

(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2015-115178
(P2015-115178A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 C	3 K 1 0 7
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 B	
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B	
	H O 5 B 33/22 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号	特願2013-256125 (P2013-256125)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成25年12月11日 (2013.12.11)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	松本 行生
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	佐藤 敏浩
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC07 CC35 CC45
			DD22 DD27 DD51 DD59 DD68
			DD69 DD90 DD95 EE07 FF05
			GG14 GG26 GG28 GG33

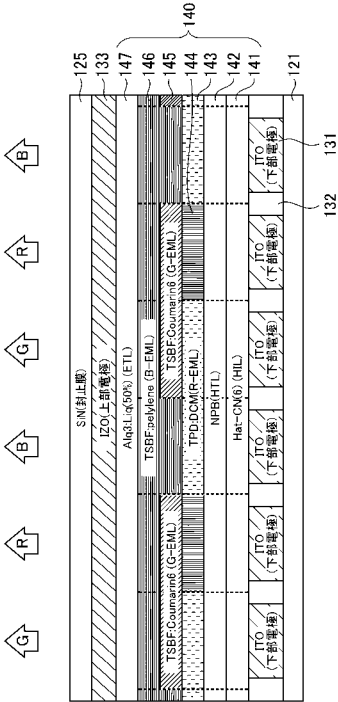
(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置及び有機E L表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】高精度の蒸着を必要とせず、またカラーフィルタを使用することなく、高精細化が可能な有機E L表示装置を提供する。

【解決手段】有機E L表示装置は、発光するとR色、G色及びB色の波長領域の光をそれぞれ放つR発光層(144)、G発光層(145)及びB発光層(146)のうち、R発光層、G発光層及びB発光層を有し、R色の光を発光するR副画素と、G発光層及びB発光層を有し、G色の光を発光するG副画素と、B発光層を有し、B色の光を発光するB副画素と、を備える。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光すると R（赤）色、G（緑）色及び B（青）色の波長領域の光をそれぞれ放つ R 発光層、G 発光層及び B 発光層のうち、前記 R 発光層、前記 G 発光層及び前記 B 発光層を有し、R 色の光を発光する R 副画素と、

前記 G 発光層及び前記 B 発光層を有し、G 色の光を発光する G 副画素と、

前記 B 発光層を有し、B 色の光を発光する B 副画素と、を備える有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 G 副画素及び前記 B 副画素は、それぞれ熱処理により無効化された前記 R 発光層である R 発光無効化層を有している、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。 10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 R 発光層のガラス転移温度は、前記 G 発光層及び前記 B 発光層のガラス転移温度よりも低い、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 R 発光層のホスト材料又はドーパント材料のガラス転移温度は、G 発光層及び B 発光層それぞれのホスト材料及びドーパント材料のガラス転移温度よりも低い、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。 20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 R 発光層のホスト材料は、TPD 光受容体、Spiro-TBD 及び TCBCPA のうち、少なくとも 1 つを含んでいる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 G 発光層及び前記 B 発光層の少なくともいずれか一つのホスト材料は、TSBF、2,2'-Spiro-Pye 及び BSBF のうち、少なくとも 1 つを含んでいる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。 30

【請求項 7】

発光すると R（赤）色、G（緑）色及び B（青）色の波長領域の光をそれぞれ放つ R 発光層、G 発光層及び B 発光層のうち、前記 R 発光層を表示領域の全域に成膜する R 発光層成膜工程と、

前記 G 発光層を、R 色の光を出射する R 副画素及び G 色の光を出射する G 副画素の領域に成膜する G 発光層成膜工程と、

前記 B 発光層を表示領域の全域に成膜する B 発光層成膜工程と、

成膜された前記 R 発光層のうち、B 色の光を出射する B 副画素及び前記 G 副画素の領域に形成された前記 R 発光層を熱して無効化する熱処理工程と、を備える有機 E L 表示装置の製造方法。 40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記熱処理工程は、R 発光層のガラス転移温度よりも高く、G 発光層及び B 発光層のガラス転移温度よりも低い温度により行われる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記熱処理工程は、レーザーアニールにより行われる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 7 又は 8 に記載の有機 E L 表示装置であって、 50

前記 R 副画素を遮蔽するマスクを配置するマスク配置工程を更に備え、

前記熱処理工程は、ハロゲンランプヒーターを表示領域の全面に照射することにより行われる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 7 又は 8 に記載の有機 E L 表示装置であって、

前記 R 発光層、前記 G 発光層及び前記 B 発光層の成膜された後、A T O (アンチモンドープ酸化スズ) 膜を成膜する A T O 成膜工程を更に備え、

前記熱処理工程は、ハロゲンランプヒーターを表示領域の全面に照射することにより行われる、ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L (Electro-Luminescent) 表示装置及び有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機発光ダイオード (Organic Light Emitting Diode) と呼ばれる自発光体を用いた画像表示装置 (以下、「有機 E L 表示装置」という。) が実用化されている。この有機 E L 表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、自発光体を用いているため、視認性、応答速度の点で優れているだけでなく、バックライトのような補助照明装置を要しないため、更なる薄型化が可能となっている。

20

【0003】

このような有機 E L 表示装置においてカラー表示を行う有機 E L 表示装置は、発光素子が画素毎に R (赤) G (緑) B (青) の 3 色をそれぞれ発光するもの、発光素子が白色を発光し、各画素のカラーフィルタが R G B 3 色のそれぞれの波長領域を透過させるもの、及びこれらを組み合わせるもの等が知られている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

