

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/057782

発行日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(43) 国際公開日 平成26年4月17日(2014.4.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/12 C	
	H05B 33/10	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

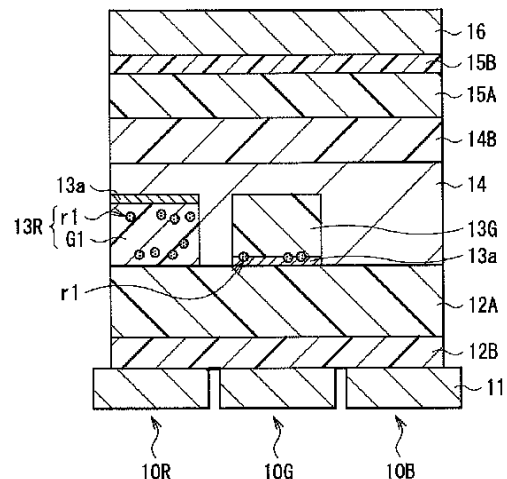
出願番号	特願2014-540790 (P2014-540790)	(71) 出願人	514188173
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/075279		株式会社 J O L E D
(22) 国際出願日	平成25年9月19日 (2013.9.19)		東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(31) 優先権主張番号	特願2012-225750 (P2012-225750)	(74) 代理人	110001357
(32) 優先日	平成24年10月11日 (2012.10.11)		特許業務法人つばき国際特許事務所
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	今井 利明
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
		(72) 発明者	吉永 禎彦
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC07 CC33 DD51
			DD53 DD59 DD60 DD68 DD69
			DD70 GG04 GG07 GG28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置およびその製造方法、インク並びに電子機器

(57) 【要約】

有機EL表示装置は、第1の色光を発光する第1発光層を有する第1有機EL素子と、第1の色光よりも短波長の第2の色光を発光する第2発光層を有する第2有機EL素子とを備える。第1発光層は、ホスト材料として第1の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第1の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含むものである。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備え、

前記第 1 発光層は、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む

有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記高分子材料は、前記第 2 の色光を発光する材料である

10

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、

前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として緑色光を発光する緑色発光層である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

青色光を発光する青色発光層を有する第 3 有機 E L 素子を更に備え、

前記赤色発光層および前記緑色発光層は素子毎に設けられ、

前記青色発光層は、前記第 1 有機 E L 素子、前記第 2 有機 E L 素子および前記第 3 有機 E L 素子に共通の層として設けられている

20

請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記赤色発光層と前記青色発光層との間、および前記緑色発光層と前記青色発光層との間には、正孔輸送性を有する接続層が設けられている

請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、

前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として青色光を発光する青色発光層である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

30

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として緑色光を発光する緑色発光層であり、

前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として青色光を発光する青色発光層である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として黄色光を発光する黄色発光層である

請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記高分子材料は、 dendrimer または polymer である

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 10】

40

前記第 2 発光層は、他の層との上下いずれかの界面付近に、前記第 1 発光層のドーパントである前記低分子材料を含む

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 11】

前記高分子材料は増粘剤である

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 12】

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備えた有機 E L 表示装置の製造方法であって、

50

前記第 1 発光層を形成する際に、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料をそれぞれ用いる

有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記第 1 発光層および前記第 2 発光層を、反転オフセット印刷により形成する請求項 12 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記高分子材料は、前記第 2 の色光を発光する材料である
請求項 13 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 15】

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、
前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として緑色光を発光する緑色発光層である
請求項 14 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記赤色発光層および前記緑色発光層とを形成した後、青色光を発光する青色発光層を蒸着法により形成する工程を更に含む

請求項 15 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 17】

前記高分子材料は増粘剤である

20

請求項 12 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 18】

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備えた有機 E L 表示装置の、前記第 1 発光層を形成する際に用いられ、

ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む
インク。

【請求項 19】

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備え、

30

前記第 1 発光層は、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む

有機 E L 表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機エレクトロルミネセンス (E L ; Electro Luminescence) 現象を利用して発光する有機 E L 表示装置およびその製造方法、インク並びに電子機器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

情報通信産業の発達が加速するにつれて、高度な性能を有する表示素子が要求されている。その中で、次世代表示素子として注目されている有機 E L 素子は自発光型表示素子として視野角が広くてコントラストが優秀なだけでなく応答時間が速いという長所がある。

【0003】

有機 E L 素子における発光層等を構成する有機膜は、低分子材料と高分子材料に大別されるが、この有機膜の成膜方法としては、低分子材料の場合には真空蒸着法等の乾式法が挙げられる。一方、高分子材料の場合には、スピンコーティング、インクジェット、ノズルコート、凸版印刷、反転オフセット印刷およびレーザー転写等の湿式法 (塗布法) が挙

50

げられる。

【 0 0 0 4 】

上記湿式法のうち、接触転写方式であるレーザー転写としては、例えば凹凸を有するドナーフィルムを用いた手法が開示されている（特許文献１）。ところが、この転写方式では、ドナーフィルムの凹凸上に有機膜を形成するため、有機膜の膜厚均一性を確保しにくい。

【 0 0 0 5 】

一方で、例えば特許文献２に記載されているような反転オフセット印刷は、転写用のブランケットに有機膜を均一な膜厚でコートすることから成膜精度が高く、高精細な印刷が可能であるため注目されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 １ 】 特開 ２ ０ ０ ６ - ２ １ ６ ５ ６ ３ 号 公 報

【 特許文献 ２ 】 特開 ２ ０ ０ ４ - １ ８ ６ １ １ １ 号 公 報

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

上記のような成膜手法のうち、例えば反転オフセット印刷では、ブランケット上に版を用いて転写用パターンを形成する。このため、互いに異なる色の発光層を画素毎にパターン形成する場合、次のような問題が生じる。即ち、ブランケット表面の版でオフしたエリアに色素が残り、この残存色素が非パターン領域（隣接画素等）に付着する。これによって、混色が生じ、あるいは発光効率が低下して、表示品位が低下してしまう。

20

【 0 0 0 8 】

したがって、互いに波長の異なる色光を発する複数の発光層をパターン形成する際に、混色を抑制して表示品位を向上させることが可能な有機ＥＬ表示装置およびその製造方法、インク並びに電子機器を提供することが望ましい。

【 0 0 0 9 】

本開示の一実施の形態の有機ＥＬ表示装置は、第１の色光を発光する第１発光層を有する第１有機ＥＬ素子と、第１の色光よりも短波長の第２の色光を発光する第２発光層を有する第２有機ＥＬ素子とを備え、第１発光層は、ホスト材料として第１の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第１の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含むものである。

30

【 0 0 1 0 】

尚、低分子材料とは、例えば重量平均分子量５万以下のモノマーであることが望ましい。

【 0 0 1 1 】

本開示の一実施の形態の有機ＥＬ表示装置では、第１発光層が、ホスト材料として第１の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第１の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む。これにより、例えば反転オフセット印刷により第１発光層を形成した場合、第２有機ＥＬ素子において、第１および第２の色光の混色が抑制される。

40

【 0 0 1 2 】

本開示の一実施の形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法は、第１の色光を発光する第１発光層を有する第１有機ＥＬ素子と、第１の色光よりも短波長の第２の色光を発光する第２発光層を有する第２有機ＥＬ素子とを備えた有機ＥＬ表示装置の製造方法であって、第１発光層を形成する際に、ホスト材料として第１の色光を非発光または非主発光である高分子材料を、ドーパントとして第１の色光を発光する低分子材料または高分子材料を用いるものである。

【 0 0 1 3 】

本開示の一実施の形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法では、第１発光層を形成する際に

50

、ホスト材料として第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を用いると共に、ドーパントとして第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を用いる。これにより、例えば反転オフセット印刷により第 1 発光層を形成した場合、第 2 有機 EL 素子において、第 1 および第 2 の色光の混色が抑制された有機 EL 表示装置を製造可能となる。

【 0 0 1 4 】

本開示の一実施の形態のインクは、第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 EL 素子と、第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 EL 素子とを備えた有機 EL 表示装置の、第 1 発光層を形成する際に用いられ、ホスト材料として第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含むものである。

10

【 0 0 1 5 】

本開示の一実施の形態の電子機器は、上記本開示の一実施の形態の有機 EL 表示装置を備えたものである。

【 0 0 1 6 】

本開示の一実施の形態の有機 EL 表示装置およびその製造方法並びに電子機器によれば、第 1 発光層が、ホスト材料として第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む。これにより、例えば反転オフセット印刷により第 1 発光層を形成した場合、第 2 有機 EL 素子において、第 1 および第 2 の色光の混色を抑制することができる。よって、互いに波長の異なる色光を発する複数の発光層をパターン形成する際に、混色を抑制して表示品位を向上させることが可能となる。

20

【 0 0 1 7 】

本開示の一実施の形態のインクによれば、ホスト材料として第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含むことにより、これを用いて第 1 発光層を形成した場合、第 2 有機 EL 素子において、第 1 および第 2 の色光の混色を抑制することができる。よって、互いに波長の異なる色光を発する複数の発光層をパターン形成する際に、混色を抑制して表示品位を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

30

【図 1】本開示の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示装置の全体構成を表す図である。

【図 2】図 1 に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図 3】図 1 に示した有機 EL 表示装置の構成を表す断面図である。

【図 4】図 1 に示した有機 EL 表示装置の製造方法を工程順に表す断面図である。

【図 5 A】図 4 に続く工程を表す断面図である。

【図 5 B】図 5 A に続く工程を表す断面図である。

【図 6 A】図 5 A に示した工程を説明するための模式図である。

【図 6 B】図 6 A に続く工程を表す断面図である。

【図 7 A】図 6 B に続く工程を表す断面図である。

40

【図 7 B】図 7 A に続く工程を表す断面図である。

【図 7 C】図 7 B に続く工程を表す断面図である。

【図 8 A】図 7 C に続く工程を表す断面図である。

【図 8 B】図 8 A に続く工程を表す断面図である。

【図 8 C】図 8 B に続く工程を表す断面図である。

【図 9】実施例および比較例の G 発光強度を表す特性図である。

【図 1 0】実施例および比較例の G 発光強度を表す特性図である。

【図 1 1】R ドーパントの高分子発光材料 G 1 に対する比率と、G 発光強度との関係を表す特性図である。

【図 1 2】本開示の第 2 の実施の形態に係る有機 EL 表示装置の構成を表す断面図である。

50

【図 1 3 A】上記実施の形態の有機 E L 表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。
【図 1 3 B】上記実施の形態の有機 E L 表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。
【図 1 4】上記実施の形態の有機 E L 表示装置の適用例 2 の外観を表す斜視図である。
【図 1 5 A】適用例 3 の表側から見た外観を表す斜視図である。
【図 1 5 B】適用例 3 の裏側から見た外観を表す斜視図である。
【図 1 6】適用例 4 の外観を表す斜視図である。
【図 1 7】適用例 5 の外観を表す斜視図である。
【図 1 8 A】適用例 6 の閉じた状態の正面図、左側面図、右側面図、上面図および下面図である。
【図 1 8 B】適用例 6 の開いた状態の正面図および側面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して以下の順に詳細に説明する。

