

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4969963号  
(P4969963)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012.4.13)

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                | F I             |
| <b>H05B 33/22 (2006.01)</b> | H05B 33/22 Z    |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 A    |
| <b>H05B 33/12 (2006.01)</b> | H05B 33/12 B    |
| <b>G09F 9/30 (2006.01)</b>  | H05B 33/12 E    |
| <b>H01L 27/32 (2006.01)</b> | G09F 9/30 365 Z |
| 請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く     |                 |

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-255343 (P2006-255343) | (73) 特許権者 | 502356528           |
| (22) 出願日  | 平成18年9月21日 (2006.9.21)       |           | 株式会社ジャパンディスプレイイースト  |
| (65) 公開番号 | 特開2008-77953 (P2008-77953A)  |           | 千葉県茂原市早野3300番地      |
| (43) 公開日  | 平成20年4月3日 (2008.4.3)         | (74) 代理人  | 100093506           |
| 審査請求日     | 平成21年9月18日 (2009.9.18)       |           | 弁理士 小野寺 洋二          |
|           |                              | (73) 特許権者 | 506087819           |
|           |                              |           | パナソニック液晶ディスプレイ株式会社  |
|           |                              |           | 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6   |
|           |                              | (74) 代理人  | 100093506           |
|           |                              |           | 弁理士 小野寺 洋二          |
|           |                              | (74) 代理人  | 110000154           |
|           |                              |           | 特許業務法人はるか国際特許事務所    |
|           |                              | (72) 発明者  | 甲斐 和彦               |
|           |                              |           | 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 |
|           |                              |           | 日立ディスプレイズ内          |
|           |                              |           | 最終頁に続く              |

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板と、前記絶縁基板の内面に画素毎に突出形成された第1絶縁膜と、前記第1絶縁膜の上に形成された透明性の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上に形成された反射性の第2電極とを有し、前記画素ごとに薄膜トランジスタにより制御される有機EL表示装置であって、

前記第1電極の端部を覆い、かつ前記画素の基準発光領域を規定する如く前記第1電極の周囲に第2絶縁膜が形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記第2絶縁膜は、透明性であることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項3】

請求項1において、

前記基板面に対する前記第1絶縁膜の立ち上がり角度が45度未満であることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項4】

請求項1において、

前記第1電極は前記第1絶縁膜の前記側壁に回り込んで形成されており、

前記第2絶縁膜が前記側壁において前記第1電極の端部を覆って形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

## 【請求項 5】

絶縁基板と、前記絶縁基板の内面に画素毎に突出形成された断面が正台形をなすカラーフィルタ層と、前記カラーフィルタ層の上に形成された透明性の第 1 電極と、前記第 1 電極の上に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上に形成された反射性の第 2 電極とを有し、前記画素ごとに薄膜トランジスタにより制御される有機 E L 表示装置であって、

前記第 1 電極の端部を覆い、かつ前記画素の基準発光領域を規定する如く前記第 1 電極の周囲に絶縁膜が形成されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 において、

前記絶縁膜は、透明性であることを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

## 【請求項 7】

請求項 6 において、

前記基板面と前記カラーフィルタ層の前記正台形の側壁の内側立ち上がり角度が 45 度未満であることを特徴とする有機 E L 表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、有機 E L 表示装置に係り、特に画素毎に設けた電極の端縁への電界集中に起因する発光能の低下を抑制し、かつ明るい表示画像を得るのに好適な技術である。

## 【背景技術】

## 【0002】

フラットパネル型の表示装置として液晶表示装置（LCD）やプラズマ表示装置（PDP）、電界放出型表示装置（FED）、有機 E L 表示装置（OLED）などが実用化ないしは実用化研究段階にある。中でも、有機 E L 表示装置は薄型・軽量の自発光型表示装置の典型としてこれからの表示装置として極めて有望な表示装置である。有機 E L 表示装置には、所謂ボトムエミッション型とトップエミッション型とがある。ここでは、ボトムエミッション型を対象とする。

30

## 【0003】

有機 E L 表示装置は、ガラス基板などの絶縁基板の内面に画素毎に形成した第 1 電極（一方の電極、下部電極）の上に所定の色光で発光する有機発光層を積層し、その上に第 2 電極（他方の電極、上部電極）を成膜する。第 1 電極と第 2 電極の間に電圧を加えることで、有機発光層にホールとキャリアが注入されて有機発光層の材料に依存した所定の周波数の発光が生じる。この画素を二次元に配置して画像表示を行う。

## 【0004】

図 21 は、ボトムエミッション型の有機 E L 表示装置を構成する 1 画素の従来の構成例を説明する断面模式図である。この有機 E L 表示装置はアクティブ・マトリクス方式である。ガラスを好適とする透明基板 SUB の内面に薄膜トランジスタ TFT が形成されている。薄膜トランジスタ TFT は保護絶縁層 PAS で覆われている。この保護絶縁層 PAS の上に、第 1 電極（例えば、陽極）AD として ITO を好適とする透明性の導電膜が形成され、保護絶縁層 PAS の開けたスルーホール TH を通して薄膜トランジスタ TFT のソース電極（又は、ドレイン電極）に接続され、当該薄膜トランジスタ TFT で印加電圧のオン・オフが制御されている。

40

## 【0005】

陽極 AD の上には 1 画素の領域を周囲で区画するためのバンク BNK が絶縁材料で形成されている。このバンク BNK で囲まれた凹部を含めて有機発光層 LML が成膜されている。有機発光層 LML は複数層で構成されている。その上に第 2 電極（例えば、陰極）ED としてアルミニウムを好適とする反射性の導電膜が形成されている。第 2 電極 ED の上

50

方には素子の保護と有機発光層 L M L への湿気の侵入を阻止するための封止缶（封止板）S E が設置されている。封止缶 S E はガラス板、金属板、プラスチックシートなどが用いられる。なお、通常、封止缶 S E の内側には吸湿剤又は防湿剤が配置される。

#### 【0006】

図 21 では、断面が正台形（ここで、正台形とは、下底が上底より長い台形と定義する）のバンク B N K で囲まれた凹部を画素領域としているが、断面が正台形のバンク B N K の凸部（上底部）を画素領域としたものは特許文献 1 に開示されている。また、断面が正台形のバンク B N K で囲まれた凹部における画素領域内に断面が伏せた椀状の起伏を複数形成したものが特許文献 2 に開示されている。

