

(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2008-59757
(P2008-59757A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 0 7
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A 4 K 0 2 9
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00	3 3 8 5 C 0 9 4
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	3 6 5 Z 5 G 4 3 5
H01L 27/32 (2006.01)	C 2 3 C 14/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-231472 (P2006-231472)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成18年8月29日 (2006.8.29)	(74) 代理人	100095991 弁理士 阪本 善朗
		(72) 発明者	森山 孝志 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC35 CC42 CC45 GG04 GG32 GG33 GG54 4K029 AA09 AA24 BA62 BB03 CA01 HA04 5C094 AA05 AA43 AA48 BA27 GB10 5G435 AA17 BB05 KK05

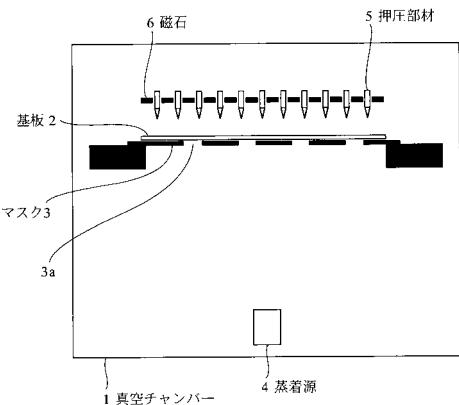
(54) 【発明の名称】有機発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】磁力によって基板とマスクを密着させる際に生じる基板とマスクの位置ずれを抑制する。

【解決手段】有機発光表示装置を構成する有機化合物層(有機EL素子膜)を、マスク3を介して基板2に蒸着する工程において、基板2とマスク3を位置合わせした後に、複数の押圧部材5によって基板2をマスク3に押圧して仮固定する。仮固定によって基板2とマスク3の位置ずれを抑制しながら、磁石6によって基板2を、マスク3に密着させる。アライメント後の基板2の複数箇所を、それぞれ複数の押圧部材5によって仮固定することで、高精度なパターニングを可能とし、アノードに対する有機EL素子膜のずれを防ぐ。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に設けられた電極上に、少なくとも 1 層の有機化合物層を有する有機発光表示装置の製造方法であって、

アライメント機構によって基板とマスクを位置合わせする工程と、
位置合わせされた基板を押圧部材によってマスクに押圧し、仮固定する工程と、
押圧部材によって仮固定された基板とマスクを磁気手段によって密着固定する工程と、
密着固定されたマスクを介して有機化合物層を基板に蒸着する工程と、を有することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2】

基板の複数箇所を、複数の押圧部材によってそれぞれマスクに仮固定することを特徴とする請求項 1 記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 3】

基板をマスクに仮固定する際に、複数の押圧部材による押圧のタイミングまたは押圧の強さが基板平面内において異なることを特徴とする請求項 2 記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 4】

基板をマスクに仮固定する際に、基板の中心部から周辺に向かって押圧されていくことを特徴とする請求項 2 記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 5】

基板上に設けられた電極上に、少なくとも 1 層の有機化合物層を有する有機発光表示装置の製造装置において、前記基板と前記マスクを位置合わせするアライメント機構と、前記基板の複数箇所を前記マスクにそれぞれ押圧して仮固定するための複数の押圧部材と、前記基板を前記マスクに磁力によって密着固定する磁気手段と、前記マスクを介して前記基板上に前記有機化合物層を蒸着するための蒸着源と、を有することを特徴とする有機発光表示装置の製造装置。

【請求項 6】

前記磁気手段が、前記基板を冷却する機構を備えることを特徴とする請求項 5 記載の有機発光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、ディスプレイ等に使用される高精細かつ大判の有機エレクトロルミネッセンス表示装置（有機 E L 表示装置）等を製造するための、有機発光表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、有機発光素子を用いたフラットパネルディスプレイが注目されている。特に、有機エレクトロルミネッセンス素子（有機 E L 素子）を用いたディスプレイは、低電圧で駆動可能であること、さらに高速応答性、広視野角などの利点により、材料開発を含めて、デバイス化のための応用研究が精力的に行われている。

