

(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2018-181523

(P2018-181523A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10</b> (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 O 7
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/12</b> (2006.01)	H05B 33/12	B
<b>H05B 33/22</b> (2006.01)	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-76973 (P2017-76973)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成29年4月7日 (2017.4.7)	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	茂 裕之
		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
			DD97 GG06 GG11 GG28 GG56
			GG57

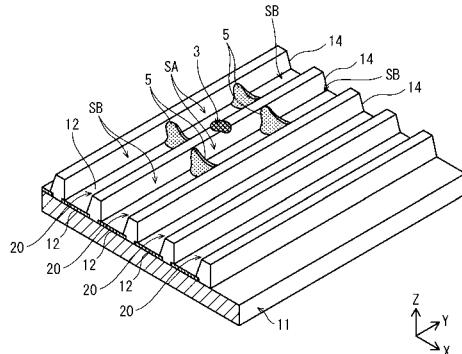
(54) 【発明の名称】有機EL表示パネルの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】ペーストのにじみやあふれの発生を減少させ、補修箇所の形状の崩れを抑えることにより、補修に伴う品質劣化を低減すること可能な有機EL表示パネルの製造方法を提供する。

【解決手段】有機EL表示パネルの製造方法は、基板11上に一方向に延伸する互いに並列に配された複数のバンク14を形成する工程と、形成されたバンク14における欠陥部3を検出する工程と、基板11上に固体状のリペアパーツ5を設置することにより、検出された欠陥部に対する補修を行う工程と、を含む。

【選択図】図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上に一方向に延伸する互いに並列に配された複数のバンクを形成する工程と、  
形成されたバンクにおける欠陥部を検出する工程と、  
前記基板上に固体状のリペアパーツを設置することにより、検出された欠陥部に対する  
補修を行う工程と、を含む

有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【請求項 2】

前記欠陥部に対する補修は、前記複数のバンクによって形成される複数の凹空間のうち  
の前記欠陥部の存在するバンクの両側の凹空間における前記欠陥部の近傍に前記リペアパ  
ーツを設置することにより、前記欠陥部を取り囲む堰を形成する工程を含む

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【請求項 3】

前記欠陥部に対する補修は、

前記欠陥部の存在するバンクの前記欠陥部を含む一部分を除去する工程と、  
前記欠陥部の存在するバンクの除去された箇所に前記リペアパーツを設置する工程と

、  
を含む

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【請求項 4】

前記欠陥部に対する補修は、

感光性材料を含むペーストを塗布する工程と、  
塗布されたペーストの上に前記リペアパーツを設置する工程と、  
紫外線を照射して前記ペーストを硬化させる工程と、

を含む

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【請求項 5】

更に、前記バンクを形成する工程の前に、前記基板外に前記リペアパーツを作成する工  
程を含む、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【請求項 6】

更に、前記バンクと同じ材料を用いてフォトリソグラフィー法で前記基板上に前記リペ  
アパーツを形成する工程を含む

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

## 【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。

## 【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、陽極と陰極の一対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、一対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ー法でバンク形状

10

20

30

40

50

にパターニングして、加熱焼成することによって形成される。

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号公報

10

【発明の概要】

【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部分的な決壊が生じていたり、異物が付着するといった欠陥が発生すると、その後の工程で発光層を形成する際に、その欠陥部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、バンクに存在する欠陥部の周囲を囲むように熱硬化性のペースト状の補修材を塗布し、加熱焼成することによって堰を形成し、混色の拡大を抑制する技術が開示されている。

しかしながら、ペースト状の補修材を塗布すると、にじみやあふれが発生し、不要な場所に補修材が付着する可能性がある。また、ペーストの特性によっては堰を所望の形状に形成することが困難であり、堰の形状が崩れる可能性がある。その結果、有機EL素子の品質に悪影響を与える可能性がある。

【0007】

本開示は、上記課題に鑑み、有機EL表示パネルの製造過程のバンクの補修において、ペーストのにじみやあふれの発生を減少させ、補修箇所の形状の崩れを抑えることにより、補修に伴う品質劣化を低減すること可能な有機EL表示パネルの製造方法を提供することを目的とする。

30

【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、基板上に一方向に延伸する互いに並列に配された複数のバンクを形成する工程と、形成されたバンクにおける欠陥部を検出する工程と、基板上に固体状のリペアパーツを設置することにより、検出された欠陥部に対する補修を行う工程と、を含むことを特徴とする。

【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、ペースト状の補修材を用いずに補修を行うことができ、ペーストのにじみやあふれの発生を減少させることができる。また、既に形状が整っているリペアパーツを用いて補修を行うので、ペーストの特性に依存せずに、補修箇所の形状を崩れさせることなく補修することが可能である。

40

【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フローチャートである。

【図5】バンクの欠陥部を模式的に示す図である。

【図6】バンクの欠陥部を模式的に示す図である。

50

【図7】バンクの欠陥部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】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9】バンクの補修処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】バンクの補修に用いるディスペンサ装置の一例を示す概略構成図である。

【図11】欠陥部の周辺に設定された塗布位置を模式的に示す図である。

【図12】接着剤ペーストを塗布する様子を模式的に示す図である。

【図13】バンクの補修に用いるマニピュレータ装置の一例を示す概略構成図である。

【図14】リペアパーツを設置する様子を模式的に示す図である。

【図15】堰の形成により混色領域の範囲が制限されることを模式的に示す図である。

【図16】補修により再構成されたバンクを模式的に示す図である。

【図17】バンクの補修処理の一例を示すフローチャートである。

【図18】欠陥部の周辺に設定された切込位置を模式的に示す図である。

【図19】バンクの一部を除去する様子を模式的に示す図である。

【図20】バンクの再構成により混色領域の発生が抑制されることを模式的に示す図である。

【図21】リペアパーツの形状を模式的に示す図である。

【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、基板上に一方向に延伸する互いに並列に配された複数のバンクを形成する工程と、形成されたバンクにおける欠陥部を検出する工程と、基板上に固体状のリペアパーツを設置することにより、検出された欠陥部に対する補修を行う工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】

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、欠陥部に対する補修は、複数のバンクによって形成される複数の凹空間のうちの欠陥部の存在するバンクの両側の凹空間における欠陥部の近傍にリペアパーツを設置することにより、欠陥部を取り囲む堰を形成する工程を含むことを特徴とする。

【0013】

本開示の態様3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、欠陥部に対する補修は、欠陥部の存在するバンクの欠陥部を含む一部分を除去する工程と、欠陥部の存在するバンクの除去された箇所にリペアパーツを設置する工程と、を含むことを特徴とする。

