

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4734869号
(P4734869)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 27/32 (2006.01)	

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-240884 (P2004-240884)	(73) 特許権者	510134581
(22) 出願日	平成16年8月20日 (2004.8.20)		奇美電子股▲ふん▼有限公司
(65) 公開番号	特開2005-72002 (P2005-72002A)		Chimei Innolux Corp
(43) 公開日	平成17年3月17日 (2005.3.17)		oration
審査請求日	平成19年1月19日 (2007.1.19)		台湾苗栗縣竹南鎮科學路160號 新竹
(31) 優先権主張番号	092123549		科學工業園區
(32) 優先日	平成15年8月27日 (2003.8.27)		No. 160 Kesyue Rd., C
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		hu-Nan Site, Hsinchu
			Science Park, Chu-N
			an 350, Miao-Li Coun
			ty, Taiwan,
		(73) 特許権者	000006633
			京セラ株式会社
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ディスプレイ装置とその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
 前記基板上に形成された電極層と、
 前記電極層上に形成された、少なくとも青色および赤色を発光する有機発光構造層と、
 前記有機発光構造層の上方に形成された透明導電層と、
 前記透明導電層の上方に形成された分布ブラッグ反射層と、
 前記分布ブラッグ反射層の上方にインクジェット・プリント法で形成された、微小な粒子が混在する非溶剤型高分子材料から成る光散乱層と、
 を備え、

前記光散乱層の厚さは110nm～310nmの間であって、前記青色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みが、前記赤色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みよりも小さいことを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記有機発光構造層が、
 前記電極層の上方に形成された正孔輸送層と、
 前記正孔輸送層の上方に形成された有機発光層と、
 前記有機発光層の上方に形成された電子輸送層と、
 を備えることを特徴とする請求項1に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

10

20

前記光散乱層の光屈折率が、1.7より大きく2.3未満であることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項4】

前記光散乱層に混在する粒子の粒度が、100nm～150nmの間であることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項5】

前記光散乱層に混在する粒子の材料が、アルミニウム、シリコン、鉄、チタン、タングステン、二酸化ケイ素、炭酸カルシウム、硫化亜鉛の少なくとも1つであることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項6】

前記光散乱層に混在する粒子の濃度が、0.4～2.0重量パーセント濃度であることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項7】

基板上に電極層を形成する工程と、

前記電極層上に少なくとも青色および赤色を発光する有機発光構造層を形成する工程と

、前記有機発光構造層の上方に透明導電層を形成する工程と、

前記透明導電層の上方に分布ブラッグ反射層を形成する工程と、

前記分布ブラッグ反射層の上方に、微小な粒子が混在する非溶剤型高分子材料から成る光散乱層を、インクジェット・プリント法によって形成する工程と、

を備え、

前記光散乱層の厚さは110nm～310nmの間とし、前記青色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みを、前記赤色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みよりも小さくする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

。

【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に関する。特に、最上部に光散乱層を備える有機発光ディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光ディスプレイ装置の構造として、例えば特許文献1の有機発光ディスプレイ装置の構造が挙げられる。図3に示すように、特許文献1の有機発光ディスプレイ装置では、基板10の上方に、順に陽極12、導電層13、正孔輸送層14、電子輸送層／発光層16、電子注入層18及び透明導電層20が形成されている。発光層16が光を発生した後、一部の光は透明導電層20を透過して正面から外へ照射されるが、一部の光は内部において全反射されたり吸収されたりする。それにより、全体的な透過量は減少し、素子効率が低下する。即ち、外部量子効率が低下する。

この問題に対して、透明導電層20の上方に分布ブラッグ反射層(DBR)26を形成することができる。分布ブラッグ反射層26を形成し、素子の外部の屈折率を変えることによって、内部で全反射されてしまう光を減少させる。それにより、素子効率が向上する。即ち、外部量子効率を向上する。正面からより多くの光を取出すことができ、画面の輝度を増加させることができる。

【特許文献1】米国特許第6,366,017号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながらこの構造では、分布ブラッグ反射層26により光がある特定の角度に集中してしまう。長波長の光と短波長の光とでは屈折角等が異なることから、見る角度が異な

10

20

30

40

50

るとそれぞれの波長の光の分布も異なるので、色ずれという問題が生じてしまう。この問題を解決するためには、分布ブラッグ反射層により集められた光に対し、さらにこれを均一に散乱させ、これにより異なる角度において観察される色ずれを低減させることが必要となる。

本発明は、ブラッグ反射層により集められた光を均一に散乱させることを可能にし、使用者があらゆる角度から見たときの画面の色ずれを減少させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前述の目的を達成するために、本発明は、光散乱層を備えた有機発光ディスプレイ装置を提供する。その光散乱層はブラッグ反射層の上方に形成され、ブラッグ反射層により集められた光を均一に散乱させることができる。それにより、画面の色ずれを減少させることができる。

