

(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2019-71268

(P2019-71268A)

(43) 公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5C094
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H01L 27/32	5G435
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 309	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-103849 (P2018-103849)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成30年5月30日 (2018.5.30)		株式会社 J O L E D
(31) 優先権主張番号	特願2017-196285 (P2017-196285)		東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(32) 優先日	平成29年10月6日 (2017.10.6)	(74) 代理人	110001900
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
		(72) 発明者	寺井 勝哉
			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 CC45 EE46 FF04
			GG08 GG35 GG37
			5C094 AA38 AA43 BA27 DA07 DA13
			FB01 FB04 FB15 GB10 JA02
			5G435 AA13 AA17 BB05 HH14 HH20
			KK05 KK10

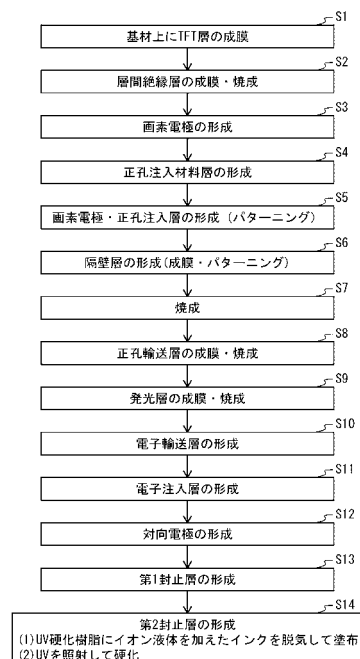
(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネルの製造方法及び封止層形成装置

## (57) 【要約】

【課題】有機 E L 表示パネルの封止層を、紫外線硬化樹脂などの有機絶縁材料を含むインクを脱気してインクジェット装置などで塗布して形成する場合において、脱気装置に不具合が生じないようにする。

【解決手段】有機 E L 表示パネルの製造方法において、基板を準備する工程 (S1) と、前記基板上に複数の有機 E L 素子を形成する工程 (S2 ~ S12) と、前記有機 E L 素子の上に、第1封止層を形成する工程 (S13) と、第1封止層の上に、脱気装置により脱気された封止用のインクを塗布して第2封止層を形成する工程 (S14) とを含み、前記封止用のインクは、紫外線硬化樹脂にイオン液体を添加してなる。

【選択図】 図 10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板を準備する工程と、  
前記基板上に複数の有機 E L 素子を形成する工程と、  
有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液を、気体のみを通過させるフィルターを用いて脱気する工程と、  
前記有機 E L 素子の上に、脱気された前記封止用の溶液を塗布して封止層を形成する工程と、  
を含む  
ことを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12}$  [S / m] より大きく、 $1.0$  [S / m] 以下である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

**【請求項 3】**

前記フィルターは、フッ素系樹脂からなる中空系膜で構成されている  
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

**【請求項 4】**

前記導電物質は、イオン液体である  
ことを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

20

**【請求項 5】**

前記有機絶縁材料は、紫外線硬化樹脂もしくは熱硬化樹脂である  
ことを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

**【請求項 6】**

基板上に形成された複数の有機 E L 素子の上に封止層を形成する封止層形成装置であって、  
有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液を貯留するタンクと、  
前記タンク内の封止用の溶液を脱気する脱気手段と、  
脱気された封止用の溶液を有機 E L 素子の上に塗布する塗布手段と、  
を備えることを特徴とする封止層形成装置。

30

**【請求項 7】**

前記有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12}$  [S / m] より大きく、 $1.0$  [S / m] 以下である  
ことを特徴とする請求項 6 に記載の封止層形成装置。

**【請求項 8】**

前記脱気手段は、前記封止用の溶液をフッ素系樹脂からなる中空系膜からなるフィルターを通過させて脱気する構成である  
ことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の封止層形成装置。

40

**【請求項 9】**

前記導電物質は、イオン液体であることを特徴とする請求項 6 から 8 までのいずれかに記載の封止層形成装置。

**【請求項 10】**

前記塗布手段は、インクジェット装置である  
ことを特徴とする請求項 6 から 9 までのいずれかに記載の封止層形成装置。

**【請求項 11】**

基板と、  
前記基板上に形成された複数の有機 E L 素子と、  
前記有機 E L 素子の上方に形成された封止層と、

50

を備え、

前記封止層は、有機絶縁材料に導電物質が散在している  
ことを特徴とする有機EL表示パネル。

【請求項12】

前記有機絶縁材料に導電物質が散在してなる封止層の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12}$  [S / m] よりを大きく、 $1.0$  [S / m] 以下である

ことを特徴とする請求項11に記載の有機EL表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、有機EL表示パネルの製造方法、有機EL表示パネルの封止層を形成する封止層形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL表示パネルでは、二次元上に配設された複数の有機EL素子の全体を水分やガス等による劣化から保護するため、封止層が設けられる。

従来、封止層は窒化シリコン(SiN)などで形成されており、形成方法として、通常プラズマCVD(Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition)が用いられる。窒化シリコン膜の成膜に当たり、膜密度を高めて封止性を高めると、封止層の曲げに対する耐性が極めて小さくなるため、亀裂が生じて被覆性が低下する場合がある。

20

【0003】

そこで、例えば、窒化シリコン膜の上に有機膜を形成することにより、窒化シリコン膜の被覆性低下を防ぎ、被覆性の向上を図ることが考えられる。

ところで、最近では有機EL表示パネルの大型化が進んでおり、このようなサイズの大型化における効率の良い有機膜の成膜方法として、樹脂材料を含むインク(溶液)をインクジェット装置等を使用して塗布するウェットプロセスが提案されている。

【0004】

このようなインクジェット装置においては、インク室内に何らかの原因で気泡が存在すると、インク滴を吐出するために発生された圧力が、この気泡によって吸収されてしまい、インクの吐出不良が発生することがあった。これにより、基板上に滴下されるインクの塗布量の変動して、有機膜がうまく成膜できない場合がある。

30

気泡の発生原因としては、例えば、局所的な圧力低下あるいは温度上昇等によりインク中の溶存気体の溶解度が低下し、過飽和になった溶存気体が気泡となって現れるというものがあつた。

【0005】

上記のような問題を回避するため、インク中に含まれている気体を除く脱気装置を備え、脱気後のインクを液滴吐出ヘッドに供給して塗布する方法が提案されている(例えば、特許文献1)。

最近では、この脱気装置としては、中空系膜からなるフィルターに溶液を通過させ気泡や溶存気体を除去する構成が使用される場合が多い。中空系膜を用いた脱気装置は効率的に溶存気体を除去できるからである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-282246号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記中空系膜型の脱気装置を一定の期間使用していると、中空系膜に損

50

傷が生じ、インク詰まりやインク漏れなどのトラブルが発生した。

本発明は、中空系膜などのフィルターを採用した脱気装置を使用しても溶液漏れなどのトラブルが発生しない有機ＥＬ表示パネルの製造方法及び有機ＥＬ表示パネルの封止層の形成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】

本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法は、基板を準備する工程と、前記基板上に複数の有機ＥＬ素子を形成する工程と、有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液を、気体のみを通過させるフィルターを用いて脱気する工程と、前記有機ＥＬ素子の上に、脱気された前記封止用の溶液を塗布して封止層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００９】

上記態様によれば、脱気工程において、溶液とフィルターとの間に摩擦帯電が生じても、溶液中の導電物質によりフィルターに発生した電荷が逃がされ、フィルターに蓄積した静電気によりスパークが発生してフィルターが損傷するおそれなくなる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施の形態に係る有機ＥＬ素子１の構成を模式的に示す断面図である。