【特許文献 1】特開 2003-332388 号公報

10

【特許文献 2】特開 2004-235019 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

薄膜トランジスタで制御される第 1 電極は画素毎に分離され、端縁を持っている。これに対し、第 2 電極は、複数画素（あるいは、全画素）に対して共通に形成されている。そのため、第 1 電極の端縁に対し、第 2 電極との間で電界の集中が起こる。電界の集中はリーク電流の発生をもたらし、有機発光層の発光能を阻害するため、画素の発光量が低下することになる。このことは、特許文献 1 に開示のようなバンク B N K の凸部を画素領域としたものにおいて顕著である。なお、このような電界の集中による画素の発光量の低下に

20

#### 【0008】

本発明の目的は、画素毎に設けた電極の端縁への電界集中に起因する発光能の低下を抑制し、かつ明るい表示画像を得ることのできる有機 E L 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】

#### 【0009】

本発明の有機 E L 表示装置は、絶縁基板の内面に画素毎に突出形成された断面が正台形をなす第 1 絶縁膜と、前記第 1 絶縁膜の上に形成された透明性の第 1 電極と、前記第 1 電極の上に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上に形成された反射性の第 2 電極とを有する。

30

#### 【0010】

そして、上記目的を達成するため、本発明は、前記第 2 絶縁膜を第 1 電極の端縁を覆い、かつ前記画素の基準発光領域を規定する如く前記第 1 電極の周囲に形成した。この第 2 絶縁膜を透明性とすることで、基準発光領域から基板面に沿う方向に出て正台形の第 1 絶縁膜の側面で反射する光を基板側に取り出すことができる。この第 1 絶縁膜の側面、すなわち正台形の側壁の内側立ち上がり角度は 45 度未満とするのが好ましい。

#### 【0011】

また、本発明の有機 E L 表示装置は、絶縁基板の内面に画素毎に突出形成する第 1 絶縁膜として、断面が伏せた椀状のものとする事ができる。この場合も、この第 2 絶縁膜を透明性とすることで、基準発光領域から基板面に沿う方向に出て正台形の第 1 絶縁膜の側面で反射する光を基板側に取り出すことができる。前記基板面と接する位置での前記伏せた椀状の第 1 絶縁膜の側壁の内側立ち上がり角度を 45 度未満とするのが好ましい。

40

【発明の効果】

#### 【0012】

前記第 2 絶縁膜で第 1 電極の端縁を覆うことで、第 1 電極の端縁と第 2 電極の間の距離が拡大され、第 1 電極の端縁での電界集中が軽減し、電界集中に起因するリーク電流発生が防止され、リークパスによる表示欠陥や有機発光層の発光能低下が抑制される。また、第 2 絶縁膜を透明性とし、第 1 絶縁膜の側壁の内側立ち上がり角度を 45 度未満とすることで基準発光領域から基板面に沿う方向に出て正台形の第 1 絶縁膜の側面で反射する光が基板側に取り出され、第 2 絶縁膜で規定される基準発光領域の周囲も画素領域となり、開

50

口率が拡大して明るい画像表示が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施例では、第1電極を陽極、第2電極を陰極として説明するが、これらの極性は逆でもよいことは言うまでもない。

【実施例1】

【0014】

図1は、本発明の有機EL表示装置の実施例1を説明する画素の模式図である。図1(a)は1画素の断面図ある。また、図1(b)はカラー1画素を構成する3色画素の平面図で、有機発光層と第2電極を除去した状態で示す。図1(a)において、ガラスを好適とする透明性の絶縁基板SUBと、絶縁基板SUBの内面に画素毎に突出形成された断面が正台形をなす第1絶縁膜すなわちバンクBNKと、バンクBNKの上に形成された透明性の陽極ADと、陽極ADの上に形成された有機発光層LMLと、有機発光層の上に形成された反射性の陰極EDとを有する。そして、陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。

10

【0015】

図1(b)に示したように、カラー1画素は、赤画素PX(R)、緑画素PX(G)、青画素PX(B)の3色の画素で構成される。陽極ADの周囲に形成され第2絶縁膜INSは、画素の基準発光領域を規定する如く陽極ADの端部を覆って、その周囲に形成されている。すなわち、第2絶縁膜INSは各画素の第1方向(水平走査方向)のサイズPZX、第2方向(垂直走査方向)のサイズPXYからなる基準発光領域(基準開口)を規定している。

20

【0016】

この第2絶縁膜INSは、透明性とする。この第2絶縁膜INSを透明性とすることで、後述するように、基準発光領域から基板面に沿う方向に出て正台形の第1絶縁膜BNKの側面で反射する光を基板側に取り出すことができる。絶縁基板SUBの面と接する位置での前記正台形のバンクBNKの側壁の内側立ち上がり角度 $\theta$ を45度未満とするのが好ましい。

【0017】

30

図2は、図1(a)の矢印Aで示す部分の拡大図である。図1と同一符号は同一機能部分を示す。バンクBNKの上に形成された陽極ADの端部(エッジ)はバンクBNKの上面の端にあり、この陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。有機発光層LMLは陽極ADと第2絶縁膜INSを覆って形成され、さらにその上に陰極EDが成膜されている。この構造において、陽極ADの一端と陰極EDとは第2絶縁膜INSと有機発光層LMLの2層で絶縁されており、陽極ADの端部と陰極EDとの間隔(距離)dは有機発光層LMLのみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極ADの端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層LMLのリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

【0018】

40

陰極EDは、バンクBNKの形状に倣って成膜される。したがって、バンクBNKの側壁上での陰極EDの内側立ち上がり角度はバンクBNKの内側立ち上がり角度 $\theta$ に略等しい。有機発光層LMLの発光は、絶縁基板SUB側に直接出射される光LDと、絶縁基板SUB面と並行な方向に出射して角度 $\theta$ をなす陰極EDで反射し、絶縁基板SUB側に出射する光LRとなる。