有機 E L 表示装置の発光層の成膜には蒸着が用いられることが一般的であるが、R G B の 3 色をそれぞれ発光させる有機 E L 表示装置では、R G B の 3 色の発光層をそれぞれ発光させる画素にマスクを利用してパターンニングする必要がある。しかしながら蒸着におけるマスクを用いたパターンニングの精度は、フォトリソグラフィによる成膜の精度よりも低く、また、異物の混入やマスクの接触による傷の発生等も起こり得るため、特に高精細の有機 E L パネルを製造することは難しい。

30

【0005】

一方、すべての画素の発光層を白色とし、カラーフィルタにより 3 色の光を出射する有機 E L 表示装置では、マスクを使用した蒸着工程が不要であるため、高精細化が可能であるが、カラーフィルタによる発光効率の低下、及び発光効率の低下による寿命の低下や、カラーフィルタと発光層とに距離が生じることから隣接する画素から光が出射される混色の恐れがある。

40

【0006】

本発明は、上述の事情を鑑みてしたものであり、高精度の蒸着を必要とせず、またカラーフィルタを使用することなく、高精細化が可能な有機 E L 表示装置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】

【0007】

本発明の有機 E L 表示装置は、発光すると R (赤) 色、G (緑) 色及び B (青) 色の波長領域の光をそれぞれ放つ R 発光層、G 発光層及び B 発光層のうち、前記 R 発光層、前記 G 発光層及び前記 B 発光層を有し、R 色の光を発光する R 副画素と、前記 G 発光層及び前

50

記 B 発光層を有し、G 色の光を発光する G 副画素と、前記 B 発光層を有し、B 色の光を発光する B 副画素と、を備える有機 E L 表示装置である。

【0008】

また、本発明の有機 E L 表示装置において、前記 G 副画素及び前記 B 副画素は、それぞれ熱処理により無効化された前記 R 発光層である R 発光無効化層を有していてもよい。

【0009】

また、本発明の有機 E L 表示装置において、前記 R 発光層のガラス転移温度は、前記 G 発光層及び前記 B 発光層のガラス転移温度よりも低いこととしてもよい。

【0010】

また、本発明の有機 E L 表示装置において、前記 R 発光層のホスト材料又はドーパント材料のガラス転移温度は、G 発光層及び B 発光層それぞれのホスト材料及びドーパント材料のガラス転移温度よりも低いこととしてもよい。

【0011】

また、本発明の有機 E L 表示装置において、前記 R 発光層のホスト材料は、TPD 光受容体、Spiro-TBD 及び TCBCA のうち、少なくとも 1 つを含んでいてもよい。

【0012】

また、本発明の有機 E L 表示装置において、前記 G 発光層及び前記 B 発光層の少なくともいずれか一つのホスト材料は、TSBF、2,2'-Spiro-Pye 及び BSBF のうち、少なくとも 1 つを含んでいてもよい。

【0013】

本発明の有機 E L 表示装置の製造方法は、発光すると R (赤) 色、G (緑) 色及び B (青) 色の波長領域の光をそれぞれ放つ R 発光層、G 発光層及び B 発光層のうち、前記 R 発光層を表示領域の全域に成膜する R 発光層成膜工程と、前記 G 発光層を、R 色の光を出射する R 副画素及び G 色の光を出射する G 副画素の領域に成膜する G 発光層成膜工程と、前記 B 発光層を表示領域の全域に成膜する B 発光層成膜工程と、成膜された前記 R 発光層のうち、B 色の光を出射する B 副画素及び前記 G 副画素の領域に形成された前記 R 発光層を熱して無効化する熱処理工程と、を備える有機 E L 表示装置の製造方法。

【0014】

本発明の有機 E L 表示装置の製造方法においては、前記熱処理工程は、R 発光層のガラス転移温度よりも高く、G 発光層及び B 発光層のガラス転移温度よりも低い温度により行われることとしてもよい。

【0015】

また、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法において、前記熱処理工程は、レーザーアニールにより行われる、こととしてもよい。

【0016】

また、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法は、前記 R 副画素を遮蔽するマスクを配置するマスク配置工程を更に備え、前記熱処理工程は、ハロゲンランプヒーターを表示領域の全面に照射することにより行われる、こととしてもよい。

【0017】

また、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法は、前記 R 発光層、前記 G 発光層及び前記 B 発光層の成膜された後、ATO (アンチモンドープ酸化スズ) 膜を成膜する ATO 成膜工程を更に備え、前記熱処理工程は、ハロゲンランプヒーターを表示領域の全面に照射することにより行われる、こととしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 の II-II 線における断面を概略的に示す図である。

【図 3】図 2 の有機 E L 素子の詳細な層構成について示す断面図である。

【図 4】図 3 の発光有機層の層構成を説明するための図である。

【図 5】R 副画素の層構成を概略的に示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】 G 副画素の層構成を概略的に示す図である。

【図 7】 B 副画素の層構成を概略的に示す図である。

【図 8】 本実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について概略的に示すフローチャートである。

【図 9】 本実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について概略的に示すフローチャートである。

【図 10】 本実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について概略的に示すフローチャートである。

【図 11】 レーザー照射によりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図である。

10

【図 12】 レーザー照射前後での色度変化を示す表である。

【図 13】 遮蔽マスクを用いてハロゲンランプヒーターによりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図である。

【図 14】 ランプ照射前後での色度変化を示す表である。

【図 15】 超微粒子膜を用いてハロゲンランプヒーターによりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図である。

【図 16】 ランプ照射前後での色度変化を示す表である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、図面において、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

20

【0020】

図 1 には、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 100 が概略的に示されている。この図に示されるように、有機 E L 表示装置 100 は、T F T (Thin Film Transistor : 薄膜トランジスタ) 基板 120 及び対向基板 150 の 2 枚の基板を有し、これらの基板の間には透明樹脂の充填剤 221 (図 2 参照) が封止されている。有機 E L 表示装置 100 には、マトリクス状に配置された画素 210 からなる表示領域 205 が形成され、画素 210 は R (赤) G (緑) B (青) の 3 色に対応する光が出射される 3 つの副画素 212 から構成されている。