1. 第 1 の実施の形態（赤色発光層（R 低分子材料，高分子発光材料 G 1），緑色発光層を反転オフセット印刷、青色発光層を真空蒸着法により形成した有機 E L 表示装置の例）
2. 第 2 の実施の形態（赤色発光層（R 低分子材料，増粘剤），緑色発光層を反転オフセット印刷、青色発光層を真空蒸着法により形成した有機 E L 表示装置の例）
3. 適用例 1 ~ 6（電子機器の例）

【0020】

< 第 1 の実施の形態 >

20

図 1 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を表すものである。この有機 E L 表示装置は、有機 E L テレビジョン装置などとして用いられるものであり、例えば、基板 110 の上に、表示領域 110 A として、後述する複数の有機 E L 素子 10 R，有機 E L 素子 10 G，有機 E L 素子 10 B がマトリクス状に配置されたものである。表示領域 110 A の周辺には、映像表示用のドライバである信号線駆動回路 120 および走査線駆動回路 130 が設けられている。

【0021】

表示領域 110 A 内には画素駆動回路 140 が設けられている。図 2 は、画素駆動回路 140 の一例を表したものである。画素駆動回路 140 は、後述する下部電極 11 よりも下層に形成されたアクティブ型の駆動回路である。即ち、この画素駆動回路 140 は、駆動トランジスタ Tr 1 および書き込みトランジスタ Tr 2 と、これらトランジスタ Tr 1，Tr 2 の間のキャパシタ（保持容量）Cs と、第 1 の電源ライン（Vcc）および第 2 の電源ライン（GND）の間において駆動トランジスタ Tr 1 に直列に接続された有機 E L 素子 10 R（または有機 E L 素子 10 G，有機 E L 素子 10 B）とを有する。駆動トランジスタ Tr 1 および書き込みトランジスタ Tr 2 は、一般的な薄膜トランジスタ（TFT（Thin Film Transistor））であり、例えば逆スタガ構造（いわゆるボトムゲート型）またはスタガ構造（トップゲート型）を有している。

30

【0022】

画素駆動回路 140 において、列方向には信号線 120 A が複数配置され、行方向には走査線 130 A が複数配置されている。各信号線 120 A と各走査線 130 A との交差点が、有機 E L 素子 10 R，10 G，10 B のいずれか一つ（サブピクセル）に対応している。各信号線 120 A は、信号線駆動回路 120 に接続され、この信号線駆動回路 120 から信号線 120 A を介して書き込みトランジスタ Tr 2 のソース電極に画像信号が供給されるようになっている。各走査線 130 A は走査線駆動回路 130 に接続され、この走査線駆動回路 130 から走査線 130 A を介して書き込みトランジスタ Tr 2 のゲート電極に走査信号が順次供給されるようになっている。

40

【0023】

また、表示領域 110 には、赤色の光を発生する有機 E L 素子 10 R（第 1 有機 E L 素子）と、緑色の光を発生する有機 E L 素子 10 G（第 2 有機 E L 素子）と、青色の光を発生する有機 E L 素子 10 B とが、全体としてマトリクス状に配置されている。隣り合う有

50

機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B の組み合わせが一つの画素 (ピクセル) を構成している。

【 0 0 2 4 】

図 3 は図 1 に示した有機 E L 表示装置の断面構成を表したものである。有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B ではそれぞれ、基板 1 1 0 (図 3 には図示せず) の側から、陽極 (アノード) としての下部電極 1 1、正孔注入層 (H I L) 1 2 B および正孔輸送層 (H T L) 1 2 A がこの順に積層されている。有機 E L 素子 1 0 R では、正孔輸送層 1 2 A 上に赤色発光層 1 3 R (第 1 発光層) が、有機 E L 素子 1 0 G では、正孔輸送層 1 2 A 上に緑色発光層 1 3 G (第 2 発光層) がそれぞれパターン形成されている。これらの正孔輸送層 1 2 A、赤色発光層 1 3 R および緑色発光層 1 3 G を覆って、接続層 (H C L) 1 4 が形成され、この接続層 1 4 上に、青色発光層 1 4 B、電子輸送層 1 5 A、電子注入層 1 5 B および陰極 (カソード) としての上部電極 1 6 がこの順に積層されている。詳細は後述するが、本実施の形態では、赤色発光層 1 3 R および緑色発光層 1 3 G が、例えば反転オフセット印刷によりパターン形成され、青色発光層 1 4 B が、例えば真空蒸着法により形成される。即ち、下部電極 1 1 および上部電極 1 6 間の有機層のうち、赤色発光層 1 3 R および緑色発光層 1 3 G が素子領域毎 (画素毎) に設けられ、その他の層は各素子領域に共通の層として設けられている。

10

【 0 0 2 5 】

尚、図示はしないが、これらの有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B は、保護層により被覆され、更にこの保護層上に熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂などの接着層を間に

20

【 0 0 2 6 】

基板 1 1 0 は、その一主面側に有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B が配列形成される支持体であって、公知のものであって良く、例えば、石英、ガラス、金属箔、もしくは樹脂製のフィルムやシートなどが用いられる。この中でも石英やガラスが好ましく、樹脂製の場合には、その材質としてポリメチルメタクリレート (P M M A) に代表されるメタクリル樹脂類、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート (P E N)、ポリブチレンナフタレート (P B N) などのポリエステル類、もしくはポリカーボネート樹脂などが挙げられるが、透水性や透ガス性を抑える積層構造、表面処理を行うことが必要である。

30

【 0 0 2 7 】

下部電極 1 1 は、有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B の各々ごと (画素毎) に設けられている。下部電極 1 1 は、例えば、積層方向の厚み (以下、単に厚みと言う) が 1 0 n m 以上 1 0 0 0 n m 以下であり、クロム (C r)、金 (A u)、白金 (P t)、ニッケル (N i)、銅 (C u)、タンゲステン (W) あるいは銀 (A g) などの金属元素の単体または合金が挙げられる。また、下部電極 1 1 は、これらの金属元素の単体または合金よりなる金属膜と、インジウムとスズの酸化物 (I T O)、I n Z n O (インジウム亜鉛オキシド)、酸化亜鉛 (Z n O) とアルミニウム (A l) との合金などの透明導電膜との積層構造を有していてもよい。なお、下部電極 1 1 が陽極として使われる場合には、下部電極 1 1 は正孔注入性の高い材料により構成されていることが望ましい。但し、アルミニウム (A l) 合金のように、表面の酸化皮膜の存在や、仕事関数が大きくないことによる正孔注入障壁が問題となる材料であっても、適切な正孔注入層を設けることによって下部電極 1 1 として使用することが可能である。

40

【 0 0 2 8 】

正孔注入層 1 2 B は、各発光層 (赤色発光層 1 3 R , 緑色発光層 1 3 G , 青色発光層 1 4 B) への正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層 1 2 B の構成材料は、電極や隣接する層の材料との関係で適切なものが選択されればよいが、例えばポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリキノリン、ポリキノキサリンおよびそれらの誘導体、芳香族アミン構造を主鎖または側鎖に含む重合体などの導電性高分子

50

、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）、またはカーボンなどが挙げられる。

【0029】

正孔注入層12Bに用いられる材料が高分子材料である場合には、その高分子材料の重量平均分子量（Mw）は1万～30万の範囲であればよく、特に5000～20万程度が好ましい。また、2000～1万程度のオリゴマーを用いてもよいが、Mwが5000未満では正孔輸送層以後の層を形成する際に、正孔注入層が溶解してしまう虞がある。また30万を超えると材料がゲル化し、成膜が困難になる虞がある。

【0030】

正孔注入層12Bの構成材料として使用される典型的な導電性高分子としては、例えばポリアニリン、オリゴアニリンおよびポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）などのポリジオキシチオフェンが挙げられる。その他、エイチ・シー・スタルク製Nafion（商標）で市販されているポリマー、または商品名Liquion（商標）で溶解形態で市販されているポリマーや、日産化学製エルソース（商標）や、綜研化学製導電性ポリマーベラゾール（商標）などがある。この正孔注入層12Bの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば5nm～100nmである。

10

【0031】

正孔輸送層12Aは、各発光層（赤色発光層13R，緑色発光層13G，青色発光層14B）への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層12Aを構成する高分子材料としては、有機溶媒に可溶な発光材料、例えば、ポリビニルカルバゾール、ポリフルオレン、ポリアニリン、ポリシランまたはそれらの誘導体、側鎖または主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリピロールなどを用いることができる。具体的には、ポリ〔（9，9-ジオクチルフルオレニル-2，7-ジイル）-co-（4，4'-（N-（4-sec-ブチルフェニル））ジフェニルアミン）〕（TFB，式（1-1））、ポリ〔（9，9-ジオクチルフルオレニル-2，7-ジイル）-alt-co-（N，N'-ビス〔4-ブチルフェニル〕-ベンジジンN，N'-〔1，4-ジフェニレン〕）〕（式（1-2））、ポリ〔（9，9-ジオクチルフルオレニル-2，7-ジイル）〕（PFO，式（1-3））が好ましいが、この限りではない。

20

【0032】

正孔輸送層12Aに用いられる材料が高分子材料の重量平均分子量（Mw）は、5万～30万であることが好ましく、特に10万～20万であることが好ましい。Mwが5万未満では、発光層を形成するときに、高分子材料中の低分子成分が脱落し、正孔注入層12B，正孔輸送層12Aにドットが生じるため、有機EL素子の初期性能が低下したり、素子の劣化を引き起こすおそれがある。一方、30万を超えると、材料がゲル化するため、成膜が困難になるおそれがある。なお、重量平均分子量（Mw）は、テトラヒドロフランを溶媒として、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC；Gel Permeation Chromatography）により、ポリスチレン換算の重量平均分子量を求めた値である。この正孔輸送層12Aの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば10nm～200nmである。

30

【0033】

（赤色発光層13R）

赤色発光層13Rは、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を生ずるものである。赤色発光層13Rの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば10nm～200nmである。この赤色発光層13Rは、ホスト材料（母材）として、赤色光（第1の色光）を非発光（または非主発光、以下同様）である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして、赤色光を発光する低分子材料を含むものである。ここで、低分子材料とは、モノマーまたはこのモノマーを2～10個結合したオリゴマーとし、5万以下の重量平均分子量を有するものが好ましい。但し、重量平均分子量が上記範囲を超えた低分子材料を必ずしも除外するものではない。

40

【0034】

赤色発光層13Rにホスト材料として含まれる高分子材料は、例えば赤色光（例えば波

50

長 620 ~ 750 nm) よりも短波長の (エネルギーの高い) 色光を発光する高分子材料である。本実施の形態では、このような高分子材料として、例えば波長 500 ~ 550 nm の範囲にスペクトルピークを有する色光 (緑色光) を発光する高分子材料 (高分子発光材料 G 1) が用いられる。このような構成により、いわゆるダウンコンバージョンによってエネルギーの低い赤色光を発光可能となっている (緑色光を励起光として、緑色光よりも低いエネルギーの赤色光が発光する)。

