

(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2018-101532

(P2018-101532A)

(43) 公開日 平成30年6月28日(2018.6.28)

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

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-246614 (P2016-246614)
 (22) 出願日 平成28年12月20日(2016.12.20)

(71) 出願人 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
 (74) 代理人 110001900
 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
 (72) 発明者 鬼丸 俊昭
 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
 株式会社 J O L E D 内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89
 FF15 GG57

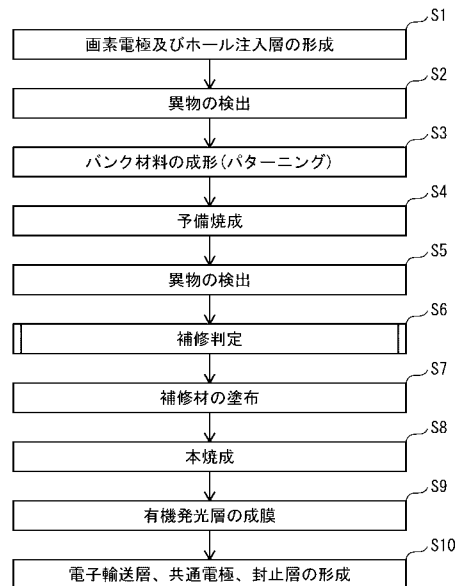
(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機 E L 表示パネルの製造において、バンクに付着した異物による混色の拡大を抑制すると共に、バンクの補修に起因する減点の数を削減する。

【解決手段】有機 E L 表示パネルの製造方法は、基板上に列方向に延伸するバンクを形成する工程と、基板を平面視した場合にバンクと重なった状態で存する異物を検出する工程と、検出した異物周辺におけるバンクに対して、補修が必要であるか否かを判定する工程と、判定結果に応じてバンクを補修する工程と、を含む。判定する工程において、検出した異物の下方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が 1 より大きいときに補修が必要であると判定し、検出した異物の上方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が 1 より大きい 2 以上のときに補修が必要であると判定する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上を複数のバンクで区画し、各区画に発光層が形成されてなる有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記基板上に列方向に延伸するバンクを形成する工程と、

前記基板を平面視した場合に前記バンクと重なった状態で存する異物を検出する工程と

、
検出した異物周辺における前記バンクに対して、補修が必要であるか否かを判定する工程と、

判定結果に応じて前記バンクを補修する工程と、を含み、

前記判定する工程において、

検出した異物の下方に前記バンクが存在する場合、前記バンクの幅に対する当該異物の幅の割合が 1 より大きいときに補修が必要であると判定し、

検出した異物の上方に前記バンクが存在する場合、前記バンクの幅に対する当該異物の幅の割合が前記 1 より大きい 2 以上のときに補修が必要であると判定する

有機 E L 表示パネルの製造方法。

10

【請求項 2】

前記 1 は 0 であり、前記 2 は 0 . 5 である

請求項 1 の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

前記異物を検出する工程において、前記バンクを形成する工程の前に異物検出を行うことにより前記バンクの下方に存在する異物を検出し、前記バンクを形成する工程の後に異物検出を行うことにより前記バンクの上方に存在する異物を検出する

請求項 1 又は 2 の有機 E L 表示パネルの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機材料の電界発光現象を利用した有機 E L (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e) 素子が行列状に配された有機 E L 表示パネルの製造方法に関し、特にバンクを形成する工程に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、発光型の表示装置として、有機 E L 表示パネルが実用化されている。有機 E L 表示パネルにおいて、各有機 E L 素子は、陽極と陰極の一对の電極対の間に有機発光材料を含む発光層が配設された基本構造を有し、駆動時には、一对の電極対間に電圧を印加し、陽極から発光層に注入されるホールと、陰極から発光層に注入される電子との再結合に伴って発生する電流駆動型の発光素子である。

【0003】

有機 E L 表示パネルの製造において、基板上をバンクで区画し、各区画に発光層が形成される。バンクは、感光性の熱硬化性樹脂を用いてフォトリソグラフィ法でバンク形状にパターンニングして、加熱焼成することによって形成される。

40

発光層の形成には、高分子材料や薄膜形成性の良い低分子を含む発光層形成用のインクを、インクジェット法等で凹空間に塗布するウェット方式が多く用いられている。このウェット方式によれば、大型のパネルにおいても発光層をはじめとする有機機能層を比較的容易に形成することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 71992 号

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような有機EL表示パネルの製造過程においてバンクに異物が付着すると、発光層を形成するときに、その異物が存在するバンクを挟んで塗布される異なる色のインク同士が混合されて混色が生じることがある。この混色は、特に列方向に延伸するバンクを設ける構成において、バンクに沿って複数画素に拡大し、重大な表示不良を引き起こす可能性がある。

【0006】

そこで、例えば、特許文献1には、異物が付着したバンクを補修することによって、表示パネルにおける混色の拡大を抑える技術が開示されている。

しかし、バンクに付着した異物に対して補修材を塗布して補修すると、補修した箇所の周囲でバンクの形状が崩れることがある。形成されるバンクの形状が崩れると、バンク同士の間形成する発光層などが、本来の形状に形成されず、発光層が発光しない（画素が発光しない）「滅点」の原因となる。

【0007】

このように混色の拡大を抑えるためにバンクの補修を行うと滅点が発生してしまうが、有機EL表示パネルの画質改善のために滅点の数は少ないことが望ましい。

本開示は、上記課題に鑑み、有機EL表示パネルの製造過程において、バンクに付着した異物による混色の拡大を抑制すると共に、バンクの補修に起因する滅点の数を削減できる有機EL表示パネルの製造方法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】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルの製造方法は、基板上を複数のバンクで区画し、各区画に発光層が形成されてなる有機EL表示パネルの製造方法であって、基板上に列方向に延伸するバンクを形成する工程と、基板を平面視した場合にバンクと重なった状態で存する異物を検出する工程と、検出した異物周辺におけるバンクに対して、補修が必要であるか否かを判定する工程と、判定結果に応じてバンクを補修する工程と、を含む。判定する工程において、検出した異物の下方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が1より大きいときに補修が必要であると判定し、検出した異物の上方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が1より大きい2以上のときに補修が必要であると判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本開示の有機EL表示パネルの製造方法によれば、バンクに付着した異物による混色の拡大を抑制すると共に、バンクの補修に起因する滅点の数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】有機EL表示装置の構成を示す模式ブロック図である。

【図2】表示パネルの表示面側から見た概略構成を模式的に示す平面図である。

【図3】表示パネルをA-A'線で切断した一部拡大断面図である。

【図4】表示パネルの製造過程を示す模式工程図である。

【図5】バンク形成工程を模式的に示す断面図である。

【図6】バンクに付着する異物を模式的に示す図である。

【図7】堰を形成しない比較例において混色が発生していることを模式的に示す図である。

【図8】異物の検出とその補修に用いる補修装置の一例を示す概略構成図である。

【図9】異物のバンクへの重なり度合いの計算方法を模式的に示す図である。

【図10】バンクの補修を行うか否かを判定するフローチャートの一例を示す図である。

【図11】バンクの補修により形成された堰を模式的に示す図である。

【図12】欠陥部の周辺の画像において設定された塗布位置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】補修材を塗布することによって、堰が形成される様子を示す図である。

