

(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2007-200626

(P2007-200626A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO5B 33/10	(2006.01)	HO5B 33/10		3K007
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-15670 (P2006-15670)
 (22) 出願日 平成18年1月24日 (2006.1.24)

(71) 出願人 000111672
 ハリソン東芝ライティング株式会社
 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1
 (74) 代理人 100088487
 弁理士 松山 允之
 (72) 発明者 青野 伸二郎
 愛媛県今治市旭町五丁目2番地の1 ハリ
 ソン東芝ライティング株式会社内
 (72) 発明者 高橋 和宏
 愛媛県今治市旭町五丁目2番地の1 ハリ
 ソン東芝ライティング株式会社内
 Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 CB01 DB03 FA01

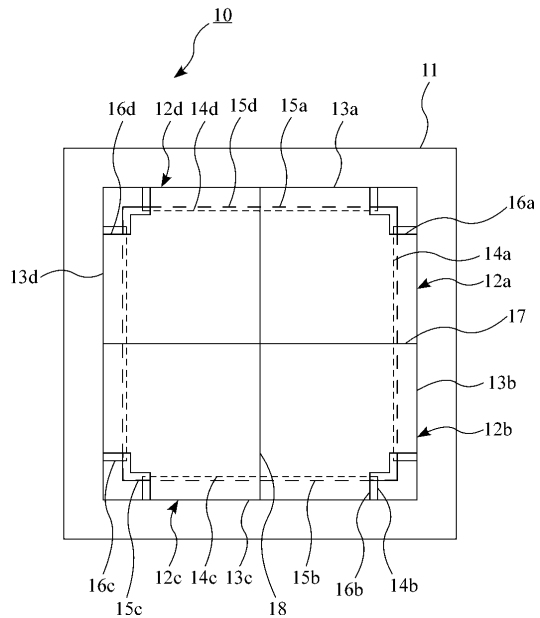
(54) 【発明の名称】 有機EL素子

(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子における有機EL層の膜厚分布に起因する発光面の発光ムラを簡便に低減させる。

【解決手段】 透明ガラス基板11上に、第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL素子12cおよび第4の有機EL素子12dが第1の縁端17および第2の縁端で結合し張り付けられている。この集積した有機EL素子12は、基材(13a、13b、13c、13d)に積層する透明電極(14a、14b、14c、14d)、有機EL層(15a、15b、15c、15d)、対向電極(16a、16b、16c、16d)を有する。ここで、有機EL層の膜厚の薄くなる領域が集積した有機EL素子12の中央部に、膜厚の厚くなる領域が周辺部になるように配置され、複数個の集積した有機EL素子12における発光面の発光ムラが低減する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも有機発光層を含む有機 E L 層と、該有機 E L 層を挟持する透明電極およびその対向電極と、を有する構造の複数の有機 E L 素子が一基板上に張り付けられ、

前記複数の有機 E L 素子により構成された発光面における輝度ムラが低減するように、前記基板上において前記複数の有機 E L 素子が配置されていることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】

前記複数の有機 E L 素子において膜厚分布を有する前記有機 E L 層の膜厚の薄くなる領域が前記一基板上の中央部に位置するように、前記複数の有機 E L 素子が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

10

【請求項 3】

少なくとも有機発光層を含む有機 E L 層と、該有機 E L 層を挟持する透明電極および対向電極とを有する有機 E L 素子であって、

前記有機 E L 層の厚さに前記透明電極の厚さを加算した厚さが前記有機 E L 素子の発光面において均一になるように形成されていることを特徴とする有機 E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、有機 E L 素子に係り、詳しくは、透明電極とその対向電極の間に挟持された有機発光層を含む有機 E L 層の膜厚分布に起因した発光ムラを低減する有機 E L 素子に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機薄膜のエレクトロルミネセンス (E L) 現象を利用して、透明電極を含む一対の電極間に有機発光層を含有する有機 E L 層を挟み、その電極間に電圧を印加し有機 E L 層に電流を流して発光させる有機 E L 素子は、その高性能化に向けた検討が精力的に進められている。この有機 E L 素子は、フラットパネルディスプレイ (F P D ; Flat Panel Display) あるいは有機 L E D (Light Emitting Diode) のような表示装置、非自発光素子で成る液晶表示装置の面光源バックライトあるいは照明灯のような照明装置に好適な自発光素子である。以下、この有機 E L 素子を用いた表示装置および照明装置を有機 E L 発光装置と総称する。

30

【0003】

以下に従来の有機 E L 素子が適用された有機 E L 発光装置について、図 8 , 9 を参照して説明する。図 8 は上記従来の有機 E L 発光装置の構造の一例を示す模式的な断面図であり、図 9 は有機発光層の膜厚分布の一例を示す膜厚マップ図である。