【0021】

30

また、T F T 基板 120 には、副画素 212 のそれぞれに配置された画素トランジスタの走査信号線に対してソース・ドレイン間を導通させるための電位を印加すると共に、各画素トランジスタのデータ信号線に対して画素の階調値に対応する電圧を印加する駆動回路である駆動 I C (Integrated Circuit) 182 が載置され、外部から画像信号等を入力するための F P C (Flexible Printed Circuits) 181 が取付けられている。また、本実施形態においては、図の矢印に示されるように、T F T 基板 120 の発光層が形成された側に光を出射するトップエミッション型の有機 E L 表示装置としているが、ボトムエミッション型の有機 E L 表示装置であってもよい。

【0022】

40

図 2 は、図 1 の II - II 線における断面を概略的に示す図である。この断面図に示されるように、T F T 基板 120 には、T F T 回路が形成された T F T 回路層 121 と、T F T 回路層 121 上に形成された複数の有機 E L 素子 130 と、有機 E L 素子 130 を覆って水分を遮断する封止膜 125 と、を有している。有機 E L 素子 130 は、副画素 212 の数だけ形成されるが、図では分かりやすく記載するため、省略して記載している。T F T 基板 120 と対向基板 150 との間の充填剤 221 は、シール剤 222 により封止されている。

【0023】

図 3 は、有機 E L 素子 130 の詳細な層構成について示す断面図である。有機 E L 素子 130 は、画素 210 の各副画素 212 毎に形成され、T F T 回路層 121 の電極と電気的に接続された下部電極 131 と、絶縁膜で下部電極 131 の端部を覆うことにより、副

50

画素 2 1 2 間を分離する画素分離膜 1 3 2 と、下部電極 1 3 1 及び画素分離膜 1 3 2 上に形成され、発光層を含む複数の有機層からなる発光有機層 1 4 0 と、発光有機層 1 4 0 上において、表示領域 2 0 5 を覆うように各副画素 2 1 2 で共通に形成され、I Z O (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電膜からなる上部電極 1 3 3 と、を有している。ここで上部電極 1 3 3 の材料には、I Z O 以外に M g - A g や A l 等を用いることができる。

【0024】

図 4 は、発光有機層 1 4 0 の層構成を説明するための図である。この図に示されるように発光有機層 1 4 0 は、下部電極 1 3 1 から正孔を取り入れる正孔注入層 (H I L : Hole Injection Layer) 1 4 1 と、正孔注入層 1 4 1 上に形成され、正孔を輸送する正孔輸送層 (H T L : Hole Transport Layer) 1 4 2 と、正孔輸送層 1 4 2 上に形成され、R 色を発光する R 発光層 1 4 4 と、G 副画素及び B 副画素の正孔輸送層 1 4 2 上に形成され、R 発光層 1 4 4 であったものが熱処理により無効化されることにより形成される R 発光無効化層 1 4 3 と、R 副画素及び G 副画素の R 発光層 1 4 4 及び R 発光無効化層 1 4 3 上に形成され、G 色を発光する G 発光層 1 4 5 と、表示領域 2 0 5 全体に形成され、B 色を発光する B 発光層 1 4 6 と、B 発光層 1 4 6 上に形成され、電子を輸送する電子輸送層 (E T L : Electron Transport Layer) 1 4 7 と、を有している。ここで、本実施形態においては、特に示していないが、電子注入層 (E I L : Electron Injection Layer) や、電荷発生層 (C G L : Charge Generation Layer)、キャリアブロック層を有する構成であってもよい。

【0025】

ここで、正孔注入層 1 4 1 は、例えば H A T - C N (6) (1,4,5,8,9,12-hexaazatriphenylene- hexacarbonitrile)、C u P c 及び P E D O T : P S S のいずれかを用いることができる。また、正孔輸送層 1 4 2 には、例えば、N P B (N,N'-Di-[(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl]-1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine) を用いることができる。R 発光層 1 4 4 は、ホスト材料に、T P D 光受容体 (N, N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)、S p i r o - T B D 及び T C B P A のうち、少なくとも 1 つを含んでもよい。また、R 発光層 1 4 4 のドーパント材料として D C M ((E)-2-(2-(4-(dimethylamino)styryl)-6-methyl-4H-pyran-4-ylidene) malononitrile) を用いることができる。

【0026】

G 発光層 1 4 5 及び B 発光層 1 4 6 は、ホスト材料に、T S B F (2,7-Bis(9,9-spirofluoren-2-yl)-9,9-spirobifluorene)、2 , 2 ' - S p i r o - P y e 及び B S B F のうち、少なくとも 1 つを用いることができる。また、G 発光層 1 4 5 のドーパント材料には、C o u m a r i n 6 (3-(2-Benzothiazolyl)-7-(diethylamino)coumarin) を用いることができ、B 発光層 1 4 6 のドーパント材料には、P e r y l e n e (Perylene) を用いることができる。電子輸送層 1 4 7 は、A l q 3 (Tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum) と L i q (8-hydroxy-quinolinato-lithium) の共蒸着を用いることができる。ここで L i q の代りに L i をもちいてもよく、電子輸送層 1 4 7 と上部電極 1 3 3 との間に電子注入層を挿入する場合には、L i 、L i q 、L i O 2 及び L i F のいずれかを用いることとしてもよい。

