

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6410282号
(P6410282)

(45) 発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10
B23K 26/36	(2014.01)	B23K 26/36
G09F 9/30	(2006.01)	G09F 9/30 365
H01L 21/02	(2006.01)	H01L 21/02
H01L 27/32	(2006.01)	H01L 27/32

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-558853 (P2017-558853)	(73) 特許権者	500080546
(86) (22) 出願日	平成28年7月22日(2016.7.22)		鴻海精密工業股▲ふん▼有限公司
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/071574		台湾新北市土城區中山路66號
(87) 国際公開番号	W02017/115484	(74) 代理人	100101683
(87) 国際公開日	平成29年7月6日(2017.7.6)		弁理士 奥田 誠司
審査請求日	平成30年6月27日(2018.6.27)	(74) 代理人	100155000
(31) 優先権主張番号	特願2015-256464 (P2015-256464)		弁理士 喜多 修市
(32) 優先日	平成27年12月28日(2015.12.28)	(74) 代理人	100139930
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 山下 亮司
早期審査対象出願		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(74) 代理人	100202197
			弁理士 村瀬 成康
		(74) 代理人	100202142
			弁理士 北 倫子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持基板上に高分子膜を形成する工程(a)と、
 前記高分子膜の上に、複数の有機EL表示パネル部を形成する工程(b)と、
 ステージ上で、前記複数の有機EL表示パネル部を前記ステージに向け、前記支持基板側から、少なくとも前記高分子膜と前記支持基板との界面にラインビームを照射しながら、前記ラインビームと前記支持基板とを相対的に移動させる工程であって、前記複数の有機EL表示パネル部を前記ステージから実質的に断熱した状態で行われる工程(c)とを包含し、

前記工程(c)において、前記支持基板の前記複数の有機EL表示パネル部の間の領域と前記ステージとの間に配置されたスペーサ部材によって、前記複数の有機EL表示パネル部が前記ステージから離間した状態が維持される、有機EL表示装置の製造方法。

【請求項2】

支持基板上に高分子膜を形成する工程(a)と、
 前記高分子膜の上に、複数の有機EL表示パネル部を形成する工程(b)と、
 ステージ上で、前記複数の有機EL表示パネル部を前記ステージに向け、前記支持基板側から、少なくとも前記高分子膜と前記支持基板との界面にラインビームを照射しながら、前記ラインビームと前記支持基板とを相対的に移動させる工程であって、前記複数の有機EL表示パネル部を前記ステージから実質的に断熱した状態で行われる工程(c)とを包含し、

10

20

前記工程（ｃ）において、前記支持基板の前記複数の有機ＥＬ表示パネル部と前記ステージとの間に配置されたプラスチックから形成された低熱伝導部材によって、前記複数の有機ＥＬ表示パネル部が前記ステージから実質的に断熱される、有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項３】

前記低熱伝導部材は、発泡プラスチックで形成されている、請求項２に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項４】

前記複数の有機ＥＬ表示パネル部を形成する工程は、少なくとも１列に配列された複数の有機ＥＬ表示パネル部を形成する工程を含み、

前記工程（ｃ）の前に、前記少なくとも１列に配列された複数の有機ＥＬ表示パネル部に駆動回路を実装する工程をさらに含む、請求項１から３のいずれかに記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項５】

支持基板上に高分子膜を形成する工程（ａ）と、

前記高分子膜の上に、複数の有機ＥＬ表示パネル部を形成する工程（ｂ）と、

ステージ上で、前記複数の有機ＥＬ表示パネル部を前記ステージに向け、前記支持基板側から、少なくとも前記高分子膜と前記支持基板との界面にラインビームを集光して照射しながら、前記ラインビームと前記支持基板とを相対的に移動させる工程であって、前記高分子膜と前記支持基板との界面から前記複数の有機ＥＬ表示パネル部への放熱速度と、前記高分子膜と前記支持基板との界面から前記複数の有機ＥＬ表示パネル部の間隙部分への放熱速度とを実質的に等しくした状態で行われる工程（ｃ）とを包含する、有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項６】

前記工程（ｃ）は、前記ステージを加熱した状態で行われる、請求項５に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬ表示装置、特に、フレキシブルな有機ＥＬ表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

有機ＥＬ（Electro Luminescence）表示装置が実用化され始めた。有機ＥＬ表示装置の特徴の１つにフレキシブルな表示装置が得られる点が挙げられる。有機ＥＬ表示装置は、画素ごとに少なくとも１つのＯＬＥＤ（Organic Light-Emitting Diode）と、各ＯＬＥＤに供給される電流を制御する少なくとも１つのＴＦＴ（Thin Film Transistor）とを有する。以下、有機ＥＬ表示装置をＯＬＥＤ表示装置と呼ぶことにする。このようにＯＬＥＤごとにＴＦＴなどのスイッチング素子を有するＯＬＥＤ表示装置は、アクティブマトリクス型ＯＬＥＤ表示装置と呼ばれる。

【０００３】

フレキシブルＯＬＥＤ表示装置の基板としては、プラスチック基板、金属箔、高分子フィルムなどは検討されているが、液晶ディスプレイと同レベルの表示性能を得るためには前述のＴＦＴを形成する必要がある、ＴＦＴ製作工程における高温プロセスに対応するために耐熱性高分子フィルム（例えば、ポリイミドフィルム）が用いられている。しかしながら、フレキシブルな高分子フィルムを基板として用いて、高分子フィルム上にＴＦＴやＯＬＥＤを形成することは寸法精度等の観点から極めて難しい。そこで、現在は、支持基板（典型的にはガラス基板）上に高分子フィルムを形成し、支持基板上の高分子フィルムの上に、ＴＦＴやＯＬＥＤを含む表示パネル部を形成した後、高分子フィルムを支持基板から剥離することによって、フレキシブルＯＬＥＤ表示パネルを得ている。この後、ＯＬ

10

20

30

40

50

E D表示パネルに必要な応じて、駆動回路を実装する等して、フレキシブルO L E D表示装置が得られる。

【0004】

高分子フィルムを支持基板から剥離する方法として、レーザリフトオフ (Laser Lift-Off: L L O) 法が検討されている (例えば、特許文献1および2)。L L O法は、エキシマレーザまたはY A Gレーザから出射された高出力のパルスレーザ光を高分子フィルムと支持基板との界面に集光、照射し、高分子フィルムを物理的または化学的に変化させ、高分子フィルムを支持基板から剥離する。パルスレーザ光は、断面形状が細長くライン状に延びた光ビームに成形される。このようなライン状の光ビームは「ラインビーム」と称されている。ラインビームの照射面における形状、すなわち光照射領域の形状は、例えば、長軸方向350mm、短軸方向1mm以下の矩形である。ラインビームを支持基板に対して短軸方向に相対的に移動させることによって、支持基板の全面にわたって高分子フィルムを連続して剥離することができる。

10

【0005】

しかしながら、支持基板の全面にわたって高分子フィルムを均一に剥離することは容易ではない。特許文献1に記載の方法は、高分子フィルムの表示パネル部が形成される側とは反対側に、金属または金属酸化物を含む表面残留膜を形成している。表面残留膜と支持基板との間、または、表面残留膜と高分子フィルムとの間で剥離が起こる。

