

(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2015-50037

(P2015-50037A)

(43) 公開日 平成27年3月16日(2015.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-181095 (P2013-181095)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成25年9月2日(2013.9.2)		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 優子
			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 CC05 CC33 DD89
			DD97 EE03 EE30 FF15 GG12
			GG28

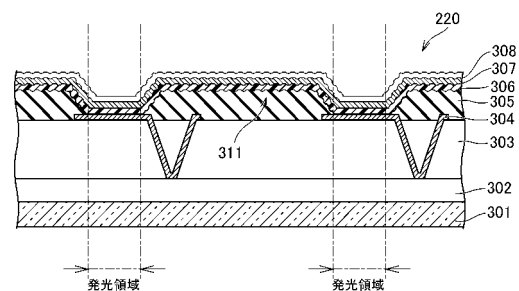
(54) 【発明の名称】 発光素子表示装置及び発光素子表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】隣接画素への光漏れを抑制すると共に、光取出し効率を向上させた発光素子表示装置を提供する。

【解決手段】発光素子表示装置は、画素がマトリクス状に配置された表示領域を有するTFT(Thin Film Transistor)基板を備え、TFT基板(220)は、少なくとも画素において発光する発光層を有し、有機材料により形成された発光有機層(306)と、発光有機層を挟んで配置される2つの電極のうち的一方であり、画素毎に独立して配置された第1電極(304)と、2つの電極のうち他方であり、表示領域全体を覆うように配置された第2電極(307)と、第1電極の端部を覆い、各画素間で電極同士が接触しないように配置された絶縁バンク(305)と、を有し、絶縁バンクは、表面に可視光波長と同じ又は可視光波長より大きく、絶縁バンクの膜厚より小さい周期の凹凸(311)が形成されている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素がマトリクス状に配置された表示領域を有する T F T (Thin Film Transistor) 基板を備え、

前記 T F T 基板は、

少なくとも前記画素において発光する発光層を有し、有機材料により形成された発光有機層と、

前記発光有機層を挟んで配置される 2 つの電極のうち的一方であり、画素毎に独立して配置された第 1 電極と、

前記 2 つの電極のうちの他方であり、前記表示領域全体を覆うように配置された第 2 電極と、

前記第 1 電極の端部を覆い、各画素間で電極同士が導通しないように配置された絶縁バンクと、を有し、

前記絶縁バンクは、表面に可視光波長と同じ又は可視光波長より大きく、前記絶縁バンクの膜厚より小さい周期の凹凸が形成されている、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発光素子表示装置であって、

前記絶縁バンク膜は、感光することによりエッチング液に溶ける第 1 感光性有機材料と、感光することにより低分子化する第 2 感光性有機材料とを有している、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光素子表示装置であって、

前記凹凸は、300nm から 2 μ m の周期で形成されている、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 4】

配置される 2 つの電極のうちの方の電極であり、画素毎に独立して配置された電極である第 1 電極を形成する工程と、

前記第 1 電極の端部を覆い、各画素間で電極同士が導通しないように配置された絶縁バンクを形成する工程と、

少なくとも前記第 1 電極を覆い、少なくとも発光層を有し、有機材料により形成された発光有機層を形成する工程と、

前記 2 つの電極のうちの方の電極であり、表示領域全体を覆うように配置された第 2 電極を形成する工程と、を備え、

前記絶縁バンクを形成する工程は、

感光することによりエッチング液に溶ける第 1 感光性有機材料と、感光することにより低分子化する第 2 感光性有機材料との混合材料を塗布・焼成し、薄膜を形成する工程と、

前記薄膜を露光・エッチングし、パターンニングする工程と、

前記パターンニングされた前記薄膜を、更に露光・焼成し、可視光波長と同じ又は可視光波長より大きく、前記薄膜の膜厚よりも小さい周期で凹凸を形成する工程と、を備えることを特徴とする発光素子表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光素子表示装置及び発光素子表示装置の製造方法に関し、より詳しくは、各画素に配置された自発光体である発光素子に発光させて表示を行う発光素子表示装置及びそ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 (O L E D : 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 (Electro-luminescent) 表示装置」と