本開示の態様4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、欠陥部に対する補修は、感光性材料を含むペーストを塗布する工程と、塗布されたペーストの上にリペアパーツを設置する工程と、紫外線を照射してペーストを硬化させる工程と、を含むことを特徴とする。

【0014】

本開示の態様5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、更に、バンクを形成する工程の前に、基板外にリペアパーツを作成する工程を含むことを特徴とする。

本開示の態様6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、更に、バンクと同じ材料を用いてフォトリソグラフィー法で基板上にリペアパーツを形成する工程を含むことを特徴とする。

【0015】

#### 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。

10

20

30

40

50

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。

#### 【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。

10

#### 【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、バンク14、有機発光層15、共通電極17を備える。そして、赤(R)、緑(G)、青(B)の何れかの発光色に対応する有機発光層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。

なお、図2においては、共通電極17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、TFT(薄膜トランジスタ)層、層間絶縁層を有する。

20

#### 【0018】

基板本体部は、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、ポリエチル樹脂、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層は、基板本体部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。

30

#### 【0019】

層間絶縁層は、TFT層上に形成されている。層間絶縁層は、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層と画素電極12との間の電気的絶縁性を確保すると共に、TFT層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。

#### 【0020】

##### (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。

30

#### 【0021】

##### (3) バンク

下地基板及び画素電極の上面には、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。

40

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。

#### 【0022】

樹脂の種類としては、例えば、(メタ)アクリル基、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

50

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

(4) 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。

【0025】

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、ビレン化合物、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、ブタジエン化合物、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、フルオレセイン化合物、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、シップ塩とIII族金属との錯体、オキシン金属錯体、希土類錯体等の蛍光物質等が挙げられる。

【0026】

(5) 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。

本実施形態において、共通電極17は陰極である。

(6) リペアパーツ

なお、バンク14に欠陥部が検出されると、リペアパーツ5を用いて検出された欠陥部に対する補修を行う。

【0027】

リペアパーツ5は、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し、予め補修に適する形状に形成された固体状の構造物であり、撥水性を有する。本実施の形態において、リペアパーツ5の形状は、上面から見ると矩形をしており、短辺がバンク14のX方向の幅と同程度であり、長辺がバンク14によって区画される溝空間20のX方向の幅と同程度であり、高さがバンク14と同程度であり、断面がバンクと同様に台形である。

10

20

30

40

50

## 【0028】

リペアパーツ5は、例えば、熱硬化性の感光性樹脂を、下地基板11とは異なるリペアパーツ作成用の基板上に、フォトリソグラフィー法を用いてパターニングし、加熱焼成することにより作成される。

このリペアパーツ5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。リペアパーツ5の構成材料としては、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。樹脂の種類としては、例えば、（メタ）アクリル基、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。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。

## 【0029】

リペアパーツ5は、バンク材料と同じ材料を用いて作成されていてもよく、また、異なる材料を用いて作成されていてもよい。

## (7) 接着剤ペースト

リペアパーツ5は、感光性の接着剤ペースト6により下地基板11上に固定される。

この接着剤ペースト6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。接着剤ペースト6の構成材料としては、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。樹脂の種類としては、例えば、（メタ）アクリル基、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。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。

## [3. 有機EL表示パネルの製造方法]

図4は、表示パネル100の製造過程を示すフローチャートである。

## 【0030】

表示パネル100の製造方法について、図4のフローチャートに基づいて説明する。

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。

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、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（ステップS1）。

## 【0031】

次に、バンク14を形成する（ステップS2）。

まず、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、下地基板11及び画素電極12の上面に一様に塗布する。そして、塗布したバンク材料の層をフォトリソグラフィー法でバンク形状にパターニング形成する。すなわち、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。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、バンク材料をバターニングして、バンクパターンを形成する。現像処理により、下地基板 11 上に、バンク成形体（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同士の間には、溝空間 20 が形成されている。

#### 【0032】

次に、形成したバンク成形体を加熱して焼成する。焼成時の加熱方法としては、例えば、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。焼成によってバンク 14 が形成される。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。

10

#### 【0033】

次に、各バンク 14 における欠陥部 3 の有無を調べて（ステップ S3）、欠陥部 3 があればその欠陥部 3 に対する補修を行う（ステップ S4）。

本実施の形態では、検出した欠陥部 3 の近傍において、バンク 14 の同士の間の溝空間 20 にリペアパーツを設置することにより、欠陥部 3 を取り囲む堰を形成することが、欠陥部 3 に対する補修である。欠陥部 3 に対する補修について、詳細は後述する。

#### 【0034】

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 S5）。

20

#### 【0035】

次に、有機発光層 15 およびバンク 14 の上に、共通電極 17 を形成する（ステップ S6）。例えば、共通電極 17 は、ITO、IZO 等の材料をスパッタ法等で成膜する。

以上の工程を経て表示パネル 100 が完成する。

#### [4. バンクの欠陥部]

バンク 14 の欠陥部 3 について、図 5 を用いて説明する。

30

#### 【0036】

図 5 に示す例では、1 本のバンク 14 の上に、異物が付着して欠陥部 3 となっている。

このようにバンク 14 上に異物があると、バンク 14 を挟んで隣接する溝空間 20 にインクを塗布してドーム状に盛ったインク層が形成されると、インク層が異物に接触して、発光色の異なるインク（例えば赤色インクと緑色インク）が混ざってしまう可能性がある。

#### 【0037】

図 6 (a) に示す例では、1 本のバンク 14 の中に異物が入り込み、その異物がバンク 14 の壁面を隣の溝空間まで貫通して欠陥部 3 となっている。

図 6 (b) に示す例では、1 本のバンク 14 の下に異物が入り込んで、その異物が隣の溝空間まで貫通して欠陥部 3 となっている。

40

このように、バンク 14 の中や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の間で混色が生じる原因となる。

#### 【0038】

図 6 (c) に示す例では、バンク 14 の一部が決壊して欠陥部 3 となっている。このようなバンク 14 における決壊は、例えば、バンク材料層に対する露光工程で、露光が不十分で重合があまりなされたかった箇所が、次の現像工程で洗い流されることによって発生する。このように決壊が生じた場合も、その決壊を介して隣り合う溝空間に形成されたイ

50

ンク層の間で混色が生じる。

【0039】

図7は、欠陥部3を有するバンク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。図に示すように、欠陥部3を有するバンク14の周囲で、インク層15a(R)の赤色インクとインク層15a(G)の緑色インクが、欠陥部3を介して混ざり合ってできる混色領域は、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。