【図２】第２封止層を形成するための封止層形成装置におけるインク供給部の構成を模式的に示す概略図である。

20

【図３】（ａ）、（ｂ）は、封止層形成装置における脱気装置の原理を説明するための図である。

【図４】脱気装置の構成を示す概略断面図である。

【図５】封止層形成装置におけるインクジェット装置の構成を示す図である。

【図６】実施の形態に係る有機ＥＬ素子の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図であって、（ａ）は、基板上にＴＦＴ層が形成された状態、（ｂ）は、基板上に層間絶縁層が形成された状態、（ｃ）は、層間絶縁層上に画素電極材料が形成された状態、（ｄ）は、画素電極材料上に正孔注入層材料が形成された状態、（ｅ）は、画素電極層と正孔注入層が形成された状態を示す。

30

【図７】実施の形態に係る有機ＥＬ素子の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図であって、（ａ）は、層間絶縁層および画素電極、正孔注入層上に隔壁材料層が形成された状態、（ｂ）は、隔壁層が形成された状態、（ｃ）は、正孔注入層上に正孔輸送層が形成された状態、（ｄ）は、正孔注入層上に発光層が形成された状態を示す。

【図８】実施の形態に係る有機ＥＬ素子の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図であって、（ａ）は、発光層および隔壁層上に電子輸送層が形成された状態、（ｂ）は電子輸送層上に電子注入層が形成された状態、（ｃ）は、電子注入層上に対向電極が形成された状態、（ｄ）は、対向電極上に第１封止層が形成された状態を示す。

【図９】実施の形態に係る有機ＥＬ素子の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図であって、（ａ）は、第１封止層上に第２封止層を形成する様子を示し、（ｂ）は、第１封止層上に第２封止層が形成された状態を示す。

40

【図１０】実施の形態に係る有機ＥＬ表示パネルの製造過程を示すフローチャートである。

【図１１】実施の形態に係る有機ＥＬ表示パネルを備えた有機ＥＬ表示装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

< 本開示の一態様に至った経緯 >

本発明者は、脱気装置に損傷が発生する原因について鋭意検討を行った。すると、中空系膜の壁面の一部が溶融して破損しており、当該破損が、有機絶縁材料のインクと中空系

50

膜などのフィルターの内壁面との間に生ずる摩擦帯電に起因していることが分かった。

すなわち、中空系膜などのフィルターの材料として、有機溶媒に対する耐性を有するフッ素樹脂などが使用される場合が多く、このフッ素樹脂は帯電列のなかでも特に帯電しやすい材料である。インクがフィルター中を流れる際に中空系の内壁面と溶液の摩擦により静電気が発生し（摩擦帯電）、インクとして使用していた有機材料が絶縁性であるため、フィルターの内壁面に静電気が徐々に蓄積し、やがてスパークが発生して、そのときに発生する熱により、中空系膜が溶融したものと考えられる。

#### 【0012】

本発明者は、脱気処理において中空系膜などのフィルターを使用した場合でも溶液漏れ等のトラブルが発生しない表示パネルの製造方法について鋭意検討を行い、本発明の一態様に至ったものである。

10

#### < 本発明を実施するための形態の概要 >

本発明を実施するための形態の一態様に係る有機EL表示パネルの製造方法は、基板を準備する工程と、前記基板上に複数の有機EL素子を形成する工程と、有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液を、気体のみを通過させるフィルターを用いて脱気する工程と、前記有機EL素子の上に、脱気された前記封止用の溶液を塗布して封止層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

#### 【0013】

上記態様によれば、脱気工程において、溶液とフィルターとの摩擦帯電により静電気が発生しても、溶液中の導電物質により電荷が逃がされるので、スパークが発生してフィルターが損傷するおそれがなくなる。

20

ここで、「脱気」とは、溶液に含まれる気体の少なくとも一部、又は全部を除去することを意味する。

#### 【0014】

前記有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12}$  [S/m] より大きく、 $1.0$  [S/m] 以下であることが望ましい。

これにより、脱気工程におけるスパークの発生を効果的に防止することができる。

また、前記フィルターは、フッ素系樹脂からなる中空系膜で構成されていることとしてもよい。

#### 【0015】

30

フッ素系樹脂は、有機溶媒に対する耐性が良好であり、これにより中空系膜のフィルターを形成することにより、長寿命で効率的な脱気が可能となり、生産性が向上する。

また、前記導電物質は、イオン液体であることとしてもよい。

イオン液体は、熱安定性、不揮発性が高く、また、樹脂との相溶性を調整することにより樹脂の透明性を維持することが可能であり、少量の添加でも優れた帯電防止の効果を得ることができる。

#### 【0016】

また、前記有機絶縁材料は、紫外線硬化樹脂もしくは熱硬化樹脂であることとしてもよい。これらの硬化樹脂は、紫外線の照射もしくは加熱により短時間で硬化するので生産性の向上に資する。

40

本発明を実施するための形態の一態様は、基板上に形成された複数の有機EL素子の上に封止層を形成する封止層形成装置であって、有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液を貯留するタンクと、前記タンク内の封止用の溶液を脱気する脱気手段と、脱気された封止用の溶液を有機EL素子の上に塗布する塗布手段とを備えることを特徴とする。

#### 【0017】

前記有機絶縁材料に導電物質を添加した封止用の溶液の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12}$  [S/m] より大きく、 $1.0$  [S/m] 以下である。

これにより、脱気手段におけるスパークの発生を効果的に防止することができる。

ここで、前記脱気手段は、前記封止用の溶液をフッ素系樹脂からなる中空系膜からなるフィルターを通過させて脱気する構成であることとしてもよい。

50

## 【 0 0 1 8 】

また、前記導電物質は、イオン液体であるとしてもよい。

また、前記塗布手段は、インクジェット装置であるとしてもよい。

インクジェット装置は、大型の有機 E L 表示パネルであっても、必要な範囲に正確かつ均一に封止用の溶液を塗布することができ、溶液の無駄が生じないので、生産性に優れている。

## 【 0 0 1 9 】

本発明を実施するための形態の一態様に係る有機 E L 表示パネルは、基板と、前記基板上に形成された複数の有機 E L 素子と、前記有機 E L 素子の上方に形成された封止層と、を備え、前記封止層は、有機絶縁材料に導電物質が散在していることを特徴とする。

ここで、前記有機絶縁材料に導電物質が散在してなる封止層の導電率は、 $1.0 \times 10^{-12} [S/m]$  よりを大きく、 $1.0 [S/m]$  以下である。

## 【 0 0 2 0 】

## &lt; 実施の形態 &gt;

以下、実施の形態に係る有機 E L 素子について説明する。なお、以下の説明は、本発明の一態様に係る構成及び作用・効果を説明するための例示であって、本発明の本質的部分以外は以下の形態に限定されない。

## 1. 有機 E L 素子の構成

図 1 は、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネル 5 1 0 (図 1 1 参照) の部分断面図である。有機 E L 表示パネル 5 1 0 は、3 つの色 (赤色、緑色、青色) を発光する 3 種類有機 E L 素子で構成される画素を複数備えている。図 1 では、その 1 つの画素の断面を示している。

## 【 0 0 2 1 】

有機 E L 表示パネル 5 1 0 において、各有機 E L 素子は、前方 (図 1 における上方) に光を出射するいわゆるトップエミッション型である。

各色の有機 E L 素子は、ほぼ同様の構成を有するので、区別しないときは、有機 E L 素子 1 として説明する。

図 1 に示すように、有機 E L 素子 1 は、基板 1 1、層間絶縁層 1 2、画素電極 1 3、隔壁層 1 4、正孔注入層 1 5、正孔輸送層 1 6、発光層 1 7、電子輸送層 1 8、電子注入層 1 9、対向電極 2 0、および、封止層 2 3 からなり、封止層 2 3 は第 1、第 2 封止層 2 1、2 2 の 2 層構造となっている。

## 【 0 0 2 2 】

なお、基板 1 1、層間絶縁層 1 2、電子輸送層 1 8、電子注入層 1 9、対向電極 2 0、および、封止層 2 3 は、画素ごとに形成されているのではなく、有機 E L 表示パネル 5 1 0 が備える複数の有機 E L 素子 1 に共通して形成されている。