【0005】

本発明の有機発光ディスプレイ装置は、基板と、前記基板上に形成された電極層と、前記電極層上に形成された有機発光構造層と、前記有機発光構造層の上方に形成された透明導電層と、前記透明導電層の上方に形成された分布ブラッグ反射層と、前記分布ブラッグ反射層の上方に形成された光散乱層とを備えている。前記有機発光構造層は、少なくとも青色および赤色を発光し、前記光散乱層の厚さは110nm～310nmの間であって、前記青色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みが、前記赤色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みよりも小さいことを特徴とする。

【0006】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記有機発光構造層は、電極層の上方に形成された正孔輸送層と、正孔輸送層の上方に形成された有機発光層と、有機発光層の上方に形成された電子輸送層とを備えることが好ましい。

【0008】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記光散乱層の中に微小な粒子を混在させることが好ましい。それにより、光の散乱を均一化することができる。光散乱層の光屈折率は1.7より大きく2.3未満であることが好ましく、厚さは110nm～310nmの間であることが好ましく、混在させる粒子のサイズは100nm～150nmの間であることが好ましい。

【0009】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記光散乱層中に混在させる粒子の材料は、アルミニウム、シリコン、鉄、チタン、タングステン、二酸化ケイ素、炭酸カルシウム、硫化亜鉛等が好ましい。

【0010】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記光散乱層の材料は、非溶剤型高分子材料、例えばエポキシ、セルロース、RTVシリコン（室温硬化型シリコン）等が好ましい。

【0011】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記光散乱層中に混在させる粒子の濃度は0.4～2.0重量パーセント濃度の範囲内であることが好ましい。

【0012】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記光散乱層はインクジェット・プリント法により形成されることが好ましい。

【0013】

本発明の有機発光ディスプレイ装置において、前記基板は透明基板を使用することも有用である。この場合、透明基板の下方に形成された光反射層をさらに備えることが好ましい。

【0014】

本発明が提供する一つの有機発光ディスプレイ装置を製造する方法は、基板上に電極層

10

20

30

40

50

を形成する工程と、前記電極層上に有機発光構造層を形成する工程と、前記有機発光構造層の上方に透明導電層を形成する工程と、前記透明導電層の上方に分布ブラッグ反射層を形成する工程と、前記分布ブラッグ反射層の上方に、微小な粒子が混在する非溶剤型高分子材料から成る光散乱層を、インクジェット・プリント法によって形成する工程を備えている。前記有機発光構造層は、少なくとも青色および赤色を発光するものとし、前記光散乱層の厚さは110nm～310nmの間とし、青色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みを、赤色を発光する有機発光構造層に対する前記光散乱層の厚みよりも小さくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

10

本発明では、有機発光構造層の上方に粗い表面または複数の小突起を形成すること、または有機発光構造層の上方に透明な高分子層を形成し、且つ前記透明層中に微小粒子を混在させることにより、ブラッグ反射層により集められた光を均一に散乱させることができる。それにより、視角の制約を受けないディスプレイ装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の前述の及びその他の目的、特徴、利点をさらに明らかにし理解しやすくするために、次に好適に利用する実施例を挙げるとともに、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【実施例】

20

【0018】

(実施例1) 図1aに示すように、本発明を利用する実施例1の有機発光ディスプレイ装置は、基板Sの上方に電極層110、有機発光構造層120、透明導電層130、分布ブラッグ反射層140、光散乱層150を順に形成する。このうち有機発光構造層120は、さらに電子輸送層121、有機発光層122及び正孔輸送層123を含む。

【0019】

図1bに示すように、光散乱層150は粗い表面または複数の小突起を備える表面を備えており、光を均一に散乱することができる。光散乱層150は、例えば蒸着法により形成することができる。まず分布ブラッグ反射層140の上方を多数の空隙を有するマスクで覆い、次いで適当な材料を蒸着して、分布ブラッグ反射層140上に粗い表面または小突起表面を有する光散乱層150を形成させる。この蒸着形成には、例えばスパッタ蒸着法を用いることができる。この他、サンドブラスト法により光散乱層150の表面を粗化することも考えられる。但し、サンドブラストは他の素子を損傷しやすい。

30

【0020】

粗い表面は光に対しては多数の小さな鏡（マイクロレンズ構造体）のように考えられる。図1bに示すように、分布ブラッグ反射層140により集められた光が小さな鏡に照射されると、光は屈折したり反射されたりして様々な方向へと散乱する。ここで、光散乱層150の屈折率はある適当な範囲内であることが好ましい。屈折率が大きすぎると、光が鏡に照射されたときに全反射が生じやすく、光が散乱層150を透過して外部へ出て行くにくくなる。一方、屈折率が小さすぎると、光の屈折角度が小さくなりすぎてしまい、散乱の効果が得にくくなる。従って、適当な材料を選択することにより、散乱層150の屈折率を1.7より大きく且つ2.3未満になるようにするとよい。