【0004】

図 8 に示すように、有機 E L 発光装置 100 では、透明ガラス基板 101 上に例えば A l (アルミニウム) の金属材料により、第 1 の電極取り出し配線 102 および第 2 の電極取り出し配線 103 が形成されている。そして、例えば透光性材料の I T O (インジウム錫酸化物) 等により透明電極 104 が形成される。更に、上記透明電極 104 上に膜厚が 100 n m ~ 300 n m 程度になる有機 E L 層 105 が形成され、この有機 E L 層 105 を挟んで例えば A l 金属から成る対向電極 106 が形成されている。

40

【0005】

ここで、上記有機 E L 層 105 は、例えば 4 , 4 ' - ビス [N - (2 - ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (- N P D とも言う) から成る正孔輸送層、例えばトリス (8 - キノリノラト) アルミニウム錯体 (A l q 3 とも言う) のような有機発光層の電子輸送性発光層、および極薄 (1 n m 程度) の電子注入層から成る。この電子注入層は

50

、通常、仕事関数の小さい（例えば 3 e V 以下）、アルカリ金属、アルカリ土類金属、これ等金属の合金、上記金属のハロゲン化合物、あるいは、これ等の金属と有機物の混合層により形成される。

【0006】

そして、透明電極 104 は第 1 の電極取り出し配線 102 を通して電源に接続するようになつており、上記対向電極 106 は第 2 の電極取り出し配線 103 を通して別の電源につながっている。また、接着剤 107 による接合を通して、ガラス製あるいはステンレス製であつて非透湿性の封止缶 108 により全体が気密封止されている。

【0007】

上記有機 EL 発光装置 100 において、透明電極 104、有機 EL 層 105 および対向電極 106 により有機 EL 素子が構成される。そして、有機発光層である電子輸送性発光層に生じる EL 光が透明ガラス基板 101 から出射する。ここで、有機 EL 層 105 は、特に酸素あるいは水分によって劣化し易いことから、上記封止缶 108 による気密封止が必要になる。図示していないが、この酸素ガスあるいは水分等を吸着するように、更に封止缶 108 内に例えば酸化バリウム粉末等の乾燥剤が封入される。

10

【0008】

また、上記有機 EL 層 105 は、透明電極 104 上における膜厚のバラツキが不可避である。図 9 は、通常真空蒸着法により成膜される有機発光層である電子輸送性発光層の膜厚バラツキの一例である。例えば発光面が 5 cm x 5 cm の正方形パターンにおいて、その中央部の膜厚を 100% とすると、その周辺に行くに従い膜厚は 98%、96% および 94% と薄くなっていく。そして、上記パターンの角隅部における膜厚は 92% 程度になる。このように、真空蒸着法により成膜される有機発光層あるいは正孔輸送層のような有機材料膜は通常において発光面内で + / - 5% 程度の膜厚分布を有し、有機 EL 層 105 も同程度の膜厚バラツキを有することになる。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ここで、上記有機 EL 素子の高性能化において、発光の高輝度化、高効率化あるいは発光面の面積の増大化が進んでくると、上記有機 EL 層の膜厚分布、例えば有機発光層の膜厚分布に起因した発光ムラ（輝度ムラ、色ムラ）の問題が顕在化してくる。そして、有機 EL 素子における駆動の低電圧化のために有機 EL 層の膜厚が薄くなると共に、発光素子内の有機 EL 層の僅かな膜厚バラツキによって顕著な発光面の輝度ムラあるいは色ムラが生じるようになってくる。

30

【0010】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであつて、有機 EL 素子における有機 EL 層の膜厚分布に起因する発光ムラを簡便に低減させることのできる有機 EL 素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の有機 EL 素子は、少なくとも有機発光層を含む有機 EL 層と、該有機 EL 層を挟持する透明電極およびその対向電極と、を有する構造の複数の有機 EL 素子が一基板上に張り付けられ、前記複数の有機 EL 素子により構成された発光面における輝度ムラが低減するように、前記基板上において前記複数の有機 EL 素子が配置されている、構成になっている。

40

【0012】

上記発明において、前記複数の有機 EL 素子において膜厚分布を有する前記有機 EL 層の膜厚の薄くなる領域が前記一基板上の中央部に位置するように、前記複数の有機 EL 素子が配置される。

【0013】

そして、好適な一態様では、前記複数の有機 EL 素子は、少なくとも有機発光層を含む

50

有機EL層と、該有機EL層を挾持する透明電極およびその対向電極とを有する1個の有機EL素子が切断され分割されたものである。ここで、前記1個の有機EL素子は、前記有機EL層の厚さに前記透明電極の厚さを加算した厚さが前記1個の有機EL素子の発光面において均一になるように形成されていると更に好ましい。