【0003】

有機 E L 素子は、発光層に到達した電子と正孔が再結合する際に生じる発光を利用した、キャリア注入型の面発光デバイスであり、有機材料の選択によって色々な発色が得られる。

【0004】

有機 E L ディスプレイにおいて各画素の発色を赤緑青（R G B）の三原色とすることでフルカラー化が達成される。現在、有機 E L ディスプレイのパネル製造工程において、フルカラー化を実現するための周辺技術の開発が行われている。

【0005】

10

20

30

40

50

現状の有機EL素子のデバイス特性から、特に実用的に用いられているのは低分子EL材料を用いた真空蒸着技術である。特に、フルカラー化のためにマスク（蒸着マスク）を用いてRGB各発光画素を選択的にパターニング蒸着するプロセスが採用されている。

【0006】

図8は、真空蒸着による有機ELディスプレイのパターニング蒸着工程を示す図である。真空チャンバー（真空蒸着槽）に納められた基板102は、あらかじめパターニングされた画素電極102aを備えており、基板102上の画素とマスク103の開口部103aとが位置合わせ（アライメント）されている。基板102とマスク103が密着した状態で、蒸着源104から蒸発させた材料を蒸着させることで、マスク103の開口パターンに応じた形状の有機薄膜（有機化合物層）を基板102上へ形成する。

10

【0007】

R、G、Bの各色画素ごとにそれぞれの発光色を得るために材料を蒸着する場合、蒸着材料によってマスクを交換する、あるいは単一のマスクで相対位置をずらすことにより、塗り分けが実現される。

【0008】

マスクは厚みが厚くなると、シャドウ効果が大きくなり、所望の大きさの成膜パターンを得ることが難しくなる場合がある。画素ごとに所望の厚みと寸法の成膜状態を得るためにには、マスクを薄くすることが有効である。また、マスクと基板との間に必要以上の空間が生じると、この空間に蒸着膜の回り込みが生じる恐れがある。回り込みがひどい場合、隣接画素に他の色が入り込む混色などの不良の原因となる場合がある。

20

【0009】

そこで特許文献1に開示されたように、基板をマスク上で位置合わせした後、基板を力学的に押圧して、マスクと基板を密着させる必要がある。

【特許文献1】特開2005-158571号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、特許文献1に開示された方法では、凹凸をもったマスクの凹部にできる基板とマスクの隙間を密着させることができないため、蒸着時の回り込みが生じてしまう。

30

【0011】

また、基板とマスクの密着を得る手段としては、磁性体材料から成るマスクを用い、磁力をを利用してマスクと基板の密着させる方法が広く採用されている。しかしながら、発明者らの検討によれば、あらかじめ位置合わせ（アライメント）した基板とマスクを接触させた状態から、磁石を用いてマスクと基板を密着させると、基板とマスクがこすれ合ってマスクや基板を傷つけてしまう現象が発生した。すなわち、磁石を用いて基板とマスクを密着させた場合は、着磁した際の、マスクと基板との位置ずれをいかに抑制するかが課題となっている。

【0012】

本発明は上記未解決の課題に鑑みてなされたものであり、蒸着工程における基板とマスクの位置ずれを抑制し、高精細かつ大判のディスプレイパネル等を効率的に製造することができる有機発光表示装置の製造方法を提供することを目的とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の有機発光表示装置の製造方法は、基板上に設けられた電極上に、少なくとも1層の有機化合物層を有する有機発光表示装置の製造方法であって、アライメント機構によって基板とマスクを位置合わせする工程と、位置合わせされた基板を押圧部材によってマスクに押圧し、仮固定する工程と、押圧部材によって仮固定された基板とマスクを磁気手段によって密着固定する工程と、密着固定されたマスクを介して有機化合物層を基板に蒸着する工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