10

20

30

40

50

いう。)が実用化されている。この有機EL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。

【0003】

このような有機EL表示装置におけるカラー表示は、画素毎にR(赤)G(緑)B(青)の3色をそれぞれ発光させる発光素子を有する場合と、発光素子において白色を発光し、各画素のカラーフィルタでRGB3色のそれぞれの波長領域を透過させる場合との2種類が主流となっている。

【0004】

有機EL表示装置の各画素の周囲には、発光領域を囲むように形成された絶縁材料からなる絶縁バンクが形成されている。この絶縁バンクはアノード電極の発光領域周囲を覆うように形成することによってカソード電極とアノード電極が接触するのを防ぐ役割がある。また、発光領域を取り囲むことにより、段差により隣接する画素間距離を増加させ、横方向の電流リークを低減させる役割もある。通常、絶縁バンクは有機または無機の絶縁材料を用いて形成され、多くは光を透過する膜であるため、絶縁バンクを介して、隣接する画素への光漏れすることにより混色の発生原因となる恐れがある。

10

【0005】

特許文献1は、絶縁バンクの表面に絶縁バンクより屈折率の高い層を形成することにより光を反射させることについて開示している。特許文献2は、有機発光素子を区画するように設けられた絶縁バンクの内面にある、光を反射する機能を有する反射面について開示している。特許文献3は、発光素子が形成されるガラス基板に光の波長より大きい凹凸を形成することについて開示している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-288447号公報

【特許文献2】特開2007-157404号公報

【特許文献3】特開2004-111354号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

しかしながら、上記特許文献に開示された隣接画素への光漏れの対策は十分とはいえない。本発明は、上述の事情を鑑みてしたものであり、隣接画素への光漏れを抑制すると共に、光取出し効率を向上させた発光素子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】

【0008】

本発明の発光素子表示装置は、画素がマトリクス状に配置された表示領域を有するTFT(Thin Film Transistor)基板を備え、前記TFT基板は、少なくとも前記画素において発光する発光層を有し、有機材料により形成された発光有機層と、前記発光有機層を挟んで配置される2つの電極のうちの一方であり、画素毎に独立して配置された第1電極と、前記2つの電極のうちの他方であり、前記表示領域全体を覆うように配置された第2電極と、前記第1電極の端部を覆い、各画素間で電極同士が導通しないように配置された絶縁バンクと、を有し、前記絶縁バンクは、表面に可視光波長と同じ又は可視光波長より大きく、前記絶縁バンクの膜厚より小さい周期の凹凸が形成されている、ことを特徴とする発光素子表示装置である。

40

【0009】

また、本発明の発光素子表示装置において、前記絶縁バンク膜は、感光することによりエッチング液に溶ける第1感光性有機材料と、感光することにより低分子化する第2感光性有機材料とを有していてもよい。

【0010】

50

また、本発明の発光素子表示装置において、前記凹凸は、 300 nm から $2\text{ }\mu\text{ m}$ の周期で形成されていてもよい。

【0011】

本発明の発光素子表示装置の製造方法は、配置される2つの電極のうちの一方の電極であり、画素毎に独立して配置された電極である第1電極を形成する工程と、前記第1電極の端部を覆い、各画素間で電極同士が接触しないように配置された絶縁バンクを形成する工程と、少なくとも前記第1電極を覆い、少なくとも発光層を有し、有機材料により形成された発光有機層を形成する工程と、前記2つの電極のうちの他方の電極であり、表示領域全体を覆うように配置された第2電極を形成する工程と、を備え、前記絶縁バンクを形成する工程は、感光することによりエッチング液に溶ける第1感光性有機材料と、感光することにより低分子化する第2感光性有機材料との混合材料を塗布・焼成し、薄膜を形成する工程と、前記薄膜を露光・エッチングし、パターニングする工程と、前記パターニングされた前記薄膜を、更に露光・焼成し、可視光波長と同じ又は可視光波長より大きく、前記薄膜の膜厚よりも小さい周期で凹凸を形成する工程と、を備えることを特徴とする発光素子表示装置の製造方法である。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る有機EL表示装置を概略的に示す図である。

