

(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2017-126550

(P2017-126550A)

(43) 公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)

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

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-128399 (P2016-128399)	(71) 出願人	512187343 三星ディスプレイ株式会社 Samsung Display Co., Ltd. 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1
(22) 出願日	平成28年6月29日 (2016.6.29)	(74) 代理人	100121382 弁理士 山下 託嗣
(31) 優先権主張番号	10-2016-0003676	(74) 代理人	110000981 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(32) 優先日	平成28年1月12日 (2016.1.12)	(72) 発明者	成 銀眞 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	白 種仁 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内

最終頁に続く

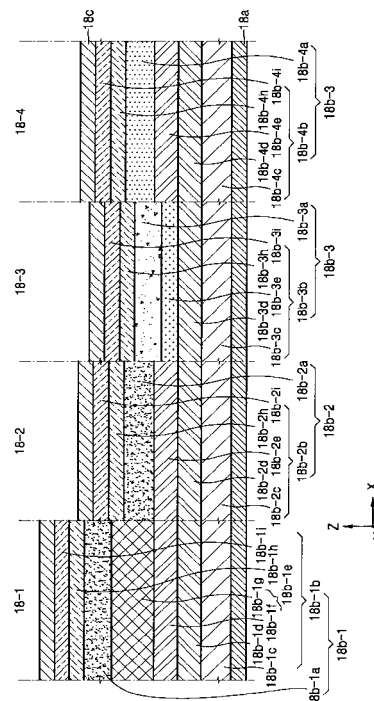
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置に係り、該表示装置は、それぞれが赤色副画素、緑色副画素、第1青色副画素及び第2青色副画素を含む単位画素を含み、該各副画素は、第1電極と、第1電極上に配置された有機発光層を具備した中間層と、中間層上に配置された第2電極と、を含み、第1青色副画素は、第1青色有機発光層を具備した第1中間層を含み、第2青色副画素は、第2青色有機発光層を具備した第2中間層を含み、緑色副画素は、緑色有機発光層を具備した第3中間層を含み、赤色副画素は、赤色有機発光層を具備した第4中間層を含み、第1中間層及び第2中間層は、厚みが互いに異なり、第3中間層と第4中間層との厚みが互いに異なる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが、赤色副画素、緑色副画素、第 1 青色副画素及び第 2 青色副画素を含む単位画素を含み、

前記赤色副画素、前記緑色副画素、前記第 1 青色副画素及び前記第 2 青色副画素それぞれは、

第 1 電極と、

前記第 1 電極上に配置された有機発光層を具備した中間層と、

前記中間層上に配置された第 2 電極と、を含み、

前記第 1 青色副画素は、第 1 青色有機発光層を具備した第 1 中間層を含み、前記第 2 青色副画素は、第 2 青色有機発光層を具備した第 2 中間層を含み、前記緑色副画素は、緑色有機発光層を具備した第 3 中間層を含み、前記赤色副画素は、赤色有機発光層を具備した第 4 中間層を含み、

前記第 1 中間層及び前記第 2 中間層は、厚みが互いに異なり、前記第 3 中間層と前記第 4 中間層との厚みが互いに異なる表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 中間層の厚みは、前記第 2 中間層の厚みより大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 中間層は、前記第 1 青色有機発光層と前記第 1 電極との間、及び前記第 1 青色有機発光層と前記第 2 電極との間のうち少なくとも一つに配置される第 1 青色補助層を含み、

前記第 2 中間層は、前記第 2 青色有機発光層と前記第 1 電極との間、及び前記第 2 青色有機発光層と前記第 2 電極との間のうち少なくとも一つに配置される第 2 青色補助層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 青色補助層の厚みと、前記第 2 青色補助層の厚みは、互いに異なることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 青色有機発光層の厚みと、前記第 2 青色有機発光層の厚みは、互いに同一であることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 青色有機発光層の厚みと、前記第 2 青色有機発光層の厚みは、互いに異なることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 青色補助層は、

第 1 正孔注入層、第 1 正孔輸送層、第 1 電子注入層、第 1 電子輸送層及び第 1 機能層のうち少なくとも 1 層を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 青色補助層は、

第 2 正孔注入層、第 2 正孔輸送層、第 2 電子注入層、第 2 電子輸送層及び第 2 機能層のうち少なくとも 1 層を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 青色有機発光層の厚みと、前記第 2 青色有機発光層の厚みは、互いに異なることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 青色補助層の厚みと、前記第 2 青色補助層の厚みは、互いに同一であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 青色有機発光層と前記第 2 青色有機発光層は、互いに同一物質を含むことを特

10

20

30

40

50

徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 青色有機発光層と前記第 2 青色有機発光層は、互いに異なる物質を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 青色有機発光層は、460 nm ないし 480 nm の光ルミネセンス波長範囲で発光ピークを有する物質を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 2 青色有機発光層は、440 nm ないし 460 nm の光ルミネセンス波長範囲で発光ピークを有する物質を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

10

【請求項 1 5】

電流が印加されれば、前記第 1 中間層及び前記第 2 中間層は、互いに異なる発光ピークを有する波長で発光することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 中間層は、460 nm ないし 490 nm の波長範囲で発光ピークを有する青色で発光することを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 中間層は、460 nm 以下の波長範囲で発光ピークを有する青色で発光することを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、装置に係り、さらに詳細には、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動性を基盤とする電子機器が幅広く使用されている。移動用電子機器としては、モバイルフォンのような小型電子機器以外にも、最近になって、タブレット P C (personal computer) が汎用されている。

【0003】

かような移動型電子機器は、多様な機能を支援するために、イメージまたは映像のような視覚情報をユーザに提供するために、表示部を含む。最近、表示部を駆動するためのその他部品が小型化されることにより、表示部が電子機器で占める比重が徐々に増大しており、平らな状態から所定の角度を有するように曲げることができる構造も開発されている。

30

【0004】

従来の表示装置は、三種類の色を基本に具現することが一般的であるが、かような場合、多様な条件において色を多様に具現することに困難さがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、2つの青色具現が可能な表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態は、それぞれが赤色副画素、緑色副画素、第 1 青色副画素及び第 2 青色副画素を含む単位画素を含み、前記赤色副画素、前記緑色副画素、前記第 1 青色副画素及び前記第 2 青色副画素それぞれは、第 1 電極と、前記第 1 電極上に配置された有機発光層を具備した中間層と、前記中間層上に配置された第 2 電極と、を含み、前記第 1 青色副画素は、第 1 青色有機発光層を具備した第 1 中間層を含み、前記第 2 青色副画素は、第 2 青色有機発光層を具備した第 2 中間層を含み、前記緑色副画素は、緑色有機発光層を具

