

(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2010-240503

(P2010-240503A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 0 5 D 1/26 (2006.01)</b>	B 0 5 D 1/26	Z 2 F 0 6 5
<b>G 0 1 B 11/02 (2006.01)</b>	G 0 1 B 11/02	G 3 K 1 0 7
<b>B 0 5 D 3/00 (2006.01)</b>	B 0 5 D 3/00	D 4 D 0 7 5
<b>H 0 1 L 51/50 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/14	A
<b>H 0 5 B 33/10 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-88677 (P2009-88677)  
 (22) 出願日 平成21年4月1日(2009.4.1)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 花岡 英孝  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (72) 発明者 北林 厚史  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

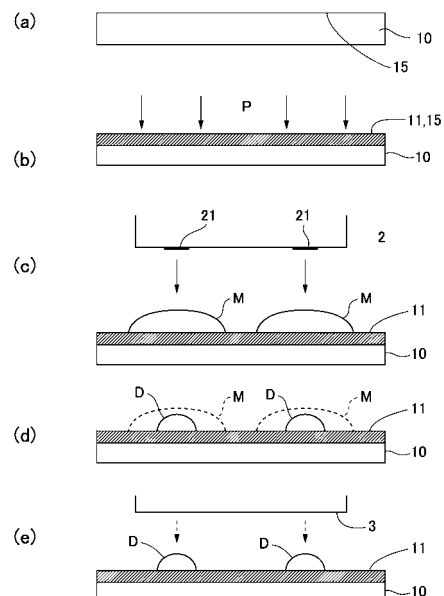
(54) 【発明の名称】 液滴吐出量測定方法および有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 溶剤の蒸散や固形成分の濃度にかかわらず、液滴吐出装置からの液滴吐出量を高い精度で計測することのできる液滴吐出量測定方法、および当該液滴吐出量測定方法を利用した有機 E L 装置の製造方法を提供すること。

【解決手段】 固形成分および溶媒を含む機能液を導入したインクジェット方式の液滴吐出装置 2 により吐出した機能液の液滴 M の量を測定するにあたって、検査面 1 1 上に機能液の液滴 M を吐出着弾させた後、液滴 M から溶剤を蒸散させて固形ドット D とする。その際、液滴 M からの溶剤の蒸散に伴って液滴 M を堆積収縮させて液滴 M の着弾面積よりも固形ドット D の面積を狭くする。しかる後に、固形ドット D を画像認識して固形ドット D の体積を測定する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固形成分および溶媒を含む機能液を導入した液滴吐出装置により吐出した前記機能液の液滴量を測定するための液滴吐出量測定方法であって、

前記液滴吐出装置により検査面上に前記機能液の液滴を吐出着弾させる吐出工程と、

前記検査面上で前記液滴から前記溶剤を蒸散させて固形ドットとする乾燥工程と、

前記固形ドットを画像認識して当該固形ドットの体積を測定する固形ドット体積測定工程と、

を有し、

前記乾燥工程では、前記液滴からの前記溶剤の蒸散に伴って当該液滴を堆積収縮させて前記液滴の着弾面積よりも前記固形ドットの面積を狭くすることを特徴とする液滴吐出量測定方法。

10

**【請求項 2】**

前記固形ドット体積測定工程では、光干渉式測定装置によって前記固形ドットの体積を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出量測定方法。

**【請求項 3】**

前記乾燥工程において前記液滴から前記溶剤の蒸散に伴って当該液滴を堆積収縮させるにあたっては、前記吐出工程の前に前記検査面の前記機能液に対する撥液性を変化させる撥液化処理を行なっておくことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出量測定方法。

20

**【請求項 4】**

前記撥液化処理では、前記検査面にフッ素処理及びプラズマ処理を行なうことを特徴とする請求項 3 に記載の液滴吐出量測定方法。

**【請求項 5】**

前記検査面は樹脂面であることを特徴とする請求項 4 に記載の液滴吐出量測定方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の液滴吐出量測定方法での測定結果に基づいて液滴吐出量を調整した前記液滴吐出装置から前記機能液を吐出して、有機エレクトロルミネッセンス素子の有機機能層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液滴吐出装置により吐出した機能液の液滴量を測定するための液滴吐出量測定方法、および当該液滴吐出量測定方法を利用した有機エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence / 以下、EL という) 装置の製造方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