【0040】

このような混色による有機ELパネルの品質劣化を低減するために、欠陥部3の検出及び欠陥部3に対する補修を行う。

【5. 欠陥部の検出方法】

図4のステップS3における欠陥部3の検出方法について説明する。

欠陥部3の検出は、例えば、ステップS2で形成したバンク14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。

【0041】

なお、このような検出工程において、下地基板11上に形成されるバンク14の中で、いくつかのバンク14に欠陥部3が検出される可能性もあれば、すべてのバンク14において欠陥部3がゼロである可能性もある。

【6. 欠陥部を有するバンクの補修方法】

検出された欠陥部3に対する補修について説明する。

【0042】

本実施の形態において、欠陥部3に対する補修は、図8に示すように、検出した欠陥部3の周囲を囲むようにリペアパーツ5を設置することにより、インクをせき止める堰を形成することによって行う。

図9のフローチャートに示すように、欠陥部3の周囲に感光性の接着剤ペースト6(以下、単にペースト6と称す)を塗布し(ステップS21)、ペースト6を塗布した位置にリペアパーツ5を設置し(ステップS22)、UV光を照射し、ペースト6を硬化させてリペアパーツ5を固定する(ステップS23)、との工程により、欠陥部3に対する補修を行う。

【0043】

欠陥部3の周囲にペースト6を塗布する工程について、詳細に説明する。図10は、ペースト6の塗布に用いるディスペンサ装置200の一例を示す概略構成図である。ディスペンサ装置200においては、ベース201上に、下地基板11を載置するテーブル202と、ディスペンサ212が取り付けられたヘッド部210とを有している。そして、テーブル202は、コントローラ230の指示に基づいてY方向に移動でき、ヘッド部210は、コントローラ230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。従って、ヘッド部210に取り付けられているディスペンサ212は、コントローラ230の指示によって、テーブル202上に載置された下地基板11の上方で、下地基板11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。

【0044】

ディスペンサ装置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、その先端部分にペースト6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に付着させたペースト6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。

【0045】

なお、ディスペンサ装置200のコントローラ230の記憶部231においては、検出

10

20

30

40

50

された欠陥部3の位置が保存されている。ディスペンサ装置200は、記憶部231に記憶された欠陥部3の位置を基準にして、欠陥部3の周辺に設定された位置にペーストを塗布する。

ここでは、欠陥部3を有するバンク14の両側に隣接する各溝空間20の中に、欠陥部3をY方向に挟んだ2つの点、欠陥部3が存在するバンク14の隣のバンク14に亘るラインに沿って設定された複数の位置にペースト6を塗布する。

【0046】

図11(a)は、欠陥部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、欠陥部3を有するバンク14の両側に隣接する溝空間20の中に、異物3の中央部を基準として、Y方向に距離a1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a2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。

【0047】

ここで、距離a1と距離a2は同じであっても、異なっていてもよいが、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11(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。

【0048】

ディスペンサ装置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でペースト6を塗布する。

図12(a)～(g)は、塗布点P1, P2…に、ペースト6を順次塗布する様子を示す図である。

まず図12(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にペースト6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ペースト6を塗布点P1に塗布する。

【0049】

ペーストは、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12(c)に示すように、塗布点P1にペースト6の山が形成される。続いて、図12(d), (e)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、ペースト6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ペースト6を塗布点P2に塗布する。それによって図12(f)に示すように、塗布点P2に形成されるペースト6の山は、塗布点P1に形成されているペースト6の山と繋がる。続いて、図12(g)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P3にペースト6の山を形成して、塗布点P2にペースト6の山とつなげる。このようにして、欠陥部3を有するバンク14上の点A1から、隣のバンク14に亘る形状で、ペースト6の山が連なることになる。

【0050】

上記工程を繰り返し、図11(a)に示すように、1つの欠陥部3に対して4つの堰形成ライン上にペースト6を塗布し、欠陥部3の周囲にペースト6を塗布する工程を完了する。

次に、リペアパーツ5を設置する工程について詳細に説明する。図13は、リペアパーツ5の設置に用いるマニピュレータ装置300の一例を示す概略構成図である。マニピュレータ装置300においては、ベース301上に、下地基板11を載置するテーブル302と、リペアパーツ5を載置するテーブル303と、撮像素子311が取り付けられたヘッド部310と、それぞれプローブ321が取り付けられた2つのアーム部320とを有している。

【0051】

10

20

30

40

50

ヘッド部 310 は、コントローラ 330 の指示によって、X 方向及び Y 方向に移動できるようになっている。そして、テーブル 302 に載置された下地基板 11 の上面に沿って撮像素子を移動させながら、下地基板 11 の上面の画像データを取得し、取得した画像をモニタ 340 に表示することができる。

2 つのアーム部 320 は、それぞれ独立に、コントローラ 330 の指示によって、X 方向、Y 方向及び Z 方向に移動できると共に、プローブ 321 の姿勢を X 軸、Y 軸、及び、Z 軸回りに変化させることができるようになっている。これにより、テーブル 302 に載置された下地基板 11 及びテーブル 303 に載置されたリペアパーツ 5 に対して、プローブ 321 を任意の方向及び距離で任意の姿勢を取らせることができる。なお、本実施の形態において、プローブ 321 は、タンゲステン製のものを用いる。

10

#### 【0052】

図 14 (a) ~ (e) は、マニピュレータ装置 300 を操作して、リペアパーツ 5 を下地基板 11 の上に設置する様子を示す図である。

まず、図 14 (a) に示すように、アーム部 320 を操作してプローブ 321 をテーブル 303 の上に移動させ、プローブ 321 の姿勢を制御してテーブル 303 に載置されたリペアパーツ 5 を把持する。続いて、図 14 (b) に示すように、プローブ 321 でリペアパーツ 5 を把持したまま、アーム部 320 を操作してリペアパーツ 5 をテーブル 302 に載置された下地基板 11 上の接着剤ペースト塗布した位置の上に移動させる。次に、図 14 (c) に示すようにアーム部 320 を操作してプローブ 321 を下方に移動させてリペアパーツ 5 を下地基板 11 上に塗布されたペースト 6 に接触させる。続いて、図 14 (d) に示すように、プローブ 321 の姿勢を制御してリペアパーツ 5 から離し、アーム部 320 を操作してプローブ 321 をリペアパーツ 5 の上方に移動させた後、下方に移動させてリペアパーツ 5 を下地基板 11 に押し付ける。その後、図 14 (e) に示すように、アーム部 320 を操作してプローブ 321 を引き上げ、リペアパーツ 5 の下地基板 11 への設置を完了する。

20

#### 【0053】

上記工程を繰り返し、図 11 (a) に示すように、1 つの欠陥部 3 に対して 4 つの堰形成ライン上にリペアパーツ 5 を設置し、図 8 のリペアパーツ 5 を設置する工程を完了する。

