

(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2017-152330

(P2017-152330A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(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	5C094
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/22 D	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-36011 (P2016-36011)
 (22) 出願日 平成28年2月26日 (2016.2.26)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 東條 利雄
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 小澤 秀樹
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 濱田 夕慎
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

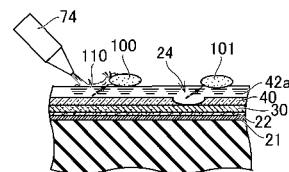
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法、表示装置及び表示装置の製造装置

(57) 【要約】

【課題】異物の混入による歩留まりの低下を防止した表示装置の製造方法、表示装置及び表示装置の製造装置を提供する。

【解決手段】表示装置の製造方法は、下部電極が設けられた基板を真空環境に置く第1工程と、発光層を含み、下部電極を覆う有機層を、真空下で形成する第2工程と、有機層を覆う上部電極を、真空下で形成する第3工程と、上部電極を覆う封止層を、真空下で形成する第4工程と、第1工程の終了後から第4工程の終了前までに、基板を洗浄する洗浄工程と、を有する。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下部電極が設けられた基板を真空環境に置く第 1 工程と、
発光層を含み、前記下部電極を覆う有機層を、真空下で形成する第 2 工程と、
前記有機層を覆う上部電極を、真空下で形成する第 3 工程と、
前記上部電極を覆う封止層を、真空下で形成する第 4 工程と、
前記第 1 工程の終了後から前記第 4 工程の終了前までに、前記基板を洗浄する洗浄工程と、
を有する表示装置の製造方法。

【請求項 2】

10

前記第 2 工程は、
前記下部電極を覆う第 1 注入層及び第 1 輸送層を、真空下で形成する A 工程と、
前記第 1 の輸送層を覆う発光層を、真空下で形成する B 工程と、
前記発光層を覆う第 2 輸送層及び第 2 注入層を、真空下で形成する C 工程と、を含み、
前記洗浄工程を、前記 B 工程の終了後から前記 C 工程の開始前までに行う、
請求項 1 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記 B 工程は、蒸着マスクを用いて、異なる色で発光する発光層を蒸着する工程である

、
請求項 2 に記載の表示装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記洗浄工程を、前記 2 工程の終了後から前記第 3 工程の開始前までに行う、
請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記洗浄工程を、前記第 3 工程の終了後、前記第 4 工程の開始前に行う、
請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 工程の終了後、前記第 2 工程の開始前に、前記下部電極を覆うアモルファスカ
ーボン層を、真空下で形成する第 5 工程をさらに含み、
前記洗浄工程を、前記第 5 工程の終了後、前記第 2 工程の開始前に行う、
請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

30

【請求項 7】

前記第 4 工程は、
前記上部電極を覆う第 1 封止層を、真空下で形成する D 工程と、
前記第 1 封止膜を覆う第 2 封止膜を、真空下で形成する E 工程と、を含み、
前記洗浄工程を、前記 D 工程の終了後、前記 E 工程の開始前に行う、
請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記洗浄工程は、非水系洗浄媒体を前記基板に吹き付けることにより行う、
請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

40

【請求項 9】

前記洗浄工程は、前記非水系洗浄媒体を前記基板に吹きつけた後回収し、浄化する F 工
程を含む、
請求項 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記非水系洗浄媒体は、気体又は液体であり、
前記洗浄工程を、前記第 2 工程の開始後から前記第 4 工程の開始前までに行う、
請求項 8 又は 9 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記非水系洗浄媒体は、ドライアイス、ハイドロフルオロエーテル及び窒素のうちいず

50

れかである、

請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記洗浄工程を、非真空下で行う、

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 13】

基板と、

前記基板の上に設けられた複数の画素と、

前記複数の画素の各々に備えられた下部電極と、

前記基板の上に設けられ、前記下部電極の端部を覆うと共に前記下部電極の中央を露出し、前記複数の画素を区画する画素分離膜と、 10

前記下部電極の前記画素分離膜から露出した部分と接し、且つ前記画素分離膜の上に位置し、発光層を含む有機層と、

前記有機層の上に設けられた上部電極と、

前記上部電極の上に設けられた封止層と、を有し、

前記上部電極の前記封止層と接する面には、穿孔を有する、

表示装置。

【請求項 14】

下部電極が設けられた基板を真空環境に導入する真空導入部と、

前記真空導入部と第 1 の搬送機構により接続され、前記基板に対し、発光層を含み、前記下部電極を覆う有機層を、真空下で形成する有機層形成部と、 20

前記有機層形成部と第 2 の搬送機構により接続され、前記有機層を覆う上部電極を、真空下で形成する上部電極形成部と、

前記上部電極形成部と第 3 の搬送機構により接続され、前記上部電極を覆う封止層を、真空下で形成する封止層形成部と、

前記有機層形成部、前記上部電極形成部及び前記封止層形成部のうち少なくとも 1 つと第 4 の搬送機構により接続され、前記基板を洗浄する洗浄部と、

を有する表示装置の製造装置。

【請求項 15】

前記洗浄部は、 30

前記第 4 の搬送機構と接続され、真空環境を二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境とし、二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境を真空環境とする環境変更部と、

前記環境変更部と接続され、非水系洗浄媒体を前記基板に吹き付ける吹き付け部と、を含む、

請求項 14 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 16】

前記吹き付け部は、前記基板を傾斜させて保持するステージを含む、

請求項 15 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 17】

前記吹き付け部は、前記非水系洗浄媒体を前記基板に吹き付け、前記基板までの距離を変化させることのできる吹付けノズルを含む、 40

請求項 15 又は 16 に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 18】

前記吹き付け部は、前記基板に吹き付けられた前記非水系洗浄媒体を回収し、浄化する浄化部を含む、

請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造装置。

【請求項 19】

前記吹き付け部は、前記基板の帯電を取り除くイオナイザを含む、

請求項 14 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造装置。

【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、表示装置及び表示装置の製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL(Electro Luminescence)表示装置等の表示装置では、有機発光ダイオード(Organic Light Emitting Diode、OLED)等の自発光素子をトランジスタ等のスイッチング素子を用いて制御し、画像を表示する場合がある。ここで、有機発光ダイオードを形成する有機材料は、水分や酸素等が侵入することにより劣化する場合があるため、有機発光ダイオードは真空下で形成される場合がある。