## ( 1 ) 基板

基板 1 1 は、絶縁材料である基材 1 1 1 と、T F T ( T h i n F i l m T r a n s i s t o r ) 層 1 1 2 とを含む。T F T 層 1 1 2 には、画素ごとに駆動回路が形成されている。基材 1 1 1 は、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板、硫化モリブデン、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、鉄、ニッケル、金、銀などの金属基板、ガリウム砒素などの半導体基板、プラスチック基板等を採用することができる。

## 【 0 0 2 3 】

プラスチック材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化樹脂いずれの樹脂を用いてもよい。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリイミド ( P I )、ポリカーボネート、アクリル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート ( P E T )、ポリブチレンテレフタレート、ポリアセタール、その他フッ素系樹脂、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、シリコーン樹脂、ポリウレタン等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうち 1 種、または 2 種以上を積層した積層体を用いることができる。

## 【 0 0 2 4 】

## ( 2 ) 層間絶縁層

層間絶縁層 1 2 は、基板 1 1 上に形成されている。層間絶縁層 1 2 は、樹脂材料からなり、T F T 層 1 1 2 の上面の段差を平坦化するためのものである。樹脂材料としては、例えば、ポジ型の感光性材料が挙げられる。また、このような感光性材料として、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂が挙げられる。また、図 1 の断面図には示されていないが、層間絶縁層 1 2 には、画素ごとにコンタクトホールが形成されている。

## 【 0 0 2 5 】

## ( 3 ) 画素電極

画素電極 1 3 は、光反射性の金属材料からなる金属層を含み、層間絶縁層 1 2 上に形成されている。画素電極 1 3 は、画素ごとに設けられ、コンタクトホール（不図示）を通じて T F T 層 1 1 2 と電氣的に接続されている。

本実施形態においては、画素電極 1 3 は、陽極として機能する。

## 【 0 0 2 6 】

光反射性を具備する金属材料の具体例としては、A g（銀）、A l（アルミニウム）、アルミニウム合金、M o（モリブデン）、A P C（銀、パラジウム、銅の合金）、A R A（銀、ルビジウム、金の合金）、M o C r（モリブデンとクロムの合金）、M o W（モリブデンとタングステンの合金）、N i C r（ニッケルとクロムの合金）などが挙げられる。

## 【 0 0 2 7 】

画素電極 1 3 は、金属層単独で構成してもよいが、金属層の上に、I T O（酸化インジウム錫）や I Z O（酸化インジウム亜鉛）のような金属酸化物からなる層を積層した積層構造としてもよい。

## ( 4 ) 隔壁層

隔壁層 1 4 は、画素電極 1 3 と正孔注入層 1 5 の上面の一部の領域を露出させ、その周辺の領域を被覆した状態で正孔注入層 1 5 上に形成されている。正孔注入層 1 5 上面において隔壁層 1 4 で被覆されていない領域（以下、「開口部」という）は、サブピクセルに対応している。すなわち、隔壁層 1 4 は、サブピクセルごとに設けられた開口部 1 4 a を有する。

## 【 0 0 2 8 】

本実施の形態においては、隔壁層 1 4 は、画素電極 1 3 が形成されていない部分においては、層間絶縁層 1 2 上に形成されている。すなわち、画素電極 1 3 が形成されていない部分においては、隔壁層 1 4 の底面は層間絶縁層 1 2 の上面と接している。

隔壁層 1 4 は、例えば、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、ノボラック樹脂、フェノール樹脂等）からなる。隔壁層 1 4 は、発光層 1 7 を塗布法で形成する場合には塗布されたインクがあふれ出ないようにするための構造物として機能し、発光層 1 7 を蒸着法で形成する場合には蒸着マスクを載置するための構造物として機能する。本実施の形態では、隔壁層 1 4 は、樹脂材料からなり、隔壁層 1 4 の材料としては、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂が挙げられる。本実施の形態においては、フェノール系樹脂が用いられている。

## 【 0 0 2 9 】

## ( 5 ) 正孔注入層

正孔注入層 1 5 は、画素電極 1 3 から発光層 1 7 への正孔の注入を促進させる目的で、画素電極 1 3 上に設けられている。正孔注入層 1 5 は、例えば、A g（銀）、M o（モリブデン）、C r（クロム）、V（バナジウム）、W（タングステン）、N i（ニッケル）、I r（イリジウム）などの酸化物、あるいは、P E D O T（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。

## 【 0 0 3 0 】

上記のうち、酸化金属からなる正孔注入層 1 5 は、正孔を安定的に、または、正孔の生

10

20

30

40

50

成を補助して、発光層 17 に対し正孔を注入する機能を有し、大きな仕事関数を有する。

本実施の形態では、正孔注入層 15 は、酸化タングステンからなる。正孔注入層 15 を遷移金属の酸化物で形成すると、複数の酸化数を取るため、複数の準位を取ることができ、その結果、正孔注入が容易になり、駆動電圧の低減に寄与する。

#### 【0031】

##### (6) 正孔輸送層

正孔輸送層 16 は、親水基を備えない高分子化合物を用い開口部 14a 内に形成されている。例えば、ポリフルオレンやその誘導体、あるいは、ポリアリールアミンやその誘導体などの高分子化合物であって、親水基を備えないものなどを用いることができる。

正孔輸送層 16 は、正孔注入層 15 から注入された正孔を発光層 17 へ輸送する機能を有する。

#### 【0032】

##### (7) 発光層

発光層 17 は、開口部 14a 内に形成されており、正孔と電子の再結合により、R、G、B の各色の光を出射する機能を有する。有機発光層の材料としては、公知の材料を利用することができる。具体的には、例えば、特許公開公報（特開平 5 - 163488 号公報）に記載の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、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、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、シッフ塩と III 族金属との錯体、オキシシン金属錯体、希土類錯体などの蛍光物質で形成されることが好ましい。

#### 【0033】

##### (8) 電子輸送層

電子輸送層 18 は、対向電極 20 からの電子を発光層 17 へ輸送する機能を有する。電子輸送層 18 は、電子輸送性が高い有機材料からなり、アルカリ金属、および、アルカリ土類金属を含まない。

電子輸送層 18 に用いられる有機材料としては、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）などの電子系低分子有機材料が挙げられる。

#### 【0034】

##### (9) 電子注入層

電子注入層 19 は、対向電極 20 から供給される電子を発光層 17 側へと注入する機能を有する。電子注入層 19 は、例えば、電子輸送性が高い有機材料に、アルカリ金属、または、アルカリ土類金属から選択されるドーパ金属がドーパされて形成されている。実施の形態では、Ba がドーパされている。

#### 【0035】

アルカリ金属に該当する金属は、リチウム（Li）、ナトリウム（Na）、カリウム（K）、ルビジウム（Rb）、セシウム（Cs）、フランシウム（Fr）であり、アルカリ土類金属に該当する金属は、カルシウム（Ca）、ストロンチウム（Sr）、バリウム（Ba）、ラジウム（Ra）である。

電子注入層 19 に用いられる有機材料としては、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

10

20

30

40

50



）などの 電子系低分子有機材料が挙げられる。

#### 【 0 0 3 6 】

##### ( 1 0 ) 対向電極

対向電極 2 0 は、透光性の導電性材料からなり、電子注入層 1 9 上に形成されている。  
対向電極 2 0 は、陰極として機能する。

対向電極 2 0 の材料としては、例えば、ITO やIZO などを用いることができる。あるいは、対向電極 2 0 の材料として、銀、銀合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属を用いてもよい。この場合、対向電極 2 0 は透光性を有する必要があるため、膜厚は、約 2 0 n m 以下の薄膜として形成される。

#### 【 0 0 3 7 】

##### ( 1 1 ) 封止層

封止層 2 3 は、正孔輸送層 1 6 、発光層 1 7 、電子輸送層 1 8 、電子注入層 1 9 などの有機層が水分に晒されたり、空気に晒されたりして劣化するのを防止するために設けられるものであり、本実施形態では、封止層 2 3 は、第 1 封止層 2 1 と第 2 封止層 2 2 の 2 層構造となっている。