【0014】

上記発明により、有機EL層が膜厚分布を有しその膜厚が発光の面内で大きくばらつくことがあっても、有機EL素子における発光面の輝度ムラおよび色ムラを簡便に低減させることができる。そして、有機EL素子における有機EL層の薄膜化あるいは発光面の面積の増大化が容易になる。

【0015】

あるいは、本発明の有機EL素子は、少なくとも有機発光層を含む有機EL層と、該有機EL層を挾持する透明電極および対向電極とを有する有機EL素子であって、前記有機EL層の厚さに前記透明電極の厚さを加算した厚さが前記有機EL素子の発光面において均一になるように形成されている、構成になっている。

【0016】

上記発明において、膜厚分布を有する前記有機EL層の膜厚が厚くなる領域に、前記透明電極よりシート抵抗の小さい補助電極が前記透明電極に電気接続して配設される。

【0017】

上記発明により、有機EL発光装置において、低抵抗の補助電極が有機EL層を流れる電流値を調整するようになる。そして、有機EL層の発光輝度は上記電流値に強く依存することから、上記補助電極による抵抗調整により上記有機EL素子の発光面の色ムラと共に輝度ムラが低減する。

【発明の効果】

【0018】

本発明の構成によれば、有機EL素子における有機EL層の膜厚分布に起因する発光面の発光ムラが簡便に低減される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の好適な実施形態のいくつかを図面を参照して説明する。この図面では、互いに同一または類似の部分には共通の符号を付す。

(実施の形態1)

本発明の第1の実施形態について図1ないし5を参照して説明する。この実施形態では、本発明の有機EL素子を備えた有機EL発光装置について説明する。図1はこの有機EL発光装置の封止缶を除いたところの概略平面図である。そして、図2は有機EL発光装置の断面図である。

【0020】

図1に示すように、有機EL発光装置10では、例えば透明ガラス基板11上に4個の集積した有機EL素子12が張り付けられている。この集積した有機EL素子12は、第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL素子12cおよび第4の有機EL素子12dから構成される。そして、第1の有機EL素子12aには、例えば透光性材料から成る基材13a上に透光性材料から成る透明電極14a、有機EL層15aおよび対向電極16aがこの順に積層して形成してある。同様にして、第2の有機EL素子12bには、透光性材料から成る基材13b上に透明電極14b、有機EL層15bおよび対向電極16bが積層して形成してある。また、第3の有機EL素子12cには、透光性材料から成る基材13c上に透明電極14c、有機EL層15cおよび対向電極16cが積層して形成してある。更に、第4の有機EL素子12dには、透光性材料から成る基材13d上に透明電極14d、有機EL層15dおよび対向電極16dが積層して形成してある。

【0021】

そして、上記第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL

10

20

30

40

50

素子 1 2 c および第 4 の有機 E L 素子 1 2 d は、図 1 に示すように、第 1 の縁端 1 7 と第 2 の縁端 1 8 において互いに結合し、上述したように透明ガラス基板 1 1 に張り付けられている。このようにして、集積した有機 E L 素子 1 2 は、上記基材 1 3 a、1 3 b、1 3 c、1 3 d の集積する基材 1 3、上記透明電極 1 4 a、1 4 b、1 4 c、1 4 d の集積する透明電極 1 4、上記有機 E L 層 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d の集積する有機 E L 層 1 5、および上記対向電極 1 6 a、1 6 b、1 6 c、1 6 d の集積する対向電極 1 6 から成り、その発光面の面積が拡張した有機 E L 素子となる。

【0022】

図 2 に示すように、この面積拡張する集積した有機 E L 素子 1 2 から成る有機 E L 発光装置 1 0 では、透明ガラス基板 1 1 上に上記集積する基材 1 3 が張り付けて形成され、更に、この基材 1 3 上に上記集積する透明電極 1 4 が形成され、この集積する透明電極 1 4 上に有機発光層を含み集積する有機 E L 層 1 5 が積層されている。そして、この有機 E L 層 1 5 上に上記透明電極 1 4 に対向して集積する対向電極 1 6 が設けられている。

10

【0023】

そして、第 1 の電極取り出し配線 1 9 および第 2 の電極取り出し配線 2 0 が配設され、絶縁材料から成る封止部材 2 1 が、例えば UV 硬化樹脂 2 2 により透明ガラス基板 1 1 に接合され全体を気密封止している。ここで、上記透明電極 1 4 は、例えば接続部材 2 3 により第 1 の電極取り出し配線 1 9 に電気接続している。同様に、上記対向電極 1 6 は、接続部材 2 3 により第 2 の電極取り出し配線 2 0 に電気接続している。

【0024】

このような有機 E L 発光装置 1 0 において、上記基材 1 3 は例えば厚さが 0 . 5 mm 以下の石英ガラスから成る。そして、上記透明電極 1 4 は例えば厚さが 1 5 0 nm 程度の I T O、Z n O (酸化亜鉛) のような透光性材料から成る。また、上記有機 E L 層 1 5 は、従来の技術で説明したのと同様に、例えば - N P D の正孔輸送層、A l q 3 の電子輸送性発光層および電子注入層から成る。そして、その積層した全膜厚は 1 0 0 nm 以下であり、この有機 E L 発光装置では、5 V 以下の低電圧駆動が可能となる。