40

【0021】

この有機発光ディスプレイ装置では、有機発光構造層120の上方に粗い表面または複数の小突起を備える光散乱層150形成することによって、ブラッグ反射層140によって集められた光を均一に散乱させる。それにより、視角の制約を受けないディスプレイ装置を得ることができる。

【0022】

(実施例2) 図2aに示すように、本発明を利用する実施例2の有機発光ディスプレイ装置は、基板Sの上方に電極層210、有機発光構造層220、透明導電層230、分布

50

ブラッグ反射層 240、光散乱層 250 を順に形成する。このうち有機発光構造層 220 は、さらに電子輸送層 221、有機発光層 222、正孔輸送層 223 を含む。

【0023】

図 2b に示すように、光散乱層 250 は、内部に複数の微小粒子 252 が混在しており、光を均一に散乱することができる。光散乱層 250 は、例えば高分子材料を用いて形成することができる。光散乱層 250 は、例えばインクジェット・プリント法を用いて分布ブラッグ反射層 240 上に高分子材料を塗布して形成することができ、その高分子材料中に微小粒子 252 を混在させておくことができる。

【0024】

光散乱層 250 の屈折率については、実施例 1 と同様に全反射や屈折角度の問題を考慮すると、1.7 より大きく且つ 2.3 未満であることが好ましい。そのことから、光散乱層 250 の材料には、例えば非溶剤型高分子材料であるエポキシ、セルロース、RTV シリコン等のように、屈折率が 1.7 より大きく且つ 2.3 未満である高分子材料を選択することが好ましい。光散乱層 250 の厚さについては、より良好な光取出し効率を得ることを考慮すれば、短波長の光（例えば青色の光）に対しては波長の約 $1/4$ 、長波長の光（例えば赤色の光）に対しては波長の約 $1/2$ となることが好ましい。青色の光の波長は約 420 nm、赤色の光の波長は約 620 nm であるので、実施例 2 の光散乱層 250 の厚さは 110 nm ~ 310 nm の間に設定することが好ましい。微小粒子 252 には、アルミニウム、シリコン、鉄、チタン、タングステン、二酸化ケイ素、炭酸カルシウム、硫化亜鉛等の粒子を使用することができる。光の透過率を 70% 以上とすることを考慮すると、微小粒子 252 の大きさは 100 nm ~ 150 nm とし、その重量パーセント濃度は 0.4 ~ 2.0 重量パーセント濃度とすることが好ましい。

【0025】

この有機発光ディスプレイ装置では、有機発光構造層 220 の上方に透明な高分子層である光散乱層 250 を形成し、光散乱層 250 の内部に微小粒子 252 を混在させることにより、ブラッグ反射層 240 によって集められた光を均一に散乱させることができる。それにより、視角の制約を受けないディスプレイ装置を得ることができる。

【0026】

本発明を利用する実施例 1、2 の有機発光ディスプレイ装置では、前述の基板 S は透明基板を使用することも有用である。この場合、有機発光ディスプレイ装置は、透明な基板 S の下方に形成された光反射層（図示省略）をさらに備えることが好ましい。

【0027】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1a】実施例 1 の有機発光ディスプレイ装置の断面構成を示す図。

【図 1b】実施例 1 の有機発光ディスプレイ装置の光散乱層の構成や作用を示す図。

【図 2a】実施例 2 の有機発光ディスプレイ装置の断面構成を示す図。

【図 2b】実施例 2 の有機発光ディスプレイ装置の光散乱層の構成や作用を示す図。

【図 3】従来の有機発光ディスプレイ装置の断面構成を示す図。

【符号の説明】

【0029】

10・・・基板

12・・・陽極

10

20

30

40

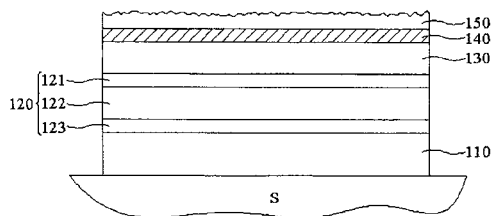
50

- 14・・・正孔輸送層
- 13・・・導電層
- 16・・・電子輸送層／発光層
- 18・・・電子注入層
- 20・・・透明導電層
- 26・・・分布ブラッグ反射層（DBR）
- 110・・・電極層
- 120・・・有機発光構造層
- 121・・・電子輸送層
- 122・・・有機発光層
- 123・・・正孔輸送層
- 130・・・透明導電層
- 140・・・分布ブラッグ反射層
- 150・・・光散乱層
- 210・・・電極層
- 220・・・有機発光構造層
- 221・・・電子輸送層
- 222・・・有機発光層
- 223・・・正孔輸送層
- 230・・・透明導電層
- 240・・・分布ブラッグ反射層
- 250・・・光散乱層
- 252・・・微小粒子
- S・・・基板

