走査線 S の上に背面パネルと前面パネルとの間隔を保持するための隔壁 SPC を有している。データ線 D と走査線 S の交差部近傍には電子源 ELS が設けられ、接続電極 ELC で走査信号配線 S (S 1, S 2, S 3, … S m) から給電される。

#### 【0032】

前面パネルを構成する前面基板 SUB 2 の内面上には陽極 AD が設けられており、この陽極 AD の上に 3 色の蛍光体層 PH (PH (R)、PH (G)、PH (B)) が形成されている。この構成では、蛍光体 PH (PH (R)、PH (G)、PH (B)) が遮光層（ブラックマトリクス）BM で区画されている。なお、陽極電極 AD はベタ電極として示してあるが、走査信号配線 S (S 1, S 2, S 3, … S m) と交差して画素列ごとに分割されたストライプ状電極とすることもできる。電子源 ELS から放射される電子を加速して対応する副画素を構成する蛍光体層 PH (PH (R)、PH (G)、PH (B)) に射突させる。これにより、該蛍光体層 PH が所定の色光で発光し、他の副画素の蛍光体の発光色と混合されて所定の色のカラー画素を構成する。

#### 【0033】

図 5 は、図 4 における電子源の一例を説明する図であり、図 5 (a) は平面図、図 5 (b) は図 5 (a) の A - A' 線に沿う断面図、図 5 (c) は図 5 (a) の B - B' 線に沿う断面図である。この電子源は MIM 電子源である。

#### 【0034】

この電子源の構造を、その製造工程で説明する。まず、背面基板 SUB 1 上に下部電極 DED、保護絶縁層 INS 1、絶縁層 INS 2 を形成する。次に、層間絶縁膜 INS 3 と、上部電極 AED への給電線となる上部バス電極とスペーサを配置するためのスペーサ電極となる金属膜を、例えばスパッタリング法等で成膜する。層間絶縁膜 INS 3 としては、例えばシリコン酸化物やシリコン窒化膜、シリコンなどを用いることができる。ここでは、シリコン窒化膜を用い膜厚は 100 nm とした。この層間絶縁膜 INS 3 は、陽極酸化で形成する保護絶縁層 INS 1 にピンホールがあった場合、その欠陥を埋め、下部電極 DED と走査線となる上部バス電極（金属膜下層 MDL と金属膜上層 MAL の間に金属膜中間層 MML として Cu を挟んだ 3 層の積層膜）間の絶縁を保つ役割を果たす。

#### 【0035】

なお、走査線となる上部バス電極は、上記の 3 層積層膜に限らず、それ以上とすることもできる。例えば、金属膜下層 MDL、金属膜上層 MAL として Al やクロム (Cr)、タングステン (W)、モリブデン (Mo) などの耐酸化性の高い金属材料、またはそれらを含む合金やそれらの積層膜を用いることができる。なお、ここでは金属膜下層 MDL、金属膜上層 MAL として Al - Nd 合金を用いた。この他に、金属膜下層 MDL として Al 合金と Cr、W、Mo などの積層膜を用い、金属膜上層 MAL として Cr、W、Mo などと Al 合金の積層膜を用いて、金属膜中間層 MML の Cu に接する膜を高融点金属とした 5 層膜を用いることで、画像表示装置の製造プロセスにおける加熱工程の際に、高融点金属がバリア膜となって Al と Cu の合金化を抑制できるので、低抵抗化に特に有効であ

10

20

30

40

50



る。

【0036】

Al - Nd合金のみ用いる場合の、当該Al - Nd合金の膜厚は、金属膜下層MDLより金属膜上層MALを厚くし、金属膜中間層MMLのCuは配線抵抗を低減するため、できるだけ厚くしておく。ここでは金属膜下層MDLを300nm、金属膜中間層MMLを4μm、金属膜上層MALを450nmの膜厚とした。なお、金属膜中間層MMLのCuはスパッタ以外に電気めっきなどにより形成することも可能である。

【0037】

高融点金属を用いる上記5層膜の場合は、Cuと同様に、特に磷酸、酢酸、硝酸の混合水溶液でのウェットエッチングが可能なMoでCuを挟んだ積層膜を金属膜中間層MMLとして用いるのが特に有効である。この場合、Cuを挟むMoの膜厚は50nmとし、この金属膜中間層を挟む金属膜下層MDLのAl合金は300nm、金属膜上層MALのAl合金は50nmの膜厚とする。