【図2】図1の有機ELパネルの構成を示す図である。

【図3】図2のIII-III線におけるTFT基板の断面について概略的に示す図である。

20

【図4】有機EL表示装置の製造の一工程であるTFT基板の製造工程について示すフローチャートである。

【図5】図4の絶縁バンク形成工程の詳細について示すフローチャートである。

【図6】絶縁バンク形成工程の第1の変形例について示すフローチャートである。

【図7】絶縁バンク形成工程の第2の変形例について示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

【0014】

30

図1には、本発明の実施形態に係る有機EL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EL表示装置100は、上フレーム110及び下フレーム120に挟まれるように固定された有機ELパネル200から構成されている。

【0015】

図2には、図1の有機ELパネル200の構成が示されている。有機ELパネル200は、TFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)基板220と封止基板230の2枚の基板を有し、これらの基板の間には不図示の透明樹脂が充填されている。TFT基板220は、表示領域202にマトリクス状に配置された画素280を有している。また、TFT基板220は、画素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(不図示)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IC(Integrated Circuit)260を有している。

40

【0016】

図3は、図2のIII-III線におけるTFT基板220の断面について概略的に示す図である。この図に示されるように、TFT基板220は、絶縁基板であるガラス基板301と、ガラス基板301上に形成されたTFTを用いた回路であるTFT回路層302と、TFT回路層302上に絶縁材料により形成された平坦化膜303と、平坦化膜303に開けられたスルーホールを介してTFT回路層302の回路と接続されるアノード電極304と、アノード電極304の端部を覆い、画素間において電極間を絶縁する絶縁バンク305と、アノード電極304及び絶縁バンク305上に表示領域202全体を覆うよう

50

に形成された発光層及び電子注入層、正孔輸送層等の共通層を含む有機層 306 と、有機層 306 上で表示領域 202 全体を覆うように形成されたカソード電極 307 と、有機層 306 の劣化を防ぐために空気や水を遮断する封止膜 308 と、を有している。

【0017】

ここで、本実施形態においては、表示領域全面で同じ波長領域（例えば W（白））の光を発光させ、封止基板 230 に設けられたカラーフィルタにより RGB に対応する波長領域の光を取り出す方式の有機 EL 表示装置 100 を想定しているが、これに限られず、各画素において RGB のそれぞれの波長領域の光を発光させ、カラーフィルタを用いずに光を取り出す方式の表示装置であってもよい。この場合には、発光層を含む有機層は、画素毎にドット状又はストライプ状に塗り分けられて、蒸着等により形成される。

10

【0018】

ここで、絶縁バンク 305 の表面には、可視光波長（約 300 nm ~ 800 nm）と同じ又は可視光波長より大きく、絶縁バンク 305 の膜厚（約 2 μm）より小さい周期の凹凸 311 が形成されている。具体的には、300 nm から 2 μm 程度の周期の凹凸 311 が形成されている。このような凹凸を形成することにより発光層からの発光が絶縁バンク 305 の表面で拡散され、絶縁バンク 305 の透過を低減することができる。これにより、隣接する画素から光が漏れる等の混色が低減されると共に、正面の有効な光量が増加するため発光効率を高めることができる。また、凹凸 311 により、隣接画素間の距離が大きくなり、抵抗が増すことから電流リークも低減することができる。

【0019】

20

絶縁バンク 305 に用いられる材料は感光性ポリイミド材料の他アクリル系、アゾ系の感光性高分子材料を用いることができ、公知の液晶表示装置の光配向膜で使用されるような紫外線照射により低分子化するポリイミドを含むものを使用してもよい。

