

(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2011-155004

(P2011-155004A)

(43) 公開日 平成23年8月11日 (2011.8.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/22 D	
	H05B 33/14 B	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-2335 (P2011-2335)
 (22) 出願日 平成23年1月7日 (2011.1.7)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0007444
 (32) 優先日 平成22年1月27日 (2010.1.27)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 Samsung Mobile Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 San #24 Nongseo-Dong,
 Giheung-Gu, Yongin
 -City, Gyeonggi-Do 4
 46-711 Republic of
 KOREA
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

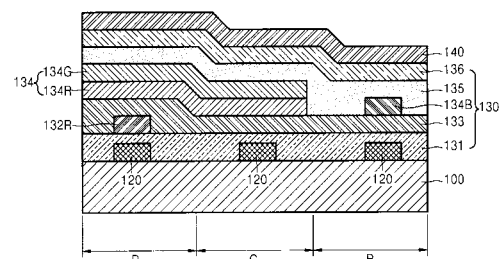
(54) 【発明の名称】 有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】微細メタルマスクの交換回数を低減する。

【解決手段】基板100の上部の赤色、緑色、青色サブピクセルに備えられた第1電極120と、第1電極120を覆うように基板100の上部に備えられた正孔注入層131と、正孔注入層131の上部に備えられた正孔輸送層133と、赤色サブピクセルの正孔注入層133と正孔輸送層135との間に備えられた補助層と、赤色サブピクセル及び緑色サブピクセルの正孔輸送層135の上部に順次形成された赤色発光層134Rと緑色発光層134G、及び青色サブピクセルの正孔輸送層135の上部に備えられた青色発光層134Bと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の上部の赤色、緑色、青色サブピクセルに備えられた第 1 電極と、
前記第 1 電極を覆うように前記基板の上部に備えられた正孔注入層と、
前記正孔注入層の上部に備えられた正孔輸送層と、
前記赤色サブピクセルの前記正孔注入層と前記正孔輸送層との間に備えられた補助層と

、
前記赤色サブピクセル及び前記緑色サブピクセルの前記正孔輸送層の上部に順次形成された赤色発光層と緑色発光層、及び前記青色サブピクセルの前記正孔輸送層の上部に備えられた青色発光層と、を備えることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記赤色発光層は正孔輸送能を持ち、前記緑色発光層は電子輸送能を持つことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記補助層は、正孔輸送能を持つことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記補助層は、厚さが 300 ないし 1500 であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記赤色発光層は、厚さが 500 ないし 2000 であり、緑色発光層は、厚さが 100 ないし 1000 であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 6】

前記緑色発光層の上部に前記青色発光層をさらに備えて、前記青色発光層が共通層として形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記青色発光層の厚さは、100 ないし 500 であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記補助層は、前記正孔輸送層と同じ物質で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

30

【請求項 9】

基板の上部に赤色、緑色、青色サブピクセルの第 1 電極を形成する工程と、
前記第 1 電極を覆うように前記基板の上部に正孔注入層を形成する工程と、
前記赤色サブピクセルの前記正孔注入層の上部に補助層を形成する工程と、
前記補助層を覆うように前記正孔注入層の上部に正孔輸送層を形成する工程と、
前記赤色サブピクセル及び前記緑色サブピクセルの前記正孔輸送層の上部に、赤色発光層及び緑色発光層を順次形成する工程と、を含むことを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

40

【請求項 10】

前記赤色発光層は正孔輸送能を持ち、前記緑色発光層は電子輸送能を持つことを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 11】

前記補助層は、正孔輸送能を持つことを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 12】

前記補助層は、厚さが 300 ないし 1500 であることを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 13】

50

前記赤色発光層は、厚さが５００ ないし２０００ であり、緑色発光層は、厚さが１００ ないし１０００ であることを特徴とする請求項９に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項１４】

前記青色サブピクセルの前記正孔輸送層の上部に青色発光層を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項９に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項１５】

前記緑色発光層の上部を含む前記基板の前面に、青色発光層を共通層として形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項９に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

10

【請求項１６】

前記青色発光層の厚さは、１００ ないし５００ であることを特徴とする請求項１５に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項１７】

前記補助層は、前記正孔輸送層と同じ物質で形成されることを特徴とする請求項９に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項１８】

前記補助層、前記赤色発光層及び前記緑色発光層は、微細パターンメタルマスクによりパターニングして形成されることを特徴とする請求項９に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

20

【請求項１９】

前記青色発光層は、微細パターンメタルマスクによりパターニングして形成されることを特徴とする請求項１４に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項２０】