50

備した第3中間層を含み、前記赤色副画素は、赤色有機発光層を具備した第4中間層を含み、前記第1中間層及び前記第2中間層は、厚みが互いに異なり、前記第3中間層と前記第4中間層との厚みが互いに異なる表示装置を開示する。

【0007】

本実施形態において、前記第1中間層の厚みは、前記第2中間層の厚みより厚くともよい。

【0008】

本実施形態において、前記第1中間層は、前記第1青色有機発光層と前記第1電極との間、及び前記第1青色有機発光層と前記第2電極との間のうち少なくとも一つに配置される第1青色補助層を含み、前記第2中間層は、前記第2青色有機発光層と前記第1電極との間、及び前記第2青色有機発光層と前記第2電極との間のうち少なくとも一つに配置される第2青色補助層を含んでもよい。

10

【0009】

本実施形態において、前記第1青色補助層の厚みと、前記第2青色補助層の厚みは、互いに異なってもよい。

【0010】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層の厚みと、前記第2青色有機発光層の厚みは、互いに同一であってもよい。

【0011】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層の厚みと、前記第2青色有機発光層の厚みは、互いに異なってもよい。

20

【0012】

本実施形態において、前記第1青色補助層は、第1正孔注入層、第1正孔輸送層、第1電子注入層、第1電子輸送層及び第1機能層のうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0013】

本実施形態において、前記第2青色補助層は、第2正孔注入層、第2正孔輸送層、第2電子注入層、第2電子輸送層及び第2機能層のうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0014】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層の厚みと、前記第2青色有機発光層の厚みは、互いに異なってもよい。

30

【0015】

本実施形態において、前記第1青色補助層の厚みと、前記第2青色補助層の厚みは、互いに同一であってもよい。

【0016】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層と前記第2青色有機発光層は、互いに同一物質を含んでもよい。

【0017】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層と前記第2青色有機発光層は、互いに異なる物質を含んでもよい。

【0018】

本実施形態において、前記第1青色有機発光層は、460nmないし480nmの光ルミネセンス(photoluminescence)波長範囲で発光ピークを有する物質を含んでもよい。

40

【0019】

本実施形態において、前記第2青色有機発光層は、440nmないし460nmの光ルミネセンス波長範囲で発光ピークを有する物質を含んでもよい。

【0020】

本実施形態において、電流が印加されれば、前記第1中間層及び前記第2中間層は、互いに異なる発光ピークを有する波長で発光することができる。

【0021】

本実施形態において、前記第1中間層は、460nmないし490nmの波長範囲で発

50

光ピークを有する青色で発光することができる。

【0022】

本実施形態において、前記第2中間層は、460nm以下の波長範囲で発光ピークを有する青色で発光することができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明の実施形態に係わる表示装置は、外部環境、ユーザの条件などによって互いに異なる青色の具現が可能である。

【0024】

本発明の実施形態は、簡単な構造を介して互いに異なる青色具現が可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態による表示装置を示す平面図である。

【図2】図1に図示されたA-A線に沿って切り取った断面図である。

【図3】図2に図示された表示装置のうち一部を詳細に示す断面図である。

【図4】図1に図示された表示装置の各副画素の中間層の第1実施形態を示す断面図である。

【図5】図1に図示された表示装置の第1青色副画素及び第2青色副画素の第2実施形態を示す断面図である。

【図6】図1に図示された表示装置の第1青色副画素及び第2青色副画素の第3実施形態を示す断面図である。

20

【図7】図1に図示された表示装置の第1青色副画素及び第2青色副画素の第4実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明は、多様な変換を加えることができ、さまざまな実施形態を有することができるが、特定実施形態を図面に例示し、詳細な説明によって詳細に説明する。本発明の効果、特徴、及びそれらを達成する方法は、図面と共に詳細に述べられている実施形態を参照すれば、明確になるであろう。しかし、本発明は、以下で開示される実施形態に限定されるものではなく、多様な形態に具現されてもよい。

30

【0027】

以下、添付された図面を参照し、本発明の実施形態について詳細に説明するが、図面を参照して説明するとき、同一であるか、あるいは対応する構成要素は、同一図面符号を付し、それに係わる重複説明は省略する。

【0028】

以下の実施形態において、第1、第2のような用語は、限定的な意味ではなく、1つの構成要素を他の構成要素と区別する目的に使用されている。

【0029】

以下の実施形態において、単数の表現は、文脈上明白に異なって意味しない限り、複数の表現を含む。

40

【0030】

以下の実施形態において、「含む」または「有する」というような用語は、明細書上に記載された特徴または構成要素が存在するということを意味するものであり、1以上の他の特徴または構成要素が付加される可能性をあらかじめ排除するものではない。

【0031】

以下の実施形態において、膜、領域、構成要素などの部分が、他の部分の上または上部にあるとすると、他の部分の真上にある場合だけではなく、その中間に、他の膜、領域、構成要素などが介在されている場合も含む。

【0032】

図面では、説明の便宜のために、構成要素がその大きさが誇張あるいは縮小されてもい

50

る。例えば、図面に示された各構成の大きさ及び厚みは、説明の便宜のために、任意に示されており、本発明は、必ずしも図示されたところに限定されるものではない。

【0033】

以下の実施形態において、x軸、y軸及びz軸は、直交座標系上の3つの軸に限定されるものではなく、それを含む広い意味に解釈される。例えば、x軸、y軸及びz軸は、互いに直交することもあるが、互いに直交せず、互いに異なる方向を指すこともある。

【0034】

ある実施形態が異なって具現可能な場合、特定の工程順序は、説明される手順と異なるように遂行されもする。例えば、連続して説明される2工程が実質的に同時に遂行され、説明される手順と反対の手順に進められてもよい。

10

【0035】

図1は、本発明の一実施形態による表示装置を示す平面図である。図2は、図1に図示されたA-A線に沿って切り取った断面図である。図3は、図2に図示された表示装置のうち一部を詳細に示す断面図である。図4は、図1に図示された表示装置の各副画素の中間層の第1実施形態を示す断面図である。

【0036】

図1ないし図4を参照すれば、表示装置10は、第1基板11上で、表示領域DAと、表示領域DAの外郭の非表示領域と、を定義することができる。表示領域DAには、発光部Dが配置され、非表示領域には、電源配線（図示せず）などが配置されてもよい。また、非表示領域には、パッド部Cが配置されてもよい。