リペアパーツ 5 を設置した後、露光装置を用いてペースト 6 に UV 光を照射し、ペースト 6 を硬化させてリペアパーツ 5 を固定することにより、欠陥部 3 に対する補修が完了する。

30

#### [7. 効果]

本実施の形態によれば、図 8 に示すように、欠陥部 3 を有するバンク 14 の両側にある溝空間 20 の各々には、リペアパーツ 5 が対で設けられており、このリペアパーツ 5 によって溝空間 20 は、欠陥部 3 に近接する空間部分からなる第 1 空間 SA と、欠陥部 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、欠陥部 3 は、2 つの第 1 空間 SA によって囲まれている。

#### 【0054】

バンク 14 の欠陥部 3 を補修した上で、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、リペアパーツ 5 によって仕切られた状態となる。

40

#### 【0055】

図 15 は、本実施の形態にかかる有機 E L 表示パネルにおいて、異物 3 を有するバンク 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。

図 7 に示すように、欠陥部 3 を有するバンク 14 の周囲にリペアパーツ 5 が設置されて

50

いないと、インク層 15a (R) の赤色インクとインク層 15a (G) の緑色インクが、欠陥部 3 を介して混ざり合ってできる混色領域は、各インク層 15a 内で広がる。

#### 【0056】

一方、欠陥部 3 を有するバンク 14 の周囲にリペアパーツ 5 を設置されると、溝空間 20 が、リペアパーツ 5 の対に挟まれた欠陥部 3 に近接する第 1 空間 SA と、リペアパーツ 5 の対の外側にある欠陥部 3 に近接しない 2 つの第 2 空間 SB とに仕切らる。そのため、図 15 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。

このように、欠陥部 3 によって生じる混色領域の範囲が、欠陥部 3 に近接する狭い第 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。

10

#### 【0057】

また、ペースト状の補修材を成形することにより堰を形成する場合と比較して、ペーストの使用量を削減することができる。これにより、ペーストのにじみやあふれの発生を減少させることができる。

また、既に形状が整っているリペアパーツ 5 を用いるので、ペーストの特性に依存せず、形状が崩れにくく、平面度が高く撥水性が強い堰を形成することができる。

#### [8. 变形例]

実施の形態に係る表示パネル 100 を説明したが、本開示は、その本質的な特徴的構成要素を除き、以上の実施の形態に何ら限定を受けるものではない。例えば、実施の形態に對して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。以下では、そのような形態の一例として、表示パネル 100 の変形例を説明する。

20

#### 【0058】

(1) 上述の実施の形態において、欠陥部 3 に対する補修は、図 8 に示すように、検出した欠陥部 3 の周囲を囲むようにリペアパーツ 5 を設置することにより、インクをせき止める堰を形成することによって行うとしたが、欠陥部 3 に対する補修はこの限りではない。

欠陥部 3 に対する補修は、例えば図 16 に示すように、バンク 14 の欠陥部 3 を含む一部分を除去し、その除去された部分にリペアパーツ 5 を設置することにより、バンク 14 を再構成するとしてもよい。

30

#### 【0059】

この補修方法では、図 17 のフローチャートに示すように、欠陥部 3 を含むバンク 14 の一部分を除去し (ステップ S31) 、除去した部分に感光性のペースト 6 を塗布し (ステップ S32) 、ペースト 6 を塗布した位置にリペアパーツ 5 を設置し (ステップ S33) 、UV 光を照射し、ペースト 6 を硬化させてリペアパーツ 5 を固定する (ステップ S34) 、との工程により、欠陥部 3 に対する補修を行う。

#### 【0060】

バンク 14 の欠陥部 3 を含む一部分を除去する工程について詳細に説明する。

図 18 は、欠陥部 3 の周辺に設定された切込位置を示す図である。当図に示すように、欠陥部 3 を有するバンク 14 の両側に隣接する溝空間 20 の中に、異物 3 の中央部を基準として、Y 方向に距離 b1 離れた点 B1 と、Y 方向と反対の方向に距離 b2 離れた点 B2 を切込位置として設定する。ここで、距離 b1 と距離 b2 は同じであっても、異なっていてもよいが、点 B1 と点 B2 とで欠陥部 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。

40

#### 【0061】

図 19 (a) ~ (d) は、マニピュレータ装置 300 を操作して、バンク 14 の一部分を除去する様子を示す図である。

まず、図 19 (a) に示すように、アーム部 320 を操作してプローブ 321 をテーブル 302 の上に移動させ、プローブ 321 の姿勢を制御してバンク 14 に設定された切込

50

位置 B 1 及び B 2 に切り込みを入れる。続いて、図 19 ( b ) に示すように、プローブ 3 2 1 の姿勢を制御して、Y 方向においてバンク 1 4 の切込位置 B 1 と切込位置 B 2 との間、Z 方向においてバンク 1 4 と下地基板 1 1 の間に差し込む。次に、図 19 ( c ) に示すようにアーム部 3 2 0 を操作してプローブ 3 2 1 を持ち上げて、バンク 1 4 の切込位置 B 1 と切込位置 B 2 の間の欠陥部 3 を含む部分（以下、欠陥部分 1 4 × とする）をめくる。その後、図 19 ( d ) に示すように、プローブ 3 2 1 の姿勢を制御して欠陥部分 1 4 × を把持し、アーム部 3 2 0 を操作してプローブ 3 2 1 を引き上げ、バンク 1 4 から欠陥部分 1 4 × を除去する。

#### 【 0 0 6 2 】

バンク 1 4 から欠陥部分 1 4 × 除去した後、除去した部分に感光性のペースト 6 を塗布する工程では、図 9 のステップ S 2 1 と同様に、複数の塗布位置を設定し、設定された塗布位置に、ディスペンサ装置 2 0 0 を用いてペーストの塗布を行う。

感光性のペースト 6 を塗布した後、ペースト 6 を塗布した部分にリペアパーツ 5 を設置する工程は、図 9 のステップ S 2 2 と同様に、マニピュレータ装置 3 0 0 を用いて、予め作成されたリペアパーツ 5 をペーストの上面に設置する。このとき、リペアパーツ 5 の形状は、上面から見ると矩形をしており、短辺がバンク 1 4 の X 方向の幅と同程度であり、長辺がバンク 1 4 から除去した欠陥部分の長さ  $b_1 + b_2$  と同程度であり、高さがバンク 1 4 と同程度であり、断面がバンク 1 4 と同様に台形のものを用いる。