有機 EL 装置を製造するにあたっては、液滴吐出装置から機能液を吐出した後、機能液を乾燥させて有機 EL 素子の発光層などを形成する方法が提案されている。但し、液滴吐出装置からの機能液の吐出量は、圧力発生素子の特性やノズル開口の状態によって変動する。そこで、液滴吐出装置から検査面に向けて機能液の液滴を吐出し、検査面に着弾した液滴の体積を測定して、その測定結果に基づいて、液滴吐出量の調整を行なうことが提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005 - 121401 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、図 5 に示すように、検査面 1 1 上に着弾した液滴 M では、溶媒が蒸散することにより体積が減り続けるため、特許文献 1 に記載の方法では、着弾時から測定時までの時間の差によって体積に違いが生じてしまう。それ故、特許文献 1 に記載の方法では、液滴量を正確に測定することができないという問題がある。

## 【 0 0 0 5 】

ここに本願発明は、検査面 1 1 上に着弾した液滴 M から溶媒を蒸散させて固形ドット D とした後の体積を画像認識法で測定することを提案するものである。しかしながら、機能液に含まれる固形成分の濃度が 1 0 w t % 未満と極めて低い場合には固形ドット D の厚さが極めて薄くなってしまいうため、固形ドット D の体積を精度よく測定できないという問題点がある。

10

## 【 0 0 0 6 】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、溶剤の蒸散や固形成分の濃度にかかわらず、液滴吐出装置からの液滴吐出量を高い精度で計測することのできる液滴吐出量測定方法、および当該液滴吐出量測定方法を利用した有機 E L 装置の製造方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は、固形成分および溶媒を含む機能液を導入した液滴吐出装置により吐出した前記機能液の液滴量を測定するための液滴吐出量測定方法であって、前記液滴吐出装置により検査面上に前記機能液の液滴を吐出着弾させる吐出工程と、前記検査面上で前記液滴から前記溶剤を蒸散させて固形ドットとする乾燥工程と、前記固形ドットを画像認識して当該固形ドットの体積を測定する固形ドット体積測定工程と、を有し、前記乾燥工程では、前記液滴からの前記溶剤の蒸散に伴って当該液滴を堆積収縮させて前記液滴の着弾面積よりも前記固形ドットの面積を狭くすることを特徴とする。

20

## 【 0 0 0 8 】

本発明では、液滴吐出装置により吐出した機能液の液滴量を測定するにあたって、検査面上に着弾した液滴の体積ではなく、液滴から溶剤を蒸散させた固形ドットの体積を測定し、かかる固形ドットの体積に基づいて、液滴吐出装置により吐出した機能液の液滴量を判定する。このため、溶媒の蒸散により発生する液滴の体積変化に起因する測定誤差を極力抑えることができる。また、液滴から溶剤を蒸散させる際、液滴を堆積収縮させて液滴の着弾面積よりも固形ドットの面積を狭くする。このため、固形ドットの厚さ寸法が厚いので、固形ドットを画像認識して固形ドットの体積を測定する際の測定精度が高い。それ故、液滴吐出装置からの液滴の吐出量を正確に測定することができる。

30

## 【 0 0 0 9 】

本発明において、前記固形ドット体積測定工程では、光干渉式測定装置によって前記固形ドットの体積を測定することが好ましい。かかる方法によれば、非接触で固形ドットの体積を高い精度で計測することができる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明において、前記乾燥工程で前記液滴から前記溶剤の蒸散に伴って当該液滴を堆積収縮させるにあたっては、前記吐出工程の前に前記検査面の前記機能液に対する撥液性を変化させる撥液化処理を行なっておくことが好ましい。かかる構成によれば、液滴から溶剤を蒸散させる際、液滴が確実に堆積収縮するので、液滴の着弾面積よりも固形ドットの面積が狭くなる。それ故、固形ドットの厚さを厚くすることができるので、固形ドットを画像認識して固形ドットの体積を測定する際の測定精度を向上することができる。

40

## 【 0 0 1 1 】

本発明において、前記撥液化処理では、前記検査面にフッ素処理及びプラズマ処理を行なうことが好ましい。この場合、前記検査面は樹脂面であることが好ましい。かかる構成によれば、液滴から溶剤を蒸散させる際、液滴が確実に堆積収縮するので、液滴の着弾面積よりも固形ドットの面積が狭くなる。それ故、固形ドットの厚さを厚くすることができ

50

るので、固形ドットを画像認識して固形ドットの体積を測定する際の測定精度を向上することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明を適用した液滴吐出量測定方法は、有機 E L 装置の製造に利用することができる。すなわち、本発明を適用した液滴吐出量測定方法での測定結果に基づいて液滴吐出量を調整した前記液滴吐出装置から前記機能液を吐出して、有機エレクトロルミネッセンス素子の有機機能層を形成する。かかる有機 E L 装置は、携帯電話機、テレビ、車載パネル、パーソナルコンピューターや P D A などの電子機器においてフルカラー表示装置として用いることができる。また、本発明に係る有機 E L 装置はプリンターや複写機などの画像形成装置の露光ヘッドとして用いることもできる。

