

(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2006-140003

(P2006-140003A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	3K007
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	5G435
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-327972 (P2004-327972)

(22) 出願日 平成16年11月11日 (2004.11.11)

(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 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 伊藤 勝一

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

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 FA01

5G435 AA17 BB05 KK05 KK10 LL07

LL08 LL10

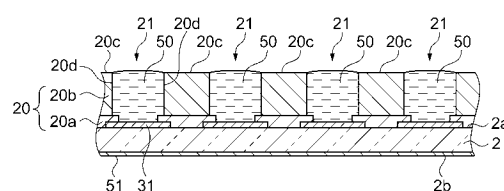
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法および表示装置、並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易であると共に画素間における発光素子の製造ばらつきの小さな表示装置の製造方法、および表示装置、並びに表示装置を搭載する電子機器を提供すること。

【解決手段】 画素に対応する陽極31と、バンク20によって仕切られた区画21とが形成されている基板2に対してCF₄プラズマ処理を行い、有機物バンク層20bの上面20cおよび側面20dを撥液化する。その後、PEDOT:PSSを含む機能液50に基板2を浸漬し、ディップコート法によって機能液50を区画21に充填し、乾燥させて、正孔注入膜を形成する。その後有機EL膜、陰極を順次積層して、表示装置を得る。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の区画が隔壁で仕切られて一面に形成されていると共に、前記隔壁の表面が撥液性を有している基板を用いて、前記区画内に発光素子を形成する表示装置の製造方法であって、

機能性材料を含む機能液をディップコート法を用いて前記区画内に充填するディップコート工程と、

前記区画内における当該機能液の溶媒を除去して、前記発光素子を構成する一の機能膜を形成する成膜工程と、を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記機能液における前記機能性材料の濃度により、前記機能膜の膜厚を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記ディップコート工程において、前記基板の前記複数の区画が形成されていない面側は保護膜によって被覆されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 4】

二つの前記基板に係る請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法であって、前記二つの基板の前記複数の区画が形成されていない面側同士を合わせた状態で前記ディップコート工程を行うことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記ディップコート工程に先立って、前記区画内に親液処理を施す工程を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記発光素子が発光膜と前記発光膜に正孔を供給する正孔注入膜とを有する場合において、前記正孔注入膜を前記一の機能膜として前記ディップコート工程および前記成膜工程を行う請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法であって、

前記正孔注入膜を形成した後に、液滴吐出法を用いて前記発光膜を形成する発光膜形成工程を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記正孔注入膜を形成した後であって前記発光膜形成工程を行う前に、前記隔壁の表面に対して撥液処理を施す再撥液処理工程を有することを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

基板と、

前記基板上に形成され、表面が撥液性を有する隔壁と、

前記隔壁によって仕切られた区画に形成された発光素子と、を備え、

前記発光素子を構成する一の機能膜が、ディップコート法を用いて成膜されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の表示装置を備える電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法および表示装置、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL とする）表示装置として、基板上に駆動用の回路素子、陽極、正孔注入層、有機 EL 層、陰極などが画素単位で積層され、それらを封止基板によって封止した構成のものが知られている。このような表示装置の

10

20

30

40

50

製造においては、正孔注入層や有機ＥＬ層等を画素単位で正確に形成する必要があり、例えば、特許文献１には液滴吐出法を利用した表示装置の製造方法が開示されている。

特許文献１においては、回路素子が形成された基板上にバンクと呼ばれる画素を区画する隔壁をレジスト材料で形成し、その区画に、導電性高分子や有機ＥＬ材料を含む機能液を液滴吐出法で配置する。そして、機能液の配置、乾燥（焼成）による成膜を繰り返すことで表示装置を製造している。

また、液滴吐出法に代えて、スピンコート法を用いてこれらの各層を形成する技術も知られている。

【０００３】

【特許文献１】特開２００４－６３１３８号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、上述のように液滴吐出法を用いた製造方法においては、基板上を何度も走査させて行ういわゆるシリアル方式の描画のため、製造に多くの時間を要することになる。また、スピンコート法を用いた場合には、基板上に形成されたバンクが基板面内における均一な膜厚での成膜を阻害し、画素間の膜厚ばらつきを生じる問題がある。

【０００５】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、製造が容易であると共に画素間における発光素子の製造ばらつきの小さな表示装置の製造方法、および表示装置、並びに表示装置を搭載する電子機器を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は複数の区画が隔壁で仕切られて一面に形成されていると共に、前記隔壁の表面が撥液性を有している基板を用いて、前記区画内に発光素子を形成する表示装置の製造方法であって、機能性材料を含む機能液をディップコート法を用いて前記区画内に充填するディップコート工程と、前記区画内における当該機能液の溶媒を除去して、前記発光素子を構成する一の機能膜を形成する成膜工程と、を有することを特徴とする。

【０００７】

ここで、表示装置における発光素子は膜状の要素である機能膜を含んでおり、機能膜としての機能を固有に有する材料を機能性材料と呼んでいる。発光素子は、例えば、有機ＥＬ材料などの機能性材料で形成された発光膜や、高分子導電体などの機能性材料で形成された電荷注入膜などを含んでいる。

