

(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2007-287356

(P2007-287356A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(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	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-110181 (P2006-110181)	(71) 出願人	502356528 株式会社 日立ディスプレイズ 千葉県茂原市早野3300番地
(22) 出願日	平成18年4月12日(2006.4.12)	(74) 代理人	100093506 弁理士 小野寺 洋二
		(72) 発明者	寺門 正倫 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	高橋 強 東京都千代田区外神田一丁目18番13号 株式会社日立製作所 モノづくり技術事業部内
		(72) 発明者	松崎 永二 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

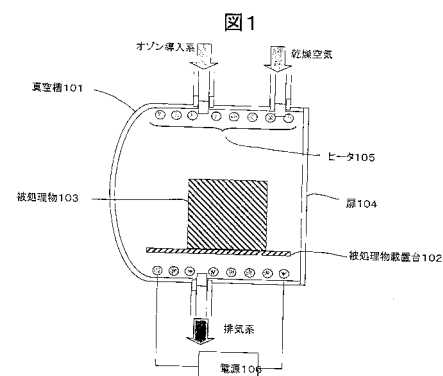
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL表示装置に用いる基板の有機汚染に対する洗浄度を高めることで、欠陥画素の減少、有機EL表示装置の長寿命化を実現する。

【解決手段】 蒸着を行う第1チャンバとは異なる第2チャンバで、蒸着を行う前に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行い、その後、第1チャンバで有機物の蒸着を行うか、蒸着を行う第1チャンバとは異なる第2チャンバで蒸着を行った後に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行うようにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸着を行う第 1 チャンバとは異なる第 2 チャンバで、蒸着を行う前に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行い、その後、第 1 チャンバで有機物の蒸着を行うことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 2】

蒸着を行う第 1 チャンバとは異なる第 2 チャンバで蒸着を行った後に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行うことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

10

前記基板温度を 30 ~ 150 とした状態でオゾン洗浄することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記オゾン洗浄に用いるガス圧を 1kPa ~ 98kPa とすることを特徴とする有機 E L 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 E L 表示装置の歩留まり向上を図るものである。

20

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、有機 E L 表示装置の有機層の蒸着に用いる蒸着装置の組み立て、オーバーホール時に装置内部をオゾンで洗浄することによって、装置内の残留有機物を除去し、後に有機層を形成して高品質な有機 E L 表示装置を得ることができることが開示されている。また、有機 E L 表示装置の材料充填等の大気時間を利用して搬送室のオゾン洗浄を行い、後に有機層を形成して高品質な有機 E L 表示装置を得ることができることが開示されている。

【0003】

特許文献 2 には、Ru, Os 及びそれらの酸化物をオゾン等の酸素原子供与性ガスを用いてエッチングする。また、そのプロセスを行うチャンバのクリーニングに適用すること及びそのチャンバのクリーニングに際し部材表面を 40 - 200 の範囲で加熱することが記載されている。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 192857 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 284317 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の技術欄でも述べたが、有機 E L 素子の性能向上に関しては現在長寿命化がもっとも大きな課題となっている。この課題の解決のためには発光材料の改善や素子の薄膜構造の形成プロセスの検討のほかに蒸着プロセスにおける環境の清浄化も必須である。

40

【0005】

具体的には発光材料を蒸着する真空室内の汚染を低減することが考えられる。汚染物質としては材料由来の有機物質やクリーンルーム環境由来の可塑剤を主とする有機物が考えられ、従来から有機溶剤による洗浄、ベーキング等を行ってきた。

【0006】

これに加え、近年では、特許文献 1 に記載されているように、高濃度オゾンガスを導入して該真空室を清浄化するという方法も提案されている。この方法を有機 E L 表示装置の画素電極と画素を囲むバンクを形成したアクティブマトリクス基板に用いる場合、長い処理時間と、多くの処理回数が必要となる。このことは処理装置自体の寿命を短くするだけ

50

でなく、有機EL表示装置の基板に形成した画素電極（有機EL素子の下部電極）の酸化が進むため、仕事関数の変化、表面状態の変化、抵抗値の上昇を招く。そのため、洗浄時間を短く、回数を少なくする等の対処が必要になり、十分な洗浄が行えない場合があった。

