

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-234268

(P2007-234268A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

| | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| H05B 33/12 (2006.01) | H05B 33/12 B | 3K107 |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/12 C | |
| | H05B 33/14 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2006-51541 (P2006-51541) | (71) 出願人 | 502356528 株式会社 日立ディスプレイズ 千葉県茂原市早野3300番地 |
| (22) 出願日 | 平成18年2月28日 (2006.2.28) | (74) 代理人 | 100093506 弁理士 小野寺 洋二 |
| | | (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 |
| | | (72) 発明者 | 衣川 清重 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 | 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 |
| | | Fターム(参考) | 3K107 AA01 BB01 CC07 CC09 DD51 EE06 EE07 |

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

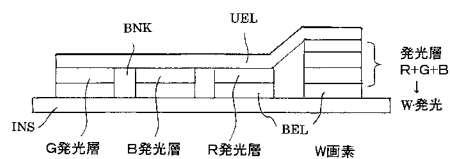
(57) 【要約】

【課題】 形成プロセスを増加することなく、色純度調整、特に白色純度を向上した有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 ガラス基板の主面上に成膜された絶縁膜INSの上に形成された各単位画素毎に画素電極である下部電極BELの上にバンクBNKが設けられる。バンクBNKは、画素ごとに当該画素を囲む堤の形状を有し、バンクBNKで囲まれた領域内に有機EL発光層が充填される。バンクBNKとバンクBNKの間に緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)が設けられる。これらの有彩色の発光層の形成と同時に白色画素の領域に緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)の3色の発光層が積層形成されて白色発光層(G+B+R)が形成される。緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)、および白色発光層(G+B+R発光層)の上を共通に覆って上部電極UELが形成される。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板の主面に単位画素毎に形成した複数の第 1 電極と、第 1 電極のそれぞれの上に積層されて互いに異なる色光を発する複数の有機 EL 層と、前記複数の有機 EL 層を共通に覆って成膜した第 2 電極とを有する有機 EL 表示装置であって、

前記複数の有機 EL 層は単位画素毎に当該画素の領域を区画するバンクで囲まれ、前記複数の有機 EL 層は、光の 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層のそれぞれを有する単位画素と白色を発光する単位画素とでフルカラーの画素を構成しており、

前記白色を発光する単位画素の有機 EL 層は、前記 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層の積層膜であることを特徴とする有機 EL 表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記白色を発光する単位画素の有機 EL 層の厚みが、前記有彩色の有機 EL 層の厚みより大きい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、

前記バンクの頂点と前記白色を発光する単位画素の有機 EL 層の頂点との距離差が、前記バンクの頂点と前記有彩色の有機 EL 層の頂点との距離差より小であることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

絶縁基板の主面に単位画素毎に形成した複数の第 1 電極と、第 1 電極のそれぞれの上に積層されて互いに異なる色光を発する複数の有機 EL 層と、前記複数の有機 EL 層を共通に覆って成膜した第 2 電極とを有する有機 EL 表示装置であって、

前記複数の有機 EL 層は単位画素毎に当該画素の領域を区画するバンクで囲まれ、前記複数の有機 EL 層は、光の 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層のそれぞれを有する単位画素と白色を発光する単位画素とでフルカラーの画素を構成しており、

前記白色を発光する単位画素の有機 EL 層は、前記 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層の積層膜であり、

前記積層膜の 1 つは、当該白色を発光する単位画素に隣接する画素の前記有彩色の有機 EL 層と前記バンク上を超えて連続していることを特徴とする有機 EL 表示装置。

20

30

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記 3 原色を発光する異なる有彩色の複数の画素は、走査方向に沿って配置されており、

前記白色を発光する単位画素に隣接する画素が、当該白色を発光する単位画素に対して前記走査方向で片側、又は両側に隣接する前記有彩色の画素であることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記白色を発光する単位画素に隣接する画素を囲む前記バンク上では、前記 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層が積層していることを特徴とする有機 EL 表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 において、