30

この発明の表示装置の製造方法によれば、基板を機能液に浸漬して引き上げ、基板上に残留する機能液により成膜を行う、いわゆるディップコート法により、一の機能膜を形成している。このとき、区画間の隔壁上にはその撥液性によって機能液が残留せず、区画内のみに機能液が充填される。また、区画内に充填される機能液の量は隔壁の高さで規定されるため、均一な膜厚で成膜が可能である。かくして、画素間（区画間）における発光素子の製造ばらつきの小さな表示装置を製造することができる。

【０００８】

40

また、前記表示装置の製造方法は、前記機能液における前記機能性材料の濃度により、前記機能膜の膜厚を制御することを特徴とする。

この発明の表示装置の製造方法によれば、ディップコート工程で基板上に残留する機能液の量は隔壁の高さでほぼ決まってしまうが、基板上に残留した機能液に含まれる機能性材料の量を機能液の濃度によって制御することで、各機能膜に適した膜厚で成膜を行うことができる。

【０００９】

また、前記表示装置の製造方法は、前記ディップコート工程において、前記基板の前記複数の区画が形成されていない面側は保護膜によって被覆されていることを特徴とする。また、二つの前記基板に係る前記表示装置の製造方法は、前記二つの基板の前記複数の区

50

画が形成されていない面側同士を合わせた状態で前記ディップコート工程を行うことを特徴とする。

この発明の表示装置の製造方法によれば、基板の区画が形成されていない面側が保護膜で被覆された状態で、または、二つの基板の区画が形成されていない面側同士が合わさった状態でディップコート工程がなされるので、基板の区画が形成されていない面側に機能液を付着させてしまうことがない。

【0010】

また、前記表示装置の製造方法は、前記ディップコート工程に先立って、前記区画内に親液処理を施す工程を有することを特徴とする。

この発明の表示装置の製造方法によれば、親液処理によって区画内を一様に親液化し、区画内における濡れ性のムラを低減することができる。かくして、ディップコート工程において、基板の一面に設けられた区画全体にわたって一様に、機能液を充填することができる。

【0011】

また、前記表示装置の製造方法は、前記発光素子が発光膜と前記発光膜に正孔を供給する正孔注入膜とを有する場合において、前記正孔注入膜を前記一の機能膜として前記ディップコート工程および前記成膜工程を行う請求項1ないし5のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法であって、前記正孔注入膜を形成した後に、液滴吐出法を用いて前記発光膜を形成する発光膜形成工程を有することを特徴とする。また、好ましくは、前記正孔注入膜を形成した後であって前記発光膜形成工程を行う前に、前記隔壁の表面に対して撥液処理を施す再撥液処理工程を有することを特徴とする。

この発明の表示装置の製造方法においては、ディップコート法により正孔注入膜を、液滴吐出法により発光膜を成膜して、発光素子を形成している。正孔注入膜の成膜はディップコート方式を用いることで簡単に短時間で行うことができ、発光膜の成膜は液体吐出法を用いることで、例えばRGBの三原色に対応する発光膜をパターン化して形成することができる。

再撥液処理工程は、ディップコート法を用いて成膜を行う際に比べ液滴吐出法を用いて成膜を行う際の方が、最適な隔壁の撥液性が強いいため、その差を補償するために行われる。また、正孔注入膜の成膜工程（焼成等によって行われる）の間に、隔壁の撥液性が低下するので、それを補償する意味もある。かくして、正孔注入膜および発光膜の成膜を精度良く行うことができる。

【0012】

本発明の表示装置は、基板と、前記基板上に形成され、表面が撥液性を有する隔壁と、前記隔壁によって仕切られた区画に形成された発光素子と、を備え、前記発光素子を構成する一の機能膜が、ディップコート法を用いて成膜されていることを特徴とする。

この発明の表示装置は、発光素子を構成する一の機能膜がディップコート法により成膜されているので、画素間（区画間）における発光素子の製造ばらつきが小さく、高画質である。

【0013】

本発明の電子機器は、前記表示装置を備えることを特徴とする。

この発明の電子機器は、搭載している表示装置が、発光素子を構成する一の機能膜がディップコート法により成膜されているので、画素間（区画間）における発光素子の製造ばらつきが小さく、高画質で画像を表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。また、以下の説明で参照する図では、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部

10

20

30

40

50

材の縮尺は実際のものとは異なるように表している。

【0015】

(表示装置の構成)

まずは、図1を参照して本発明に係る表示装置の構成について説明する。図1(a)は、本発明に係る表示装置の一例を示す概略断面図であり、図1(b)は、発光素子の拡大断面図である。

図1(a)に示すように、表示装置1は、基板2と封止基板4とが封止樹脂5を介して貼り合わされて構成され、封止された空間9には窒素ガスなどの不活性ガスが充填されている。基板2、封止基板4の材質としては、例えば、ガラス、石英、プラスチック等が挙げられ、特に、安価なソーダガラス基板が好適に用いられる。封止樹脂5の材質としては、例えば、熱硬化樹脂、紫外線硬化樹脂を採用することができる。

10

【0016】

表示装置1は、基板2の面内方向において、表示領域6、ダミー領域7、データ線回路部10などから構成されている。表示領域6において、基板2には、隔壁としてのバンク20...で仕切られた区画21...が形成され、各区画21ごとに形成された発光素子30の一つ一つが表示装置1の画素を成している。尚、本実施形態における表示装置1は、カラー画像を表示するタイプのものであり、R(赤)、G(緑)、B(青)に対応する画素が、図の上方から見て所定のパターンを成すように構成されている。