50

【0014】

位置合わせ後の基板とマスクを押圧部材の押圧力によって仮固定し、その状態で磁力によって密着させるものであるため、基板とマスクの間に位置ずれが生じることなく、大判な基板であっても高精細なパターニングを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図1に示すように、真空チャンバー1内には基板2やマスク3、これらの保持機構等が配設される。真空チャンバー1の真空度は、たとえば 1×10^{-3} Pa以下に保たれている。真空チャンバー1内に配設された蒸着源4は、基板2の下方に配設される。基板2と蒸着源4の位置は互いに固定であってもよく、相対的に移動する形態であってもよい。また、基板2とマスク3を密着させる作業を行うチャンバーを、蒸着を行う真空チャンバー1と別に設けて、それらを真空一貫で接続する形態であってもよい。

10

【0017】

マスク3は、開口部3aを有する薄板形状であり、より精細なパターンを実現するためには、マスク部分の板厚は $100 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $50 \mu\text{m}$ 以下とするのがよい。素材としては磁性材料、たとえばNi-Co合金などが好適に用いられ、エッチング法や電鋳法などを用いて開口を形成する。

20

【0018】

また、大型基板向けのマスクは、大面積で開口の寸法精度を実現するのが難しいため、インバーなどで剛性の高い棧の部分(マスクフレーム)を作製し、棧に囲まれた領域に薄膜のマスクを形成した形態も好適に用いられる。

【0019】

基板2は、目的に応じてシリコン基板やガラス基板あるいはプラスティック基板などを用いることができる。ディスプレイ向けとしては、無アルカリガラス上にあらかじめ駆動回路や画素電極を形成した基板が好ましく用いられる。また、基板2にはマスク3との位置合わせのためのアライメントマークを設けてある。

【0020】

以下に、基板2とマスク3を密着させて蒸着し、マスク3を脱着するまでの工程を、図7のフローチャートに基づいて説明する。

30

【0021】

まず、ステップS1で基板2とマスク3の位置合わせ(アライメント)を行う。図1に示すように、マスク3は平面性を保った状態にて保持されている。マスク3と基板2を近接させた状態でマスク3の開口と基板2上の画素とのアライメントを行う。その際、基板2とマスク3の間隔は、 $100 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度に保たれていることが好ましい。アライメントは、基板2とマスク3に形成されたアライメントマークの位置関係を、図示しないアライメント機構によって調節することで行う。

【0022】

ステップS2で基板2とマスク3を接触させ、ステップS3で位置合わせ判定を行う。アライメントが終了したのち、基板2はマスク3上に接触させる。この際、基板2はアライメント機構から開放され自重でマスク3上に配置されている。基板2とマスク3の位置ずれが基準値以上と判定されれば、再度基板2とマスク3の近接状態に戻って、上記の工程を繰り返す。

40

【0023】

ステップS4で、基板2とマスク3を押圧部材5によって仮固定する。図2に示すように、押圧部材5がマスク3の反対側から降下して、マスク3に対して基板2を押圧し、仮固定する。このとき、押圧部材5の数は基板2のサイズや、アライメントの精度に応じて適宜選択することができる。基板2を押圧する位置は、基板2とマスク3のずれを生じないように適宜選択することができる。また、押圧位置と押圧の強さはマスク3の強度やア

50

ライメントの精度などに応じて適宜選択することがより好ましい。

【0024】

押圧部材5が基板2を押圧するタイミングは、全ての押圧部材5が同時であってもよいが、基板2の中心部から周辺に向かって押圧する形態が、基板2とマスク3の位置ずれを抑制する意味でより好ましい。

【0025】

この仮固定の工程を介することにより、基板2とマスク3とを押圧部材5にて押圧した状態を保ち、磁力によりマスク2と基板3を密着させる際に発生する位置ずれを抑制することができる。