【 0035 】

高分子発光材料 G 1 としては、例えばポリフルオレン系高分子誘導体、(ポリ) パラフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体またはシジベンゾフラン誘導体が挙げられる。この高分子発光材料 G 1 は、例えば、トリス (2 - フェニルピリジン) イリジウム (III) (tris(2-phenylpyridine)iridium) をコアに有する dendrimer (樹状高分子)、またはそのような樹状構造を有する高分子材料であることが望ましい。dendrimer の樹木部に、例えばフェニルカルバゾール基、フェニレン基、エチレン基、フルオレン基を含んでもよい。この高分子発光材料 G 1 の発光波長は、側鎖のイリジウム (Ir) 錯体の配位子を変更することで変えることができる。

10

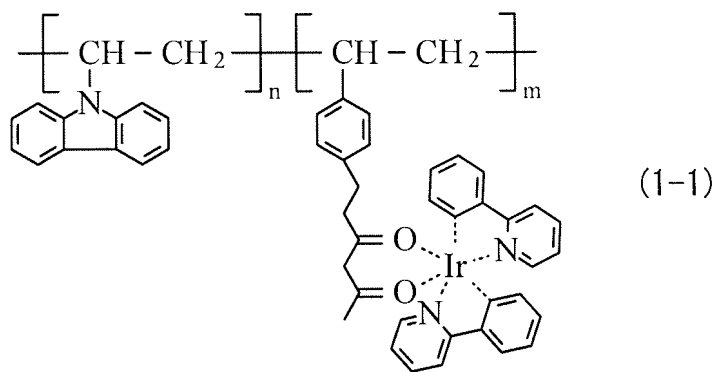
【 0036 】

このような高分子発光材料 G 1 の一例としては、例えば以下の一般式 (1 - 1) に示した GPP、または一般式 (1 - 2) に示した PND OF が挙げられる。GPP は、緑色発光材料であるが、ポリビニル主鎖骨格の側鎖に、発光発光性の基の他にも、正孔輸送性基 (例えば、HMTPD) あるいは電子輸送性基 (例えば、TBPhB) を有してもよい。

20

【 0037 】

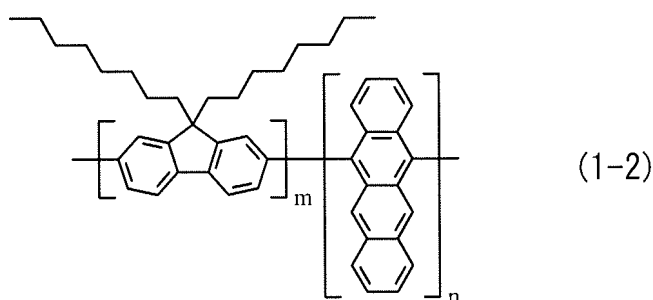
【 化 1 】



30

【 0038 】

【 化 2 】



40

【 0039 】

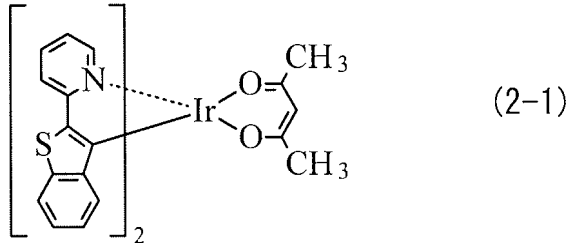
赤色発光層 13R にドーパントとして含まれる低分子材料 (低分子発光材料 r 1) は、例えば赤色発光性を有する低分子材料である。具体的には、例えば、以下の一般式 (

50

2 - 1) に表されるビス (2 - (2 ' - ベンゾ [4 , 5 a] チエニル) ピリジナト - N , C 3 ') イリジウム (アセチルアセトネート) (B t p I r ; bis(2-(2'-benzo[4,5-a]thienyl)pyridinato-N,C3')iridium acetyl-acetate) が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

【 化 3 】



10

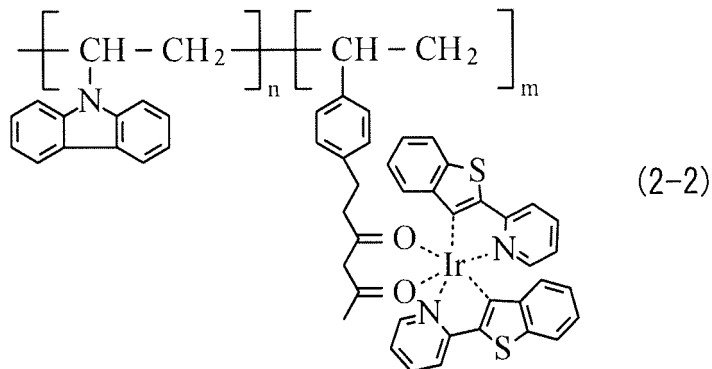
【 0 0 4 1 】

尚、低分子発光材料 r 1 は、この他にも、例えばナイルレッド、DCMあるいはDJCTであってもよい。但し、効率の高い赤色発光を得るという観点から、上記のようなIr錯体であることが望ましい。また、赤色発光性を有するものであれば、必ずしも低分子材料に限られず、例えば、以下の一般式 (2 - 2) に表されるRPP、または一般式 (2 - 3) に表されるPPDOFのような高分子材料であってもよい。

20

【 0 0 4 2 】

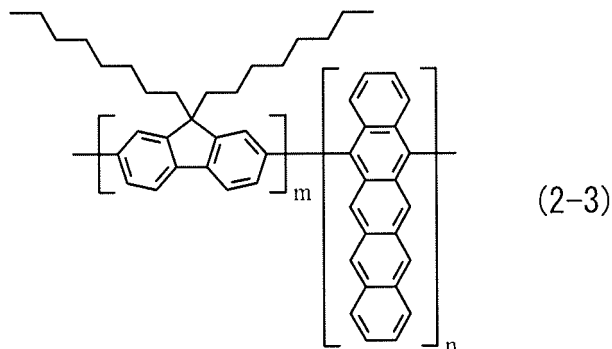
【 化 4 】



30

【 0 0 4 3 】

【 化 5 】



40

【 0 0 4 4 】

上記のような赤色発光層 1 3 R (および緑色発光層 1 3 G) は、詳細は後述するが、例えば反転オフセット印刷により形成されるものである。印刷の際には、上記高分子発光材料 G 1 および低分子発光材料 r 1 は、例えばトルエン、キシレン、アニソール、シクロヘ

50

キサノン、メシチレン(1, 3, 5-トリメチルベンゼン)、ブサイドクメン(1, 2, 4-トリメチルベンゼン)、ジハイドロベンゾフラン、1, 2, 3, 4-テトラメチルベンゼン、テトラリン、シクロヘキシルベンゼン、1-メチルナフタレン、p-アニシルアルコール、ジメチルナフタレン、3-メチルピフェニル、4-メチルピフェニル、3-イソプロピルピフェニル、モノイソプロピルナフタレンなどの有機溶媒のうちの少なくとも1種類以上を使って溶解される。赤色発光層13Rの反転オフセット印刷の際には、それらの混合溶液、即ち、高分子発光材料G1、低分子発光材料r1および有機溶媒を含むインク(以下、「Rインク」という)が、ブランケット上に例えばスピンコート等によって塗布されて使用される。

【0045】

ここで、ドーパント材料のホスト材料に対するドーブ濃度(以下、単にドーブ濃度という)は、効率の観点から、10重量%以下であることが望ましい。ドーブ濃度が10重量%よりも大きくなると、隣接した3重項励起子が相互作用によって失活することから、十分な効率が得にくいためである。

【0046】

ところが、本実施の形態のRインクでは、ホスト材料が高分子発光材料G1であることから、低分子発光材料r1のドーブ濃度が低すぎると、G発光がR発光よりも強くなり、例えばCIE-x-y色度図において色度(0.47, 0.50)のオレンジ色になってしまう。ここで、実際に測定されたGスペクトル強度から、赤色発光層13Rにおける低分子発光材料r1の濃度は、Rインクの場合の1/5程度に低下する。また、赤色発光層13Rにおける低分子発光材料r1の濃度が4重量%以上であれば、G発光を抑制することができることがわかっている。これらのことから、Rインクにおける低分子発光材料r1の濃度は、20重量%以上であることが望ましい。後述するように、低分子発光材料r1の濃度が30重量%以上である場合には、例えば色度(0.60, 0.39)14.2cd/Aの赤色を得ることができる。

【0047】

尚、低分子材料(モノマーまたはオリゴマー)は、低分子化合物が同じ反応または類似の反応を連鎖的に繰り返すことにより生じた高分子量の重合体または縮合体の分子からなる化合物以外のものであって、分子量が実質的に単一であるものを指す。また加熱による分子間の新たな化学結合は生じず、単分子で存在する。このような低分子材料の重量平均分子量(Mw)は5万以下であることが好ましい。

【0048】

また、低分子発光材料r1の代わりに、上述したようなR高分子発光材料を用いる場合は、重量に対するR燐光基数が少ないため、Rインクにおける濃度が、低分子材料を用いる場合よりも高いことが望ましく、例えば30重量%以上であることが望ましい。

【0049】

更に、この赤色発光層13Rには、低分子正孔輸送材、低分子ホスト材あるいはスピロ系材料として、次のような低分子材料が含まれていてもよい。例えば、ベンジン、スチルルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、テトラシアノキノジメタン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベンあるいはこれらの誘導体、または、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマーあるいはオリゴマーが挙げられる。

【0050】

具体的な材料としては、 α -ナフチルフェニルフェニレンジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフタロシアニン、ヘキサシアノアザトリフェニレン、7,7,8,8-テトラシアノキノジメタン(TCNQ)、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン(F4-TCNQ)、テトラシアノ4,4,4-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン、N,N,N

10

20

30

40

50

、N'-テトラキス(p-トリル)p-フェニレンジアミン、N、N、N'、N'-テトラフェニル-4、4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、4-ジ-p-トリルアミノスチルベン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(チオフェンビニレン)、ポリ(2、2'-チエニルピロール)などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

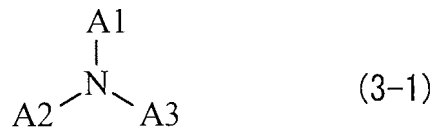
【0051】

好ましくは、以下の式(3-1)~式(3-3)で表わされる低分子材料が用いられるとよい。

【0052】

【化6】

10

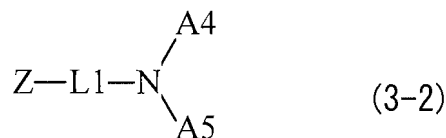


(A1~A3は芳香族炭化水素基、複素環基またはそれらの誘導体である。)

【0053】

【化7】

20

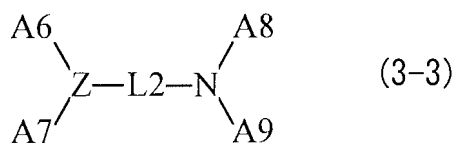


(Zは含窒素炭化水素基あるいはその誘導体である。L1は2価の芳香族環基が1ないし4個結合した基、具体的には1~4個の芳香族環が連結した2価の基、またはその誘導体である。A4およびA5は、芳香族炭化水素基あるいは芳香族複素環基、またはその誘導体である。但し、A4およびA5は互いに結合して環状構造を形成してもよい。)

