

(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2013-140791

(P2013-140791A)

(43) 公開日 平成25年7月18日(2013.7.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-281074 (P2012-281074)
 (22) 出願日 平成24年12月25日 (2012.12.25)
 (31) 優先権主張番号 10-2011-0144981
 (32) 優先日 平成23年12月28日 (2011.12.28)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(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二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 100070024
 弁理士 松永 宣行
 (74) 代理人 100159042
 弁理士 辻 徹二
 (72) 発明者 丁 慧 星
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 三星ディスプレイ株式会社内
 最終頁に続く

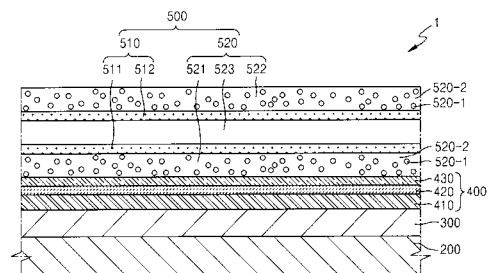
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】本発明に係る有機発光表示装置は、基板と、基板上に配置された画素電極と、画素電極上に配置され、光透過が可能に備えられた対向電極と、画素電極と対向電極との間に介在され、少なくとも対向電極に向かって光を放出する有機発光層と、対向電極上において、有機発光層から放出された光の経路上に配置され、少なくとも一層の無機膜、及び無機膜により分離されている複数層の有機膜を備え、有機膜の少なくとも二層は、第1屈折率を有する第1物質と第2屈折率を有する第2物質とを含み、第1屈折率は、第2屈折率より大きく、第1物質は、第2物質内に複数個が配置された透光層と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
 前記基板上に配置された画素電極と、
 前記画素電極上に配置され、光透過が可能に備えられた対向電極と、
 前記画素電極と前記対向電極との間に介在され、少なくとも前記対向電極に向かって光を放出する有機発光層と、
 前記対向電極上であって、前記有機発光層から放出された光の経路上に配置され、少なくとも一層の無機膜と、前記無機膜により分離されている複数層の有機膜とを備え、前記有機膜の少なくとも二層は、第 1 屈折率を有する第 1 物質と、第 2 屈折率を有する第 2 物質とを含み、前記第 1 屈折率は、前記第 2 屈折率より大きく、前記第 1 物質は、前記第 2 物質内に複数個が配置されてなる透光層と、を備えることを特徴とする有機発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記透光層は、前記対向電極と接するように配置され、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む第 1 有機膜と、前記複数層の有機膜のうち最外郭に配置され、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む第 2 有機膜と、前記第 1 有機膜と前記第 2 有機膜との間に位置する前記無機膜と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記透光層は、交互に配置された複数層の無機膜と、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む複数層の有機膜と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 物質の屈折率は、1.5 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 物質のサイズは、0.1 μm ないし 5 μm であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 物質は、ジルコニウム (Zr)、タングステン (W) 及びケイ素 (Si) のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 7】

前記透光層の厚さは、50 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記対向電極と前記透光層との間に配置された保護層をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記透光層上に配置された光学部材をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

40

【請求項 10】

前記基板は、可撓性基板であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 11】

基板上に画素電極を形成するステップと、
 前記画素電極上に有機発光層を形成するステップと、
 前記有機発光層上に、光透過が可能に備えられた対向電極を形成するステップと、
 前記対向電極上であって、前記有機発光層から放出された光の経路上に、少なくとも一層の無機膜と、前記無機膜により分離されている複数層の有機膜とを備え、前記有機膜の少なくとも二層は、第 1 屈折率を有する第 1 物質と、第 2 屈折率を有する第 2 物質とを含

50

み、前記第 1 屈折率は、前記第 2 屈折率より大きく、前記第 1 物質は、前記第 2 物質内に複数個が配置されてなる透光層を形成するステップと、を含むことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 2】

前記透光層を形成するステップは、

前記対向電極上に、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む第 1 有機膜を形成するステップと、

前記第 1 有機膜上に無機膜を形成するステップと、

前記無機膜上に、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む第 2 有機膜を形成するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 1 3】

前記透光層を形成するステップは、複数層の前記無機膜と、前記第 1 物質及び前記第 2 物質を含む複数層の前記有機膜とを交互に形成するステップを含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記透光層を形成するステップで、前記第 1 物質の屈折率は、1.5 以上であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記透光層を形成するステップで、前記第 1 物質のサイズは、0.1 μm ないし 5 μm であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 1 6】

前記透光層を形成するステップで、前記第 1 物質は、ジルコニウム (Zr)、タンゲステン (W) 及びケイ素 (Si) のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記透光層を形成するステップで、前記透光層の厚さは、50 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記対向電極を形成するステップ後に、前記対向電極上に保護層を形成するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 1 9】

前記透光層を形成するステップ後に、前記透光層上に光学部材を形成するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 0】

前記基板は、可撓性基板であり、

前記基板上に画素電極を形成するステップ前に、支持基板上に前記基板を形成するステップをさらに含み、前記透光層を形成するステップ後に、前記支持基板を前記基板から除去するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置は、正孔注入電極と、電子注入電極と、それらの間に形成されている有機発光層とを備える有機発光素子を備え、正孔注入電極で注入される正孔と、電子注入