20

【0037】

表示装置10は、第1基板11及び発光部Dを含んでもよい。また、表示装置10は、発光部Dの上部に形成される薄膜封止層Eまたは第2基板（図示せず）を含んでもよい。このとき、前記第2基板は、一般的な表示装置に使用されるものと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。また、以下では、説明の便宜のために、表示装置10が薄膜封止層Eを含む場合を中心に詳細に説明する。

【0038】

前記発光部Dは、薄膜トランジスタ（TFT）を具備し、薄膜トランジスタ（TFT）を覆うように、パッシベーション膜17が形成され、該パッシベーション膜17上に、有機発光素子18が形成されてもよい。

30

【0039】

第1基板11は、ガラス物質を使用することができるが、必ずしもそれに限定されるものではなく、プラスチック材を使用することもでき、SUS（steel use stainless）、Tiのような金属材を使用することもできる。また、第1基板11は、ポリイミド（PI：polyimide）を使用することができる。以下では、説明の便宜のために、第1基板11がガラス物質から形成される場合を中心に詳細に説明する。

【0040】

第1基板11の上面には、有機化合物及び／または無機化合物からなるバッファ層12がさらに形成されるが、 SiO_x （ $x \geq 1$ ）、 SiN_x （ $x \geq 1$ ）から形成されてもよい。

40

該バッファ層12上に、所定のパターンに配列された活性層13が形成された後、活性層13がゲート絶縁層14によって埋め込まれる。活性層13は、ソース領域13a及びドレイン領域13cを有し、その間にチャンネル領域13bをさらに含む。

【0041】

かような活性層13は、多様な物質を含むように形成されてもよい。例えば、活性層13は、非晶質シリコンまたは結晶質シリコンのような無機半導体物質を含んでもよい。他の例として、活性層13は、酸化物半導体を含んでもよい。さらに他の例として、活性層13は、有機半導体物質を含んでもよい。ただし、以下では、説明の便宜のために、活性層13が非晶質シリコンから形成される場合を中心に詳細に説明する。

【0042】

50

かような活性層 13 は、バッファ層 12 上に、非晶質シリコン膜を形成した後、それを結晶化させ、多結晶質シリコン膜に形成して、該多結晶質シリコン膜をパターンニングして形成することができる。前記活性層 13 は、駆動 TFT（図示せず）、スイッチング TFT（図示せず）など TFT の種類によって、そのソース領域 13a 及びドレイン領域 13c が不純物によってドーピングされる。

【0043】

ゲート絶縁層 14 の上面には、活性層 13 と対応するゲート電極 15 と、それを埋め込む層間絶縁層 16 と、が形成される。

【0044】

そして、層間絶縁層 16 及びゲート絶縁層 14 にコンタクトホール H1 を形成した後、層間絶縁層 16 上に、ソース電極 17a 及びドレイン電極 17b を、それぞれソース領域 13a 及びドレイン領域 13c にコンタクトさせるように形成する。

【0045】

かように形成された前記薄膜トランジスタの上部には、パッシベーション膜 17 が形成され、該パッシベーション膜 17 上部に、有機発光素子（OLED）18 の第 1 電極 18a が形成される。該第 1 電極 18a は、パッシベーション膜 17 に形成されたビアホール H2 によって、TFT のドレイン電極 17b にコンタクトされる。前記パッシベーション膜 17 は、無機物及び／または有機物、単層または 2 層以上に形成されるが、下部膜の屈曲に係わりなく、上面が平坦になるように、平坦膜によって形成される一方、下部に位置した膜の屈曲に沿って屈曲されるように形成されてもよい。そして、該パッシベーション膜 17 は、共振効果を達成するように、透明絶縁体によって形成されることが望ましい。

【0046】

パッシベーション膜 17 上に、第 1 電極 18a（または、画素電極）を形成した後には、該第 1 電極 18a 及びパッシベーション膜 17 を覆うように、画素定義膜 19 が有機物及び／または無機物によって形成され、第 1 電極 18a が露出されるように開口される。

【0047】

そして、少なくとも、前記第 1 電極 18a 上に、中間層 18b 及び第 2 電極 18c（または、対向電極）が形成される。

【0048】

第 1 電極 18a は、アノード電極の機能を有し、第 2 電極 18c は、カソード電極の機能を有するが、ただし、それら第 1 電極 18a と第 2 電極 18c との極性が反対になってもよい。

【0049】

第 1 電極 18a と第 2 電極 18c は、中間層 18b によって互いに絶縁されており、第 1 電極 18a 及び第 2 電極 18c に、それぞれ互いに異なる極性の電圧が印加されれば、中間層 18b の有機発光層（organic emission layer）において発光が行われる。

【0050】

中間層 18b は、有機発光層を具備することができる。選択的な他の例として、中間層 18b は、有機発光層を具備し、その外に共通層（図示せず）として、正孔注入層（hole injection layer）、正孔輸送層（hole transport layer）、電子輸送層（electron transport layer）及び電子注入層（electron injection layer）のうち少なくとも 1 層をさらに具備することができる。

【0051】

中間層 18b は、前述の層以外にも、有機発光層の発光を補助するために、多様な機能層（図示せず）をさらに具備することができる。このとき、前記機能層は、前記有機発光層の性能を向上させたり、明るさなどを向上させたり、視野角性能を向上させたりすることができる。

【0052】

複数の副画素が集まり、1 つの単位画素をなすことができる。前述のような複数の副画

10

20

30

40

50

素は、多様な色の光を放出することができる。例えば、複数の副画素は、それぞれ赤色（R）、緑色（G）及び青色B 1、B 2の光を放出する副画素を具備することができるし、赤色、緑色、青色及び白色の光を放出する副画素を具備することができる。このとき、青色は、2つの色によって具現されてもよい。例えば、青色は、藍青色（deep blue）B 2とスカイブルー（sky blue）B 1とによって具現されてもよい。このとき、複数の副画素は、互いに異なる青色を具現する副画素を含んでもよい。

【0053】

前述のような複数の副画素B 1、B 2、R、Gは、第1青色副画素B 1、第2青色副画素B 2、赤色副画素R及び緑色副画素Gを含んでもよい。第1青色副画素B 1、第2青色副画素B 2、赤色副画素R及び緑色副画素Gそれぞれは、第1電極18a、中間層18b及び第2電極18cを含んでもよい。