10

【0003】

下記特許文献1には、陽極、無機バンク及び有機平坦化膜と接してOLED層が備えられた有機エレクトロルミネッセンス装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-72770号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

真空下で有機発光ダイオードを形成する場合、真空チャンバ内は清浄に保たれるべきであるが、蒸着マスクや送り機構から微少な異物が混入する場合がある。異物が有機発光ダイオードに混入すると、画素に減点が生じて歩留まりが低下する場合がある。

【0006】

そこで、本発明は、異物の混入による歩留まりの低下を防止した表示装置の製造方法、表示装置及び表示装置の製造装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の表示装置の製造方法は、下部電極が設けられた基板を真空環境に置く第1工程と、発光層を含み、前記下部電極を覆う有機層を、真空下で形成する第2工程と、前記有機層を覆う上部電極を、真空下で形成する第3工程と、前記上部電極を覆う封止層を、真空下で形成する第4工程と、前記第1工程の終了後から前記第4工程の終了前までに、前記基板を洗浄する洗浄工程と、を有する。

30

【0008】

また、本発明の表示装置は、基板と、前記基板の上に設けられた複数の画素と、前記複数の画素の各々に備えられた下部電極と、前記基板の上に設けられ、前記下部電極の端部を覆うと共に前記下部電極の中央を露出し、前記複数の画素を区画する画素分離膜と、前記下部電極の前記画素分離膜から露出した部分と接し、且つ前記画素分離膜の上に位置し、発光層を含む有機層と、前記有機層の上に設けられた上部電極と、前記上部電極の上に設けられた封止層と、を有し、前記上部電極の前記封止層と接する面には、穿孔を有する。

40

【0009】

また、本発明の表示装置の製造装置は、下部電極が設けられた基板の置かれる環境を真空環境に導入する真空導入部と、前記真空導入部と第1の搬送機構により接続され、前記基板に対し、発光層を含み、前記下部電極を覆う有機層を、真空下で形成する有機層形成部と、前記有機層形成部と第2の搬送機構により接続され、前記有機層を覆う上部電極を、真空下で形成する上部電極形成部と、前記上部電極形成部と第3の搬送機構により接続され、前記上部電極を覆う封止層を、真空下で形成する封止層形成部と、前記有機層形成部、前記上部電極形成部及び前記封止層形成部のうち少なくとも1つと第4の搬送機構により接続され、前記基板を洗浄する洗浄部と、を有する。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 0 】**

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの配線図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの画素の回路図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの画素の積層構造を示す概略図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの画素の断面図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法のうち洗浄工程を示すフローチャートである。 10

【図 8】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法で取り除かれる第 1 の異物及び第 2 の異物を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法の洗浄工程を示す図である。

【図 10】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの断面図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法の洗浄工程で用いられる第 1 吹付けノズルを示す概略図である。

【図 12】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造装置の構成ブロック図である。 20

【図 13】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造装置の吹付け部の概略図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 1 】**

以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。 30

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 を示す斜視図である。有機 E L 表示装置 1 は、上フレーム 2 と下フレーム 3 とで挟まれるように固定された有機 E L パネル 10 から構成されている。特に図示しないが、有機 E L パネル 10 を駆動するための外部駆動回路は、有機 E L パネル 10 と共に上フレーム 2 と下フレーム 3 との内部に設けられてもよいし、引き出し配線を介して外側に設けられてもよい。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る有機 E L パネル 10 の配線図である。また、図 3 は、本発明の実施形態に係る有機 E L パネル 10 の画素の回路図である。有機 E L パネル 10 は、基板 20 の表示領域 11 にマトリクス状に設けられた各画素を、映像信号駆動回路 12 及び走査信号駆動回路 13 によって制御し、画像を表示する。ここで、映像信号駆動回路 12 は、各画素に送る映像信号を生成し、発信する回路である。また、走査信号駆動回路 13 は、画素に設けられた T F T (Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ) への走査信号を生成し、発信する回路である。なお、図 2 において、映像信号駆動回路 12 及び走査信号駆動回路 13 は、2 箇所形成されるものとして図示されているが、一つの I C (Integrated Circuit) に組み込まれていてもよいし、3 箇所以上に分かれて形成されてもよい。 40

【 0 0 1 4 】

走査信号駆動回路 13 からの信号を伝える走査信号線 14 は、各画素領域に形成された 50

画素トランジスタSSTのゲートに電氣的に接続される。走査信号線14は、1つの行に並ぶ画素トランジスタについて共通である。画素トランジスタSSTは、そのソース又はドレインが駆動トランジスタDRTのゲートに電氣的に接続されるトランジスタである。駆動トランジスタDRTは、例えばn型チャネルの電界効果トランジスタであり、ソースが有機発光ダイオードOLEDの陽極に電氣的に接続される。有機発光ダイオードOLEDの陰極は、接地電位又は負電位に固定される。このとき、有機発光ダイオードOLEDには、陽極から陰極に向かって電流が流れる。また、映像信号駆動回路12からの信号を伝える映像信号線15は、画素トランジスタSSTのソース又はドレインに電氣的に接続される。映像信号線15は、1つの列に並ぶ画素トランジスタについて共通である。走査信号線14に走査信号が印加されると画素トランジスタSSTがオン状態となる。その状態

10

で映像信号線15に映像信号が印加されると駆動トランジスタDRTのゲートに映像信号電圧が印加され、保持容量Csに映像信号に応じた電圧が書き込まれ、駆動トランジスタDRTがオン状態となる。駆動トランジスタDRTのドレインには、電源線16が電氣的に接続される。電源線16には、有機発光ダイオードOLEDを発光させるための電源電圧が印加される。駆動トランジスタDRTがオン状態となると、映像信号電圧の大きさに応じた電流が有機発光ダイオードOLEDに流れて、有機発光ダイオードOLEDが発光する。