【0006】

一方、特許文献2には、特許文献1に記載のように支持基板の全面にわたって剥離すると、フレキシブル表示パネルとして利用されない部分を含む状態で後工程を行う必要があるので煩雑であると記載されている。特許文献2は、剥離防止層を所定の位置に形成することによって、フレキシブル表示パネルとして利用される部分だけを選択的に剥離する方法を開示している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-48374号公報

【特許文献2】特開2014-48619号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1および2に記載の方法は、いずれもL L O法による剥離工程のための余分な層 (表面残留膜または剥離防止層) を形成する必要があるため、コストを上昇させる。

【0009】

本発明は従来よりも低コストでフレキシブルO L E D表示装置を製造することができる方法を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

本発明の実施形態による有機E L表示装置の製造方法は、支持基板上に高分子膜を形成する工程 (a) と、前記高分子膜の上に、複数の有機E L表示パネル部を形成する工程 (b) と、ステージ上で、前記複数の有機E L表示パネル部を前記ステージに向け、前記支持基板側から、少なくとも前記高分子膜と前記支持基板との界面にラインビームを照射しながら、前記ラインビームと前記支持基板とを相対的に移動させる工程であって、前記複数の有機E L表示パネル部を前記ステージから実質的に断熱した状態で行われる工程 (c) とを包含する。

【0011】

ある実施形態において、前記工程 (c) は、前記複数の有機E L表示パネル部が前記ステージから離間した状態で行われる。

50

【 0 0 1 2 】

ある実施形態において、前記複数の有機 E L 表示パネル部を形成する工程は、少なくとも 1 列に配列された複数の有機 E L 表示パネル部を形成する工程を含み、前記工程 (c) の前に、前記少なくとも 1 列に配列された複数の有機 E L 表示パネル部に駆動回路を実装する工程をさらに含む。

【 0 0 1 3 】

ある実施形態において、前記工程 (c) において、前記支持基板の前記複数の有機 E L 表示パネル部の間の領域と前記ステージとの間に配置されたスペーサ部材によって、前記複数の有機 E L 表示パネル部が前記ステージから離間した状態が維持される。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の実施形態による有機 E L 表示装置の製造方法は、支持基板上に高分子膜を形成する工程 (a) と、前記高分子膜の上に、複数の有機 E L 表示パネル部を形成する工程 (b) と、ステージ上で、前記複数の有機 E L 表示パネル部を前記ステージに向け、前記支持基板側から、少なくとも前記高分子膜と前記支持基板との界面にラインビームを集光して照射しながら、前記ラインビームと前記支持基板とを相対的に移動させる工程であって、前記高分子膜と前記支持基板との界面から前記複数の有機 E L 表示パネル部への放熱速度と、前記高分子膜と前記支持基板との界面から前記複数の有機 E L 表示パネル部の間隙部分への放熱速度とを実質的に等しくした状態で行われる工程 (c) とを包含する。

【 0 0 1 5 】

ある実施形態において、前記工程 (c) は、前記ステージを加熱した状態で行われる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明の実施形態によると、従来よりも低コストでフレキシブル O L E D 表示装置を製造することができる方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】(a) および (b) は、本発明の実施形態による O L E D 表示装置の製造過程で得られる、多面取りパネル基板 1 0 a および 1 0 b の模式的な平面図であり、(c) は、(a) 中の 1 C - 1 C 線に沿った模式的な断面図である。

【図 2】(a) および (b) は、本発明の実施形態による O L E D 表示装置の製造方法によって得られる O L E D 表示パネル 1 0 A および 1 0 B の模式的な平面図である。

【図 3】本発明の実施形態による O L E D 表示装置の製造に用いられるラインビーム照射装置 1 0 0 0 の構成例を模式的に示す斜視図である。

【図 4】(a) は、ラインビーム照射装置 1 0 0 0 を用いて L L O 法によって、パネル基板 1 0 a からポリイミド膜 1 4 を剥離する工程を模式的に示す断面図であり、(b) は、ラインビーム照射時における熱の流れ (破線矢印) を模式的に示す図である。

【図 5】(a) および (b) は、本発明の実施形態による O L E D 表示装置の製造方法における L L O 工程を示す模式図である。

【図 6】本発明の実施形態による O L E D 表示装置の製造方法における他の L L O 工程を示す模式図である。

【図 7】エネルギー密度が異なるレーザ光を照射した後のポリイミド膜の光学像である。

【図 8】レーザ照射後 (エネルギー密度を $150\text{ mJ} / \text{cm}^2$ から $170\text{ mJ} / \text{cm}^2$ に増大させた) のポリイミド膜の光学像である。

【図 9】(a) は、エネルギー密度が $170\text{ mJ} / \text{cm}^2$ の条件で、ポリイミド膜を剥離した後のガラス基板 (左) および P E T が貼り付けられたポリイミド膜 (右) の光学像であり、(b) は、試作した O L E D 表示パネルをガラス基板から剥離した状態 (左) を示す光学像であり、(c) は、試作した O L E D 表示パネルの発光状態を示す光学像である。

【図 1 0】(a) および (b) はスペーサ部材 4 2 A を示す模式図である。

【図 1 1】(a) ~ (c) はスペーサ部材 5 0 を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図１２】（ａ）～（ｄ）はスペーサ部材５０Ａを説明するための図である。

【図１３】（ａ）および（ｂ）はスペーサ部材５０Ｂを説明するための図である。

【図１４】トップエミッション方式のＯＬＥＤ表示パネル２００を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、図面を参照して本発明の実施形態によるＯＬＥＤ表示装置の製造方法を説明する。図１（ａ）および（ｂ）に、本発明の実施形態によるＯＬＥＤ表示装置の製造過程で得られる、多面取りパネル基板１０ａおよび１０ｂの模式的な平面図を示す。図１（ｃ）は、図１（ａ）中の１Ｃ－１Ｃ線に沿った模式的な断面図である。

10

【００１９】

図１（ｃ）に示す様に、支持基板１２上に形成された耐熱性高分子膜１４上に、複数のＯＬＥＤ表示パネル部２０が形成されている。以下では、支持基板１２として、ガラス基板１２を用い、耐熱性高分子膜１４としてポリイミド（芳香族ポリイミド）膜１４を用いる例を説明する。一般に、支持基板１２は、耐熱性高分子膜１４を剥離するための光を十分に透過し、耐熱性および機械特性（寸法安定性を含む）が安定していればよい。耐熱性高分子膜１４は、柔軟性、機械強度、耐熱性、耐薬品性等の観点からポリイミドが好ましいが、これに限られない。ただし、ＯＬＥＤ表示パネル部２０に用いられる半導体層の特性は、半導体層の堆積温度、成長温度、または一旦堆積された半導体層のアニール温度が高いほど優れる傾向にある。したがって、耐熱性高分子膜１４は、半導体層が例えば４０

20

【００２０】

複数のＯＬＥＤ表示パネル部２０は、図１（ａ）に示す様に、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列されている。行方向および列方向は任意であるが、ここでは、横方向（基板の長辺方向）を行方向とし、縦方向（基板の短辺方向）を列方向とする。