【0019】

前記したように、第2絶縁膜INSは画素の開口の大きさを規制する如く陽極ADの上に形成されている。この第2絶縁膜INSを透明な材料とすることにより、上記のように陰極EDで反射して絶縁基板SUB側に出射する光LRにより、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

50

## 【0020】

図3は、図1に示した有機EL表示装置の製作手順の説明図である。まず、絶縁基板SUBの内面に薄膜トランジスタTFTを形成し、保護絶縁膜PASで被覆する。保護絶縁膜PASには、薄膜トランジスタTFTのソース電極（又はドレイン電極、以下ソース電極）に達するスルーホールTHは形成される（図3（a））。

## 【0021】

保護絶縁膜PASの上に有機材料（アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等）または無機材料（SiN、SiO等）でバンクBNKを形成する（図3（b））。バンクBNKは、断面が正台形となるように、かつ絶縁基板SUBに対するバンクBNKの内側壁の立ち上がり角度 $\theta$ が45度未満になるように形成する。

10

## 【0022】

バンクBNKの上、かつ保護絶縁膜PASのスルーホールTHを通して薄膜トランジスタTFTのソース電極に接続した陽極ADを成膜する（図3（c））。実施例1では、陽極ADの端部はバンクBNKの周辺で当該バンクBNKの上にある。

## 【0023】

画素の基準発光領域の開口サイズを規制し、上記陽極ADの端部を含む外周を覆って第2絶縁膜INSを形成する（図3（d））。第2絶縁膜INSはSiNを好適とする透明材料とする。

## 【0024】

第2絶縁膜INSの上、かつバンクBNKの上面の第2絶縁膜INSの開口部分（基準発光領域）を覆って有機発光層LMLを形成する（図3（e））。ここでは、有機発光層LMLは、垂直走査方向に隣接する同色の画素に共通に形成される。

20

## 【0025】

そして、有機発光層LMLを覆って陰極EDを成膜する（図3（f））。陰極EDは全ての画素に対して共通に形成される。

## 【0026】

こうして製作された実施例1の有機EL表示装置によれば、第2絶縁膜で陽極の端縁を覆うことで、陽極の端縁と陰極の間の距離が拡大され、陽極の端縁での電界集中が軽減し、電界集中に起因するリーク電流発生が防止され、リークパスによる表示欠陥や有機発光層の発光能低下が抑制される。また、第2絶縁膜を透明性とし、第1絶縁膜であるバンクの側壁の内側立ち上がり角度を45度未満とすることで基準発光領域から絶縁基板面に沿う方向に出て正台形のバンクの側面で反射する光が基板側に取り出され、第2絶縁膜で規定される基準発光領域の周囲も画素領域となり、開口率が拡大して明るい画像表示が得られる。

30

## 【実施例2】

## 【0027】

図4は、本発明の有機EL表示装置の実施例2を説明する画素の模式図である。また、図5は、図4の矢印Bで示した部分の拡大図である。実施例2は、絶縁基板SUBに形成した保護絶縁膜PASの上に、実施例1における第1絶縁膜のバンクに代えて、断面が正台形の陽極ADを形成してある。陽極ADは保護絶縁膜PASのスルーホールで薄膜トランジスタTFTに接続される。

40

## 【0028】

陽極AD上、かつその上面に基準発光領域を開口させて、当該陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。第2絶縁膜INSはSiNを好適とする透明材料とする。第2絶縁膜INSの上、かつ陽極ADの上面の第2絶縁膜INSの開口部分（基準発光領域）を覆って有機発光層LMLを有する。ここでは、有機発光層LMLは、垂直走査方向に隣接する同色の画素に共通に形成されている。そして、有機発光層LMLを覆って陰極EDが成膜されている。陰極EDは全ての画素に対して共通に形成される。

## 【0029】

保護絶縁膜PASの上に形成された陽極ADの端部（エッジ）を覆って第2絶縁膜INS

50

Sが形成されているため、陽極A Dの一端と陰極E Dとは第2絶縁膜I N Sと有機発光層L M Lの2層で絶縁されており、陽極A Dの端部と陰極E Dとの間隔（距離）dは有機発光層L M Lのみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極A Dの端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層L M Lのリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0030】

陰極E Dの側壁上での陰極E Dの内側立ち上がり角度は陽極A Dの内側立ち上がり角度 $\theta$ に略等しい。有機発光層L M Lの発光は、絶縁基板S U B側に直接出射される光L Dと、絶縁基板S U B面と並行な方向に出射して角度 $\theta$ をなす陰極E Dで反射し、絶縁基板S U B側に出射する光L Rとなる。

10

#### 【0031】

実施例1と同様に、第2絶縁膜I N Sは画素の開口の大きさを規制する如く陽極A Dの上に形成されている。この第2絶縁膜I N Sを透明な材料とすることにより、上記のように陰極E Dで反射して絶縁基板S U B側に出射する光L Rにより、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例3】

#### 【0032】

図6は、本発明の有機E L表示装置の実施例3を説明する画素の模式図である。また、図7は、図6の矢印Cで示した部分の拡大図である。実施例3は、絶縁基板S U Bに形成した保護絶縁膜P A Sの上に、実施例1と同様の断面が正台形のバンクB N Kを形成してある。このバンクB N Kの上に陽極A Dが形成されている。陽極A DはバンクB N Kの全表面を覆っている点で実施例1と異なる。陽極A Dの端部は保護絶縁膜P A S上にある。陽極A Dは保護絶縁膜P A Sのスルーホールで薄膜トランジスタT F Tに接続される。

20

#### 【0033】

この陽極A D上、かつ台形の側壁の一部を含めて陽極A Dの端部を覆う第2接続膜I N Sが形成されている。画素の基準発光領域は台形の側壁の残りの部分を含めて開口されている。第2絶縁膜I N SはS i Nを好適とする透明材料とする。第2絶縁膜I N Sの上、かつ陽極A Dの上面の第2絶縁膜I N Sの開口部分（基準発光領域）を覆って有機発光層L M Lを有する。ここでも、有機発光層L M Lは、垂直走査方向に隣接する同色の画素に共通に形成されている。そして、有機発光層L M Lを覆って陰極E Dが成膜されている。陰極E Dは全ての画素に対して共通に形成される。