50

電極で注入される電子とが有機発光層で結合して生成されたエキシトンが、励起状態から基底状態になりつつ光を発生させる自発光型の表示装置である。

【0003】

自発光型の表示装置である有機発光表示装置は、別途の光源が不要であるので、低電圧で駆動でき、軽量かつ薄型であり、広い視野角、高いコントラスト及び速い応答速度などの高品位特性によって、次世代の表示装置として注目されている。

【0004】

しかし、有機発光層から放出される光は、一定の方向を有さず、放出される光の一部は、全反射により外部に放出されないため、光効率を低下させる。

【0005】

また、有機発光表示装置は、外部の水分や酸素などにより劣化する特性を有するので、外部の水分や酸素などから有機発光素子を保護するために、有機発光素子を密封する必要がある。

【0006】

最近、有機発光表示装置の薄型化及び/またはフレキシブル化のために、有機発光素子を密封する手段として、有機膜と無機膜とを含む複数層で構成された薄膜封止(Thin Film Encapsulation: TFE)が利用されている。

【0007】

しかし、薄膜封止を通じて外部に放出される光の経路の差によって、有機発光表示装置の側面視野角で色ずれ(color shift)が発生するという問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、側面視野角で発生する色ずれを減少させ、光効率を向上させた有機発光表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一側面によれば、基板と、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に配置され、光透過が可能に備えられた対向電極と、前記画素電極と前記対向電極との間に介在され、少なくとも前記対向電極に向かって光を放出する有機発光層と、前記対向電極上であって、前記有機発光層から放出された光の経路上に配置され、少なくとも一層の無機膜、及び前記無機膜により分離されている複数層の有機膜を備え、前記有機膜の少なくとも二層は、第1屈折率を有する第1物質と第2屈折率を有する第2物質とを含み、前記第1屈折率は、前記第2屈折率より大きく、前記第1物質は、前記第2物質内に複数個が配置された透光層と、を備える有機発光表示装置を提供する。

【0010】

前記透光層は、前記対向電極と接するように配置され、前記第1物質及び前記第2物質を含む第1有機膜と、前記複数層の有機膜のうち最外郭に配置され、前記第1物質及び前記第2物質を含む第2有機膜と、前記第1有機膜と前記第2有機膜との間に位置する前記無機膜と、を備えてもよい。

【0011】

前記透光層は、交互に配置された複数層の無機膜と、前記第1物質及び前記第2物質を含む複数層の有機膜とを備えてもよい。

【0012】

前記第1物質の屈折率は、1.5以上であってもよい。前記第1物質のサイズは、0.1 μm ないし 5 μm であってもよい。前記第1物質は、ジルコニウム(Zr)、タングステン(W)及びケイ素(Si)のうちいずれか一つを含んでもよい。

【0013】

前記透光層の厚さは、50 μm 以下であってもよい。前記対向電極と前記透光層との間に配置された保護層をさらに備えてもよい。前記透光層上に配置された光学部材をさらに

10

20

30

40

50

備えてもよい。前記基板は、可撓性基板であってもよい。

【0014】

本発明の他の側面によれば、基板上に画素電極を形成するステップと、前記画素電極上に有機発光層を形成するステップと、前記有機発光層上に、光透過が可能に備えられた対向電極を形成するステップと、前記対向電極上であって、前記有機発光層から放出された光の経路上に、少なくとも一層の無機膜と、前記無機膜により分離されている複数層の有機膜とを備え、前記有機膜の少なくとも二層は、第1屈折率を有する第1物質と第2屈折率を有する第2物質とを含み、前記第1屈折率は、前記第2屈折率より大きく、前記第1物質は、前記第2物質内に複数個が配置された透光層を形成するステップと、を含む有機発光表示装置の製造方法を提供する。

10

【0015】

前記透光層を形成するステップは、前記対向電極上に、前記第1物質及び前記第2物質を含む第1有機膜を形成するステップと、前記第1有機膜上に無機膜を形成するステップと、前記無機膜上に、前記第1物質及び前記第2物質を含む第2有機膜を形成するステップと、を含んでもよい。

【0016】

前記透光層を形成するステップは、複数層の前記無機膜と、前記第1物質及び前記第2物質を含む複数層の前記有機膜とを交互に形成するステップを含んでもよい。

【0017】

前記透光層を形成するステップで、前記第1物質の屈折率は、1.5以上であってもよい。

20

【0018】

前記透光層を形成するステップで、前記第1物質のサイズは、0.1 μm ないし 5 μm であってもよい。

【0019】

前記透光層を形成するステップで、前記第1物質は、ジルコニウム (Zr)、タングステン (W) 及びケイ素 (Si) のうちいずれか一つを含んでもよい。

【0020】

前記透光層を形成するステップで、前記透光層の厚さは、50 μm 以下であってもよい。

30

【0021】

前記対向電極を形成するステップ後に、前記対向電極上に保護層を形成するステップをさらに含んでもよい。

【0022】

前記透光層を形成するステップ後に、前記透光層上に光学部材を形成するステップをさらに含んでもよい。

【0023】

前記基板は、可撓性基板であり、前記基板上に画素電極を形成するステップ前に、支持基板上に前記基板を形成するステップをさらに含み、前記透光層を形成するステップ後に、前記支持基板を前記基板から除去するステップをさらに含んでもよい。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、側面視野角で発生する色ずれを減少させることができる。また、取り出される光の効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図2】図1の有機発光表示装置の画素領域を概略的に示す断面図である。