前記青色発光層は、オープンマスクによりパターニングして形成されることを特徴とする請求項１５に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に係り、さらに詳細には、微細パターンメタルマスク（Fine Metal Mask：FMM）の交換回数を低減しつつ、寿命及び発光効率に優れた有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【０００２】

一般的に、有機発光素子（Organic Light Emitting Device：OLED）は、アノード電極とカソード電極との間に機能性薄膜形態の有機発光層が挿入されている構造であって、正極から正孔が注入され、負極から電子が注入されて、有機発光層内で電子と正孔とが結合してエキシトンが形成され、このエキシトンが発光再結合しつつ光を発する素子である。

【０００３】

40

フルカラー有機発光ディスプレイを実現する方法には、独立発光方式、カラーフィルタ方式、色変換方式などがある。独立発光方式は、Ｒ、Ｇ、Ｂそれぞれの発光材料を、精巧にパターニングされているメタルシャドーマスクを使用して熱蒸着をすることでＲ、Ｇ、Ｂを実現する方式である。カラーフィルタ方式は、白色発光層を形成し、Ｒ、Ｇ、ＢカラーフィルタをパターニングしてＲ、Ｇ、Ｂを実現する方式である。色変換方式は、青色発光層を形成して青色を緑色と赤色とに変化させる色変換層を使用してＲ、Ｇ、Ｂを実現する方式である。

【０００４】

カラーフィルタ方式を利用するOLEDでは、発光された白色発光がカラーフィルタを経つつ効率が減少するため、高効率の白色発光材料が必要であり、未だメタルシャドーマ

50

スクを利用した微細パターニング方式に比べて全体的な効率は低い状態である。

【 0 0 0 5 】

ファインメタルシャドーマスクを利用して R、G、B 材料を蒸着、パターニングする独立発光方式は、高解像度及びディスプレイのサイズが大きくなれば、ファインメタルシャドーマスク製作などの難しさにより、有機発光パネルを大型化し難い。また補助層及び R、G、B 材料を蒸着するために精巧な整列機構を使用するが、T F T 基板のピクセルとファインメタルシャドーマスクとを整列する過程で、既存に蒸着されている有機物の損傷によって不良ピクセルの発生を引き起こすこともある。大型ファインメタルマスクは、製作上の問題だけではなく高コストであるため、使用回数を低減する方法について多くの研究が求められている。

10

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置の製作時に R、G、B 独立パターニング方式より F M M の交換回数を低減しつつ、寿命及び発光効率に優れた有機発光ディスプレイ装置を提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の望ましい一実施形態による有機発光ディスプレイ装置は、基板の上部の赤色、緑色、青色サブピクセルに備えられた第 1 電極と、前記第 1 電極を覆うように前記基板の上部に備えられた正孔注入層と、前記正孔注入層の上に備えられた正孔輸送層と、前記赤色サブピクセルの前記正孔注入層と前記正孔輸送層との間に備えられた補助層と、前記赤色サブピクセル及び前記緑色サブピクセルの前記正孔輸送層の上に順次形成された赤色発光層と緑色発光層、及び前記青色サブピクセルの前記正孔輸送層の上に備えられた青色発光層と、を備える。

20

【 0 0 0 8 】

望ましくは、前記赤色発光層は正孔輸送能を持ち、前記緑色発光層は電子輸送能を持つ。

【 0 0 0 9 】

望ましくは、前記補助層は、正孔輸送能を持ち、前記正孔輸送層と同じ物質で形成される。

30

【 0 0 1 0 】

望ましくは、前記補助層は 3 0 0 ないし 1 5 0 0 の厚さを持つ。

【 0 0 1 1 】

望ましくは、前記赤色発光層は 5 0 0 ないし 2 0 0 0 の厚さを持ち、緑色発光層は 1 0 0 ないし 1 0 0 0 の厚さを持つ。

【 0 0 1 2 】

望ましくは、前記緑色発光層の上に前記青色発光層をさらに備えて、前記青色発光層を共通層として形成し、この場合、前記青色発光層は 1 0 0 ないし 5 0 0 の厚さを持つ。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の望ましい一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の製造方法は、基板の上部に赤色、緑色、青色サブピクセルの第 1 電極を形成する工程と、前記第 1 電極を覆うように前記基板の上部に正孔注入層を形成する工程と、前記赤色サブピクセルの前記正孔注入層の上に補助層を形成する工程と、前記補助層を覆うように前記正孔注入層の上に正孔輸送層を形成する工程と、前記赤色サブピクセル及び前記緑色サブピクセルの前記正孔輸送層の上に、赤色発光層及び緑色発光層を順次形成する工程と、を含む。