【図 1 4】堰を形成により混色領域の範囲が制限されることを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施形態の概要

本開示の態様 1 に係る有機 EL 表示パネルの製造方法は、基板上を複数のバンクで区画し、各区画に発光層が形成されてなる有機 EL 表示パネルの製造方法であって、基板上に列方向に延伸するバンクを形成する工程と、基板を平面視した場合にバンクと重なった状態で存する異物を検出する工程と、検出した異物周辺におけるバンクに対して、補修が必要であるか否かを判定する工程と、判定結果に応じてバンクを補修する工程と、を含む。判定する工程において、検出した異物の下方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が 1 より大きいときに補修が必要であると判定し、検出した異物の上方にバンクが存在する場合、バンクの幅に対する異物の幅の割合が 1 より大きい 2 以上のときに補修が必要であると判定することを特徴とする。

10

【0012】

係る構成により、バンクに付着した異物による混色の拡大を抑制すると共に、バンクの補修に起因する減点の数を削減することができる。

本開示の態様 2 に係る有機 EL 表示パネルの製造方法は、態様 1 に係る有機 EL 表示パネルの製造方法において、 α は 0 であり、 β は 0.5 であることを特徴とする。

係る構成により、バンクに付着した異物の大きさに応じて補修を行うか否かを適切に判定することができる。

20

【0013】

本開示の態様 3 に係る有機 EL 表示パネルは、態様 1 又は態様 2 に係る有機 EL 表示パネルの製造方法において、異物を検出する工程において、バンクを形成する工程の前に異物検出を行うことによりバンクの下方に存在する異物を検出し、バンクを形成する工程の後に異物検出を行うことによりバンクの上方に存在する異物を検出することを特徴とする。

【0014】

係る構成により、バンクの上方に存在する異物とバンクの下方に存在する異物とを区別して検出できる。

30

実施の形態

[1 . 有機 EL 表示パネルの構成]

図 1 は、実施形態 1 に係る表示パネル 100 を有する有機 EL 表示装置 1 の構成を示す模式ブロック図である。

【0015】

図 1 に示すように、有機 EL 表示装置 1 は、表示パネル 100 と、これに接続された駆動制御部 101 とを有している。表示パネル 100 は、有機材料の電界発光現象を利用したパネルであり、複数の有機 EL 素子 10 が基板上にマトリクス状に配列されている。駆動制御部 101 は、4 つの駆動回路 102 ~ 105 と制御回路 106 とから構成されている。

40

【0016】

なお、表示パネル 100 に対する駆動制御部 101 の配置などは、これに限られない。

図 2 は、表示パネル 100 の表示面側から見た概略構成を模式的に示す平面図である。

図 3 は、表示パネル 100 を図 2 の A - A' 線で切断した一部拡大断面図である。表示パネル 100 は、いわゆるトップエミッション型であって、Z 方向側が表示面となっている。

【0017】

図 3 に示すように、表示パネル 100 は、その主な構成として、下地基板 11、画素電極 12、ホール注入層 13、バンク 14、有機発光層 15、電子輸送層 16、共通電極 17、封止層 18 を備える。そして、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れかの発光色に対

50

応する有機発光層 15 を有する有機 EL 素子 10 をサブピクセルとし、図 2 に示すように、サブピクセルがマトリクス状に配設されている。

【0018】

なお、図 2 においては、電子輸送層 16、共通電極 17、封止層 18 を取り除いた状態を示している。

[2 . 有機 EL 表示パネルの構成材料]

(1) 下地基板

下地基板 11 は、基板本体部 11 a、TFT (薄膜トランジスタ) 層 11 b、層間絶縁層 11 c を有する。

【0019】

基板本体部 11 a は、表示パネル 100 の基材となる部分であり、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル樹脂、アルミナ等の絶縁性材料のいずれかで形成することができる。

TFT 層 11 b は、基板本体部 11 a の表面にサブピクセル毎に設けられており、各々には薄膜トランジスタ素子を含む画素回路が形成されている。

【0020】

層間絶縁層 11 c は、TFT 層 11 b 上に形成されている。層間絶縁層 11 c は、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等の有機絶縁材料、SiO (酸化シリコン) や SiN (窒化シリコン) 等の無機絶縁材料からなり、TFT 層 11 b と画素電極 12 との間の電氣的絶縁性を確保すると共に、TFT 層 11 b の上面に段差が存在してもそれを平坦化して、画素電極 12 を形成する下地面への影響を抑える機能を持つ。

【0021】

(2) 画素電極

画素電極 12 は、サブピクセル毎に個別に設けられた画素電極であり、例えば、Ag (銀)、Al (アルミニウム)、アルミニウム合金、Mo (モリブデン)、APC (銀、パラジウム、銅の合金) 等の光反射性導電材料からなる。本実施形態において、画素電極 12 は、陽極である。

【0022】

なお、画素電極 12 の表面にさらに公知の透明導電膜を設けてもよい。透明導電膜の材料としては、例えば酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) を用いることができる。透明導電膜は、画素電極 12 とホール注入層 13 の間に介在し、各層間の接合性を良好にする機能を有する。

(3) ホール注入層

ホール注入層 13 は、例えば、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、タングステン (W)、ニッケル (Ni)、イリジウム (Ir) などの酸化物、あるいは、PEDOT (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料からなる層である。上記の内、酸化金属からなるホール注入層 13 は、ホールを安定的に、またはホールの生成を補助して、有機発光層 15 に対しホールを注入および輸送する機能を有する。

【0023】

(4) バンク

ホール注入層 13 の表面には、Y 方向に伸長する平面視にて短冊状のバンク 14 が複数本並列に設けられている。このバンク 14 は、絶縁性の有機材料 (例えばアクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等) からなる。

バンク材料としては、熱を加えることによって硬化する熱硬化型の樹脂のからなる組成物を用いる。そして、この組成物には、UV 光を照射することによって重合を開始させる光重合開始剤などが含まれる。

【0024】

樹脂の種類としては、例えば、(メタ)アクロイル基、アリル基、ビニル基、ビニルオ

10

20

30

40

50

キシ基などのエチレン性の二重結合を有する熱硬化性の樹脂が挙げられる。また、これらの樹脂に対して架橋する架橋剤、例えば、エポキシ化合物、ポリイソシアネート化合物を添加してもよい。

また、この樹脂構造の中に、フッ素を含むフッ化ポリマーを導入してもよい。フッ化ポリマーとしては、フッ素化ポリオレフィン系樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂、フッ素化ポリアクリル樹脂などのフッ素樹脂を含む感光性レジストが挙げられる。

【0025】

フッ化ポリマーを導入した樹脂の具体例としては、フルオロエチレンとビニルエーテルとの共重合体であるルミフロン(LUMIFLON、登録商標、旭硝子)が挙げられる。

あるいは、樹脂に撥インク剤を添加してもよい。

各バンク14の断面は、図3に示されるように台形であって、バンク14同士の間には、バンク14によって区画された溝空間が形成され、そこに有機発光層15が形成されている。