【図3】図1の有機発光表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

【図4】図1の有機発光表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

50

【図 5】図 1 の有機発光表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

【図 6】図 1 の有機発光表示装置の製造方法を順次に示す断面図である。

【図 7】本発明の他の実施形態による有機発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図 8】本発明のさらに他の実施形態による有機発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図 9】図 1 の有機発光表示装置から放出される光の輝度を示すグラフである。

【図 10】図 1 の有機発光表示装置の側面での色ずれの値を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、添付された図面を参照して、本発明の望ましい実施形態についてより詳細に説明する。

【0027】

図 1 は、本発明の一実施形態による有機発光表示装置 1 を概略的に示す断面図であり、図 2 は、図 1 の有機発光表示装置 1 の一画素領域を概略的に示す断面図である。

【0028】

図 1 及び図 2 を参照すれば、一実施形態による有機発光表示装置 1 は、基板 200 と；基板 200 上に配置された画素電極 410 と、画素電極 410 上に配置され、光透過が可能に備えられた対向電極 430 と、画素電極 410 と対向電極 430 との間に介在され、少なくとも対向電極 430 に向かって光を放出する有機発光層 420 を備える有機発光素子(Organic Light-Emitting Device: OLED) 400 と；対向電極 430 上であって、有機発光層 420 から放出された光の経路上に配置され、無機膜 510、及び無機膜 510 により分離されている複数層の有機膜 520 を備える透光層 500 と；を備える。

【0029】

本実施形態の透光層 500 は、二層の無機膜 511、512 と、無機膜 511、512 により分離されている三層の有機膜 521、522、523 とを備える。対向電極 430 と接するように配置された第 1 有機膜 521 と、透光層 500 の最外郭に配置された第 2 有機膜 522 とは、第 1 屈折率を有する第 1 物質 520-1 と、第 2 屈折率を有する第 2 物質 520-2 とを含む。前記第 1 屈折率は、前記第 2 屈折率より大きい。第 1 物質 520-1 は、第 2 物質 520-2 内に複数個が配置される。

【0030】

基板 200 は、可撓性基板であり、ポリエチレンエーテルフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン及びポリイミドのように、耐熱性及び耐久性に優れたプラスチックで構成される。しかし、本発明は、これらに限定されず、基板 200 は、金属やガラスなど多様な素材で構成されてもよい。

【0031】

基板 200 上には、素子/配線層 300 が配置され、素子/配線層 300 には、有機発光素子 400 を駆動させる駆動薄膜トランジスタ TFT、スイッチング薄膜トランジスタ(図示せず)、キャパシタ、及び前記薄膜トランジスタやキャパシタに連結される配線(図示せず)が含まれる。

【0032】

駆動薄膜トランジスタ TFT は、活性層 310、ゲート電極 330、ソース電極及びドレイン電極 350a、350b を備える。

【0033】

基板 200 と素子/配線層 300 との間には、水分や酸素のような外部の異物が基板 200 を透過して、有機発光素子 400 に浸透することを防止するためのバリア膜 210 がさらに備えられる。バリア膜 210 は、無機物及び/または有機物を含み、外部の異物が基板 200 を透過して、素子/配線層 300 及び有機発光素子 400 に浸透することを防止する役割を行う。

【0034】

10

20

30

40

50

素子 / 配線層 300 上には、有機発光素子 400 が配置される。有機発光素子 400 は、画素電極 410 と、画素電極 410 上に配置された有機発光層 420 と、有機発光層 420 上に形成された対向電極 430 とを備える。

【0035】

本実施形態において、画素電極 410 は、アノードであり、対向電極 430 は、カソードである。しかし、本発明は、これに限定されず、有機発光表示装置 1 の駆動方法によって、画素電極 410 がカソードであり、対向電極 430 がアノードであってもよい。画素電極 410 及び対向電極 430 から、それぞれ正孔と電子とが有機発光層 420 の内部に注入される。注入された正孔と電子とが結合したエキシトンが、励起状態から基底状態になりつつ光を放出する。

10

【0036】

画素電極 410 は、素子 / 配線層 300 に形成された駆動薄膜トランジスタ TFT と電氣的に連結される。

【0037】

本実施形態では、有機発光素子 400 が、駆動薄膜トランジスタ TFT が配置された素子 / 配線層 300 上に配置された構造について記載しているが、本発明は、これに限定されず、有機発光素子 400 の画素電極 410 が薄膜トランジスタ TFT の活性層 310 と同じ層に形成された構造、または画素電極 410 が薄膜トランジスタ TFT のゲート電極 330 と同じ層に形成された構造、または画素電極 410 がソース電極及びドレイン電極 350 a, 350 b と同じ層に形成された構造など多様な形態に変形可能である。

20

【0038】

また、本実施形態において、駆動薄膜トランジスタ TFT は、ゲート電極 330 が活性層 310 上に配置されるが、本発明は、これに限定されず、ゲート電極 330 が活性層 310 下に配置されてもよい。

【0039】

本実施形態の有機発光素子 400 に備えられた画素電極 410 は、反射電極であり、Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 及びそれらの化合物などで形成された反射膜と、反射膜上に形成された透明または半透明の電極層とを備える。