20

【0025】

その他に、上記有機 E L 層 1 5 は、有機発光層のみの単層であってもよい。また、この有機 E L 層 1 5 は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層、電子輸送層、電子阻止層の一層以上と有機発光層との積層した多層構造であってもよい。更には、複数の有機 E L 層を中間導電層を介して積層させる、マルチフォトンエミッション (M P E ; Multi-Photo-Emission) といわれる構造になっていてもよい。この場合は、有機 E L 素子の高輝度化が容易になる。なお、上記集積した有機 E L 素子 1 2 における有機 E L 層 1 5 は正方形パターン (矩形パターン) になっているが、他の形状パターン例えば円形パターンに形成されていてもよい。

30

【0026】

そして、上記対向電極 1 6 は、透光性材料により形成することは必要でなく、例えば膜厚が 1 5 0 nm 程度の A l 金属膜により形成される。また、上記封止部材 2 1 は、例えば非透湿性ガラスから成り、特に酸素あるいは水分によって劣化し易い有機 E L 素子 1 2 を気密封止する。あるいは、図示しないが、封止部材 2 1 内には、例えば酸化バリウム粉末等の乾燥剤が封入され、酸素ガスあるいは水分等を吸着するようになっている。

40

【0027】

次に、上記有機 E L 発光装置 1 0 の製造方法について、図 1、図 2、および図 3、図 4 を参照して説明する。図 3 は有機 E L 発光装置の製造方法を示す製造工程別平面図である。そして、図 4 は図 3 に引き続く製造工程別平面図である。ここで、図中において成膜したパターンを明確にするために斜線が施されている。

【0028】

上記製造方法では、例えば板厚は 0 . 5 mm 程度の石英ガラスの基材 1 3 を洗浄した後に、例えばスパッタリング法により I T O のような透光性金属材料を全面に成膜する。そして、公知のフォトリソグラフィとウェットエッチングにより上記成膜した I T O 膜を所

50

定の斜線を施したようなパターンに加工する。このようにして、図3(a)に示すように、基材13上に透明電極14を形成する。

【0029】

次に、有機物成膜用金属マスクを用いた真空蒸着法により、図3(b)に示すように、透明電極14上に斜線を施すパターンの有機EL層15を形成する。ここで、上記有機EL層15の形成では、例えば膜厚が60nm程度の正孔輸送層と40nm程度の電子輸送性発光層を連続して成膜する。そして、上記電子輸送性発光層上に膜厚が0.5nm程度の電子注入層を成膜し有機EL層15とする。ここで、有機EL層15の正孔輸送層、電子輸送性発光層および電子注入層は、同じ真空蒸着装置内において、例えば-NPD入りの抵抗加熱ポート、Alq3入りの抵抗加熱ポート、金属LiあるいはLiF等の蒸着

10

【0030】

次に、図3(c)に示すように、金属物成膜用金属マスクを用いたスパッタリング法により、上記有機EL層15上に斜線を施したパターンのAl金属膜から成る対向電極16を形成する。ここで、Al金属膜の成膜は、上記真空蒸着装置に連結したスパッタリング装置内において、Alスパッタリングターゲットを用いAr(アルゴン)雰囲気で行われる。

【0031】

次に、図4(a)に示すように、図3(c)状態の基材13を例えばスクライバーにより十文字に切断して分割する。このようにして4個から成る第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL素子12c、第4の有機EL素子12dを形成する。この切断においては、積層する透明電極13、有機EL層15および対向電極16の接合部における損傷を生じさせないようにすることが極めて重要である。

20

【0032】

次に、図4(b)に示すように、上記切断し分離・分割した第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL素子12c、第4の有機EL素子12dをそれぞれに並べ替えて透明ガラス基板11上に配置する。そして、これ等の有機EL素子を第1の縁端17および第2の縁端18において結合させ、透明な接着剤により透明ガラス基板11表面に張り付ける。このようにして、図1で説明した集積した有機EL素子12が透明ガラス基板11上に形成される。

30

【0033】

このようにした後に、図4(b)に示した透明電極パッド24a、24b、24c、24dおよび対向電極パッド25a、25b、25c、25dのそれぞれに図2に示した接続部材23を配置する。ここで、接続部材23は、例えば低融点の半田ボールパンプあるいは例えばバネのような弾性のある導電体により構成される。更に、図2に示すように透明ガラス基板11の縁端部にUV硬化樹脂22を塗布する。

