

(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2005-56866
(P2005-56866A)
(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12	H05B 33/12	3K007
H05B 33/14	H05B 33/12	E
H05B 33/22	H05B 33/14	A
	H05B 33/22	D

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-344623 (P2004-344623)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成16年11月29日 (2004.11.29)		株式会社豊田自動織機
(62) 分割の表示	特願2002-24445 (P2002-24445) の分割		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
原出願日	平成14年1月31日 (2002.1.31)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	村崎 孝則 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		(72) 発明者	山本 一郎 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内

最終頁に続く

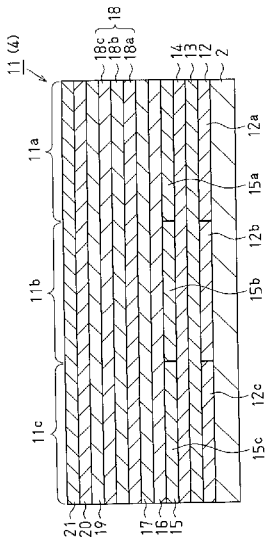
(54) 【発明の名称】 有機EL素子及びカラー有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 赤、青、緑の3色を混色して白色発光を得る有機EL素子を提供する。

【解決手段】 複数の有機発光層を陽極15と陰極21との間に挟み、前記陽極15側から前記有機発光層へ注入されるホールと、前記陰極21側から前記有機発光層へ注入される電子とを結合させて発光させる有機EL素子において、赤色発光層18a、青色発光層18b、緑色発光層18cをこの順に陽極15側から積層する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の有機発光層を陽極と陰極との間に挟み、前記陽極側から前記有機発光層へ注入されるホールと、前記陰極側から前記有機発光層へ注入される電子とを結合させて発光させる有機 E L 素子において、

前記複数の有機発光層は、赤発光層と青発光層と緑発光層とであり、

前記赤発光層と青発光層と緑発光層とをこの順に前記陽極側から積層した、有機 E L 素子。

【請求項 2】

前記赤発光層、青発光層および緑発光層の全ての層は、発光するドーパントをホストにドーブして構成した有機発光層である、請求項 1 に記載の有機 E L 素子。 10

【請求項 3】

ホール輸送層をさらに含み、当該ホール輸送層を構成する物質と、前記赤発光層のホストを構成する物質とが同一である、請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】

前記有機発光層からの白色光を、赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタを介して赤色光、緑色光及び青色光を得るようにした請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子を備えたカラー有機 E L ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子及びカラー有機 E L ディスプレイに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

カラー有機 E L ディスプレイは、液晶ディスプレイの次にくるディスプレイとして注目されている。カラー有機 E L ディスプレイにおいて、カラーを表現する 1 つの方法として白色法がある。白色法は、白色の発光層を使用してカラーフィルタにて R G B を取り出す方法である。

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

赤、青、緑の 3 色を混色して白色発光を得る有機 E L 素子及びカラー有機 E L ディスプレイを提供する。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本発明は、複数の有機発光層を陽極と陰極との間に挟み、前記陽極側から前記有機発光層へ注入されるホールと、前記陰極側から前記有機発光層へ注入される電子とを結合させて発光させる有機 E L 素子において、赤色発光用の有機発光層 (赤発光層)、青色発光用の有機発光層 (青発光層)、緑色発光用の有機発光層 (緑発光層) をこの順に陽極側から積層する。 40

【0005】

赤発光層、青発光層および緑発光層の全ての層において、発光するドーパントをホストにドーブしてもよい。

さらに、有機 E L 素子は、ホール輸送層を含み、ホール輸送層を構成する物質と赤発光層のホストを構成する物質とが同一であることが好ましい。

【0006】

また、本発明のカラー有機 E L ディスプレイは、有機発光層からの白色光を、赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタを介して赤色光、緑色光及び青色光を得るようにした本発明の有機 E L 素子を備えている。 50

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、赤、青、緑の3色を混色して白色発光を得る有機EL素子及び有機ELディスプレイを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1及び図2に従って説明する。

図1はパッシブタイプのカラー有機ELディスプレイの正面図を示す。図1において、カラー有機ELディスプレイ1は、基板2に有機EL膜3よりなる表示エリアが形成され、その有機EL膜3を挟んで陽極と陰極とが互いに直交するように配設されている。そして、その陽極と陰極とが交差した部分が発光可能な1つの画素4を構成する。従って、有機EL膜3よりなる表示エリアには、多数の陽極と陰極とで多数の画素4がマトリックス状に形成される。そして、選択された陽極と陰極で特定された画素4が発光するように構成されている。