【0040】

前記透明または半透明の電極層は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、ZnO (Zinc Oxide)、In₂O₃ (Indium Oxide)、IGO (Indium Gallium Oxide) 及び AZO (Aluminum Zinc Oxide) を含むグループから選択された少なくとも一つ以上を含む。

30

【0041】

画素電極 410 と対向して配置された対向電極 430 は、透明または半透明の電極であり、Li, Ca, LiF / Ca, LiF / Al, Al, Ag, Mg 及びそれらの化合物を含む仕事関数の小さい金属薄膜で形成される。また、金属薄膜上に、ITO, IZO, ZnO または In₂O₃ などの透明電極形成用の物質で補助電極層やバス電極をさらに形成する。

【0042】

したがって、対向電極 430 は、有機発光層 420 から放出された光を透過させる。

40

【0043】

図 2 に示すように、画素電極 410 と対向電極 430 との間には、有機発光層 420 が配置されている。この有機発光層 420 は、低分子有機物または高分子有機物である。

【0044】

画素電極 410 と対向電極 430 との間には、有機発光層 420 以外に、ホール輸送層 (Hole Transport Layer: HTL)、ホール注入層 (Hole Injection Layer: HIL)、電子輸送層 (Electron Transport Layer: ETL) 及び電子注入層 (Electron Injection Layer: EIL) のような中間層が選択的に配置される。

【0045】

50

有機発光層 420 から放出される光は、直接的にまたは反射電極として構成された画素電極 410 により反射されて間接的に、対向電極 430 側に放出される前面発光型である。

【0046】

対向電極 430 上には、少なくとも一層の無機膜 510 と、複数層の有機膜 520 とを備える透光層 500 が配置される。

【0047】

透光層 500 は、第 1 屈折率を有する第 1 物質 520 - 1、及び第 1 屈折率より低い第 2 屈折率を有する第 2 物質 520 - 2 を含む第 1 有機膜 521 と、第 2 有機膜 522 とを備え、第 1 有機膜 521 は、対向電極 430 に接するように配置され、第 2 有機膜 522 は、複数層の有機膜 520 のうち最外郭に配置される。

10

【0048】

本実施形態による透光層 500 は、第 1 有機膜 521 と第 2 有機膜 522 との間に、二層の無機膜 511、512 と、第 3 有機膜 523 とが配置された構成について記載しているが、本発明の無機膜 510 と有機膜 520 との層数は、これに限定されない。

【0049】

無機膜 510 は、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物及びそれらの化合物で構成され、例えば、アルミニウム酸化物であり、その他にシリコン酸化物またはシリコン窒化物などである。無機膜 510 は、外部の水分及び / または酸素などが有機発光素子 400 に浸透することを抑制する機能を行う。

20

【0050】

有機膜 520 に含まれた第 2 物質 520 - 2 は、アクリル、ポリイミド、ポリカーボネートなどを含み、有機発光表示装置 1 の薄型化のために、単量体で構成される。有機膜 520 は、無機膜 510 の内部ストレスを緩和し、無機膜 510 の欠陥を補完して平坦化する機能を行う。

【0051】

第 2 物質 520 - 2 の屈折率は、一般的に 1.5 以下の屈折率を有する。この時、第 1 物質 520 - 1 の屈折率は、1.5 以上である。しかし、第 2 物質 520 - 2 が高屈折率を有する樹脂で構成される場合、第 1 物質 520 - 1 の屈折率は、2.0 以上であることが望ましい。

30

【0052】

第 1 物質 520 - 1 の屈折率を、第 2 物質 520 - 2 の屈折率より高く構成することで、透光層 500 に一定の角度で入射される光を効果的に散乱させることができる。

【0053】

前記第 1 物質 520 - 1 は、第 2 物質 520 - 2 内に複数個が配置され、球形である。また、第 1 物質 520 - 1 は、ジルコニウム (Zr)、タングステン (W) 及びケイ素 (Si) のうちいずれか一つを含み、 SiN_x 、 ZrO_x 、 WO_x などである。また、第 1 物質 520 - 1 の直径は、 $0.1 \mu m$ ないし $5 \mu m$ である。

【0054】

透光層 500 の厚さは、 $50 \mu m$ 以下である。透光層 500 の最外郭には、第 1 物質 520 - 1 と第 2 物質 520 - 2 とを含む第 2 有機膜 522 を備える。有機発光層 420 と第 2 有機膜 522 との距離が遠くなる場合、有機発光表示装置 1 の画面がぼやける現象が発生して、有機発光表示装置 1 により具現される画像の画質を阻害してしまう。このため、透光層 500 の厚さを $50 \mu m$ 以下に構成することが望ましい。

40

【0055】

有機発光層 420 から放出される光は、直接的にまたは画素電極 410 により反射されて間接的に、透光層 500 に入射される。

【0056】

有機発光層 420 から放出される光は、一定の方向性を有さず、有機発光層 420 から放出された光が屈折率の低い外部に放出される時、入射角がある程度以上の値を有する光

50

は全反射されて、外部に放出されない。

【0057】

この時、有機発光素子400上に、複数個の第1物質520-1が内部に配置されている第2物質520-2を含む第1有機膜521を備える透光層500を配置することで、有機発光素子400から放出される光の進行方向を変化させる。

【0058】

したがって、透光層500が配置されていない場合には、入射角が大きく、外部に放出されなかった光の一部は、本実施形態にて備える透光層500により進行方向が変更され、入射角が小さくなるので、外部に放出される。