【0015】

図4は、本発明の実施形態に係る有機ELパネル10の画素の積層構造を示す概略図である。本実施形態に係る有機ELパネル10は、画素トランジスタSST及び駆動トランジスタDRTを含むTFT(Thin Film Transistor)が形成された基板20の上に、各層が形成される。同図では、特に、基板20の置かれる環境を真空環境にして行なわれる工程(以下、真空工程という。)において形成される層を示している。基板20の上には、アモルファスカーボン層22(a-C)と、ホール注入層31(HIL、第1注入層)と、ホール輸送層32(HTL、第1輸送層)と、が各画素に共通に形成される。ホール輸送層32の上には、R、G、B各色で発光する画素それぞれについて、赤色ホール輸送層(R-HTL)及び赤色発光層(R-EmL)と、緑色ホール輸送層(G-HTL)及び緑色発光層(G-EmL)と、青色ホール輸送層(B-HTL)及び青色発光層(B-EmL)と、からなる発光層33が形成される。さらに、発光層33の上には、電子輸送層(ETL、第2輸送層)34と、電子注入層(EIL、第2注入層)35と、が形成される。電子注入層35の上には、MgAgにより上部電極40が形成される。また、上部電極40の上には、封止層42が形成される。ホール注入層31から電子注入層35までの層(アモルファスカーボン層22と上部電極40で挟まれる複数の層)を有機層30と総称する。

20

30

【0016】

図5は、本発明の実施形態に係る有機ELパネル10の画素の断面図である。同図は、図2のV-V断面で示される1つの画素の断面図である。本実施形態に係る有機ELパネル10は、基板20の上に設けられた下部電極21を有する。下部電極21には、基板20に設けられたTFT(駆動トランジスタDRT)のソース又はドレインに電氣的に接続される。また、有機ELパネル10は、下部電極21の端部及び基板20の上に設けられ、下部電極21の中央を露出させ、画素を区画する画素分離膜23を有する。画素分離膜23は、画素領域を規定し、下部電極21と上部電極40の短絡を防止する。

40

【0017】

また、有機ELパネル10は、画素分離膜23及び画素分離膜23から露出した下部電極21の上に設けられるアモルファスカーボン層22を有する。アモルファスカーボン層22は、有機層30の密着性を向上させる。有機ELパネル10は、下部電極21及び画素分離膜23の上に設けられ、発光層33を含む有機層30を有する。本実施形態に係る有機ELパネル10のように、有機層30は、必ずしも下部電極21及び画素分離膜23と接して設けられなくてもよく、アモルファスカーボン層22等の他の層を介して、下部電極21及び画素分離膜23の上に設けられてもよい。

50

【 0 0 1 8 】

有機 E L パネル 1 0 は、有機層 3 0 の上に設けられた上部電極 4 0 と、上部電極 4 0 の上に設けられた封止層 4 2 と、を有する。本実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 において、封止層 4 2 は、第 1 封止層 4 2 a と第 2 封止層 4 2 b とから構成される。ここで、第 1 封止層 4 2 a は、後述する洗浄工程において有機層 3 0 等を保護するための仮封止層であり、第 2 封止層 4 2 b は本封止層である。第 2 封止層 4 2 b は、第 1 封止層 4 2 a よりも厚い。本実施形態の封止層 4 2 は、S i N 層、アクリル樹脂層、S i N 層を順に積層して形成される。

【 0 0 1 9 】

本実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 において、少なくとも上部電極 4 0 は、穿孔 2 4 を有する。穿孔 2 4 は、異物を除去した後に残される穴であり、その直径は上部電極 4 0 の厚みよりも大きく、画素領域の大きさよりも小さい。穿孔 2 4 の直径は、異物の直径に応じて様々に変化し得るが、典型的には数 μm である。穿孔 2 4 の直下に設けられた有機層 3 0 は、発光に寄与しない。しかしながら、穿孔 2 4 の直下以外に設けられた有機層 3 0 は発光するため、有機 E L 表示パネル 1 0 は、全体として穿孔 2 4 の無い場合と同等の表示性能で画像を表示することができる。なお、図 5 では、穿孔 2 4 を有する画素を示したが、穿孔 2 4 は全ての画素に形成されるとは限らず、穿孔 2 4 を有さない画素も存在する。穿孔 2 4 の形成過程については、後に図 8 ~ 1 0 を参照して詳細に説明する。

10

【 0 0 2 0 】

図 6 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造方法を示すフローチャートである。同図では、下部電極 2 1 が設けられた基板 2 0 が用意された後に行なわれる真空工程について示している。

20

【 0 0 2 1 】

真空工程は、下部電極 2 1 及び画素分離膜 2 3 が設けられた基板 2 0 を真空環境に置く第 1 工程から始まる (S 1 0)。ここで、基板 2 0 は、例えば真空チャンバに入れられ、真空環境に導入される。

【 0 0 2 2 】

第 1 工程の終了後、有機層 3 0 を形成する第 2 工程の開始前に、下部電極 2 1 を覆うアモルファスカーボン層 2 2 を、真空下で形成する (S 1 1、第 5 工程)。アモルファスカーボン層 2 2 の形成は、スパッタリングにより行ってよい。第 2 工程は、発光層 3 3 を含み、下部電極 2 1 を覆う有機層 3 0 を、真空下で形成する工程である (S 1 2 ~ S 1 4)。第 2 工程は、有機材料の蒸着により行ってよい。第 2 工程は、下部電極 2 1 を覆うホール注入層 3 1 (第 1 注入層) 及びホール輸送層 3 2 (第 1 輸送層) を、真空下で形成する A 工程から始まり (S 1 2)、第 1 の輸送層を覆う発光層 3 3 を、真空下で形成する B 工程 (S 1 3) と、発光層 3 3 を覆う電子輸送層 3 4 (第 2 輸送層) 及び電子注入層 3 5 (第 2 注入層) を、真空下で形成する C 工程 (S 1 4) と、を含む。本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造方法において、発光層 3 3 を形成する B 工程は、蒸着マスクを用いて、異なる色で発光する発光層 3 3 を蒸着する工程である。