30

【0054】

【化8】



(L2は2価の芳香族環基が2ないし6個結合した基である。具体的には2~6個の芳香族環が連結した2価の基、またはその誘導体である。A6~A9は、芳香族炭化水素基あるいは複素環基、またはその誘導体が1~10個結合した基である。)

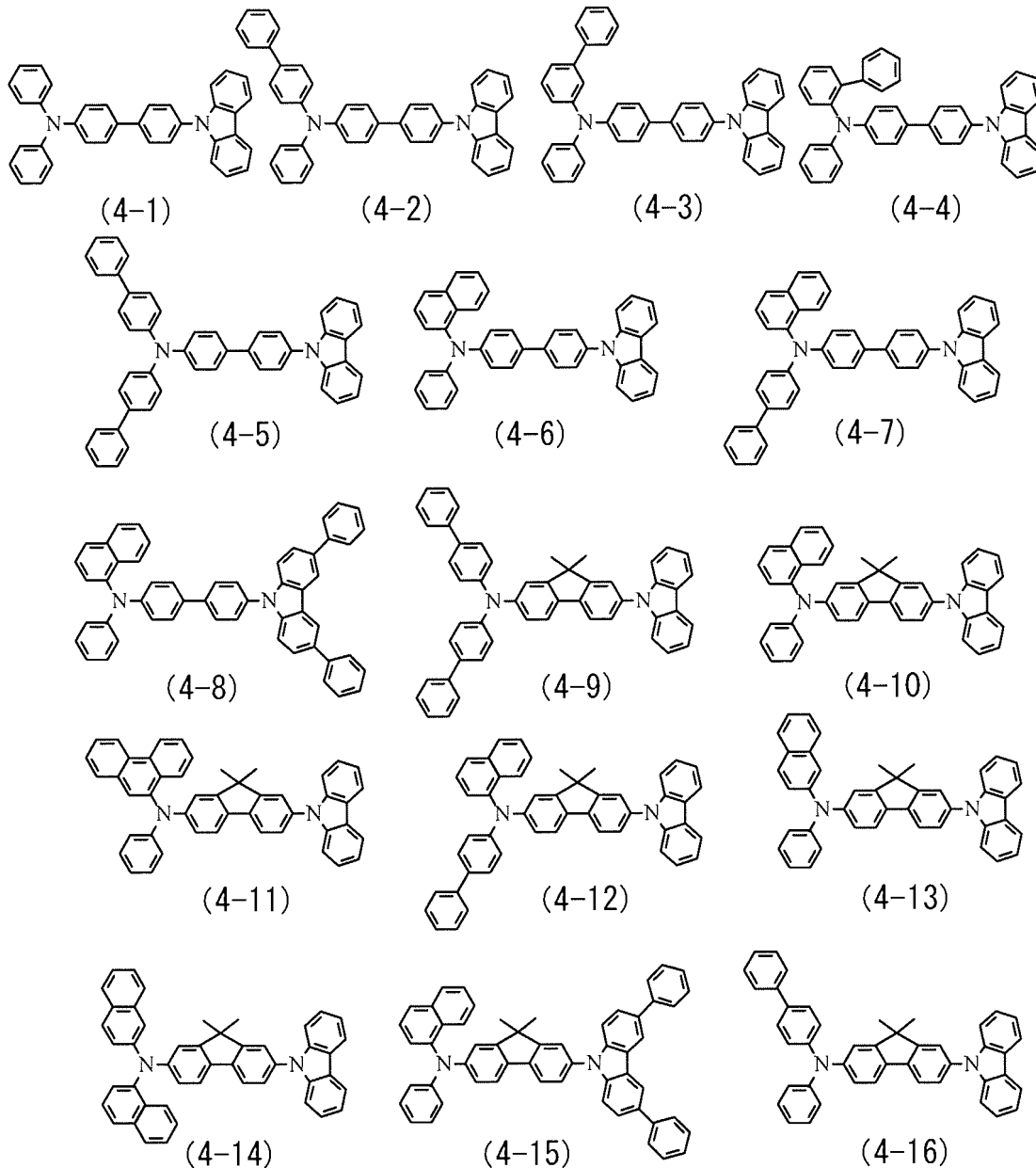
40

【0055】

更に、赤色発光層13Rには、G消光材として、緑色発光性高分子のT1準位と赤色発光性高分子のT1準位との間に、T1準位をもつホール輸送性の低分子材料が添加されていてもよい。このような低分子材料としては、例えば以下の一般式(4-1)~(4-16)に示したようなアミン系低分子材料が挙げられる。

【0056】

【化 9】



10

20

30

【 0 0 5 7 】

(緑色発光層 1 3 G)

緑色発光層 1 3 G は、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、緑色光を発生するものである。緑色発光層 1 3 G の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 1 0 n m ~ 2 0 0 n m である。この緑色発光層 1 3 R は、緑色光を発光する高分子発光材料または低分子発光材料あるいはその両方を含むものである。緑色発光層 1 3 G において用いられる高分子発光材料としては、上述の高分子発光材料 G 1 として挙げたものと同様のものが挙げられる。例えばポリフルオレン系高分子誘導体、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体またはシジベンゾフラン誘導体が挙げられる。ポリマーとして架橋されていることが望ましいが、分子量 5 千以上の dendrimer またはそのような樹状構造を有する高分子材料であってもよい。また、緑色発光層 1 3 G における高分子発光材料の発光波長は、側鎖のイリジウム (I r) 錯体の配位子を変更することで変えることができる。

40

【 0 0 5 8 】

この緑色発光層 1 3 G についても、上記赤色発光層 1 3 R と同様、上述の式 (3 - 1)

50

～(3-3)で表されるような低分子材料が含まれていてもよいが、G消光材としてのアミン系低分子材料については含まれていないことが望ましい。

【0059】

緑色発光層13Gの上下の他の層との界面付近(ここでは正孔輸送層12Aとの界面付近)には、シロキサン等を含む薄膜層13aが形成されると共に、赤色発光層13Rに含まれる低分子発光材料r1が付着している。これらの薄膜層13aおよび低分子発光材料r1は、後述する反転オフセット印刷の際に有機EL素子10Gの素子領域に形成されるもの(反転オフセット印刷の痕跡)である。

【0060】

(接続層14)

接続層14は、例えば真空蒸着法を用いて形成するため、低分子材料(特にモノマー)により構成されていることが好ましい。オリゴマーまたは高分子材料のような重合された分子は蒸着中分解が起こる虞があるためである。なお、接続層14では、分子量の異なる2種以上の低分子材料が混合して用いられていてもよいし、それらが積層されていてもよい。尚、この接続層14の厚みは1nm以上であることが望ましく、これにより青色発光層14Bの特性を向上させることができる。

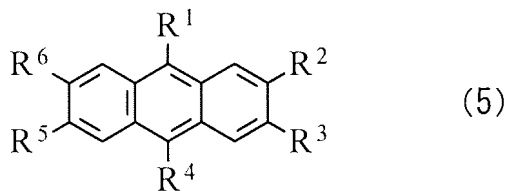
【0061】

(青色発光層14B)

青色発光層14Bは、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、青色光を発生するものである。本実施形態においては、この青色発光層14Bがアントラセン化合物を宿主材料として、青色もしくは緑色の蛍光性色素のゲスト材料がドーピングされており、青色もしくは緑色の発光光を発生する。宿主材料としては、以下の一般式(5)に示すアントラセン誘導体を宿主材料として用いることが好ましい。

【0062】

【化10】



【0063】

但し、上記一般式(5)中において、R1～R6はそれぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルコキシ基、シアノ基、ニトロ基、炭素数30以下の置換あるいは無置換のシリル基、炭素数30以下の置換あるいは無置換のアリール基、炭素数30以下の置換あるいは無置換の複素環基、もしくは炭素数30以下の置換あるいは無置換のアミノ基を示す。

【0064】

アリール基としては、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、フルオレニル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル基、9-フェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタセニル基、9-ナフタセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、1-クリセニル基、6-クリセニル基、2-フルオランテニル基、3-フルオランテニル基、2-ビフェニル基、3-ビフェニル基、4-ビフェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、p-t-ブチルフェニル基等が挙げられる。

【 0 0 6 5 】

複素環基としては、例えば、ヘテロ原子としてO、N、Sを含有する5員または6員環の芳香族複素環基、炭素数2～20の縮合多環芳香複素環基が挙げられる。また、芳香族複素環基及び縮合多環芳香複素環基としては、例えば、チエニル基、フリル基、ピロリル基、ピリジル基、キノリル基、キノキサリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾチアゾール基が挙げられる。代表的なものとしては、例えば、1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピロリル基、ピラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4-ピリジニル基、1-インドリル基、2-インドリル基、3-インドリル基、4-インドリル基、5-インドリル基、6-インドリル基、7-インドリル基、1-イソインドリル基、2-イソインドリル基、3-イソインドリル基、4-イソインドリル基、5-イソインドリル基、6-イソインドリル基、7-イソインドリル基、2-フリル基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル基、5-ベンゾフラニル基、6-ベンゾフラニル基、7-ベンゾフラニル基、1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニル基、5-イソベンゾフラニル基、6-イソベンゾフラニル基、7-イソベンゾフラニル基、キノリル基、3-キノリル基、4-キノリル基、5-キノリル基、6-キノリル基、7-キノリル基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、3-イソキノリル基、4-イソキノリル基、5-イソキノリル基、6-イソキノリル基、7-イソキノリル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カルバゾリル基、2-カルバゾリル基、3-カルバゾリル基、4-カルバゾリル基、9-カルバゾリル基、1-フェナンスリジニル基、2-フェナンスリジニル基、3-フェナンスリジニル基、4-フェナンスリジニル基、6-フェナンスリジニル基、7-フェナンスリジニル基、8-フェナンスリジニル基、9-フェナンスリジニル基、10-フェナンスリジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリジニル基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、9-アクリジニル基、などが挙げられる。

10

20

【 0 0 6 6 】

アミノ基は、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、アラルキルアミノ基等のいずれでもよい。これらは、総炭素数1～6の脂肪族及び/又は1～4環の芳香族炭素環を有することが好ましい。このような基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ビスビフェニルアミノ基、ジナフチルアミノ基が挙げられる。

30

【 0 0 6 7 】

尚、上記置換基の2種以上は縮合環を形成していても良く、さらに置換基を有していてもよい。

【 0 0 6 8 】

青色発光層14Bに含まれる発光性ゲスト材料としては、発光効率が高い材料、例えば、低分子蛍光もしくは燐光色素、さらには金属錯体等の有機発光材料が用いられる。ここで、青色の発光性ゲスト材料とは、発光の波長範囲が約400nm～490nmの範囲にピークを有する化合物を示す。このよう化合物として、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンハウ素錯体などの有機物質が用いられる。なかでも、アミノナフタレン誘導体、アミノアントラセン誘導体、アミノクリセン誘導体、アミノピレン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンハウ素錯体から選択されることが好ましい。具体的には、例えば、4,4'-ビス[2-{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}ビニル]ビフェニル(DPAVB i)を2.5重量%混合したものが挙げられる。