#### 【 0 0 6 3 】

リペアパーツ 5 を設置した後、ペースト 6 に UV 光を照射してペーストを硬化させる工程は、図 9 のステップ S 2 3 と同様に、露光装置を用いてペースト 6 に UV 光を照射する。

これらの工程により、図 16 に示すように、バンク 1 4 の欠陥部 3 を含む一部分を除去し、その除去された部分にリペアパーツ 5 を設置することにより、バンク 1 4 を再構成することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

図 20 は、リペアパーツ 5 を用いてバンク 1 4 を再構成した後、そのバンク 1 4 に隣接する一方の溝空間 2 0 に、赤色のインクが塗布されてインク層 1 5 a ( R ) 、他方の溝空間 2 0 に緑色のインクが塗布されてインク層 1 5 a ( G ) が形成された状態を示す平面図である。

図 7 に示すように、欠陥部 3 を有するバンク 1 4 の周囲にリペアパーツ 5 が設置されないと、インク層 1 5 a ( R ) の赤色インクとインク層 1 5 a ( G ) の緑色インクが、欠陥部 3 を介して混ざり合ってできる混色領域は、各インク層 1 5 a 内で広がる。

#### 【 0 0 6 5 】

一方、リペアパーツ 5 を設置してバンク 1 4 が再構成されていると、もはやバンク 1 4 に欠陥部 3 が存在しないため、混色領域は発生しない。

このようにリペアパーツ 5 を用いてバンク 1 4 を再構成する補修方法においては、混色領域が発生しないため、表示パネル 1 0 0 における発光色不良を低減することができる。

( 2 ) 上述の実施の形態において、リペアパーツ 5 は、予め作成してストックしているものを用いるとしているが、これに限られるものではない。例えば、図 2 のステップ S 2 で下地基板 1 1 上にバンク 1 4 を形成する際に、下地基板 1 1 の余白領域にリペアパーツ 5 を作成し、バンク 1 4 の補修をする際に、下地基板 1 1 の余白領域に作成されたリペアパーツ 5 を用いるとしてもよい。このとき、リペアパーツ 5 は、バンク 1 4 と同じ方法により作成することができる。すなわち、リペアパーツ材料として、ネガ型感光性樹脂組成物を用意し、このリペアパーツ材料を、下地基板 1 1 の余白領域上に一様に塗布する。そして、塗布したリペアパーツ材料の層をフォトリソグラフィー法でパターニング形成する。すなわち、そのリペアパーツ材料層上に、形成しようとするリペアパーツ 5 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。その後、余分なリペアパーツ材料をアルカリ現像液で洗い出すことによって、リペアパーツ材料をパターニングする。現像処理により、下地基板 1 1 の余白領域上に、リペアパーツ成形体（未焼成の

10

20

30

40

50

リペアパーツ)がパターン形成される。そして、形成したリペアパーツ成形体を加熱して焼成することによりリペアパーツ5が完成する。

#### 【0066】

(3) 上述の実施の形態では、リペアパーツ5の形状は、図21(a)に示すように断面が台形であるとしたが、この限りではない。例えば、図21(b)に示すように断面が半円形であってもよく、図21(c)に示すように断面が三角形であってもよい。

(4) 上述の実施の形態では、ディスペンサ装置200を用いて下地基板11上にペースト6を塗布するとしたが、インクジェット方式によりペースト6を塗布してもよい。

#### 【0067】

(5) 上述の実施の形態において、画素電極12と有機発光層15との間にホール注入層が形成されてもよく、また、有機発光層15と共通電極17との間に電子輸送層が形成されてもよい。

ホール注入層は、ホールの生成を補助し、有機発光層15に対して安定的にホールを注入及び輸送する機能を有する。ホール注入層は、例えば、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、バナジウム(V)、タンゲステン(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。

#### 【0068】

電子輸送層は、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(ODX)、トリアゾール誘導体(TAZ)、フェナンスロリン誘導体(BCP、Bphen)などで形成される。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0069】

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、パソコン用コンピュータ、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】

#### 【0070】

1 有機EL表示装置

30

3 欠陥部

5 リペアパーツ

10 10 有機EL素子

11 11 下地基板

12 12 画素電極

14 14 バンク

15 15 有機発光層

15a 15a インク層

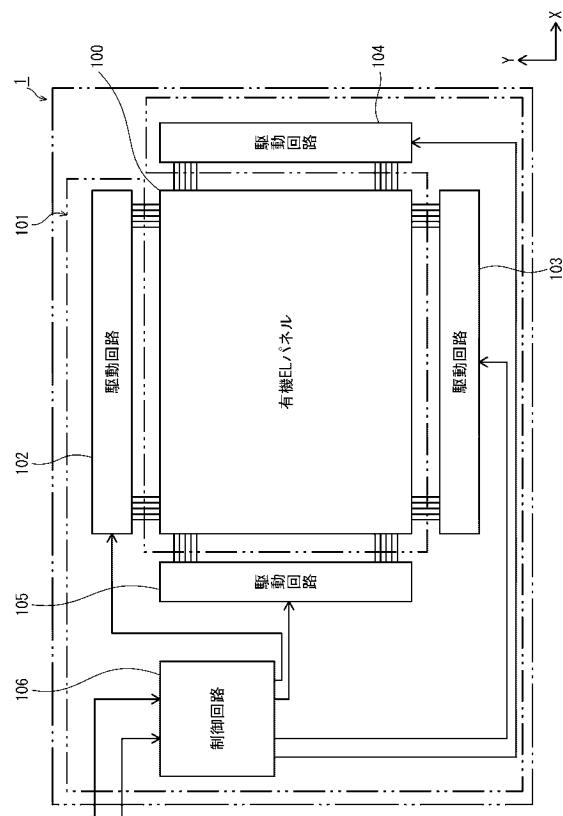
17 17 共通電極

20 20 凹空間(溝空間)