30

#### 【0034】

保護絶縁膜P A Sの上に形成された陽極A Dの端部（エッジ）を覆って第2絶縁膜I N Sが形成されているため、陽極A Dの一端と陰極E Dとは第2絶縁膜I N Sと有機発光層L M Lの2層で絶縁されており、陽極A Dの端部と陰極E Dとの間隔（距離）は有機発光層L M Lのみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極A Dの端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層L M Lのリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0035】

陰極E Dの側壁上での陰極E Dの内側立ち上がり角度は陽極A Dの内側立ち上がり角度 $\theta$ に略等しい。有機発光層L M Lの発光は、絶縁基板S U B側に直接出射される光L Dと、絶縁基板S U B面と並行な方向に出射して角度 $\theta$ をなす陰極E Dで反射し、絶縁基板S U B側に出射する光L Rとなる。

40

#### 【0036】

実施例1と同様に、第2絶縁膜I N Sは画素の開口の大きさを規制する如く陽極A Dの上に形成されている。この第2絶縁膜I N Sを透明な材料とすることにより、上記のように陰極E Dで反射して絶縁基板S U B側に出射する光L Rにより、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例4】

#### 【0037】

50

図8は、本発明の有機EL表示装置の実施例4を説明する画素の模式図である。また、図9は、図8の矢印Dで示した部分の拡大図である。実施例4は、絶縁基板SUBに形成した保護絶縁膜PASの上に、実施例2と同様に断面が正台形の陽極ADを形成してある。陽極ADは保護絶縁膜PASのスルーホールで薄膜トランジスタTFに接続される。

#### 【0038】

陽極AD上、かつその側壁の一部にかけて基準発光領域を開口させ、当該陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。第2絶縁膜INSはSiNを好適とする透明材料とする。第2絶縁膜INSの上、かつ陽極ADの上面の第2絶縁膜INSの開口部分（基準発光領域）を覆って有機発光層LMLを有する。ここでも、有機発光層LMLは、垂直走査方向に隣接する同色の画素に共通に形成されている。そして、有機発光層LMLを覆って陰極EDが成膜されている。陰極EDは全ての画素に対して共通に形成される。

10

#### 【0039】

保護絶縁膜PASの上に形成された陽極ADの端部（エッジ）を覆って第2絶縁膜INSが形成されているため、陽極ADの一端と陰極EDとは第2絶縁膜INSと有機発光層LMLの2層で絶縁されており、陽極ADの端部と陰極EDとの間隔（距離）は有機発光層LMLのみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極ADの端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層LMLのリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0040】

20

陰極EDの側壁上での陰極EDの内側立ち上がり角度は陽極ADの内側立ち上がり角度 $\theta$ に略等しい。有機発光層LMLの発光は、絶縁基板SUB側に直接出射される光LDと、絶縁基板SUB面と並行な方向に出射して角度 $\theta$ をなす陰極EDで反射し、絶縁基板SUB側に出射する光LRとなる。

#### 【0041】

実施例2と同様に、第2絶縁膜INSは画素の開口の大きさを規制する如く陽極ADの上に形成されている。この第2絶縁膜INSを透明な材料とすることにより、上記のように陰極EDで反射して絶縁基板SUB側に出射する光LRにより、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例5】

30

#### 【0042】

図10は、本発明の有機EL表示装置の実施例5を説明する画素の断面模式図である。図11は、図10の矢印Eで示す部分の拡大図である。図10において、ガラスを好適とする透明性の絶縁基板SUBと、絶縁基板SUBの内面に画素毎に突出形成された断面が伏せたお椀状をなす第1絶縁膜すなわちバンクBNKと、バンクBNKの上に形成された透明性の陽極ADと、陽極ADの上に形成された有機発光層LMLと、有機発光層の上に形成された反射性の陰極EDとを有する。そして、陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。

#### 【0043】

この第2絶縁膜INSは、透明性とする。この第2絶縁膜INSを透明性とする事で、後述するように、基準発光領域から基板面に沿う方向に出て伏せたお椀状の第1絶縁膜BNKの側面における陰極EDで反射する光を絶縁基板SUB側に取り出すことができる。絶縁基板SUBの面と接する位置での前記伏せたお椀状のバンクBNKの側壁の内側立ち上がり角度 $\theta$ を45度未満とするのが好ましい。

40

#### 【0044】

バンクBNKの上に形成された陽極ADの端部（エッジ）はバンクBNKの上面の端にあり、この陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。有機発光層LMLは陽極ADと第2絶縁膜INSを覆って形成され、さらにその上に陰極EDが成膜されている。この構造において、陽極ADの一端と陰極EDとは第2絶縁膜INSと有機発光層LMLの2層で絶縁されており、陽極ADの端部と陰極EDとの間隔（距離）は有機発

50

光層 L M L のみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極 A D の端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層 L M L のリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0045】

陰極 E D は、バンク B N K の形状に倣って成膜される。したがって、バンク B N K の側壁上での陰極 E D の内側立ち上がり角度はバンク B N K の内側立ち上がり角度  $\theta$  に略等しい。有機発光層 L M L の発光は、絶縁基板 S U B 側に直接出射される光 L D と、絶縁基板 S U B 面と並行な方向に出射して角度  $\theta$  をなす陰極 E D で反射し、絶縁基板 S U B 側に出射する光 L R となる。

#### 【0046】

前記したように、第2絶縁膜 I N S は画素の開口の大きさを規制する如く陽極 A D の上に形成されている。この第2絶縁膜 I N S を S i N 等の透明な材料とすることにより、上記のように陰極 E D で反射して絶縁基板 S U B 側に出射する光 L R により、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例6】

#### 【0047】

図12は、本発明の有機 E L 表示装置の実施例6を説明する画素の模式図である。また、図13は、図12の矢印 F で示した部分の拡大図である。実施例6は、絶縁基板 S U B に形成した保護絶縁膜 P A S の上に、実施例1における第1絶縁膜のバンクに代えて、断面が伏せたお椀状の陽極 A D を形成してある。陽極 A D は保護絶縁膜 P A S のスルーホールで薄膜トランジスタ T F T に接続される。