40

【 0 0 6 9 】

電子輸送層15Aは、赤色発光層13R, 緑色発光層13G, 青色発光層14Bへの電子輸送効率を高めるためのものであり、青色発光層14Bの全面に共通層として設けられている。電子輸送層15Aの材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、フラーレン、オキサジア

50

ゾール、フルオレノン、またはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。具体的には、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(略称Alq3)、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、アントラセン、ペリレン、プタジエン、クマリン、C60、アクリジン、スチルベン、1,10-フェナントロリンまたはそれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。

【0070】

電子注入層15Bは、電子注入効率を高めるためのものであり、電子輸送層15Aの全面に共通層として設けられている。電子注入層15Bの材料としては、例えばリチウム(Li)の酸化物である酸化リチウム(Li₂O)や、セシウム(Cs)の複合酸化物である炭酸セシウム(Cs₂CO₃)、さらにはこれらの酸化物及び複合酸化物の混合物を用いることができる。また、電子注入層15Bは、このような材料に限定されることはなく、例えば、カルシウム(Ca)、バリウム(Ba)等のアルカリ土類金属、リチウム、セシウム等のアルカリ金属、さらにはインジウム(In)、マグネシウム(Mg)等の仕事関数の小さい金属、さらにはこれらの金属の酸化物及び複合酸化物、フッ化物等を、単体でまたはこれらの金属および酸化物及び複合酸化物、フッ化の混合物や合金として安定性を高めて使用してもよい。

10

【0071】

上部電極16は、例えば、厚みが2nm以上15nm以下であり、金属導電膜により構成されている。具体的には、Al, Mg, CaまたはNaの合金が挙げられる。中でも、マグネシウムと銀との合金(Mg-Ag合金)は、薄膜での導電性と吸収の小ささとを兼ね備えているので好ましい。Mg-Ag合金におけるマグネシウムと銀との比率は特に限定されないが、膜厚比でMg:Ag=20:1~1:1の範囲であることが望ましい。また、上部電極16の材料は、AlとLiとの合金(Al-Li合金)でもよい。

20

【0072】

更に、上部電極16は、アルミキノリン錯体、スチリルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体等の有機発光材料を含有した混合層でもよい。この場合には、さらに第3層としてMgAgのような光透過性を有する層を別途有していてもよい。なお、上部電極16は、有機EL素子10R, 10G, 10Bの共通電極として用いられる。

【0073】

尚、この上部電極16上に形成される保護層(図示せず)は、例えば厚みが2~3μmであり、絶縁性材料または導電性材料のいずれにより構成されていてもよい。絶縁性材料としては、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン(α-Si)、アモルファス炭化シリコン(α-SiC)、アモルファス窒化シリコン(α-Si_{1-x}N_x)、アモルファスカーボン(α-C)などが好ましい。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜となる。また、封止用基板は、有機EL素子10R, 10G, 10Bで発生した光に対して透明なガラスなどの材料により構成されており、この封止用基板に、例えば、カラーフィルタおよび遮光膜(いずれも図示せず)が設けられている。これにより、有機EL素子10R, 10G, 10Bで発生した各色光を取り出すと共に、外光の反射光等を吸収して、コントラストを改善することができる。

30

40

【0074】

この有機EL表示装置は、例えば次のようにして製造することができる。

【0075】

図4~図5Bは、上記のような有機EL表示装置の製造方法を工程順に表したものである。まず、図示はしないが、上述した材料よりなる基板110の上に、駆動トランジスタTr1を含む画素駆動回路140を形成し、例えば感光性樹脂よりなる平坦化絶縁膜(図示せず)を設ける。この後、下部電極11を有機EL素子10R, 10G, 10Bの素子領域10r1, 10g1, 10b1の各々ごとに形成する。続いて、基板110の下部電極11を形成した側の表面を酸素プラズマ処理し、その表面に付着した有機物等の汚染物を除去して濡れ性を向上させる。

50

【 0 0 7 6 】

次に、図 4 に示したように、下部電極 1 1 上に、正孔注入層 1 2 B（例えば、日産化学製エルソース、ND 1 5 0 1）を、例えばスピンコートにより塗布し、ホットプレート用いて、大気中にて 2 2 0 の温度で 1 時間加熱することにより、熱硬化させる。続いて、正孔輸送層 1 2 A（TFB）を、例えばスピンコートにより塗布し、ホットプレート用いて、窒素中にて 1 8 0 の温度で 1 時間加熱することにより、熱硬化させる。

【 0 0 7 7 】

次に、正孔輸送層 1 2 A 上に、反転オフセット印刷により、赤色発光層 1 3 R および緑色発光層 1 3 G をパターン形成する。赤色発光層 1 3 R および緑色発光層 1 3 G の形成順序は、特に限定されないが、本実施の形態では、1 色目に赤色発光層 1 3 R を形成し、2 色目に緑色発光層 1 3 G を形成する場合を例に挙げる。

10

【 0 0 7 8 】

まず、図 5 A に示したように、正孔輸送層 1 2 A 上の素子領域 1 0 r 1 に、赤色発光層 1 3 R（高分子発光材料 G 1，低分子発光材料 r 1）を、反転オフセット印刷により、形成する。図 6 A ~ 図 8 C に、反転オフセット印刷の具体的手順について模式的に示す。

【 0 0 7 9 】

具体的には、シリコン（例えばフジクラゴム（STD 7 0 0））よりなるブランケット 6 0 を用意し、このブランケット 6 0 の表面を膨潤させる。例えば、シロキサン等の正孔輸送性材料を含む溶液を、例えばスピンコート法により、ブランケット 6 0 上の全面にわたって塗布する。これにより、ブランケット 6 0 の表層が膨潤した状態となり、ブランケット 6 0 の表面を適度な湿度に保つことができ、後の転写工程において良好な膜形成が可能となる。続いて、図 6 A に示したように、ブランケット 6 0 の全面にわたって、上述した R インク（例えば 3 0 重量 % の低分子発光材料 r 1（BtpIr）を高分子発光材料 G 1 に添加し、キシレンで溶解したもの）を滴下する。この後（例えば 1 分後）、図 6 B に示したように、例えば 3 0 0 0 r p m² 秒回転させ、スピンコートした。

20

【 0 0 8 0 】

次いで、ブランケット 6 0 上に赤色発光層 1 3 R の印刷パターン層（印刷パターン層 1 3 r 1）を形成する。具体的には、まず、図 7 A に示したように、素子領域 1 0 r 1 に対応して凹部を有する凹版 6 1 と、ブランケット 6 0 のインク D 1 r の層とを向かい合わせて配置し、図 7 B に示したように、凹版 6 1 をブランケット 6 0 上のインク D 1 r の層に押し付け、ローラー等で加圧する。この後、図 7 C に示したように、ブランケット 6 0 を凹版 6 1 から剥離することにより、インク D 1 r の層のうちの不要部分（D 1 r'）は、凹版 6 1 の凸部分に転写され、ブランケット 6 0 上から除去（オフ）される。これにより、ブランケット 6 0 上には、素子領域 1 0 r 1 に対応する赤色発光層 1 3 R の印刷パターン 1 3 r 1 が形成される。尚、図中ではライン状パターンで示したが、TF T 画素配列と矛盾なければパターンの形状はライン状に限定されるものではない。

30

【 0 0 8 1 】

続いて、ブランケット 6 0 上の赤色発光層 1 3 R の印刷パターン層 1 3 r 1 を基板 1 1 0 側へ転写する。具体的には、まず、図 8 A に示したように、正孔注入層 1 2 B および正孔輸送層 1 2 A を形成済みの基板 1 1 0 と、ブランケット 6 0 とを向かい合わせて配置する。この際、詳細には、図 8 A の右図に示したように、転写前のブランケット 6 0 の表面には、印刷パターン層 1 3 r 1 を除く領域に、凹版 6 1 によってオフしきれなかった残渣部 X r が生じる。この残渣部 X r は、例えば正孔輸送性材料（シロキサン等）と低分子発光材料 r 1 とを含んでおり、印刷パターン層 1 3 r 1 と共に転写されることによって、他の素子領域（例えば、素子領域 1 0 g 1）に転写されることとなる。

40

【 0 0 8 2 】

この後、基板 1 1 0 と印刷パターン層 1 3 r 1 とをアライメントし、図 8 B に示したように、基板 1 1 0 上に、ブランケット 6 0 の印刷パターン層 1 3 r 1 を押し付ける。次いで、ブランケット 6 0 を基板 1 1 0 から剥離することにより、基板 1 1 0 上に赤色発光層 1 3 R がパターン形成される（図 8 C）。また、この際、図 8 C には図示はしないが、ブ

50

ランケット 60 上に形成された残渣部 X r も同時に基板 110 へ転写される。

【0083】

次に、図 5 B に示したように、上記赤色発光層 13 R の場合と同様にして、素子領域 10 g 1 に緑色発光層 13 G を、反転オフセット印刷により形成する。尚、この際に用いるインクとしては、例えば、上述したトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III)(tris(2-phenylpyridine)iridium)をコアに有する dendritic 型の高分子材料をキシレンで溶解したものを用いることができる。

【0084】

この後、赤色発光層 13 R および緑色発光層 13 G を転写形成した後の基板 110 を、例えば窒素雰囲気中 130 で 30 分間、ホットプレートを用いて加熱し、熱硬化する。

10

【0085】

次に、これらの赤色発光層 13 R および緑色発光層 13 G 上に、例えば真空蒸着法により、上述した材料等よりなる接続層 14、青色発光層 14 B、電子輸送層 15 A をそれぞれ成膜する。青色発光層 14 B としては、例えば ADN(9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン)と青色ドーパントとを重量比で 95:5 の割合で共蒸着する。電子輸送層 15 A としては、例えば Alq3(8-ヒドロキシキノリンアルミニウム)を真空蒸着法により、15 nm の厚みで成膜する。電子注入層 15 B としては、例えば LiF を 0.3 nm の厚みで成膜する。

【0086】

次いで、電子注入層 15 B 上に、上部電極 16 を、例えば真空蒸着法またはスパッタ法により成膜する。上部電極 16 としては、例えばアルミニウムを 150 nm 蒸着する。この後、例えば蒸着法や CVD 法により上述したような材料からなる保護層を形成し、次いで、カラーフィルタ等が設けられた封止用基板を、接着層を間にして保護層の上に貼り合わせる。以上により、図 3 に示した有機 EL 表示装置を形成することができる。

20

【0087】

本実施の形態の有機 EL 表示装置では、赤色発光層 13 R が、ホスト材料として、赤色光を非発光である高分子材料(高分子発光材料 G1)を含むと共に、ドーパントとして、赤色光を発光する低分子材料(低分子発光材料 r1)を含む。これにより、有機 EL 素子 10 R では、いわゆるダウンコンバージョンにより、赤色の発光が得られる。