【0017】

発光素子30は、図1(b)に示すように、陽極31、正孔注入膜33、有機エレクトロルミネッセンス(以下、有機ELとする)膜34、陰極32が順に積層された、層状構造を成している。陽極31は、正孔を有機EL膜34に向けて放出するものであり、仕事関数の高い導電体が、好ましくは、光透過性を有するインジウム錫酸化物(ITO)が用いられる。機能膜としての正孔注入膜33は、有機EL膜34に正孔を注入するためのものであり、機能性材料としての導電性高分子材料が、好ましくはポリチオフェン誘導体(以下、PEDOTとする)のドーピング体などが、さらに好ましくは、PEDOTにポリスチレンスルホン酸(PSS)をドーブしたPEDOT:PSSが用いられる。陰極32は、有機EL膜34に向けて電子を放出するものであり、仕事関数の低い導電体が、好ましくは、カルシウム金属層とそれを保護する銀-マグネシウム合金層の二層膜が用いられる。発光膜としての有機EL膜34は、発光材料として、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の有機EL材料を用いることができる。具体的には、ポリフルオレン誘導体(PF)、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体(PPV)、ポリフェニレン誘導体(PP)、ポリパラフェニレン誘導体(PPP)、ポリビニルカルバゾール(PVK)、ポリチオフェン誘導体、ポリメチルフェニルシラン(PMPs)などのポリシラン系などが好適に用いられる。また、これらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素などの高分子系材料、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、キナクリドン等の材料をドーブして用いることもできる。尚、R(赤)、G(緑)、B(青)の画素に対応する発光素子30の有機EL膜34は、それぞれの発光色に対応する組成の有機EL材料で形成されている。

20

30

40

また、図1(b)に示す発光素子30の構成に加えて、有機EL膜34と陰極32との間に、オキサジアゾール誘導体等から成る電子注入膜を備えていてもよい。この電子注入膜は、有機EL膜34に電子を注入するためのものである。

【0018】

基板2と発光素子30...との間には、陽極31に供給する駆動電圧のスイッチング素子である駆動用TFT8...などを含む駆動用回路部3が形成されている。駆動用回路部3には、駆動電圧を供給する駆動電圧導通部11や駆動用TFT8の制御信号を伝達する制御信号導通部(図示せず)が設けられていて、図の右方のデータ線回路部10に接続されている。

上述の構成において、駆動用回路部3の駆動制御により発光素子30の陽極31に電圧

50

が印加されると、陽極 31 の正孔が正孔注入膜 33 を介して有機 E L 膜 34 に注入されると共に陰極 32 の電子が有機 E L 膜 34 に注入される。そして、有機 E L 膜 34 に注入された正孔と電子とが結合することにより、有機 E L 膜 34 は発光する。

【0019】

(液滴吐出装置の構成)

次に、液滴吐出装置の構成について、図 2 を参照して説明する。図 2 は液滴吐出装置の一例を示す概略斜視図である。液滴吐出装置 100 は、あらかじめ用意された液状体を液滴化して基板上に配置する、いわゆる液滴吐出法の描画に用いられるもので、後で説明する表示装置 1 の製造において、機能液を所定のパターンで配置するのに使用される。

液滴吐出装置 100 は、図 2 に示すように、液滴を吐出するヘッド部 110 を有するヘッド機構部 102 と、ヘッド部 110 から吐出された液滴の吐出対象である基板 120 を載置する基板機構部 103 と、ヘッド部 110 に液状体 133 を供給する液状体供給部 104 と、これら各機構部および供給部を総括的に制御する制御部 105 とを含む。 10

ヘッド部 110 は複数のノズルを有していて、各ノズル毎に液滴を基板 120 に向けて吐出することが可能である。また、液滴の吐出は、制御部 105 によってノズル毎に制御可能である。基板 120 としては、ガラス基板、金属基板、合成樹脂基板など、平板状のものであれば大抵のものが利用できるようになっている。

【0020】

液滴吐出装置 100 は、床上に設置された複数の支持脚 106 と、支持脚 106 の上側に設置された定盤 107 を備えている。定盤 107 の上側には、基板機構部 103 が定盤 107 の長手方向 (X 軸方向) にわたって配置されており、基板機構部 103 の上方には、定盤 107 に固定された 2 本の柱で両持ち支持されているヘッド機構部 102 が、基板機構部 103 と直交する方向 (Y 軸方向) にわたって配置されている。また、定盤 107 の一方の端部上には、ヘッド機構部 102 のヘッド部 110 から連通して液状体 133 を供給する液状体供給部 104 が配置されている。さらに、定盤 107 の下側には、制御部 105 が収容されている。 20

【0021】

ヘッド機構部 102 は、液状体 133 を吐出するヘッド部 110 と、ヘッド部 110 を搭載したキャリッジ 111 と、キャリッジ 111 の Y 軸方向への移動をガイドする Y 軸ガイド 113 と、Y 軸ガイド 113 に沿って設置された Y 軸ボールねじ 115 と、Y 軸ボールねじ 115 を正逆回転させる Y 軸モータ 114 と、キャリッジ 111 の下部にあって、Y 軸ボールねじ 115 と螺合してキャリッジ 111 を移動させる雌ねじ部が形成されたキャリッジ螺合部 112 とを備えている。 30