#### 【 0 0 3 8 】

第 1 封止層 2 1 は、例えば、窒化シリコン ( S i N ) 、酸窒化シリコン ( S i O N ) などの透光性材料を用いて形成される。

第 2 封止層 2 2 は、例えば、紫外線硬化樹脂からなり、内部にイオン液体の成分が散在している。この第 2 封止層 2 2 を設けることにより、第 1 封止層 2 1 を補強すると共に、万一、第 1 封止層 2 1 に亀裂などが発生しても内部の有機機能層が外気に直接接触れるのを防止する。

#### 【 0 0 3 9 】

なお、本実施の形態においては、有機 E L 表示パネル 5 1 0 がトップエミッション型であるため、第 2 封止層 2 2 も光透過性の樹脂材料で形成されることが必要となる。

##### ( 1 2 ) その他

図 1 には示されていないが、第 2 封止層 2 2 を介してカラーフィルタや上部基板を貼り合せてもよい。上部基板を貼り合わせることによって、正孔輸送層 1 6 、発光層 1 7 、電子輸送層 1 8 、電子注入層 1 9 を水分および空気などからさらに保護できる。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 2 . 封止層形成装置

以下、実施の形態の有機 E L 表示パネルの第 2 封止層をウエットプロセスで形成する封止層形成装置の構成について説明する。

封止層形成装置は、インク供給部 1 1 0 0 とインクジェット装置 1 2 0 0 とからなる。

##### ( 1 ) インク供給部 1 1 0 0

図 2 は、インク供給部 1 1 0 0 の構成を示す概略図である。

#### 【 0 0 4 1 】

同図に示すようにインク供給部 1 1 0 0 は、供給タンク 1 1 0 と、脱気装置 1 6 0 、搬送ポンプ 1 7 1 、 1 7 2 および真空ポンプ 1 7 3 とからなる。

供給タンク 1 1 0 には、第 2 封止層 2 2 の材料として、紫外線 ( U V ) 硬化樹脂に、導電物質としてイオン液体を加えたインクが貯留される。

紫外線硬化樹脂は、ウレタンアクリレート、アクリル樹脂アクリレート、エポキシアクリレートなど既存のものであれば、特に種類を問わないが、トップエミッション型の有機 E L 表示パネルにあっては、光透過性に優れているものが望ましいことはいうまでもない。

#### 【 0 0 4 2 】

イオン液体は、常温で液体の塩である。イオン液体の構造を最適化し、樹脂との相溶性を調整することにより、樹脂の透明性を維持できると共に、少量添加で優れた帯電防止の効果を得ることできる。また、耐熱性に優れ、ポリカーボネート等の樹脂への練りこみにも適用可能である。

10

20

30

40

50

イオン液体のカチオンとしては、アンモニウム系、ホスホニウム系、スルホニウム系、イミダゾリウム系、ピリジン系の有機物などがあり、アニオンとしては、 $AlCl_4^-$ 、 $I^-$ 、 $BF_4^-$ 、 $PF_6^-$ 、 $AsF_6^-$ 、 $SbF_6^-$ 、 $NbF_6^-$ 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $C(CF_3SO_2)_3^-$ 、 $C_3F_7CO_2^-$ 、 $C_4F_9SO_3^-$ 、 $N(CF_3SO_2)_2^-$ 、 $N(C_2F_5SO_2)_2^-$ 、 $N(CF_3SO_2)(CF_3CO)^-$ 、などがあり、市販されているものも多い。

#### 【0043】

もっとも、イオン液体はこれだけに限らず、有機絶縁材料に添加して導電性を付与するものであれば、どのようなものでもよい。

供給タンク110に貯留されたインクは、搬送ポンプ171、172によって脱気装置160内を循環し、脱気処理がなされる。

脱気処理後の供給タンク110内のインクは、インクジェット装置1200(図5)のインクジェットヘッド301に供給され、第1封止層21上に吐出されて第2封止層22を形成する。

#### 【0044】

##### (2) 脱気装置

図3は、本実施形態における脱気装置160における脱気の原理を示す図である。

脱気装置160内には図3(a)のような中空系膜161の束(中空系膜束)162が内蔵されている。中空系膜161は、気体は透過するが液体は透過しない中空系状のフィルター膜である。

#### 【0045】

中空系膜161の素材として、例えば、ポリプロピレン、ポリ-4-メチルペンテン-1などのポリオレフィン系樹脂、ポリジメチルシロキサンその共重合体などのシリコン系樹脂、PTFE、PFAなどのフッ素系樹脂などが挙げられるが、特に、インクの有機溶媒に対する耐性に優れたフッ素系樹脂が望ましい。

なお、中空系膜161の膜形状(側壁の形状)としては、例えば、多孔質膜、微多孔膜、多孔質を有さない均質膜(非多孔膜)が挙げられる。

#### 【0046】

図3(b)に示すように中空系膜161内にインクを通過させて、中空系膜161の周囲を真空もしくは真空近くに減圧すると、中空系膜161の側壁からインク内の気泡や溶存気体のみが抜け出て、脱気処理がなされる。

図4は、脱気装置160の構成の一例を示す概略断面図である。

同図に示すように脱気装置160は、複数本の中空系膜161が束ねられた中空系膜束162と、中空系膜束162を収容するハウジング163とを備えている。

#### 【0047】

ハウジング163は、円筒部164の上下の開口部に、第1蓋部165と第2蓋部166とを気密に取着してなる。

ハウジング163内の空間は、第1封止部167と第2封止部168によって3つの密閉空間163A~163Cに分けられ、中空系膜束162の両端部が、それぞれ第1封止部167と第2封止部168によって保持される。第1封止部167、第2封止部168は、樹脂により形成されている。封止に用いる樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、紫外線硬化樹脂、ポリオレフィン樹脂などが挙げられる。

#### 【0048】

円筒部164の側面には、空間163B内の空気を抜くための吸引口1641が設けられ、第1蓋部165にはインクの供給口1651が設けられ、第2蓋部166にはインクの排出口1661が設けられている。

搬送ポンプ171(図2参照)により搬送されたインクは、供給口1651から第1蓋部165内の空間163A内に流入し、中空系膜束162内を流れて第2蓋部166内の空間163C内に流出し、排出口1661から排出され、搬送ポンプ172により供給タンク110に戻される。

#### 【0049】

10

20

30

40

50

真空ポンプ 173 により吸引口 1641 を介して円筒部 164 内の空間 163B が減圧されているので、中空系膜束 162 を流れるインク中の気泡もしくは溶存気体が、空間 163B 内に抜け出すことにより脱気処理がなされる。

なお、脱気処理により、インクに含まれる溶存気体が全部除去されるのが望ましいが、インクジェット方式による封止層形成工程の過程で、成膜に影響しない程度であれば、一部残存しても構わない。

#### 【0050】

インクが、紫外線硬化樹脂などの有機絶縁材料のみからなっていれば、インクが中空系膜 161 内を流れる際に、中空系膜 161 の内壁とインクとの摩擦により静電気が発生し、中空系膜 161 の側壁の内面に電荷が蓄積されて高電位となり、これがスパークして中空系膜 161 が損傷していたが、本実施形態のようにインクにイオン液体を少量添加することにより、発生した静電気がイオン液体を介して除去され、スパークが生じるそれになくなった。これにより脱気装置 160 の長寿命化が可能になった。

10

#### 【0051】

なお、紫外線硬化樹脂に添加するイオン液体の量は少量でよく、上記中空系膜 161 の内壁に蓄積した静電気を除去するのに必要な量さえあればよい。

具体的には、有機絶縁材料にイオン液体を添加した封止用のインクの導電率は、 $1.0 \times 10^{-12} [S/m]$  より大きく、 $1.0 [S/m]$  以下であることが望ましい。