【0088】

30

一方、このような赤色発光層 13 R を例えば反転オフセット印刷により形成した場合、ブランケット上の残渣に起因して、他画素への混色が問題となる。しかしながら、本実施の形態では、赤色発光層 13 R を形成する際に用いるインク D1 r において、赤色光を発光する低分子材料 r1 よりも、緑色光を発光する高分子発光材料 G1 の濃度が高い。これにより、有機 EL 素子 10 G では、上記のような色素の残渣(残渣部 X r)が転写されてしまった場合にも、赤色発光性の高分子材料からなるインクを用いた場合に比べて、赤色の色素の付着量が低減され、赤色光の影響が緩和される。しかも、ダウンコンバージョンを利用することにより、高分子発光材料 G1 をホスト材料として用いることができ、インク D1 r において反転オフセット印刷に必要とされる粘度を保ちつつ、緑色発光層 13 G への影響を抑制することができる。

40

【0089】

従って、本実施の形態では、反転オフセット印刷により赤色発光層 13 R を形成した場合にも、緑色発光層 13 G における赤色の混色が抑制される。よって、有機 EL 表示装置において、互いに波長の異なる色光を発する複数の発光層をパターン形成する際に、混色を抑制して表示品位を向上させることが可能となる。

【0090】

(実施例 1)

ここで、実施例 1 として、上述した有機 EL 素子 10 R, 10 G を形成し、有機 EL 素子 10 G の xy 色度および発光強度を測定したところ、緑色発光層 13 G における赤色光の混色は見られず、xy 色度(0.31, 0.64)効率 30 cd/A を得ることができ

50

た。また、図 9 に示したように、波長 600 nm のスペクトル強度が 0.015 であり、スペクトルにサブピークは見られなかった。また、赤色発光層 13 R では、(0.60, 0.39) 14 cd/A の赤色を得ることができた。尚、赤色発光層 13 R を形成する際に用いるインクとしては、高分子発光材料 G 1 に対する濃度が 30 重量%の低分子発光材料 r 1 (BtpIr) を、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III) (tris(2-phenylpyridine)iridium) をコアに有するデンドリマー型の高分子材料に添加し、キシレンで溶解したものを用いた。また、緑色発光層 13 G を形成する際に用いるインクとしては、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III) (tris(2-phenylpyridine)iridium) をコアに有するデンドリマー型の高分子材料をキシレンで溶解したものを用いた。

【0091】

(比較例)

上記実施例 1 の比較例として、R インクとして、高分子発光材料 (RPP) をキシレンで溶解したものを用いて、反転オフセット印刷を行ったところ、緑色発光層における赤色の混色が見られ、xy 色度 (0.33, 0.62) 効率 29 cd/A であった。また、図 9 に示したように、波長 600 nm におけるスペクトル強度が 0.02 であり、サブピークが観察された。また、この赤色発光層では、(0.62, 0.34) 15 cd/A であった。

【0092】

(実施例 2)

また、R インクとして、上記実施例 1 と同様の高分子発光材料 G 1 に、20 重量%の赤色高分子燐光ドーパント (RPP) を添加し、キシレンで溶解したものを用いたこと以外は、上記実施例 1 と同様にして、有機 EL 素子 10 G の xy 色度および発光強度を測定した。その結果、緑色発光層 13 G における赤色光の混色は見られず、xy 色度 (0.31, 0.64) 効率 30 cd/A を得ることができた。また、図 10 に示したように、波長 600 nm のスペクトル強度が 0.015 であり、スペクトルにサブピークはほぼ見られなかった。また、赤色発光層 13 R では、(0.60, 0.39) 13 cd/A の赤色を得ることができた。尚、図 10 には、実施例 1 および比較例の結果も示している。また、R 低分子ドーパントを用いた上記実施例 1 では、R 高分子ドーパントを用いた実施例 2 に比べ、波長 600 nm 付近でのスペクトル強度が低減されていることがわかる。これは、RPP のようなパイポラ型の R 高分子材料よりも、R 低分子材料が正孔輸送層 12 A との界面付近に存在する方が、赤色光に対する再結合率を低くできるためである。従って、実施例 1 では、実施例 2 よりも更に赤色光の混色を抑制することができる。

【0093】

(実施例 3)

また、R インクとして、上記実施例 1 と同様の高分子発光材料 G 1 に、27 重量%の赤色低分子燐光ドーパント (BtpIr) と、上記一般式 (4-2) で表される化合物とを添加し、キシレンで溶解したものを用いたこと以外は、上記実施例 1 と同様にして、有機 EL 素子 10 G の xy 色度および発光強度を測定した。その結果、緑色発光層 13 G における赤色光の混色は見られず、xy 色度 (0.31, 0.64) 効率 30 cd/A を得ることができた。また、波長 600 nm のスペクトル強度が 0.015 であり、スペクトルにサブピークは見られなかった。また、赤色発光層 13 R では、(0.61, 0.37) 14 cd/A の赤色を得ることができた。

【0094】

(実施例 4)

他方、高分子発光材料 G 1 と低分子発光材料 r 1 とを含む R インクにおける好適な R ドーパント濃度 (低分子発光材料 r 1 の高分子発光材料 G 1 に対する混合比率) は、その用途によって異なる。例えば、スピンコート法により成膜する場合と、本実施の形態のように反転オフセット印刷により成膜する場合とでは、R ドーパント濃度の好適範囲が異なる。ここで、実施例 4-1 として、スピンコート用の R インク (便宜上、R インク I₁ とする) を調整し、この R インク I₁ を用いて成膜した赤色発光層における G 光のピーク強度

10

20

30

40

50

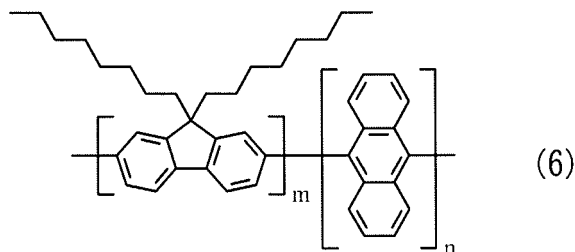
を測定した。この際、R インク I_1 の R ドーパント濃度を、1 %，2 %，10 % と変化させた。また、実施例 4 - 2 として、反転オフセット印刷用の R インク（便宜上、R インク I_2 ）を調整し、この R インク I_2 を用いて成膜した赤色発光層における G 光のピーク強度を測定した。この際、R インク I_2 の R ドーパント濃度を 10 %，27 %，30 % と変化させた。それらの結果の一部を、図 11 に示す。尚、図中括弧内に記載した比率は、R インク I_1 ， I_2 における高分子発光材料 G1（実施例 1 と同様の高分子材料）と低分子発光材料 r1（BtpIr）との各体積比（G1：r1）を示す。この結果、まず、スピンコート用の R インク I_1 を用いた実施例 4 - 1 では、R ドーパント濃度が 1 % のときピーク強度が 0.06 となり、R ドーパント濃度が 2 % のときピーク強度が 0.03 となった。これらの結果から、R ドーパント濃度が約 3 % 以上であれば、G 発光をほぼ 0（ゼロ）まで抑制できることがわかった。実際、R ドーパント濃度 10 % のときには、ピーク強度は 0 であることが確認された。一方、反転オフセット印刷用の R インク I_2 を用いた実施例 4 - 2 では、R ドーパント濃度が 10 % であっても、ピーク強度が約 0.03 となったことから、G 発光の影響を低減するためには、R ドーパント濃度が、その倍の 20 % 以上であることが望ましいと言える。実際、図 11 には図示していないが、R ドーパント濃度が 27 % のときピーク強度が約 0.01 となり、R ドーパント濃度が 30 % のときピーク強度が 0 となることが確認された。以上のことから、形成手法によって R インクにおける好適な R ドーパント濃度が異なり、反転オフセット印刷用途では、スピンコート用途よりも R ドーパント濃度を高めることが望ましい。また、本実施の形態では、各色発光層を、主に反転オフセット印刷によって形成する場合を例示しているが、R ドーパント濃度を適切に設定することにより、他の手法、例えばスピンコート法等の塗布法により形成することも可能である。即ち、本実施の形態において説明した R インク（本開示における「インク」）は、反転オフセット印刷に限らず、他の成膜手法にも使用可能である。

【0095】

尚、上記第 1 の実施の形態では、赤色発光層 13R において、緑色光を発光する高分子発光材料 G1 をホスト材料としたが、ダウンコンバージョンが生じる組み合わせであれば、これらに限定されるものではない。例えば、赤色発光層 13R が、高分子発光材料 G1 お代わりに、以下の一般式（6）で表される青色発光の高分子材料（PADOF）をホスト材料として含んでもよい。また、緑色発光層 13G が、ホスト材料として、一般式（6）で表される青色発光の高分子材料を含むと共に、ドーパントとして、以下の一般式（7）により表される緑色発光の低分子材料を含んでもよい。この場合にも、緑色発光層 13G を反転オフセット印刷により形成する場合に、緑色の色素が有機 EL 素子 10B の素子領域に付着することによる青色発光層への緑色光の混色を抑制することができる。更には、赤色発光層 13R の代わりに黄色発光層を設けた構成であってもよい。この黄色発光層は、例えば以下の一般式（8）で表される黄色発光の低分子材料、ビス（2 - フェニルベンゾチオゾラト - N，C2）イリジウム（アセチルアセトネート）（Bis(2-phenylbenzothiazolato-N,C2)Iridium(acetylacetonate)；Bt₂Ir（acac））をドーパントとして含む。

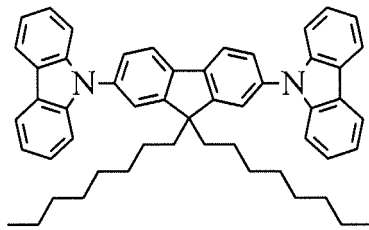
【0096】

【化 11】



【 0 0 9 7 】

【 化 1 2 】

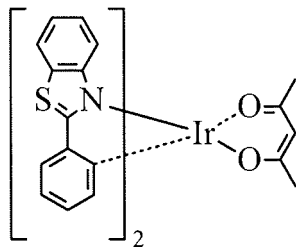


(7)

10

【 0 0 9 8 】

【 化 1 3 】



(8)

20

【 0 0 9 9 】

< 第 2 の実施の形態 >

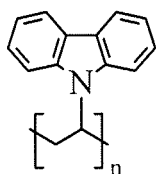
第 1 の実施の形態と同一の構成要素については同一符号を付してその説明は省略する。本開示の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成は図示しないが、第 1 の実施の形態と同様に、例えば基板 1 1 0 の上に複数の有機 E L 素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B がマトリクス状に配置された表示領域が形成されている。表示領域内には画素駆動回路が設けられている。図 1 2 は第 2 の実施の形態における有機 E L 装置の断面構成を表したものである。上記第 1 の実施の形態では、赤色発光層 1 3 R において、赤色光を非発光である高分子材料として、緑色光を発光する高分子発光材料 G 1 を例示したが、赤色発光層 1 3 R に用いられるホスト材料としての高分子材料は、いわゆる増粘剤であってもよい。増粘材