【0020】

図 4 は、有機 EL 表示装置 100 の製造の一工程である TFT 基板 220 の製造工程の例について示すフローチャートである。この図に示されるように TFT 基板製造工程では、まず、TFT 回路層形成工程 S110 において、ガラス基板 301 上に通常のフォトリソグラフィ工程を用いて TFT 回路層 302 を形成する。次に、平坦化膜形成工程 S120 において平坦化膜 303 を形成する。平坦化膜形成工程 S120 では、後述するアノード電極 304 と TFT 回路との電気的な接続を行うための孔であるスルーホールも形成される。ここで、平坦化膜に用いる材料は、トップエミッション用に形成する場合で、後に高温で焼成する場合には、加熱したときに変質するアクリル材料は適さないため、ポリイミド材料を用いることが望ましい。

30

【0021】

次に、アノード電極形成工程 S130 においてアノード電極 304 を形成する。この際、平坦化膜 303 に形成されたスルーホール内にもアノード電極 304 が形成される。トップエミッション構造の場合は、アノード電極 304 を反射電極とするために、Ag 等を用いる。引き続き、絶縁バンク形成工程 S140 において、アノード電極 304 の端部と 2 つの画素 280 の発光領域の間を覆うように絶縁バンク 305 を形成する。絶縁バンク形成工程の詳細については後述する。

40

【0022】

次に、有機層形成工程 S150 において、発光層及び電子注入層、正孔輸送層等の共通層を含む有機層 306 を形成する。有機層 306 は、蒸着法・印刷法のいずれで形成してもよく、例えば RGB の数色を画素毎に塗分けて形成しても、白色の発光層を表示領域の全面に形成してもよい。続いて、カソード電極形成工程 S160 において、有機層 306 の上に、共通となるカソード電極 307 を形成する。トップエミッションの場合は、例えば ITO、IZO（登録商標）及び Ag 等を組合せた透明または半透明の電極材料を用いる。最後に、封止膜形成工程 S170 において、カソード電極 307 上に、有機層 306 の劣化を防ぐために空気や水を遮断する封止膜 308 を形成する。ガラスキャップによる封止でも、SiN などの固体封止でもよい。

50

【 0 0 2 3 】

図 5 は、図 4 の絶縁バンク形成工程 S 1 4 0 の詳細について示すフローチャートである。ここで、本実施形態において絶縁バンク 3 0 5 を形成する材料は、感光することによりエッチング液に溶ける第 1 感光性有機材料と、感光することにより低分子化する第 2 感光性有機材料とを混合して用いることとしている。

【 0 0 2 4 】

このフローチャートに示されるように、絶縁バンク形成工程 S 1 4 0 では、まず、混合材料塗布焼成工程 S 1 4 1 において、第 1 感光性有機材料と第 2 感光性有機材料とが混合され、ポリアミド酸の状態では溶剤に溶けている混合材料を用意し、この混合材料を印刷などによって基板に塗布・焼成し、ポリイミドの薄膜を形成する。次に、露光エッチング工程 S 1 4 2 において、エッチングする部分を所望の波長の光で感光させ、エッチング液に浸してバンク形状をパターンニングする。ここでは、混合された 2 つの感光性材料のうち、第 1 感光性有機材料の感光した部分がエッチング液に溶解する。

【 0 0 2 5 】

引き続き、露光焼成工程 S 1 4 3 において、形成されたバンク形状に、例えば、光学的なマスクを介して光を照射し、光を吸収した部分の第 2 感光性有機材料であるポリイミド材料を低分子化させ、所望の周期で低分子化部分を形成する。ここで、所望の周期は、表面に可視光波長（約 3 0 0 n m ~ 8 0 0 n m）と同じ又は可視光波長より大きく、絶縁バンクの膜厚（約 2 μ m）より小さい周期が望ましい。照射光の波長域は任意に指定できるが、1 5 0 ~ 4 2 0 n m 程度の紫外域の波長が望ましく、光照射量の調整は、照度または照射時間を調節して表面から深さ方向に、5 0 n m ~ 5 0 0 n m の領域まで反応させるのが望ましい。その後、摂氏 2 0 0 度以上で加熱し、低分子化したポリイミドを蒸発させる。これにより、蒸発した部分が凹部となり、凹凸構造が形成される。