インクの導電率が、 $1.0 \times 10^{-12} [S/m]$  以下であると、放電効果が十分得られなくなり、長時間の連続使用により、やはり中空系膜 161 に徐々に静電気が蓄積され、スパークが発生するおそれがあるからである。

20

#### 【0052】

また、(ア) トップエミッション型の場合、設計上、封止層には、最低でも 85% の光透過性があることが望ましく、インクの導電率を高めるため、添加する導電物質 (イオン液体) の量が多すぎると、硬化後に封止層が上記光透過率を下回るおそれがあること、(イ) 第 2 封止層 22 の導電率が高すぎると、もし、第 2 封止層 22 が基板の周縁部に配された配線に接触すると、意図しない導通が生じて、印加電圧の低下や発光輝度の低下などの不都合が生じるおそれがあること、などの観点から、インクの導電率は、 $1.0 [S/m]$  以下であることが望ましい。

#### 【0053】

30

さらにインクの導電率を、 $1.0 \times 10^{-10} [S/m]$  以上、 $1.0 \times 10^{-7} [S/m]$  以下とすることがより望ましい。

インクが上記の導電率の範囲内となるように、有機絶縁材料の種類、イオン液体の電荷数などの条件を考慮して、実験などにより具体的なイオン液体の添加量が決定される。

#### (3) インクジェット装置

図 5 は、本実施形態に係るインクジェット装置 1200 の主要構成を示す図である。

#### 【0054】

同図に示すように、インクジェット装置 1200 は、インクジェットテーブル 200、ヘッド部 300 で構成される。

#### (3-1) インクジェットテーブル

40

図 5 に示すように、インクジェットテーブル 200 は、いわゆるガントリー式の動作テーブルであり、基台のテーブルの上をガントリー部 (移動架台) が一對のガイドシャフトに沿って移動可能に配されている。

#### 【0055】

具体的構成として、板状の基台 201 には、その上面の四隅に柱状のスタンド 202A、202B、203A、203B が立設されている。これらのスタンド 202A、202B、203A、203B に囲まれた内側領域には、塗布対象となる基板を載置するための固定ステージ ST と、塗布直前にインクを吐出させることにより吐出特性を安定化させるために用いるインクパン (皿状容器) IP がそれぞれ配設されている。

#### 【0056】

50

スタンド 202A、202B およびスタンド 203A、203B は、ガイドシャフト 204A、204B を、基台 201 の長手（Y）方向に沿って平行に保持している。

また、ガントリー部 210 は、リニアモータ 205、206 を介してガイドシャフト 204A、204B に保持されている。

この構成により、インクジェット装置 1200 の駆動時において、一対のリニアモータ 205、206 が駆動されることで、ガントリー部 210 がガイドシャフト 204A、204B の長手方向（Y 軸方向）に沿ってスライド自在に往復運動する。

#### 【0057】

ガントリー部 210 には、L 字型の台座からなる移動体（キャリッジ）220 が配設される。移動体 220 にはサーボモータ 221 が配設され、当該モータの駆動軸の先端に不図示のギヤが装着されている。ギヤはガントリー部 210 の長手方向（X 方向）に沿って形成されたガイド溝 211 に形成された微小ピッチのラックと噛合しており、サーボモータ 221 が駆動すると、移動体 220 はいわゆるピニオンラック機構によって、X 軸方向に沿って往復自在に精密に移動する。

10

#### 【0058】

移動体 220 には、ヘッド部 300 が装着されており、移動体 220 をガントリー部 210 に対して固定した状態でガントリー部 210 をガイドシャフト 204A、204B の長手方向に沿って移動させることによって、また、ガントリー部 210 を停止させた状態で移動体 220 をガントリー部 210 の長手方向に沿って移動させることによって、塗布対象基板に対してヘッド部 300 を走査させることができる。ヘッド部 300 の主走査方向は行（Y 軸）方向であり、副走査方向は列（X 軸）方向である。

20

#### 【0059】

なお、リニアモータ 205、206、サーボモータ 221 はそれぞれ不図示の制御部によって駆動制御される。

#### （3-2）ヘッド部

ヘッド部 300 は、公知のピエゾ方式を採用し、インクジェットヘッド 301 及び本体部 302 で構成されている。インクジェットヘッド 301 は本体部 302 を介して移動体 220 に固定されている。本体部 302 はサーボモータを内蔵しており、インクジェットヘッド 301 を上下方向（Z 軸方向）に移動させる。

30

#### 【0060】

インクジェットヘッド 301 は固定ステージ ST に対向する面（吐出面）に複数のノズル 3011（図 5 では不図示。図 7（c）等参照）を備えており、これらのノズル 3011 はインクジェットヘッド 301 の長手方向に沿って列状に配置されている。インクジェットヘッド 301 に供給されたインクは、各ノズル 3011 から液滴として塗布対象基板に対して吐出される。

#### 【0061】

各ノズル 3011 における液滴の吐出動作は、各ノズル 3011 が備えるピエゾ素子（圧電素子）に与えられる駆動電圧によって制御される。不図示の制御部から、各ピエゾ素子に与える駆動信号を制御することにより、各ノズル 3011 からそれぞれ液滴吐出を行わせる。

40

以上の構成を有する封止層形成装置を用い、ウエットプロセスにより第 2 封止層の形成を行う。なお、この封止層形成装置は、インクを交換することにより、正孔注入層や発光層などの有機機能層の形成にも用いることができる。

#### 【0062】

#### 4．有機 EL 素子の製造方法

以下、有機 EL 素子 1 の製造方法について、図面を用いて説明する。図 6（a）～（e）、図 7（a）～（d）、図 8（a）～（d）および図 9（a）、（b）は、有機 EL 素子 1 の製造における各工程での状態を示す模式断面図である。図 10 は、有機 EL 素子 1 の製造方法を示すフローチャートである。

#### 【0063】

50

### ( 1 ) 基板 1 1 の形成

まず、図 6 ( a ) に示すように、基材 1 1 1 上に T F T 層 1 1 2 を成膜して基板 1 1 を形成する ( 図 1 0 のステップ S 1 )。T F T 層 1 1 2 は、公知の T F T の製造方法により成膜することができる。

次に、図 6 ( b ) に示すように、基板 1 1 上に層間絶縁層 1 2 を形成する ( 図 1 0 のステップ S 2 )。層間絶縁層 1 2 は、例えば、プラズマ C V D 法、スパッタリング法などを用いて積層形成することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

次に、層間絶縁層 1 2 における、T F T 層のソース電極上の個所にドライエッチング法を行い、コンタクトホール ( 不図示 ) を形成する。コンタクトホールは、その底部にソース電極の表面が露出するように形成される。

次に、コンタクトホールの内壁に沿って接続電極層を形成する。接続電極層の上部は、その一部が層間絶縁層 1 2 上に配される。接続電極層の形成は、例えば、スパッタリング法を用いることができ、金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法およびウェットエッチング法を用いパターニングすることがなされる。

#### 【 0 0 6 5 】

### ( 2 ) 画素電極 1 3、正孔注入層 1 5 の形成

次に、図 6 ( c ) に示すように、層間絶縁層 1 2 上に画素電極材料層 1 3 0 0 を形成する ( 図 1 0 のステップ S 3 )。画素電極材料層 1 3 0 0 は、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法などを用いて形成することができる。

次に、図 6 ( d ) に示すように、画素電極材料層 1 3 0 0 上に正孔注入材料層 1 5 0 0 を形成する ( 図 1 0 のステップ S 4 )。正孔注入材料層 1 5 0 0 は、例えば、反応性スパッタ法などを用いて形成することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

そして、図 6 ( e ) に示すように、画素電極材料層 1 3 0 0 と正孔注入材料層 1 5 0 0 とをエッチングによりパターニングして、サブピクセルごとに区画された複数の画素電極 1 3 と正孔注入層 1 5 とを形成する ( 図 1 0 のステップ S 5 )。

なお、画素電極 1 3、正孔注入層 1 5 の形成方法は上述の方法に限られず、例えば、画素電極材料層 1 3 0 0 をパターニングして画素電極 1 3 を形成してから、正孔注入層 1 5 を形成してもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