【0026】

このバンク14は、有機発光層15をウェット法で形成するときに、塗布されたインクがあふれ出ないようにする構造物として機能する。

(5) 補修材

なお、バンク14に異物が検出されると、補修材を用いてバンク14の補修を行う。

補修材としては、光や熱を加えることによって硬化する樹脂の組成物を用いることができる。

【0027】

樹脂としては、例えば、(メタ)アクロイル基、アリル基、ビニル基、ビニルオキシ基などのエチレン性の二重結合を有する硬化性の樹脂が挙げられる。

また、樹脂に対して架橋する架橋剤、例えば、エポキシ化合物、ポリイソシアネート化合物を添加してもよい。

また、この樹脂構造の中に、フッ素が導入されているフッ化ポリマーを用いてもよい。

【0028】

補修材の樹脂にフッ素が導入されることによって、形成される堰5に撥インク性を付与することができる。あるいは、樹脂に各種の撥インク剤を添加してもよい。

なお、補修材の樹脂として、バンク成形体14aを形成するバンク材料の樹脂と同じものを用いてもよい。ただしバンク材料の場合は、アルカリ現像液に可溶の酸成分が含まれているが、堰を形成する補修材には、アルカリ現像液に可溶の酸成分は含有しないことが好ましい。これは、堰成形体5aを形成するときには現像は行われず、酸成分が堰5に残存すると堰5の耐溶剤性が低下するためである。

【0029】

補修材には、このような樹脂組成物に、溶剤、光重合開始剤を適宜添加する。

溶剤としては、樹脂に対する溶解性を有するもので、沸点が150~250程度の溶剤を1種類あるいは2種類以上用いることができる。

光重合開始剤としては、市販の各種光重合開始剤を用いることができる。

(6) 有機発光層

有機発光層15は、キャリア(正孔と電子)が再結合して発光する部位であって、R, G, Bのいずれかの色に対応する有機材料を含む。

【0030】

この有機発光層15は、上記のバンク14によって区画されたY方向に伸長する溝状の凹空間(図6の溝空間20)に形成されている。

そして、互いに色の異なる有機発光層15は、バンク14を挟んで配置されている。

有機発光層15の材料としては、例えば、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)、ポリフルオレン、オキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール

10

20

30

40

50

化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、プタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレsein化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8 - ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2 - ビピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とI I I族金属との錯体、オキシシ金属錯体、希土類錯体等の蛍光物質等が挙げられる。

10

【0031】

(7) 電子輸送層

電子輸送層16は、共通電極17から注入された電子を有機発光層15へ輸送する機能を有し、例えば、オキサジアゾール誘導体(OXD)、トリアゾール誘導体(TAZ)、フェナンスロリン誘導体(BCP、Bphen)などで形成されている。

(8) 共通電極

共通電極17は、例えば、ITO、IZO等の導電性を有する光透過性材料で形成され全てのサブピクセルに亘って設けられている。

【0032】

20

本実施形態において、共通電極17は陰極である。

(9) 封止層

封止層18は、ホール注入層13、有機発光層15、電子輸送層16、共通電極17を水分及び酸素から保護するために設けられている。

なお、図示はしないが、封止層18の上に、ブラックマトリクス、カラーフィルター等が形成されていてもよい。

[3. 有機EL表示パネルの製造方法]

図4は、表示パネル100の製造過程を示す模式工程図である。

【0033】

30

図5は、表示パネル100の製造工程の中、バンク形成工程を模式的に示す断面図である。

表示パネル100の製造方法について、図4の工程図に基づいて図5を参照しながら説明する。

まず、下地基板11を準備する。下地基板11は、公知のTFTの製造方法により製造することができる。

【0034】

次に、下地基板11上に、真空蒸着法またはスパッタ法によって、厚み400[nm]程度の金属材料からなる画素電極12を、サブピクセル毎に形成する。続いて、スパッタ法などで酸化タンゲステンを、下地基板11および画素電極12上に一様に成膜することによって、ホール注入層13を形成する(ステップS1)。

40

次に、バンク14を形成する(ステップS2~S8)。

【0035】

まず、ホール注入層13の上における異物の有無を調べ、異物があればその位置と大きさを算出する(ステップS2)。異物の検出方法については後述する。

次に、バンク材料として、ネガ型感光性樹脂組成物を用意し、このバンク材料を、図5(a)に示すように、ホール注入層13上に一様に塗布する。そして、塗布したバンク材料の層をフォトリソグラフィ法でバンク形状にパターンニング形成する(ステップS3)。すなわち、図5(b)に示すように、そのバンク材料層上に、形成しようとするバンク14のパターンに合わせた開口を有するマスクを重ねて、マスクの上から露光する。

【0036】

50

その後、余分なバンク材料をアルカリ現像液で洗い出すことによって、バンク材料をパターンニングして、バンクパターンを形成する。図5(c)に示すように、下地基板11上に、バンク成形体14a(未焼成のバンク)がパターン形成される。そして、隣接するバンク成形体14a同士の間には、溝空間20が形成されている。

次に、形成したバンク成形体14aを加熱して予備焼成する(ステップS4)。予備焼成時の加熱方法としては、例えば、図5(d)に示すように、熱風乾燥炉において、下地基板11上に形成されたバンク成形体14aに熱風を当てて加熱する。その他、赤外線ランプで熱線を照射する方法、ホットプレートで加熱する方法で行うこともできる。

【0037】

次に、各バンク成形体14aにおける異物の有無を調べて、異物があればその位置と大きさを算出する(ステップS5)。

ステップS2またはステップS5において異物を検出した場合、検出した異物について、バンクの補修が必要であるか否かの判定を行う(ステップS6)。判定方法については後述する。

【0038】

ステップS6においてバンクの補修が必要であると判定された場合、バンク補修を行う(ステップS7)。このバンク補修については、後で詳述するが、検出した異物3の近傍において、バンク成形体14aの同士の間の溝空間20に補修材を塗布し乾燥することによって行う。図5(e)には、異物3が存在するバンク成形体14aに隣接する溝空間20に補修材が塗布されて、堰成形体5aが形成された状態を示している。

【0039】

その後、図5(f)に示すように、バンク成形体14aと堰成形体5aとを、加熱して本焼成することによって、バンク14及び堰5が出来上がり、異物3の補修が完了する(ステップS8)。この本焼成では、バンク成形体14a及び堰成形体5aを加熱して、熱硬化性樹脂の重合反応を完了させる。加熱方法としては、上記予備焼成のときと同様、熱風乾燥炉で、下地基板11上に形成されたバンク成形体14aに熱風を当てて加熱する方法の他、赤外線ランプで熱線を照射する方法や、ホットプレートで加熱する方法を用いることができる。

【0040】

図5(f)には、本焼成によって、バンク14が形成されると共に堰5が形成された状態、すなわち、補修されたバンク14が形成された状態を示している。

このように形成されたバンク14に対して、さらに、次の工程で塗布するインクに対するバンク14の表面の接触角を調節する処理をしてもよい。あるいは、バンク14の表面に撥液性を付与するために、所定のアルカリ性溶液や水、有機溶媒等によって表面処理したり、プラズマ処理を施してもよい。