【 0 0 2 6 】

図 6 は、絶縁バンク形成工程 S 1 5 0 の第 1 変形例について示すフローチャートである。絶縁バンク形成工程 S 1 4 0 では、第 1 感光性有機材料と第 2 感光性有機材料とが混合された混合材料を塗布することとしたが、特に混合材料とすることなく、露光エッチング工程 S 1 5 1 及び露光焼成工程 S 1 5 2 において、凹凸構造が形成される材料を使用することとしてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、絶縁バンク形成工程 S 1 6 0 の第 2 変形例について示すフローチャートである。絶縁バンク形成工程 S 1 4 0 においては、有機材料を使用することとしたが、無機材料を用いることもできる。この場合には、絶縁バンク形成工程 S 1 4 0 の露光エッチング工程 S 1 4 1 及び露光焼成工程 S 1 4 2 に代えてアッシングによる第 1 アッシング工程 S 1 6 2 及び第 2 アッシング工程 S 1 6 3 とすることができる。

【 0 0 2 8 】

以上説明したように、上述の実施形態においては、絶縁バンク 3 0 5 に凹凸が形成されるため、発光層からの発光が絶縁バンク 3 0 5 の表面で拡散され、絶縁バンク 3 0 5 の透過を低減することができる。また、これにより、隣接する画素から出射される等の混色が低減されると共に、正面の有効な光量が増加するため発光効率を高めることができる。また、凹凸 3 1 1 により、隣接画素間の距離が大きくなり、抵抗が増すことから電流リークも低減することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、上述の実施形態では、トップエミッション方式による発光素子表示装置としたが、ボトムエミッション方式であってもよい。また、発光層は、いわゆる有機 E L に分類される発光素子を用いることとしたが、自ら発光するその他の自発光型の素子を用いることとしてもよい。また、図 3 の断面においては、同じ種類の有機層が形成される例について示したが、画素毎に異なる有機層が形成されていてもよい。また、上述の実施形態においては、絶縁バンクに有機材料を用いることとしたが、無機材料を用いて同様の凹凸を形成することとしてもよい。

10

20

30

40

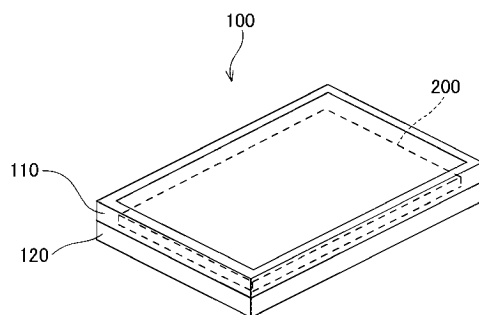
50

【符号の説明】

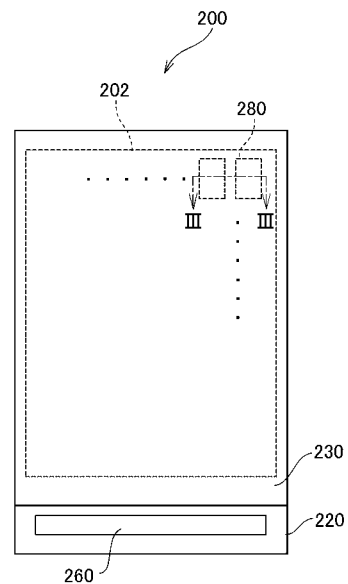
【 0 0 3 0 】

100 表示装置、110 上フレーム、120 下フレーム、200 有機ＥＬパネル、202 表示領域、220 TFT基板、230 封止基板、280 画素、301 ガラス基板、302 TFT回路層、303 平坦化膜、304 アノード電極、305 絶縁バンク、306 有機層、307 カソード電極、308 封止膜、311 凹凸。