【００２１】

ＯＬＥＤ表示パネル部２０の配列ピッチは、任意に設定される。パネル基板１０ａのサイズおよびＯＬＥＤ表示パネル部２０のサイズに応じて適宜設定され得る。例えば、図１（ｂ）に示すパネル基板１０ｂに示す様に、図１（ａ）に示すパネル基板１０ａの配列と比較して、行方向に隣接するＯＬＥＤ表示パネル部２０の間隔を広げてよい。例えば、図１（ｂ）に示すパネル基板１０ｂは、後述するように、例えば、駆動回路を実装した後に、剥離工程を行うことができる。

30

【００２２】

ＯＬＥＤ表示パネル部２０は、図１（ｃ）に模式的に示す様に、ＴＦＴやＯＬＥＤが形成された素子層２２と、素子層２２の上に形成されたバリア層２４およびバリア層２４の上に形成された封止フィルム２６を有している。ＯＬＥＤ表示パネル部２０としては公知の構成を有するものを広く用いることができる。素子層２２の厚さは、例えば、２μｍ～５μｍである。バリア層２４は、例えば、窒化シリコン系絶縁層または有機物層またはそれらの多層構造で形成されており、バリア層２４の厚さは、例えば、２μｍ～２０μｍである。封止フィルム２６は、例えば、ＰＥＮ（polyethylene naphthalate）、またはＰＥＴ（polyethylene terephthalate）で形成されており、封止フィルム２６の厚さは、例えば、２０μｍ～１００μｍである。ＯＬＥＤ表示パネル部２０の構成例は、後に図１４を参照して簡単に説明する。

40

【００２３】

ＯＬＥＤ表示パネル部２０は、後に説明するように、ポリイミド膜１４とともにガラス基板１２から剥離され、分離され、例えば、図２（ａ）に示すＯＬＥＤ表示パネル１０Ａとなる。ＯＬＥＤ表示パネル１０Ａは、必要に応じて、駆動回路（例えばドライバＩＣ）が実装され、ＯＬＥＤ表示モジュールとなる。

【００２４】

50

例えば、図2(b)に示す様に、OLED表示パネル10Aに、ドライバIC34が実装されたFPC(Flexible Printed Circuits)32を接続することによって、OLED表示モジュール10Bが得られる。もちろん、ドライバICをOLED表示パネル10Aに直接実装してもよい。また、OLED表示パネル部20の製造工程において、ドライバICをモノリシックに形成してもよい。本明細書では、OLED表示パネル10AおよびOLED表示モジュール10Bを包含してOLED表示装置という。もちろん、OLED表示モジュールに電源回路および制御回路、さらに筐体を含む最終的な形態もOLED表示装置という。

【0025】

次に、図3を参照して、LLO法を説明する。図3は、本発明の実施形態によるOLED表示装置の製造に用いられるラインビーム照射装置1000の構成例を模式的に示す斜視図である。

【0026】

ラインビーム照射装置1000は、ステージ200Sと、ステージ200S上に置かれた多面取りパネル基板10aをラインビーム100Lで照射するラインビーム光源(レーザヘッド)100とを備える。

【0027】

ラインビーム照射装置1000は、パネル基板10a上におけるラインビーム100Lの照射位置100Pをラインビーム100Lに交差する方向に移動させるようにステージ200Sおよびラインビーム光源100の少なくとも一方を移動させる搬送装置(不図示)を備えている。すなわち、ラインビーム光源100を矢印LAで示す方向に移動させる、および/またはステージ200Sを矢印SAで示す方向に移動させる。パネル基板10a上におけるラインビーム100Lの走査速度は、例えば、 $1\text{ cm/sec} \sim 20\text{ cm/sec}$ (例えば 16 cm/sec)である。ラインビーム光源100として、例えば、波長 308 nm のエキシマレーザで、ラインビーム100Lの長さが 750 mm 、幅が $250\text{ }\mu\text{m}$ 、レーザエネルギー密度が 750 mJ/cm^2 であるエキシマレーザが市販されている。また、YAGレーザ(波長： 355 nm 、ラインビーム100Lの長さ： 200 mm 、幅： $20\text{ }\mu\text{m}$ 、レーザエネルギー密度： 210 mJ/cm^2)を用いることができる。

【0028】

図4(a)および(b)を参照して、本発明の実施形態によって解決される課題を説明する。図4(a)は、ラインビーム照射装置1000を用いてLLO法によって、パネル基板10aからポリイミド膜14を剥離する工程を模式的に示す断面図である。図4(b)は、ラインビーム照射時における熱の流れ(破線矢印)を模式的に示したものである。後に実験例を示して説明するように、従来の方法では、パネル基板10aのOLED表示パネル部20と、OLED表示パネル部20の間隙部分(OLED表示パネル部20が存在しないパネル基板10aの領域)とで、均一にポリイミド膜14を剥離できないという問題があった。

【0029】

従来は、図4(a)に示すように、OLED表示パネル部20をラインビーム照射装置1000のステージ200Sに接触させた状態で行っていた。ラインビーム100Lは、パネル基板10aのOLED表示パネル部20と、OLED表示パネル部20の間隙部分(OLED表示パネル部20が存在しないパネル基板10aの領域)とに同時に照射される。そうすると、ポリイミド膜14とガラス基板12との界面に集光、照射されたラインビーム100Lをポリイミド膜14が吸収することによって生じる熱によって、界面付近のポリイミド膜14の温度が急激に上昇する。その結果、界面付近のポリイミドが分解され、ガラス基板12からポリイミド膜14が剥がれる。

【0030】

このとき、図4(b)に模式的に示す様に、界面付近で発生した熱の一部は、OLED表示パネル部20に伝達され、さらにはステージ200Sに伝達される(図中の破線矢印

10

20

30

40

50

参照)。一方、OLED表示パネル部20の間隙部分には、OLED表示パネル部20が存在せず、ポリイミド膜14しか存在しない(バリア膜等は存在し得るがここでは説明の簡単のためにポリイミド膜14だけが存在することにする。)ので、ポリイミド膜14の界面で発生した熱は放熱され難い。その結果、OLED表示パネル部20の裏面側(図中上側)の界面は相対的に剥離され難く、OLED表示パネル部20の間隙部分の界面は相対的に剥離されやすくなる。したがって、OLED表示パネル部20の裏面側の界面を適切に剥離できるエネルギー密度のラインビーム100Lを照射すると、OLED表示パネル部20の間隙部分の界面を剥離できない、あるいは逆に、OLED表示パネル部20の間隙部分の界面を適切に剥離できるエネルギー密度のラインビーム100Lを照射すると、OLED表示パネル部20の裏面側の剥離部分に、多くのアッシュ(ポリイミドの分解残渣)が生成されることが起こる。また、高エネルギー密度のレーザ照射に伴う発熱により、OLED表示パネルの発光特性が低下する現象が生じる可能性がある。