【0007】

また、特許文献2には、前述のように、Ru、Os及びそれらの酸化物をオゾン等の酸素原子供与性ガスを用いてエッチングすること、そのプロセスを行うチャンバのクリーニングに適用すること及びそのチャンバのクリーニングに際し部材表面を40 - 200 の範囲で加熱することが記載されているが、有機物への配慮がなされているとはいえない。つまり、特許文献2の技術を適用することを仮定すると、有機EL表示装置の有機層蒸着に用いる蒸着装置を高温にすることになるが、そのような高温にすると、有機材料が分解してしまふ。したがって、蒸着するチャンバを加熱することはできない。したがって、特許文献2を有機EL表示装置の基板洗浄に用いることはできない。

10

【0008】

本発明の目的は、有機EL表示装置における異物不良を減少させる技術に関する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、蒸着を行う第1チャンバ（蒸着装置）とは異なる第2チャンバで（洗浄装置）、蒸着を行う前に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行い、その後、第1チャンバで有機物の蒸着を行うようにする。

【0010】

また、蒸着を行う第1チャンバ（蒸着装置）とは異なる第2チャンバで（洗浄装置）蒸着を行った後に、有機表示装置の基板を加熱しながらオゾン洗浄を行いようにしてもよい。

20

【0011】

また、洗浄時には、次のA、Bを組み合わせて実施することが好ましい。

A.被処理物の温度を30 ~ 150 とすること。

B.オゾン洗浄ガス圧を1 kPa ~ 98 kPa とすること。

【発明の効果】

【0012】

有機EL表示装置に用いる基板の有機汚染に対する洗浄度を高めることで、欠陥画素の減少、有機EL表示装置の長寿命化を実現できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

図5に、本実施例で採用した有機EL表示装置の基板上の基本的な層構造を示す。有機第1基板上は、ベース層SUB、下地層UC、p-Si層FG、ゲート絶縁膜GI、金属ゲート電極SG、第1層間絶縁膜ILI1、ソース・ドレイン金属電極SD、第2層間絶縁膜ILI2、EL素子下部電極AD、バンクBANK、有機層OLE、上部電極CDの順に積層された構造を備えている。

40

【0015】

ベース層SUBは、厚さ0.7mmの無アルカリガラスである。下地層UCは、プラズマCVDによって形成された厚さ150nmの窒化シリコン膜と、厚み100nmの酸化シリコン膜で構成されている。

【0016】

p-Si層FGは、薄膜トランジスタ（以下、TFT）の形成個所に、島状に形成されている。ゲート絶縁膜GIは、一般にTEOS膜として称される厚さ110nmの酸化シリコン膜で構成されている。金属ゲート電極SGは、ゲート絶縁膜GI上のp-Si層FGとの重畳領域上に、厚さ150nmのMoWで構成されている。

50

【0017】

第1層間絶縁膜 I L I 1 は、金属ゲート電極 S G の上と T E O S 膜の上にプラズマ C V D によって形成された厚さ 5 0 0 n m の S i O で構成されている。ソース・ドレイン層 S D は、厚さ 3 8 n m 、 5 0 0 n m 、 7 5 n m の M o W / A l N / M o W の積層構造で構成されている。

【0018】

前述のゲート絶縁膜 G I と第1層間絶縁膜 I L I 1 には、開口が形成されており、その開口側壁及び底部にも、ソース・ドレイン層が形成され S D 、 M o W / A l N / M o W の積層構造で接続する第1コンタクトホールが形成されている。

【0019】

第2層間絶縁膜 I L I 2 は、この第1コンタクトホール及び前述の第1層間絶縁膜 I L I 1 上にプラズマ C V D で形成された厚さ 2 0 0 n m の S i N 膜で構成されている。なお、この第2層間絶縁膜 I L I 2 は、第1コンタクトホールとはずれた位置に開口を備えている。

【0020】

下部電極 A D は、第2層間絶縁膜 I L I 2 の上に、画素毎に分割され、さらに、第2層間絶縁膜 I L I 2 に設けられた開口の内部（側壁面と底面）を被覆する厚さ 7 7 n m の I T O で構成されている。