10

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明を適用した液滴吐出量測定方法を示す説明図である。

【 図 2 】 本発明を適用した液滴吐出量測定方法で用いる光干渉式測定装置の説明図である。

。

【 図 3 】 本発明を適用した有機 E L 装置の画素構成を示す説明図である。

【 図 4 】 本発明を適用した有機 E L 装置を製造する方法を示す工程断面図である。

【 図 5 】 従来および参考例に係る液滴吐出量測定方法を示す説明図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 1 4 】

20

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明に用いた各図では、各層や各部材を図面上で認識可能とするため、各層や各部材毎に縮尺を相違させてある。

#### 【 0 0 1 5 】

##### 〔 液滴吐出量測定方法 〕

（ 液滴吐出量測定工程および液滴吐出装置の調整工程 ）

図 1 は、本発明を適用した液滴吐出量測定方法を示す説明図である。図 1 ( c ) に示すように、固形成分および溶媒を含む機能液を導入したインクジェット方式の液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 2 1 から液滴 M を吐出して、後述する有機 E L 装置の有機機能層を形成するには、液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 2 1 から吐出される液滴 M の量が均等であることが求められる。そこで、液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 2 1 から吐出される液滴 M の量を測定して、液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 2 1 の各々に対応するピエゾ素子などの圧力発生素子に対する駆動パルスの駆動電圧などを調整する。

30

#### 【 0 0 1 6 】

かかる調整を行なうにあたって、本形態では、以下に説明する方法を採用する。まず、図 1 ( a ) に示すように、アクリル樹脂などの検査板 1 0 を準備した後、検査板 1 0 の一方の面 1 5 の機能液に対する撥液性を高める。本形態では、図 1 ( b ) に示すように、検査板 1 0 の一方の面 1 5 に対して、フッ素を含有するガス（例えば  $CF_4$ 、 $SF_5$ 、 $CHF_3$  など）を用いたプラズマ P を照射するプラズマ処理を行ない、機能液に対する撥液性の高い検査面 1 1 を形成する。

40

#### 【 0 0 1 7 】

次に、図 1 ( c ) に示す吐出工程では、固形成分および溶媒を含む機能液を導入したインクジェット方式の液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 2 1 から機能液の液滴 M を検査面 1 1 に吐出して、検査面 1 1 上に液滴 M を着弾させる。その際、検査面 1 1 から外れた位置に機能液の液滴を吐出する捨て吐出を行なってから、機能液の液滴 M を検査面 1 1 に吐出する。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、図 1 ( d ) に示す乾燥工程では、検査面 1 1 上で液滴 M から溶剤を蒸散させて固形ドット D とする。その際、検査面 1 1 は、機能液に対する撥液性が高いので、液滴 M からの溶剤の蒸散に伴って液滴 M を堆積収縮し、液滴 M の着弾面積よりも固形ドット D の面

50

積が狭くなる。すなわち、検査面 11 は、機能液に対する撥液性が高いので、液滴 M の接触角は、初期的にも高いが、溶剤の蒸散に伴って液滴 M の粘度が上昇すると、さらに濡れ性が低下するので、液滴 M からの溶剤の蒸散に伴って液滴 M を堆積収縮し、液滴 M の着弾面積よりも固形ドット D の面積が狭くなる。

#### 【0019】

なお、乾燥工程では、溶媒の蒸散が微量化して固形ドット D の体積が安定化すればよい。また、乾燥方法は、自然乾燥あるいは強制乾燥のいずれでもよいが、液滴 M からの溶剤の蒸散に伴って液滴 M を常に確実に堆積収縮させるという観点からすれば、予め設定した乾燥条件で行なうことが好ましい。

#### 【0020】

次に、図 1 (e) に示す固形ドット体積測定工程では、固形ドット D を画像認識して固形ドット D の体積を測定する。ここで、機能液では、固形成分と溶媒との配合比（固形成分の濃度）が分っているので、固形ドット D の体積を求めれば、各ノズル開口 21 からの液滴の吐出量を求めることができる。それ故、複数のノズル開口 21 の各々について液滴 M の吐出量を判定し、ルックアップテーブルなどに記憶されている補正データに基づいて、液滴吐出装置 2 の複数のノズル開口 21 の各々に対応する圧電素子などの圧力発生素子に対する駆動パルスの駆動電圧などを調整する。しかる後には、再度、上記の液滴吐出量測定工程を行なって、各ノズル開口 21 からの液滴の吐出量を検査する。なお、インクジェット方式の液滴吐出装置 2 としては、圧電振動子の体積変化により液状組成物を吐出させる圧電ジェットの液滴吐出装置の他、圧力発生素子として電気熱変換体を用いた液滴吐出装置が用いられることもある。