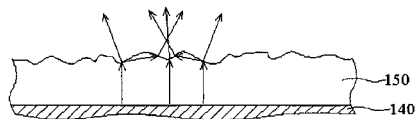
10

20

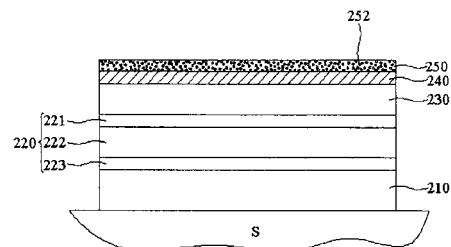
【図1a】



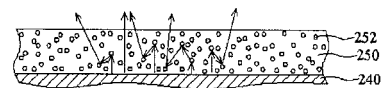
【図1b】



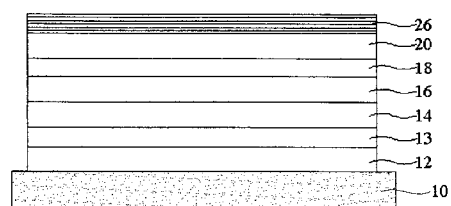
【図2a】



【図2b】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 110000110

特許業務法人快友国際特許事務所

(72)発明者 チェンーチャン ヤン

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスーベースト インダストリアル パーク チーイーロード ナンバー1 チー メイ オプトエレクトロニクス コーポレーション内

(72)発明者 ハンージュ クオ

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスーベースト インダストリアル パーク チーイーロード ナンバー1 チー メイ オプトエレクトロニクス コーポレーション内

(72)発明者 ジュンーウェン チャン

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスーベースト インダストリアル パーク チーイーロード ナンバー1 チー メイ オプトエレクトロニクス コーポレーション内

審査官 東松 修太郎

(56)参考文献 特開平08-083688 (JP, A)

特開2002-359069 (JP, A)

特開2003-059651 (JP, A)

特開2001-223078 (JP, A)

特開2003-059642 (JP, A)

特開2003-173877 (JP, A)

特開2002-043054 (JP, A)

特開2002-270365 (JP, A)

特開2002-071931 (JP, A)

特開2001-194657 (JP, A)

米国特許第06366017 (US, B1)

特開2002-299057 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56

H05B 33/00-33/28

G09F 9/30

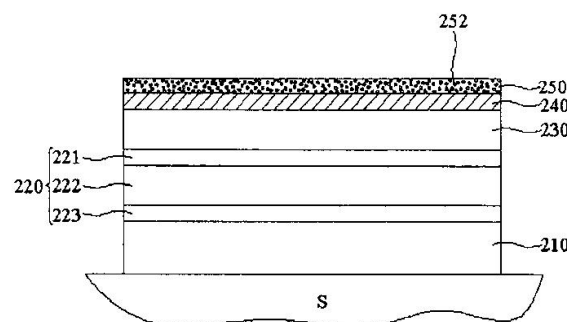
H01L 27/32

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4734869B2	公开(公告)日	2011-07-27
申请号	JP2004240884	申请日	2004-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	奇美电子 群创光电股份有限公司 京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	奇美电子 京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司 京瓷株式会社		
[标]发明人	チェンチャンヤン ハンジュクオ ジュンウエンチャン		
发明人	チェン-チャン ヤン ハン-ジュ クオ ジュン-ウエン チャン		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BB00 3K007/CB00 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/EE28 3K107/EE29 3K107/EE31 3K107/FF06 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG05 5C094/AA02 5C094/AA12 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED01 5C094/ED11 5C094/ED13 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/GB10 5C094/JA08 5C094/JA13 5C094/JA20		
优先权	092123549 2003-08-27 TW		
其他公开文献	JP2005072002A JP2005072002A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种几乎不受场角限制的有机发光显示装置和该装置的制造方法。ŽSOLUTION：该装置包括基板，在基板上形成的电极层，在电极层上形成的有机发光结构层，在结构层的上部形成的透明导电层，在其上形成的分布黑色反射层导电层的上部和形成在反射层的上部的光散射层。可以通过使用例如溅射气相沉积法在反射层上形成表面形成有多个小突起的光散射层来制造该器件。另外，该装置可以通过在由聚合物材料形成的光散射层中共存细颗粒来制造。Ž

【图 2 a】



【图 2 b】