【0021】

バンク B A N K は、プラズマ C V D で形成された S i N で構成され、下部電極の中央を露出させるように、その周囲だけを覆うとともに、画素間の第2層間絶縁膜 I L I 2 上を被って画素間の絶縁性を確保する構成されている。

【0022】

バンク B A N K 形成後、オゾン洗浄を施し、さらに酸素プラズマ処理を施す。この処理により、露出している下部電極の表面の炭素濃度は、バンクの下に隠れた下部電極表面の炭素濃度よりも、高い値を示すようになっている。

【0023】

有機層 O L E は、下部電極 A D のバンクで囲まれた露出領域とバンク上面に形成され、データ線に沿って延びるバンク上面に、筋上の境界が配置された3色のストライプパターンで構成されている。

【0024】

上部電極 C D は、複数の画素に共通の電極で、表示全面に形成された A l で構成されている。

【0025】

このプロセスのうち、バンク形成後に行うオゾン洗浄プロセスについて、以下詳述する。

【0026】

図1に、オゾン洗浄槽の断面模式図を示す。真空槽（チャンバ）101内のステージ102に被処理物103を載置しオゾン処理を行う。この被処理物は、有機 E L 表示装置の下部電極 A D 、バンク B A N K 、薄膜トランジスタが形成され、有機層が形成される前の基板のことである。

【0027】

被処理物103を載置後、ドア104を閉じ、真空槽（チャンバ）101内を排気系より真空排気する。真空槽（チャンバ）101とドア104とは図示しない真空シールによってシールされる。真空度 1 0 0 P a 以下に真空引きした後、ガス導入機構より乾燥空気を大気圧まで導入する。導入するガスはこれに限らず所定温度（概ね 2 0 0 以下）で被処理物と反応しない性質のものであればどのようなものでも良い。さらに、真空槽（チャンバ）101内に配置したコイル状の抵抗加熱ヒータ105に電源106より電力供給することにより所望の温度まで加熱する。

【0028】

10

20

30

40

50

被処理物の温度はヒータ105から乾燥空気を介しての伝導により上昇し所定温度に達せしめる。このとき真空槽(チャンバ)101内部に充填された乾燥空気は昇温とともに体積膨張し圧力が上昇するが、図示しないリーク弁を介して排気し真空槽真空槽(チャンバ)101内の圧力が略110kPaを超えないようにする。その後再び前述の方法で真空引きを行った後オゾン導入系より5%オゾンを含む酸素を所定の圧力まで導入し、所定の時間保持する。このとき槽内では所定の温度に保持された被処理物の表面にオゾン分子が接触して被処理物表面に付着している物質との間に反応が生起する。

【0029】

一般には、分子構造内に2重結合を持つ有機物が分解される反応が起きやすいが、芳香族化合物、高分子アルカン、ヘテロ化合物等もオゾンにより分解される。また、一般に温度が高くなるほど反応速度は増す傾向があるため加熱温度の設定は重要な要素である。このように分解されることにより分子量が減少し、同じ真空度及び温度において示す蒸気圧が高くなり、その結果被処理物表面より脱離しやすくなる。

10

【0030】

この状態で真空引きを行えば排気系より真空槽外へ付着物質を効果的に排除することができる。結果としてこのオゾン雰囲気保持及び真空引きの間に被処理物に対して洗浄効果が与えられる。このときのオゾン濃度、圧力、温度、時間、処理回数は被処理物の処理量によって変えることが望ましい。洗浄処理後は再び真空槽真空槽(チャンバ)101内を真空排気した後乾燥空気を大気圧まで注入し、ドア104を開放し被処理物を取り出し、蒸着チャンバへ搬送する。

20

【実施例2】

【0031】

実施例1の洗浄装置で、テスト基板を処理した実施例を実施例2として説明する。Siウエハ上に除去が難しいことで知られるDOP(フタル酸ジオクチル)を付着させた後、前記オゾン洗浄を行った。条件はオゾン保持圧力50kPa、処理温度150、保持時間30分である。