【0026】

ステップS5で基板2とマスク3を磁気手段である磁石6によって本固定する。図3は、基板2とマスク3を押圧した状態で、磁石6を降下させて基板2とマスク3を密着させた状態を示す。磁石6は、永久磁石や電磁石を用いることができる。また、蒸着源4からの熱輻射の影響を抑制するために、磁石6に基板2を冷却する機構を備えることもできる。基板2と磁石6を接触させる位置については、特にマスク3の開口の領域を覆う形態とすることが望ましい。

10

【0027】

ステップS6で蒸着を行う。基板2とマスク3を磁力にて密着させた状態で、蒸着源4からの有機化合物材料が蒸着される。このとき、押圧部材5は基板2を押圧したままであってもよいし、基板2から離脱され磁力のみが機能している状態であってもよい。

20

【0028】

ステップS7で脱着を行う。蒸着工程終了後、基板2とマスク3の密着状態を開放するために磁石6が上昇する際にも、基板2とマスク3の位置がずれて擦れ合ったりすることが起こりうるため、押圧部材5で基板2を押圧した状態で、磁石6を上昇させることも有効である。

【0029】

本実施の形態は、基板の大きさに関して、とくに限定されるものではないが、特に大判で、1辺が300mm以上の大型基板を用いた場合、位置合わせからマスクとの密着状態を得る上で得に有効である。押圧部材は、基板の大きさ、形状に合わせて、その配置や形状、押圧の強さを最適化することで、仮固定時および本固定時の基板とマスクの位置ずれを大幅に抑制することができる。

30

【実施例1】

【0030】

電鋳法により図4に示すような200mm×250mm角のマスク3を作成し、図1ないし図3に示す装置によって有機発光表示装置の有機化合物層を形成した。マスク3は、開口部3aを形成する薄膜と、強度を上げるためのマスクフレーム3bを有する構造とした。マスクフレーム3bは、インバー、薄膜はNi-Co合金材料を用いた。マスクフレーム3bの厚さは1mm、開口部3aの薄膜の厚みは12μmとした。薄膜には、30mm×40mmの開口部3aとなる領域を16面配置した。各領域には、40μm×120μmの大きさの開口を繰り返しパターンとしてデルタ配列で設けた。マスク3の開口率は1/3とした。アライメントマーク3cは対角の位置に2箇所設けた。マスク3は、外周部25mmを支持領域として真空チャンバー1内に設置した。

40

【0031】

基板2は150mm×200mm、厚さ0.7mmの無アルカリガラスを用いた。エッチング工程にてパターンングされたCrアノードと二箇所のアライメントマークを配置した。各Crアノードの形状は20μm×100μmとした。基板2を、アライメント機構を有する真空チャンバー1に導入したのち、排気した。

【0032】

押圧部材5は、図5に示す構造体をバネ機構で押圧できるものとした。押圧部材5はSUS303から直径6mmの棒5aを削り出し、基板と接する先端部5bにはポリテトラ

50

フルオロエチレンを成形したものを装着した。先端部 5 b は球面状とした。

【 0 0 3 3 】

押圧部材5は、図6に示すように、マスク3のマスクフレーム3bの交点と端部付近を基板側から25箇所押圧できるように配置した。25箇所の押圧部材5がほぼ同時に基板を押圧するように押圧部材5の位置を調整した。

【 0 0 3 4 】

磁石 6 は、マスク 3 の開口部 3 a に合わせて 24 mm × 36 mm、厚み 5 mm の永久磁石を、押圧部材 5 に干渉しないように 16箇所に配置した。