【0027】

ここで、T P D のガラス転移温度 T g (T P D) は、T S B F のガラス転移温度 T g (T S B F) よりも低くなっており、これにより、R 発光層 1 4 4 のガラス転移温度 T g を、G 発光層 1 4 5 及び B 発光層 1 4 6 のガラス転移温度 T g より低くなっている。ここで、このようなガラス転移温度 T g の関係とするために、R 発光層 1 4 4 に用いられるホスト材料又はドーパント材料のガラス転移温度 T g を、他の発光層のホスト材料及びドーパント材料のガラス転移温度 T g より低くすることができる。尚、ここで言うガラス転移温度とは、各発光層 (R 発光層、G 発光層、および B 発光層) の組成が分解する温度である。

【0028】

図 5 は、R 副画素の層構成を概略的に示す図である。この図に示されるように、R 副画素は、R 発光層 1 4 4 、G 発光層 1 4 5 及び B 発光層 1 4 6 を積層しているが、これらの

10

20

30

40

50

発光層のバンドギャップ幅に基づくキャリア輸送度の順位に基づく、R発光層144、G発光層145、B発光層146の順に発光しやすい性質を有することとなる。つまり、R発光層144、G発光層145及びB発光層146が積層されることにより、R発光層144が優先的に発光することとなり、G発光層145及びB発光層146は発光しないこととなり、R色を発光するR副画素として機能する。

【0029】

図6は、G副画素の層構成を概略的に示す図である。この図に示されるように、G副画素は、R発光無効化層143、G発光層145及びB発光層146を積層している。R発光無効化層143は、熱処理により組成が分解されて実質的にホール輸送層として働く。したがって、上述したように、バンドギャップ幅に基づくキャリア輸送度の順位に基づく、G発光層145、B発光層146の順に発光しやすい性質を有することとなるため、G発光層145及びB発光層146が積層されることにより、G発光層145が優先的に発光することとなり、G色を発光するG副画素として機能する。

10

【0030】

図7は、B副画素の層構成を概略的に示す図である。B副画素は、R発光無効化層143及びB発光層146を積層している。上述したように、R発光無効化層143は、熱処理により組成が分解されて実質的にホール輸送層として働くため、B発光層146が発光し、B副画素として機能する。

【0031】

従って、上述のような層構成を有することにより、各画素はそれぞれR、G、Bの各色を発光することができる。

20

【0032】

図8～12は、本実施形態の有機EL表示装置100の製造方法について概略的に示すフローチャートである。図8に示されるように、有機EL表示装置100の製造方法では、まず、約0.5mmの厚みを持ったガラス又は樹脂からなる透明基板であるTFT基板120に、公知の成膜工程及びフォトリソグラフィ工程によりTFT回路層121を形成する(S11)。次に、TFT回路層121の上層に、各副画素212毎に、TFT回路層121の電極と電気的に接続された下部電極131が形成される(S12)。例えば、Ar+O₂の反応性スパッタ法を用いてITOを成膜し、成膜後ウェットエッチングによるパタニングを実施することにより下部電極131を形成することとしてもよい。

30

【0033】

引き続き、絶縁膜で下部電極131の端部を覆うことにより、副画素212間を分離する画素分離膜132が形成される(S13)。画素分離膜132は、例えば、ポリイミドを成膜し、パタニング露光することにより形成することとしてもよい。次に、下部電極131及び画素分離膜132上に、下部電極131から正孔を取り入れる正孔注入層141と、正孔を輸送する正孔輸送層142とが、順に表示領域205を覆うようにラフマスクを用いて蒸着形成される(S14)。正孔注入層141には、H₂ATCN6の他、CuPcやPEDOT:PSS等を用いることができる。ここで、PEDOT:PSSの場合には塗布法が用いられてもよい。膜厚は約10nmとすることができる。正孔輸送層142には、NPB等を用いることができ、膜厚を約50nmとすることができる。

40

【0034】

次に、正孔輸送層142上に、R色を発光するR発光層144がラフマスクを用いたマスク蒸着法により表示領域205を覆うように形成される(S15)。R発光層144のホスト材料は、例えばTPD、Spiro-TBD及びTCBPA等とすることができ、ドーパント材料をDCMとすることができる。ここで、膜厚は、例えばTPD+DCMで20nmとすることができ、ドーパント濃度を3%とすることができる。引き続き、G発光層145が、R副画素及びG副画素の部分にのみ精細マスクを用いて蒸着される(S16)。G発光層145は、ホスト材料をTSBF、2,2'-Spiro-Pye及びBSBF等とすることができ、ドーパント材料をCoumarin6とすることができる。また、膜厚を20nmとし、ドーパント濃度を3%とすることができる。ここで精細マス

50

クと記載したが、高精細な画面であったとしても、2副画素分を蒸着するマスクであるため、1副画素分を蒸着する場合よりも精細度を低くすることができる。

【0035】

また、B発光層146は、ラフマスクを用いたマスク蒸着法により表示領域205を覆うように形成される(S17)。B発光層146は、ホスト材料をTSBFとし、ドーパント材料をPeryleneとすることができる。また、膜厚を20nmとすることができる、ドーパント濃度を5%とすることができる。引き続き、電子を輸送する電子輸送層147を、ラフマスクを用いたマスク蒸着法により表示領域205を覆うように形成する(S18)。電子輸送層147は、Alq3及びLiqの共蒸着を用いて形成することができる、この場合にLiqの濃度を50wt%とすることができる。また、Liqとの共蒸着のほか、Liとの共蒸着でもよく、電子輸送層147と上部電極133との間に電子注入層を挿入する場合には、Li、Liq、LiO2及びLiFのいずれかを用いることとしてもよい。なお、TPDのガラス転移温度 T_g (TPD)と、TSBFのガラス転移温度 T_g (TSBF)との関係は、 T_g (TPD) < T_g (TSBF)であり、G有機層及びB有機層のガラス転移温度より、R有機層のガラス転移温度が低くなるようになっている。ホスト材料及びドーパント材料は、これらに限られず、G有機層及びB有機層のガラス転移温度より、R有機層のガラス転移温度が低くなるように選択される。