10

【0054】

このとき、第1青色副画素B 1、第2青色副画素B 2、赤色副画素R、緑色副画素Gは、互いに異なる中間層18bを含んでもよい。例えば、第1青色副画素B 1は、第1中間層18b-1を含み、第2青色副画素B 2は、第2中間層18b-2を含み、赤色副画素Rは、第3中間層18b-3を含み、緑色副画素Gは、第4中間層18b-4を含んでもよい。このとき、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2は、同一系列の色相を具現することができる。第3中間層18b-3及び第4中間層18b-4は、互いに異なる色を具現することができる。また、第3中間層18b-3及び第4中間層18b-4は、第1中間層18b-1または第2中間層18b-2と異なる色を具現することができる。例えば、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2は、それぞれスカイブルー及び藍青色を具現することができる。このとき、第3中間層18b-3は、赤色を具現し、第4中間層18b-4は、緑色を具現することができる。他の実施形態として、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2は、それぞれスカイブルー及び藍青色を具現し、第3中間層18b-3は、赤色を具現し、第4中間層18b-4は、黄色を具現することができる。以下では、説明の便宜のために、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2は、それぞれスカイブルー及び藍青色を具現し、第3中間層18b-3は、赤色を具現し、第4中間層18b-4は、緑色を具現する場合を中心に詳細に説明する。

20

【0055】

前述のような第1中間層18b-1と第2中間層18b-2は、第1電極18aから第2電極18cまでの厚みが異なるように形成されてもよい。例えば、第1中間層18b-1の厚みが、第2中間層18b-2の厚みより厚く形成されてもよい。このとき、第1中間層18b-1においては、460nm以上ないし490nm以下の波長範囲で発光ピークを有する青色を具現することができる。また、第2中間層18b-2は、460nm以下の波長範囲で発光ピークを有する青色を具現することができる。

30

【0056】

前述のような第1中間層18b-1は、第1青色補助層18b-1b及び第1青色有機発光層18b-1aを含んでもよい。このとき、第1青色補助層18b-1bは、第1正孔注入層18b-1c、第1正孔輸送層18b-1d、第1電子注入層18b-1i、第1電子輸送層18b-1h及び第1機能層18b-1eのうち少なくとも1層を含んでもよい。

40

【0057】

第2中間層18b-2は、第2青色補助層18b-2b及び第2青色有機発光層18b-2aを含んでもよい。このとき、第2青色補助層18b-2bは、第2正孔注入層18b-2c、第2正孔輸送層18b-2d、第2電子注入層18b-2i、第2電子輸送層18b-2h及び第2機能層18b-2eのうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0058】

前述のような第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、同一物質から形成されてもよい（同一物質を含んでもよい）。このとき、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、互いに同一のドーパントを

50

含んでもよい。例えば、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、シアンプルードーパントまたはディープブルードーパントを含んでもよい。

【0059】

第1中間層18b-1と第2中間層18b-2との厚みを異ならせて形成するために、各青色有機発光層18b-1a、18b-2aの厚み、及び各青色補助層18b-1b、18b-2bの厚みのうち少なくとも一つを異ならせて形成することができる。このとき、各青色有機発光層18b-1a、18b-2aの厚み、及び各青色補助層18b-1b、18b-2bの厚みのうち少なくとも一つは、第1中間層18b-1の厚みと、第2中間層18b-2の厚みとが互いに異なるように選択的に調節されてもよい。例えば、一実施形態として、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、互いに同一厚でもある。また、第1青色補助層18b-1bと第2青色補助層18b-2bは、互いに異なる厚みでもある。他の実施形態として、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、互いに異なる厚みでもあり、第1青色補助層18b-1b及び第2青色補助層18b-2bの厚みが同一であることも可能である。さらに他の実施形態として、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aの厚みは、互いに異なる厚みでありながら、第1青色補助層18b-1b及び第2青色補助層18b-2bの厚みも、互いに異なるように形成されることも可能である。

10

【0060】

前述のように、第1青色補助層18b-1b及び第2青色補助層18b-2bを互いに異なる厚みに形成する場合、第1正孔注入層18b-1c、第1正孔輸送層18b-1d、第1電子注入層18b-1i、第1電子輸送層18b-1h及び第1機能層18b-1eのうち少なくとも1層の厚みと、第2正孔注入層18b-2c、第2正孔輸送層18b-2d、第2電子注入層18b-2i、第2電子輸送層18b-2h及び第2機能層18b-2eのうち少なくとも1層の厚みとを調節することができる。ただし、以下では、説明の便宜のために、第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aは、互いに同一厚に形成され、第1青色補助層18b-1b及び第2青色補助層18b-2bの厚みを異ならせて形成する場合を中心に詳細に説明する。

20

【0061】

一方、第1機能層18b-1eは、第1正孔輸送層18b-1d上に配置される第1サブ機能層18b-1fと、第1サブ機能層18b-1f上に配置される第2サブ機能層18b-1gとを含んでもよい。このとき、第1サブ機能層18b-1fは、第2機能層18b-2eと同一厚でもある。また、第1サブ機能層18b-1fは、第2機能層18b-2e形成時のように形成されることも可能である。第2サブ機能層18b-1gは、第1サブ機能層18b-1fと同一物質または異なる物質から形成されてもよい（同一物質または異なる物質を含んでもよい）。

30

【0062】

前述のように、第1機能層18b-1e及び第2機能層18b-2eが形成される場合、第1中間層18b-1の厚みは、第2中間層18b-2の厚みより厚く形成されてもよい。このとき、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2から放出される光の波長は、共振効果などによって互いに異なってもよい。従って、前述のように、第1機能層18b-1e及び第2機能層18b-2eを形成することにより、同一材料の第1青色有機発光層18b-1a及び第2青色有機発光層18b-2aを介して、互いに異なる波長の光を具現することが可能である。

40

【0063】

第3中間層18b-3及び第4中間層18b-4は、第1中間層18b-1及び第2中間層18b-2と類似して形成されてもよい。このとき、第3中間層18b-3は、緑色有機発光層18b-3aを具備することができ、第4中間層18b-4は、赤色有機発光層18b-4aを具備することができる。このとき、第3中間層18b-3は、第1中間層18b-1と類似して、第3正孔注入層18b-3c、第3正孔輸送層18b-3d、

50

第3電子注入層18b-3i、第3電子輸送層18b-3h及び第3機能層18b-3eのうち少なくとも1層をさらに含んでもよい。

【0064】

また、第4中間層18b-4は、第1中間層18b-1と類似して、第4正孔注入層18b-4c、第4正孔輸送層18b-4d、第4電子注入層18b-4i、第4電子輸送層18b-4h及び第4機能層18b-4eのうち少なくとも1層をさらに含んでもよい。