【0059】

したがって、有機発光表示装置1の光効率を向上させることができる。これについては図9で後述する。

【0060】

第1有機膜521を透過した光は、第2有機膜522に入射される。この時、第2物質520-2に比べて屈折率が高く、5 μ m以下のサイズを有する第1物質520-1により、第2有機膜522に入射される光は、進行方向が変わり、多様な角度で外部に放出される。

【0061】

有機発光層420から放出される光は、方向性がなく、相異なる光路に沿って進む。したがって、有機発光表示装置1の正面では、所望の色純度を有する光が放出されるが、側面視野角では色ずれが発生する。

【0062】

しかし、本実施形態では、相異なる光路に沿って進んだ光が第1有機膜521を透過して、第2有機膜522に入射し、第2有機膜522に入射された光は、相異なる角度で外部に放出されるので、相異なる光路に沿って進んだ光が正面及び側面で互いに混じる。

【0063】

したがって、正面と側面とでの色座標の差、すなわち、側面視野角での色ずれを減少させることができる。

【0064】

以下、本発明の一実施形態による有機発光表示装置1の製造方法について説明する。図3及び図6は、図1の有機発光表示装置1の製造方法を順次に示す断面図である。

【0065】

図3を参照すれば、支持基板100上に基板200を形成する。この時、基板200は、可撓性基板であり、耐熱性及び耐久性に優れたプラスチックで構成される。

【0066】

可撓性基板は、熱により変形されるので、可撓性基板上に薄膜トランジスタや有機発光素子を精密に形成しがたい。したがって、ガラスなどで構成された支持基板100上に、可撓性基板を付着させた後、後続工程を進めることが望ましい。

【0067】

図4を参照すれば、基板200上に、素子/配線層300と、画素電極410、有機発光層420及び対向電極430を備える有機発光素子400とを形成する。

【0068】

基板200上に素子/配線層300を形成する前に、バリア膜210(図2)を形成する。バリア膜210は、無機物及び/または有機物を含み、外部の異物が基板200を透過して、素子/配線層300及び有機発光素子400に浸透することを防止する役割を行う。

【0069】

素子/配線層300は、有機発光素子400を駆動させる駆動薄膜トランジスタTFT(図2)、キャパシタ(図示せず)及び配線(図示せず)を備える。

【0070】

10

20

30

40

50

素子 / 配線層 3 0 0 上に、画素電極 4 1 0、有機発光層 4 2 0 及び対向電極 4 3 0 を順次に形成する。

【 0 0 7 1 】

画素電極 4 1 0 は、反射電極であり、対向電極 4 3 0 は、透明または半透明の電極である。したがって、有機発光層 4 2 0 で発生した光は、対向電極 4 3 0 の方向に直接的に、または画素電極 4 1 0 により反射されて間接的に放出される。

【 0 0 7 2 】

この時、対向電極 4 3 0 を半透明電極として形成して、画素電極 4 1 0 と対向電極 4 3 0 とによる共振構造を形成することも可能である。

【 0 0 7 3 】

有機発光層 4 2 0 は、低分子有機物または高分子有機物であり、画素電極 4 1 0 と対向電極 4 3 0 との間には、有機発光層 4 2 0 以外に、前述したような中間層が選択的に形成される。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、有機発光素子 4 0 0 が素子 / 配線層 3 0 0 上に形成された場合を例示しているが、本発明は、これに限定されず、素子 / 配線層 3 0 0 と有機発光素子 4 0 0 とは、同じ層に形成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 5 を参照すれば、対向電極 4 3 0 上の有機発光層 4 2 0 から放出された光の経路上に、有機膜 5 2 0 と無機膜 5 1 0 とを交互に形成する。

【 0 0 7 6 】

この時、有機膜 5 2 0 は複数層であり、有機膜 5 2 0 の少なくとも二層は、第 1 屈折率を有する第 1 物質 5 2 0 - 1 と、第 1 屈折率より低い第 2 屈折率を有する第 2 物質 5 2 0 - 2 とを含み、第 1 物質 5 2 0 - 1 は、第 2 物質 5 2 0 - 2 内に複数個が配置される。

【 0 0 7 7 】

この時、第 1 屈折率は、1.5 以上であり、望ましくは、2.0 以上である。また、第 1 物質 5 2 0 - 1 は、第 2 物質 5 2 0 - 2 内に複数個が配置され、球形であり、ジルコニウム (Zr)、タンゲステン (W) 及びケイ素 (Si) のうちいずれか一つを含み、SiN_x、ZrO_x、WO_x などである。また、第 1 物質 5 2 0 - 1 の直径は、0.1 μm ないし 5 μm である。

【 0 0 7 8 】

第 2 物質 5 2 0 - 2 は、アクリル、ポリイミド、ポリカーボネートのような樹脂であり、単量体で構成される。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では、二層の無機膜 5 1 0 と三層の有機膜 5 2 0 とが交互に配置されており、有機膜 5 2 0 は、第 1 物質 5 2 0 - 1 と第 2 物質 5 2 0 - 2 とを含み、対向電極 4 3 0 と接するように配置された第 1 有機膜 5 2 1 と、最外郭に配置された第 2 有機膜 5 2 2 とを備える。この時、第 1 有機膜 5 2 1 と第 2 有機膜 5 2 2 との間には、第 3 有機膜 5 2 3 が配置され、第 3 有機膜 5 2 3 は、第 2 物質 5 2 0 - 2 を含まず、有機物のみで構成される。