【0022】

基板機構部 103 の移動機構は、ヘッド機構部 102 とほぼ同様の構成で X 軸方向に配置されており、基板 120 を載置している載置台 121 と、載置台 121 の移動をガイドする X 軸ガイド 123 と、X 軸ガイド 123 に沿って設置された X 軸ボールねじ 125 と、X 軸ボールねじ 125 を正逆回転させる X 軸モータ 124 と、載置台 121 の下部にあって、X 軸ボールねじ 125 と螺合して載置台 121 を移動させる載置台螺合部 122 とから構成されている。 40

【0023】

尚、ヘッド機構部 102 および基板機構部 103 には、図示していないが、ヘッド部 110 と載置台 121 の移動した位置を検出する位置検出手段が、それぞれ備えられている。また、キャリッジ 111 と載置台 121 には、X Y 軸に直交する Z 軸を回転軸方向とした、回転方向を調整する機構が組込まれ、ヘッド部 110 の回転方向調整、および載置台 121 の回転方向調整が可能である。

【0024】

ヘッド部 110 に液状体 133 を供給する液状体供給部 104 は、ヘッド部 110 に連通する流路を形成するチューブ 131 a と、チューブ 131 a へ液体を送り込むポンプ 132 と、ポンプ 132 へ液状体 133 を供給するチューブ 131 b (流路) と、チューブ 50

1 3 1 b に連通して液状体 1 3 3 を貯蔵するタンク 1 3 0 とから成っており、定盤 1 0 7 上の一端に配置されている。

【 0 0 2 5 】

上述の構成により、ヘッド部 1 1 0 と基板 1 2 0 とは、それぞれ Y 軸方向および X 軸方向に往復自在に相対移動することができる。ヘッド部 1 1 0 の移動について説明すると、Y 軸モータ 1 1 4 の正逆回転によって Y 軸ボールねじ 1 1 5 が正逆回転し、Y 軸ボールねじ 1 1 5 に螺合しているキャリッジ螺合部 1 1 2 が、Y 軸ガイド 1 1 3 に沿って移動することで、キャリッジ螺合部 1 1 2 と一体のキャリッジ 1 1 1 が任意の位置に移動する。すなわち、Y 軸モータ 1 1 4 の駆動により、キャリッジ 1 1 1 に搭載したヘッド部 1 1 0 が、Y 軸方向に自在に移動する。同様に、載置台 1 2 1 に載置された基板 1 2 0 も X 軸方向に自在に移動する。 10

【 0 0 2 6 】

このように、X 軸モータ 1 2 4、Y 軸モータ 1 1 4 の駆動制御により、ヘッド部 1 1 0 の基板 1 2 0 に対する相対移動が可能であり、液滴を、基板 1 2 0 上の任意の位置に吐出することができるようになっている。そして、この位置制御と、ヘッド部 1 1 0 の吐出制御とを同期させて行うことにより、基板 1 2 0 上に所定のパターンで液状体 1 3 3 を配置することができる。

尚、図 2 では、タンク 1 3 0 やチューブ 1 3 1 a、1 3 1 b は液状体 1 3 3 に対応した一組のものしか図示されていなが、これは図の煩雑さを避けるための便宜上の扱いに過ぎず、実際には複数種の液状体を同時に供給し、且つ吐出させるように構成されている。後 20
で説明する表示装置 1 の製造工程において使用する場合には、R (赤)、G (緑)、B (青) のそれぞれの発光に対応する有機 EL 材料を含む機能液が液状体として用意され、各機能液を一度に吐出することができる。

【 0 0 2 7 】

(表示装置の製造工程)

以降では、図 3 のフローチャートに沿って、図 4 ~ 図 1 0 を参照して表示装置の製造工程について説明する。図 3 は、表示装置の製造工程を示すフローチャートである。図 4 ~ 図 1 0 は、表示装置の製造工程の一過程を示す断面図である。

まず、図 4 に示すように、基板 2 の表面 2 a に形成された駆動回路部 (図示せず) の上に、陽極 3 1 を形成する (図 3 のステップ S 1)。具体的には、印刷法または液滴吐出法 30
によって、材料となる I T O を含むペーストまたは液状体を画素の配列パターンに合わせて配置し、乾燥ないし焼成して形成する。

【 0 0 2 8 】

次に、図 5 に示すように、画素と画素とを仕切る隔壁としてのバンク 2 0 を形成する (図 3 のステップ S 2)。バンク 2 0 は、無機物バンク層 2 0 a と有機物バンク層 2 0 b とを順次積層することにより形成する。バンク 2 0 で仕切られた領域は、画素の構成単位としての区画 2 1 となる。

無機物バンク層 2 0 a は、 SiO_2 、 TiO_2 、 SiN 等の無機物膜から成り、C V D 法、スパッタ法、蒸着法等により表面 2 a 側全面に当該無機物膜を形成した後、エッチングでパターニングすることで形成される。無機物バンク層 2 0 a の層厚は 5 0 ~ 2 0 0 n m 40
の範囲が好ましく、特に 1 5 0 n m が良い。

有機物バンク層 2 0 b は、表面 2 a 側全面に、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の有機樹脂を溶媒に溶かしたものを、スピンコート法等により塗布し、フォトリソグラフィ技術等によりエッチングして形成される。有機物バンク層 2 0 b の層厚 (図の上下方向の高さ) は、1 . 5 ~ 3 . 0 μm が好ましい。