【0065】

このとき、第3中間層18b-3と第4中間層18b-4は、互いに異なる厚みでもある。例えば、第3中間層18b-3の厚みが、第4中間層18b-4の厚みより薄く形成されてもよい。

10

【0066】

第3中間層18b-3及び第4中間層18b-4を互いに異なる厚みに形成するために、第3中間層18b-3に含まれた少なくとも1層厚みと、第4中間層18b-4に含まれた少なくとも1層の厚みとを互いに異ならせて形成することができる。

【0067】

特に、前述のように、第3中間層18b-3及び第4中間層18b-4の厚みを互いに異ならせて形成することにより、各副画素で最適化されたエネルギー効率で光を具現することが可能である。

【0068】

一方、前述のような薄膜封止層Eは、複数の無機層を含むか、無機層及び有機層を含んでもよい。

20

【0069】

薄膜封止層Eの前記有機層は、高分子から形成され、望ましくは、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリカーボネート、エポキシ、ポリエチレン及びポリアクリレートのうちいずれか一つによって形成される単一膜または積層膜でもある。さらに望ましくは、前記有機層は、ポリアクリレートから形成され、具体的には、ジアクリレート系モノマーと、トリアクリレート系モノマーとを含むモノマー組成物が高分子化されたものを含んでもよい。前記モノマー組成物に、モノアクリレート系モノマーがさらに含まれてもよい。また、前記モノマー組成物に、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルホスフィンオキシド(TPO)のような公知の光開始剤がさらに含まれてもよいが、それに限定されるものではない。

30

【0070】

薄膜封止層Eの前記無機層は、金属酸化物または金属窒化物を含む単一膜または積層膜でもある。具体的には、前記無機層は、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 のうちいずれか一つを含んでもよい。

【0071】

薄膜封止層Eのうち外部に露出された最上層は、有機発光素子に対する透湿を防止するために、無機層から形成されてもよい。

【0072】

薄膜封止層Eは、少なくとも2層の無機層間に、少なくとも1層の有機層が挿入されたサンドイッチ構造を少なくとも一つ含んでもよい。他の例として、薄膜封止層Eは、少なくとも2層の有機層間に、少なくとも1層の無機層が挿入されたサンドイッチ構造を少なくとも一つ含んでもよい。さらに他の例として、薄膜封止層Eは、少なくとも2層の無機層間に、少なくとも1層の有機層が挿入されたサンドイッチ構造、及び少なくとも2層の有機層間に、少なくとも1層の無機層が挿入されたサンドイッチ構造を含んでもよい。

40

【0073】

薄膜封止層Eは、有機発光素子(OLED)18の上部から、順次に、第1無機層、第1有機層、第2無機層を含んでもよい。

【0074】

50

他の例として、薄膜封止層 E は、有機発光素子 (O L E D) 18 の上部から、順次に、第 1 無機層、第 1 有機層、第 2 無機層、第 2 有機層、第 3 無機層を含んでもよい。

【0075】

さらに他の例として、薄膜封止層 E は、前記有機発光素子 (O L E D) 18 の上部から、順次に、第 1 無機層、第 1 有機層、第 2 無機層、前記第 2 有機層、第 3 無機層、第 3 有機層、第 4 無機層を含んでもよい。

【0076】

有機発光素子 (O L E D) 18 と第 1 無機層との間に、L i F を含むハロゲン化金属層が追加して含まれてもよい。前記ハロゲン化金属層は、第 1 無機層をスパッタリング方式で形成するとき、前記有機発光素子 (O L E D) 18 の損傷を防止することができる。

10

【0077】

第 1 有機層は、第 2 無機層より面積が狭くされ、前記第 2 有機層も、第 3 無機層より面積が狭くされてもよい。

【0078】

従って、表示装置 10 は、前述のように、青色を具現する中間層の厚みを異ならせて形成することにより、2 つの波長を有する青色を具現することが可能である。

【0079】

また、表示装置 10 は、2 つの波長を有する青色を具現することにより、ユーザの覚醒効果、及びユーザの睡眠誘導のような効果を得ることができる。

【0080】

20

表示装置 10 は、前述のように、中間層の厚みを異ならせて形成することにより、簡単な構造を介して、2 つの波長を有する青色の具現が可能である。

【0081】

図 5 は、図 1 に図示された表示装置の、第 1 青色副画素及び第 2 青色副画素の第 2 実施形態を示す断面図である。

【0082】

図 5 を参照すれば、複数の副画素は、第 1 青色副画素 B 1 '、第 2 青色副画素 B 2 '、緑色副画素 (図示せず) 及び赤色副画素 (図示せず) を含んでもよい。このとき、第 1 青色副画素 B 1 ' は、第 1 中間層 18 b - 1 ' を含み、第 2 青色副画素 B 2 ' は、第 2 中間層 18 b - 2 ' を含み、前記緑色副画素は、第 3 中間層 (図示せず) を含み、前記赤色副画素は、第 4 中間層 (図示せず) を含んでもよい。このとき、前記第 3 中間層及び前記第 4 中間層は、前述のところと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。

30

【0083】

第 1 中間層 18 b - 1 ' は、第 1 青色有機発光層 18 b - 1 a ' 及び第 1 青色補助層 18 b - 1 b ' を含んでもよい。このとき、第 1 青色有機発光層 18 b - 1 a ' は、前述のところと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。

【0084】

第 1 青色補助層 18 b - 1 b ' は、第 1 正孔注入層 18 b - 1 c '、第 1 正孔輸送層 18 b - 1 d '、第 1 電子注入層 18 b - 1 i '、第 1 電子輸送層 18 b - 1 h ' 及び第 1 機能層 18 b - 1 e ' のうち少なくとも 1 層を含んでもよい。

40

【0085】

第 2 中間層 18 b - 2 ' は、第 2 青色有機発光層 18 b - 2 a ' 及び第 2 青色補助層 18 b - 2 b ' を含んでもよい。このとき、第 2 青色有機発光層 18 b - 2 a ' は、前述のところと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。

【0086】

第 2 青色補助層 18 b - 2 b ' は、第 2 正孔注入層 18 b - 2 c '、第 2 正孔輸送層 18 b - 2 d '、第 2 電子注入層 18 b - 2 i '、第 2 電子輸送層 18 b - 2 h ' 及び第 2 機能層 18 b - 2 e ' のうち少なくとも 1 層を含んでもよい。