【0034】

そして、上記UV硬化樹脂22を介して、図2に示した封止部材21、第1の電極取り出し配線19および第2の電極取り出し配線20の表面を透明ガラス基板11に接合させる。また、上記接続部材23を介して、第1の電極取り出し配線19と透明電極パッド24a、24b、24c、24dを接続させる。同様に、第2の電極取り出し配線20と対向電極パッド25a、25b、25c、25dを接続させる。ここで、UV光が有機EL層15を照射しないようにしてUV硬化樹脂22をUVキュアする。

40

【0035】

このようにして、例えば非透湿性ガラスから成る封止部材21により、図2に示したように全体を気密封止する。ここで、図示しないが、封止部材21内面には、予め例えば酸化バリウム粉末等の乾燥剤を取り付けておき、酸素ガスあるいは水分等が吸着されるよう

【0036】

50

次に、図5を参照して上記有機EL発光装置10における発光面の輝度ムラについて説明する。図5は、横軸に図1で説明した正方形パターンの集積した有機EL層15上の中央部から角隅部にわたる径をとり、縦軸に上記発光装置の相対的輝度をとっている。ここで、最外部の角隅の輝度を1とした。また、比較対象とした従来技術の有機EL素子を用いた有機EL発光装置は図8に示した従来の構造にし、有機EL層105は図9に示したように全面に成膜されている。そして、上記有機EL層105の成膜、透明電極104および対向電極106の成膜は、上記実施形態の場合と同じ真空蒸着装置およびスパッタリング装置において同一条件に行っている。更に、透明ガラス基板101の厚さが本実施形態の透明ガラス基板11と基材13の厚さと同じになっているようにしている。

【0037】

図5において、本実施形態の場合には、最も輝度の高くなる角隅部に対して、中央部の相対輝度は0.8程度になり、集積した有機EL層15上での発光面の輝度ムラは大きく向上するようになる。これに対して、比較対象にした図5で説明した従来技術の場合には、同様に最も輝度の高くなる角隅部に対する中央部の相対輝度は0.4程度である。図1に示した本実施形態の集積した有機EL素子における効果は、図3、図4で説明したように有機EL素子の切断/分割とその再配列により生じる。

【0038】

第1の実施形態では、有機EL層15の成膜で生じる膜厚分布において膜厚の薄くなる領域が、上記集積した有機EL素子12の中央部に配置され、膜厚の厚くなる領域が上記集積した有機EL素子12の周辺部である角隅部に配置される。このようにして、複数個の集積した有機EL素子における発光面の発光の輝度ムラは大きく低減するようになる。この効果は、有機EL層の薄膜化あるいは発光面の面積の増大化において顕著になってくる。

【0039】

図3、図4で説明した集積した有機EL素子は、一度作製した有機EL素子が切断/分割され発光ムラの低減するように再配列されて製造されるが、図1に示した集積した有機EL素子はこのような製造方法に限定されるものではない。第1の有機EL素子12a、第2の有機EL素子12b、第3の有機EL素子12c、第4の有機EL素子12dをそれぞれ別々の工程を通して作製してからこれ等の有機EL素子を一基板上に配置し張り付け集積するようにしてもよい。また、集積する有機EL素子は4個に限らない複数個であってもよい。

【0040】

(実施の形態2)

次に、本発明の第2の実施形態について図6、図7を参照して説明する。本実施形態は、特に有機EL層の膜厚分布に起因して生じる発光面における発光の色ムラを効果的に低減させることを特徴とする。ここで、具体的には、有機EL素子において有機EL層の膜厚分布にあわせて透明電極の膜厚を調整する。図6はこの有機EL素子を備える有機EL発光装置の断面図であり、図7はその変形例となる有機EL発光装置の平面図である。

【0041】

図6に示すように、有機EL発光装置30では、透明ガラス基板11上に例えばAl金属材料により、第1の電極取り出し配線31および第2の電極取り出し配線32が形成されている。そして、例えばITOから成る透明電極33が形成されている。ここで、透明電極33の中央部の領域で膜厚が薄くその周辺部で膜厚が厚くなっている。更に、上記透明電極33上に有機EL層34が形成され、この有機EL層34を挟んで例えばAl金属から成る対向電極35が形成されている。

【0042】

ここで、上記有機EL層34は、例えば-NPDから成る正孔輸送層、Alq3のような有機発光層の電子輸送性発光層および電子注入層から成る。この有機EL層34は、第1の実施形態で説明した真空蒸着法およびスパッタリング法により成膜され、図9で説明したようにその中央部で膜厚が厚く周辺部で薄くなる。上記互いに逆の膜厚分布を有す

10

20

30

40

50

る透明電極 33 と有機 E L 層 34 とを積層することにより、これら積層した膜の膜厚分布が発光面において一樣になる。このようにすることにより、光の干渉に伴う有機 E L 素子の色ムラが大幅に低減するようになる。