#### 【0048】

陽極 A D 上、かつその上面に基準発光領域を開口させて、当該陽極 A D の端部を覆って第2接続膜 I N S が形成されている。第2絶縁膜 I N S は S i N を好適とする透明材料とする。第2絶縁膜 I N S の上、かつ陽極 A D の上面の第2絶縁膜 I N S の開口部分（基準発光領域）を覆って有機発光層 L M L を有する。ここでは、有機発光層 L M L は、垂直走査方向に隣接する同色の画素に共通に形成されている。そして、有機発光層 L M L を覆って陰極 E D が成膜されている。陰極 E D は全ての画素に対して共通に形成される。

#### 【0049】

保護絶縁膜 P A S の上に形成された陽極 A D の端部（エッジ）を覆って第2絶縁膜 I N S が形成されているため、陽極 A D の一端と陰極 E D とは第2絶縁膜 I N S と有機発光層 L M L の2層で絶縁されており、陽極 A D の端部と陰極 E D との間隔（距離）d は有機発光層 L M L のみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極 A D の端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層 L M L のリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0050】

陰極 E D の側壁上での陰極 E D の内側立ち上がり角度は陽極 A D の内側立ち上がり角度  $\theta$  に略等しい。有機発光層 L M L の発光は、絶縁基板 S U B 側に直接出射される光 L D と、絶縁基板 S U B 面と並行な方向に出射して角度  $\theta$  をなす陰極 E D で反射し、絶縁基板 S U B 側に出射する光 L R となる。

#### 【0051】

実施例1と同様に、第2絶縁膜 I N S は画素の開口の大きさを規制する如く陽極 A D の上に形成されている。この第2絶縁膜 I N S を透明な材料とすることにより、上記のように陰極 E D で反射して絶縁基板 S U B 側に出射する光 L R により、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例7】

#### 【0052】

図14は、本発明の有機 E L 表示装置の実施例7を説明する1画素の断面模式図ある。また、図15は、図14の矢印 G で示す部分の拡大図である。図14において、ガラスを好適とする透明性の絶縁基板 S U B と、絶縁基板 S U B の内面に画素毎に突出形成された

10

20

30

40

50



断面が正台形をなす如くカラーフィルタCFを形成して第1絶縁膜すなわちバンクとする。このカラーフィルタCFの上に形成された透明性の陽極ADと、陽極ADの上に形成された有機発光層LMLと、有機発光層の上に形成された反射性の陰極EDとを有する。そして、陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。

#### 【0053】

この第2絶縁膜INSを透明性とすることで、後述するように、基準発光領域から基板面に沿う方向に出て正台形のカラーフィルタCFの側面で反射する光を絶縁基板側に取り出すことができる。絶縁基板SUBの面と接する位置での前記正台形のカラーフィルタCFの側壁の内側立ち上がり角度 $\theta$ を45度未満とするのが好ましい。

#### 【0054】

カラーフィルタCFの上に形成された陽極ADの端部（エッジ）はバンクBNKの上面の端にあり、この陽極ADの端部を覆って第2絶縁膜INSが形成されている。有機発光層LMLは陽極ADと第2絶縁膜INSを覆って形成され、さらにその上に陰極EDが成膜されている。この構造において、陽極ADの一端と陰極EDとは第2絶縁膜INSと有機発光層LMLの2層で絶縁されており、陽極ADの端部と陰極EDとの間隔（距離）は有機発光層LMLのみの部分よりも大きい。そのため、当該陽極ADの端部での電界の集中が大幅に緩和される。したがって、この部分での電界の集中による有機発光層LMLのリークパスの発生が防止され、発光能の低下、発光不能が防止される。

#### 【0055】

陰極EDは、カラーフィルタCFの形状に倣って成膜される。したがって、カラーフィルタCFの側壁上での陰極EDの内側立ち上がり角度はカラーフィルタCFの内側立ち上がり角度 $\theta$ に略等しい。有機発光層LMLの発光は、絶縁基板SUB側に直接出射される光LDと、絶縁基板SUB面と並行な方向に出射して角度 $\theta$ をなす陰極EDで反射し、絶縁基板SUB側に出射する光LRとなる。

#### 【0056】

第2絶縁膜INSは画素の開口の大きさを規制する如く陽極ADの上に形成されている。この第2絶縁膜INSを透明な材料とすることにより、上記のように陰極EDで反射して絶縁基板SUB側に出射する光LRにより、実質的に開口率が拡大され、明るい画像を得ることができる。

#### 【実施例8】

#### 【0057】

図16は、本発明の有機EL表示装置の実施例8を説明する1画素の断面模式図である。また、図17は、図16の矢印Hで示す部分の拡大図である。この実施例は前記した実施例1における第2絶縁膜INSを陰極EDで囲まれる範囲内に形成したものである。他の構成は実施例1と同様である。実施例8によれば、1画素の内部に第2絶縁膜INSの厚み分を取り込むことで、陰極EDの反射光を有効利用でき、明るさが向上する。

#### 【実施例9】

#### 【0058】

図18は、本発明の有機EL表示装置の実施例9を説明する1画素の断面模式図である。また、図19は、図18の矢印Iで示す部分の拡大図である。この実施例は前記した実施例8における有機発光層LMLも陰極EDで囲まれる範囲内に形成したものである。他の構成は実施例8と同様である。実施例9によれば、1画素の内部に第2絶縁膜INSと有機発光層LMLの厚み分を取り込むことで、陰極EDの反射光を有効利用でき、明るさがさらに向上する。

#### 【0059】

図20は、有機EL表示装置の等価回路の一例を説明する図である。1画素は走査線（ゲート線）GLとデータ線DLに囲まれた領域に形成される。CSLは電流供給線、CSLBは電流供給母線である。1画素は、第1の薄膜トランジスタTFT1（スイッチングトランジスタ）と第2の薄膜トランジスタTFT2（ドライバトランジスタ）、有機EL素子OLED、およびコンデンサCPRで構成される。有機EL素子OLEDは、前記

した陽極－有機発光層－陰極の積層構造で構成される。走査線GLは走査駆動回路GDRで駆動され、データ線DLはとデータ駆動回路DDRで駆動される。電流供給線CSLは、電流供給バスラインCSLBから表示領域ARの外側で分岐している。そして、各画素に対して上記コンデンサCPRに蓄積された画像データの大きさに応じた電流を有機EL素子OLEDに供給し、所定の強さ（光量）で発光させる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の有機EL表示装置の実施例1を説明する画素の模式図である。