【0041】

続いて、バンク14同士の間の溝空間20に、発光層形成用のインクを塗布する。このインクは、有機発光層15を構成する有機材料と溶媒を混合したものであって、各溝空間20内にインクジェット法を用いて塗布する。

そして、塗布されたインク層15aに含まれる溶媒を蒸発させて乾燥し、必要に応じて加熱焼成することによって、各溝空間20内に有機発光層15が形成される(ステップS9)。

【0042】

次に、有機発光層15およびバンク14の上に、電子輸送層16、共通電極17、封止層18を順に形成する(ステップS10)。例えば、電子輸送層16は、真空蒸着法で成膜し、共通電極17は、ITO、IZO等の材料をスパッタ法等で成膜し、封止層18は、SiN、SiON等の光透過性材料をスパッタ法あるいはCVD法等で成膜する。

以上の工程を経て表示パネル100が完成する。

[4. バンクの異物]

バンク成形体に付着する異物について、図6を用いて説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

図 6 (a) に示す例では、1 本のバンク成形体 1 4 a の上に、異物 3 が付着している。このようにバンク成形体 1 4 a 上に異物があると、バンク 1 4 を挟んで隣接する溝空間 2 0 にインクを塗布してドーム状に盛ったインク層 1 5 a が形成されると、インク層 1 5 a が異物に接触して、発光色の異なるインク (例えば赤色インクと緑色インク) が混ざり、図 7 に示すような混色領域が発生する可能性がある。

【 0 0 4 4 】

図 6 (b) に示す例では、1 本のバンク成形体 1 4 a の下に異物 3 が入り込んで、その異物が隣の溝空間まで貫通している。

このように、バンク成形体 1 4 a の下に異物が存在する場合でも、異物とバンク材料との密着性が悪い場合には、隙間が生じてインクの流通路ができたり、異物が繊維片の場合はインクを吸収するので、異物自体がインクの流通路となる。従って、異物を挟んで隣り合う溝空間に形成されたインク層 1 5 a の間で混色が生じ、図 7 に示すような混色領域が生じる原因となる。

【 0 0 4 5 】

以上説明したように、バンク成形体 1 4 a において異物が付着している箇所は、発光色が異なるインクの混色が生じて、発光色不良の原因となる。

[5 . 異物の検出方法]

図 4 のステップ S 2 およびステップ S 5 における異物の検出方法について図 8 、 9 を用いて説明する。図 8 は、異物の検出と、その補修に用いる補修装置 2 0 0 の一例を示す概略構成図である。

【 0 0 4 6 】

異物 3 の検出は、例えば、ステップ S 1 で形成したホール注入層 1 3 の表面画像、あるいは、ステップ S 4 で予備焼成したバンク成形体 1 4 a の表面画像を撮影し、その表面画像のパターン検査によって行う。

補修装置 2 0 0 においては、ベース 2 0 1 上に、上記の下地基板 1 1 を載置するテーブル 2 0 2 と、撮像素子 2 1 1 及びディスペンサ 2 1 2 が取り付けられたヘッド部 2 1 0 とを有している。そして、テーブル 2 0 2 は、コントローラ 2 3 0 の指示に基づいて Y 方向に移動でき、ヘッド部 2 1 0 は、コントローラ 2 3 0 の指示によって、X 方向及び Z 方向に移動できるようになっている。

【 0 0 4 7 】

従って、ヘッド部 2 1 0 に取り付けられている撮像素子 2 1 1 及びディスペンサ 2 1 2 は、コントローラ 2 3 0 の指示によって、テーブル 2 0 2 上に載置された下地基板 1 1 の上方で、下地基板 1 1 に対して、X 方向、Y 方向、Z 方向に相対移動することができる。

この補修装置 2 0 0 を用いて、下地基板 1 1 の上面に沿って撮像素子 2 1 1 を移動させながら、下地基板 1 1 の上面の画像データを取得し、コントローラ 2 3 0 の記憶部 2 3 1 に記憶する。

【 0 0 4 8 】

コントローラ 2 3 0 は、その画像データと、あらかじめ記憶部 2 3 1 に記憶してあるテンプレートデータとを次々に比較して、相違点を検出することによって、異物 3 の検出を行う。そして、異物 3 が検出された場合、検出された異物 3 の位置 (異物 3 の中心 O の X 方向及び Y 方向の位置) 及び異物のバンク成形体 1 4 a への重なり度合い を記憶部 2 3 1 に記憶する。

【 0 0 4 9 】

異物のバンク成形体 1 4 a への重なり度合い について説明する。

異物のバンク成形体 1 4 a への重なり度合い は、バンク成形体 1 4 a の X 方向の幅 L_1 に対する異物 3 とバンク成形体 1 4 a との上から見た場合の重複領域の X 方向の幅 L_2 の割合 L_2 / L_1 である。

図 9 (a) は、バンク成形体 1 4 a の上に異物 3 が付着している状態の一例を示す図であり、図 9 (a) の上図が上面図であり、図 9 (a) の下図が側面図である。また、図 9

10

20

30

40

50

(b) は、バンク成形体 14 a の下に異物 3 が存在する状態の一例を示す図であり、図 9 (b) の上図が上面図であり、図 9 (b) の下図が側面図である。

【0050】

図 9 (a) のように上面から見たときに異物 3 の領域がバンク成形体 14 a の領域に含まれる場合、異物 3 の領域の X 方向の端点 X 1、X 2 間の X 方向の距離が L 2 となる。

図 9 (b) のように上面から見たときに異物 3 の領域がバンク成形体 14 a の領域の外にも存在する場合、異物 3 の領域の X 方向の端点 X 3 とバンク成形体 14 a の X 方向の端点 X 4 との間の X 方向の距離が L 2 となる。

【0051】

コントローラ 230 は、取得した画像データから L 2 を算出し、バンク成形体 14 a の幅 L 1 を用いて、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い $= L 2 / L 1$ を算出する。

なお、このような検出工程において、異物 3 が検出される可能性もあれば、異物 3 が検出されない可能性もある。

【0052】

図 4 のステップ S 2 においてバンク成形体 14 a を形成する前に異物検出を行うことで図 9 (b) に示すバンク成形体 14 a の下方、すなわち、バンク成形体 14 a と下地基板 11 との間に存在する異物 3 を検出する。また、図 4 のステップ S 5 においてバンク成形体 14 a を形成した後に異物検出を行うことで図 9 (a) に示すバンク成形体 14 a の上方に存在する異物 3 を検出する。

[6. バンクの補修判定]

バンク成形体 14 a に異物 3 が付着していたとしても、必ずしもインクの混色が発生するとは限らない。そこで、本実施の形態に係る有機 EL パネルの製造方法では、検出した異物 3 について、バンクの補修が必要であるか否かを判定し、バンクの補修が必要であると判定された異物に対してのみバンクの補修を実行する。

【0053】

図 10 は、補修装置 200 が実行するバンクの補修が必要であるか否かを判定する判定処理のフローチャートの一例である。

まず、検出した異物 3 が、バンク成形体 14 a の上方に存在する異物であるか、バンク成形体 14 a の下方に存在する異物であるかを判定する (ステップ S 21)。言い換えると、異物 3 の下方にバンク成形体 14 a が存在するか、異物 3 の上方にバンク成形体 14 a が存在するかを判定する。