【 0 0 8 0 】

この時、第 1 有機膜 5 2 1 と第 2 有機膜 5 2 2 それぞれに含まれた第 1 物質 5 2 0 - 1 及び第 2 物質 5 2 0 - 2 は、同じ物質であっても、異なる物質であってもよい。

【 0 0 8 1 】

また、本発明の無機膜 5 1 0 と有機膜 5 2 0 との形成手順や、無機膜 5 1 0 と有機膜 5 2 0 とが交互に形成される回数は、前記実施形態に限定されない。

【 0 0 8 2 】

図 6 を参照すれば、基板 2 0 0 から支持基板 1 0 0 を除去する。支持基板 1 0 0 は、エッチングのような通常の方法により、基板 2 0 0 から分離される。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

図7は、本発明の他の実施形態による有機発光表示装置2を概略的に示す断面図である。図7を参照すれば、他の構成は、図1及び図2の実施形態による有機発光表示装置1と同じであり、透光層500'の構成に差がある。以下、図1及び図2の実施形態による有機発光表示装置1との相違点を中心に、本実施形態による有機発光表示装置2について説明する。

【0084】

透光層500'は、交互に配置された複数層の無機膜510'と有機膜520'を備え、複数層の有機膜520'は、第1屈折率を有する第1物質520-1'と、第1屈折率より低い第2屈折率を有する第2物質520-2'を含む。本実施形態の無機膜510'は、互いに離隔して配置された三層の無機膜511', 512', 513'で構成され、有機膜520'は、前記無機膜510'により分離されている四層の有機膜521', 522', 523', 524'で構成される。

10

【0085】

この時、第1屈折率は、1.5以上であり、望ましくは、2.0以上である。また、第1物質520-1'は、第2物質520-2'内に複数個が配置され、球形であり、ジルコニウム(Zr)、タンゲステン(W)及びケイ素(Si)のうちいずれか一つを含み、 SiN_x , ZrO_x , WO_x などである。第1物質520-1'の直径は、0.1 μm ないし5 μm である。

【0086】

第2物質520-2'は、アクリル、ポリイミド、ポリカーボネートのような樹脂であり、単量体で構成される。

20

【0087】

本実施形態では、透光層500'に備えられたあらゆる有機膜520'が、第2物質520-2'と、第2物質520-2'内に複数個が含まれた第1物質520-1'を含むことで、有機発光表示装置2の光効率を向上させ、側面で発生する色ずれを減少させることができる。

【0088】

この時、それぞれの有機膜520'に含まれた第1物質520-1'と第2物質520-2'とは、同じ物質であっても、異なる物質であってもよい。

【0089】

他の構成は、図1及び図2の実施形態による有機発光表示装置1と同じであるので、その説明を省略する。

30

【0090】

図8は、本発明のさらに他の実施形態による有機発光表示装置3を概略的に示す断面図である。図8を参照すれば、他の構成は、図1及び図2の実施形態による有機発光表示装置1と同じであり、有機発光素子400と透光層500との間に、第1保護層600がさらに備えられ、透光層500上に第2保護層700と光学部材800とがさらに備えられるという点で差がある。

【0091】

透光層500は、交互に配置された複数層の無機膜510と、複数層の有機膜520を備え、有機膜520は、有機発光素子400と接するように配置された第1有機膜521と、透光層500の最外郭に配置された第2有機膜522と、第1有機膜521と第2有機膜522との間に配置された第3有機膜523とを備える。

40

【0092】

ここで、第1有機膜521と第2有機膜522とは、第1屈折率を有する第1物質520-1と、第1屈折率より低い第2屈折率を有する第2物質520-2を含む。

【0093】

この時、第1屈折率は、1.5以上であり、望ましくは、2.0以上である。また、第1物質520-1は、第2物質520-2内に複数個が配置され、球形であり、ジルコニウム(Zr)、タンゲステン(W)及びケイ素(Si)のうちいずれか一つを含み、直径

50

が $0.1 \mu\text{m}$ ないし $5 \mu\text{m}$ である。

【0094】

第2物質520-2は、アクリル、ポリイミド、ポリカーボネートのような樹脂であり、単量体で構成される。

【0095】

本実施形態の透光層500は、第1有機膜521と第2有機膜522との間に配置された無機膜511、512及び第3有機膜523を備え、対向電極430と透光層500との間には、第1保護層600が配置される。

【0096】

第1保護層600は、キャッピング層610と無機層620とで構成され、キャッピング層610は、8-キノリノラトリチウム、N,N-ジフェニル-N,N-ビス(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)ピフェニル-4,4'-ジアミン、N(ジフェニル-4-イル)9,9-ジメチル-N-(4(9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル)フェニル)-9H-フルオレン-2-アミン、または2-(4-(9,10-ジ(ナフタレン-2-イル)アントラセン-2-イル)フェニル)-1-フェニル-1H-ベンゾ-[D]イミダゾールなどを含み、無機層620は、LiFなどを含む。