10

【0031】

本発明の実施形態による有機EL表示装置の製造方法においては、ガラス基板12をステージ200S上で、OLED表示パネル部20をステージ200Sに向け、ガラス基板12側から、少なくともポリイミド膜14とガラス基板12との界面にラインビーム100Lを照射しながら、ラインビーム100Lとガラス基板12とを相対的に移動させる工程(LL0工程)を行うとき、ポリイミド膜14とガラス基板12との界面からOLED表示パネル部20への放熱速度と、ポリイミド膜14とガラス基板12との界面からOLED表示パネル部20の間隙部分への放熱速度とを実質的に等しくする。放熱速度が実質的に等しいか否かは、同じラインビーム100Lを照射することによって、良好な剥離状態が得られるか否かで判定され得る。剥離状態が良好であるとは、ガラス基板12にポリイミド膜14が残っておらず、かつ、アッシュの発生量が十分に少ないことをいう。剥離状態の良否の判定の具体例は後に実験例を示して説明する。ラインビーム100Lの照射による温度の上昇は極めて短時間に起こるので、温度変化等を実測することによって、放熱速度を求めることは難しい。

20

【0032】

例えば、OLED表示パネル部20をステージ200Sから実質的に断熱した状態で行う。具体的には、図5(a)および(b)に模式的に示す様に、OLED表示パネル部20がステージ200Sから離間した状態で行う。そうすると、OLED表示パネル部20とステージ200Sとの間隙に存在する空気(大気)によって互いに断熱される。間隙に低熱伝導性の部材を配置してもよい。低熱伝導性の部材として、例えば、プラスチックで形成された部材を用いることができる。熱伝導率は、例えば、 $0.2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以下であることが好ましい。発泡プラスチックを用いることもできる。また、OLED表示パネル部20がステージ200Sに接触した状態で、ステージ200Sを加熱することによって、OLED表示パネル部20からの放熱を抑制してもよい。

30

【0033】

図5(a)および(b)は、図1(a)に示したパネル基板10aの長辺(行方向に延びる辺)に沿ったラインビーム100Lを短辺(列方向に延びる辺)に平行に相対的に移動させる(走査する)例を示している。図5(b)に示すように、列方向に隣接するOLED表示パネル部20の間に行方向に延びるスペーサ部材42を配置し、OLED表示パネル部20がステージ200Sから離間した状態を実現している。スペーサ部材42は、熱伝導率が比較的高い材料(例えば、ガラス、金属(例えば、ステンレス鋼、アルミニウム))を用いて形成してもよい。

40

【0034】

上述したように、列方向に隣接するOLED表示パネル部20の間に行方向に延びるスペーサ部材42を設け、行方向に隣接するOLED表示パネル部20の間にはスペーサ部材を配置しない構成を採用すると、例えば、図6に模式的に示す様に、OLED表示パネル部20にFPC32を実装した後で、LL0工程を行うことができる。このとき、図6に示すように、行方向に隣接するOLED表示パネル部20の下にFPC32を配置する

50

ことができるので、O L E D表示パネル部 2 0 の行方向のピッチを不必要に大きくすることがない。

【 0 0 3 5 】

スペーサ部材 4 2 は、種々の形態に改変され得る。スペーサ部材は、例えば、O L E D表示パネル部 2 0 に対応する位置に開口部を有し、O L E D表示パネル部 2 0 よりも厚いプレート状であってもよい（例えば、図 1 0 参照）。また、マトリクス状に配列されたO L E D表示パネル部 2 0 の間隙に壁が格子状に配置されたスペーサ部材を用いることもできる。さらに、スペーサ部材を離散的に配置してもよい。

【 0 0 3 6 】

次に、実験例を説明する。

10

【 0 0 3 7 】

L L O 工程には、波長が 3 0 8 n m のエキシマレーザ（J S W 社製の装置 C 3 0 0 ）を用いた。エキシマレーザのパルスの条件は、以下の通りである。

発振周波数：3 0 0 H z

レーザの照射面積：7 5 0 m m × 3 4 5 μ m (2 5 . 9 c m ²)

最大エネルギー密度：2 3 5 m J / c m ²

オーバーラップ率：5 0 %

【 0 0 3 8 】

ステージ 2 0 0 S は、ステンレス製で、送り速度は 5 . 1 7 5 c m / s e c である。

【 0 0 3 9 】

20

上述のパネル基板に見立てたサンプルとして、ガラス基板と封止フィルムとして P E T のフィルムとを用いた。

【 0 0 4 0 】

ガラス基板としては、旭硝子製の A N 1 0 0 、厚さ 0 . 5 m m 、3 3 m m × 3 3 m m を用いた。

【 0 0 4 1 】

ポリイミドとしては、高耐熱性ワニス材料（宇部興産製のポリイミド前駆体溶液 U - ワニス - S（溶媒 N M P : N - メチル-2-ピロリドン (N-methyl-2-pyrrolidone)）、ソリッドコンテンツ 1 8 質量%）を用いて、スロットコータを用いて、焼成後の厚さが 1 5 μ m となるように成膜した。焼成は、熱風循環式焼成炉を用いて、4 0 0 ~ 5 0 0 、0 . 1 時間 ~ 1 時間、行った。

30

【 0 0 4 2 】

封止フィルムの代わりに、P E T（東洋紡製の A 4 1 0 0）厚さ 0 . 1 m m を用いた。

【 0 0 4 3 】

まず、図 7 を参照して、ガラス基板からポリイミド膜を剥離するための最適エネルギー密度を検討した結果を説明する。図 7 は、上記のエキシマレーザを用いて、エネルギー密度が異なるレーザ光を照射した後のポリイミド膜の光学像を示す。エネルギー密度は、左から 1 2 0 m J / c m ²、1 3 0 m J / c m ²、1 4 0 m J / c m ²、1 5 0 m J / c m ²、1 6 0 m J / c m ²、1 7 0 m J / c m ²、1 8 0 m J / c m ²、1 9 0 m J / c m ²、2 0 0 m J / c m ²、2 1 0 m J / c m ²、2 2 0 m J / c m ²であった。エネルギー密度はアッテネータによって調節した。アッテネータによる減衰がゼロの時のエネルギー密度が、上記の最大エネルギー密度である。

40

【 0 0 4 4 】

エネルギー密度が 1 4 0 m J / c m ² 以下ではポリイミド膜を剥離できず、1 5 0 m J / c m ² 以上のエネルギー密度のとき、ポリイミド膜を均一に剥離することができた。また、エネルギー密度が 1 7 0 m J / c m ² 以上になると、エネルギー密度の増大とともにアッシュの発生量が増加した。図 7 の光学像において、レーザ光が照射された領域の色が濃くなっているのは、アッシュの発生による。特に、エネルギー密度が 2 0 0 m J / c m ² 以上では、アッシュの発生量がきわめて多かった。このことからわかるように、エネルギー密度を適切な範囲に制御すれば、ポリイミド膜を均一に剥離し、かつ、アッシュの発

50

生量を十分に少なくすることができる。なお、アッシュの発生量が多いと、アッシュを除去するための洗浄工程に時間がかかり、タクトタイムが長くなる。

【 0 0 4 5 】

次に、O L E D表示パネル部 2 0に見立てて、ガラス基板の幅方向の中央に粘着剤を用いてP E Tフィルムを貼り付けた試料について、レーザ照射を行った。このとき、P E Tフィルムがステージに接触するように配置した。照射開始時のエネルギー密度を 150 mJ/cm^2 とし、短時間、レーザ照射を中断後、途中でエネルギー密度を 170 mJ/cm^2 に増大させた。レーザ照射後のポリイミド膜の光学像を図 8 に示す。