10

【0036】

なお、本実施形態においては用いていないが、電子注入層、電荷発生層及びキャリアブロック層等を更に成膜することとしてもよい。ここで、上述の発光有機層140は、マスクを用いた有機蒸着により成膜することとしたが、一部、もしくは全てをスピンコート法やインクジェット方式の塗布方法であったり、スパッタリング、CVD法などにより成膜してもよい。なお、有機蒸着では、Wo製の蒸着ボートを用いて、 1.0×10^{-4} Pa以下となる蒸着チャンバーにて成膜を行ってもよい。

20

【0037】

引き続き、IZO(Indium Zinc Oxide)等の透明導電膜からなる各副画素212で共通の上部電極133を成膜する(S18)。IZOは約100nmの膜厚をスパッタ法により形成することとしてもよい。IZO以外にMg-AgやAlを用いてもよい。更に上部電極133上にCVD法によってSiNの封止膜125を成膜する(S19)。SiN成膜時には、SiH4、NH3、N2を混合ガスとし、プラズマを発生させて成膜することができる。SiN膜厚は約500 μ mとすることができ、基板温度を50以下として成膜してもよい。

30

【0038】

次に、ガラス又はプラスチックからなる透明基板である対向基板150に、シール剤222及び充填剤221を塗布する。シール剤222は表示領域205の外側を囲むように塗布し、充填剤221は、シール剤222にて覆われた表示領域205に充填するようにODF(One Drop Filling)塗布により充填される。この対向基板150を、有機EL素子130が形成されたTF基板120と貼り合わせる(S20)。この後、多面取りされたTF基板及び対向基板の有機ELパネルがペネットにより切断され、1つの有機EL表示装置100となる。

40

【0039】

なお、上述したR発光層144、G発光層145及びB発光層146の成膜順は任意であり、変更することができる。また、ボトムエミッションの場合には、下部電極をAl等にして、下部電極及び上部電極の材料を入れ替え、成膜順序を反転させることとしてもよい。引き続き、有機EL表示装置100は、以下で説明するアニール処理をおこなう。

【0040】

図11は、レーザー照射によりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図であり、図12は、レーザー照射前後での色度変化を示す表である。この図に示されるように、アニール処理は、G副画素及びB副画素に対して、R発光層144のガラス転移温度 T_g を超える80に調整したYAGレーザーを1分間照射することにより行われる。

50

温度調整は、出力の調整とレーザー Duty を調整することにより行うことができる。本形態では、YAG レーザーを用いることとしたが、これ以外のレーザーを用いてもかまわない。図 12 において、色度の欄は色度座標系での座標 (X, Y) が示されている。レーザー照射前は RGB すべての画素で色度座標 (0.60, 0.40) の R 色に属する光を出射していたが、レーザー照射により、G 副画素は色度座標 (0.32, 0.58) の G 色に属する光を出射し、B 副画素は色度座標 (0.14, 0.19) の B 色に属する光を出射するように変化していることが分かる。したがって、選択的にアニール処理を行うことにより、選択的に R 発光層を無効化することができ、B 色及び G 色を発光させることができる。

【0041】

図 13 は、遮蔽マスク 311 を用いてハロゲンランプヒーター 310 によりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図であり、図 14 は、ランプ照射前後での色度変化を示す表である。この図 13 に示されるように、アニール処理は、ハロゲンランプヒーター 310 の光を、遮蔽マスク 311 を介して表示領域 205 全体に照射するものである。ここで、遮蔽マスク 311 は、R 副画素に光を照射しないように、石英ガラスプレートに遮蔽部を設けてあるものを使用している。これにより、ハロゲンランプヒーター 310 の光は、G 副画素及び B 副画素にのみに照射される。温度の調整は、ハロゲンランプヒーター 310 の出力、および有機 EL 表示装置 100 及びハロゲンランプヒーター 310 間の距離間により、装置にかかる熱が 80 となるように調整される。照射時間は 1 分間とした。図 14 に示されるように、図 13 のハロゲンランプヒーター 310 及び遮蔽マスク 311 を用いた場合であっても、図 12 のレーザー照射によるアニール処理と同様の結果を得ることができる。本形態では、遮蔽マスク 311 に石英ガラスプレートを用いることとしたが、赤外光を透過する材質であればどのような材質でもよく、また遮蔽剤も赤外光を吸収、および反射する材料であれば、その材質は問わない。本形態では、ハロゲンランプヒーター 310 のランプを全面照射するため、図 12 のレーザー照射のようなスキャンを行うことなく、選択的にアニール処理を行うことができる。

【0042】

図 15 は、超微粒子膜 312 を用いてハロゲンランプヒーター 310 によりアニール処理を行う場合の照射の様子を模式的に示す図であり、図 16 は、ランプ照射前後での色度変化を示す表である。本形態では、有機 EL 表示装置 100 の上部電極 133 と封止膜 125 との間に、アンチモンドープ酸化スズ (ATO) による超微粒子膜 312 を設ける。ATO 超微粒子が分散した透明材料を R 副画素上に塗布し、熱硬化により固定している。この ATO 分散材料を塗布し、熱硬化する工程以外は、上述した有機 EL 表示装置 100 の製造方法と同様である。

【0043】

有機 EL 表示装置 100 に対向基板 150 側からハロゲンランプヒーターにより装置が 80 となるように光を照射する。また、ATO などの赤外吸収材料は ITO などのもの特徴を持ち、本形態では上部電極 133 と封止膜 125 間で塗布することとしたが、R 副画素の上部であれば、封止膜 125 - 充填剤 221 間や、充填剤 221 - 対向基板 150 間であってもよい。更に、超微粒子膜 312 の形成方法は、スパッタ法や CVD 法等の他の方法を用いることができる。図 16 に示されるように、図 15 のハロゲンランプヒーター 310 及び ATO による超微粒子膜 312 を用いた場合であっても、図 12 のレーザー照射によるアニール処理と同様の結果を得ることができる。本形態では、ハロゲンランプヒーター 310 のランプを全面照射するため、図 12 のレーザー照射のようなスキャンを行うことなく、選択的にアニール処理を行うことができる。