30

【 0 0 2 3 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造方法は、第 1 工程 (S 1 0) の終了後から、封止層 4 2 を形成する第 4 工程 (S 1 6 ~ S 1 7) の終了前までに、基板 2 0 を洗浄する洗浄工程を有する。洗浄工程は、第 5 工程 (S 1 1) の終了後、第 2 工程 (S 1 2 ~ 1 4) の開始前に行なう。すなわち、洗浄工程は、図 6 の「 1 」で示すタイミングで行ってよい。アモルファスカーボン層 2 2 を形成する第 5 工程 (S 1 1) の終了後、有機層 3 0 を形成する第 2 工程 (S 1 2 ~ 1 4) の開始前に、基板 2 0 を洗浄することで、アモルファスカーボン層 2 2 をスパッタリングで形成する場合であっても、有機層 3 0 を形成する前に、スパッタリングに伴い発生した異物を除去することができる。そのため、有機 E L 表示装置 1 に異物が混入することが防止され、歩留まりが向上する。

40

【 0 0 2 4 】

洗浄工程は、発光層 3 3 を形成する B 工程 (S 1 3) の終了後から、電子輸送層 3 4 及

50

び電子注入層 35 を形成する C 工程 (S 14) の開始前までに行ってもよい。すなわち、洗浄工程は、図 6 の「2」で示すタイミングで行ってもよい。発光層 33 を形成する B 工程 (S 13) の終了後から、電子輸送層 34 及び電子注入層 35 を形成する C 工程 (S 14) の開始前までに、基板 20 を洗浄することで、蒸着マスクを用いて各発光色の有機材料を画素毎に塗り分けて、蒸着マスクから異物が混入した場合であっても、異物を除去することができる。そのため、有機 EL 表示装置 1 に異物が混入することが防止され、歩留まりが向上する。

【0025】

その後、有機層 30 を覆う上部電極 40 を、真空下で形成する第 3 工程を行う (S 15)。洗浄工程は、有機層 30 を形成する第 2 工程 (S 12 ~ S 14) の終了後、上部電極 40 を形成する第 3 工程 (S 15) の開始前に行ってもよい。すなわち、洗浄工程は、図 6 の「3」で示すタイミングで行ってもよい。有機層 30 を形成する第 2 工程 (S 12 ~ S 14) の終了後、上部電極 40 を形成する第 3 工程 (S 15) の開始前に、基板 20 を洗浄することで、有機層 30 を構成する複数の層のいずれかに異物が混入した場合であっても、まとめて異物を除去することができる。そのため、有機 EL 表示装置 1 に異物が混入することが防止され、歩留まりが向上する。

【0026】

また、洗浄工程は、上部電極 40 を形成する第 3 工程 (S 15) の終了後、封止層 42 を形成する第 4 工程 (S 16 ~ S 17) の開始前に行ってもよい。すなわち、洗浄工程は、図 6 の「4」で示すタイミングで行ってもよい。上部電極 40 を形成する第 3 工程 (S 15) の終了後、封止層 42 を形成する第 4 工程 (S 16 ~ S 17) の開始前に、基板 20 を洗浄することで、有機層 30 を構成する複数の層及び上部電極 40 のいずれかに異物が混入した場合であっても、まとめて異物を除去することができる。そのため、有機 EL 表示装置 1 に異物が混入することが防止され、歩留まりが向上する。

【0027】

その後、上部電極 40 を覆う封止層 42 を、真空下で形成する第 4 工程が行なわれる (S 16 ~ S 17)。第 4 工程は、CVD (Chemical Vapor Deposition) により行ってもよい。第 4 工程は、上部電極 40 を覆う第 1 封止層 42a を、真空下で形成する D 工程 (S 16) と、第 1 封止膜 42a を覆う第 2 封止膜 42b を、真空下で形成する E 工程 (S 17) と、を含む。そして、洗浄工程は、D 工程 (S 16) の終了後、E 工程 (S 17) の開始前に行ってもよい。すなわち、洗浄工程は、図 6 の「5」で示すタイミングで行ってもよい。可撓性を有する表示装置の場合、封止層 42 に異物が混入すると、混入した箇所の曲げ耐性が低下する場合があります。そのため、当該箇所から破損が生じる場合がある。そのため、D 工程 (S 16) の終了後、E 工程 (S 17) の開始前に基板 20 を洗浄することで、第 1 封止層 42a に異物が混入することが防止されて、有機 EL 表示装置 1 の破損が防止され、歩留まりが向上する。

【0028】

なお、異物の典型的な直径は数 μm であり、アモルファスカーボン層 22、有機層 30、上部電極 40 及び第 1 封止層 42a の典型的な厚みの合計は数百 nm であるため、真空工程のうちいずれの工程で異物が混入した場合であっても、異物は第 1 封止層 42a から飛び出すことが想定される。そのため、第 1 封止層 42a を形成した後であっても、洗浄工程によって異物を除去することができる。

【0029】

洗浄工程は、基板 20 を真空環境に導入する第 1 工程 (S 10) の終了後から、封止層 42 を形成する第 4 工程 (S 16 ~ S 17) の終了前までであればいつ行ってもよく、図 6 に示す「1」~「5」のいずれのタイミングで行ってもよい。また、洗浄工程は、異なるタイミングで複数回行ってもよい。

【0030】

図 7 は、本発明の実施形態に係る有機 EL 表示装置 1 の製造方法のうち洗浄工程を示すフローチャートである。洗浄工程は、真空工程の途中で、真空を破って、非真空下で行な