【 0 0 2 9 】

次に、基板 2 の表面 2 a 側に対し、親液処理としての酸素プラズマ処理を行う (図 3 のステップ S 3)。具体的には、プラズマパワー 3 0 0 k W、酸素ガス流量 5 0 ~ 1 0 0 c c / m i n、基板搬送速度 1 0 m m / s e c の条件で行われる。この親液処理により、区画 2 1 内が一様に清浄化され、区画 2 1 内における濡れ性のムラが低減される。 50

【0030】

次に、基板2の表面2a側に対し、撥液処理としてのテトラフルオロメタン(CF₄)プラズマ処理を行う(図3のステップS4)。具体的には、プラズマパワー550kW、CF₄ガス流量50~100SCCM、基板搬送速度20mm/secの条件で行われる。このとき、ポリイミド樹脂等の有機物はプラズマ状態のCF₄を照射されることで容易にフッ素基が導入されるため、有機物バンク層20bの表面は撥液性を有するようになる。一方、無機材料で形成されている陽極31や無機物バンク層20aの露出面もこのプラズマ処理の影響を多少受けるが、親液性に影響を与えるほどではない。

尚、有機物バンク層20bの樹脂として、撥液性を有する材料(例えばフッ素基を有する樹脂材料)を用いることにより、上述の撥液処理を省略するようにしても構わない。

10

【0031】

次に、PEDOT:PSSを含んだ機能液としてのPEDOT溶液を用意する。本実施形態では、PEDOT:PSSの一種であるバイترون-Pを溶媒に溶解させた溶液(バイエル社製:CH-8000)を原液として使用し、純水を加えて所望の濃度のPEDOT溶液を得る。尚、原液の常温(20℃)における粘度は、20mPa・sである。

【0032】

所望の濃度のPEDOT溶液が準備できたら、図6に示すように、ディップコート法によって区画21内にPEDOT溶液50を充填する(図3のステップS5)。具体的には、基板2の表示領域8およびダミー領域7(図1参照)を液槽に貯留されたPEDOT溶液50に浸漬し、基板2の面を水平方向に対して略垂直にして引き上げて行く。尚、引き

20

上げの際の基板2の面と水平方向との角度は、好適には垂直であるが、厳密に要求されるものではない。浸漬の段階においては、PEDOT溶液50が区画21内に充填される。このとき、区画21内はステップS3の親液処理によって一様に親液化され、濡れ性のムラが低減されているので、基板2上に形成された区画21...全体にわたって一様にPEDOT溶液50が充填される。このため、未充填の区画21を残してしまうことによる画素の欠陥等を未然に防ぐことができる。

液槽からの引き上げの段階においては、基板2の表面2a側のPEDOT溶液50が、必要な分だけを残して流れ落ち、除去される。このとき、有機物バンク層20bの表面は撥液性を有しているため、有機物バンク層20bの上面20cにはPEDOT溶液50は

30

残らず、区画21の内部にのみPEDOT溶液50を残すことができる。かくして、区画21内のPEDOT溶液50の液面の高さは、図6に示すように、有機物バンク層20bの高さで規定され、区画21...全体にわたって同様な量のPEDOT溶液50を充填(配置)することができる。

ところで、ディップコート工程S5において、有機物バンク層20bの表面があまりに強く撥液化されていると、有機物バンク層20bの側面20dの濡れ性が悪すぎて、図6に示すような良好な充填状態をとることができない。この場合には、区画21内において側面20dがPEDOT溶液50をはじいて空隙を形成したりするので、画素間における充填量ばらつきの原因となってしまう。上述の撥液処理工程S4においては、このような事情に鑑みて、基板搬送速度等が設定されている。

40

また、基板2の裏面2bは、ディップコート工程S5に先立って、保護膜としての剥離シール51で被覆されており、PEDOT溶液50が付着しないようになっている。この剥離シール51は、接着剤のついてない樹脂製の薄いフィルムであり、ディップコート工程S5の後において、基板2から容易に剥がすことができる。尚、このような剥離シール51を用いる代わりに、二つの基板2,2について、裏面2b同士を合わせた状態でディップコート工程S5を行うようにしても、同様の効果を得ることができる。

【0033】

上述のように、ディップコート法を用いれば、簡単かつ短時間に、PEDOT溶液50の区画21内への充填(配置)を行うことができる。また、区画21...全体にわたって同様な量で、PEDOT溶液50を配置することができるので、画素間における発光特性の

50

ばらつきを小さくすることができる。

【0034】

次に、区画21内のPEDOT溶液50の溶媒を蒸発させて、図7に示すように、PEDOT: PSSを含む正孔注入膜33を形成する(図3のステップS6)。この工程は、本発明における成膜工程に相当し、具体的には、例えば、大気中において200℃のホットプレート上で10分間加熱することで行う。あるいは、減圧下での乾燥処理によって行ってもよい。このとき、区画21内に形成される正孔注入膜33の膜厚は、PEDOT溶液50におけるPEDOT: PSSの濃度で制御することが可能であり、膜厚と濃度はほぼ比例関係にあることがわかっている。本実施形態では、原液と純水とを1:1で混合したPEDOT溶液50を用いており、得られる正孔注入膜33の膜厚はおよそ50nmである。 10