前記白色を発光する単位画素に隣接しない画素を囲む前記バンク上では、前記 3 原色を発光する有彩色の有機 EL 層のうちの 2 色の有機 EL 層が積層していることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 表示装置に係り、特に絶縁基板上に複数色の有機 EL 素子を積層し

50

てフルカラー表示を行なう有機EL表示装置における輝度向上に好適なものである。

【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EL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EL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EL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。なお、ここでは、本発明をアクティブ・マトリクス方式の有機EL表示装置について説明するが、発光層構造に関しては単純マトリクス方式などの有機EL表示装置にも同様に適用できる。

10

【0003】

図7は、ボトムエミッション型の有機EL表示装置の構成例を説明する図である。図7(a)は概略全体構成を説明する断面図、(b)は単位画素の構造例を説明する断面図である。ボトムエミッション型の有機EL表示装置は、ガラス基板を好適とする絶縁基板SUBの主面上に、薄膜トランジスタTFTを有し、絶縁膜INSに形成したコンタクトホールを通して第1の電極または一方の電極(以下、下部電極、あるいは画素電極としての透明電極(ITO等))BELが形成されている。下部電極BELは各単位画素毎に独立となっている。

【0004】

薄膜トランジスタTFTの形成領域の上方には絶縁材で形成された堤すなわちバンクBNKを有し、隣接する単位画素間を区画して電界の印加で発光する有機発光層ILLの収容部を構成する。有機発光層ILLを覆って第2の電極(共通電極)または他方の電極としての反射性の金属電極すなわち上部電極UELが積層されている。こうして構成された有機EL素子を主面に有する絶縁基板SUBは封止缶CAVで外部雰囲気とは隔離され、接着材等の封止材で封止される。なお、封止缶CAVで封止された内部には乾燥剤あるいは吸湿剤DSCが内蔵される。

20

【0005】

そして、例えば下部電極BELを陽極(アノード)とし、上部電極UELを陰極(カソード)として両者の間に電界を印加することで有機多層膜で構成した有機EL素子にキャリア(電子と正孔)が注入され、該有機多層膜が発光する。有機EL素子の発光Lは絶縁基板SUBを通して表示光として出射される。この有機EL素子の単位画素を赤(R)、緑(G)、青(B)をカラー画素とし、このカラー画素をマトリクス状に複数配列することで、フルカラーの画像表示が得られる。

30

【0006】

図8は、トップエミッション型の有機EL表示装置の構成例を説明する図である。図7(a)は概略全体構成を説明する断面図、(b)は単位画素の構造例を説明する断面図である。トップエミッション型の有機EL表示装置は、上記したボトムエミッション型の一方の電極に対応する下部電極BELを反射性を有する金属電極とし、他方の電極である上部電極UELをITO等の透明電極とし、両者の間に電界を印加することで有機多層膜が発光し、この発光Lを上部電極UEL側から出射する構成となっている。トップエミッション型では、ボトムエミッション型における封止缶として、ガラス板を好適とする透明板が使用され、乾燥剤あるいは吸湿剤DSCは透明材料とするか、表示光を遮光しない部分に配置される。他の構成は図7とほぼ同様である。

40

【0007】

また、赤(R)、緑(G)、青(B)の有機EL素子の代わりに、白色の有機EL素子に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを組み合わせてフルカラーの画像表示を実現するものも知られている。

【0008】

特許文献1には、表示の輝度を上げるために、赤(R)、緑(G)、青(B)の有機EL素子に白色(W)の有機EL素子を加えたR-G-B-W方式としたものが開示されてい

50

る。

【特許文献1】特開2004-311440号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1に開示されたR-G-B-W方式では、赤(R)、緑(G)、青(B)、白色(W)を発光する別個の有機EL膜を同層厚で形成しており、蒸着等の有機EL膜形成プロセスを4回必要とする。従来の白色(W)を発光する有機EL膜は2色の発光剤を混合するのが一般的なので、発光スペクトルがなだらかになり易く、色バランス調整(色純度調整)が難しい。また、白色の有機EL素子に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを組み合わせるものでは、有機EL素子の発光がカラーフィルタにより一部吸収されるため、光取出し効率が低下する。