10

20

30

40

50

われる。洗浄工程は、基板 20 を非真空環境に導入することから始まる (S 20)。

【0031】

そして、洗浄工程は、非水系洗浄媒体を基板 20 に吹き付けることにより行う (S 21)。ここで、非水系洗浄媒体とは、洗浄溶媒として水を含まないものをいう。非水系洗浄媒体は、固体、液体及び気体のいずれであってもよい。一般に、非水系洗浄媒体として固体の媒体を用いると、洗浄力を比較的強くできるが、基板 20 に与えるダメージも比較的大きくなる。非水系洗浄媒体として液体を用いると、洗浄力及び基板 20 に与えるダメージが、固体と気体の中間程度となる。また、非水系洗浄媒体として気体を用いると、洗浄力が比較的弱いものの、基板 20 に与えるダメージを比較的小さく抑えることができる。具体的には、非水系洗浄媒体は、ドライアイス、ハイドロフルオロエーテル及び窒素のうちいずれかであってもよい。ここで、ハイドロフルオロエーテルは、 $C_4F_9OCH_3$ 、 $C_4F_9OC_2H_5$ 及び $C_2F_5CF(OCH_3)C_3F_7$ 等であってもよい。これら例示した非水系洗浄媒体は、有機層 30 を劣化させないことはもちろんであるし、オゾン層破壊係数や地球温暖化係数が小さく、取り扱いが容易であるという利点がある。

10

20

30

40

50

【0032】

洗浄工程は、非水系洗浄媒体として気体又は液体を用いて、有機層 30 を形成する第 2 工程 (S 12 ~ S 14) の開始後から、封止層 42 を形成する第 4 工程 (S 16 ~ S 17) の開始前までに行ってよい。有機層 30 を形成する第 2 工程 (S 12 ~ S 14) の開始後から、封止層 42 を形成する第 4 工程 (S 16 ~ S 17) の開始前までに洗浄工程を行う場合、特にダメージを受けやすい層である有機層 30 に非水系洗浄媒体が直接接触することになる。そのため、非水系洗浄媒体として気体又は液体を用いることで、有機層 30 に混入した異物を除去しつつ、有機層 30 に与えるダメージを比較的小さくすることができる。

【0033】

洗浄工程は、非水系洗浄媒体を基板 20 に吹きつけた後回収し (S 22)、浄化する (S 23) 工程を含んでよい。これにより、非水系洗浄媒体として比較的高価な媒体を用いる場合であっても、低コストで洗浄工程を行うことができる。

【0034】

最後に、洗浄された基板 20 を真空環境に導入して (S 24)、洗浄工程は終了する。洗浄工程が終了した後、中断されていた真空工程が行なわれる。

【0035】

図 8 は、本発明の実施形態に係る有機 EL 表示装置 1 の製造方法で取り除かれる第 1 の異物 100 及び第 2 の異物 101 を示す図である。第 1 の異物 100 は、上部電極 40 の形成後に混入したものであり、上部電極 40 の上に載っている。第 2 の異物 101 は、有機層 30 の形成後、上部電極 40 の形成前に混入したものであり、上部電極 40 に食い込んでいる。第 1 の異物 100 及び第 2 の異物 101 は、例示であり、これら以外の態様で異物が混入する場合もあるし、異物が全く混入しない場合もある。

【0036】

図 9 は、本発明の実施形態に係る有機 EL 表示装置 1 の製造方法の洗浄工程を示す図である。同図では、図 6 の「4」で示すタイミングで行なわれる洗浄工程であって、非水系洗浄媒体 110 として液体を用いる場合について示している。非水系洗浄媒体 110 は、吹付けノズル 74 によって、上部電極 40 の表面に吹付けられる。吹付けられた非水系洗浄媒体 110 によって、第 1 の異物 100 及び第 2 の異物 101 は、吹き飛ばされる。同図では、第 1 の異物 100 及び第 2 の異物 101 が吹き飛ばされる様子を示している。第 2 の異物 101 が抜け出た後の上部電極 40 には、穿孔 24 が残る。

【0037】

図 10 は、本発明の実施形態に係る有機 EL パネル 10 の断面図である。同図では、洗浄工程により、第 1 の異物 100 及び第 2 の異物 101 が除去された後、第 1 封止層 42a 及び第 2 封止層 42b が形成された状態を示している。上部電極 40 の穿孔 24 の内部には、第 1 封止層 42a が充填され、有機層 30 が露出することが防止される。このよう

にして、図 5 に示す本実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 の構造が形成される。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造方法の洗浄工程で用いられる第 1 吹付けノズル 7 4 a を示す概略図である。第 1 吹付けノズル 7 4 a は、吹き付けた非水系洗浄媒体 1 1 0 及び異物を吸引する吸引口 1 1 2 と、非水系洗浄媒体を吹き付ける吐出口 1 1 4 とを含む。吐出口 1 1 4 は、超音波発振器を含み、非水系洗浄媒体を微細に振動させて洗浄効果を増強する。同図では、液体の非水系洗浄媒体を吹き付ける場合について図示しているが、第 1 吹付けノズル 7 4 a によって、固体や気体の非水系洗浄媒体を吹き付けることとしてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 の構成ブロック図である。有機 E L 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 は、真空工程部 5 0 と、洗浄部 7 0 と、真空工程部 5 0 と洗浄部 7 0 を接続する第 4 の搬送機構 6 0 と、を有する。

【 0 0 4 0 】

真空工程部 5 0 は、下部電極 2 1 が設けられた基板 2 0 の置かれる環境を真空環境に導入する真空導入部 5 1 を含む。真空導入部 5 1 は、下部電極 2 1 が設けられた基板 2 0 を受け入れるチャンバを含み、チャンバ内を真空とすることで、基板 2 0 を真空環境に置く。以下に説明する真空工程部 5 0 に含まれる構成は、真空チャンバに配置されるものである。

【 0 0 4 1 】

真空工程部 5 0 は、真空導入部 5 1 と第 1 の搬送機構 5 2 により接続され、基板 2 0 に対し、発光層 3 3 を含み、下部電極 2 1 を覆う有機層 3 0 を、真空下で形成する有機層形成部 5 3 を含む。ここで、第 1 の搬送機構 5 2 は、真空チャンバ内に配置され、基板 2 0 を搬送する。第 1 の搬送機構 5 2 は、具体的にはベルトコンベアやロボットアームである。