【 0 0 1 4 】

望ましくは、前記青色サブピクセルの前記正孔輸送層の上に青色発光層を形成する工程をさらに含み、このとき、前記青色発光層は、F M M によりパターニングして形成でき

50

る。

【 0 0 1 5 】

望ましくは、前記緑色発光層の上部を含む前記基板の前面に、青色発光層を共通層として形成する工程をさらに含み、このとき、前記青色発光層は、オープンマスクによりパターンニングして形成できる。

【 0 0 1 6 】

望ましくは、前記補助層は、FMMによりパターンニングして形成できる。

【 0 0 1 7 】

望ましくは、前記赤色発光層及び前記緑色発光層は、FMMによりパターンニングして形成できる。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 8 】

本発明の有機発光ディスプレイ装置は、駆動電圧の低い高効率素子であり、輝度増加によって色度変化が小さく、長時間の駆動後にも性能低下があまりなく、安定した素子特性を持つ。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の有機発光ディスプレイ装置の製造工程は、従来のR、G、B独立パターンニング方式よりFMMの使用回数を低減することができて、工程の単純化及びコストダウン効果を持つ。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

20

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の概略的な断面図である。

【 図 2 】 本発明の他の実施形態による有機発光ディスプレイ装置の概略的な断面図である。

。

【 図 3 】 本発明の一実施形態によって形成されたOLEDの電圧 - 電流グラフを比較例と共に示す図面である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態によって形成されたOLEDの電流効率 - 輝度特性を比較例と共に示す図面である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態によるOLEDに適用できるカラーフィルタのパターン類型を示す図面である。

30

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の望ましい実施形態が添付した図面を参照して説明される。図面中で同じ構成要素については、たとえ他の図面上に表示されていても、なるべく同じ参照番号及び符号で表していることに留意せねばならない。下記で本発明を説明するに当たって、関連した公知機能または構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不要に不明にしようと判断される場合には、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 2 】

また、ある部分がある構成要素を“含む”という時、これは特別に逆の記載がない限り、他の構成要素を除外するものではなく、他の構成要素をさらに含むということを意味する。

40

【 0 0 2 3 】

本発明は、独立発光方式の前面及び背面共振構造を持つ有機電界発光素子の製造工程時、寿命及び発光効率の優秀な赤色発光層と緑色発光層とをスタック方式を使用して、微細パターンメタルマスク(FMM)の使用回数を低減できる方法を提案する。

【 0 0 2 4 】

図1は、本発明の一実施形態による有機発光ディスプレイ装置の概略的な断面図である。

。

【 0 0 2 5 】

図1を参照すれば、本発明のOLEDは、基板100及び基板100に形成された赤色

50

(R)、緑色 (G) 及び青色 (B) サブピクセル領域を含む。

【 0 0 2 6 】

基板 1 0 0 は、透明なガラス材、プラスチック材、または金属ホイルなどを使用でき、これに限定されずに機械的強度、熱的安定性、透明性、表面平滑性、取扱容易性及び防水性に優秀な通例的な O L E D で使われる基板が使われうる。図面には図示していないが、前記基板 1 0 0 は、各サブピクセル (R 、 G 、 B) ごとに少なくとも一つ以上の薄膜トランジスタ及び / またはキャパシタを備えることができ、これらの薄膜トランジスタ及びキャパシタを利用してピクセル回路を実現できる。

【 0 0 2 7 】

基板 1 0 0 の上部には、互いに対向した第 1 電極 1 2 0 及び第 2 電極 1 4 0 を備える。前記第 1 電極 1 2 0 は、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) サブピクセル別にパターンニングされ、アノードまたはカソードでありうる。前記第 2 電極 1 4 0 は、第 1 電極 1 2 0 と対応してカソードまたはアノードでありうる。前記第 2 電極 1 4 0 は、真空蒸着法やスパッタリング法などを利用して電子注入層 1 3 6 の上部に形成されうる。

【 0 0 2 8 】

基板 1 0 0 の方向に画像が実現される背面発光型である場合、第 1 電極 1 2 0 は透明電極になり、第 2 電極 1 4 0 は反射電極になりうる。第 1 電極 1 2 0 は、仕事関数の大きな I T O、I Z O、Z n O、または $I n_2 O_3$ などで形成でき、第 2 電極 1 4 0 は、仕事関数の小さな金属、すなわち、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a などで形成できる。