10

【0009】

図2は、カラー有機ELディスプレイ1の画素4を構成する有機EL素子11の断面図を示す。図2において、基板2は、本実施形態では透明のガラス基板よりなり、その上面にはカラーフィルタ12が形成されている。カラーフィルタ12は、赤色フィルタ12a、緑色フィルタ12b及び青色フィルタ12cの3つ領域に区分されて形成されている。因みに、赤色フィルタ12aは赤色の光を透過させるフィルタであり、緑色フィルタ12bは緑色の光を透過させるフィルタであり、青色フィルタ12cは青色の光を透過させるフィルタである。

20

【0010】

赤色、緑色及び青色フィルタ12a～12cからなるカラーフィルタ12は、公知の方法で形成される。つまり、基板2上に赤色、緑色及び青色フィルタ形成領域を区画し光の漏れを防止するブラックマトリクス（図示せず）を形成した後に、赤色、緑色及び青色フィルタ12a～12cを順番に形成する。

【0011】

そして、赤色フィルタ12aは、色材である公知の赤色顔料を例えばポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等に分散させたものを公知の方法で形成している。又、赤色フィルタ12aには、蛍光材料又は燐光材料等の発色材料が含浸されている。つまり、赤色顔料をポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等に分散させるとき、光にあたって赤色に発色する発色材料を分散させている。本実施形態では、発色材料として、後記する青発光層18b、緑発光層18cから発光する光によって赤色に発色するDCJT B（4-dicyanomethylene-6-cp-julolidinostyryl-2-tert-butyl-4H-pyran）又はDCM2を分散させている。

30

【0012】

又、緑色フィルタ12bは、色材として公知の緑色顔料を例えばポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等に分散させたものを公知の方法で形成している。又、緑色フィルタ12bには、蛍光材料又は燐光材料等の発色材料が含浸されている。つまり、緑色顔料をポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等に分散させるとき、光にあたって緑色に発色する発色材料を分散させている。本実施形態では、発色材料として後記する青発光層18bから発光する青色の光によって緑色に発色するキノクリドン（Qd）又はクマリン6を分散させている。

40

【0013】

さらに、青色フィルタ12cは、色材として公知の青色顔料を例えばポリイミド樹脂又はアクリル樹脂等に分散させたものを公知の方法で形成している。

カラーフィルタ12の上面には、同フィルタ12を保護及び表面平坦化のためのオーバーコート13が形成されている。オーバーコート13は、本実施形態では透明のアクリル樹脂より形成されている。オーバーコート13の上面には、SiO₂膜14がSiO₂蒸着により形成されている。このSiO₂膜14は、非常に薄く光を透過する。

【0014】

50

S i O 2 膜 1 4 の上面には、I T O 等透明導電材料よりなる陽極 1 5 が本実施形態ではスパッタにて形成されている。陽極 1 5 はそれぞれ赤色用、緑色用、及び青色用陽極 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c とから構成されていて、各陽極 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c はそれぞれ互いに電氣的に絶縁されている。そして、赤色用陽極 1 5 a は、S i O 2 膜 1 4 の上面において前記赤色フィルタ 1 2 a に対応する位置に配置形成されている。緑色用陽極 1 5 b は、S i O 2 膜 1 4 の上面において前記緑色フィルタ 1 2 b に対応する位置に配置形成されている。青色用陽極 1 5 c は、S i O 2 膜 1 4 の上面において前記青色フィルタ 1 2 c に対応する位置に配置形成されている。

【 0 0 1 5 】

赤色用、緑色用、及び青色用陽極 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c からなる陽極 1 5 の上には、
ホール注入層 1 6 が形成されている。ホール注入層 1 6 は、本実施形態ではホール注入層
材料として C u P c (銅フタロシアン)を用い、真空蒸着法にて形成されている。 10

【 0 0 1 6 】

ホール注入層 1 6 の上面には、ホール輸送層 1 7 が形成されている。ホール輸送層 1 7
は、本実施形態ではホール輸送層材料として T P T E (トリフェニルアミンの 4 量体)を
用い、真空蒸着法にて形成されている。