### ( 3 ) 隔壁層 1 4 の形成

次に、図 7 ( a ) に示すように、正孔注入層 1 5 および層間絶縁層 1 2 上に、隔壁層 1 4 の材料である隔壁層用樹脂を塗布し、隔壁材料層 1 4 0 0 を形成する。隔壁材料層 1 4 0 0 は、隔壁層用樹脂であるフェノール樹脂を溶媒 ( 例えば、乳酸エチルと G B L の混合溶媒 ) に溶解させた溶液を正孔注入層 1 5 上および層間絶縁層 1 2 上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

#### 【 0 0 6 8 】

そして、隔壁材料層 1 4 0 0 にパターン露光と現像を行うことで隔壁層 1 4 を形成し ( 図 7 ( b ) , 図 1 0 のステップ S 6 )、隔壁層 1 4 を焼成する ( 図 1 0 のステップ S 7 )。これにより、発光層 1 7 の形成領域となる開口部 1 4 a が規定される。隔壁層 1 4 の焼成は、例えば、1 5 0 以上 2 1 0 以下の温度で 6 0 分間行う。

また、隔壁層 1 4 の形成工程においては、さらに、隔壁層 1 4 の表面を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するか、プラズマ処理を施すこととしてもよい。これは、開口部 1 4 a に塗布するインク ( 溶液 ) に対する隔壁層 1 4 の接触角を調節する目的で、もしくは、表面に撥水性を付与する目的で行われる。

#### 【 0 0 6 9 】

### ( 4 ) 正孔輸送層 1 6 の形成

次に、図 7 ( c ) に示すように、隔壁層 1 4 が規定する開口部 1 4 a に対し、正孔輸送層 1 6 の構成材料を含むインクを、インクジェットヘッド 3 0 1 のノズル 3 0 1 1 から吐

10

20

30

40

50

出して開口部 14 a 内の正孔注入層 15 上に塗布し、焼成（乾燥）を行って、正孔輸送層 16 を形成する（図 10 のステップ S 8）。

【0070】

（5）発光層 17 の形成

次に、図 7（d）に示すように、発光層 17 の構成材料を含むインクを、インクジェットヘッド 301 のノズル 301 1 から吐出して開口部 14 a 内の正孔輸送層 16 上に塗布し、焼成（乾燥）を行って発光層 17 を形成する（図 10 のステップ S 9）。

（6）電子輸送層 18 の形成

次に、図 8（a）に示すように、発光層 17 および隔壁層 14 上に、電子輸送層 18 を形成する（図 10 のステップ S 10）。電子輸送層 18 は、例えば、電子輸送性の有機材料を蒸着法により各サブピクセルに共通して成膜することにより形成される。

10

【0071】

（7）電子注入層 19 の形成

次に、図 8（b）に示すように、電子輸送層 18 上に、電子注入層 19 を形成する（図 10 のステップ S 11）。電子注入層 19 は、例えば、電子輸送性の有機材料とドーパ金属を共蒸着法により各サブピクセルに共通して成膜することにより形成される。

（8）対向電極 20 の形成

次に、図 8（c）に示すように、電子注入層 19 上に、対向電極 20 を形成する（図 10 のステップ S 12）。対向電極 20 は、ITO、IZO、銀、アルミニウム等を、スパッタリング法、真空蒸着法により成膜することにより形成される。

20

【0072】

（9）第 1 封止層 21 の形成

次に、図 8（d）に示すように、対向電極 20 上に、第 1 封止層 21 を形成する（図 10 のステップ S 13）。第 1 封止層 21 は、SiON、SiN 等を、スパッタリング法、CVD 法などにより成膜することにより形成することができる。

（10）第 2 封止層 22 の形成

次に、図 9（a）に示すように、前述した導電率の範囲内に設定された紫外線硬化樹脂とイオン液体を含むインクを上記脱気装置 160 で脱気処理した後、インクジェット装置 1200 におけるインクジェットヘッド 301 のノズル 301 1 から吐出して第 1 封止層 21 上に塗布した後、紫外線を照射して硬化させて第 2 封止層 22 を形成する（図 10 のステップ S 14）。

30

【0073】

なお、硬化後の第 2 封止層 22 の導電率は、硬化前のインクの導電率と同じであり、 $1.0 \times 10^{-12} [S/m]$  より大きく、 $1.0 [S/m]$  以下となる。

これにより、図 9（b）に示すように有機 EL 表示パネルが完成する。

5. 有機 EL 表示装置の全体構成

図 11 は、有機 EL 表示パネル 510 を備えた有機 EL 表示装置 500 の構成を示す模式ブロック図である。

【0074】

図 11 に示すように、有機 EL 表示装置 500 は、有機 EL 表示パネル 510 と、これに接続された駆動制御部 520 とを含む構成である。駆動制御部 520 は、4 つの駆動回路 521 ~ 524 と、制御回路 525 とから構成されている。

40

なお、有機 EL 表示パネル 510 に対する駆動制御部 520 の配置については、これに限られない。

【0075】

< 効果 >

上記実施形態で説明した通り、第 2 封止層を絶縁性の有機材料からなるインクを塗布して形成する場合において、当該インクにイオン液体を添加して、所定範囲内の導電率に調整することにより脱気装置における中空系膜の帯電を除去することができるので、中空系膜におけるスパークが生じなくなり、脱気装置の破壊を防止することができる。また、帯

50

電によって第2封止層を絶縁性の有機材料からなるインクの一部が予期しない硬化反応を起こし、装置中に固化異物が発生したり、装置配管が詰まるトラブルにつながる事を抑制することができる。これらにより良質の有機EL表示パネルの生産性を向上させることができる。 <変形例>

以上、本開示に係る有機発光パネルおよび表示装置について、実施の形態および変形例に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態および変形例に限定されるものではない。上記実施の形態および変形例に対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実施の形態および変形例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発明に含まれる。

#### 【0076】

(1) 上記実施形態では、第2封止層22を形成するためのインクとして、紫外線硬化樹脂に、導電物質としてイオン液体を添加したものを使用したが、これに限られない。

例えば、紫外線硬化樹脂に代えて、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル(不飽和ポリエステル)などの熱硬化樹脂を用いても構わない。トップエミッション型の有機EL表示パネルにあっては、光透過性に優れているものが望ましいことはいうまでもない。

#### 【0077】

また、他の有機絶縁材料であっても使用可能であるが、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂に比べて硬化するまでに時間を要するので、生産性の観点からすれば、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂の方が望ましい。

(2) 上記実施形態では、紫外線硬化樹脂に添加する導電物質として、イオン液体を用いたが、これだけに限らず、有機絶縁材料に添加して導電性を付与するものであれば、どのようなものでもよい。例えば、銀などの金属からなる導電性微粒子を添加するようにしても構わない。もちろん導電性微粒子の大きさは、インクジェット装置1200のノズル3011を十分通過する大きさ以下である必要がある。なお、紫外線硬化樹脂の硬化後に第2封止層22中に導電性微粒子が残存するが、少量であれば、光透過性にほとんど影響しない。

#### 【0078】

なお、イオン液体以外の導電物質を添加する場合においても、インクの導電率が上記実施の形態で説明した導電率の範囲内に収まることが望ましいことはいうまでもない。

(3) 上記実施の形態においては、陰極が対向電極であり、かつ、トップエミッション型の有機EL表示装置であるとした。しかしながら、例えば、陽極が対向電極であり、陰極が画素電極であってもよい。また、例えば、ボトムエミッション型の有機EL表示装置であってもよい。

#### 【0079】

(4) また、上記実施の形態においては、電子輸送層18や電子注入層19、正孔注入層15や正孔輸送層16を必須構成であるとしたが、これに限られない。例えば、電子輸送層18を有しない有機EL素子や、正孔輸送層16を有しない有機EL素子であってもよい。また、例えば、正孔注入層15と正孔輸送層16とに替えて、単一層の正孔注入輸送層を有していてもよい。また、例えば、発光層17と電子輸送層18との間に、アルカリ金属からなる中間層を備えてもよい。