#### 【0021】

本形態では、かかる固形ドット体積測定工程において、図 2 に示す光干渉式測定装置による画像認識によって固形ドット D の体積を測定する。

#### 【0022】

（光干渉式測定装置 3 の構成）

図 2 は、本発明を適用した液滴吐出量測定方法で用いる光干渉式測定装置（光干渉式体積測定装置）の説明図である。図 2 に示す光干渉式測定装置 3 は白色干渉計であり、対象物の表面形状を干渉縞として画像的に取得する。かかる光干渉式測定装置 3 は、白色光を出射する光源となる白色 LED 31 と、白色 LED 31 の照射方向の下流側で白色をフィルタリングする干渉フィルター（バンドパスフィルター）32 とを有している。また、光干渉式測定装置 3 は、干渉フィルター 32 の下流側で白色光を直角に反射する反射鏡 33 と、反射鏡 33 の下流側で干渉式対物レンズ 34 に向けて白色光を直角に反射する一方、固形ドット D から反射した反射光を透過するビームスプリッター 35 とを備えている。ここで、ビームスプリッター 35 の下流側には干渉式対物レンズ 34 が設けられており、かかる干渉式対物レンズ 34 は、圧電 Z 軸テーブル 36 によって、Z 軸方向に微小振動する。また、着弾ドットから反射した反射光は、干渉式対物レンズ 34 およびビームスプリッター 35 を介して撮像カメラ（CCD カメラ）37 によって受光され、その信号が制御装置 30 に送信される。そして、制御装置 30 は、撮像カメラ 37 から出力された信号に基づいて画像認識を行い、その画像認識に基づいて、固形ドット D の体積、さらには、各ノズル開口 21 からの液滴の吐出量が判定される。すなわち、機能液では、固形成分と溶媒との配合比（固形成分の濃度）が分っているので、固形ドット D の体積を求めれば、各ノズル開口 21 からの液滴の吐出量を求めることができる。

#### 【0023】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、液滴吐出装置 2 により吐出した機能液の液滴 M の量を測定するにあたって、検査面 11 上に着弾した液滴 M の体積ではなく、液滴 M から溶剤を蒸散させた固形ドット D の体積を測定し、かかる固形ドット D の体積に基づいて、液滴吐出装置 2 により吐出した機能液の液滴量を判定する。このため、溶媒の蒸散により発生する液滴 M の体積変化に起因する測定誤差を抑えることができる。また、液滴 M から溶剤

10

20

30

40

50

を蒸散させる際、液滴 M を堆積収縮させて液滴 M の着弾面積よりも固形ドット D の面積を狭くする。このため、固形ドット D の厚さ寸法が厚いので、固形ドット D を画像認識して固形ドット D の体積を測定する際の測定精度が高い。それ故、液滴吐出装置 2 からの液滴 M の吐出量を正確に測定することができる。

【 0 0 2 4 】

特に本形態では、固形ドット体積測定工程において光干渉式測定装置 3 による画像認識によって固形ドット D の体積を測定するため、非接触で固形ドット D の体積を高い精度で計測することができる。

【 0 0 2 5 】

また、本形態では、アクリル樹脂などからなる検査板 1 0 の一方の面 1 5 にフッ素を含むガスを用いたプラズマ処理を行なって、撥液性の高い検査面 1 1 を形成する。このため、液滴 M から溶剤を蒸散させる際、液滴 M が確実に堆積収縮するので、液滴 M の着弾面積よりも固形ドット D の面積を確実に狭くすることができる。それ故、固形ドット D の厚さを厚くすることができるので、固形ドット D を画像認識して固形ドット D の体積を測定する際の測定精度を向上することができる。

【 0 0 2 6 】

[ 有機 E L 装置の製造への適用 ]

次に、図 1 および図 2 を参照して説明した液滴吐出量測定方法での測定結果に基づいて液滴吐出量を調整した液滴吐出装置 2 から機能液を吐出して、有機エレクトロルミネセンス素子を製造する方法を説明する。

【 0 0 2 7 】

( 有機 E L 装置の構成 )

図 3 は、本発明を適用した有機 E L 装置の画素構成を示す説明図であり、図 3 ( a )、( b ) は各々、本発明を適用した有機 E L 装置の複数の画素の平面図および断面図である。なお、図 3 ( a ) の右側には、図 3 ( b ) の A - A 線で切断した様子を示し、図 3 ( a ) の左側には、図 3 ( b ) の B - B 線で切断した様子を示してある。また、図 3 ( b ) には、後述する隔壁の形成領域については右上がりの斜線および右下がりの斜線を付した領域として示してある。