【0044】

上述したように、本実施形態によれば、RGB の各色の発光層の蒸着において、R 発光層 144 及び B 発光層 146 を表示領域の全面に蒸着し、G 発光層 145 を 1 副画素より大きい 2 副画素毎に蒸着するため、1 副画素に対しての蒸着処理よりも粗い精度の蒸着処理を 1 回行うのみとすることができる。これにより、全体として、高精細の表示装置とす

10

20

30

40

50

ることができると共に歩留まりを改善することができる。また、高精細でカラーフィルタを使用しない有機ＥＬ表示装置とすることができる。

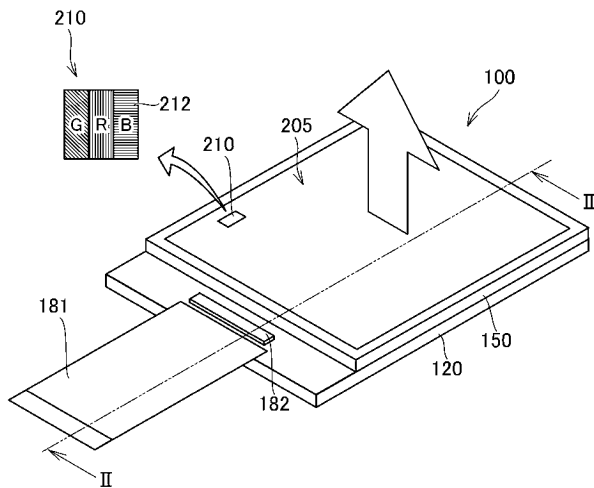
【符号の説明】

【００４５】

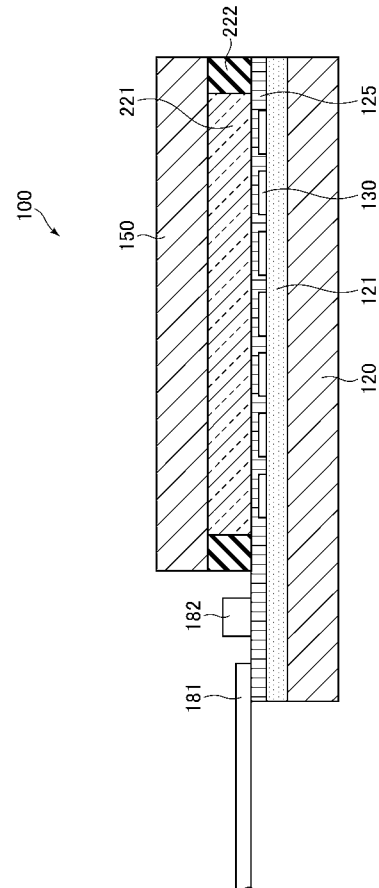
１００ 有機ＥＬ表示装置、１２０ ＴＦＴ基板、１２１ ＴＦＴ回路層、１２５ 封止膜、１３０ 有機ＥＬ素子、１３１ 下部電極、１３２ 画素分離膜、１３３ 上部電極、１４０ 発光有機層、１４１ 正孔注入層、１４２ 正孔輸送層、１４３ Ｒ発光無効化層、１４４ Ｒ発光層、１４５ Ｇ発光層、１４６ Ｂ発光層、１４７ 電子輸送層、１５０ 対向基板、２０５ 表示領域、２１０ 画素、２１２ 副画素、２２１ 充填剤、２２２ シール剤、３１０ ハロゲンランプヒーター、３１１ 遮蔽マスク、３１２ 超微粒子膜。