【 0 0 2 9 】

第 2 電極 1 4 0 の方向に画像を実現する前面発光型である場合、第 1 電極 1 2 0 は反射電極として備えられ、第 2 電極 1 4 0 は透明電極として備えられる。この時、第 1 電極 1 2 0 になる反射電極は、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a 及びこれらの化合物で反射膜を形成した後、その上に仕事関数の大きな I T O、I Z O、Z n O、または $I n_2 O_3$ などを形成してなりうる。そして、第 2 電極 1 4 0 になる透明電極は、仕事関数の小さな金属、すなわち、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a 及びこれらの化合物を蒸着した後、その上に I T O、I Z O、Z n O、または $I n_2 O_3$ などの透明挑戦物質で補助電極層やバス電極ラインを形成できる。

【 0 0 3 0 】

両面発光型の場合、第 1 電極 1 2 0 と第 2 電極 1 4 0 いずれも透明電極で形成できる。

【 0 0 3 1 】

一方、前述したように、基板 1 0 0 が薄膜トランジスタを備える場合、サブピクセル別にパターンニングされた第 1 電極 1 2 0 は、各サブピクセルの薄膜トランジスタに電氣的に連結される。そして、この時、第 2 電極 1 4 0 は、あらゆるサブピクセルにかけて互いに連結されている共通電極で形成されうる。

【 0 0 3 2 】

基板 1 0 0 がサブピクセル別に薄膜トランジスタを備えていない場合、第 1 電極 1 2 0 と第 2 電極 1 4 0 とは、互いに交差するストライプパターンでパターンニングされてパッシブマトリックス (P a s s i v e M a t r i x : P M) 駆動できる。

【 0 0 3 3 】

前記第 1 電極 1 2 0 と第 2 電極 1 4 0 との間には有機膜 1 3 0 が介在される。有機膜 1 3 0 は、正孔注入層 1 3 1、補助層 1 3 2 R、正孔輸送層 1 3 3、赤色発光層 1 3 4 R、緑色発光層 1 3 4 G、青色発光層 1 3 4 B、電子輸送層 1 3 5、及び電子注入層 1 3 6 を順次備える。

【 0 0 3 4 】

前記第 1 電極 1 2 0 の上部には、図面には図示されていないが、前記第 1 電極の上端部及び側面を覆う画素定義膜が形成されうる。前記画素定義膜は、有機物、無機物、または有無機物複合多層構造で形成されうる。無機物としては、シリコン酸化物 (S i O ₂)、

10

20

30

40

50

シリコン窒化物 (SiN_x)、シリコン酸化窒化物などの無機物から選択された物質を使用できる。有機物としては、アクリル系有機化合物、ポリアミド、ポリイミドなどの有機絶縁物質のうち一つでありうる。

【0035】

前記第1電極120が形成された基板100の上部にオープンマスクを使用して、正孔注入層(HIL)131が、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)サブピクセルに対して共通層として形成される。正孔注入層131は、正孔が容易に注入されるように約300~800の厚さに形成されうるが、これは、他の層の材料によって可変できる。正孔注入層131は、2-TNATA、銅フタロシアニン(CuPc)またはスターバースト型アミン類であるTCTA、m-MTDATA、IDE406(出光社製)などを使用でき、正孔の注入を手伝う物質ならば、これに限定されずに使われうる。

10

【0036】

前記正孔注入層131の上部に、正孔移動度が良くて正孔の輸送を容易にする正孔輸送層(HTL)133が形成される。

【0037】

前記正孔輸送層133は、オープンマスクを使用して赤色(R)、緑色(G)、青色(B)サブピクセルに対して共通層として形成される。正孔輸送層133の厚さは300~800でありうるが、これは、他の層の材料によって可変できる。正孔輸送層133の蒸着条件及びコーティング条件は、使用する化合物によって異なるが、一般的に、正孔注入層131の形成とほぼ同じ条件範囲内で選択されうる。前記正孔輸送層133の物質は特別に制限されず、N-フェニルカルバゾール、ポリビニルカルバゾールなどのカルバゾール誘導体、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPB)、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD)、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(α-NPD)、IDE320(出光社製)などが使われうる。

20

【0038】

赤色サブピクセル(R)領域の前記正孔注入層131と正孔輸送層133との間には、補助層132Rがさらに備えられる。前記補助層132Rは、赤色サブピクセル(R)領域の正孔注入層131と正孔輸送層133との間で、赤色光の共振周期の調節のために備えられる。