10

【0010】

本発明の目的は、形成プロセスを増加することなく、色純度調整、特に白色純度を向上した有機EL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】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明の有機EL表示装置は、絶縁基板の主面に単位画素毎に形成した複数の第1電極と、第1電極のそれぞれの上に積層されて互いに異なる色光を発する複数の有機EL層と、前記複数の有機EL層を共通に覆って成膜した第2電極とを有する。

20

【0012】

そして、前記複数の有機EL層は単位画素毎に当該画素の領域を区画するバンクで囲まれ、前記複数の有機EL層は、光の3原色を発光する有彩色の有機EL層のそれぞれを有する単位画素と白色を発光する単位画素とでフルカラーの画素を構成されており、前記白色を発光する単位画素の有機EL層を、前記3原色を発光する有彩色の有機EL層の積層膜とした。

【0013】

本発明は、上記の白色を発光する単位画素の有機EL層の厚みは、前記有彩色の有機EL層の厚みより大きくした。

30

【0014】

また、本発明は、上記バンクの頂点と上記白色を発光する単位画素の有機EL層の頂点との距離差を、上記バンクの頂点と上記有彩色の有機EL層の頂点との距離差より小とした。

【0015】

また、本発明は、前記積層膜の1つを、当該白色を発光する単位画素に隣接する画素の前記有彩色の有機EL層と前記バンク上を超えて連続させたものとすることができる。

【0016】

また、本発明は、前記3原色を発光する異なる有彩色の複数の画素を、走査方向に沿って配置し、前記白色を発光する単位画素に隣接する画素を当該白色を発光する単位画素に対して前記走査方向で片側、又は両側に隣接する前記有彩色の画素とすることができる。

40

【0017】

また、本発明は、前記白色を発光する単位画素に隣接する画素を囲む前記バンク上では、前記3原色を発光する有彩色の有機EL層を積層させることができる。

【0018】

また、本発明は、前記白色を発光する単位画素に隣接しない画素を囲む前記バンク上では、前記3原色を発光する有彩色の有機EL層のうちの2色の有機EL層を積層させることができる。

【発明の効果】

【0019】

50

本発明の画素構造は、3原色を発光する有彩色の有機EL層と同時に白色画素の有機EL層を形成するものであることから、画素形成プロセスを増加させる必要がない。本発明の有機EL表示装置は、3原色の発光ピークをもつ光源となるため、色純度の調整が容易で、白色純度が向上した高輝度のフルカラー画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

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。以下の実施例ではボトムエミッション型の有機EL表示装置を例とするが、トップエミッション型でもその有機EL発光層の構造に関しては同様である。

【実施例1】

【0021】

図1は、本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の実施例1を説明するフルカラー1画素の断面模式図である。なお、ここでは、薄膜トランジスタTFTなどは図示を省略した。図1において、図示しないガラス基板の主面上に成膜された絶縁膜INSの上に各单位画素毎に画素電極である下部電極BELが形成されている。

【0022】

各下部電極BELの上にバンクBNKが設けられている。このバンクBNKは、画素ごとに、当該画素を囲む堤の形状を有し、バンクBNKで囲まれた領域内に有機EL発光層が充填される。すなわち、図1では、バンクBNKとバンクBNKの間に、緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)が設けられている。これらの有彩色の発光層の形成と同時に白色画素の領域に緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)の3色の発光層が積層形成されて白色発光層(G+B+R)が形成されている。

【0023】

そして、緑色発光層(G発光層)、青色発光層(B発光層)、赤色発光層(R発光層)、および白色発光層(G+B+R発光層)の上を共通に覆って上部電極UELが形成されている。

【0024】

このように構成された画素に対し、各下部電極BELと上部電極UELの間に電界を印加することで、G色光、B色光、R色光および白色光であるW光が図1の下側に出射する。このような画素を2次元配列(マトリクス配列)して高輝度フルカラーの画像表示装置が構成される。