#### 【0080】

(5) また、上記実施形態では、圧電体素子の体積変化によってインクを吐出させるピエゾ方式のインクジェットヘッドを用いたインクジェット装置を用いて説明したが、電気熱変換体によってインクを吐出させるサーマルインクジェット方式を用いても良い。また、インクを連続的に基板上に吐出するディスペンサー方式の塗布装置でも使用可能である。

#### 【0081】

(6) また、表示装置に限られず、有機EL照明装置のようなパネル型の照明装置であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0082】

本発明は、インクジェット装置などを利用した有機ＥＬ表示パネルの製造方法等に適用される。

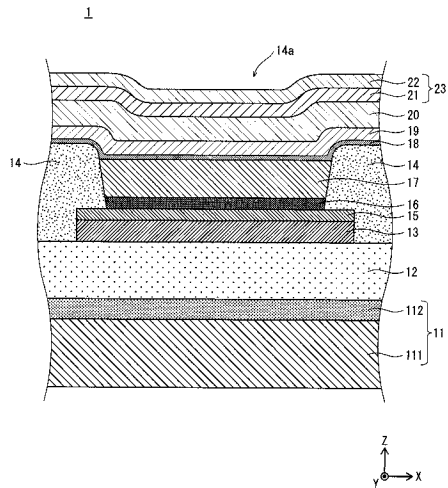
## 【符号の説明】

## 【0083】

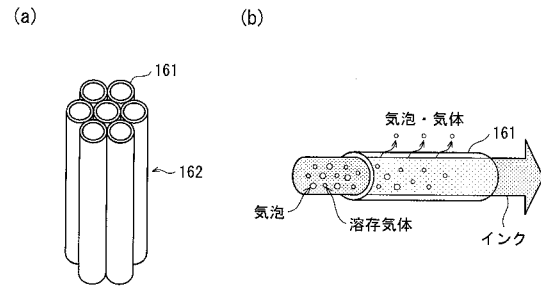
1	有機ＥＬ素子	
1 1	基板	
1 2	層間絶縁層	
1 3	画素電極	10
1 4	隔壁層	
1 4 a	開口部	
1 5	正孔注入層	
1 6	正孔輸送層	
1 7	発光層	
1 8	電子輸送層	
1 9	電子注入層	
2 0	対向電極	
2 1	第１封止層	
2 2	第２封止層	20
2 3	封止層	
1 1 0	供給タンク	
1 1 1	基材	
1 1 2	ＴＦＴ層	
1 6 0	脱気装置	
1 6 1	中空系膜	
1 6 2	中空系膜束	
1 6 3	ハウジング	
1 7 1、1 7 2	搬送ポンプ	
1 7 3	真空ポンプ	30
2 0 0	インクジェットテーブル	
2 1 0	ガントリー部	
2 2 0	移動体	
3 0 0	ヘッド部	
3 0 1	インクジェットヘッド	
5 0 0	有機ＥＬ表示装置	
5 1 0	有機ＥＬ表示パネル	
1 1 0 0	インク供給部	
1 2 0 0	インクジェット装置	