30

【0039】

前記補助層132Rは、赤色光の共振周期を調節するために、赤色サブピクセル(R)の有機層厚さを合わせる役割を行う。補助層132Rは、赤色光の発光効率、色純度などを高められるように、300ないし1500範囲の厚さに設定されうる。前記補助層132Rは、FMMを使用して赤色サブピクセル(R)領域のみに形成されうる。前記補助層132Rをなす物質は、前記正孔輸送層133の物質と同じ物質で形成されうる。

【0040】

前記正孔輸送層133の上部には発光層134が形成される。発光層134は、赤色サブピクセル(R)領域及び緑色サブピクセル(G)領域に順次積層される赤色発光層134R及び緑色発光層134Gと、青色サブピクセル(B)領域に備えられる青色発光層134Bとを備える。すなわち、赤色発光層134R及び緑色発光層134Gは、スタック方式で赤色サブピクセル(R)領域と緑色サブピクセル(G)領域とに共通に備えられる。

40

【0041】

赤色発光層134R、緑色発光層134G及び青色発光層134Bは、正孔輸送層133の上部にFMMを使用して形成されうる。この時、赤色発光層134Rと緑色発光層134Gとは、赤色サブピクセル(R)及び緑色サブピクセル(G)領域に共通層として順次積層される。したがって、各サブピクセルに個別的に発光層を形成する場合に比べて、さらに大きい開口部を持つマスクを使用できるため、大型マスクの製作に有利である。青

50

色発光層 1 3 4 B は F M M を使用して青色サブピクセル (B) 領域のみに積層される。

【 0 0 4 2 】

前述された補助層 1 3 2 R は、赤色サブピクセル (R) に備えて赤色光の共振周期を調節し、前記赤色発光層 1 3 4 R は、赤色サブピクセル (R) 及び緑色サブピクセル (G) に備えて緑色サブピクセル (G) の緑色光共振周期を調節する。したがって、赤色発光層 1 3 4 R は、赤色光の発光及び緑色サブピクセル (G) の補助層の役割を同時に行える。前記赤色発光層 1 3 4 R は正孔輸送能を持ち、前記緑色発光層 1 3 4 G は電子輸送能を持つ。

【 0 0 4 3 】

前記発光層は、公知の多様な発光物質を利用して形成できるが、公知のホスト及びドーパントを利用して形成してもよい。前記ドーパントの場合、公知の蛍光ドーパント及び公知の燐光ドーパントをいずれも使用できる。特に、赤色発光層 1 3 4 R は、正孔電送特性に優れたホストと赤色ドーパントとを含むことが望ましく、緑色発光層 1 3 4 G は、電子電送特性に優れたホストと緑色ドーパントを含むことが望ましい。

【 0 0 4 4 】

前記発光層 1 3 4 のホストとしては、A l q 3、C B P (4 , 4 ' - N , N ' - ジカルバゾール - ビフェニル)、P V K (ポリ (n - ビニルカルバゾール))、D S A (ジスチリルアリーレン)、グレイセル社製の G D I 1 4 0 3 (赤色燐光ホスト)、グレイセル社製の G G H 0 1 (緑色蛍光ホスト) などを使用できるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

前記発光層 1 3 4 のドーパントの含有量は、発光層形成材料 1 0 0 重量部 (すなわち、ホストとドーパントとの総重量は 1 0 0 重量部とする) を基準として 0 . 1 ないし 2 0 重量部、特に 0 . 5 ~ 1 5 重量部であることが望ましい。ドーパントの含有量が 0 . 1 重量部未満ならば、ドーパント付加による効果が微小であり、2 0 重量部を超過すれば、燐光や蛍光いずれも濃度クエンチングのような濃度消光が起きて望ましくない。

【 0 0 4 6 】

発光効率を考慮して、前記赤色発光層 1 3 4 R の厚さは 5 0 0 ないし 2 0 0 0 、緑色発光層 1 3 4 G は 2 0 0 ないし 1 0 0 0 、青色発光層 1 3 4 B は 2 0 0 ないし 1 0 0 0 でありうる。

【 0 0 4 7 】

前記発光層 1 3 4 の上部には、電子輸送層 (E l e c t r o n T r a n s p o r t L a y e r : E T L) 1 3 5 が形成される。

【 0 0 4 8 】

前記電子輸送層 1 3 5 は、前記緑色発光層 1 3 4 G 及び青色発光層 1 3 4 B の上部にオープンマスクを使用して、基板の前面に形成される。電子輸送層 1 3 5 の厚さは 2 0 0 ないし 5 0 0 であるが、これは、他の層の材料によって可変できる。電子輸送層 1 3 5 は、電子輸送を容易にして効率的な電子輸送を提供可能にする。電子輸送層 1 3 5 の物質は特別に限定されず、公知の電子輸送層形成材料のうち任意に選択されうる。例えば、キノリン誘導体、特にトリス (8 - キノリノレート) アルミニウム (A l q 3)、T A Z などの公知の材料を利用できる。