【 0 0 2 8 】

図 3 ( a )、( b ) に示す有機 E L 装置 1 0 0 は、カラー表示装置であり、各画素 1 1 5 は各々、赤色 ( R )、緑色 ( G )、青色 ( B ) に対応し、本形態では、複数の画素 1 1 5 が、対応する色 ( R )、( G )、( B ) 毎に直線的に配列されたストライプ配列が採用されている。かかる有機 E L 装置 1 0 0 では、素子基板を構成するガラス基板などからなる基板 1 2 0 ( 有機 E L 装置用基板 ) 上にシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、感光性樹脂などからなる複数の絶縁膜 1 2 1、1 2 2、1 2 3 が形成されており、かかる絶縁膜 1 2 1、1 2 2、1 2 3 の層間などを利用して、薄膜トランジスタ 1 0 6、1 0 7、保持容量 1 3 3、走査線 1 6 3、データ線 1 6 4、共通給電線 1 6 5 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

また、絶縁膜 1 2 3 上には、ITO ( 酸化インジウム - スズ / Indium Tin Oxide ) などからなる光透過性の画素電極 1 1 1 が形成され、この画素電極 1 1 1 は、絶縁膜 1 2 3 のコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ 1 0 7 に電氣的に接続されている。従って、画素電極 1 1 1 は、薄膜トランジスタ 1 0 7 を介して共通給電線 1 6 5 に電氣的に接続したとき、共通給電線 1 6 5 から駆動電流が流れ込む。

【 0 0 3 0 】

各画素 1 1 5 には、陽極層としての画素電極 1 1 1 と、有機機能層 1 1 3 と、陰極層としての共通電極層 1 1 2 がこの順に積層された有機 E L 素子 1 1 0 が形成されている。有機機能層 1 1 3 は、画素電極 1 1 1 上に積層された正孔注入層 1 1 3 a と、この正孔注入層 1 1 3 a の上層側に形成された発光層 1 1 3 b とを備えている。発光層 1 1 3 b は、正孔注入層 1 1 3 a の側から注入される正孔と、共通電極層 1 1 2 の側から注入される電子とが結合して発光する領域としての機能を担っており、各画素 1 1 5 が赤色 ( R )、緑色

10

20

30

40

50

( G )、青色 ( B ) のいずれの色に対応するかは、発光層 1 1 3 b を構成する有機材料の種類によって規定されている。本形態では、正孔注入層 1 1 3 a が、正孔を発光層 1 1 3 b に輸送する正孔輸送層としての機能も担っている。なお、各画素 1 1 5 は赤色 ( R )、緑色 ( G )、青色 ( B ) に対応しているが、各色の画素 1 1 5 において、有機 E L 素子 1 1 0 を構成する発光層 1 1 3 b の組成などが相違し、その他の構成は共通である。

#### 【 0 0 3 1 】

本形態の有機 E L 装置 1 0 0 は、基板 1 2 0 とは反対側に向けて光を出射するトップエミッション型である。このため、共通電極層 1 1 2 は、例えば、薄いカルシウム層と I T O 層などからなる光透過性電極層として構成されている。かかるトップエミッション型の有機 E L 装置 1 0 0 の場合、画素電極 1 1 1 に対して下層側は、画素電極 1 1 1 の略全体と重なるようにアルミニウム膜などからなる光反射層 ( 図示せず ) が形成される。有機 E L 装置 1 0 0 は、基板 1 2 0 側に向けて光を出射するボトムエミッション型として構成される場合もある。なお、基板 1 2 0 の素子形成面側には、水や酸素の侵入を防ぐことによって、陰極層あるいは機能層の酸化を防止する封止樹脂 ( 図示せず ) が形成され、さらに封止基板 ( 図示せず ) が貼られることがある。

10

#### 【 0 0 3 2 】

本形態では、隣り合う画素 1 1 5 の境界領域には、画素電極 1 1 1 の周縁部を取り囲むように、感光性樹脂からなる隔壁 1 1 6 が形成されており、かかる隔壁 1 1 6 は、データ線 1 6 4 の延在方向に延在する第 1 隔壁部分 1 1 6 a と、走査線 1 6 3 の延在方向に延在する第 2 隔壁部分 1 1 6 b とからなる。第 1 隔壁部分 1 1 6 a および第 2 隔壁部分 1 1 6 b は、いずれも同一材料により形成され、感光性のアクリル樹脂から形成されている。