【0038】

続いて、スクリーン印刷によるレジストのパターニングとエッチング加工により金属膜上層MALを、下部電極DEDと交差するストライプ形状に加工する。このエッチング加工では、例えば磷酸、酢酸の混合水溶液でのウェットエッチングを用いる。エッチング液に硝酸を加えないことによりCuをエッチングせずにAl - Nd合金のみを選択的にエッチングすることが可能となる。

【0039】

Moを用いた5層膜の場合も、エッチング液に硝酸を加えないことによりMoとCuをエッチングせずに、Al - Nd合金のみを選択的にエッチング加工することが可能である。ここでは、金属膜上層MALを1ピクセルあたり1本形成したが、2本形成することも可能である。

【0040】

続いて、同じレジスト膜をそのまま用いるか、金属膜上層MALのAl - Nd合金をマスクとして金属膜中間層MMLのCuを例えば磷酸、酢酸、硝酸の混合水溶液でウェットエッチングする。磷酸、酢酸、硝酸の混合水溶液のエッチング液中でのCuのエッチング速度はAl - Nd合金に比べて十分に速いため、金属膜中間層MMLのCuのみを選択的にエッチングすることが可能である。Moを用いた5層膜の場合もMoとCuのエッチング速度はAl - Nd合金に比べて十分に速くMoとCuの3層の積層膜のみを選択的にエッチングすることが可能である。Cuのエッチングにはその他過硫酸アンモニウム水溶液や過硫酸ナトリウム水溶液も有効である。

【0041】

続いて、スクリーン印刷によるレジストのパターニングとエッチング加工により金属膜下層MDLを下部電極DEDと交差するストライプ形状に加工する。このエッチング加工は磷酸、酢酸の混合水溶液でのウェットエッチングで行う。その際、印刷するレジスト膜を金属膜上層MALのストライプ電極とは平行な方向に位置をずらすことにより、金属膜下層MDLの片側EG1は金属膜上層MALより張り出させて、後の工程で上部電極AEDとの接続を確保するコンタクト部とし、金属膜下層MDLの反対側EG2では金属膜上層MALと金属膜中間層MLをマスクとしてオーバーエッチング加工がなされ、金属膜中間層MMLに底を形成する如く後退した部分が形成される。

【0042】

この金属膜中間層MMLの底により、後の工程で成膜される上部電極AEDが分離される。この際、金属膜上層MALは金属膜下層MDLの膜厚より厚くしてあるので、金属膜下層MDLのエッチングが終了しても、金属膜上層MALは金属膜中間層MMLのCu上に残すことができる。これによりCuの表面を保護することが可能となるので、Cuを用いても耐酸化性があり、かつ上部電極AEDを自己整合的に分離し、かつ給電を行う走査信号配線となる上部バス電極を形成することができる。また、CuをMoで挟んだ5層膜の金属膜中間層MMLとした場合には、金属膜上層MALのAl合金が薄くても、Moが

10

20

30

40

50

Cuの酸化を抑制してくれるので、金属膜上層MALを金属膜下層MDLの膜厚より厚くする必要は必ずしもない。

#### 【0043】

続いて、層間膜INS3を加工して電子放出部を開口する。電子放出部は画素内の1本の下部電極DEDと、下部電極DEDと交差する2本の上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜と非図示の隣接画素の金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）に挟まれた空間の交差部の一部に形成する。このエッチング加工は、例えばCF<sub>4</sub>やSF<sub>6</sub>を主成分とするエッチングガスを用いたドライエッチングによって行うことができる。

#### 【0044】

最後に、上部電極AEDの成膜を行う。この成膜にはスパッタ法を用いる。上部電極AEDとしては、例えばIr、Pt、Auの積層膜を用い、その膜厚は例えば6nmとした。この時、上部電極AEDは、電子放出部を挟む2本の上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）の一方（図5（c）の右側）では、金属膜中間層MMLと金属膜上層MALの庇構造による金属膜下層MDLの後退部（EG2）により切断される。そして、他方（図5（c）の左側）では、上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）とは金属膜下層MDLのコンタクト部（EG1）により断線を起こさずに成膜接続されて、電子放出部への給電される構造となる。