【 0 0 4 9 】

前記電子注入層 1 3 6 は、前記電子輸送層 1 3 5 の上部にオープンマスクを使用して基板の前面に形成される。電子注入層 1 3 6 の厚さは 5 ないし 5 0 であるが、これは他の層の材料によって可変できる。電子注入層 1 3 6 は、第 2 電極 1 4 0 からの電子の注入を容易にする機能を持つ物質が使われ、L i F、N a C l、C s F、L i 2 O、B a O、L i q などの任意の物質を利用できる。

【 0 0 5 0 】

一方、たとえ図面に図示されていないとしても、前記発光層 1 3 4 と電子輸送層 1 3 5 との間には、正孔阻止用物質を使用して正孔阻止層 (H o l e B l o c k i n g L a

10

20

30

40

50

y e r : H B L) を選択的に形成できる。この時に使われる正孔阻止層形成用物質は特別に制限されないが、電子輸送能力を持ち、かつ発光化合物より高いイオン化ポテンシャルを持つべきであるが、代表的に B a l q、B C P、T P B I などが使われうる。

【 0 0 5 1 】

前述したように前記実施形態では、赤色発光層 1 3 4 R と緑色発光層 1 3 4 G とを、積層方式で、赤色サブピクセル (R) 領域と緑色サブピクセル (G) 領域とに共通層として備える。したがって、緑色サブピクセル (G) 領域に補助層を形成するためのさらなる F M M の使用が不要になるため、4 回の F M M の使用で工程を単純化させることができる。

【 0 0 5 2 】

図 2 は、本発明の他の実施形態による有機発光ディスプレイ装置の概略的な断面図である。

10

【 0 0 5 3 】

本実施形態の有機発光ディスプレイ装置は、図 1 の有機発光ディスプレイ装置と同様に、基板 2 0 0 及び基板 2 0 0 に形成された赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) サブピクセル領域を備え、青色発光層 2 3 4 B が共通層として形成される点が異なる。したがって、図 1 の有機発光ディスプレイ装置と重なる構造と、それに対応する製造工程との詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 4 】

図 2 を参照すれば、基板 2 0 0 の上部に、第 1 電極 2 2 0 と、第 1 電極 2 2 0 に対向する第 2 電極 2 4 0 とが備えられる。前記第 1 電極 2 2 0 と第 2 電極 2 4 0 との間には、正孔注入層 2 3 1、補助層 2 3 2 R、正孔輸送層 2 3 3、赤色発光層 2 3 4 R、緑色発光層 2 3 4 G、青色発光層 2 3 4 B、電子輸送層 2 3 5、及び電子注入層 2 3 6 を含む有機膜 2 3 0 が介在される。

20

【 0 0 5 5 】

前記第 1 電極 2 2 0 は、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) サブピクセル別に離隔して形成される。前記第 1 電極 2 2 0 の上部には図面には図示されていないが、前記第 1 電極 2 2 0 の上端部及び側面を覆う画素定義膜が形成されうる。

【 0 0 5 6 】

前記第 1 電極 2 2 0 の上部に、前記正孔注入層 2 3 1 及び正孔輸送層 2 3 3 がオープンマスクを使用して順次積層される。

30

【 0 0 5 7 】

前記補助層 2 3 2 R は、赤色サブピクセル (R) 領域の正孔注入層 2 3 1 と正孔輸送層 2 3 3 との間に備えられ、赤色光の共振周期の調節のために備えられる。前記補助層 2 3 2 R は、F M M を使用して前記正孔注入層 2 3 1 の上部に形成される。前記正孔輸送層 2 3 3 の上部には発光層 2 3 4 が形成される。

【 0 0 5 8 】

赤色発光層 2 3 4 R は、赤色サブピクセル (R) 領域及び緑色サブピクセル (G) 領域で、正孔輸送層 2 3 3 の上部に F M M を使用して形成される。

【 0 0 5 9 】

緑色発光層 2 3 4 G は、赤色サブピクセル (R) 領域及び緑色サブピクセル (G) 領域で、赤色発光層 2 3 4 R の上部に F M M を使用して形成される。すなわち、赤色発光層 2 3 4 R 及び緑色発光層 2 3 4 G は、赤色サブピクセル (R) 領域及び緑色サブピクセル (G) 領域に共通層として形成される。赤色発光層 2 3 4 R は、赤色サブピクセル (R) 領域では発光層の役割を、緑色サブピクセル (G) 領域では正孔輸送の役割を行う。