【0054】

検出した異物 3 が、バンク成形体 14 a の上方に存在する異物である場合、あるいは、異物 3 の下方にバンク成形体 14 a が存在する場合、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い $(= L 2 / L 1)$ が 1 よりも大きいか否かを判定する (ステップ S 22)。

ステップ S 22 において、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い が 1 よりも大きい場合、バンクの補修が必要であると判定する (ステップ S 24)。

【0055】

ステップ S 22 において、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い が 1 以下の場合、バンクの補修が不要であると判定する (ステップ S 25)。

検出した異物 3 が、バンク成形体 14 a の下方に存在する異物である場合、あるいは、異物 3 の上方にバンク成形体 14 a が存在する場合、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い $(= L 2 / L 1)$ が 2 以上であるか否かを判定する (ステップ S 23)。

【0056】

ステップ S 23 において、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い が 2 以上の場合、バンクの補修が必要であると判定する (ステップ S 26)。

ステップ S 23 において、異物 3 のバンク成形体 14 a への重なり度合い が 2 より小さい場合、バンクの補修が不要であると判定する (ステップ S 27)。

10

20

30

40

50

バンク成形体 14 a の上方に異物 3 が存在する場合と比較して、バンク成形体 14 a の下方、すなわち、バンク成形体 14 a と下地基板 11 との間に異物 3 が存在する場合は、インクの混色が発生しにくいとの実験結果が得られている。そこで、 α は、 β よりも大きな値を設定する。 β は 0 から 0.25 の範囲で設定することが好ましく、本実施の形態では、 $\beta = 0$ とする。 α は 0.25 から 0.75 の範囲で設定することが好ましく、本実施の形態では、 $\alpha = 0.5$ とする。

[7 . バンクの補修方法]

バンクの補修が必要であると判定された場合に実行されるバンクの補修処理について説明する。

【 0057 】

図 8 に示す補修装置 200 におけるテーブル 202 に載置されている下地基板 11 の上に、ディスペンサ 21 から堰形成用の補修材を、異物 3 の周囲を囲むように塗布して、堰 5 を形成することによって、バンク成形体 14 a の補修を行う。

ここでは、図 11 に示すように、異物 3 を有するバンク成形体 14 a の両側に隣接する各溝空間 20 の中に、異物 3 を Y 方向に挟んだ 2 つの点 A1、A2 から、異物 3 が存在するバンク成形体 14 a の隣のバンク成形体 14 a に亘る形状で堰成形体 5 a を形成する。すなわち、異物 3 の周囲を取り囲む溝空間 20 の中に、X 方向に仕切る合計 4 つの堰成形体 5 a を形成する。

【 0058 】

補修装置 200 が備えるディスペンサ 212 は、ニードル式のディスペンサであって、その先端部分に補修材を収納するタンク 214 が取り付けられ、タンク 214 内を貫通するようにニードル 213 が上下に移動することによって、ニードル 213 に付着させた補修材をマイクロリットル単位で塗布できるようになっている。

このディスペンサ 212 におけるニードル 213 の駆動は、コントローラ 230 からの制御信号に基づいてなされる。

【 0059 】

堰成形体 5 a の形成は、溝空間 20 内において、堰 5 を形成しようとするライン（堰形成ライン）に沿って設定された複数の位置に、ディスペンサ 212 から補修材を塗布することによって行う。

補修装置 200 のコントローラ 230 においては、上記のようにバンク成形体 14 a の画像データ、異物 3 の位置が保存されているので、その位置を基準にして、異物 3 の周辺に設定された位置に正確に塗布することが出来る。

【 0060 】

図 12 (a) は、この画像において異物 3 の周辺に設定された塗布位置を示す図である。

当図に示すように、異物 3 を有するバンク成形体 14 a の両側に隣接する溝空間 20 の中に、異物 3 の中央部を基準 O として、Y 方向に距離 a_1 離れた点 A1 を通って X 方向に伸長する堰形成ラインと、Y 方向と反対の方向に距離 a_2 離れた点 A2 を通って X 方向に伸長する堰形成ラインに沿って、それぞれ塗布点 P1, P2, P3, P4 を設定する。

【 0061 】

ここで、距離 a_1 と距離 a_2 は同じであっても、異なってもよいが、点 A1 と点 A2 とで異物 3 の全体が挟み込まれ、且つあまり大き過ぎないように、適度な長さに設定する。

図 12 (b) は、下地基板 11 において、点 A1 を通る堰形成ラインに沿った断面を模式的に示す図である。

【 0062 】

補修装置 200 は、このように設定した塗布点 P1, P2, P3, P4 において、順次、ニードル 213 で補修材を塗布することによって堰成形体 5 a を形成する。

図 13 (a) ~ (g) は、塗布点 P1, P2 ... に、補修材を順次塗布することによって、堰成形体 5 a が形成される様子を示す図である。

10

20

30

40

50

まず図13(a), (b)に示すように、ニードル213、タンク214を塗布点P1に位置させて、ニードル213を下方に移動してニードル213に補修材を付着させて、ニードル213を塗布点P1に近づけることによって補修材を塗布点P1に塗布する。

【0063】

補修材は、塗布されるまでは流動性を有するが、塗布後は山形状が維持され、図13(c)に示すように、塗布点P1に補修材の山が形成される。

続いて、図13(d)に示すように、ニードル213をタンク241内に引き上げて、ニードル213、タンク214を、塗布点P2に移動させる。そして、ニードル213を下方に移動して、補修材を付着させたニードル213を塗布点P2に近づけることによって補修材を塗布点P2に塗布する。

【0064】

それによって図13(e)に示すように、塗布点P2に形成される補修材の山は、塗布点P1に形成されている補修材の山と繋がる。

続いて、図13(f)に示すように、ニードル213を引き上げて、塗布点P3に移動させる。そして、同様にして、塗布点3に補修材の山を形成して、塗布点P2に補修材の山とつなげる。

【0065】

このようにして、異物3を有するバンク成形体14a上の点A1から、隣のバンク成形体14aに亘る形状で、補修材の山が連なることになる。そして、この塗布された補修材の山を、乾燥し、必要に応じて露光することによって堰成形体5aが形成される。

また、その後の本焼成工程において、塗布された補修材が硬化するので、より安定した物性を有する堰5が形成される。

【0066】

図11に示すように、異物3を有するバンク14の両側にある溝空間20の各々には、堰5が対で設けられており、この堰5によって溝空間20は、異物3に近接する空間部分からなる第1空間SAと、異物3に近接しない空間部分からなる2つの第2空間SBとに仕切られている。そして、異物3は、2つの第1空間SAによって囲まれている。

このように、バンク14の異物3が補修した上で、次のステップS9の有機発光層形成工程で、各溝空間20に有機発光層15を形成すると、第1空間SA、第2空間SBにも、インクが塗布され、有機発光層15が形成される。従って、発光層が形成された後のパネルにおいては、第1空間SAに形成された有機発光層15と、第2空間SBに形成された有機発光層15とが、堰5によって仕切られた状態となる。