【 0 0 4 6 】

図 8 の結果から、エネルギー密度が 150 mJ/cm^2 では、P E Tフィルムを貼った領域（O L E D表示パネル部を模擬した領域）のポリイミド膜を剥離できないことがわかった。また、エネルギー密度が 150 mJ/cm^2 で剥離することができた領域は、図 7 の場合（左から 4 本目）よりもアッシュの発生量が多かった。エネルギー密度を 150 mJ/cm^2 から 170 mJ/cm^2 に増大させると、増大直後には剥離できない領域が一部に生じたが、その後は、P E Tフィルムを貼った領域を含む全ての領域でポリイミド膜を剥離することができた。これらの実験結果から、図 4 を参照して説明したメカニズムで剥離不良が発生していると考えた。

【 0 0 4 7 】

ガラス基板の幅方向の中央にP E Tフィルムを貼った試料を用いて、エネルギー密度を変えて、剥離の可否、およびアッシュの発生量を評価した結果を表 1 に示す。剥離の程度の評価結果において、×は、未剥離領域あり、△は未剥離箇所（点）あり、○は全面にわたって完全に剥離出来たことを示す。アッシュの発生量の程度は、ガーゼを用いて拭き取った際にガーゼに付着するアッシュの量で評価した。アッシュの発生量の評価結果において、×は、容易に茶色のアッシュが拭き取れる程度、△は、極薄く茶色に付着する程度、○は、ガーゼが変色しない程度であったことを示す。

【 0 0 4 8 】

なお、実施例において、P E Tフィルムをステージから離間した状態で支持するスペーサ部材として、図 1 0（a）および（b）に示すスペーサ部材 4 2 Aを用いた。厚さが約 3 mmのアルミニウム板（表面はアルマイト処理）に開口部 4 2 aを有しており、開口部 4 2 aの内側の段差部 4 2 sで試料を支持した。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

	評価項目	エネルギー密度 mJ/cm^2			備考
		150	170	190	
比較例	剥離	×	△	○	剥離に高エネルギー密度が必要。
	アッシュ量	-	△	×	剥離条件ではアッシュが大量に発生。
実施例	剥離	△	○	○	170 mJ/cm^2 の低エネルギー密度で剥離可能。
	アッシュ量	○	○	×	剥離時のアッシュ量が少ない。

【 0 0 5 0 】

表 1 の結果から分かるように、今回の試料では、エネルギー密度が 170 mJ/cm^2 であれば、P E Tフィルムを貼った領域を含む全ての領域でポリイミド膜を剥離することが可能で、かつ、アッシュの発生量も少なくできる。もちろん、最適なエネルギー密度は、剥離対象となるパネル基板の構成や大きさに依存するが、O L E D表示パネル部を含む全領域でポリイミド膜を剥離することが可能で、かつ、アッシュの発生量も少なくできる最適なエネルギー密度が存在する。

【 0 0 5 1 】

図9(a)に上記実施例において、エネルギー密度が 170 mJ/cm^2 の条件で、ポリイミド膜を剥離した後のガラス基板(左)およびPETが貼り付けられたポリイミド膜(右)の光学像を示す。図9(a)から明らかなように、ポリイミド膜はガラス基板から全面にわたって完全に剥離されており、かつ、アッシュの発生も少ない。

【0052】

ポリイミド膜上にOLED表示パネル部を作製し、封止用PETフィルム(バリアフィルム)を貼り合せた試作品を用いて、同様の実験を行った。図9(b)に示すように、図9(a)と同様に、アッシュの発生が少なく、且つ均一に剥離することができた。また、図9(c)に示すように、ガラス基板から剥離したOLED表示パネルは問題無く発光し、剥離によるダメージもなく、良好な発光が確認された。

10

【0053】

また、図10に示したスペーサ部材42Aをアルミニウム板に代えてガラス板を用いて作製し、このスペーサ部材を用いて同様の剥離実験を行った結果も、図9と同様に、良好であった。

【0054】

以下、図11から図14を参照して、スペーサ部材の例を説明する。なお、スペーサ部材は、先に例示したような単一の部材である必要はなく、複数の部材から構成されてもよく、例えば、トレイを含んでもよい。

【0055】

図11(a)~(c)を参照して、スペーサ部材50の構造および使用形態を説明する。スペーサ部材50は、例えば、図1(a)に示したパネル基板10aの剥離工程に用いられ得る。

20

【0056】

図11(a)に示す様に、スペーサ部材50は、基板52(例えば、 $375 \times 620 \times 0.5\text{ mm}$)と、基板52の長辺(端辺)に沿って配置された2つの第1スペーサ54(例えば、 $620 \times 20 \times 2\text{ mm}$)と、第1スペーサ54と平行に延びる3本の第2スペーサ56(例えば、 $620 \times 3 \times 1.5\text{ mm}$)とを有している。基板52は、例えば、ガラス基板またはアルミニウム基板である。第1スペーサ54および第2スペーサ56は、例えばアルミニウム(表面はアルマイト処理)で作製される。

【0057】

30

第1スペーサ54は、図11(b)に示す様に、パネル基板を載せるための形状加工がなされており段差部54sを有している。第1スペーサ54は、段差部54sでパネル基板を支持するとともに、横方向へのパネル基板の位置ずれを防止する。第2スペーサ56は、パネル基板の自重による下方向へのたわみを防止し、レーザ光が照射されるパネル基板の界面の高さを水平に保持する。第2スペーサ56の本数は、必要に応じて適宜変更され得る。第2スペーサ56の高さは、ステージからのパネル基板の高さを合わせるために、第1スペーサ54の段差部54sの高さと等しく設定される。例えば、第1スペーサ54の高さを 2 mm とし、パネル基板の厚さを 0.5 mm とすると、第1スペーサ54の高さとパネル基板の高さを一致されるためには、段差部54sの高さは 1.5 mm となる。このとき、第2スペーサ56の高さは 1.5 mm になる。

40

【0058】

上記では、OLED表示パネル部20がマトリクス状に配列されたパネル基板を剥離する例を説明したが、例えば、図12に示すように、1列に配列された複数のOLED表示パネル部20を有するパネル基板10cを複数枚まとめて、剥離することもできる。

【0059】

パネル基板10cは、各OLED表示パネル部20に対して、FPC32が実装されている。複数のOLED表示パネル部20を有するパネル基板10cの状態で、FPC32を実装すると、OLED表示パネル部20をガラス基板から剥離した後に、個別にFPC32を実装するよりもスループットを高めることができる。

【0060】

50

図12(a)~(d)を参照して、スペーサ部材50Aの構造および使用形態を説明する。

【0061】

スペーサ部材50Aは図12(b)に示すように、図11(a)に示したスペーサ部材50と同様に、基板52と、第1スペーサ54と、第2スペーサ56とを有している。スペーサ部材50Aに対して、パネル基板10cを一列ずつ配置する。隣接する2つのパネル基板10cの間および両端には、図12(b)および(c)に示すFPC保護部材58を配置する。FPC保護部材58は、レーザ光からFPCを保護するとともに、各パネル基板10cの相対位置を調整する。