【 0 0 4 2 】

真空工程部 5 0 は、有機層形成部 5 3 と第 2 の搬送機構 5 4 により接続され、有機層 3 0 を覆う上部電極 4 0 を、真空下で形成する上部電極形成部 5 5 を含む。また、真空工程部 5 0 は、上部電極形成部 5 5 と第 3 の搬送機構 5 6 により接続され、上部電極 4 0 を覆う封止層 4 2 を、真空下で形成する封止層形成部 5 7 を含む。ここで、第 2 の搬送機構 5 4 及び第 3 の搬送機構 5 6 は、真空チャンバ内に配置され、その構成は第 1 の搬送機構 5 2 と同様である。

【 0 0 4 3 】

洗浄部 7 0 は、有機層形成部 5 3 、上部電極形成部 5 5 及び封止層形成部 5 7 のうち少なくとも 1 つと第 4 の搬送機構 6 0 により接続され、基板 2 0 を洗浄する。本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 では、洗浄部 7 0 は、有機層形成部 5 3 、上部電極形成部 5 5 及び封止層形成部 5 7 と第 4 の搬送機構 6 0 により接続され、第 4 の搬送機構 6 0 により搬送先が振り分けられる。第 4 の搬送機構 6 0 は、真空チャンバ内に配置され、その構成は第 1 の搬送機構 5 2 と同様である。

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 によれば、真空工程における真空環境を損なうことなく、非真空下で行なわれる洗浄工程を真空工程の途中に挿入することができる。これにより、異物が封止層 4 2 によって閉じ込められる前に洗浄工程を行うことができる。

【 0 0 4 5 】

洗浄部 7 0 は、第 4 の搬送機構 6 0 と接続され、真空環境を二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境とし、二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境を真空環境とする環境変更部 7 1 と、環境変更部 7 1 と接続され、非水系洗浄媒体を基板 2 0 に吹き付ける吹き付け部 7 2 と、を含む。環境変更部 7 1 は、洗浄工程を行う前、真空環境に用意されて、第 4 の搬送機構 6 0 から基板 2 0 を受け入れる。その後、真空環境を二酸化炭素充填環境又は窒素充

10

20

30

40

50

填環境とする。ここで、環境変更部 7 1 は、非水系洗浄媒体としてドライアイスを用いる場合、真空環境を二酸化炭素充填環境とする。また、環境変更部 7 1 は、非水系洗浄媒体としてハイドロフルオロエーテル又は窒素を用いる場合、真空環境を窒素充填環境とする。そして、環境変更部 7 1 は、洗浄工程が行なわれた後、二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境に用意されて、二酸化炭素充填環境又は窒素充填環境を真空環境として、第 4 の搬送機構 6 0 に基板 2 0 を送り返す。

【0046】

吹付け部 7 2 は、ステージ 7 3 と、吹付けノズル 7 4 と、浄化部 7 5 を含む。吹付け部 7 2 の具体的な構成について、次図を参照して詳細に説明する。

【0047】

図 1 3 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 の吹付け部 7 2 の概略図である。吹付け部 7 2 は、基板 2 0 を受け入れて非水系洗浄媒体 1 1 0 による洗浄を行う洗浄室 7 6 と、非水系洗浄媒体 1 1 0 を回収して浄化する浄化部 7 5 とを含む。そして、吹付け部 7 2 の洗浄室 7 6 は、基板 2 0 を傾斜させて保持するステージ 7 3 を含む。非水系洗浄媒体 1 1 0 が液体の場合、ステージ 7 3 により基板 2 0 を傾斜させて保持することで、基板 2 0 に吹付けられた非水系洗浄媒体がステージ 7 3 から流れ落ち、非水系洗浄媒体 1 1 0 が容易に回収できるようになる。

【0048】

洗浄室 7 6 には、第 2 吹付けノズル 7 4 b と、イオナイザ 8 0 が含まれる。第 2 吹付けノズル 7 4 b は、非水系洗浄媒体 1 1 0 を基板 2 0 に吹き付け、基板 2 0 までの距離を変化させることができる。第 2 吹付けノズル 7 4 b の基板 2 0 に対する距離を変化させることができることで、ステージ 7 3 が傾斜している場合であっても、第 2 吹付けノズル 7 4 b と基板 2 0 の間の距離を一定に保つことができる。第 2 吹付けノズル 7 4 b は、基板 2 0 を横断するように設けられる。ここで基板 2 0 は、複数の表示パネルとなる部分を含んでよく、ダイシングにより個々の表示パネルが切り出されるものであってよい。第 2 吹付けノズル 7 4 b が基板 2 0 を横断するように設けられることで、洗浄工程を高効率で行うことができる。

【0049】

また、イオナイザ 8 0 は、基板 2 0 の帯電を取り除く。基板 2 0 に非水系洗浄媒体 1 1 0 が吹付けられると、数 k V の帯電が生じる場合がある。イオナイザ 8 0 によって帯電を取り除くことで、その後の層形成における不良が防止される。

【0050】

浄化部 7 5 は、洗浄室 7 6 と接続され、基板 2 0 に吹き付けられた非水系洗浄媒体 1 1 0 を回収し、浄化する。浄化部 7 5 は、循環ポンプ 8 1 によって洗浄室 7 6 に蓄積された使用済みの非水系洗浄媒体 1 1 0 を回収し、濾過フィルタ 8 2 によって回収した非水系洗浄媒体 1 1 0 を浄化する。浄化部 7 5 は、回収した非水系洗浄媒体 1 1 0 を蒸留することで、非水系洗浄媒体 1 1 0 を浄化してもよい。浄化された非水系洗浄媒体 1 1 0 は、リサイクルタンク 8 3 に貯蔵される。このようにして、非水系洗浄媒体 1 1 0 を再利用することで、非水系洗浄媒体 1 1 0 を使い捨てする場合よりも、洗浄工程を低コストで実行することができる。