【0035】

次に、基板2の表面2a側に対し、再撥液処理としてのテトラフルオロメタン(CF₄)プラズマ処理を行い(図3のステップS7)、その後、図8に示すように、液滴吐出法により、有機EL溶液52を区画21...に配置してゆく(図3のステップS8)。具体的には、図2に示す液滴吐出装置100を用い、R(赤)、G(緑)、B(青)に対応する有機EL材料を含んだ有機EL溶液52を吐出ヘッド110から液滴53として吐出させ、区画21...内に所定のパターンで配置することで行う(但し、図中において有機EL溶液52は、RGBによって違って図示してはいない)。このように液滴吐出法を用いれば、複数種の有機EL溶液52を、一度の工程でパターン化して配置することができる。 20

有機EL溶液52に用いる溶媒としては、先に形成されている正孔注入膜33に対して不溶なものが好ましく、例えば、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等を用いることができる。なお、有機EL溶液52には、有機EL材料の他に、バインダー、界面活性剤、粘度調整剤等が適宜含まれており、吐出安定性や、成膜された後の定着性などを向上させるのに役立っている。

【0036】

次に、区画21内の有機EL溶液52の溶媒を蒸発させて、図9に示すように有機EL膜34を形成する(図3のステップS9)。具体的には、例えば、高温下あるいは、減圧下での乾燥処理によって行う。尚、上述の液滴吐出工程S8およびこのステップS9は、本発明の発光膜形成工程に相当する。 30

【0037】

微小なノズルから液滴を吐出させる液滴吐出法においては、吐出安定性等の問題から有機EL溶液52における固形成分である有機EL材料の濃度をあまり濃くすることができない。そこで、一定の膜厚の有機EL膜34を得るためには、図8に示すように、有機EL溶液52をバンク20の上面20cに対し大きく盛り上げて配置する必要がある。このため、液滴吐出工程S8の前処理としては先のディップコート工程S5のときよりも強い撥液性が求められる。

再撥液処理工程S7は、このような事情に鑑みて設けられており、液滴吐出工程S8の前処理として、有機物バンク層20bの撥液性を高めるために行われている。また、正孔注入膜形成工程S6において有機物バンク層20bの撥液性が若干低下するので、それを補償する意味もある。 40

【0038】

有機EL膜34の形成後、図10に示すように、基板2の表面2a側の全面に、陰極32を形成する(図3のステップS10)。具体的には、例えば、蒸着法、スパッタ法等により、カルシウム金属膜とそれを保護する銀-マグネシウム合金膜とを順に積層形成して行う。

かくして、区画21...の個々の内部に発光素子30...が形成され、それぞれの発光素子30が単一の画素としての機能を果たす。

【0039】

最後に、窒素、アルゴンガス等の不活性ガス雰囲気中で、図1に示すように封止基板4 50

で封止を行い、表示装置 1 が得られる（図 3 のステップ S 1 1）。また、封止基板 4 で封止する代わりに、紫外線硬化樹脂から成る封止材をスピンコート法や液滴吐出法によって塗布して、封止するようにしてもよい。

【0040】

（電子機器の具体例）

次に、本発明に係る電子機器の具体例を説明する。図 1 1（a）に示す携帯電話 6 0 0 は、本実施形態の製造方法によって製造された表示装置 6 0 1 を備えている。図 1 1（b）に示す携帯型情報処理装置 7 0 0 は、キーボード 7 0 1 と、情報処理本体 7 0 3 と、本実施形態の製造方法によって製造された表示装置 7 0 2 と、を備えている。このような携帯型情報処理装置 7 0 0 のより具体的な例は、ワープロ、パソコンである。図 1 0（c）に示す腕時計型電子機器 8 0 0 は、本実施形態の製造方法によって製造された表示装置 8 0 1 を備えている。このように、図 1 1（a）～（c）に示す電子機器は、本実施形態の製造方法によって製造された表示装置を備えているので、画素間の発光特性の均一性に優れ、このため表示が良好である。

10

【0041】

本発明は上述の実施形態に限定されない。例えば、ディップコート法によって形成される機能膜は正孔注入膜に限定されず、陽極や、単色発光の表示装置の場合には有機 E L 膜についても、ディップコート法を用いて形成してもよい。

また、本実施形態の場合とは逆に、正孔注入膜を液滴吐出法で形成し、有機 E L 膜をディップコート法で形成するようにしてもよい。

20

また、本発明に係る発光素子は、上述の実施形態の構成に限定されるものではなく、層状に機能膜が形成されて構成されている発光素子ならば、機能膜の種類や材料に限定が及ぶものではない。

また、各実施形態の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略したり、図示しない他の構成と組み合わせたりすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】（a）は、本発明に係る表示装置の一例を示す概略断面図。（b）は、発光素子の拡大断面図。

【図 2】液滴吐出装置の一例を示す概略斜視図。

30

【図 3】表示装置の製造工程を示すフローチャート。

【図 4】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 5】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 6】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 7】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 8】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 9】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 10】表示装置の製造工程の一過程を示す断面図。