としては、例えば以下の一般式 (9 - 1) ~ (9 - 3) により表される高分子材料が挙げられる。このように、赤色発光層 1 3 R (あるいは緑色発光層 1 3 G) に用いられる高分子材料は、燐光性を有していないものであってもよい。

30

【 0 1 0 0 】

【 化 1 4 】

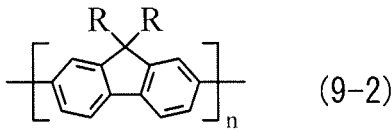


(9-1)

40

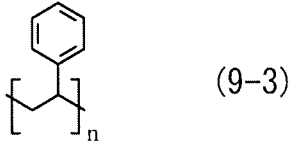
【 0 1 0 1 】

【化 1 5】



【 0 1 0 2】

【化 1 6】



【 0 1 0 3】

< 適用例 >

以下、上記実施の形態で説明した有機 E L 表示装置の適用例について説明する。上記実施の形態の有機 E L 表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【 0 1 0 4】

図 1 3 A および図 1 3 B は、スマートフォンの外観を表している。このスマートフォンは、例えば、表示部 1 1 0 (有機 E L 表示装置) および非表示部 (筐体) 1 2 0 と、操作部 1 3 0 とを備えている。操作部 1 3 0 は、図 1 3 A に示したように非表示部 1 2 0 の前面に設けられていてもよいし、図 1 3 B に示したように上面に設けられていてもよい。

【 0 1 0 5】

図 1 4 は、テレビジョン装置の外観構成を表している。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 2 1 0 およびフィルターガラス 2 2 0 を含む映像表示画面部 2 0 0 (表示装置 1) を備えている。

【 0 1 0 6】

図 1 5 A および図 1 5 B は、デジタルスチルカメラの外観構成を表しており、それぞれ前面および後面を示している。このデジタルスチルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 3 1 0 と、表示部 3 2 0 (有機 E L 表示装置) と、メニュースイッチ 3 3 0 と、シャッターボタン 3 4 0 とを備えている。

【 0 1 0 7】

図 1 6 は、ノート型のパーソナルコンピュータの外観構成を表している。このパーソナルコンピュータは、例えば、本体 4 1 0 と、文字等の入力操作用のキーボード 4 2 0 と、画像を表示する表示部 4 3 0 (有機 E L 表示装置) とを備えている。

【 0 1 0 8】

図 1 7 は、ビデオカメラの外観構成を表している。このビデオカメラは、例えば、本体部 5 1 0 と、その本体部 5 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 5 2 0 と、撮影時のスタート/ストップスイッチ 5 3 0 と、表示部 5 4 0 (有機 E L 表示装置) とを備えている。

【 0 1 0 9】

図 1 8 A および図 1 8 B は、携帯電話機の外観構成を表している。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 6 1 0 と下側筐体 6 2 0 とが連結部 (ヒンジ部) 6 3 0 により連結され

10

20

30

40

50

たものであり、ディスプレイ 640（表示装置 1）と、サブディスプレイ 650 と、ピクチャーライト 660 と、カメラ 670 とを備えている。

【0110】

以上、実施の形態および実施例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態および実施例に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、本開示のインクとして、反転オフセット印刷において使用されるインクを例に挙げて説明したが、これに限定されず、ある色の画素（上記例では G 画素）に他の色のインク（上記例では R インク）が付着し得る、他の様々な手法（塗布法または印刷法）に適用可能である。同様に、本開示の有機 EL 表示装置、有機 EL 表示装置の製造方法および電子機器においても、第 1 発光層は反転オフセット印刷により形成されたものに限定されるものではない。

10

【0111】

また、上記実施の形態および実施例において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【0112】

更に、上記実施の形態では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本開示はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路 120 や走査線駆動回路 130 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

20

【0113】

尚、本開示は、以下のような構成であってもよい。

（1）

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 EL 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 EL 素子とを備え、

前記第 1 発光層は、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む

30

有機 EL 表示装置。

（2）

前記高分子材料は、前記第 2 の色光を発光する材料である

上記（1）に記載の有機 EL 表示装置。

（3）

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、

前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として緑色光を発光する緑色発光層である

上記（2）に記載の有機 EL 表示装置。

（4）

青色光を発光する青色発光層を有する第 3 有機 EL 素子を更に備え、

40

前記赤色発光層および前記緑色発光層は素子毎に設けられ、

前記青色発光層は、前記第 1 有機 EL 素子、前記第 2 有機 EL 素子および前記第 3 有機 EL 素子に共通の層として設けられている

上記（3）に記載の有機 EL 表示装置。

（5）

前記赤色発光層と前記青色発光層との間、および前記緑色発光層と前記青色発光層との間には、正孔輸送性を有する接続層が設けられている

上記（4）に記載の有機 EL 表示装置。

（6）

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、

50

前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として青色光を発光する青色発光層である
上記 (2) に記載の有機 E L 表示装置。

(7)

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として緑色光を発光する緑色発光層であり、
前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として青色光を発光する青色発光層である
上記 (2) に記載の有機 E L 表示装置。

(8)

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として黄色光を発光する黄色発光層である
上記 (2) に記載の有機 E L 表示装置。

(9)

前記高分子材料は、デンドリマーまたはポリマーである
上記 (1) ~ (8) のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

10

(1 0)

前記第 2 発光層は、他の層との上下いずれかの界面付近に、前記第 1 発光層のドーパントである前記低分子材料を含む
上記 (1) ~ (9) のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

(1 1)

前記高分子材料は増粘剤である
上記 (1) ~ (1 0) のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

(1 2)

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備えた有機 E L 表示装置の製造方法であって、

20

前記第 1 発光層を形成する際に、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料をそれぞれ用いる

有機 E L 表示装置の製造方法。

(1 3)

前記第 1 発光層および前記第 2 発光層を、反転オフセット印刷により形成する
上記 (1 2) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

30

(1 4)

前記高分子材料は、前記第 2 の色光を発光する材料である
上記 (1 3) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

(1 5)

前記第 1 発光層は、前記第 1 の色光として赤色光を発光する赤色発光層であり、
前記第 2 発光層は、前記第 2 の色光として緑色光を発光する緑色発光層である
上記 (1 4) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

(1 6)

前記赤色発光層および前記緑色発光層とを形成した後、青色光を発光する青色発光層を蒸着法により形成する工程を更に含む

40

上記 (1 5) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

(1 7)

前記高分子材料は増粘剤である
上記 (1 2) ~ (1 6) のいずれかに記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

(1 8)

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備えた有機 E L 表示装置の、前記第 1 発光層を形成する際に用いられ、

ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む

50

インク。

(1 9)

第 1 の色光を発光する第 1 発光層を有する第 1 有機 E L 素子と、前記第 1 の色光よりも短波長の第 2 の色光を発光する第 2 発光層を有する第 2 有機 E L 素子とを備え、

前記第 1 発光層は、ホスト材料として前記第 1 の色光を非発光または非主発光である高分子材料を含むと共に、ドーパントとして前記第 1 の色光を発光する低分子材料または高分子材料を含む

有機 E L 表示装置を備えた電子機器。

【 0 1 1 4 】

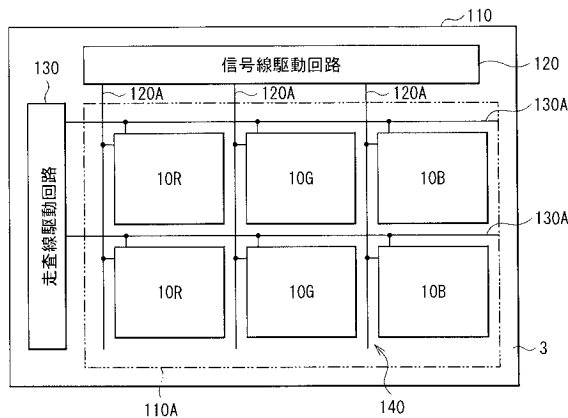
本出願は、日本国特許庁において 2 0 1 2 年 1 0 月 1 1 日に出願された日本特許出願番号第 2 0 1 2 - 2 2 5 7 5 0 号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