【0062】

図13(a)および(b)を参照して、スペーサ部材50Bの構造および使用形態を説明する。

【0063】

スペーサ部材50Bは、それぞれがパネル基板10cを受容する複数のキャビティ50Baを有するトレイ形状である。図13(b)に示すように、パネル基板10cをキャビティ50Baに配置する。このとき、必要に応じて、第3スペーサ50Bbを配置する。もちろん、第3スペーサ50Bbは、スペーサ部材50Bと一体に形成されてもよい。また、パネル基板10cの下に支持板57を配置してもよい。スペーサ部材50B、第3スペーサ50Bbおよび支持板57は、低熱伝導性の材料、例えばプラスチックで形成される。

【0064】

パネル基板10cをキャビティ50Baに収容したスペーサ部材50Bがステージ上に配置される。スペーサ部材50Bを用いると、先の例とは異なり、パネル基板10cが有するOLED表示パネル部20が、スペーサ部材50B、第3スペーサ50Bbおよび支持板57を介してステージと接触する。しかしながら、スペーサ部材50B、第3スペーサ50Bbおよび支持板57はいずれも低熱伝性の材料(例えば、熱伝導率が $0.2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下)で形成されているので、OLED表示パネル部20とステージとの間に空隙を設ける場合と同様の効果を得ることができる。

【0065】

本発明の実施形態による有機EL表示装置の製造方法におけるLLO工程には、上記に例示したスペーサ部材に限らず、種々の形態のスペーサ部材を用いることができる。

【0066】

また、本発明の実施形態による製造方法で製造される有機EL表示装置は、例えば、図14に示すトップエミッション方式のOLED表示パネル200であり得る。すなわち、先の実施形態におけるOLED表示パネル部20は、図14に示すOLED表示パネル200と同じ構造を有し得る。

【0067】

図14は、トップエミッション方式のOLED表示パネル200を模式的に示す断面図である。

【0068】

図14に示すように、OLED表示パネル200は、アクティブマトリクス基板(TFT基板)210および封止フィルム220を備え、赤画素Pr、緑画素Pgおよび青画素Pbを有する。

【0069】

TFT基板210は、絶縁基板と、絶縁基板上に形成されたTFT回路とを含む(いずれも不図示)。TFT回路形成時、基板の凹凸の影響を防ぐために、平坦化膜211が設けられている。平坦化膜211は、有機絶縁材料から形成されている。

【0070】

平坦化膜211上に、下部電極212R、212Gおよび212Bが設けられている。下部電極212R、212Gおよび212Bは、赤画素Pr、緑画素Pgおよび青画素P

10

20

30

40

50

bにそれぞれ形成されている。下部電極212R、212Gおよび212Bは、TFT回路に接続されており、陽極として機能する。隣接する画素間に、下部電極212R、212Gおよび212Bの端部を覆うバンク213が設けられている。バンク213は、絶縁材料から形成されている。

【0071】

赤画素Pr、緑画素Pgおよび青画素Pbの下部電極212R、212Gおよび212B上に、有機EL層214R、214Gおよび214Bがそれぞれ設けられている。有機EL層214R、214Gおよび214Bのそれぞれは、有機半導体材料から形成された複数の層を含む積層構造を有する。この積層構造は、例えば、下部電極212R、212Gおよび212B側から、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層をこの順で含んでいる。赤画素Prの有機EL層214Rは、赤色光を発する発光層を含む。緑画素Pgの有機EL層214Gは、緑色光を発する発光層を含む。青画素Pbの有機EL層214Bは、青色光を発する発光層を含む。

10

【0072】

有機EL層214R、214Gおよび214B上に、上部電極215が設けられている。上部電極215は、透明導電材料を用いて表示領域全体にわたって連続するように（つまり赤画素Pr、緑画素Pgおよび青画素Pbに共通に）形成されており、陰極として機能する。上部電極215上に、封止層216が設けられている。封止層216は、無機または有機、またはそれらを積層した絶縁材料から形成されている。

【0073】

TFT基板210の上述した構造は、TFT基板210に対して透明樹脂層217によって接着された封止フィルム220によって封止されている。

20

【0074】

本発明の実施形態による製造方法で製造される有機EL表示装置は、上記の例に限られず、種々の公知の有機EL表示装置であり得る。例えば、ボトムエミッション方式の有機EL表示装置を製造することもできる。このとき、耐熱性高分子膜14は、可視光に対して透明であることが好ましく、透明ポリイミド膜を用いることが好ましい。また、本発明の実施形態による製造方法で製造される有機EL表示装置は、3色独立した画素（OLED）を有するものに限られず、例えば、白色を発光し、カラーフィルタでカラー化するタイプの有機EL表示装置を製造することもできる。

30

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、有機EL表示装置、特に、フレキシブルな有機EL表示装置の製造方法に用いられる。

【符号の説明】

【0076】

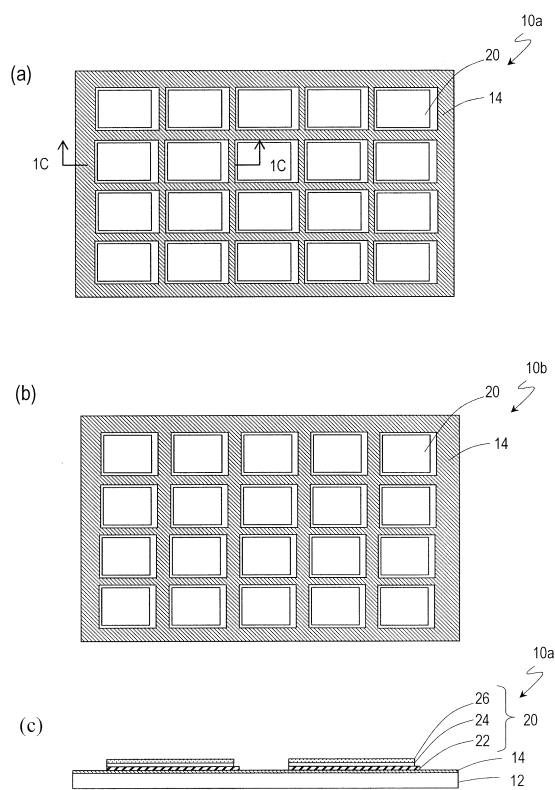
- 10a、10b、10c : パネル基板
- 12 : 支持基板（ガラス基板）
- 14 : 耐熱性高分子膜（ポリイミド膜）
- 20 : OLED表示パネル部
- 22 : 素子層
- 24 : バリア層
- 26 : 封止フィルム
- 32 : FPC
- 34 : ドライバIC
- 42 : スペース部材
- 42a : 開口部
- 42s : 段差部
- 50 : スペース部材
- 100 : ラインビーム光源