【0067】

図14は、本実施の形態にかかる有機EL表示パネルにおいて、異物3を有するバンク成形体14の周囲に堰5が形成された後、そのバンク14に隣接する一方の溝空間20に、赤色のインクが塗布されてインク層15a(R)、他方の溝空間20に緑色のインクが塗布されてインク層15a(G)が形成された状態を示す平面図である。また、図7は、堰5を形成しない比較例において、同様にバンク14を挟んで隣接する溝空間20にインク層15a(R)とインク層15a(G)が形成された状態を示す平面図である。

【0068】

図7に示すように、異物3を有するバンク14の周囲に堰5が形成されていないと、赤色インクと青色インクが、異物3を介して混ざり合っできる混色領域は、各インク層15a内で広がる。この混色領域は、Y方向に長く伸びることがあり、その長さが1cm程度になることもある。

図14に示すように、異物3を有するバンク14の周囲に堰5が形成されていると、溝空間20が、堰5の対に挟まれた異物3に近接する第1空間SAと、堰5の対の外側にある異物3に近接しない2つの第2空間SBとに仕切られている。そのため、図13に示すように混色領域は第1空間SAの範囲に制限される。

[8.効果]

本実施の形態においては、異物3によって生じる混色領域の範囲が、異物3に近接する

10

20

30

40

50

狭い第1空間SAに制限されるので、混色範囲の広がりを抑制する効果が得られ、表示パネル100における発光色不良を低減できる。

【0069】

また、検出した異物3に対して、異物3のバンク14への重なり度合いに基づいて、バンク14の補修を行うか否かの判定を行い、基準を満たす異物3についてのみ、バンク14の補修を行う。これにより、バンクの補修に起因して発生する滅点の数を削減することが可能である。

[9.変形例]

実施の形態では、ステップS5の異物3の検出前に、バンク成形体14aの予備焼成を行ったが、異物3の検出後にバンク成形体14aの予備焼成を行ってもよく、同様の効果を奏する。

10

【0070】

実施の形態では、バンク成形体14aをフォトリソグラフィ法で形成したが、バンク成形体14aの形成方法はフォトリソグラフィ法に限らない。

例えば、熱硬化性樹脂を含むバンク材をインプリント法で基板上にバンク形状に塗布することによってバンク成形体14aを形成することもできる。

その場合も、上記実施の形態と同様に、バンク成形体14a予備焼成、異物3の検出、補修材の塗布を行うことによって、同様に補修されたバンク14を形成し、同様の効果を得ることができる。

20

【0071】

実施の形態では、トップエミッション型有機ELパネルを例にとって説明したが、ボトムエミッション型有機ELパネルにおいても適用可能である。

実施の形態では、バンクを形成する前に異物検出を実行することでバンク下の異物を検出し、バンクの形成後に異物検出を実行することでバンク上の異物を検出しているが、バンク上の異物とバンク下の異物とを区別して検出の方法はこの限りではない。例えば、補修装置200は、コントローラ230の指示に基づいて撮像素子211のフォーカス位置を変化させるフォーカスレンズを含み、フォーカス位置をバンクの上に合わせて撮像することにより、バンク上の異物を検出し、フォーカス位置をバンクの下に合わせて撮像することにより、バンク下の異物を検出してもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0072】

本開示に係る有機EL表示パネル、及び有機EL表示装置は、テレビジョンセット、パーソナルコンピュータ、携帯電話などの装置、又はその他表示パネルを有する様々な電子機器に広く利用することができる。

【符号の説明】

【0073】

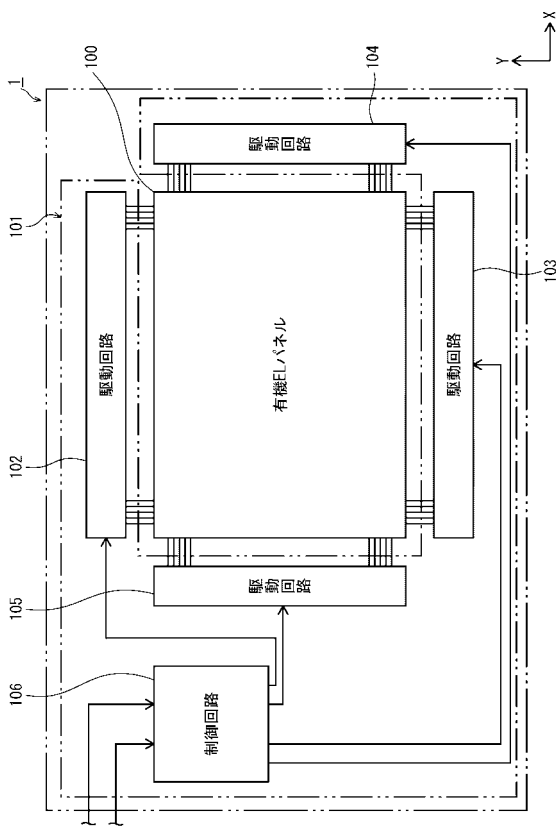
- 1 有機EL表示装置
- 3 異物
- 5 堰
 - 5a 堰成形体
- 10 有機EL素子
- 11 下地基板
- 12 画素電極
- 13 ホール注入層
- 14 バンク
 - 14a バンク成形体
- 15 有機発光層
 - 15a インク層
- 16 電子輸送層
- 17 共通電極