10

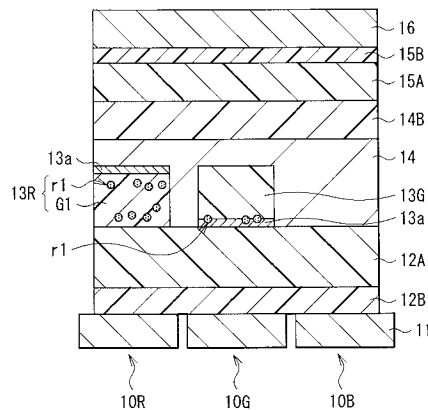
【 0 1 1 5 】

当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

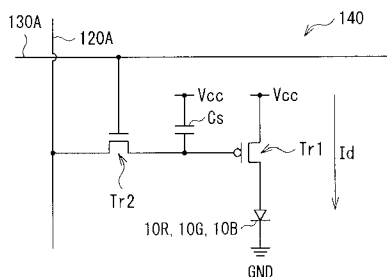
【 図 1 】



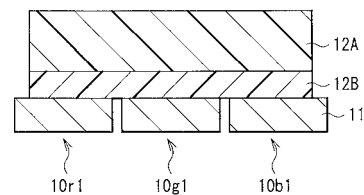
【 図 3 】



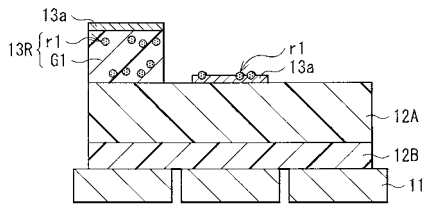
【 図 2 】



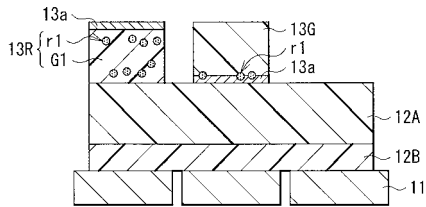
【 図 4 】



【図 5 A】

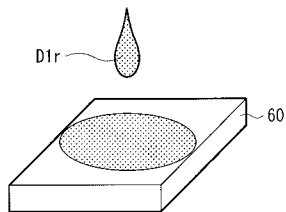


【図 5 B】

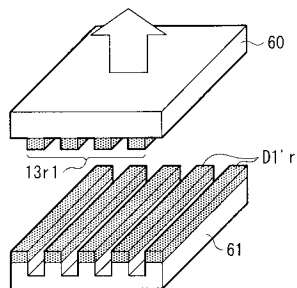


【図 6 A】

<ブランク塗布工程>

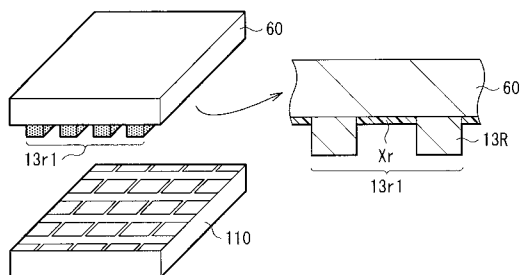


【図 7 C】

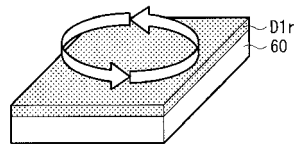


【図 8 A】

<転写工程>

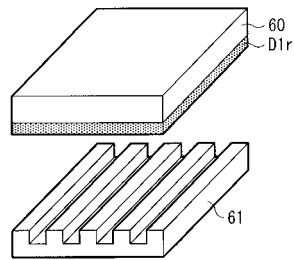


【図 6 B】

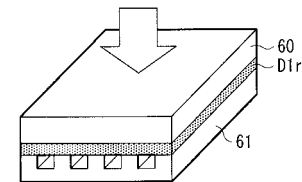


【図 7 A】

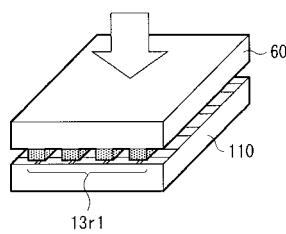
<印刷パターン形成工程>



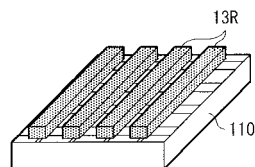
【図 7 B】



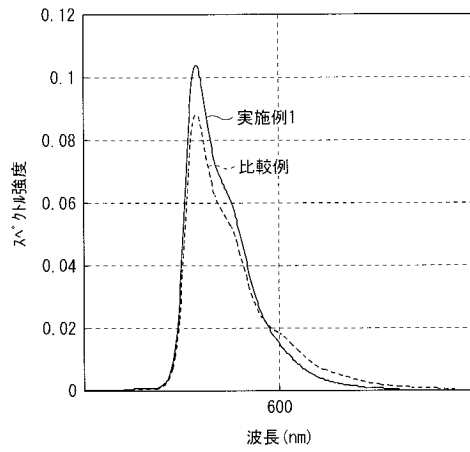
【図 8 B】



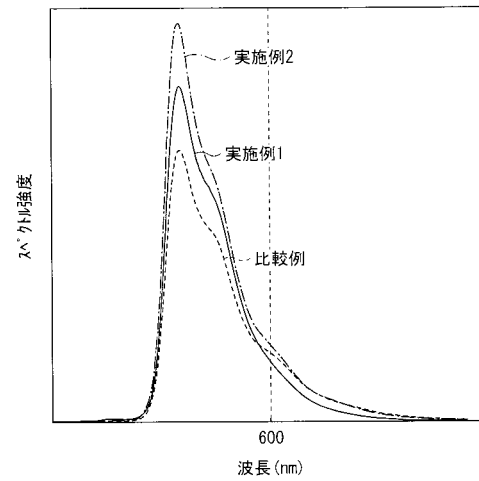
【図 8 C】



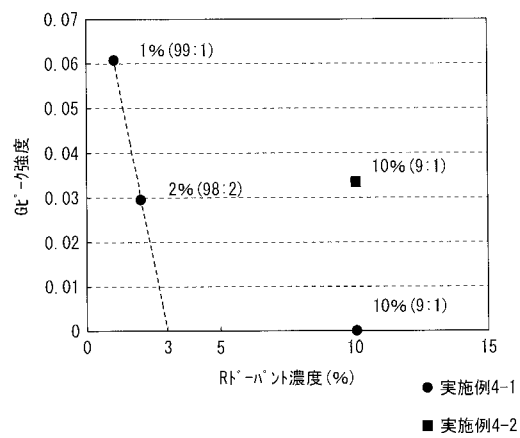
【図 9】



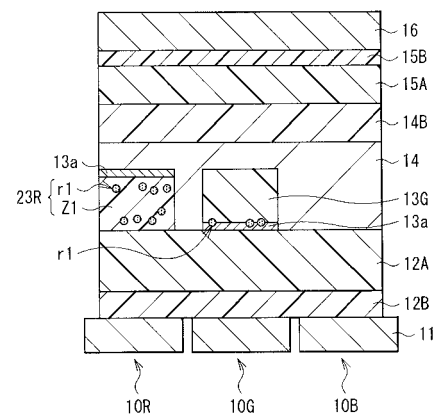
【図 10】



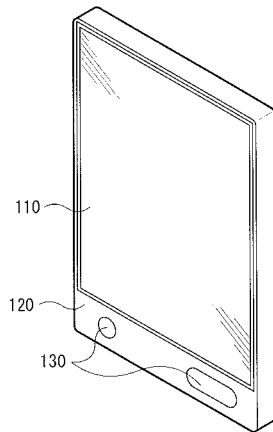
【図 11】



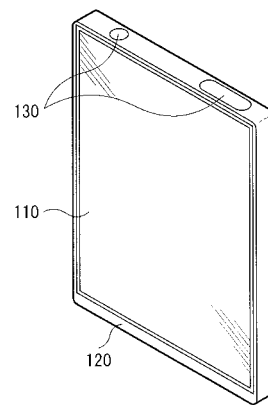
【図 12】



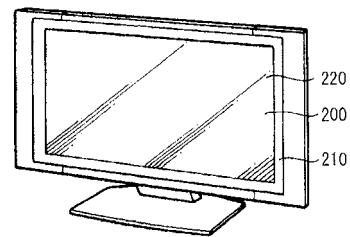
【図 13 A】



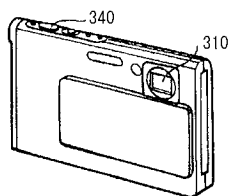
【図 13 B】



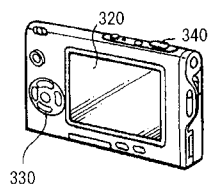
【図 14】



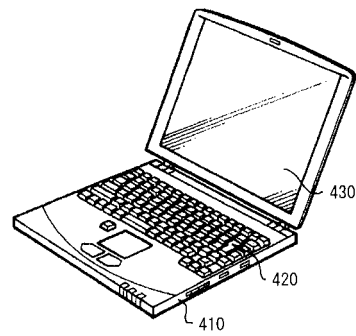
【図 15 A】



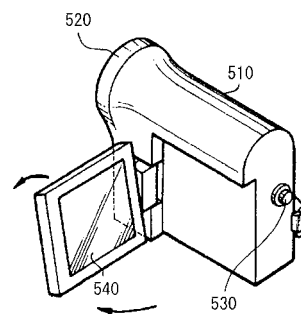
【図 15 B】



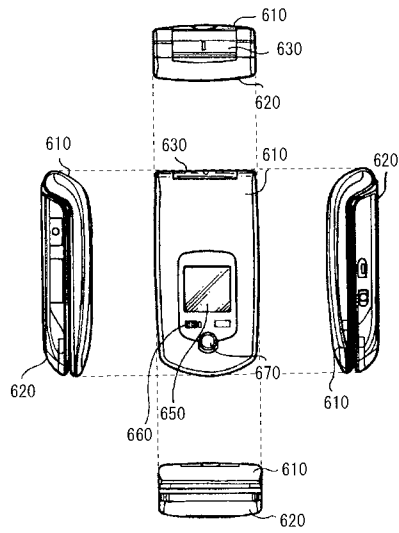
【図 16】



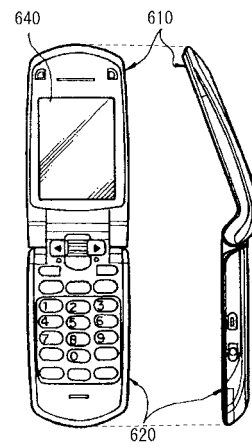
【図 17】



【図 18 A】



【図 18 B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/12, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-112875 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0016], [0047], [0075]; fig. 4 to 7 (Family: none)	1, 9, 12, 18-19 2-8, 10-11, 13-17
Y	JP 2003-151775 A (Fujitsu Ltd.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraphs [0007] to [0008], [0119]; fig. 2, 4 & US 2003/0082404 A1 & EP 1289343 A1 & DE 60220225 T & TW 552826 B & KR 10-2003-0019068 A & CN 1403427 A	1-19
Y	WO 2007/060854 A1 (Seiko Epson Corp.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraph [0383] (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 2013 (19.11.13)Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075279

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-079631 A (Sony Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0133] to [0165]; fig. 19 & US 2012/0097933 A1 & US 2013/0171756 A1	4-5
A	JP 2007-157550 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 21 June 2007 (21.06.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 2006-245003 A (Osram Opto Semiconductors GmbH), 14 September 2006 (14.09.2006), entire text; all drawings & US 2006/0197437 A1 & EP 1705728 A2	1-19

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 5 2 7 9									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/12, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X — A	JP 2008-112875 A (大日本印刷株式会社) 2008.05.15, 段落【0016】、【0047】、【0075】、図4-7 (ファミリーなし)	1, 9, 12, 18-19 — 2-8, 10-11, 13-17									
Y	JP 2003-151775 A (富士通株式会社) 2003.05.23, 段落【0007】—【0008】、【0119】、図2, 4 & US 2003/0082404 A1 & EP 1289343 A1 & DE 60220225 T & TW 552826 B & KR 10-2003-0019068 A & CN 1403427 A	1-19									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 19.11.2013		国際調査報告の発送日 26.11.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 大竹 秀紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 5 2 7 9
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/060854 A1 (セイコーエプソン株式会社) 2007.05.31, 段落【0383】 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2012-079631 A (ソニー株式会社) 2012.04.19, 段落【0133】 - 【0165】, 図19 & US 2012/0097933 A1 & US 2013/0171756 A1	4-5
A	JP 2007-157550 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2007.06.21, 全文全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2006-245003 A (オスラム オプト セミコンダクターズ ゲゼル ンシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2006.09.14, 全文全図 & US 2006/0197437 A1 & EP 1705728 A2	1-19

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法，油墨和电子装置		
公开(公告)号	JPWO2014057782A1	公开(公告)日	2016-09-05
申请号	JP2014540790	申请日	2013-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	今井利明 吉永禎彦		
发明人	今井 利明 吉永 禎彦		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	C09D11/037 C09D11/106 C09D11/52 C09K11/06 C09K2211/1416 C09K2211/1466 C09K2211/1483 C09K2211/185 H01L27/3211 H01L51/0024 H01L51/003 H01L51/0035 H01L51/0085 H01L51/5012 H01L51/5016 H01L51/5024 H01L51/56 H01L27/3206 H01L51/0002 H01L51/5036 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/12.C H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC33 3K107/DD51 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD60 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD70 3K107/GG04 3K107/GG07 3K107/GG28		
优先权	2012225750 2012-10-11 JP		
其他公开文献	JP6205571B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL显示装置包括：第一有机EL元件，其具有发出第一色光的第一发光层；第二有机发光层，其具有第二发光层，该第二发光层发出波长比第一色光短的第二色光。带有有机EL元件。第一发光层包含不发出第一色光或不发出主光的聚合物材料作为主体材料，并且还包含发出第一色光的低分子材料或聚合物材料作为掺杂剂。