【0051】

吹付け部 7 2 は、新材タンク 8 4 を含み、新材タンク 8 4 には未使用の非水系洗浄媒体 1 1 0 が貯蔵される。切替バルブ 8 5 は、新材タンク 8 4 及びリサイクルタンク 8 3 のいずれかと送液ポンプ 8 6 との間の接続を切り替える。非水系洗浄媒体 1 1 0 は、送液ポンプ 8 6 によって最終フィルタ 8 7 に送られ、最終フィルタ 8 7 で濾過された非水系洗浄媒体 1 1 0 は、第 2 吹付けノズル 7 4 b によって、基板 2 0 に吹き付けられる。

【0052】

本発明の実施形態として上述した表示装置 1 を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。例えば、本実施形態に係る有機 E L パネル 1 0 は、R , G , B の各色で発光する発光層 3 3 を

10

20

30

40

50

塗り分けたものであるが、白色で発光する発光層を設けて、封止層 4 2 の上にカラーフィルタを設けることでフルカラー表示を行う表示装置について、本発明を適用してもよい。また、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 1 の製造装置 2 0 0 では、基板 2 0 に非水系洗浄媒体 1 1 0 を吹き付けることで基板 2 0 を洗浄するが、基板 2 0 を非水系洗浄媒体 1 1 0 に浸漬して基板 2 0 を洗浄することとしてもよい。

【 0 0 5 3 】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

10

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【 符号の説明 】

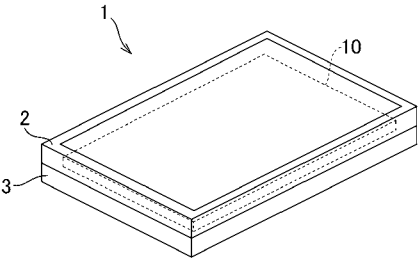
【 0 0 5 5 】

1 表示装置、2 上フレーム、3 下フレーム、1 0 表示パネル、1 1 表示領域、1 2 映像信号駆動回路、1 3 走査信号駆動回路、1 4 走査信号線、1 5 映像信号線、1 6 電源線、2 0 基板、2 1 下部電極、2 2 アモルファスカーボン層、2 3 画素分離膜、2 4 穿孔、3 0 有機層、3 1 ホール注入層、3 2 ホール輸送層、3 3 発光層、3 4 電子輸送層、3 5 電子注入層、4 0 上部電極、4 2 封止層、4 2 a 第 1 封止膜、4 2 b 第 2 封止膜、5 0 真空工程部、5 1 真空導入部、5 2 第 1 の搬送機構、5 3 有機層形成部、5 4 第 2 の搬送機構、5 5 上部電極形成部、5 6 第 3 の搬送機構、5 7 封止層形成部、6 0 第 4 の搬送機構、7 0 洗浄部、7 1 環境変更部、7 2 吹付け部、7 3 ステージ、7 4 吹付けノズル、7 4 a 第 1 吹付けノズル、7 4 b 第 2 吹付けノズル、7 5 浄化部、7 6 洗浄室、8 0 イオナイザ、8 1 循環ポンプ、8 2 濾過フィルタ、8 3 リサイクルタンク、8 4 新材タンク、8 5 切替バルブ、8 6 送液ポンプ、8 7 最終フィルタ、1 0 0 第 1 の異物、1 0 1 第 2 の異物、1 1 0 非水系洗浄媒体、1 1 2 吸引口、1 1 4 吐出口、2 0 0 表示装置の製造装置。