【図2】図1（a）の矢印Aで示す部分の拡大図である。

【図3】図1に示した有機EL表示装置の製作手順の説明図である。

10

【図4】本発明の有機EL表示装置の実施例2を説明する画素の模式図である。

【図5】図4の矢印Bで示した部分の拡大図である。

【図6】本発明の有機EL表示装置の実施例3を説明する画素の模式図である。

【図7】図6の矢印Cで示した部分の拡大図である。

【図8】本発明の有機EL表示装置の実施例4を説明する画素の模式図である。

【図9】図8の矢印Dで示した部分の拡大図である。

【図10】本発明の有機EL表示装置の実施例5を説明する画素の断面模式図である。

【図11】図10の矢印Eで示す部分の拡大図である。

【図12】本発明の有機EL表示装置の実施例6を説明する画素の模式図である。

【図13】図12の矢印Fで示した部分の拡大図である。

20

【図14】本発明の有機EL表示装置の実施例7を説明する1画素の断面模式図ある。

【図15】図14の矢印Gで示す部分の拡大図である。

【図16】本発明の有機EL表示装置の実施例8を説明する1画素の断面模式図ある。

【図17】図16の矢印Hで示す部分の拡大図である。

【図18】本発明の有機EL表示装置の実施例9を説明する1画素の断面模式図ある。

【図19】図18の矢印Iで示す部分の拡大図である。

【図20】有機EL表示装置の等価回路の一例を説明する図である。

【図21】ボトムエミッション型の有機EL表示装置を構成する1画素の従来の構成例を説明する断面模式図である。

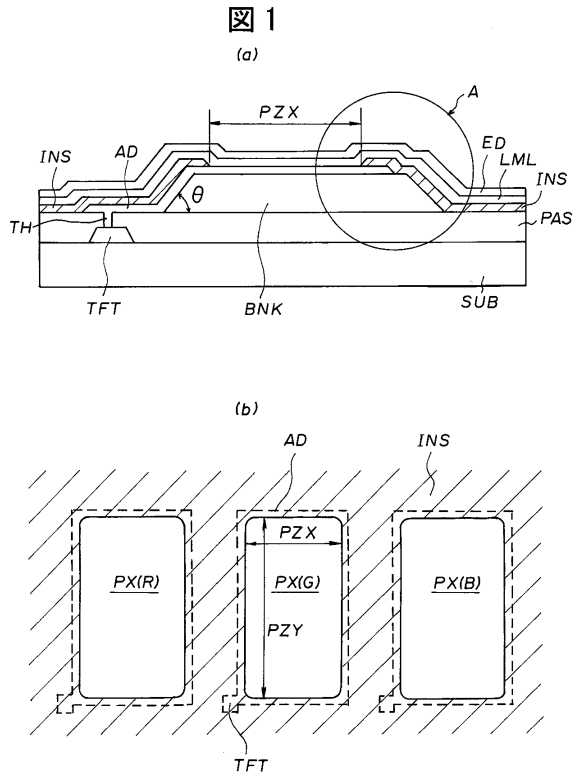
【符号の説明】

30

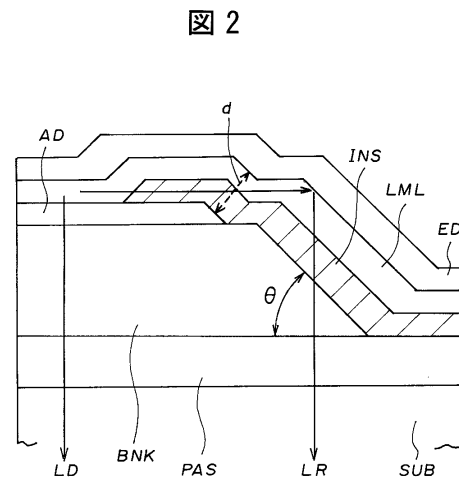
【0061】

SUB・・・透明性の絶縁基板、BNK・・・第1の絶縁膜（バンク）、AD・・・透明性の陽極、LML・・・有機発光層、ED・・・反射性の陰極、INS・・・第2絶縁膜。