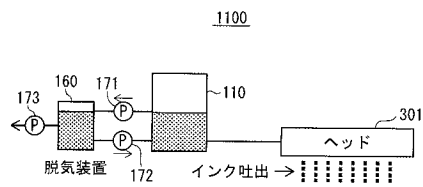
【図 1】



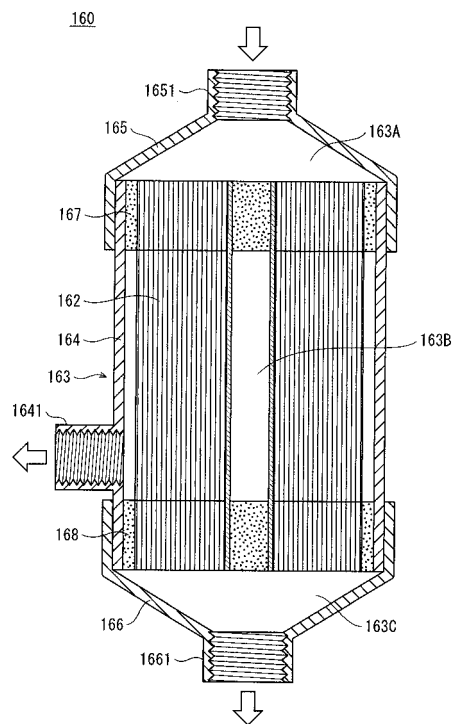
【図 3】



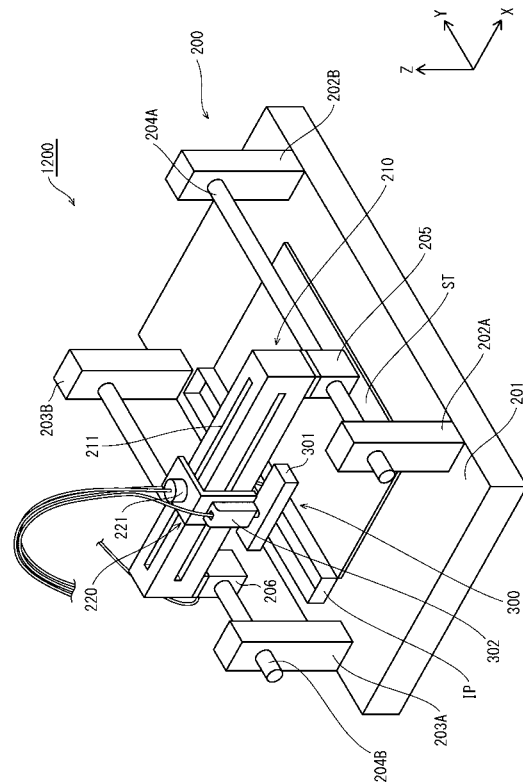
【図 2】



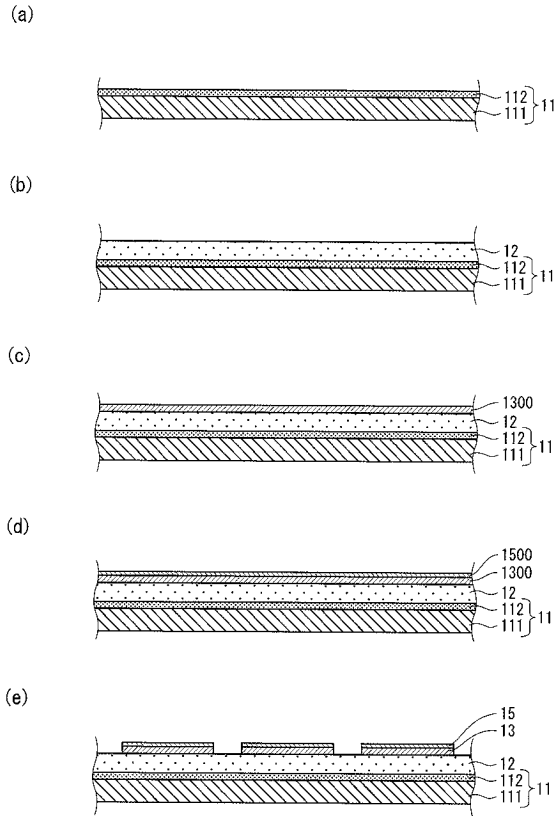
【図 4】



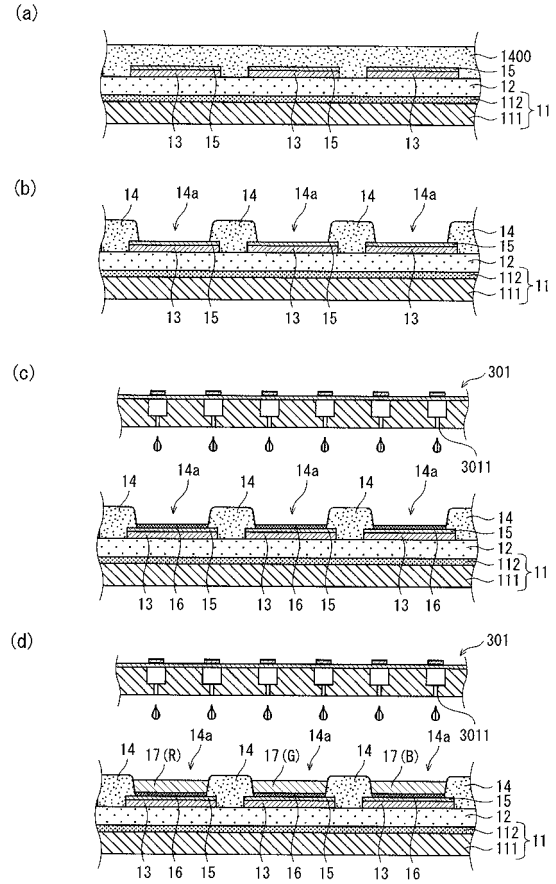
【図 5】



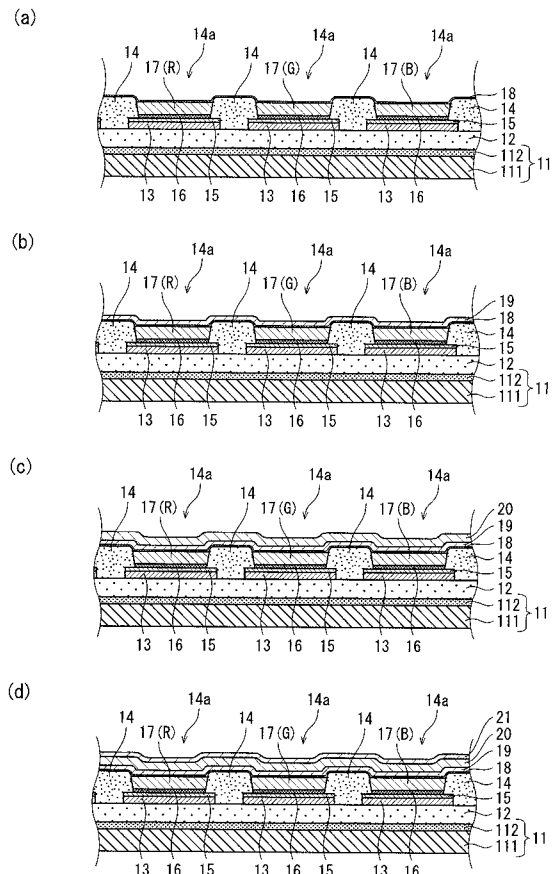
【図 6】



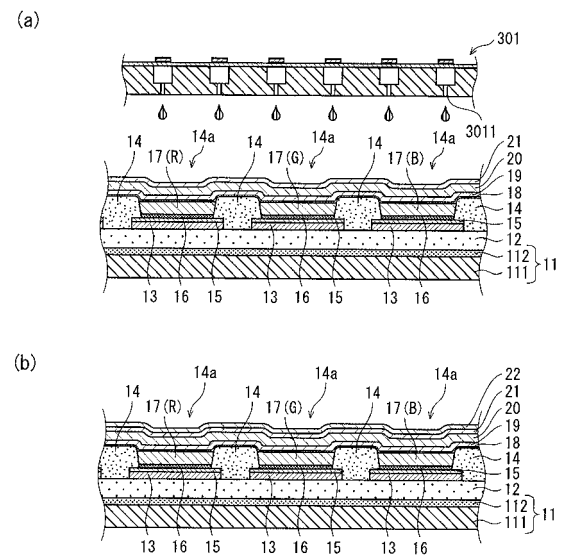
【図 7】



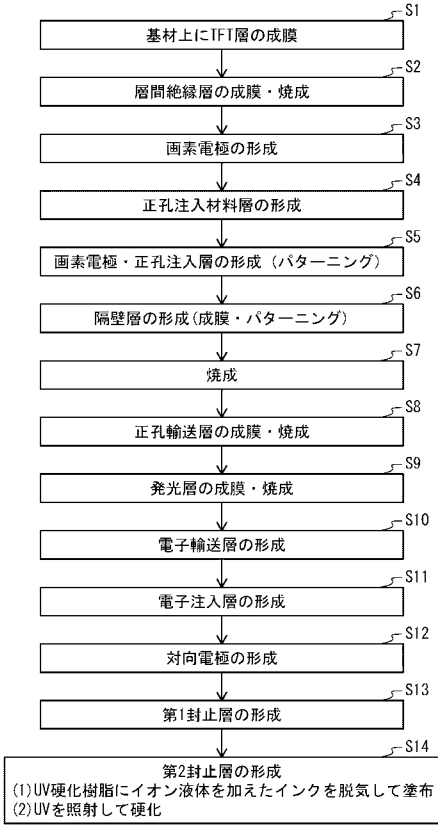
【図 8】



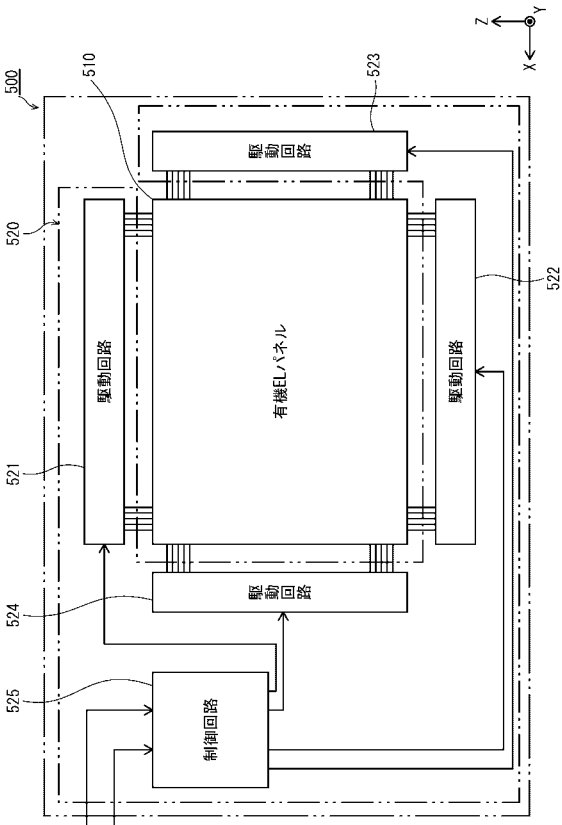
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 6 5	
			G 0 9 F	9/00	3 3 8	

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法和密封层形成设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019071268A</a>	公开(公告)日	2019-05-09
申请号	JP2018103849	申请日	2018-05-30
[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	寺井勝哉		
发明人	寺井 勝哉		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/04 G09F9/30 G09F9/00		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/04 G09F9/30.309 G09F9/30.365 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE46 3K107/FF04 3K107/GG08 3K107/GG35 3K107/GG37 5C094/AA38 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/FB01 5C094/FB04 5C094/FB15 5C094/GB10 5C094/JA02 5G435/AA13 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/HH14 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/KK10		
优先权	2017196285 2017-10-06 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

要解决的问题：当通过对包含诸如紫外线固化树脂的有机绝缘材料的墨水进行脱气并通过喷墨装置等施加它来形成有机EL显示面板的密封层时在脱气装置中形成缺陷做吧 在制造有机EL显示板的方法中，制备基板的步骤（S1），在基板上形成多个有机EL元件的步骤（S2至S12），以及形成有机EL元件的步骤形成第一密封层的步骤（S13），以及将由脱气装置脱气的密封油墨施加在第一密封层上以形成第二密封层的步骤（S14），其中，通过向紫外线固化树脂中添加离子液体来形成密封油墨。[选定图]图10