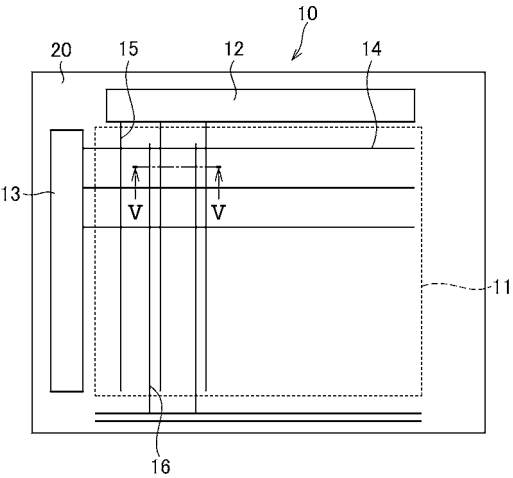
20

30

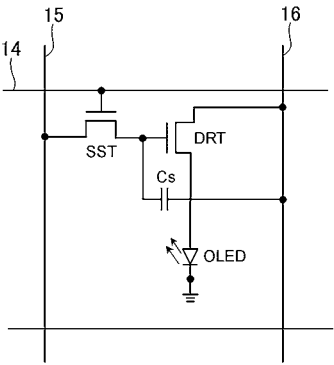
【 図 1 】



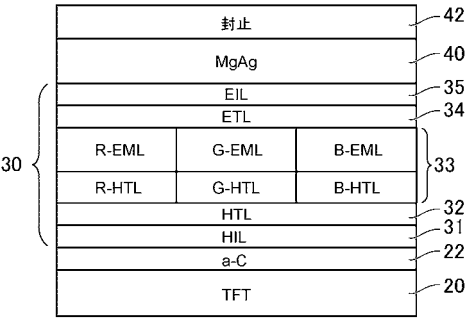
【 図 2 】



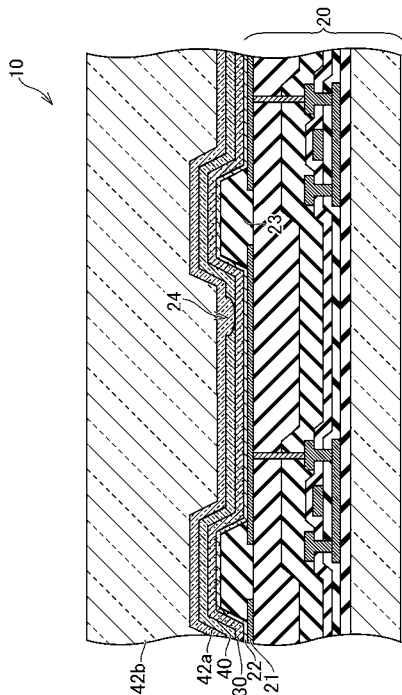
【 図 3 】



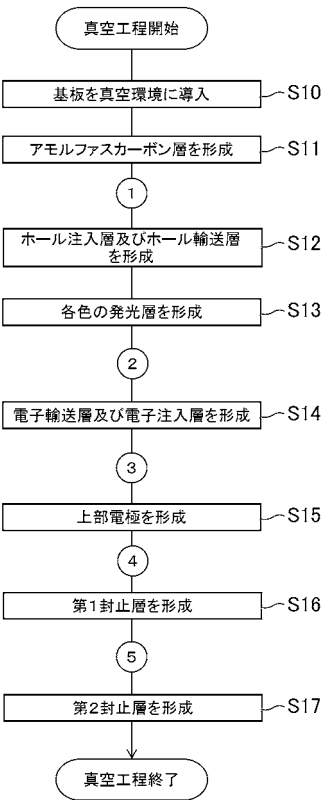
【 図 4 】



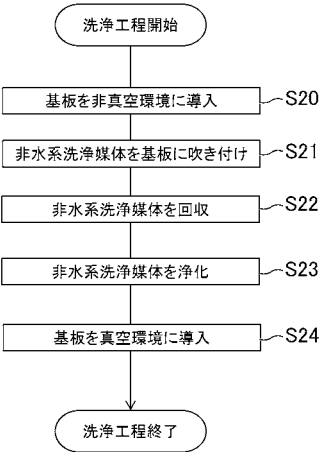
【 図 5 】



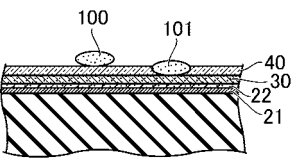
【 図 6 】



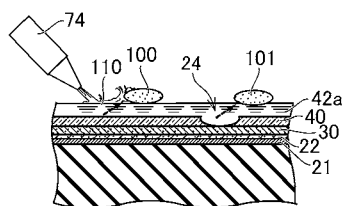
【 図 7 】



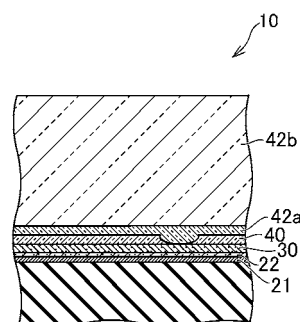
【 図 8 】



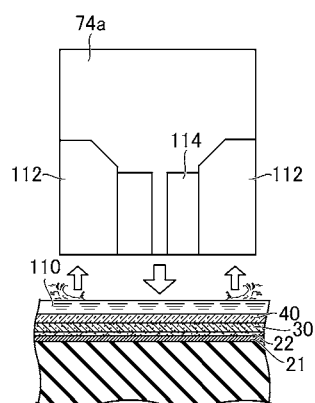
【 図 9 】



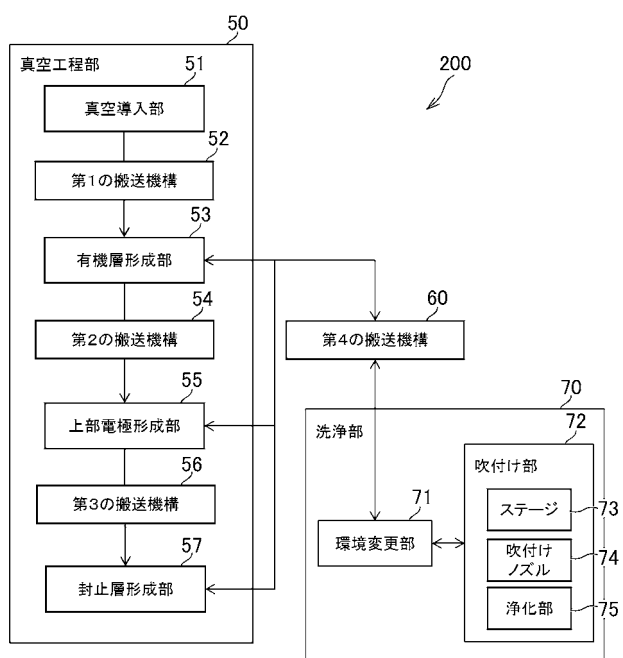
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H 0 5 B	33/22	(2006.01)	H 0 5 B	33/22		B		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	H 0 5 B	33/12		B		
			H 0 5 B	33/22		Z		
			G 0 9 F	9/30		3 0 9		
			G 0 9 F	9/30		3 6 5		

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC27 CC45 DD72 DD75 DD78 DD81 DD89
EE50 GG04 GG22 GG28 GG33 GG37 GG41
5C094 AA42 BA27 DA13 DA14 GB01

专利名称(译)	显示装置的制造方法，显示装置和显示装置的制造装置		
公开(公告)号	JP2017152330A	公开(公告)日	2017-08-31
申请号	JP2016036011	申请日	2016-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	東條利雄 小澤秀樹 濱田夕慎		
发明人	東條 利雄 小澤 秀樹 濱田 夕慎		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/26 H05B33/12 H05B33/22 G09F9/30		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/001 H01L51/0011 H01L51/0021 H01L51/0025 H01L51/0029 H01L51/5012 H01L51/5036 H01L51/52 H01L51/5221 H01L51/5225 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/26.Z H05B33/22.D H05B33/22.B H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.309 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/DD81 3K107/DD89 3K107/EE50 3K107/GG04 3K107/GG22 3K107/GG28 3K107/GG33 3K107/GG37 3K107/GG41 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA14 5C094/GB01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置制造方法，其防止由于包含异物而导致的产量降低，显示装置和显示装置制造装置。解决方案：显示装置制造方法包括：放置的第一步骤在真空环境中设有下电极的基板；第二步，形成包括发光层的有机层，并在真空下覆盖下电极；第三步，在真空下形成覆盖有机层的上电极；第四步，形成在真空下覆盖上电极的密封层；以及在完成第一步之后和第四步完成之前清洁基板的清洁步骤。图9：图9