#### 【0045】

図6は、本発明による自発光平面表示装置の等価回路例の説明図である。図6中に破線で示した領域は表示領域ARであり、この表示領域ARに複数のデータ線Dと複数の走査線Sが互いに交差して配置されてn×mのマトリクスが形成されている。マトリクスの各交差部はカラーの副画素を構成し、図中の“R”、“G”、“B”の1グループでカラー1画素を構成する。なお、電子源の構成は図示を省いた。データ線Dはデータ線引出端子DT（DT1乃至DTn）を通してデータ線駆動回路DDRに接続され、走査線Sは走査線引出端子ST（ST1乃至STm）を通して走査線駆動回路SDRに接続されている。データ線駆動回路DDRには外部信号源から画像信号NSが入力され、走査線駆動回路SDRには同様に走査信号SSが入力される。

#### 【0046】

これにより、順次選択される走査信号配線Sに接続する副画素に画像信号配線Dから画像データを供給することにより、二次元のフルカラー画像を表示することができる。本構成例の表示装置により、比較的低電圧で高効率の自発光平面表示装置が実現される。

#### 【0047】

図7は、本発明による自発光平面表示装置の全体の構造を示す斜視図、図8は、図7のD-D'線に沿った断面図を示す。背面パネルPNL1は前記した実施例で説明したように、背面基板SUB1の内面に、データ線Dと、走査線Sのマトリクスで構成された電子源構造を有する。一方、前面パネルPNL2は、前面基板SUB2として透明ガラス基板を用い、その内面に陽極ADと蛍光体層PHが成膜されている。陽極ADはアルミニウム層を用いた。

#### 【0048】

この前面パネルPNL2と背面パネルPNL1とを対向させ、対向間を所定の間隔を保つために幅約80μm、高さ約2.5mmのリブ状のスペーサ（隔壁、図示せず）を走査線Sの上、かつ走査線Sの延在方向に沿って介在させて固定した。両パネルの周辺部にはガラスからなる封止枠MFLを設置し、両パネルに挟まれた内部空間が外部と隔絶された構造となるように図示しないフリットガラスを用いて固定した。

#### 【0049】

フリットガラスを用いたスペーサの固着の際には、約400℃での加熱を行なった。その後、装置内部を約1μPaまで排気管EXCを通して排気した後に封じ切った。

#### 【0050】

なお、以上の説明では、電子源にMIMを用いた構造を例としたが、本発明はこれに限

10

20

30

40

50

定されるものではなく、前記した各種の電子源を用いた F E D に対しても同様に適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明の自発光平面表示装置の実施例 1 を説明するための模式図である。

【図 2】本発明の自発光平面表示装置の実施例 2 を説明するための図 1 と同様の要部模式図である。

【図 3】本発明の自発光平面表示装置の実施例 3 を説明するための図 1 ( b ) と同様の要部平面図である。

【図 4】本発明による自発光平面表示装置の全体構成を説明する模式平面図である。

10

【図 5】図 4 における電子源の一例を説明する図である。

【図 6】本発明による自発光平面表示装置の等価回路例の説明図である。

【図 7】本発明による自発光平面表示装置の全体の構造を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の D - D ' 線に沿った断面図である。

【図 9】自発光平面表示装置の要部構成を説明するための模式図である。

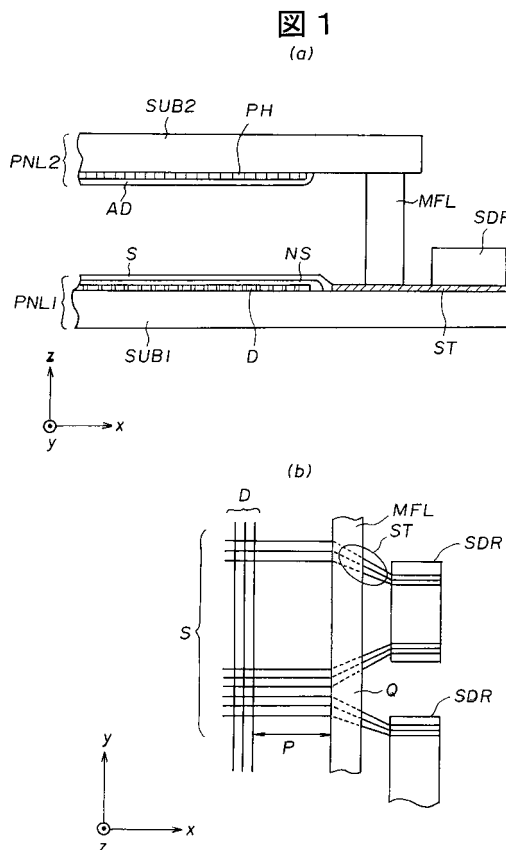
【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