【0043】

そして、透明電極 33 は第 1 の電極取り出し配線 31 を通して電源に接続し、対向電極 35 は第 2 の電極取り出し配線 32 を通して別の電源につながっている。また、UV 硬化樹脂 22 による接合を通して、非透湿性ガラス製あるいはステンレス製の封止部材 21 により全体が気密封止されている。そして、図示していないが、この酸素ガスあるいは水分等を吸着するように、更に封止部材 21 内に例えば酸化バリウム粉末等の乾燥剤が封入される。

10

【0044】

上記有機 E L 発光装置 30 において、有機 E L 層 34 は、有機発光層のみの単層であってもよい。あるいは、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層、電子輸送層、電子阻止層の一層以上と有機発光層との積層した多層になる構造であってもよい。更には、複数の有機 E L 層を中間導電層を介して積層させる、MPE の構造になっていてもよい。

【0045】

次に、図 7 に示す変形例である有機 E L 発光装置 40 では、例えば透明ガラス基板 11 上に、図 6 で説明したような透明電極 33 が形成される。ここで、上述したように透明電極 33 の中央部の領域で膜厚が薄くその周辺部で膜厚が厚くなっている。そして、所定パターンの補助電極 36 が、透明電極 33 よりも抵抗率の小さい金属材料によって、透明電極 33 上に電気接続して配設されている。更に、上記補助電極 36 を被覆する層間絶縁層（不図示）が設けられ、透明電極 33 上に有機 E L 層 34 が積層されている。そして、上記有機 E L 層 34 上に透明電極 33 に対向して対向電極 35 が設けられている。

20

【0046】

一般的に、透光性材料から成る透明電極はその導電率が十分に大きくないために、有機 E L 発光装置において電源から近い部分と遠い部分で電流パスの抵抗値の差が大きくなり、有機 E L 層の電流値についても発光面上の場所による差が大きくなる。そして、有機 E L 層の発光輝度が上記電流値に強く依存することから、有機 E L 素子においてその発光の輝度ムラが生じ易くなっていた。しかし、上述したような低抵抗の補助電極 36 の配設により、上記有機 E L 素子の発光の色ムラと共に輝度ムラも低減するようになる。

30

【0047】

更に、上記補助電極 36 は第 1 の電極取り出し端子 36a を通して一電源に接続するようになっている。同様に、上記対向電極 35 の端部が第 2 の電極取り出し端子として他電源につながるようになっている。そして、二点鎖線で記した封止部材 21 により全体が気密封止されている。

【0048】

第 2 の実施形態では、有機 E L 層 34 の膜厚分布に対応して透明電極 33 の膜厚分布を調整する。そして、これ等の積層した膜の膜厚が発光面において均一になるようにする。あるいは、透明電極 33 パターンの中央部にシート抵抗の小さな補助電極 36 を配設し接続させる。このようにすることにより、有機 E L 素子における有機 E L 層に膜厚分布が生じてても、その発光面における発光ムラである発光の色ムラおよび輝度ムラが大幅に低減するようになる。

40

【0049】

本発明の実施形態は、その他に、上記第 1 の実施形態と第 2 の実施形態を組み合わせた態様であってもよい。この場合には、第 2 の実施形態の図 6 で説明した 1 個の有機 E L 素子を図 3 および図 4 に示したように切断 / 分割し複数の有機 E L 素子にした後にこれ等の有機 E L 素子を同一基板に再配列し張り付ける。ここで、図 3 および図 4 に示した製造工程において、図 3 (a) の透明電極 13 の成膜は、図 6 において説明したように、透明電極 13 に積層する有機 E L 層 15 の膜厚分布と逆の膜厚分布を有するように行う。そして

50

、上記互いに逆の膜厚分布を有する透明電極 1 3 と有機 E L 層 1 5 とを積層することにより、これら積層した膜の膜厚分布が発光面において均一になるようにする。

【 0 0 5 0 】

このようにすることにより、有機 E L 層の膜厚分布を有する有機 E L 素子の形成において、その発光面における発光の色ムラおよび発光の輝度ムラが大幅に低減する。そして、有機 E L 素子の発光面の面積の増大化が極めて容易になる。

【 0 0 5 1 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、上述した実施形態は本発明を限定するものでない。当業者にとっては、具体的な実施態様において本発明の技術思想および技術範囲から逸脱せずに種々の変形・変更を加えることが可能である。

10

【 0 0 5 2 】

上記実施形態では、透明電極 1 4 を陽極にして対向電極 1 6 を陰極にする構造にして説明しているが、逆に透明電極 1 4 を陰極にして対向電極 1 6 を陽極にする構造の有機 E L 素子であっても、本発明は同様に適用できる。この場合には、有機 E L 層 1 5 の多層構造が上記実施形態と異なってくる。更に、有機 E L 層 1 5 からの E L 光が封止部材 2 1 から出射する構造であってもよい。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態の補助電極 3 6 は透明電極 1 4 の上部に配置されていたが、上記補助電極 3 6 は透明電極 1 4 の下部に配置するようにしてもよい。そして、上記補助電極 3 6 は、A l 以外にアルミ銅合金、C u、A u で構成されてもよく、あるいは補助電極のシート抵抗を低減させるように厚く形成するようにしてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