20

#### 【 0 0 3 3 】

隔壁 1 1 6 は画素電極 1 1 1 からみて上方に大きく突出している。このように構成した隔壁 1 1 6 は、有機機能層 1 1 3 ( 正孔注入層 1 1 3 a および発光層 1 1 3 b ) を形成するのにインクジェット法 ( 液体吐出法 ) を用いる際、塗布される液状組成物の塗布領域を規定するものであり、有機機能層 1 1 3 は、隔壁 1 1 6 により形成された凹部内に形成されている。隔壁 1 1 6 の表面は、有機機能層 1 1 3 を形成する際に用いる液状組成物に対する撥液性が付与されており、液状組成物の表面張力によって、有機機能層 1 1 3 が凹部から外側にはみ出すことを防止し、かつ、有機機能層 1 1 3 の膜厚ばらつきを防止している。ここで、液状組成物は、水性であると油性であるとを問わない。また、液状組成物については、流動性を備えていれば十分で、固体物質が混入していても全体として流動体であればよい。また、液体材料に含まれる固体物質は融点以上に加熱されて溶解されたものでも、溶媒中に微粒子として分散させたものでもよく、溶媒の他に染料や顔料その他の機能性材料を添加したものであってもよい。

30

#### 【 0 0 3 4 】

なお、本形態の有機 E L 装置 1 0 0 は、基板 1 2 0 とは反対側に向けて光を出射するトップエミッション型である。このため、共通電極層 1 1 2 については厚い金属膜等、遮光性の導電膜を用いることができず、共通電極層 1 1 2 単体では抵抗が高い。そこで、本形態では、隔壁 1 1 6 に対して上層側に重なる領域には、共通電極層 1 1 2 の上面あるいは下面に接する補助配線層 1 2 が形成されており、本形態において、補助配線層 1 2 は、共通電極層 1 1 2 の下面に接している。

40

#### 【 0 0 3 5 】

( 有機 E L 装置の製造方法 )

図 4 は、本発明を適用した有機 E L 装置 1 0 0 を製造する方法を示す工程断面図である。本形態の有機 E L 装置 1 0 0 を製造するには、まず、図 4 ( a ) に示すように、基板 1 2 0 に対して、周知の半導体プロセスを利用して、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、感光性樹脂などからなる複数の絶縁膜 1 2 1、1 2 2、1 2 3 の層間に薄膜トランジスタ 1 0 6、1 0 7、保持容量 1 3 3、走査線 1 6 3、データ線 1 6 4、共通給電線 1 6 5 などを形成する。次に、画素電極形成工程において、絶縁膜 1 2 3 上に I T O 膜を形成した後、フォトリソグラフィ技術を用いて I T O 膜をパターニングし、画素電極 1 1 1 を形成

50

する。次に、大気雰囲気中で酸素を処理ガスとするプラズマ処理（ $O_2$ プラズマ処理）を行い、画素電極 111、および絶縁膜 123 のうち、画素電極 111 から露出している部分に親液性を付与する。

#### 【0036】

次に、隔壁形成工程において、感光性のアクリル樹脂を塗布した後、露光、現像し、有機機能層 113 の形成場所を囲むように、感光性のアクリル樹脂により、高さが例えば  $1 \sim 2 \mu m$  の隔壁 116 を形成する。その際、第 1 隔壁部分 116a および第 2 隔壁部分 116b は同時に形成される。隔壁 116 については、アクリル樹脂の他、ポリイミド樹脂などの絶縁性有機材料で形成してもよく、ポリシラザンなどの絶縁性無機材料で形成してもよい。隔壁 116 の表面に対して撥液化処理を行い、隔壁 116 の表面に対して、有機機能層 113 を形成するための液状組成物に対する撥液性を付与する。このような撥液性を付与するためには、例えば、隔壁 116 の表面をフッ素系化合物などで表面処理するといった方法が採用される。フッ素系化合物としては、例えば  $CF_4$ 、 $SF_5$ 、 $CHF_3$  などがあり、表面処理としては、例えばプラズマ処理、UV 照射処理などが挙げられる。

10

#### 【0037】

次に、有機機能層形成工程を行う。それには、まず、正孔注入層形成工程において、図 4 (b) に示す吐出工程では、基板 120 の上面を上に向けた状態で、液滴吐出装置から正孔注入層形成液（液状組成物）の液滴 Ma を、隔壁 116 で囲まれた凹部内に吐出する。正孔注入層形成液としては、例えば、ポリオレフィン誘導体である 3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフエン（導電性高分子材料）と、ポリスチレンスルホン酸（ドーパント）とを溶媒に分散させた溶液を用いる。このような正孔注入層形成液としては、溶媒として水単独を用い、3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフエンとポリスチレンスルホン酸を水に分散させたものを用いる。但し、正孔注入層形成液の液滴 Ma をノズル開口から安定した状態に吐出するために、正孔注入層形成液の粘度などを調整する必要がある場合には、ポリスチレンスルホン酸および 3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフエンを分散させる溶媒として、水に有機溶剤を配合した混合溶媒を用い、有機溶剤により正孔注入層形成液の性質を最適化する。このような混合溶媒に使用可能な有機溶剤としては、アルコール類、エーテル類、グリコールモノエーテル類、ラクトン類、オキサゾリジノン類、カーボネート類、ニトリル類、アミド類、スルホン類などが挙げられる。