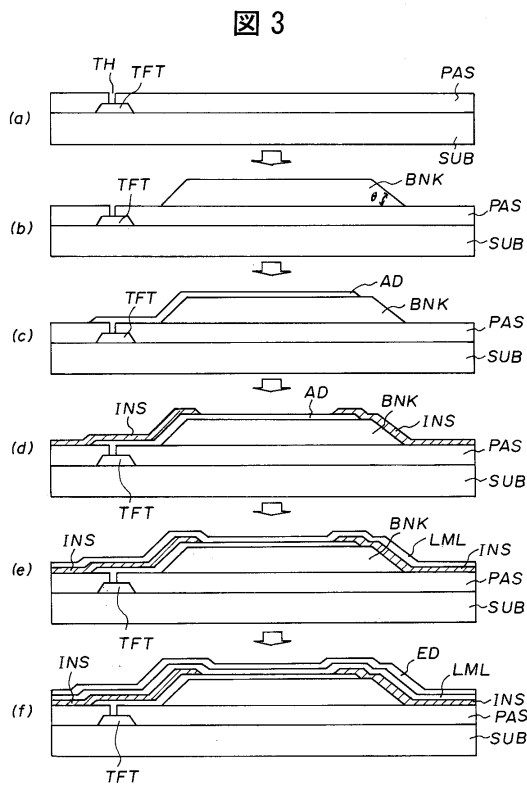
【図 1】



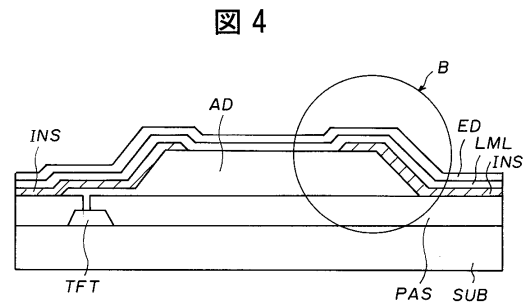
【図 2】



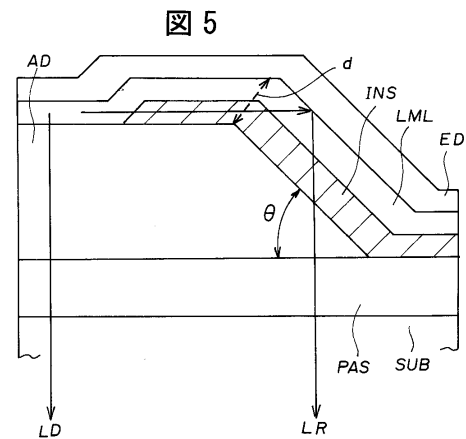
【図 3】



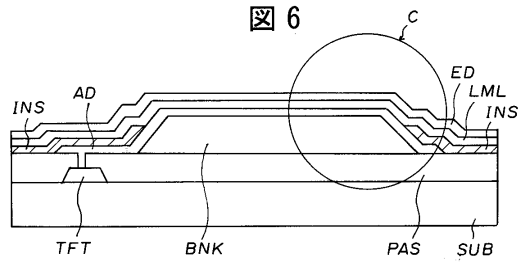
【図 4】



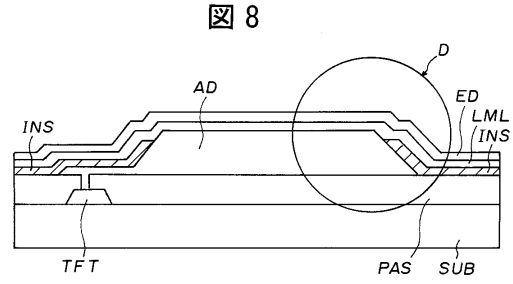
【図 5】



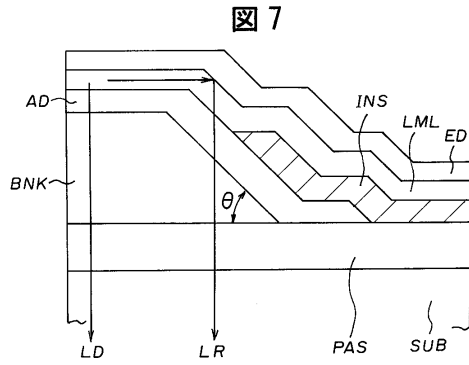
【図 6】



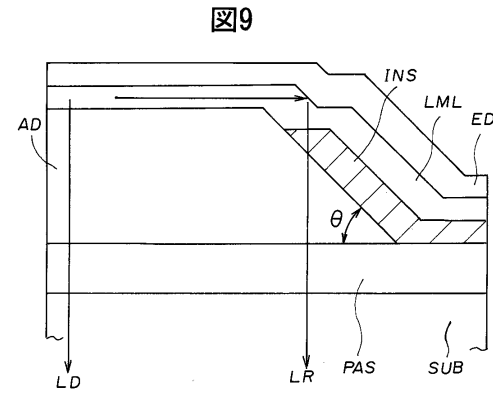
【図 8】



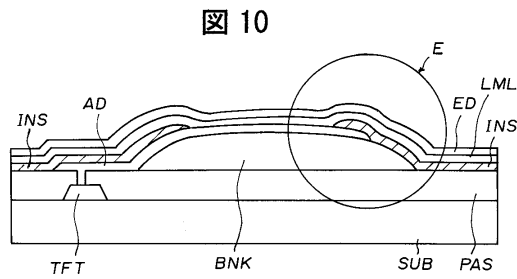
【図 7】



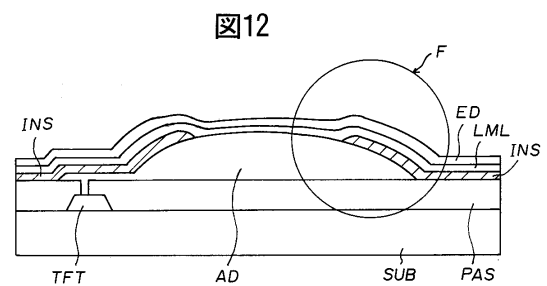
【図 9】



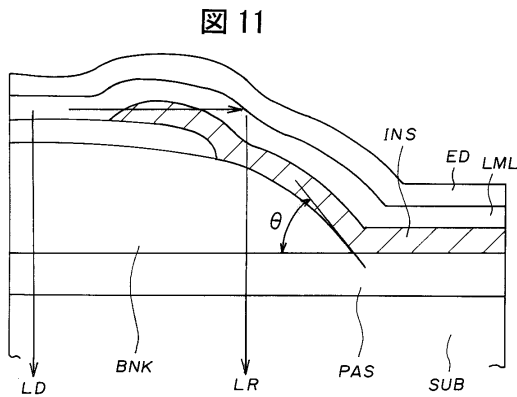
【図 10】



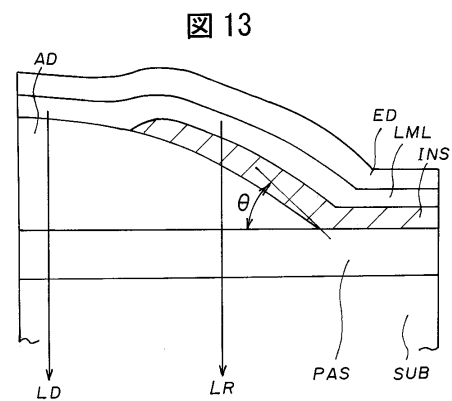
【図 12】



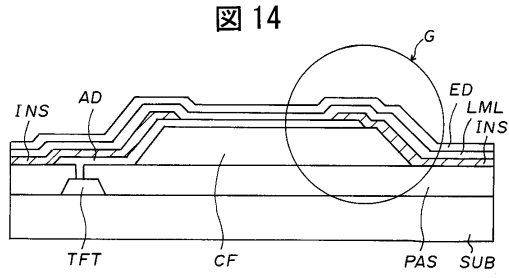
【図 11】



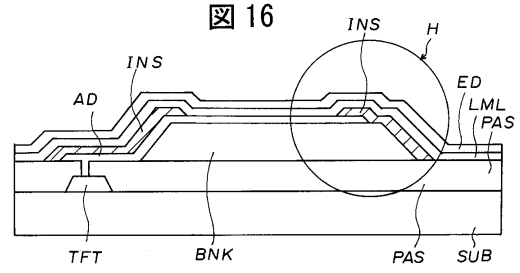
【図 13】



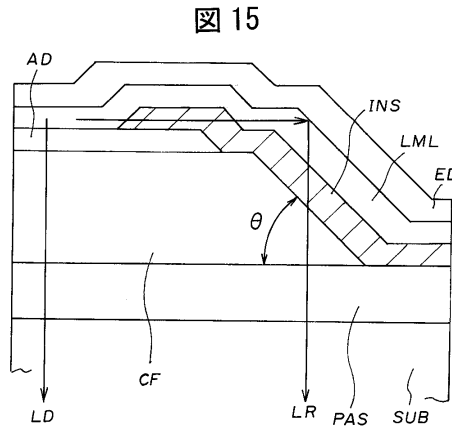
【図14】



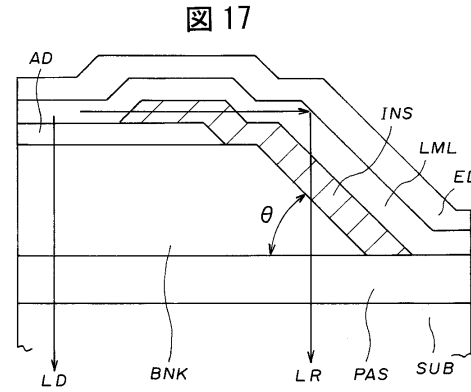
【図16】



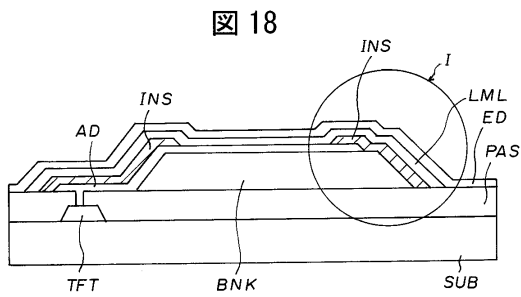
【図15】



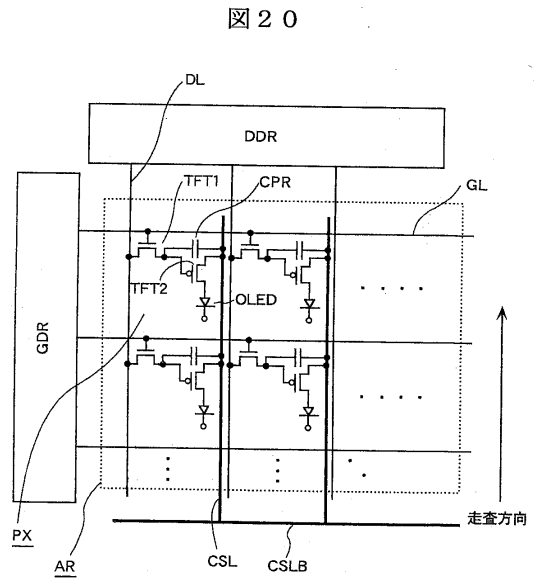
【図17】



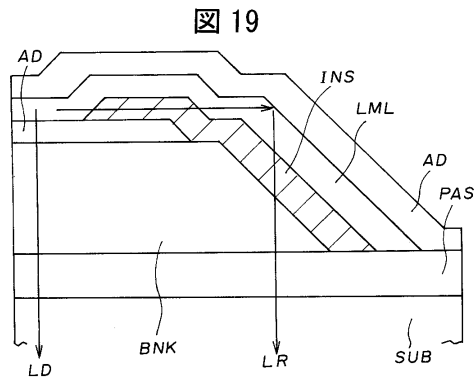
【図18】



【図20】

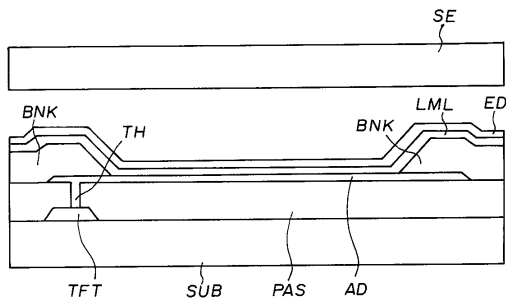


【図19】



【図 21】

図 21



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 F 9/30 3 3 8

(72)発明者 伊藤 雅人  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

(72)発明者 奥中 正昭  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 川村 大輔

(56)参考文献 特開2004-319143 (JP, A)  
特開2001-332388 (JP, A)  
特開2003-249381 (JP, A)  
特開平04-051494 (JP, A)  
特開2000-150154 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

|                |                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL表示装置                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4969963B2</a>                                                                                                                                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2012-07-04 |