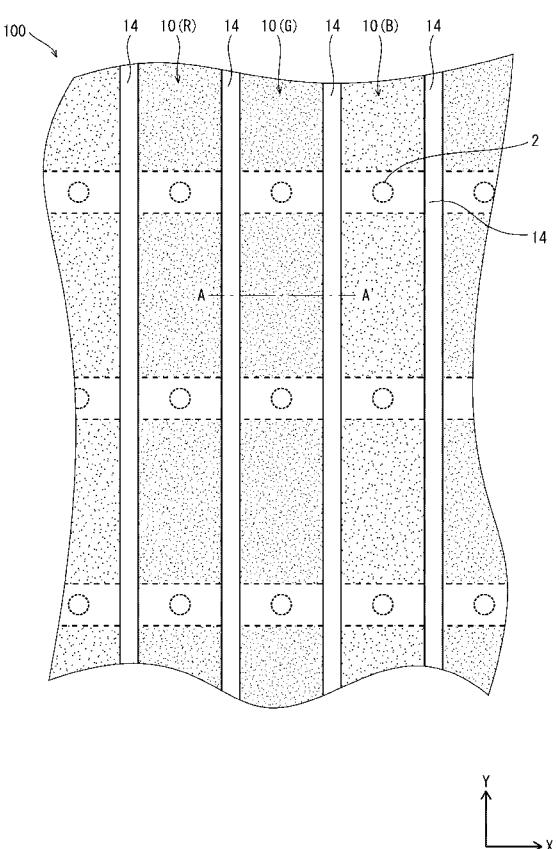
100 100 表示パネル

40

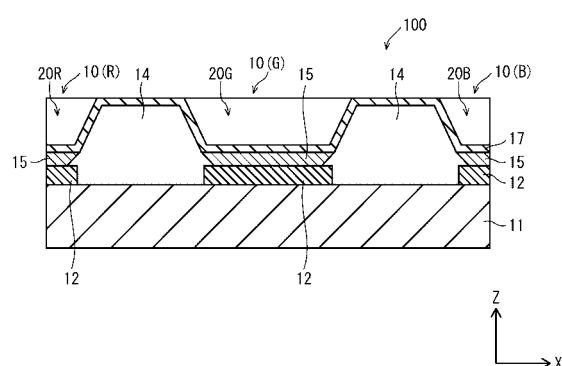
【図1】



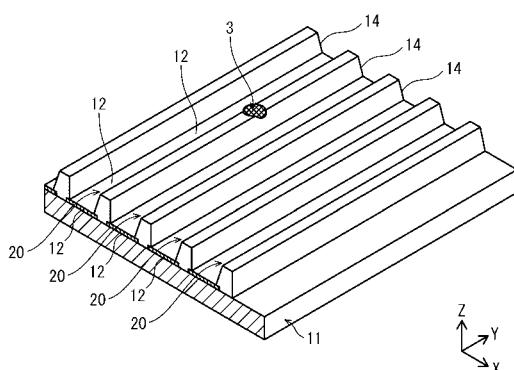
【図2】



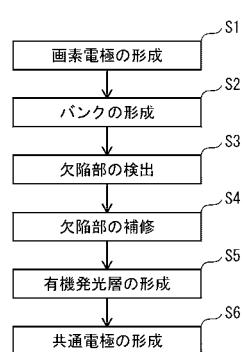
【図3】



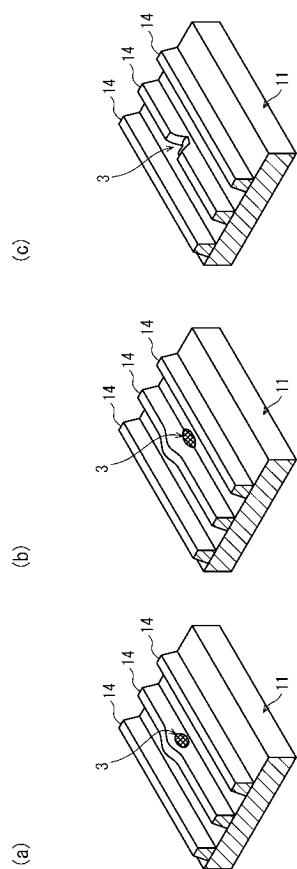
【図5】



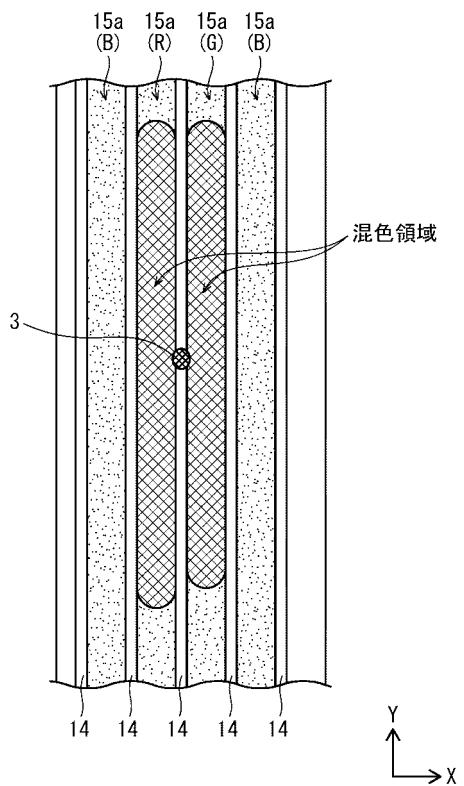
【図4】



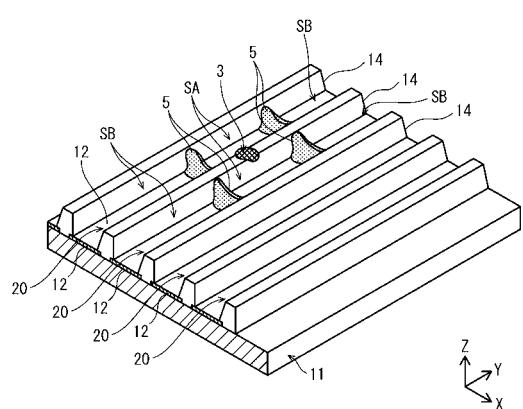