40

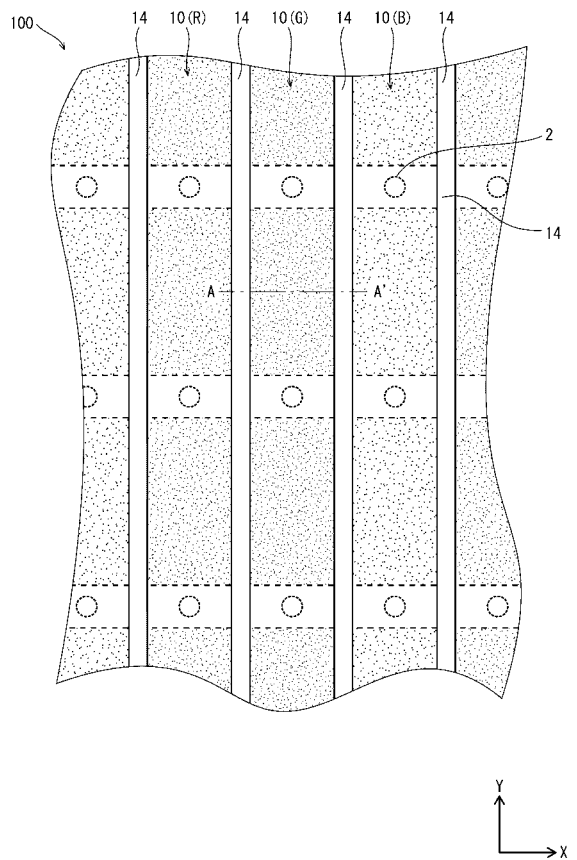
50

- 1 8 封止層
- 2 0 凹空間（溝空間）
- 1 0 0 表示パネル

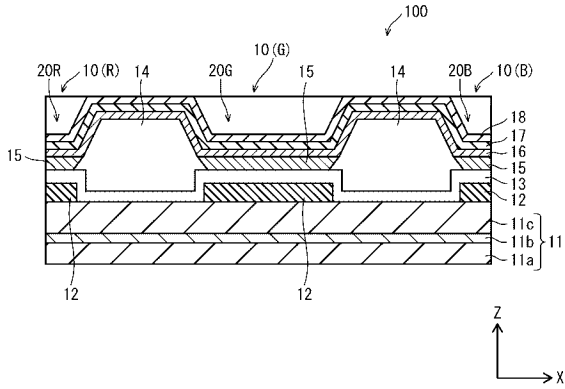
【 図 1 】



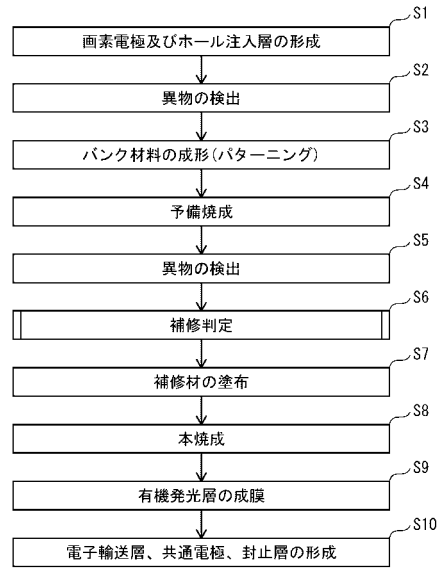
【 図 2 】



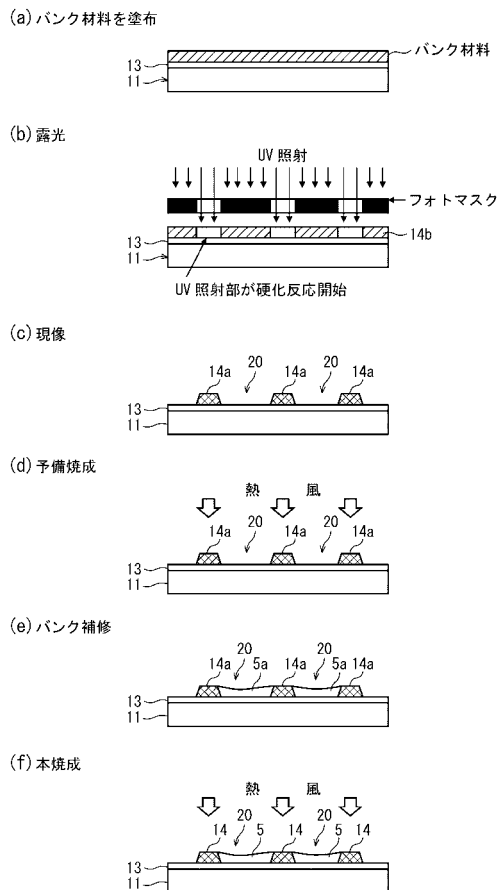
【 図 3 】



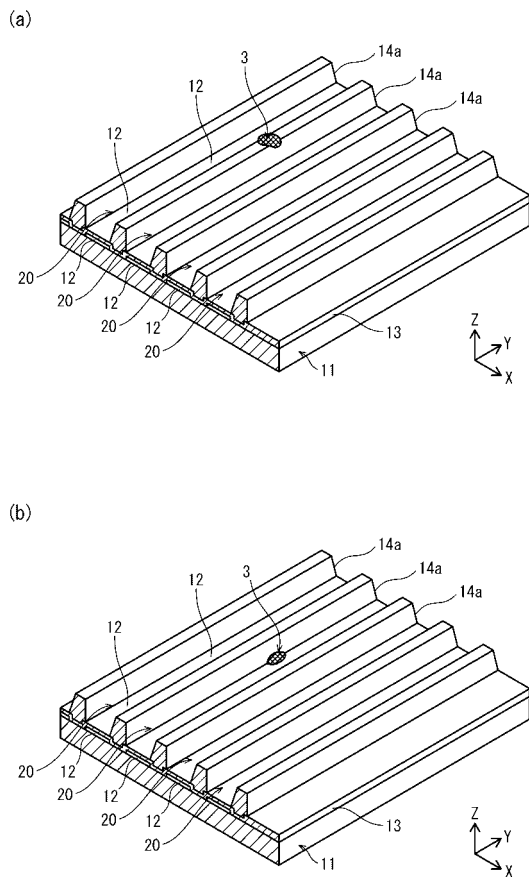
【 図 4 】



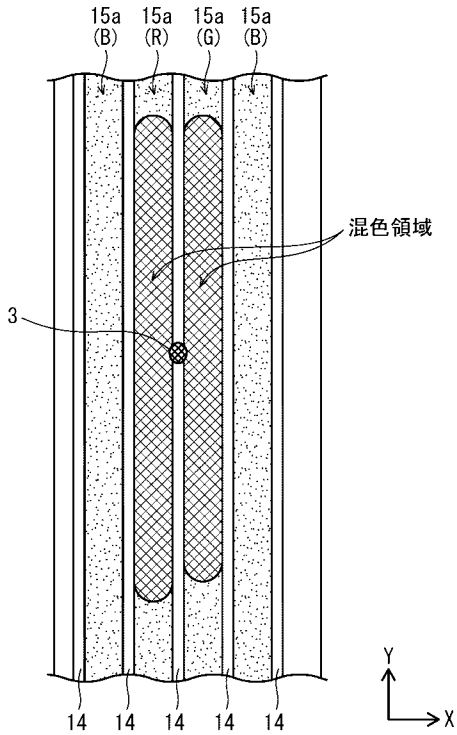
【 図 5 】



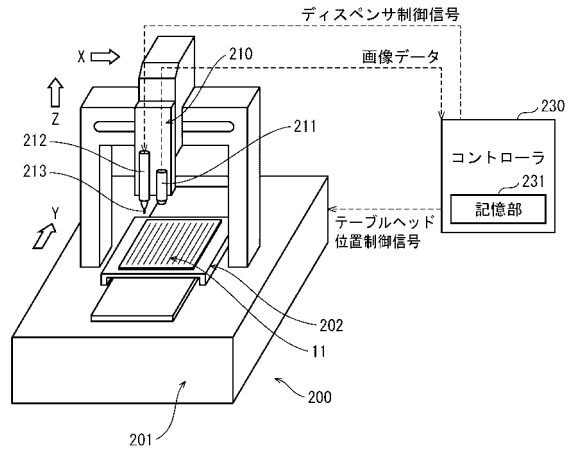
【 図 6 】



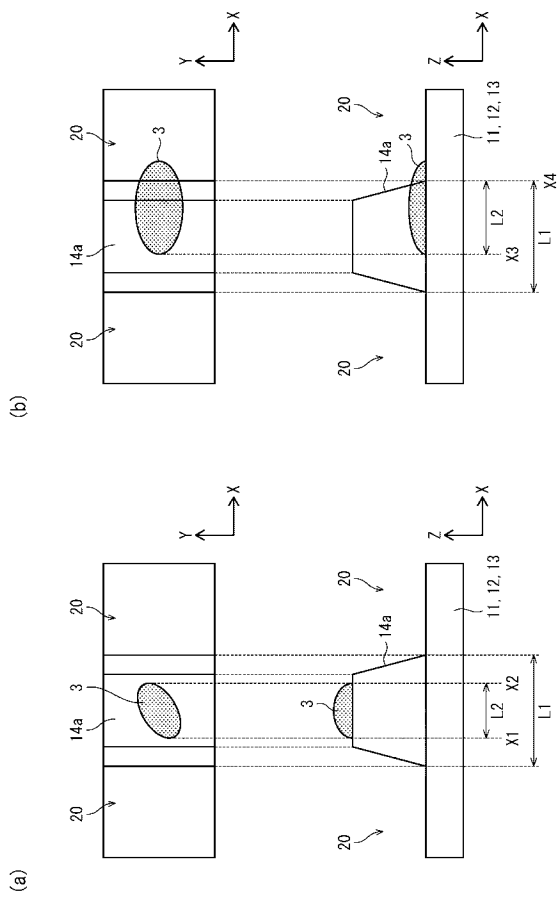
【図7】



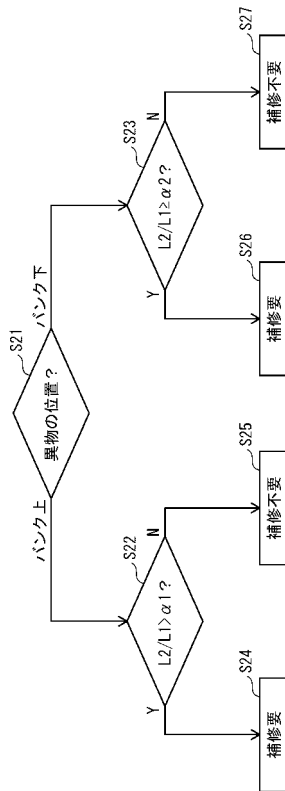
【図8】



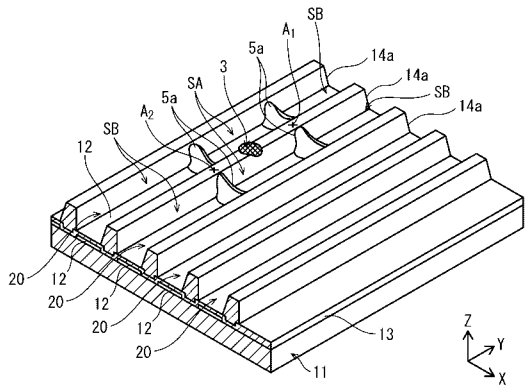
【図9】



【図10】

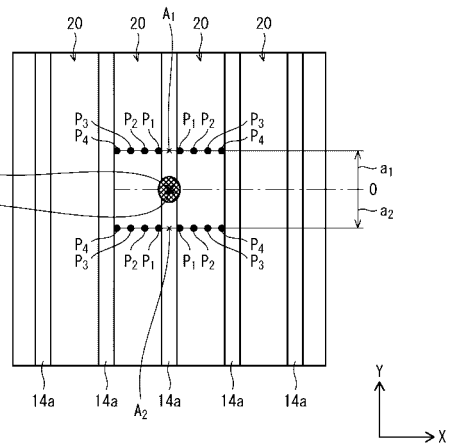


【 図 1 1 】

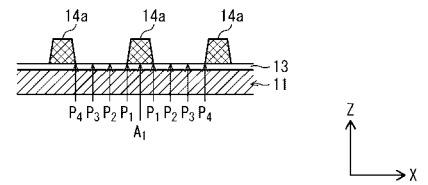


【 図 1 2 】

(a)

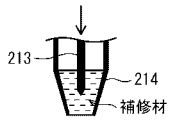


(b)

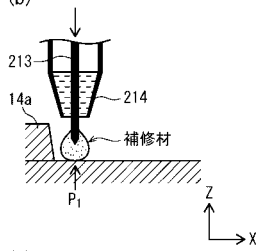


【 図 1 3 】

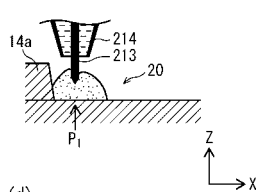