| 申请号            | JP2006255343                                                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2006-09-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 日立显示器有限公司                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 有限公司日本东显示器<br>松下液晶显示器有限公司                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 甲斐和彦<br>伊藤雅人<br>奥中正昭                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 甲斐 和彦<br>伊藤 雅人<br>奥中 正昭                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| FI分类号          | H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/12.E G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365 H01L27/32                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC26 3K107/CC31 3K107/DD02 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE22 3K107/FF15 5C094/AA03 5C094/AA10 5C094/AA21 5C094/AA32 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/FA03 5C094/FA04 5C094/GB10 |         |            |
| 代理人(译)         | 小野寺杨枝                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 审查员(译)         | 河村大辅                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | JP2008077953A                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：为了抑制由于每个像素安装的电极边缘上的场浓度引起的发光能力的劣化，并获得明亮的显示图像。  
 SOLUTION：有机EL显示装置包括透明的第一电极AD，其形成在第一绝缘膜BNK上，该第一绝缘膜BNK形成于绝缘基板SUB的内表面上的每个像素，其具有右梯形的横截面，有机光-形成在第一电极AD上的发光层LML和形成在有机发光层LML上的具有反射性能的第二电极ED。透明的第二绝缘膜INS形成在第一电极AD的周围，以覆盖第一电极AD的边缘并限定像素的参考发光区域。  
 。