40

【 0 0 6 0 】

青色発光層 2 3 4 B は、赤色サブピクセル (R) 領域及び緑色サブピクセル (G) 領域の緑色発光層 2 3 4 G の上部と、青色サブピクセル (B) 領域の正孔輸送層 2 3 3 の上部とに形成される。すなわち、青色発光層 2 3 4 B は、オープンマスクを使用して基板の前面に共通層として形成される。したがって、青色発光層 2 3 4 B の形成時、F M M の代わりに開口部がさらに大きいオープンマスクを使用するため、図 1 の有機発光ディスプレイ

50

装置より F M M の使用回数を 3 回に低減することができて、工程を単純化させうる。青色発光層 2 3 4 B は、1 0 0 ないし 5 0 0 の厚さに形成されうる。赤色発光層 1 3 4 R は 5 0 0 ないし 2 0 0 0 の厚さに、緑色発光層 1 3 4 G は 2 0 0 ないし 1 0 0 0 の厚さに形成されうる。

【 0 0 6 1 】

前記発光層 2 3 4 の上部には、電子輸送層 2 3 5 がオープンマスクを使用して基板の前面に形成される。

【 0 0 6 2 】

前記電子輸送層 2 3 5 の上部には、電子注入層 2 3 6 がオープンマスクを使用して基板の前面に形成される。

10

【 0 0 6 3 】

図面で図示していないが、前記発光層 2 3 4 と電子輸送層 2 3 5 との間には正孔阻止用物質を使用して、正孔阻止層 (H B L) を選択的に形成できる。

【 0 0 6 4 】

前記電子注入層 2 3 6 の上部には第 2 電極 2 4 0 が形成され、前記第 2 電極 2 4 0 はあらゆるサブピクセルにかけて互いに連結されている共通電極として形成されうる。

【 0 0 6 5 】

図 3 及び図 4 は、本発明の一実施形態によって形成された O L E D の電圧 - 電流グラフ及び電流効率 - 輝度特性を比較例と共にそれぞれ示す図面である。

【 0 0 6 6 】

20

図 3 及び図 4 には、赤色発光層と緑色発光層とがスタック構造で形成され (R G スタック)、共通青色発光層 (B l u e C o m m o n L a y e r : B C L) 構造である本発明の図 2 に示した実施形態と、R G スタック及び B C L 構造に緑色補助層 (G 補助層) が追加された比較例とのデータが共に図示されている。

【 0 0 6 7 】

図 3 及び図 4 を参照すれば、本発明により製作された R G スタック O L E D は、駆動電圧の低い高効率素子であり、輝度増加によって色度変化が少なく、長時間の駆動後にも性能低下があまりない優秀かつ安定した素子特性を持つ。また、赤色発光層を使用して赤色サブピクセルでは赤色発光をし、緑色サブピクセルでは G 補助層として使用することによって、別途の G 補助層を備えた場合に比べて効率及び電圧であまり差がなく、工程上の単純化を図れるという長所がある。

30

【 0 0 6 8 】

図 5 は、本発明の一実施形態による O L E D に適用できるカラーフィルタのパターン類型を示す図面である。

【 0 0 6 9 】

図 5 を参照すれば、本発明は赤色発光層及び緑色発光層をスタック方式で形成するため、封止 (E n c a p s u l a t i o n) 用カバーガラス基板上に (a) ないし (d) に示したように、赤色及び緑色フィルターパターンを隣接して形成できる。

【 0 0 7 0 】

本発明は図面に示した一実施形態を参考として説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び実施形態の変形が可能であるということを理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって定められねばならない。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 1 】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置関連の技術分野に好適に用いられる。