(a)



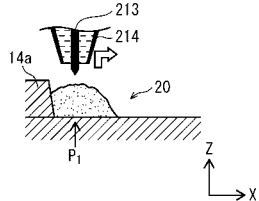
(b)



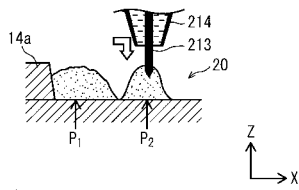
(c)



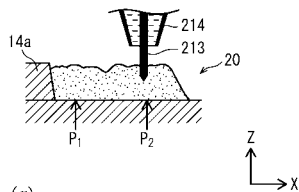
(d)



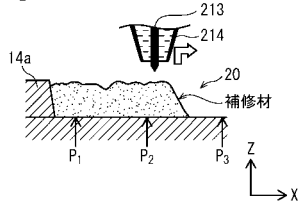
(e)



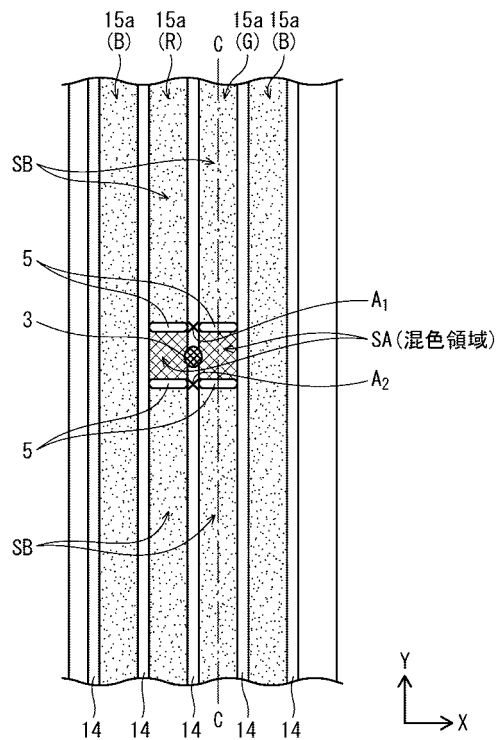
(f)



(g)



【 図 1 4 】



专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JP2018101532A	公开(公告)日	2018-06-28
申请号	JP2016246614	申请日	2016-12-20
[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	鬼丸俊昭		
发明人	鬼丸 俊昭		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG57		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在制造有机EL显示面板时，为了减少由堤岸的修理引起的黑点的数量，并且抑制由于异物附着到堤岸而引起的颜色混合的扩大。本发明提供一种有机EL显示面板的制造方法，其包括：在基板上形成在列方向上延伸的堤岸（bank），检测在俯视时观察基板时与堤岸重叠的状态的异物，判断异物附近的银行是否需要修理的步骤根据测定结果修复银行。在判断步骤中，如果在检测到的异物下面存在银行，则当异物宽度与银行宽度的比率大于 α_1 ，并且如果在检测到的异物上方存在银行时，判断为需要修理，异物宽度与堤岸宽度之比大于 α_2