そして、本発明の有機 E L 素子を適用する有機 E L 発光装置としては、本実施形態で概略説明したようなもの以外であっても全く同様に適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 素子が適用された有機 E L 発光装置を示す概略平面図である。

【 図 2 】本発明の第 1 の実施形態における有機 E L 発光装置の断面図である。

【 図 3 】上記有機 E L 発光装置の製造方法を示す製造工程別平面図である。

30

【 図 4 】図 3 に引き続く有機 E L 発光装置の製造工程別平面図である。

【 図 5 】本発明の第 1 の実施形態に係る発光輝度分布を示すグラフである。

【 図 6 】本発明の第 2 の実施形態における有機 E L 発光装置を示す概略断面図である。

【 図 7 】本発明の第 2 の実施形態における有機 E L 発光装置を示す概略平面図である。

【 図 8 】従来の有機 E L 素子を用いた有機 E L 発光装置の構造の一例を示す模式的な断面図である。

【 図 9 】有機 E L 層の膜厚分布の一例を示す膜厚マップ図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

1 0 , 3 0 , 4 0 有機 E L 発光装置

40

1 1 透明ガラス基板

1 2 集積した有機 E L 素子

1 2 a 第 1 の有機 E L 素子

1 2 b 第 2 の有機 E L 素子

1 2 c 第 3 の有機 E L 素子

1 2 d 第 4 の有機 E L 素子

1 3 , 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d 基材

1 4 , 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c , 1 4 d , 3 3 透明電極

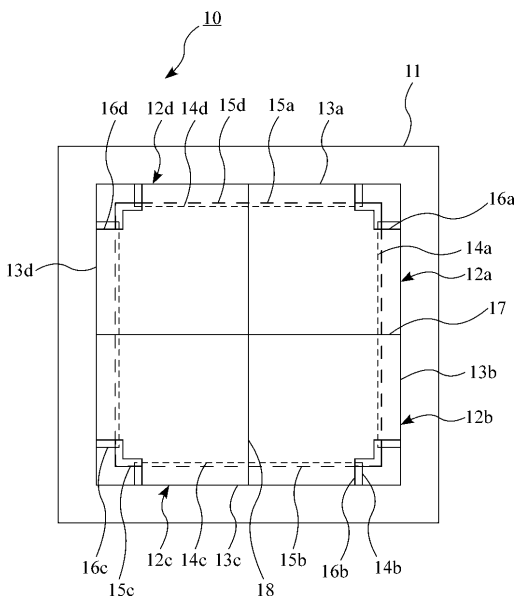
1 5 , 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c , 1 5 d , 3 4 有機 E L 層

1 6 , 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d , 3 5 対向電極

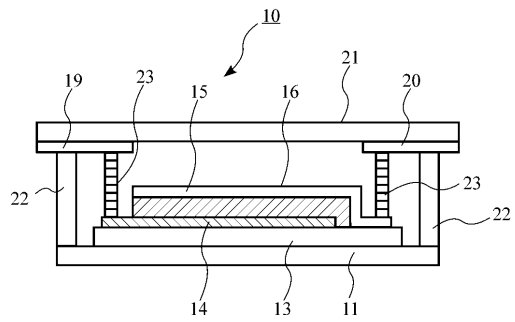
50

- 17 第1の縁端
- 18 第2の縁端
- 19, 31 第1の電極取り出し配線
- 20, 32 第2の電極取り出し配線
- 21 封止部材
- 22 UV硬化樹脂
- 23 接続部材
- 24 a、24 b、24 c、24 d 透明電極パッド
- 25 a、25 b、25 c、25 d 対向電極パッド
- 36 補助電極
- 36 a 第1の電極取り出し端子