10

【0097】

第1保護層600は、有機発光表示装置3の使用または製造過程で、対向電極430が損傷されることを防止する役割を行う。

【0098】

透光層500上には、第2保護層700と光学部材800とが配置される。第2保護層700は、無機物を含み、第2有機膜522と類似した屈折率を有する。第2保護層700は、外部の水分及び/または酸素が、透光層500及び有機発光素子400に浸透することを防止する役割を行う。

20

【0099】

光学部材800は、位相遅延板810と偏光板820とを備え、位相遅延板810は、 $1/4$ 波長板($1/4$ plate)である。

【0100】

本実施形態の光学部材800は、外光の反射を抑制して、有機発光表示装置3の視認性とコントラストとを向上させる役割を行う。

30

【0101】

他の構成は、図1及び図2の実施形態による有機発光表示装置1と同じであるので、その説明を省略する。

【0102】

図9は、図1の有機発光表示装置1から放出される光の輝度を示すグラフである。前記グラフにおいて、横軸は、第1物質520-1が第1有機膜521及び第2有機膜522で占める体積を表し、縦軸は、放出される光の輝度を表す。縦軸の放出される光の輝度は、任意の単位を有し、1は、第1物質520-1がない場合の輝度値を表す。

【0103】

この時、第1物質520-1は、 ZrO_2 で構成され、屈折率が2.2であり、サイズが 154.4 nm である。

40

【0104】

図9のグラフを参照すれば、第1物質520-1の体積比が増加するにつれて、輝度値が増加していて、ある点で減少する。

【0105】

第1物質520-1の体積比[%]が0.01と0.1との間の値を有する場合、輝度値は最大となり、この時、輝度値、すなわち、放出される光の効率、第1物質520-1を含まない場合より約70%増加した値を有する。

【0106】

図10は、図1の有機発光表示装置1の側面での色ずれの値を示すグラフである。前記

50

グラフにおいて、縦軸は、正面での色座標値に対する、正面に対して側面に60°傾いた領域での色座標値の差 $u'v'$ 、すなわち、側面での色ずれを表す。

【0107】

図10を参照すれば、第1物質520-1が含まれない場合(Ref)に対して、ヘイズ値が80%及び88%である時に色ずれが減少するということを確認できる。

【0108】

前述したような実施形態による有機発光表示装置1, 2, 3は、側面視野角で発生する色ずれを減少させ、取り出される光の効率を向上させることができる。

【0109】

図面に示した構成要素は、説明の便宜上、拡大または縮小して示されるので、図面に示した構成要素のサイズや形状に本発明が拘束されるものではなく、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点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り決まらねばならない。

10

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明は、例えば、表示装置関連の技術分野に適用可能である。

【符号の説明】

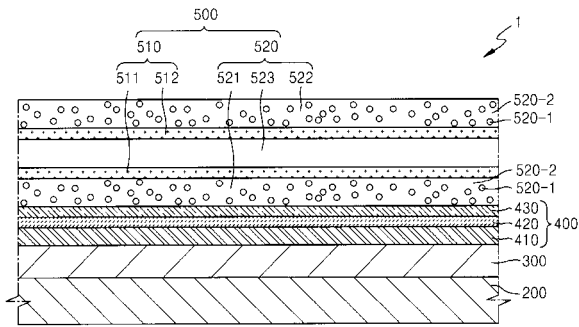
【0111】

- 1 有機発光表示装置
- 200 基板
- 300 素子/配線層
- 310 活性層
- 330 ゲート電極
- 350 a ソース電極
- 350 b ドレイン電極
- 400 有機発光素子
- 410 画素電極
- 420 有機発光層
- 430 対向電極
- 500 透光層
- 510, 511, 512 無機膜
- 520, 521, 522, 523 有機膜
- 520-1 第1物質
- 520-2 第2物質