【 0 0 3 5 】

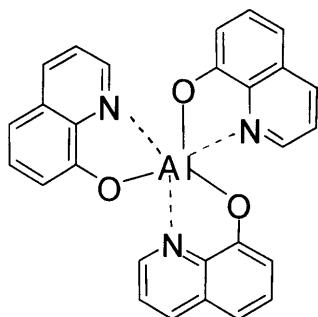
真空状態にて、アライメント機構を動作させて基板2とマスク3の距離を100μmまで近接させた。次に基板2上に設けられた図示しないアライメントマークと、マスク3上のアライメントマーク3cをCCDカメラを用いてモニターしながら、基板側をアライメント機構にて動作させて、アライメントを行った。アライメント機構を動作させて、基板2をマスク3に接触させた後、押圧部材5を降下させて、押圧部材5にて基板2をマスク3に押圧した。

[0 0 3 6]

次にすべての磁石 6 をほぼ同時に基板 2 に接触させ、基板 2 とマスク 3 を吸着させた。磁石 6 と基板 2 とマスク 3 を一体化した状態で、以下の化学式に示す A1q3 (同仁化学社製) を真空度 2×10^{-4} Pa の条件下で真空蒸着法にて毎秒 3 の蒸着レートで 700 蒸着した。成膜後、基板 2 上の有機化合物層である A1q3 薄膜の形状を調べたところ、形状はほぼマスク 3 の開口のサイズと同じで、膜の回り込みは認められなかった。また A1q3 薄膜は Cr アノードの上に適正に配置されていた。

(0 0 3 7)

【化 1】



Alq3

【实施例 2】

【 0 0 3 8 】

実施例1と同様の方法で、マスクを作製し、真空チャンバー内に設置した。基板も同様の方法で作製し、真空チャンバー内に導入した。押圧部材は、実施例1と同じくマスクのマスクフレームの交点と端部付近を25箇所押圧するように配置した。このとき、基板中央部に位置する押圧部材から基板端部へ向かって順に押圧されるように、25箇所の押圧部材の設定位置を調整した。また、バネ機構は基板中央と基板周辺の押圧の力が面内で同一になるように調整した。

〔 0 0 3 9 〕

磁石は、マスクの開口部に合わせて実施例1と同じものを、押圧部材に干渉しないように実施例1と同様に16箇所に配置した。

(0 0 4 0)

真空状態にて、実施例1と同様にアライメントを行った。アライメント機構を動作させて、基板をマスク上に接触させた後、押圧部材を降下させて、押圧部材にて基板をマスク

10

20

30

40

50

に押圧した。

【0041】

次にすべての磁石をほぼ同時に基板に接触させ、基板とマスクを吸着させた。磁石と基板とマスクを一体化した状態で、Alq3（同仁化学社製）を真空度 2×10^{-4} Paの条件下で真空蒸着法にて毎秒3の蒸着レートで700蒸着した。成膜後、基板上のAlq3薄膜の形状を調べたところ、形状はほぼマスク開口のサイズと同じで、膜の回り込みは認められなかった。またAlq3薄膜はCrアノードの上に適正に配置されていた。

【実施例3】

【0042】

実施例1と同様の方法で、マスクを作製し、真空チャンバー内に設置した。基板も同様の方法で作製し、真空チャンバー内に導入した。

【0043】

押圧部材は、実施例1と同じくマスクフレームの交点と端部付近を25箇所押圧するように配置した。このとき、基板中央部に位置する押圧部材から基板端部へ向かって順に押圧されるように、25箇所の押圧部材の設定位置を調整した。また、バネ機構は基板中央と基板周辺の押圧の力が面内で同一になる様に調整した。

【0044】

磁石は、マスクの開口部に合わせて4mm×36mm、厚み20mmの永久磁石を、押圧部材に干渉しないように16箇所に配置した。また、磁石の内部に水冷管を設け、冷却水を通水することで基板を冷却する機構とした。

【0045】

真空状態にて、実施例1と同様にアライメントを行った。アライメント機構を動作させて、基板をマスク上に接触させた後、押圧部材を降下させて、押圧部材にて基板をマスクに押圧した。