40

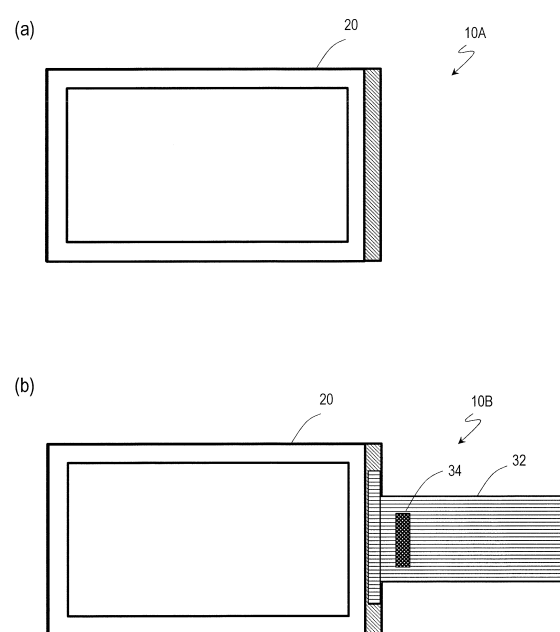
50

1 0 0 L : ラインビーム
 1 0 0 P : 照射位置
 2 0 0 : O L E D 表示パネル
 2 0 0 S : ステージ
 1 0 0 0 : ラインビーム照射装置

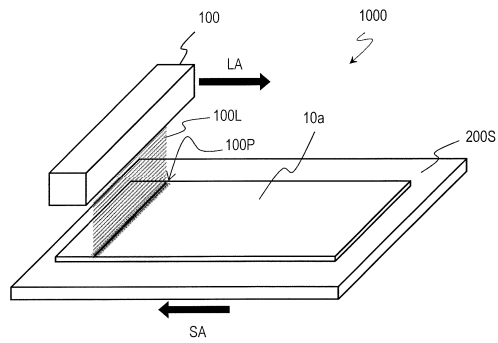
【図 1】



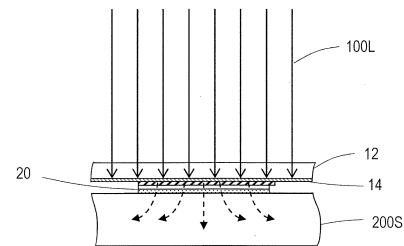
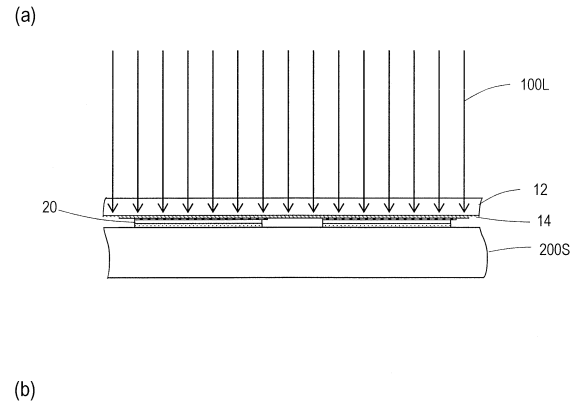
【図 2】



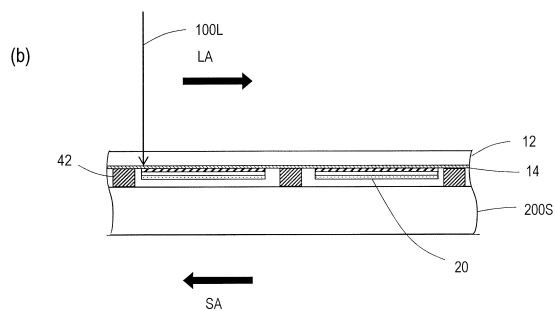
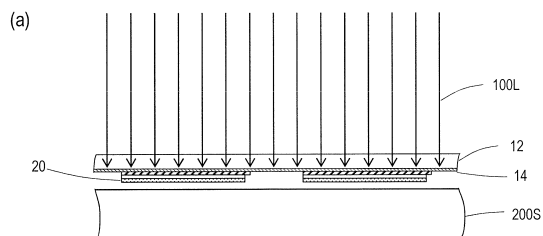
【図 3】