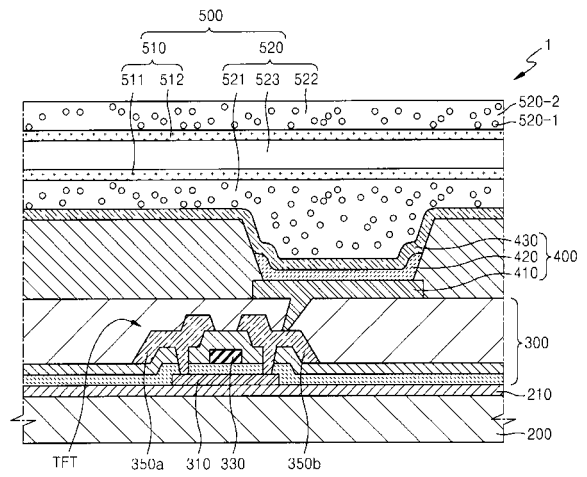
20

30

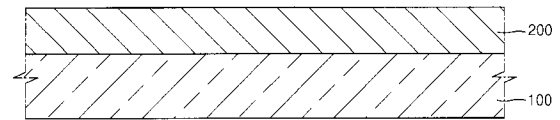
【 図 1 】



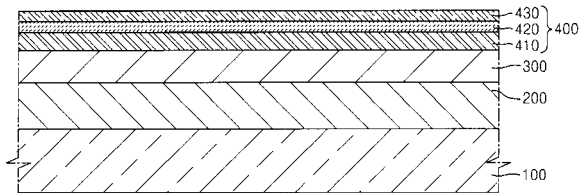
【 図 2 】



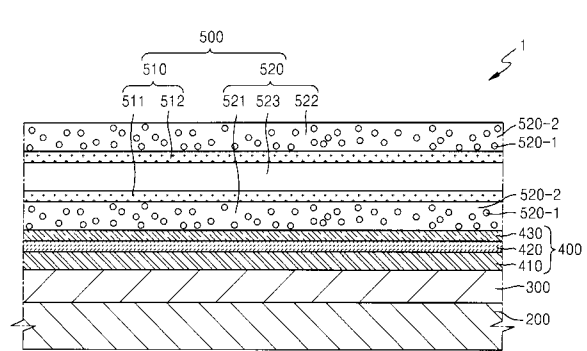
【 図 3 】



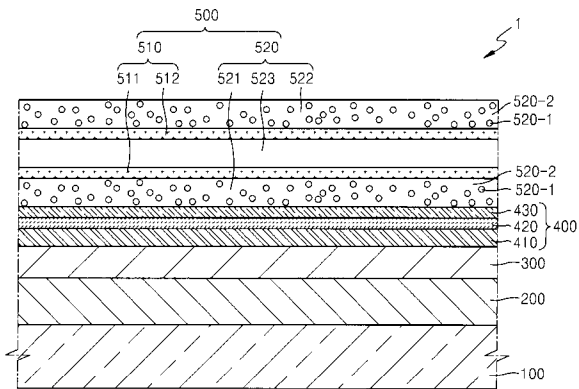
【 図 4 】



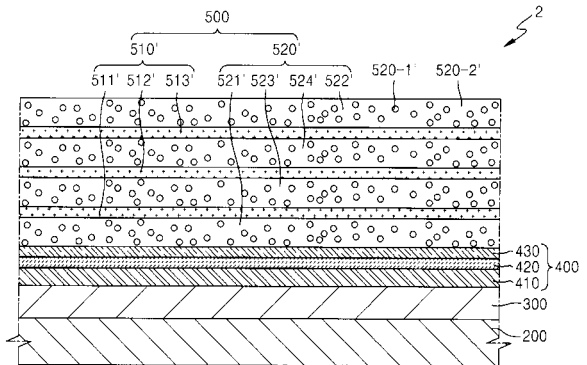
【 図 6 】



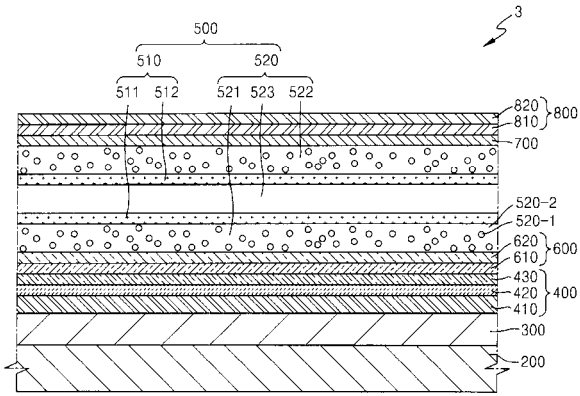
【 図 5 】



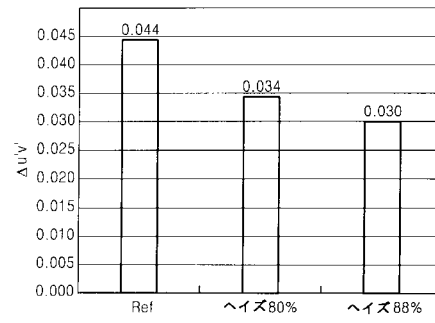
【 図 7 】



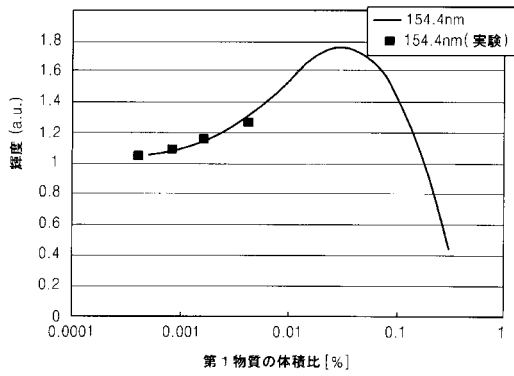
【図 8】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 順 龍

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 三星ディスプレイ株式会社内

(72)発明者 金 仙 花

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 三星ディスプレイ株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC23 CC37 DD03 DD17 DD18 EE21 EE26
EE27 EE48 EE50 FF06 FF15 GG37

专利名称(译)	有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2013140791A	公开(公告)日	2013-07-18
申请号	JP2012281074	申请日	2012-12-25
[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	丁熹星 朴順龍 金仙花		
发明人	丁熹星 朴順龍 金仙花		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L2251/5315 H01L2251/5369		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/02		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/EE21 3K107/EE26 3K107/EE27 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG37		
代理人(译)	松永信行		
优先权	1020110144981 2011-12-28 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括：基板；像素电极设置在基板上；反电极，设置在像素电极上，能够透射光；有机发光层，设置在像素电极和对电极之间，以至少朝向对电极发光；透光层沿着从有机发光层发出的光的路径设置在对电极上，并且包括至少一个无机膜和由无机膜分离的有机膜。至少两个有机膜各自包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料。第一折射率大于第二折射率，并且第一材料以多个颗粒的形式分散在第二材料中。