【0046】

次にすべての磁石をほぼ同時に基板に接触させ、基板とマスクを吸着させた。磁石と基板とマスクを一体化した状態で、Alq3（同仁化学社製）を真空度 2×10^{-4} Paの条件下で真空蒸着法にて成膜した。その際、蒸着レート毎秒6で膜厚3000を蒸着した。本実施例では、実施例2に比べてより蒸着源からの熱輻射量が多い成膜条件とした。成膜後、基板上のAlq3薄膜の形状を調べたところ、形状はほぼマスク開口のサイズと同じで、膜の回り込みは認められなかった。またAlq3薄膜はCrアノードの上に適正に配置されていた。

【0047】

（比較例）

実施例1と同様の方法で、マスクを作製し、真空チャンバー内に設置した。基板も同様の方法で作製し、真空チャンバー内に導入した。押圧部材は設けなかった。磁石は、実施例1と同様に配置した。真空状態にて、実施例1と同様にアライメントを行った。アライメント機構を動作させて、基板をマスク上に接触させた。

【0048】

次にすべての磁石をほぼ同時に基板に接触させ、基板とマスクを吸着させた。磁石と基板とマスクを一体化した状態で、Alq3（同仁化学社製）を真空度 2×10^{-4} Paの条件下で真空蒸着法にて毎秒3の蒸着レートで700蒸着した。成膜後、基板上のAlq3薄膜の形状を調べたところ、形状はほぼマスク開口のサイズと同じで膜の回り込みは認められなかった。しかし、Alq3薄膜の配置は、Crアノードの上からずれており、適正に配置されていなかった。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】実施例1による有機発光表示装置の製造装置を示す模式図である。