【図 6】



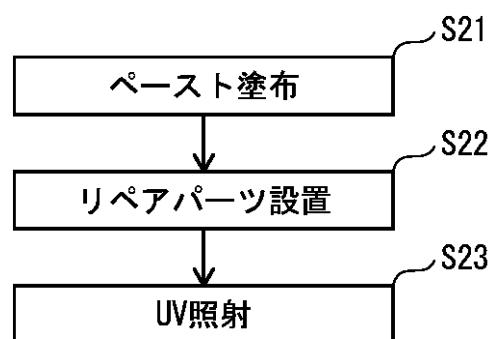
【図 7】



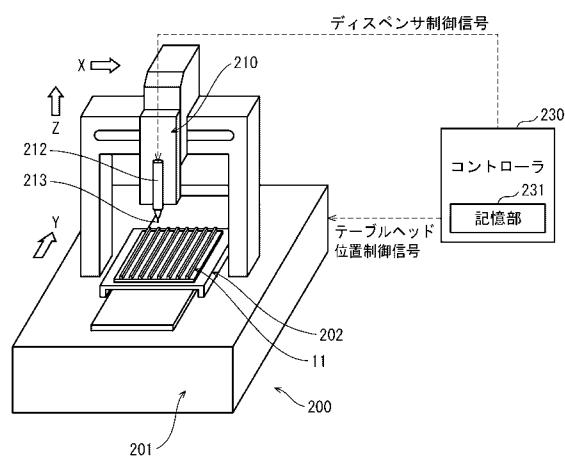
【図 8】



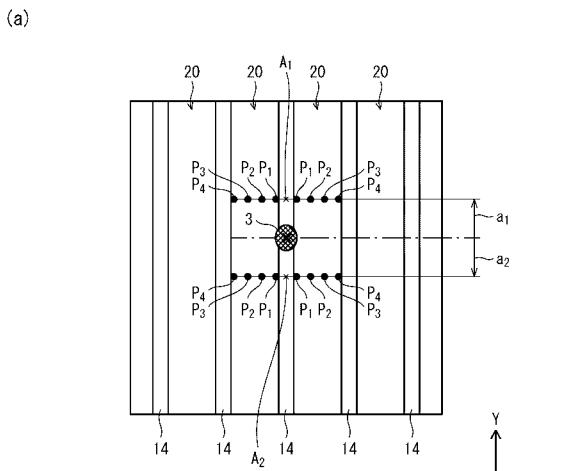
【図 9】



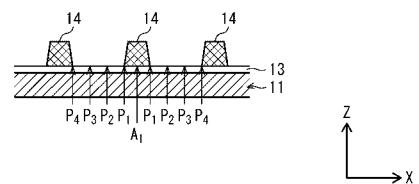
【図 1 0】



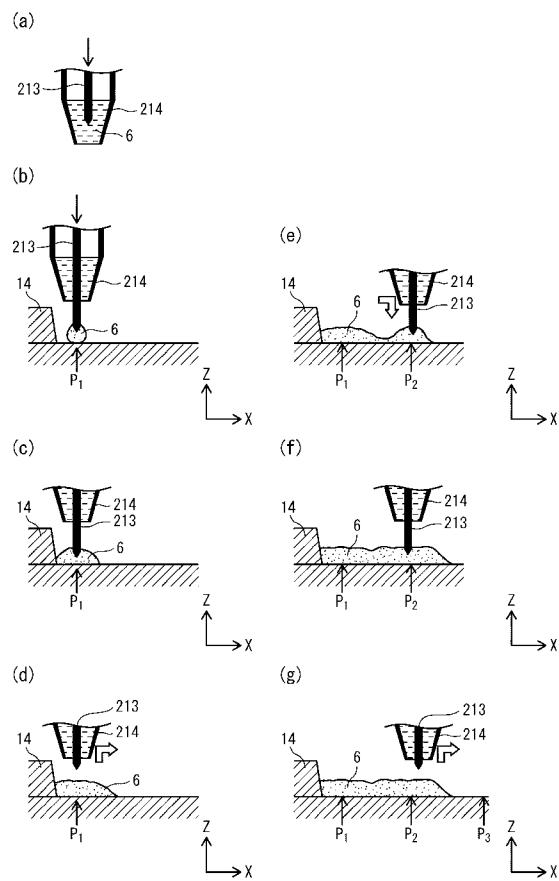
【図 1 1】



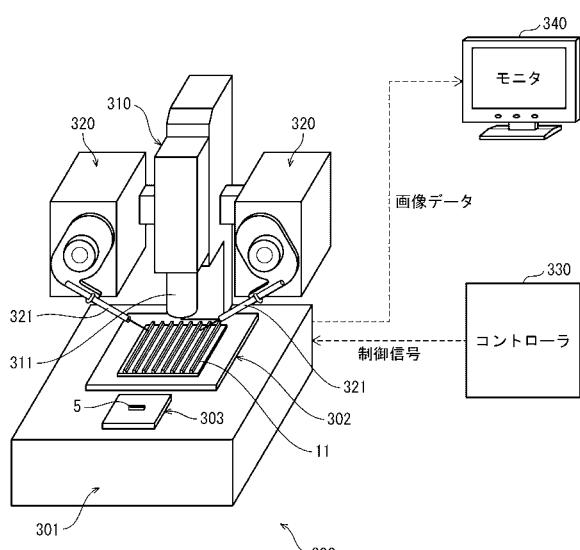
(b)