【図 11】（a）～（c）は、本発明に係る電子機器の例を示す斜視図。

【符号の説明】

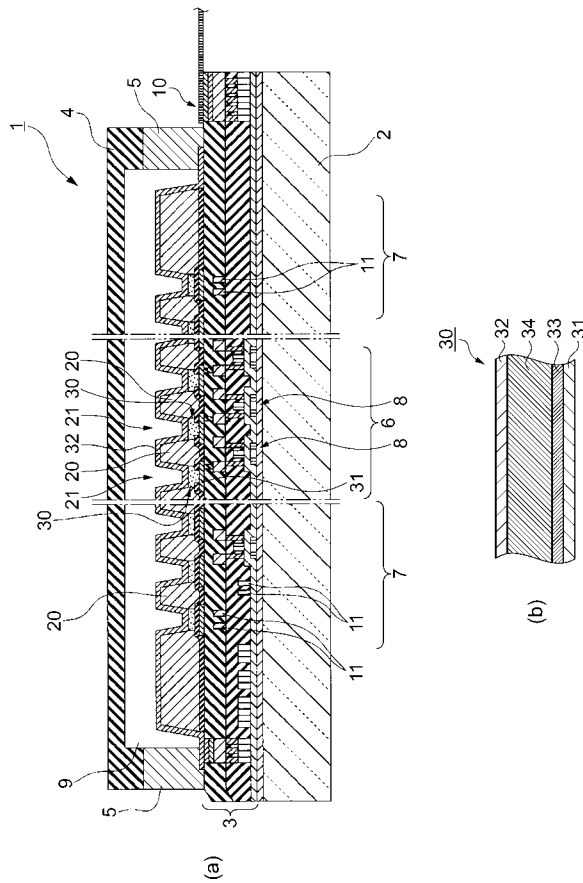
40

【0043】

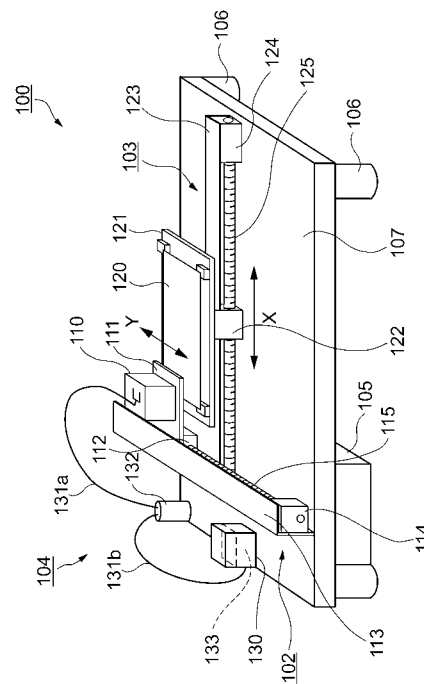
1 ... 表示装置、2 ... 基板、2 a ... 表面、2 b ... 裏面、3 ... 駆動用回路部、4 ... 封止基板、5 ... 封止樹脂、6 ... 表示領域、7 ... ダミー領域、8 ... 表示領域、9 ... 空間、10 ... データ線回路部、11 ... 駆動電圧導通部、20 ... 隔壁としてのバンク、20 a ... 無機物バンク層、20 b ... 有機物バンク層、20 c ... 上面、20 d ... 側面、21 ... 区画、30 ... 発光素子、31 ... 陽極、32 ... 陰極、33 ... 機能膜としての正孔注入膜、34 ... 発光膜としての有機 E L 膜、50 ... 機能液としての P E D O T 溶液、51 ... 保護膜としての剥離シール、52 ... 有機 E L 溶液、53 ... 液滴、600 ... 携帯電話、601 ... 表示装置、700 ... 携帯型情報処理装置、701 ... キーボード、702 ... 表示装置、703 ... 情報処理本体、800 ... 腕時計型電子機器、801 ... 表示装置。