【 0 0 1 7 】

ホール輸送層 1 7 の上には、発光層 1 8 が形成されている。発光層 1 8 は、赤発光層 1
8 a、青発光層 1 8 b、緑発光層 1 8 c とからなり、下から赤発光層 1 8 a、青発光層 1
8 b、緑発光層 1 8 c の順で形成されている。すなわち、赤発光層 1 8 a と青発光層 1 8
b と緑発光層 1 8 c とがこの順に陽極 1 5 側から積層されている。 20

【 0 0 1 8 】

赤発光層 1 8 a は、本実施形態ではホスト材料を T P T E (トリフェニルアミンの 4 量
体)、ドーパント材(発光色素)を D C J T B (4-dicyanomethylene-6-cp-julolidinost
ryl-2- tert-butyl-4H-pyran)とから形成され、真空蒸着法(共蒸着)にて形成されてい
る。この D C J T B よりなる発光色素は赤色発光する色素でなので、赤発光層 1 8 a にお
いて赤色発光する。

【 0 0 1 9 】

青発光層 1 8 b は、本実施形態ではホスト材料を D P V B i (4,4-Bis(2,2-diphenyl-e
then-1-yl)-biphenyl)、ドーパント材(発光色素)を B C z V B i (4,4'-(Bis(9-ethyl-
3-carbazovinylene)-1,1'-biphenyl)とから形成され、真空蒸着法(共蒸着)にて形成さ
れている。この B C z V B i よりなる発光色素は青色発光する色素でなので、青発光層 1
8 b において青色発光する。 30

【 0 0 2 0 】

緑発光層 1 8 c は、本実施形態ではホスト材料を A l q (8-hydroxy quinoline alumin
um)、ドーパント材(発光色素)をキノクリドン(Q d)とから形成され、真空蒸着法(
共蒸着)にて形成されている。このキノクリドン(Q d)よりなる発光色素は緑色発光す
る色素なので、緑発光層 1 8 c において緑色発光する。

【 0 0 2 1 】

従って、発光層 1 8 は、赤発光層 1 8 a、青発光層 1 8 b、緑発光層 1 8 c とで構成さ
れる白色発光層である。 40

発光層 1 8 の上面には、電子輸送層 1 9 が形成されている。電子輸送層 1 9 は、本実施
形態では電子輸送層材料として A l q (8-hydroxy quinoline aluminum)を用い、真空蒸
着法にて形成されている。電子輸送層 1 9 の上面には、電子注入層 2 0 が形成されている。
電子注入層 2 0 は、電子注入層材料として本実施形態ではフッ素リチウム(L i F)を
用い、真空蒸着にて形成されている。電子注入層 2 0 の上面には、導電材料よりなる陰極
2 1 が形成されている。陰極 2 1 は、本実施形態ではアルミニウム(A l)を用い、真空
蒸着法にて形成されている。

【 0 0 2 2 】

従って、有機 E L 素子 1 1 は、赤色用陽極 1 5 a と陰極 2 1 で挟まれた部分が赤色用有 50

機 E L 素子 1 1 a、緑色用陽極 1 5 b と陰極 2 1 で挟まれた部分が緑色用有機 E L 素子 1 1 b、青色用陽極 1 5 c と陰極 2 1 で挟まれた部分が青色用有機 E L 素子 1 1 c から構成されることになる。

【0023】

次に、上記のように構成した有機 E L 素子 1 1 の作用について説明する。

赤色用陽極 1 5 a と陰極 2 1 とに直流駆動電圧が印加されると、赤色用陽極 1 5 a と陰極 2 1 で挟まれた部分の発光層 1 8 (赤発光層 1 8 a、青発光層 1 8 b、緑発光層 1 8 c) が発光する。

【0024】

赤発光層 1 8 a からの赤色発光は、赤色フィルタ 1 2 a を通過して基板 2 から放射される。一方、青発光層 1 8 b 及び緑発光層 1 8 c からの青色及び緑色発光は、赤色フィルタ 1 2 a に入った時、同赤色フィルタ 1 2 a に含浸された前記発色材料にあたる。発色材料は赤色に発色し、その発色した赤色の光は、赤色フィルタ 1 2 a を通過して基板 2 から放射される。 10

【0025】

従って、赤発光層 1 8 a からの赤色発光に加えて、発色材料が発色した赤色の光が基板 2 から放射される。その結果、発色材料の発色による赤色の光の分、赤色発光の輝度は向上する。

【0026】

又、緑色用陽極 1 5 b と陰極 2 1 とに直流駆動電圧が印加されると、緑色用陽極 1 5 b と陰極 2 1 で挟まれた部分の発光層 1 8 (赤発光層 1 8 a、青発光層 1 8 b、緑発光層 1 8 c) が発光する。 20