【0087】

50

前述のような第1中間層18b-1'と第2中間層18b-2'は、互いに異なる厚みに形成されてもよい。このとき、第1中間層18b-1'と第2中間層18b-2'は、前述のように、各中間層を構成する少なくとも1層の厚みを調節することによって具現することができる。ただし、以下では、説明の便宜のために、第1機能層18b-1e'の厚みと、第2機能層18b-2e'の厚みとを互いに異ならせて形成することにより、第1中間層18b-1'の厚みと、第2中間層18b-2'の厚みとを異ならせて形成する場合を中心に詳細に説明する。

【0088】

第1機能層18b-1e'は、第1サブ機能層18b-1f'及び第2サブ機能層18b-1g'を含んでもよい。また、第2機能層18b-2e'は、第3サブ機能層18b-2f'及び第4サブ機能層18b-2g'を含んでもよい。このとき、第1サブ機能層18b-1f'と第3サブ機能層18b-2f'は、互いに同一に形成されてもよい。特に、第1サブ機能層18b-1f'及び第3サブ機能層18b-2f'は、互いに同一工程で同一厚に形成されてもよい。

【0089】

第2サブ機能層18b-1g'の厚みと、第4サブ機能層18b-2g'の厚みは、互いに異なるように形成されてもよい。このとき、第2サブ機能層18b-1g'の厚みは、第4サブ機能層18b-2g'の厚みより厚く形成されてもよい。

【0090】

従って、表示装置（図示せず）は、前述のように、青色を具現する中間層の厚みを異ならせて形成することにより、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

【0091】

また、前記表示装置は、2つの波長を有する青色を具現することにより、ユーザの覚醒効果、及びユーザの睡眠誘導のような効果を得ることができる。

【0092】

前記表示装置は、前述のように、中間層の厚みを異ならせて形成することにより、簡単な構造を介して、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

【0093】

図6は、図1に図示された表示装置の各中間層の第3実施形態を示す断面図である。

【0094】

図6を参照すれば、複数の副画素は、第1青色副画素B1"、第2青色副画素B2"、緑色副画素（図示せず）及び赤色副画素（図示せず）を含んでもよい。このとき、第1青色副画素B1"は、第1中間層18b-1"を含み、第2青色副画素B2"は、第2中間層18b-2"を含み、前記緑色副画素は、第3中間層（図示せず）を含み、前記赤色副画素は、第4中間層（図示せず）を含んでもよい。このとき、前記第3中間層及び前記第4中間層は、前述のところと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。

【0095】

第1中間層18b-1"は、第1青色有機発光層18b-1a"及び第1青色補助層18b-1b"を含んでもよい。このとき、第1青色補助層18b-1b"は、第1正孔注入層18b-1c"、第1正孔輸送層18b-1d"、第1電子注入層18b-1i"、第1電子輸送層18b-1h"及び第1機能層18b-1e"のうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0096】

第2中間層18b-2"は、第2青色有機発光層18b-2a"及び第2青色補助層18b-2b"を含んでもよい。このとき、第2青色補助層18b-2b"は、第2正孔注入層18b-2c"、第2正孔輸送層18b-2d"、第2電子注入層18b-2i"、第2電子輸送層18b-2h"及び第2機能層18b-2e"のうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0097】

第1青色有機発光層18b-1a”及び第2青色有機発光層18b-2a”は、互いに異なる物質から形成されてもよい（互いに異なる物質を含んでもよい）。例えば、第1青色有機発光層18b-1a”は、460nmないし480nmの光ルミネセンス（photoluminescence）波長範囲で発光ピークを有する物質を含んでもよい。一方、第2青色有機発光層18b-2a”は、440nmないし460nmの光ルミネセンス波長範囲で発光ピークを有する物質を含んでもよい。

【0098】

具体的には、第1青色有機発光層18b-1a”は、スカイブルードーパントを含んでもよい。このとき、前記スカイブルードーパントは、ジスチリルアミン系青色ドーパント {di(styryl)-amine-based blue dopant} であるp-ビス（p-N, N-ジフェニルアミノスチリル）ベンゼン（DSA-Ph）、フェニルシクロペンタジエンなどを挙げることができる。

【0099】

第2青色有機発光層18b-2a”は、ディープブルードーパントを含んでもよい。このとき、前記ディープブルードーパントは、4'-N, N-ジフェニルアミノスチリルトリフェニル（DPA-TP）、2, 5, 2', 5'-テトラスチリルビフェニル（TSB）またはアントラセン系誘導体などを挙げることができる。

【0100】

このとき、前述のような第1中間層18b-1”及び第2中間層18b-2”は、厚みが異なるように形成されてもよい。例えば、第1中間層18b-1”の厚みが第2中間層18b-2”の厚みより厚く形成されてもよい。このとき、各中間層の厚みは、各中間層が配置される第1電極18a上面と、第2電極18c下面との距離でもある。

【0101】

第1中間層18b-1”の厚みと、第2中間層18b-2”の厚みとを異ならせて形成するために、各中間層を形成する複数層のうち少なくとも1層の厚みを調節することができる。例えば、第1中間層18b-1”の厚みと、第2中間層18b-2”の厚みとを異ならせて形成するために、第1青色有機発光層18b-1a”の厚み、第1正孔注入層18b-1c”の厚み、第1正孔輸送層18b-1d”の厚み、第1電子注入層18b-1i”の厚み、第1電子輸送層18b-1h”の厚み、及び第1機能層18b-1e”の厚みのうち少なくとも一つを調節することができる。このとき、調節する方法は、第1青色有機発光層18b-1a”、第1正孔注入層18b-1c”、第1正孔輸送層18b-1d”、第1電子注入層18b-1i”、第1電子輸送層18b-1h”及び第1機能層18b-1e”を、蒸着を介して形成するとき、蒸着時間、及び蒸着源の速度のうち少なくとも一つを制御する方法でもある。また、第1中間層18b-1”の厚みと、第2中間層18b-2”の厚みとを異ならせて形成するために、第2青色有機発光層18b-2a”の厚み、第2正孔注入層18b-2c”の厚み、第2正孔輸送層18b-2d”の厚み、第2電子注入層18b-2i”の厚み、第2電子輸送層18b-2h”の厚み、及び第2機能層18b-2e”の厚みのうち少なくとも一つを調節することができる。このとき、第2中間層18b-2”の厚みを調節する方法は、前述の第1中間層18b-1”の厚みを調節する方法と同一であるか、あるいは類似している。