50

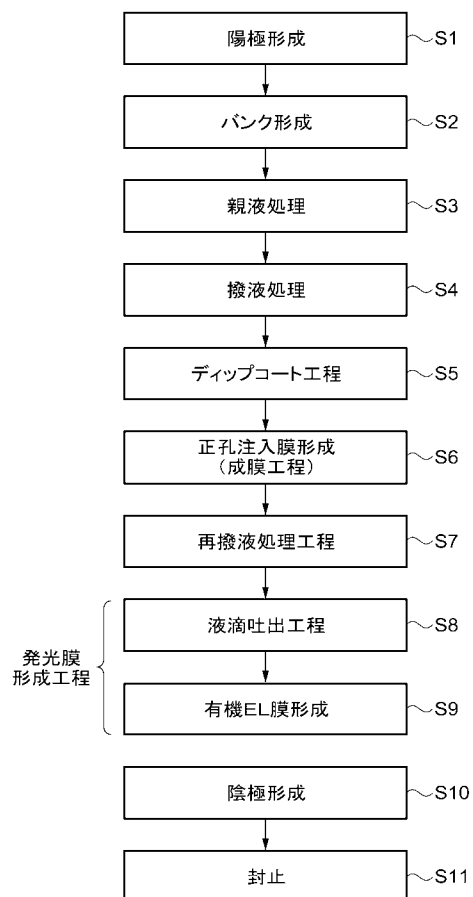
【図 1】



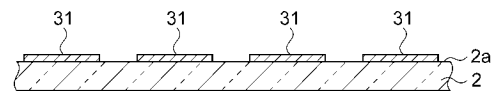
【図 2】



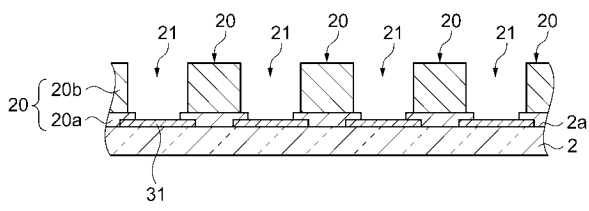
【図 3】



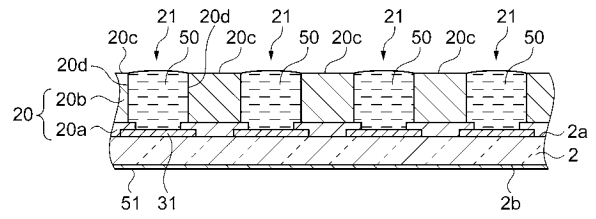
【図 4】



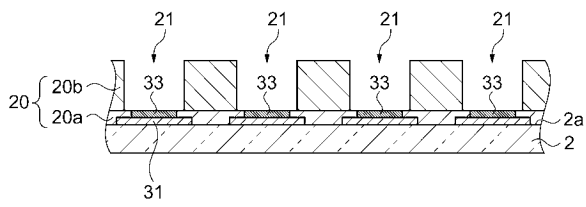
【 図 5 】



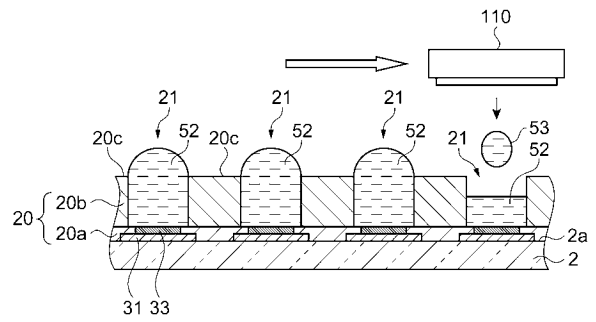
【 図 6 】



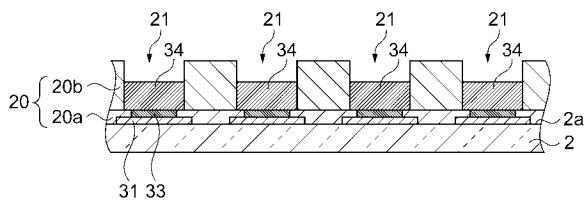
【 図 7 】



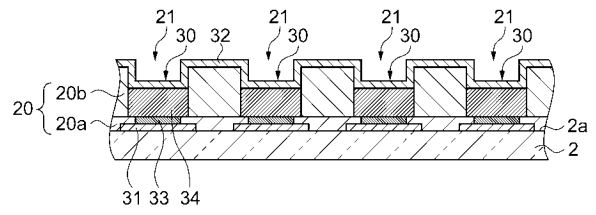
【 図 8 】



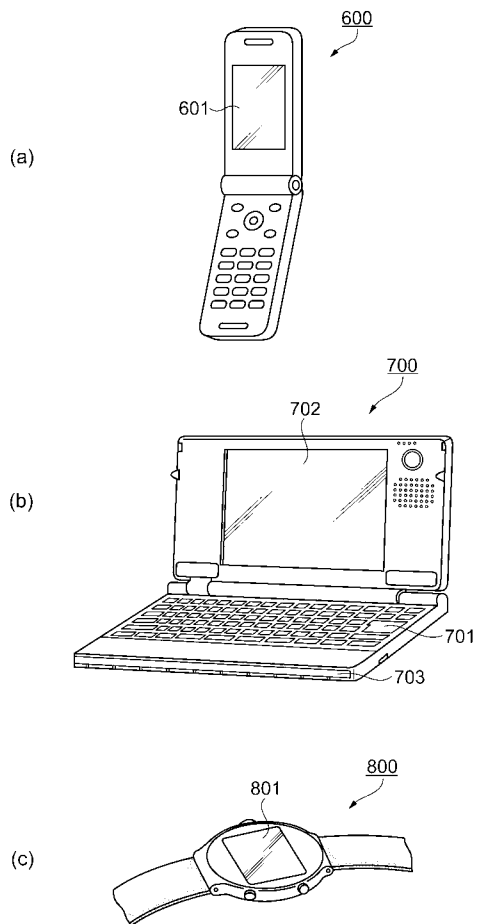
【図 9】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	用于制造显示装置的方法和设备，以及电子设备		
公开(公告)号	JP2006140003A	公开(公告)日	2006-06-01
申请号	JP2004327972	申请日	2004-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	伊藤 勝一		
发明人	伊藤 勝一		
IPC分类号	H05B33/22 G09F9/00 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.Z G09F9/00.338 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05 5G435/KK10 5G435/LL07 5G435/LL08 5G435/LL10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG24		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种显示装置的制造方法，显示装置以及具备该显示装置的电子设备，该显示装置易于制造并且像素之间的发光元件的制造偏差小。在其上形成与像素相对应的阳极（31）和由堤（20）分隔的分隔物（21）的基板（2）进行CF₄等离子体处理，并对有机堤层（20b）的上表面（20c）和侧面（20d）进行处理。使它具有拒液性。然后，将基板2浸入含有PEDOT：PSS的功能液50中，通过浸涂法将功能液50填充到隔室21中，并干燥以形成空穴注入膜。之后，将有机EL膜和阴极顺序地层压以获得显示装置。[选择图]图6