【0027】

緑発光層 1 8 c からの緑色発光は、緑色フィルタ 1 2 b を通過して基板 2 から放射される。一方、青発光層 1 8 b から青色発光は、緑色フィルタ 1 2 b に入った時、同緑色フィルタ 1 2 b に含浸された前記発色材料にあたる。発色材料は緑色に発色し、その発色した緑色の光は、緑色フィルタ 1 2 b を通過して基板 2 から放射される。尚、赤発光層 1 8 a からは緑色フィルタ 1 2 b で吸収される。

【0028】

従って、緑発光層 1 8 c からの緑色発光に加えて、発色材料が発色した緑色の光が基板 2 から放射される。その結果、発色材料の発色による緑色の光の分、緑色発光の輝度は向上する。 30

【0029】

さらに、青色用陽極 1 5 c と陰極 2 1 とに直流駆動電圧が印加されると、青色用陽極 1 5 c と陰極 2 1 で挟まれた部分の発光層 1 8 (赤発光層 1 8 a、青発光層 1 8 b、緑発光層 1 8 c) が発光する。

【0030】

青発光層 1 8 b からの青色発光は、青色フィルタ 1 2 c を通過して基板 2 から放射される。一方、赤発光層 1 8 a 及び緑発光層 1 8 c からの赤色及び緑色発光は、青色フィルタ 1 2 c に入った時、同青色フィルタ 1 2 c に吸収される。 40

【0031】

上記したように構成した本実施形態によれば、以下の特徴を有する。

(1) 本実施の形態の有機 E L 素子 1 1 は、白色に発光する。

陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが、赤発光層 1 8 a、青発光層 1 8 b および緑発光層 1 8 c で再結合し、それぞれの色を同時に発する。そして、これら 3 色の光が混ざりあうことによって白色光となる。

【0032】

本実施形態では、赤色フィルタ 1 2 a に、青発光層 1 8 b 及び緑発光層 1 8 c からの青色及び緑色発光があたった時に赤色に発色する発色材料を含浸させた。従って、直流駆動電圧を上げることなく、発色材料の発色による赤色の光の分、赤色発光の輝度を向上させ 50

ることができる。

【0033】

(2) 本実施形態では、緑色フィルタ12bに、青発光層18bからの青色発光があつた時に緑色に発色する発色材料を含浸させた。従つて、直流駆動電圧を上げることなく、発色材料の発色による緑色の光の分、緑色発光の輝度を向上させることができる。

【0034】

(3) 本実施形態では、赤色及び緑色フィルタ12a, 12bからなるカラーフィルタ12に発色材料を含浸させ、その発色材料を発色させて輝度を向上させるようにした。従つて、カラー有機ELディスプレイ1は、消費電力を上げることなく、高輝度画像を実現することができる。

10

【0035】

尚、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

○ 上記実施形態では、赤色フィルタ12aに発色材料としてDCJT B又はDCM2を分散させたが、これに限定されるものではない。要は、赤色以外の光によって赤色を発色する蛍光材料又は燐光材料等の発色材料であればよい。

【0036】

○ 上記実施形態では、緑色フィルタ12bに発色材料としてキノクリドン(Qd)又はクマリン545Tを分散させたが、これに限定されるものではない。要は、緑色以外の光によって緑色を発色する蛍光材料又は燐光材料等の発色材料であればよい。

【0037】

○ 上記実施形態では、青色フィルタ12cには発色材料を含浸させなかったが、青色以外の光によって青色を発色する蛍光材料又は燐光材料等の発色材料であれば、その発色材料を含浸させて実施してもよい。

20

【0038】

○ 青色フィルタ12cに蛍光材料又は燐光材料等の発色材料としてBCzVB iを含浸(分散)させてもよい。要は、青色以外の光によって青色を発色する蛍光材料又は燐光材料等の発色材料であればよい。

【0039】

○ 直流駆動電圧が同じ値で駆動したとき、各フィルタ12a~12cから放射される光の輝度がそれぞれ同じになるように、各フィルタ12a~12cに含浸させる発色材料の量を適宜変更して実施してもよい。勿論、各フィルタ12a~12cのいずれか1つに発色材料を含浸させ他のフィルタには含浸させないで輝度を一樣にするようにしてもよい。