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

1 0 0 基板

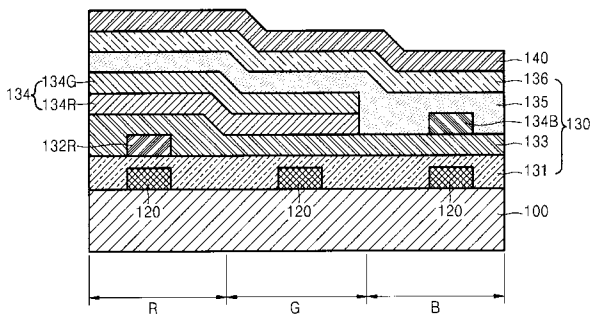
1 2 0 第 1 電極

50

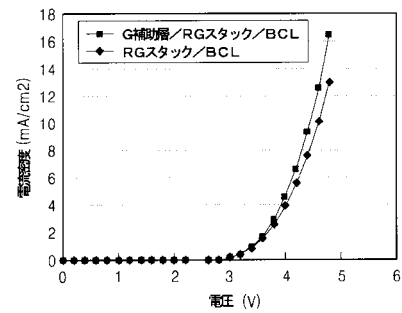
- 1 3 0 有機膜
- 1 3 1 正孔注入層
- 1 3 2 R 補助層
- 1 3 3 正孔輸送層
- 1 3 4 発光層
- 1 3 4 R 赤色発光層
- 1 3 4 G 緑色発光層
- 1 3 4 B 青色発光層
- 1 3 5 電子輸送層
- 1 3 6 電子注入層
- 1 4 0 第 2 電極

10

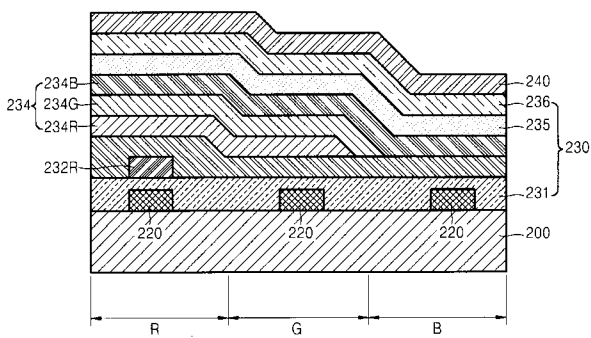
【 図 1 】



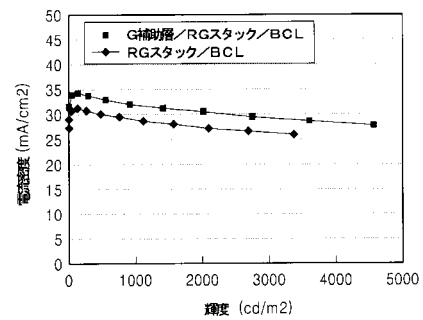
【 図 3 】



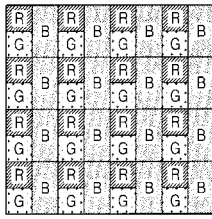
【 図 2 】



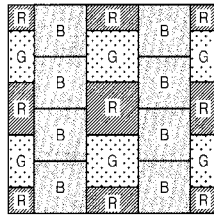
【 図 4 】



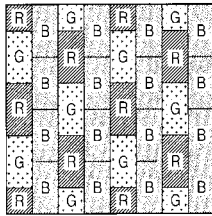
【 図 5 】



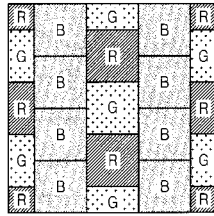
(a)



(b)



(c)



(d)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/24

(72)発明者 李 相 泌

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内

(72)発明者 宋 泳 ▲録▼

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内

(72)発明者 宋 正 培

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内

(72)発明者 崔 凡 洛

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC42 CC45 DD10 DD51 DD58 DD68 DD69 DD72

DD78 FF15 GG04 GG28 GG33

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011155004A	公开(公告)日	2011-08-11
申请号	JP2011002335	申请日	2011-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	李相泌 宋泳録 宋正培 崔凡洛		
发明人	李 相 泌 宋 泳 ▲録▼ 宋 正 培 崔 凡 洛		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/24		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/5048 H01L51/5265 H01L51/56 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.C H05B33/12.B H05B33/22.D H05B33/14.B H05B33/24 G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/DD51 3K107/DD58 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD72 3K107/DD78 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG33 5C094/AA10 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/CA20 5C094/DA13 5C094/FB01 5C094/FB14 5C094/JA08		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一		
优先权	1020100007444 2010-01-27 KR		
其他公开文献	JP5783727B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了减少更换精细金属掩模的次数。 设置在基板100上的红色，绿色和蓝色子像素上的第一电极120，设置在基板100上以覆盖第一电极120的空穴注入层131和正极。 设置在空穴注入层131上的空穴传输层133，设置在红色子像素，红色子像素和绿色子像素的空穴注入层133与空穴传输层135之间的辅助层。 依次在空穴传输层135上形成红色发光层134R和绿色发光层134G，并且在蓝色子像素的空穴传输层135上提供蓝色发光层134B。 [选型图]图1