20

#### 【0038】

次に、乾燥工程において、大気圧以下、例えば  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  パスカ（Pa）程度の減圧雰囲気中で減圧乾燥を行い、正孔注入層形成材料中の溶媒を蒸発させる。その結果、図 4 (c) に示すように、画素電極 111 上に、正孔注入層 113a が約  $10 \sim 100 nm$  の膜厚で形成される。

30

#### 【0039】

次に、発光層形成工程では、図 4 (d) に示す吐出工程において、基板 120 の上面を上に向けた状態で、液滴吐出装置から発光層形成液（液状組成物）の液滴 Mb を、隔壁 116 で囲まれた凹部内に吐出する。発光材料としては、例えば分子量が 1000 以上の高分子材料が用いられる。具体的には、ポリフルオレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリチオフエン誘導体、またはこれらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素、例えばルブレン、ペリレン、9, 10 - ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッド、クマリン 6、キナクリドンなどをドーブしたものが用いられる。このような高分子材料としては、二重結合の

40

電子がポリマー鎖上で非極在化している共役系高分子材料が、導電性高分子でもあることから発光性能に優れるため、好適に用いられる。特に、その分子内にフルオレン骨格を有する化合物、すなわちポリフルオレン系化合物がより好適に用いられる。また、このような材料以外にも、例えば特開平 11 - 40358 号公報に示される有機 EL 素子用組成物、すなわち共役系高分子有機化合物の前駆体と、発光特性を変化させるための少なくとも 1 種の蛍光色素とを含んでなる有機 EL 素子用組成物も、発光層形成材料として使用可能である。このような発光材料を溶解あるいは分散する有機溶媒としては、非極性溶媒

50



が好適とされ、特に発光層 1 1 3 b が正孔注入層 1 1 3 a の上に形成されることから、この正孔注入層 1 1 3 a に対して不溶なものが用いられることが好ましい。具体的には、キシレン、シクロヘキシルベンゼン、ジハイドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼンなどが好適に用いられる。なお、発光層形成液の吐出による発光層 1 1 3 b の形成は、赤色の発色光を発光する発光層 1 1 3 b ( R ) の形成材料、緑色の発色光を発光する発光層 1 1 3 b ( G ) の形成材料、青色の発色光を発光する発光層 1 1 3 b ( B ) の形成材料を、それぞれ対応する画素 1 1 5 に吐出し塗布することによって行う。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、乾燥工程では、大気圧以下、例えば  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  パスカ ( Pa ) 程度の減圧雰囲気中で減圧乾燥を行い、発光層形成材料中の溶媒を蒸発させる。その結果、図 4 ( e ) に示すように、正孔注入層 1 1 3 a 上に固形の発光層 1 1 3 b が形成される。これにより、正孔注入層 1 1 3 a および発光層 1 1 3 b からなる有機機能層 1 1 3 が形成される。

10

#### 【 0 0 4 1 】

しかる後には、図 3 に示すように、補助配線層 1 2 および共通電極層 1 1 2 を形成する。その後、封止を行えば、有機 E L 素子 1 1 0 を各画素 1 1 5 に備えた有機 E L 装置 1 0 0 が完成する。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 2 】