30

【0040】

○ 上記実施形態では、パッシブタイプのカラー有機ELディスプレイ1に具体化した但、アクティブタイプのカラー有機ELディスプレイに応用してもよい。

○ 上記実施形態では、基板2をガラス基板で実施したが、透明樹脂フィルムで実施してもよい。

【0041】

前記した実施の形態から把握できる請求項記載以外の発明について以下に記載する。

40

〔1〕請求項1乃至請求項4のいずれか1項において、前記複数の有機発光層と前記陽極との間にホール注入層を介在し、前記複数の有機発光層と前記陰極との間に電子注入層を介在した有機EL素子。

【0042】

〔2〕前記〔1〕項において、前記複数の有機発光層と前記ホール注入層との間にホール輸送層を介在した有機EL素子。

〔3〕前記〔1〕項及び〔2〕項のいずれか1項において、前記電子輸送層と前記陰極との間に電子注入層を介在した有機EL素子。

【図面の簡単な説明】

【0043】

50

【図 1】本発明を具体化したカラー有機 E L ディスプレイの正面図。

【図 2】同じく、カラー有機 E L ディスプレイの画素の構造を説明するための有機 E L 素子の断面図。

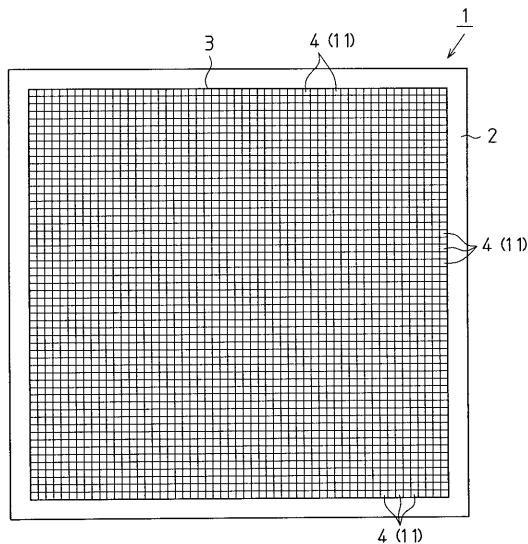
【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

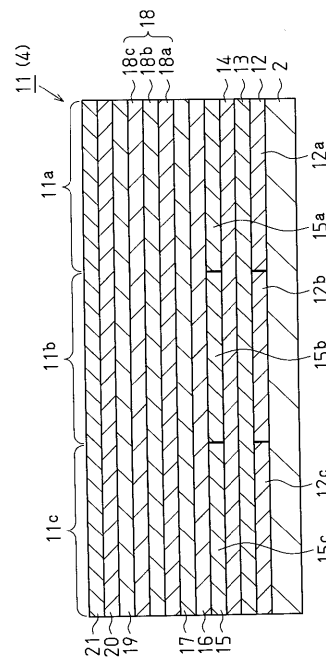
1 ... カラー有機 E L ディスプレイ、2 ... 基板、3 ... 有機 E L 膜、4 ... 画素、11 ... 有機 E L 素子、11a ... 赤色用有機 E L 素子、11b ... 緑色用有機 E L 素子、11c ... 青色用有機 E L 素子、12 ... カラーフィルタ、12a ... 赤色フィルタ、12b ... 緑色フィルタ、12c ... 青色フィルタ、15 ... 陽極、17 ... ホール輸送層、18 ... 発光層、18a ... 赤発光層、18b ... 青発光層、18c ... 緑発光層、21 ... 陰極。

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 長柄 良明

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

F ターム(参考) 3K007 AB04 BA06 BB06 DA06 DB03

专利名称(译)	有机EL元件和彩色有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2005056866A	公开(公告)日	2005-03-03
申请号	JP2004344623	申请日	2004-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社丰田自动织机		
申请(专利权)人(译)	株式会社豊田自动织机		
[标]发明人	村崎孝則 山本一郎 長柄良明		
发明人	村崎 孝則 山本 一郎 長柄 良明		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.D H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DA06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC09 3K107/DD44 3K107/DD46 3K107/DD51 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD71 3K107/EE22		
代理人(译)	昂达诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL元件，通过混合红色，蓝色和绿色三种颜色来发出白光。 解决方案：多个有机发光层夹在阳极15和阴极21之间，从阳极15侧注入有机发光层的空穴，以及从阴极21侧注入有机发光层的空穴。 在与电子结合以发光的有机EL元件中，红色发光层18a，蓝色发光层18b和绿色发光层18c从阳极15侧依次层叠。 [选择图]图2