【0025】

図2は、高輝度フルカラーの画像表示装置における画素配置のバリエーションを説明する図である。なお、図中の矢印は水平走査方向(ゲート線延在方向)を示す。各画素は図において縦長矩形であるものとして説明する。図2(a)は水平走査方向にG色画素、B色画素、R色画素およびW光画素を配置したもの、図2(b)は水平走査方向にG色画素、B色画素、R色画素を、これらの彩色画素に対して水平走査方向に直角な方向(データ線延在方向)に90°回転させてW光画素を配置したもの、図2(c)はG色画素、B色画素、R色画素およびW光画素を碁盤の目のように配置したもの、そして、図2(d)は図2(a)に示した配置をマトリクス上でW光画素が斜めに隣接するように配置したものである。

【0026】

図3は、本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の有機EL発光層の形成に用いる蒸着マスクの1例を説明する図である。図3(a)はこの蒸着マスクで形成する画素配列、図3(b)はG色画素用マスク(G用マスク)、図3(c)はB色画素用マスク(B用マスク)、図3(d)はR色画素用マスク(R用マスク)のマスク穴(蒸着穴)の一部を示す。そして、図3(e)は上記各マスクを用いた各色の有機EL発光層を蒸着後の図3(a)のA-A線に沿った断面図である。

【0027】

10

20

30

40

50

蒸着マスクは、白色画素の領域と隣り同士になる色と同時打ちになるため、図3(a)、図3(b)、図3(c)に示したように、同一の蒸着穴で成膜する。図3(e)に示したように、白色画素の領域(W領域)はR発光層、G発光層およびB発光層が積層している。そして、W領域を囲むバンクBNKの上には3色の有機EL発光層が重畳している。また、W領域と隣接しない画素の領域を囲むバンクBNKの上には2色の有機EL発光層が重畳している。

【0028】

図4は、本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の有機EL発光層の形成に用いる蒸着マスクの他例を説明する図である。図4(a)はこの蒸着マスクで形成する画素配列、図4(b)はR色画素用マスク(R用マスク)、図4(c)はG色画素用マスク(G用マスク)、図4(d)はB色画素用マスク(B用マスク)のマスク穴(蒸着穴)の一部を示す。そして、図4(e)は上記各マスクを用いた各色の有機EL発光層を蒸着後の図4(a)のA-A線に沿った断面図である。

10

【0029】

図4では、3色の有機EL発光層と白色の有機EL発光層を個々の蒸着穴を用いて形成するものである。このようなマスクを用いた場合は、図4(e)に示したように、バンクBNKの上での成膜断面形状に図3(e)とは若干の違いがあるが、白色画素の領域(W領域)はR発光層、G発光層およびB発光層が積層している。そして、W領域を囲むバンクBNKの上には3色の有機EL発光層が重畳している。また、W領域と隣接しない画素の領域を囲むバンクBNKの上には2色の有機EL発光層が重畳している。

20

【0030】

図5は、蒸着マスクを用いた本発明の有機ELの形成状態をより具体的に説明する模式図である。使用する絶縁基板としてのガラス基板SUBの板厚は0.7mm、バンクBNKの高さは300mmである。蒸着マスクMSKは板厚が50μmで、この場合は図4で説明したマスクに相当し、バンクBNKに密着させて設置する。蒸着源(有機EL発光材料)をガラス基板SUBから140mm離して設置して蒸着する。これにより、有機EL発光層は50nm、図7、図8で説明したその他の有機EL層を含めた全層厚は100nmである。従って、白色の有機EL発光層の全層厚は300nmとなる。これは、あくまで1例である。

【0031】

図6は、図3(e)または図4(e)に示した各彩色画素と白色画素の層厚およびバンクの高さの関係を説明する図である。図6中、バンクBNKで区画されたR画素の有機EL層、G画素の有機EL層およびB画素の有機EL層の層厚を b_1 、W画素の有機EL層の層厚を b_2 としたとき、 $b_1 < b_2$ である。また、R画素の有機EL層、G画素の有機EL層およびB画素の有機EL層の頂上高さ d_1 とバンクBNKの頂上高さの間隔差を d_1 とし、W画素の有機EL層の頂上高さ d_2 とバンクBNKの頂上高さの間隔差を d_2 としたとき、 $d_1 > d_2$ である。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の実施例1を説明するフルカラー1画素の断面模式図である。