10

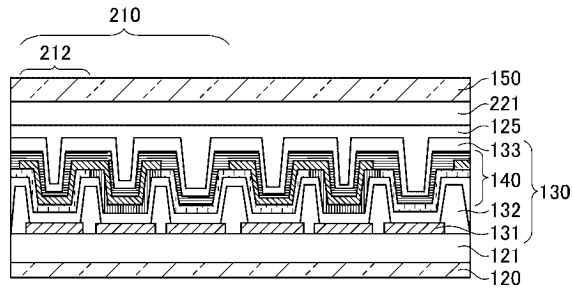
【図１】



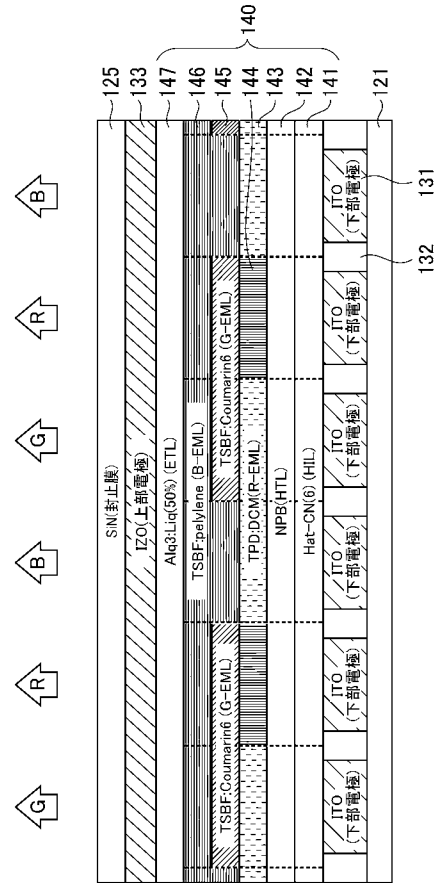
【図２】



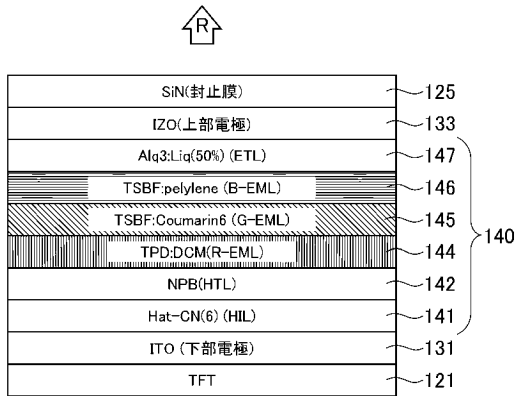
【図 3】



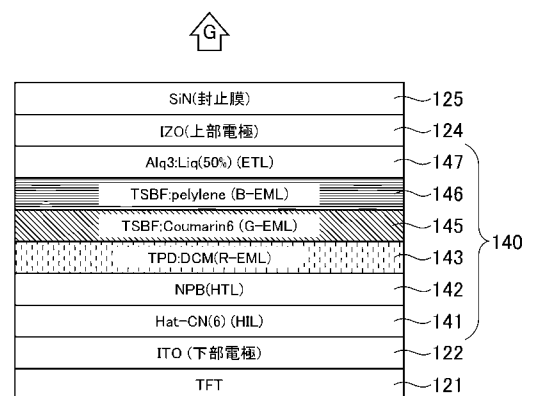
【図 4】



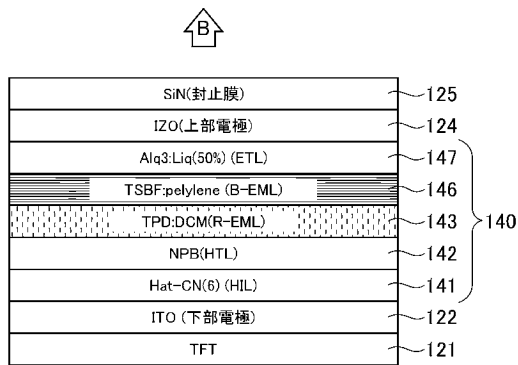
【図 5】



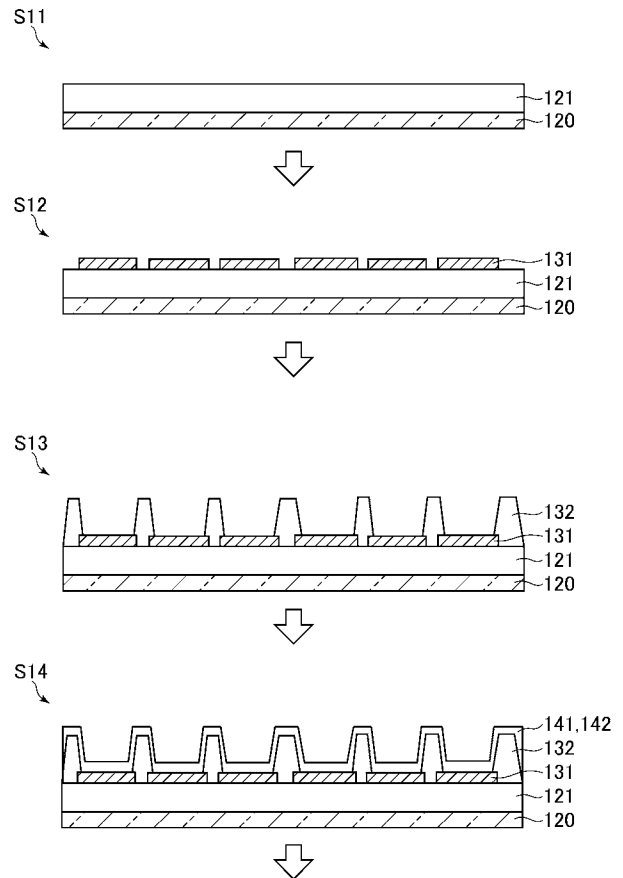
【図 6】



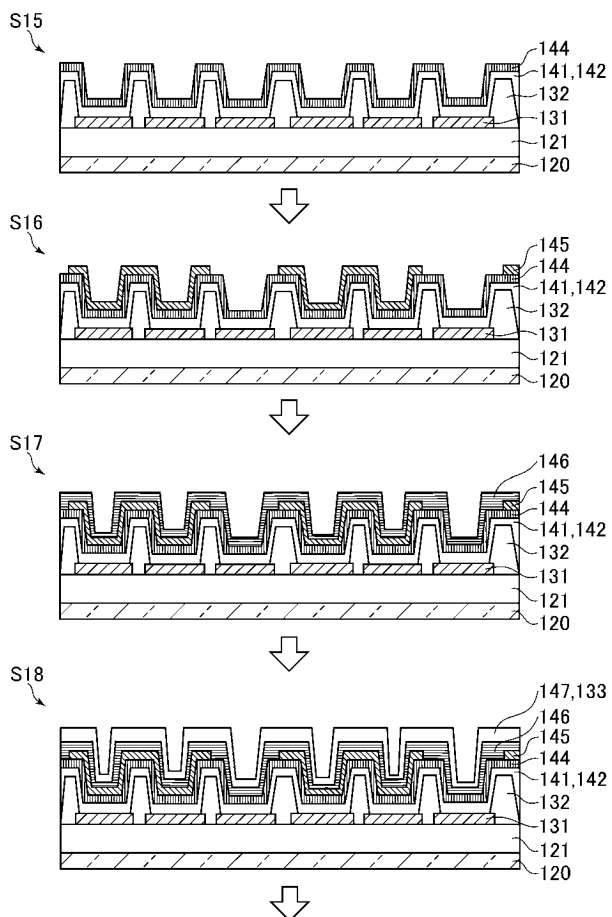
【図 7】



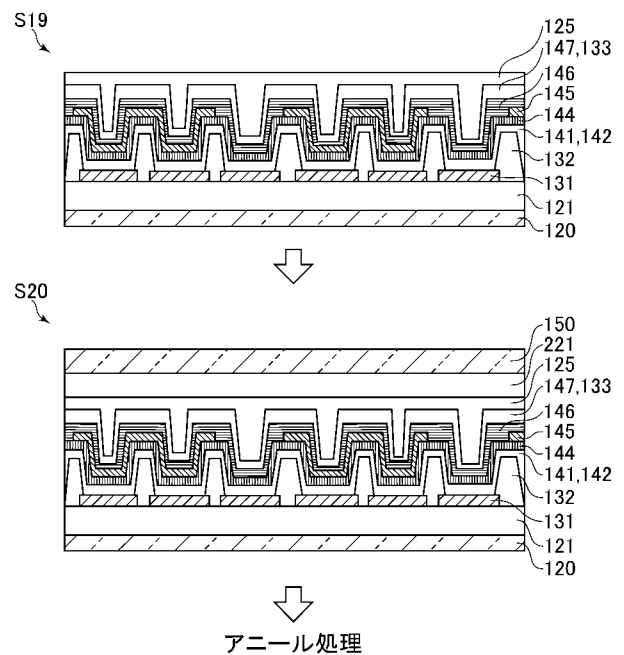
【図 8】



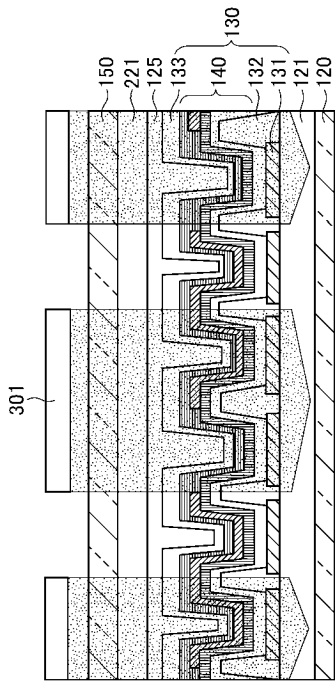
【図 9】



【図 10】



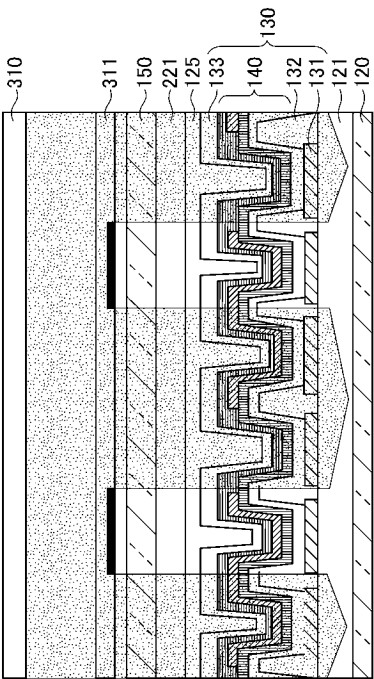
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

	レーザー照射前色度	レーザー照射	レーザー照射後色度
R画素	0.60,0.40	なし	0.60,0.40
G画素	0.60,0.40	80℃ 1min.	0.32,0.58
B画素	0.60,0.40		0.14,0.19

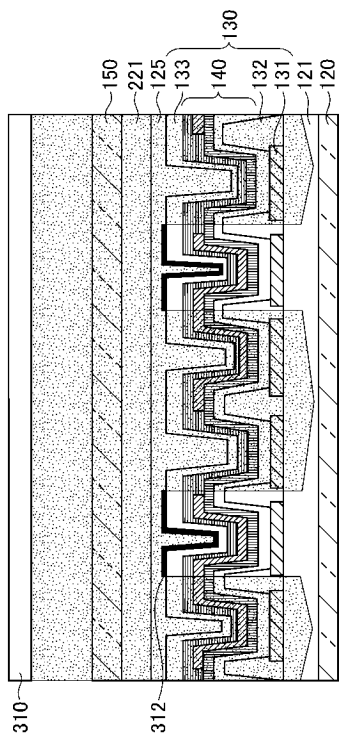
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

	ランプ照射前色度	ランプ照射	ランプ照射後色度
R画素	0.60,0.40	なし	0.60,0.40
G画素	0.60,0.40	80℃ 1min.	0.31,0.58
B画素	0.60,0.40		0.14,0.19

【図 15】



【図 16】

	ランプ照射前色度	ランプ照射	ランプ照射後色度
R画素	0.60,0.40	なし	0.60,0.40
G画素	0.60,0.40	80°C 1min.	0.32,0.58
B画素	0.60,0.40		0.14,0.20

专利名称(译)	有机EL表示装置及び有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2015115178A	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	JP2013256125	申请日	2013-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	松本行生 佐藤敏浩		
发明人	松本 行生 佐藤 敏浩		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/10 H05B33/14.B H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD51 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD90 3K107/DD95 3K107/EE07 3K107/FF05 3K107/GG14 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，该有机EL显示装置能够在不需要高精度的蒸镀且不使用滤色片的情况下实现高清晰度。解决方案：有机EL显示装置包括R发光层（144），G发光层（145）和B发光层（146），它们在发光时会在R颜色，G颜色和B颜色的波长区域发光。具有R发光层，G发光层和B发光层并发射R色光的R子像素；以及具有G发光层和B发光层并发射G色光的G子像素。，是具有B发光层并发出B色光的B子像素。[选择图]图4