【0102】

以下では、説明の便宜のために、第1中間層18b-1”の厚みと、第2中間層18b-2”の厚みとを異ならせて形成するために、第1青色有機発光層18b-1a”の厚みと、第2青色有機発光層18b-2a”の厚みとを異ならせて形成する場合を中心に詳細に説明する。このとき、第1青色有機発光層18b-1a”と、第2青色有機発光層18b-2a”は、互いに異なる物質から形成されてもよい（互いに異なる物質を含んでもよい）。

【0103】

第1青色有機発光層18b-1a”の厚みと、第2青色有機発光層18b-2a”の厚みは、互いに異なるように形成されてもよい。具体的には、第1青色有機発光層18b-

1 a ”の厚みは、第2青色有機発光層18b-2a”の厚みより厚く形成されてもよい。

【0104】

このとき、第1青色有機発光層18b-1a”と、第2青色有機発光層18b-2a”は、互いに異なる物質から形成されることにより（互いに異なる物質を含むことにより）、明確に区別される青色をそれぞれ具現することができる。

【0105】

前述のような場合、第1青色有機発光層18b-1a”及び第2青色有機発光層18b-2a”は、同時に発光するか、あるいは第1青色有機発光層18b-1a”及び第2青色有機発光層18b-2a”は、それぞれ選択的に発光することにより、ユーザに対して、多様な形態の青色具現も可能である。

10

【0106】

従って、表示装置（図示せず）は、前述のように、青色を具現する中間層の厚みを異ならせて形成することにより、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

【0107】

また、前記表示装置は、2つの波長を有する青色を具現することにより、ユーザの覚醒効果、及びユーザの睡眠誘導のような効果を得ることができる。

【0108】

前記表示装置は、前述のように、中間層の厚みを異ならせて形成することにより、簡単な構造を介して、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

20

【0109】

図7は、図1に図示された表示装置の各中間層の第4実施形態を示す断面図である。

【0110】

図7を参照すれば、複数の副画素は、第1青色副画素B1'''、第2青色副画素B2'''、緑色副画素（図示せず）及び赤色副画素（図示せず）を含んでもよい。このとき、第1青色副画素B1'''は、第1中間層18b-1'''を含み、第2青色副画素B2'''は、第2中間層18b-2'''を含み、前記緑色副画素は、第3中間層（図示せず）を含み、前記赤色副画素は、第4中間層（図示せず）を含んでもよい。このとき、前記第3中間層及び前記第4中間層は、前述のところと同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。

30

【0111】

第1中間層18b-1'''は、第1青色有機発光層18b-1a'''及び第1青色補助層18b-1b'''を含んでもよい。このとき、第1青色補助層18b-1b'''は、第1正孔注入層18b-1c'''、第1正孔輸送層18b-1d'''、第1電子注入層18b-1i'''、第1電子輸送層18b-1h'''及び第1機能層18b-1e'''のうち少なくとも1層を含んでもよい。

【0112】

第2中間層18b-2'''は、第2青色有機発光層18b-2a'''及び第2青色補助層18b-2b'''を含んでもよい。このとき、第2青色補助層18b-2b'''は、第2正孔注入層18b-2c'''、第2正孔輸送層18b-2d'''、第2電子注入層18b-2i'''、第2電子輸送層18b-2h'''及び第2機能層18b-2e'''のうち少なくとも1層を含んでもよい。

40

【0113】

前述のような第1中間層18b-1'''と第2中間層18b-2'''は、互いに異なる厚みに形成されてもよい。このとき、第1中間層18b-1'''の厚みと、第2中間層18b-2'''の厚みとを異ならせて形成するために、第1青色有機発光層18b-1a'''の厚み、第1正孔注入層18b-1c'''の厚み、第1正孔輸送層18b-1d'''の厚み、第1電子注入層18b-1i'''の厚み、第1電子輸送層18b-1h'''の厚み、及び第1機能層18b-1e'''の厚みのうち少なくとも一つを調節することができる。また、第1中間層18b-1'''の厚みと、第2中間層18b-2'''の厚みとを異ならせて形成するために、第2青色有機発光層18b-2a'''の厚み、第2正孔注入層18b-2c'''

50

''の厚み、第2正孔輸送層18b-2d'''の厚み、第2電子注入層18b-2i'''の厚み、第2電子輸送層18b-2h'''の厚み、及び第2機能層18b-2e'''の厚みのうち少なくとも一つを調節することができる。以下では、説明の便宜のために、第1青色有機発光層18b-1a'''の厚みと、第2青色有機発光層18b-2a'''の厚みとが互いに異なり、第1機能層18b-1e'''と、第2機能層18b-2e'''の厚みとが互いに異なる場合を中心に詳細に説明する。

【0114】

前述のような第1青色有機発光層18b-1a'''と、第2青色有機発光層18b-2a'''は、互いに異なる物質をそれぞれ含んでもよい。このとき、第1青色有機発光層18b-1a'''及び第2青色有機発光層18b-2a'''の物質は、前述のところで同一であるか、あるいは類似しているので、詳細な説明は省略する。 10

【0115】

第1青色有機発光層18b-1a'''の厚みと、第2青色有機発光層18b-2a'''の厚みは、異なるように形成されてもよい。具体的には、第1青色有機発光層18b-1a'''の厚みは、第2青色有機発光層18b-2a'''の厚みより厚く形成されてもよい。

【0116】

第1機能層18b-1e'''は、第1サブ機能層18b-1f'''及び第2サブ機能層18b-1g'''を含んでもよい。このとき、第1サブ機能層18b-1f'''は、第2サブ機能層18b-1g'''と、第1正孔輸送層18b-1d'''との間に配置されてもよい。また、第2サブ機能層18b-1g'''は、第1サブ機能層18b-1f'''と、第1青色有機発光層18b-1a'''との間に配置されてもよい。 20

【0117】

前述のような第1サブ機能層18b-1f'''と、第2サブ機能層18b-1g'''は、第1青色有機発光層18b-1a'''の発光効率を上昇させたり、発光を補助したりする役割を行うことができる。

【0118】

前述のような第1サブ機能層18b-1f'''及び第2サブ機能層18b-1g'''は、1層の連結された層によって形成されてもよい。このとき、第1サブ機能層18b-1f'''及び第2サブ機能層18b-1g'''は、互いに同一物質から形成されてもよい（互いに同一物質を含んでもよい）。他の実施形態として、第1サブ機能層18b-1f'''及び第2サブ機能層18b-1g'''は、互いに異なる層によって形成されることも可能である。このとき、第1サブ機能層18b-1f'''及び第2サブ機能層18b-1g'''は、互いに異なる物質から形成されることも可能である（互いに異なる物質を含むことも可能である）。 30