40

【図2】高輝度フルカラーの画像表示装置における画素配置のバリエーションを説明する図である。

【図3】本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の有機EL発光層の形成に用いる蒸着マスクの1例を説明する図である。

【図4】本発明のR-G-B-W方式の有機EL表示装置の有機EL発光層の形成に用いる蒸着マスクの他例を説明する図である。

【図5】蒸着マスクを用いた本発明の有機ELの形成状態をより具体的に説明する模式図である。

【図6】図3(e)または図4(e)に示した各彩色画素と白色画素の層厚およびバンクの

50

高さの関係を説明する図である。

【図7】ボトムエミッション型の有機EL表示装置の構成例を説明する図である。

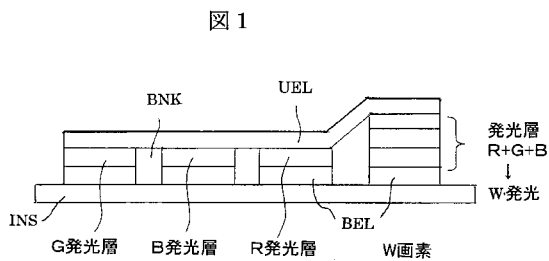
【図8】トップエミッション型の有機EL表示装置の構成例を説明する図である。

【符号の説明】

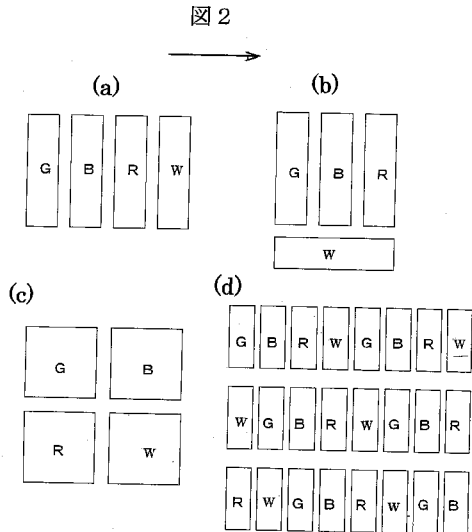
【0033】

INS・・・絶縁膜、BNK・・・バンク、BEL・・・下部電極、UEL・・・上部電極。

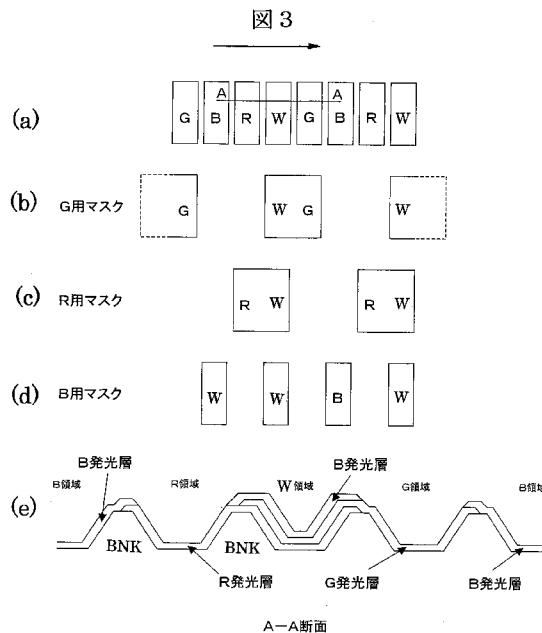
【図1】



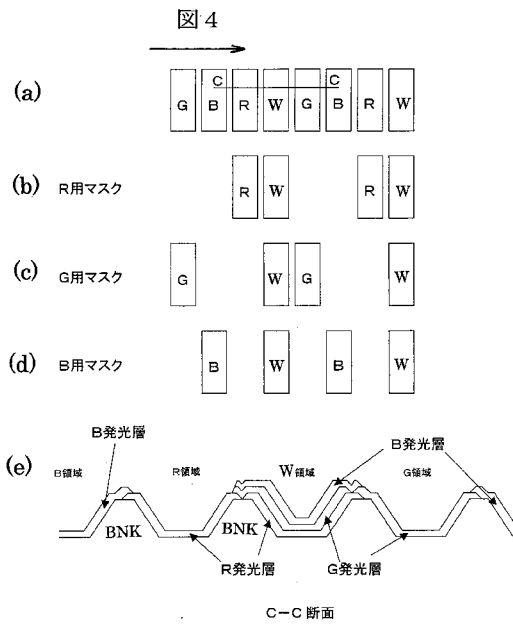
【図2】



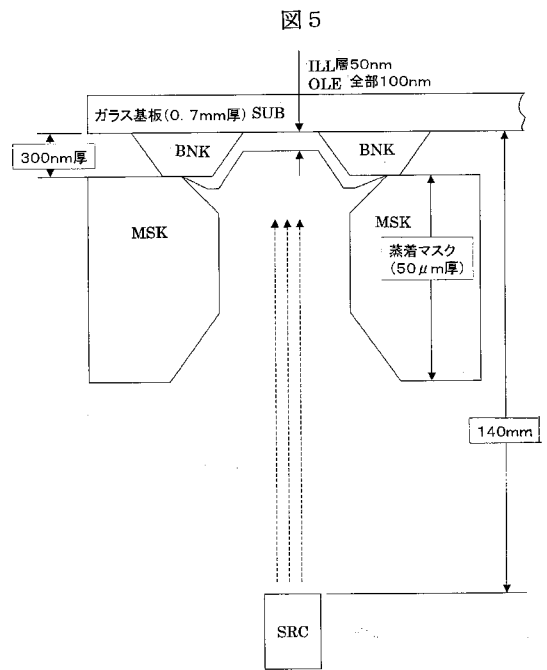
【図3】



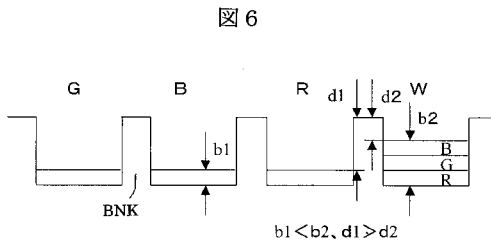
【 図 4 】



【 図 5 】

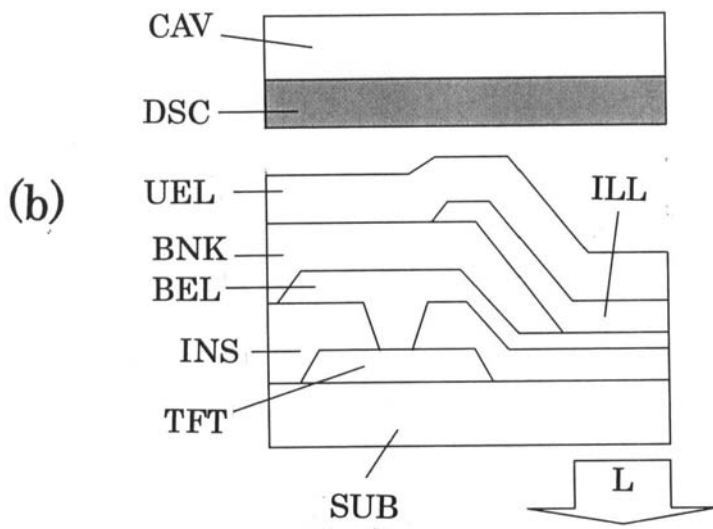
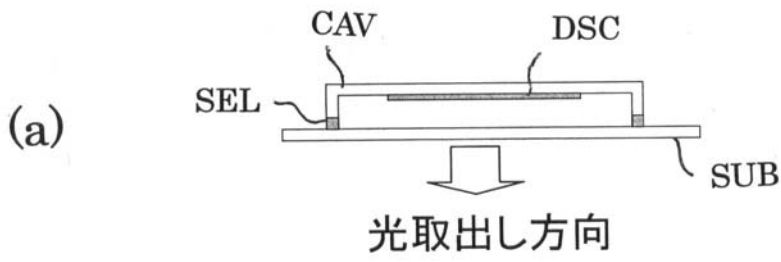