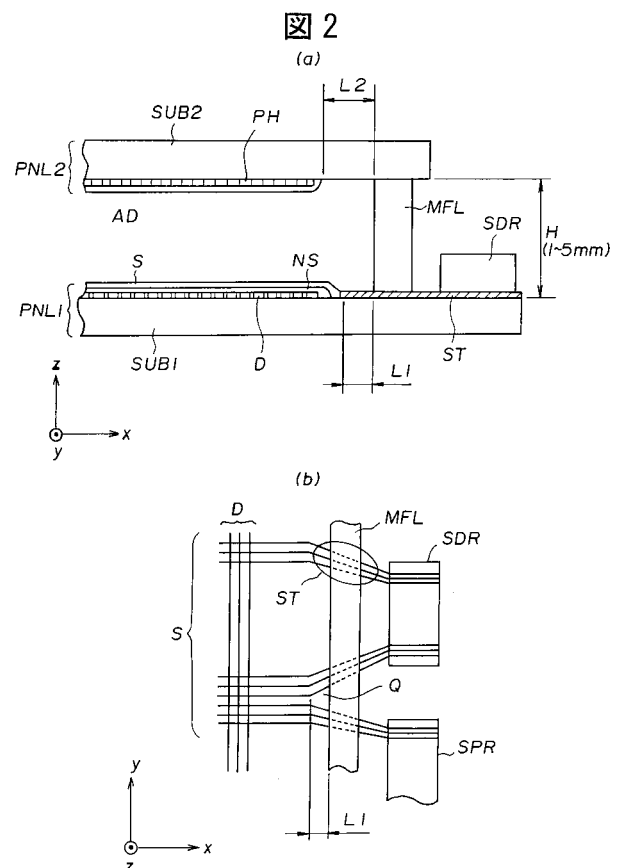
PNL 1 ・ ・ ・ 背面パネル、 PNL 2 ・ ・ ・ 前面パネル、 S U B 1 ・ ・ ・ 背面基板、 S U B 2 ・ ・ ・ 前面基板、 D ・ ・ ・ データ線、 D T ・ ・ ・ データ線引出端子、 S ・ ・ ・ 走査線、 S T ・ ・ ・ 走査線引出端子、 P H ・ ・ ・ 蛍光体層、 A D ・ ・ ・ 陽極、 N S ・ ・ ・ 層間絶縁膜、 M F L ・ ・ ・ 封止枠、 D D R ・ ・ ・ データ線駆動回路チップ、 S D R ・ ・ ・ 走査線駆動回路チップ