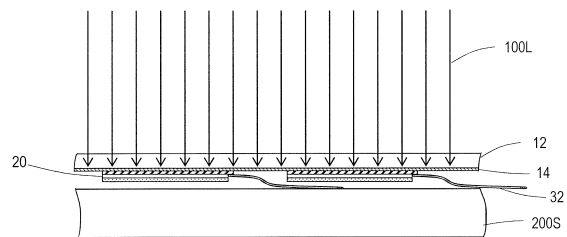
【図 4】



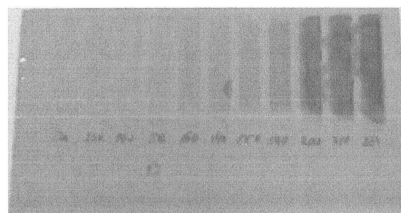
【図 5】



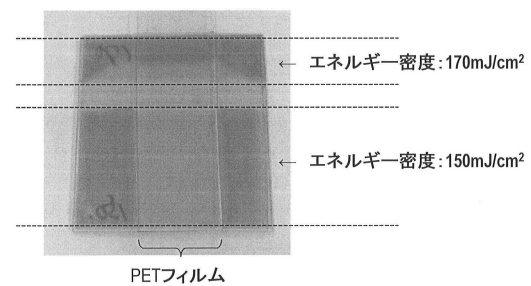
【図 6】



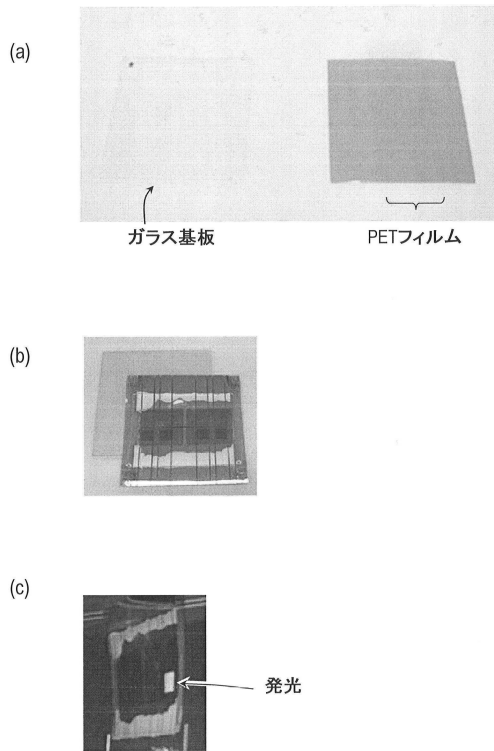
【図 7】



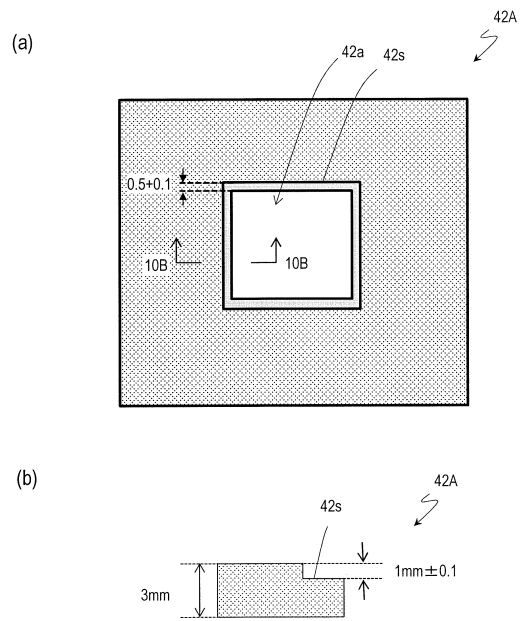
【図 8】



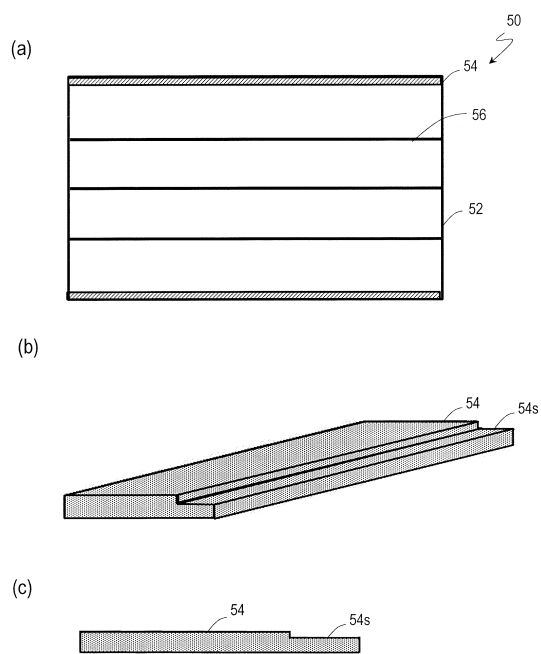
【図 9】



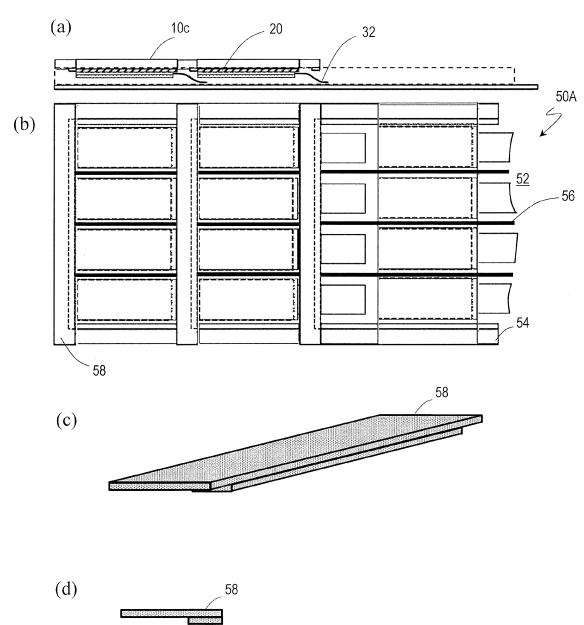
【図 10】



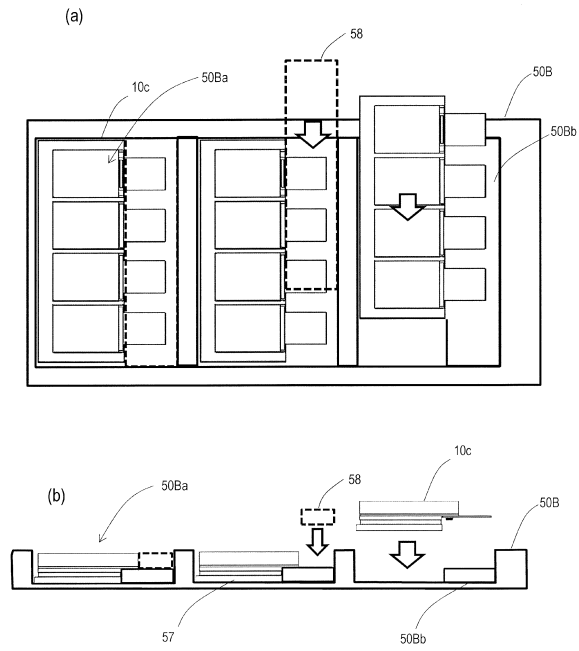
【図 11】



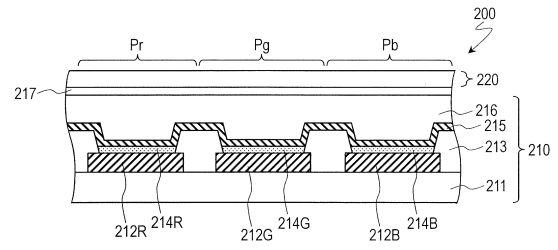
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i> B
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/02</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>51/50</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/14</i> A

(72)発明者 田中 康一
大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内

審査官 大竹 秀紀

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 5 B	3 3 / 1 0
B 2 3 K	2 6 / 3 6
G 0 9 F	9 / 3 0
H 0 1 L	2 1 / 0 2
H 0 1 L	2 7 / 3 2
H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 0 2
H 0 1 L	5 1 / 5 0

专利名称(译)	有机EL表示装置の製造方法		
公开(公告)号	JP6410282B2	公开(公告)日	2018-10-24
申请号	JP2017558853	申请日	2016-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿海精密工业股▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿海精密工业股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	田中康一		
发明人	田中 康一		
IPC分类号	H05B33/10 B23K26/36 G09F9/30 H01L21/02 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/003 H01L51/56 H01L2251/5338 B23K26/36 G09F9/30 H01L27/3209 H01L51/5012 H05B33/04 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/10 B23K26/36 G09F9/30.365 H01L21/02 H01L27/32 H05B33/12.B H05B33/02 H05B33/14.A		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子 Nariyasu村瀬		
优先权	2015256464 2015-12-28 JP		
其他公开文献	JPWO2017115484A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在一个实施方案中制备有机EL显示装置的方法包括在支撑基板(12)上形成聚合物膜(14)的步骤(a);步骤(b):在聚合物膜(14)上形成多个有机EL显示板部分(20);步骤(c)使平台(200S)上的有机EL显示面板部分(20)面向平台(200S),并将线光束(100L)沿从支撑基板(12)朝向的方向引导在使线束(100L)和支撑基板(12)相对于彼此移动的同时,在聚合物膜(14)和支撑基板(12)之间的至少一个界面,步骤(c)在其中的状态下进行。有机EL显示板部分(20)基本上与台(200S)绝热。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6410282号 (P6410282)
(45) 発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)	(24) 登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)	
(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
B23K 26/36 (2014.01)	B23K 26/36	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	365
H01L 21/02 (2006.01)	H01L 21/02	
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号 特願2017-558853 (P2017-558853)	(73) 特許権者 500080546	
(92) (22) 出願日 平成28年7月22日(2016.7.22)	鴻海精密工業股▲ふん▼有限公司	
(98) 国際出願番号 PCT/JP2016/071574	台湾新北市土城區中山路66號	
(97) 国際公開番号 W02017/115484	100101683	
(97) 国際公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)	(74) 代理人 弁理士 奥田 誠司	
審査請求日 平成30年6月27日(2018.6.27)	(74) 代理人 100155000	
(31) 優先権主張番号 特願2015-256464 (P2015-256464)	弁理士 喜多 修市	
(32) 優先日 平成27年12月28日(2015.12.28)	(74) 代理人 100139930	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(74) 代理人 弁理士 山下 亮司	
早期審査対象出願	(74) 代理人 100125922	
	弁理士 三宅 孝子	
	(74) 代理人 100202197	
	弁理士 村瀬 成康	
	(74) 代理人 100202142	
	弁理士 北 倫子	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置の製造方法