【 図 6 】



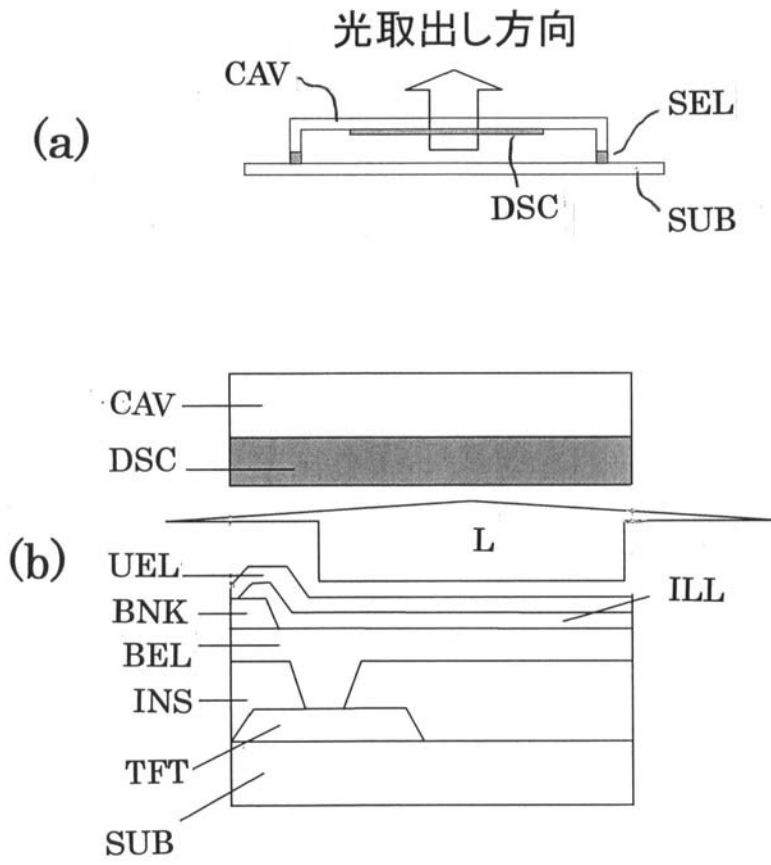
【図7】

図7



【 図 8 】

図 8



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机EL表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2007234268A | 公开(公告)日 | 2007-09-13 |
| 申请号 | JP2006051541 | 申请日 | 2006-02-28 |
| [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 | | |
| [标]发明人 | 甲斐和彦 衣川清重 伊藤雅人 | | |
| 发明人 | 甲斐 和彦 衣川 清重 伊藤 雅人 | | |
| IPC分类号 | H05B33/12 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3213 H01L27/3246 | | |
| FI分类号 | H05B33/12.B H05B33/12.C H05B33/14.A H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC09 3K107/DD51 3K107/EE06 3K107/EE07 | | |
| 代理人(译) | 小野寺杨枝 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种改进色纯度调节的有机EL显示装置，特别是白色纯度，而不增加形成过程。解决方案：在下电极BEL上形成堤BNK，下电极BEL是在基于单位像素的像素电极上形成在形成于玻璃基板的主表面上的绝缘膜INS上。对于每个像素，堤BNK具有围绕像素的堤的形状，并且在由堤BNK围绕的区域中形成有机EL发射层。在堤BNK和堤BNK之间形成绿色发光层（G发光层），蓝色发光层（B发光层）和红色发光层（R发光层）。通过堆叠和形成三种颜色的发光层，例如绿色发光（G发光层），在白色像素的区域中形成白色发光层（G+B+R），同时形成彩色发光层。蓝色发光层（B发光层）和红色发光层（R发光层）。通过共同覆盖绿色发光（G发光层），蓝色发光层（B发光层），红色发光层（R发光层）和白色发光层（G+B+R）形成上电极UEL。

图1