20

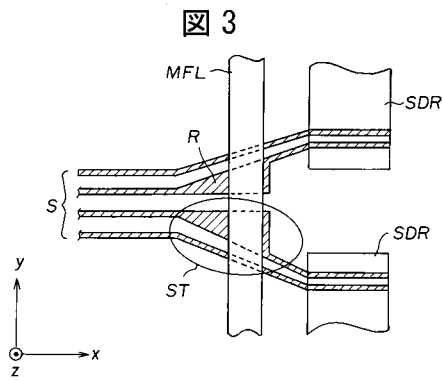
【図 1】



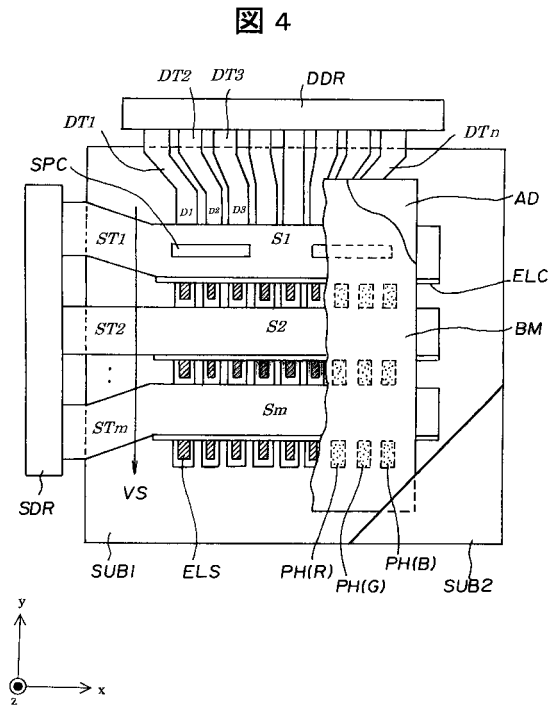
【図 2】



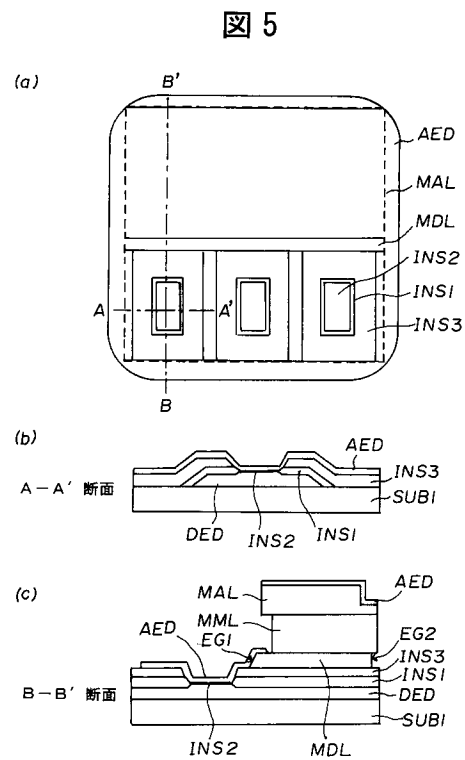
【図 3】



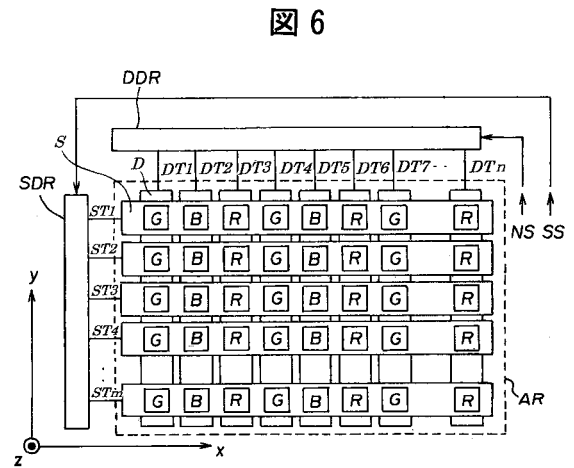
【図 4】



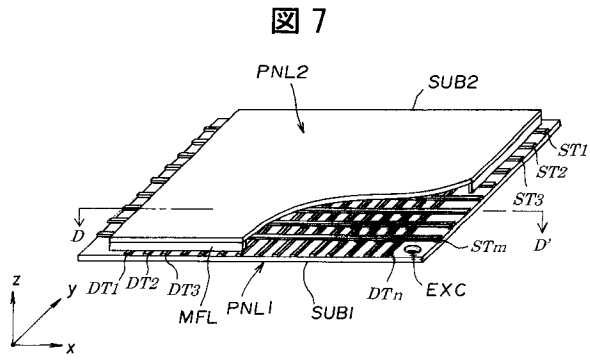
【図 5】



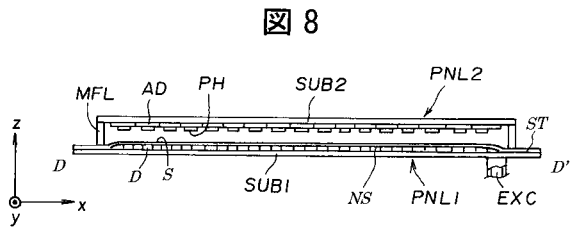
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