【0119】

ただし、以下では、説明の便宜のために、第1サブ機能層18b-1f'''と第2サブ機能層18b-1g'''は、互いに異なる物質から形成され（互いに異なる物質を含み）、互いに異なる層を形成する場合を中心に詳細に説明する。

【0120】

第2機能層18b-2e'''は、第1サブ機能層18b-1f'''と同一厚に形成されてもよい。このとき、第2機能層18b-2e'''は、第1サブ機能層18b-1f'''が形成される場合、同時に形成されてもよい。特に、前述のような場合、第2機能層18b-2e'''と、第1サブ機能層18b-1f'''は、互いに同一物質から形成されてもよい（互いに同一物質を含んでもよい）。他の実施形態として、第2機能層18b-2e'''と、第1サブ機能層18b-1f'''は、互いに異なる物質から形成されることも可能である（互いに異なる物質を含むことも可能である）。このとき、第2機能層18b-2e'''と、第1サブ機能層18b-1f'''は、互いに異なる工程によって積層されてもよい。 40

【0121】

前述のように、第1中間層18b-1'''及び第2中間層18b-2'''を形成する場合、第1中間層18b-1'''及び第2中間層18b-2'''は、互いに異なる波長範囲を有 50

する青色を具現することができる。例えば、第1中間層18b-1'''は、460nm以上ないし490nm以下の波長範囲で発光ピークを有する青色を具現することができる。また、第2中間層18b-2'''は、460nm以下の波長範囲で発光ピークを有する青色を具現することができる。

【0122】

前述のような第1中間層18b-1'''及び第2中間層18b-2'''は、外部の信号により、選択的に電流が印加されてもよい。特に、第1中間層18b-1'''及び第2中間層18b-2'''は、同時、またはいずれか一つだけ発光するように制御されてもよい。

【0123】

従って、表示装置（図示せず）は、前述のように、青色を具現する中間層の厚みを異ならせて形成することにより、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

10

【0124】

また、前記表示装置は、2つの波長を有する青色を具現することにより、ユーザの覚醒効果、及びユーザの睡眠誘導のような効果を得ることができる。

【0125】

前記表示装置は、前述のように、中間層の厚みを異ならせて形成することにより、簡単な構造を介して、2つの波長を有する青色の具現が可能である。

【0126】

このように、本発明は、図面に図示された一実施形態を参照にして説明したが、それらは例示的なものに過ぎず、当該分野において当業者であるならば、それらから多様な変形、及び実施形態の変形が可能であるという点を理解するであろう。従って、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るものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0127】

本発明の表示装置は、例えば、ディスプレイ関連の技術分野に効果的に適用可能である。

【符号の説明】

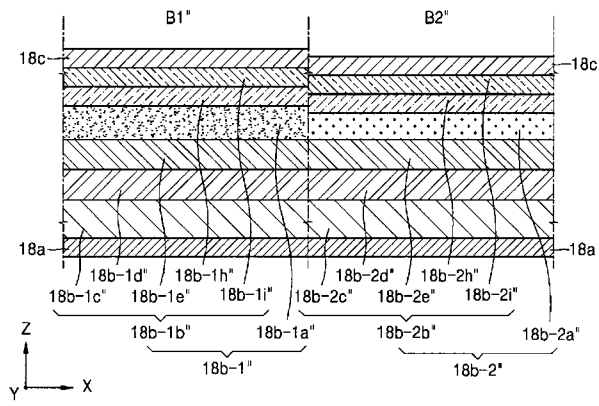
【0128】

10	表示装置	
11	第1基板	
12	バッファ層	
13	活性層	
14	ゲート絶縁層	
15	ゲート電極	
16	層間絶縁層	
17	パッシベーション膜	
17b	ドレイン電極	
17a	ソース電極	
18	有機発光素子	
18a	第1電極	
18b	中間層	
18b-1, 18b-1', 18b-1'', 18b-1'''		第1中間層
18b-2, 18b-2', 18b-2'', 18b-2'''		第2中間層
18c	第2電極	
19	画素定義膜	

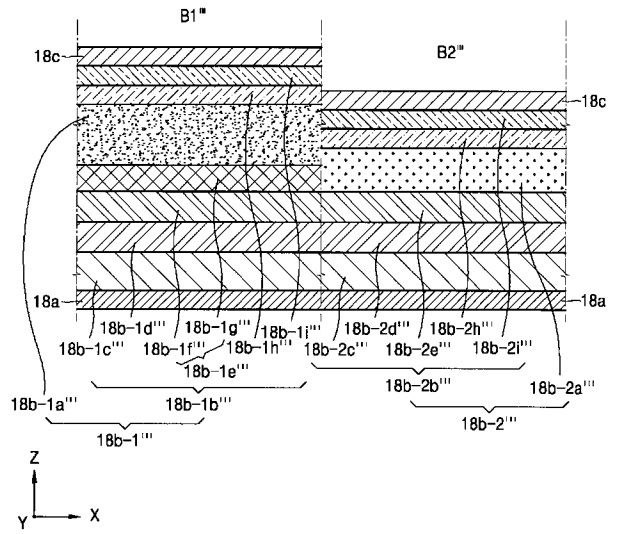
30

40

【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 元 秉喜

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1 三星ディスプレイ株式會社内

(72)発明者 朴 源祥

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1 三星ディスプレイ株式會社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC41 EE07 FF13 FF15

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2017126550A	公开(公告)日	2017-07-20
申请号	JP2016128399	申请日	2016-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	成銀眞 白種仁 元秉喜 朴源祥		
发明人	成 銀眞 白 種仁 元 秉喜 朴 源祥		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L51/5256 H01L51/5265 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC41 3K107/EE07 3K107/FF13 3K107/FF15		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1020160003676 2016-01-12 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供显示设备。显示装置包括单位像素，单位像素包括红色子像素，绿色子像素，第一蓝色子像素和第二蓝色子像素，每个子像素包括第一子像素中间层，包括设置在第一电极上的有机发光层，和设置在中间层上的第二电极，其中第一蓝色子像素包括第一蓝色有机发光层第二蓝色子像素包括：第二中间层，包括第二蓝色有机发光层；绿色子像素，包括第三中间层，包括绿色有机发光层红色子像素包括具有红色有机发光层的第四中间层，第一中间层和第二中间层具有不同的厚度，第三中间层和第四中间层的厚度相互相等它是不同的。点域4