2 液滴吐出装置

3 光干渉式測定装置

1 0 検査板

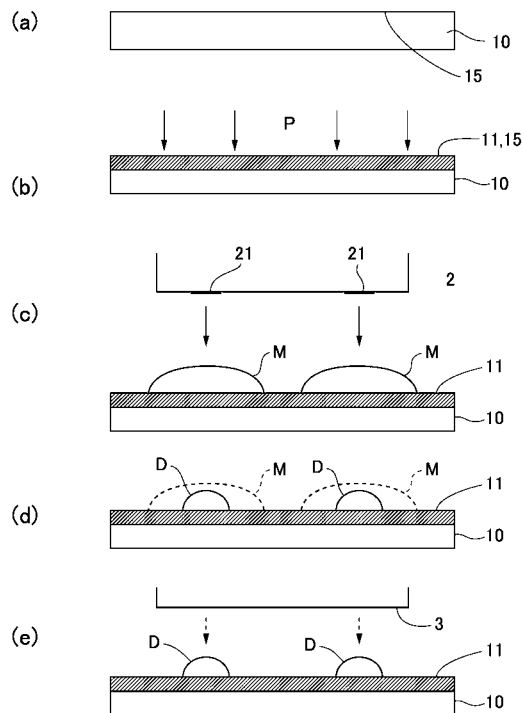
1 1 検査面

2 1 ノズル開口

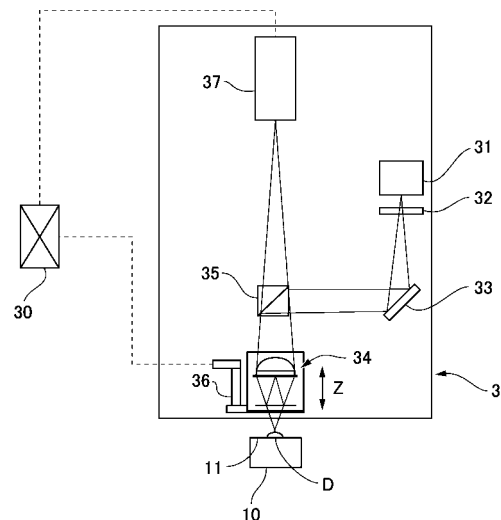
D 固形ドット

M 液滴

#### 【 図 1 】

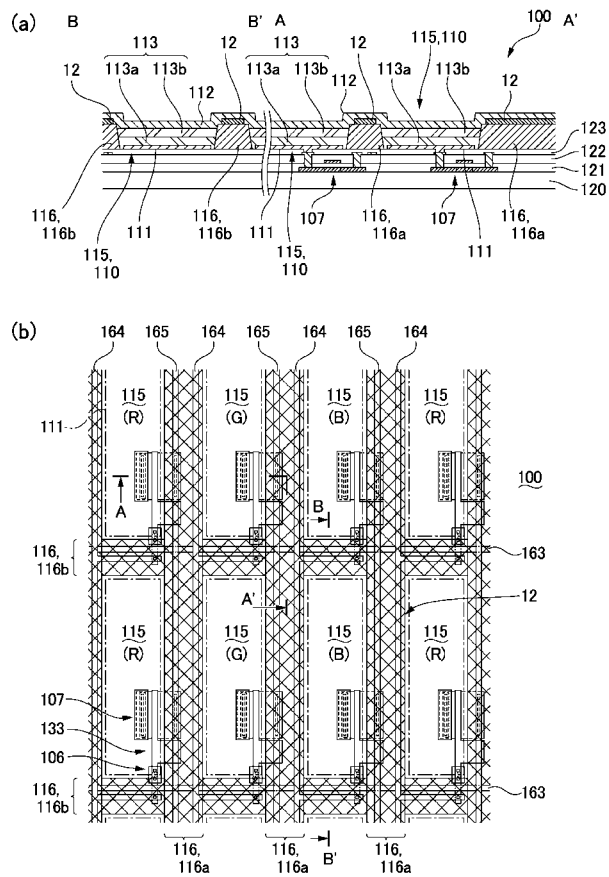


#### 【 図 2 】

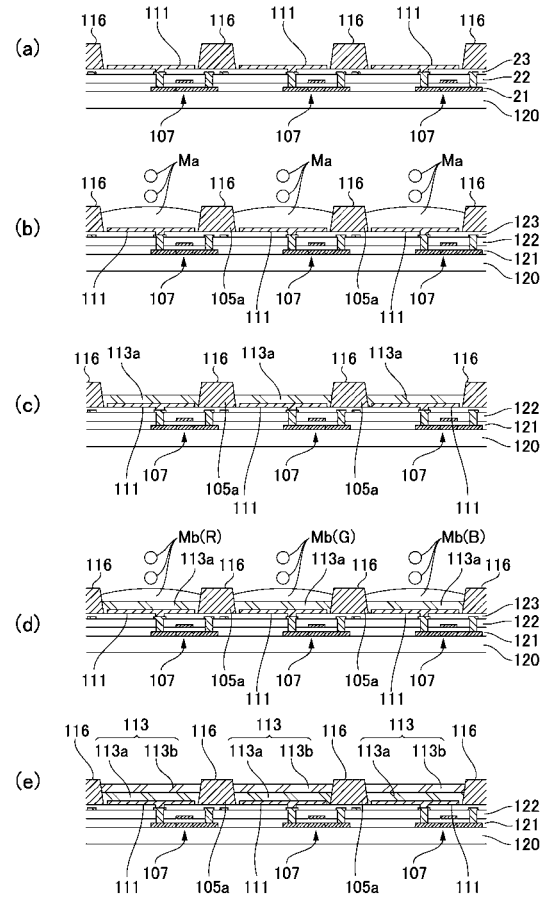


20

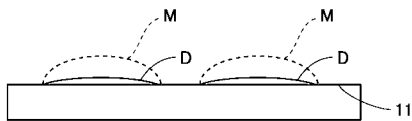
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 AA59 BB07 FF04 FF51 GG07 GG24 JJ03 JJ26 LL00 LL12  
LL22  
3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 FF15 GG08 GG24 GG35 GG56  
4D075 AC07 AC84 AC86 AC88 AC93 BB24Z BB66X DA06 DC24