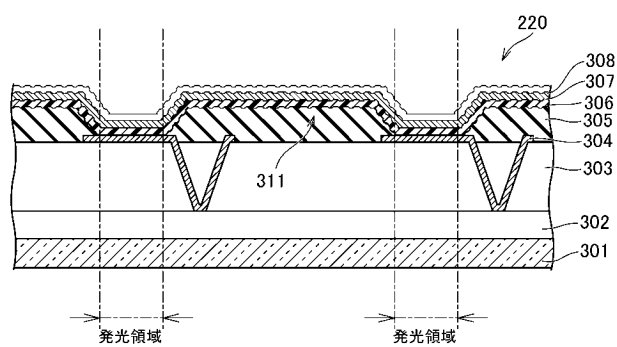
【 図 1 】



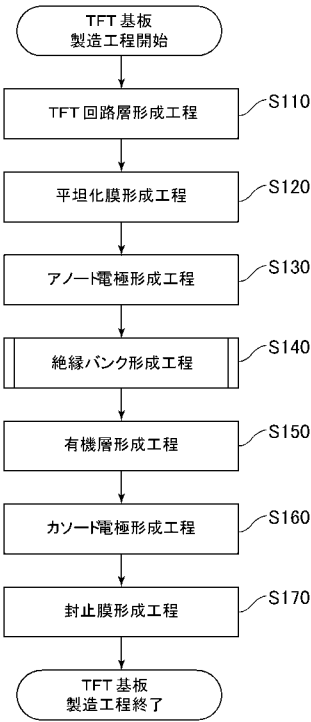
【 図 2 】



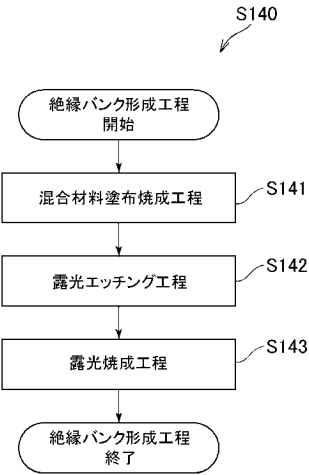
【 図 3 】



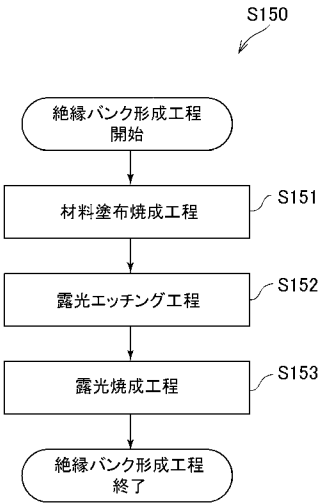
【 図 4 】



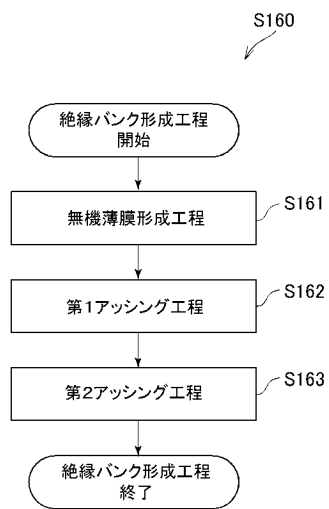
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	发光元件显示装置和制造发光元件显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2015050037A	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	JP2013181095	申请日	2013-09-02
[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 優子 佐藤 敏浩		
发明人	松本 優子 佐藤 敏浩		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/12 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5268		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/EE03 3K107/EE30 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/EA07 5C094/FA04 5C094/FB01 5C094/GB01 5C094/JA08		
其他公开文献	JP2015050037A5 JP6242121B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种发光元件显示装置，其中抑制了向相邻像素的漏光并且提高了光提取效率。发光元件显示装置包括具有显示区域的TFT（薄膜晶体管）基板，在该显示区域中以矩阵状排列有像素，并且TFT基板（220）具有至少在像素中发光的发光层。由有机材料形成的发光有机层（306），以及两个电极中的一个夹着发光有机层而布置，两个电极中的一个，为每个像素独立布置的第一电极（304），两个电极中的另一个，第二电极（307）被布置为覆盖整个显示区域，并且第一电极的端部被布置为使得电极在像素之间不彼此接触。并且，绝缘堤（305）和该绝缘堤具有凹凸（311），该凹凸的周期等于或大于可见光波长并且小于表面上的绝缘堤的膜厚。[选择图]图3