【図2】実施例1による有機発光表示装置の製造工程を示す模式図である。

【図3】実施例1による有機発光表示装置の製造工程を示す模式図である。

10

20

30

40

50

【図4】図1の装置のマスクを示す模式図である。

【図5】図1の装置の押圧部材を示す模式図である。

【図6】図1の装置の押圧部材の配置を示す模式図である。

【図7】実施例1による有機発光表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

【図8】一従来例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0050】

1 真空チャンバー

2 基板

3 マスク

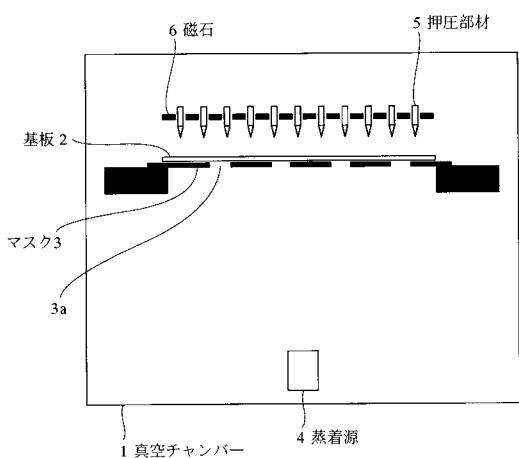
4 蒸着源

5 押圧部材

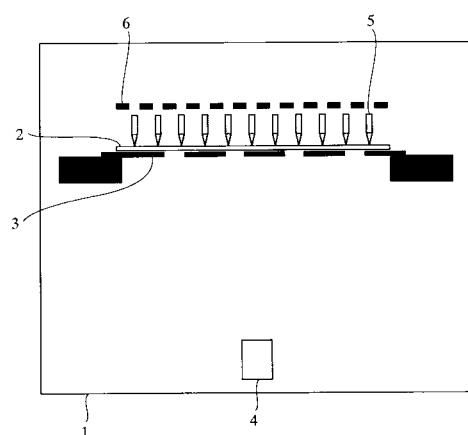
6 磁石

10

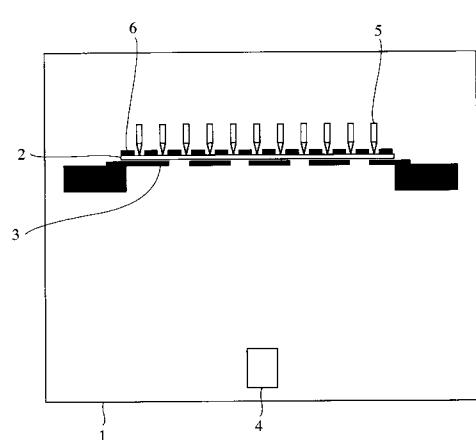
【図1】



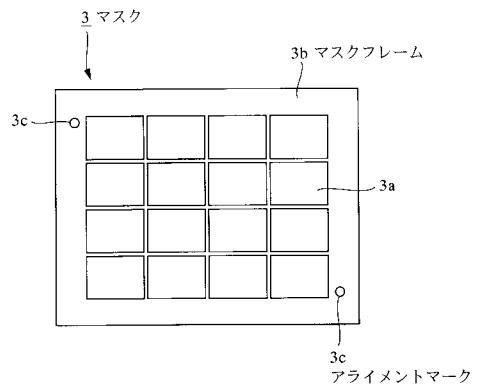
【図2】



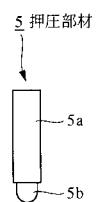
【図3】



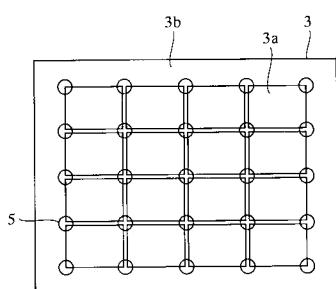
【図4】



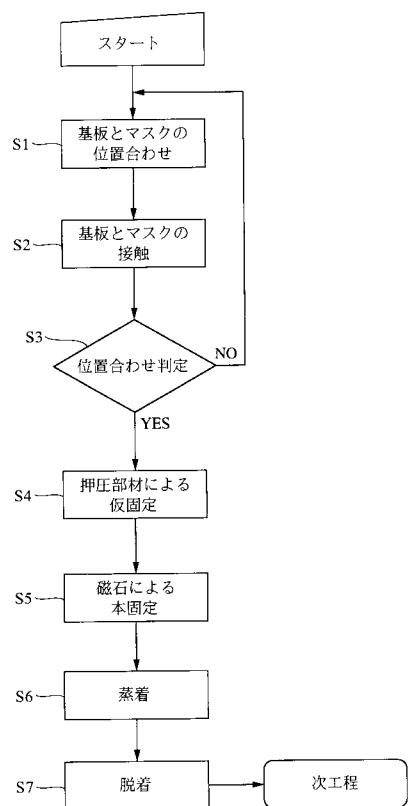
【図5】



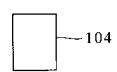
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

C 23 C 14/04

(2006.01)

F I

テーマコード(参考)

专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2008059757A	公开(公告)日	2008-03-13
申请号	JP2006231472	申请日	2006-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	森山孝志		
发明人	森山 孝志		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 C23C14/04		
CPC分类号	C23C14/042 H01L51/0011 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z C23C14/04.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG33 3K107/GG54 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/HA04 5C094/AA05 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA27 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05		
其他公开文献	JP4971723B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：抑制在通过磁力粘附基板和掩模时产生的基板和掩模之间的位移。解决方案：在通过掩模3蒸发在基板2上构造有机发光显示装置的有机化合物层（有机EL元件膜）的过程中，在定位基板2和掩模3之后，按压基板2并且通过多个压力构件5临时固定在掩模3上。当通过临时固定限制基板2和掩模3之间的位移时，通过磁体6将基板2粘贴在掩模3上。通过临时固定通过多个压力构件5分别对基板2的多个位置进行对准，可以实现高精度的图案化，并且可以防止有机EL元件膜向阳极的位移。ž