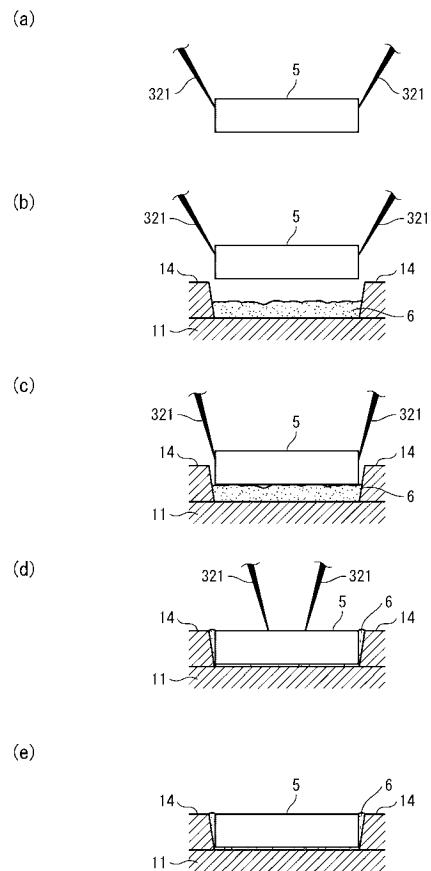
【図 1 2】



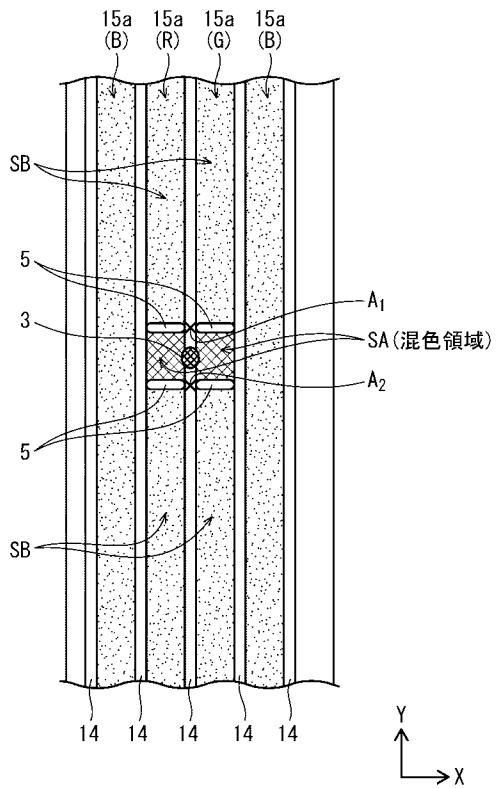
【図 1 3】



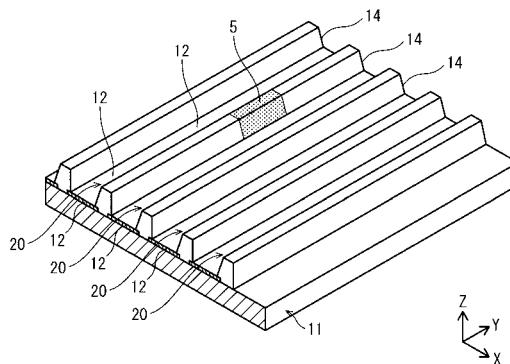
【図14】



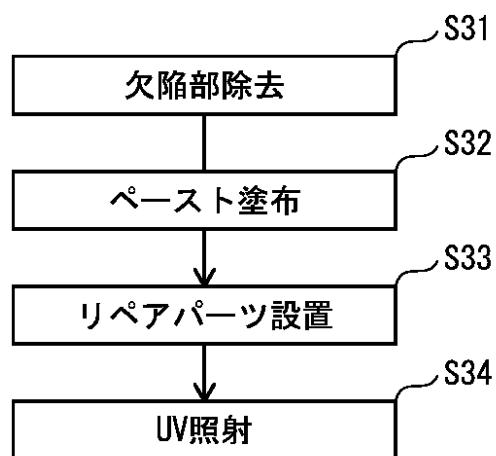
【図15】



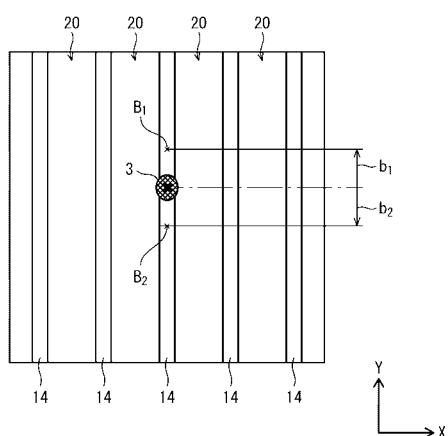
【図16】



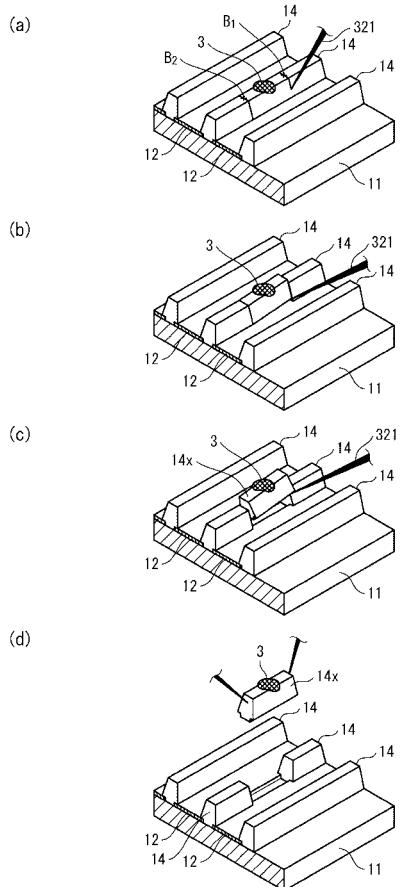
【図17】



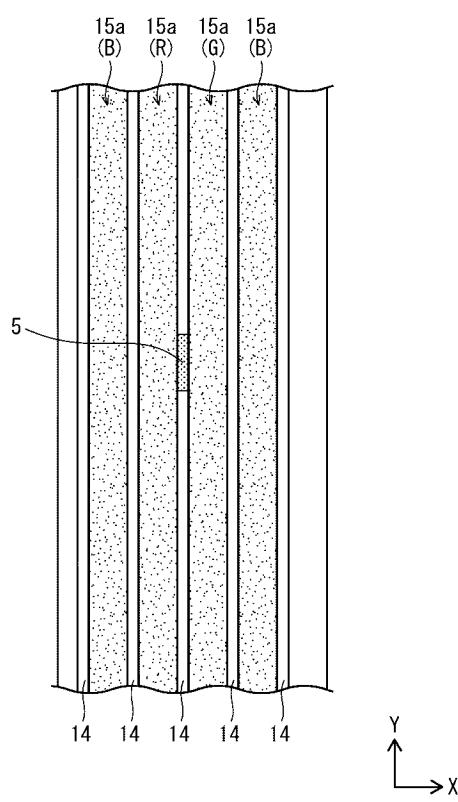
【図18】



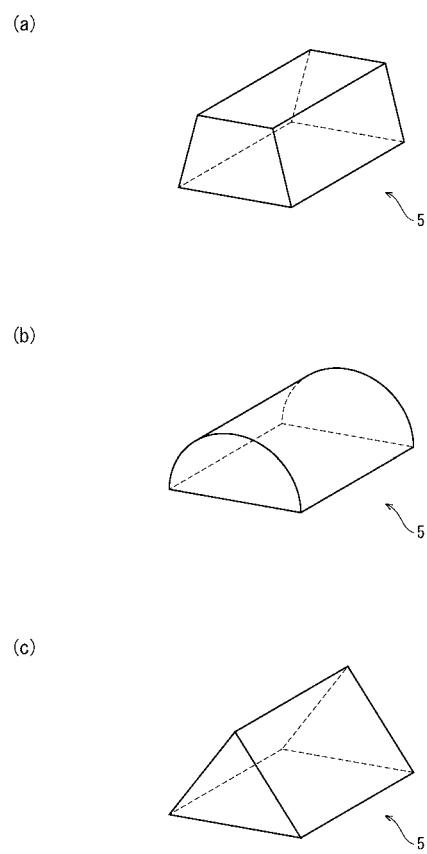
【 図 1 9 】



【図20】



【図21】



专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018181523A</a>	公开(公告)日	2018-11-15
申请号	JP2017076973	申请日	2017-04-07
[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	茂裕之		
发明人	茂 裕之		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/GG06 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG56 3K107/GG57		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示板的制造方法，其能够通过减少浆料的渗出和溢出的发生并且抑制修复部分的形状的破坏来减少伴随修复的质量劣化。制造有机EL显示板的方法包括以下步骤：形成彼此平行布置并在基板上沿一个方向延伸的多个堤，并检测形成的堤中的缺陷3固态修复部件5放置在基板11上，并修复检测到的缺陷部分。