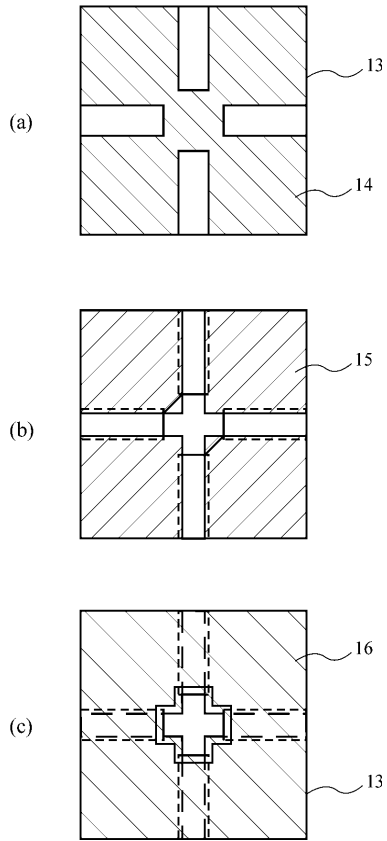
【図1】



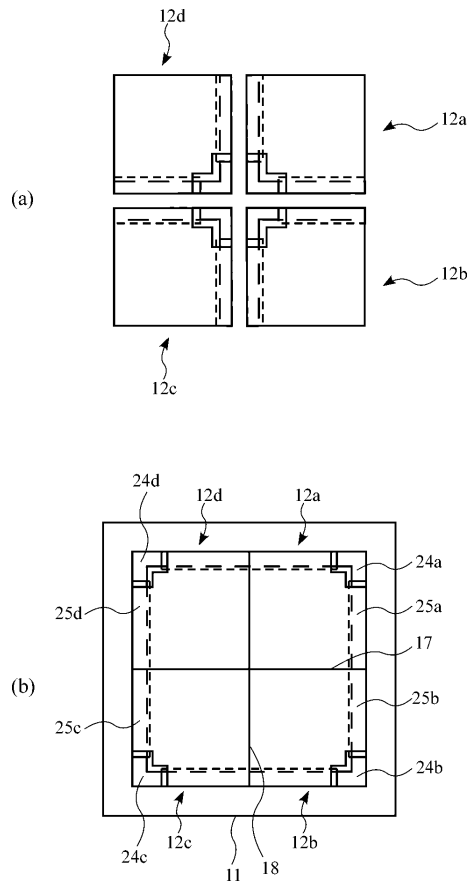
【図2】



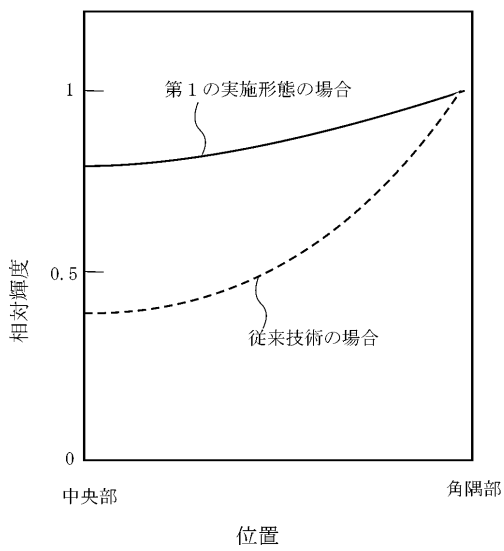
【 図 3 】



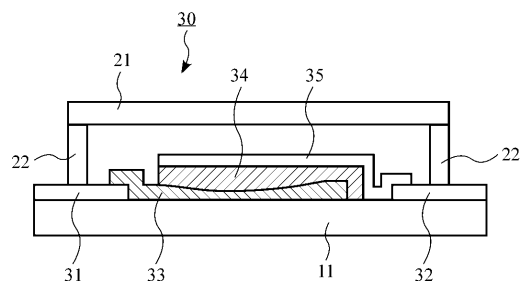
【 図 4 】



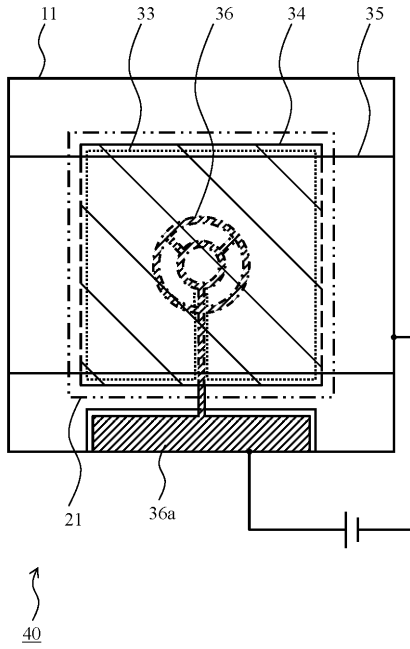
【 図 5 】



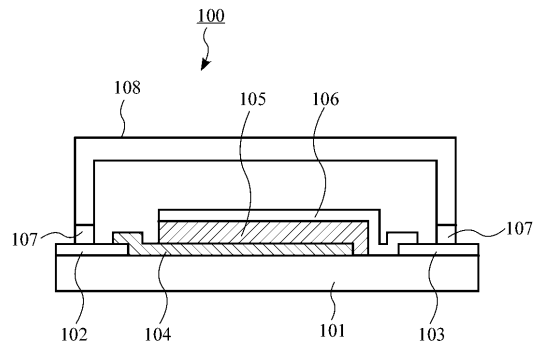
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