【0032】

同様の試料を2枚用意し、1枚を前記条件で処理して処理前後の違いをGC-MS分析により比較した結果、DOP量はウエハ1枚あたり900ナノグラムであったものが処理後は0.3ナノグラムに減少したことが分かった。DOP以外にも本発明の方法によって様々な有機物汚染を効果的に除去できる。また、汚染量により処理条件を適宜変更することができる。

30

【実施例3】

【0033】

実施例1における加熱機構としてランプヒータによる加熱を用いた場合の実施例を実施例3として説明する。図2に、ランプ加熱を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図を示す。真空槽201内のステージ202に被処理物203を載置後、ドア204を閉じ、真空槽201内を排気系より真空排気する。真空槽201のランプヒータ205に面した部分はガラス等の赤外線透過させる材質のもので構成される。

【0034】

真空槽の他の部分はステンレス鋼を主とする金属で構成されており、前記透明部分とは当業者に公知の接合方法により接合されているが、真空槽全体をガラス等で構成しても差支えない。真空槽201とドア204とは図示しない真空シールによってシールされる。真空度100Pa以下に真空引きした後、真空槽201外に配置したランプヒータ205に電源206より電力供給することにより所望の温度まで加熱する。

40

【0035】

ランプヒータ205からの赤外光を効果的に利用するため真空槽の透明部分は該赤外光を収束するのに好適な曲率を有する面形状を有している。これは外側に向かって凸形状でかつ中央部分の肉厚を周辺部より厚くしたもので、全体として薄い肉厚で爆縮に耐えるという効果も有する。このヒータ構成により真空槽内の媒体なしに直接被処理物を加熱する

50

ことが可能となる。

【0036】

本実施例では実際の運転時の便宜上被処理物の温度むらを抑制する目的で被処理物を載置するステージ202に回転機構207を与えている。回転機構は外部の駆動機構208により駆動され、シール部210を介して動作時にも真空シールされている。被処理物の温度はヒータ205からの放射により上昇し所定温度に達せしめる。その後オゾン導入系より5%オゾンを含む酸素を所定の圧力まで導入し、所定の時間保持する。このオゾン雰囲気保持の間に被処理物に対して洗浄効果が与えられる。このときのオゾン濃度、圧力、温度、時間、処理画数は被処理物の処理量によって変えることが望ましい。洗浄処理後は再び真空箱201内を真空排気した後ガス導入系より乾燥空気を導入し大気圧としたあとドア204を開放し被処理物を取り出し、蒸着チャンバへ搬送する。 10

【0037】

この実施例の洗浄装置を用いれば、被処理物をチャンバ外部から直接加熱できるとメリットがある。

【実施例4】

【0038】

次に、実施例1における加熱機構として高周波誘導加熱による加熱を用いる実施例を実施例4として説明する。図3に、誘導加熱を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図を示す。真空槽301内の被処理物収納台302に被処理物303を載置後、ドア304を閉じ、301内を排気系より真空排気する。被処理物収納台302の底部はガスの流れを阻害しないようステンレス鋼製の網を設けてある。被処理物収納台302の外側には銅パイプをコイル状に形成したコイル305を配置する。該コイル305に高周波電源306より電力を供給し、被処理物に渦電流による発熱を生じさせる。渦電流は主に部材表面近くにしか発生しないが、オゾンとの反応は表面で起こるので差支えない。また前記コイル305は冷却水を通ずることで自身の昇温を抑制している。 20

【0039】

真空槽301とドア304とは図示しない真空シールによってシールされる。真空度100Pa以下に真空引きした後、真空槽301外に配置した電源306より電力供給することにより所望の温度まで加熱する。このヒータ構成により真空槽内の媒体なしに直接被処理物を温度むら少なく加熱することが可能となる。被処理物の温度はコイル305により生起する誘導電流により上昇し所定温度に達せしめる。 30

【0040】

その後オゾン導入系より5%オゾンを含む酸素を所定の圧力まで導入し、所定の時間保持する。このオゾン雰囲気保持の間に被処理物に対して洗浄効果が与えられる。このときのオゾン濃度、圧力、温度、時間、処理回数は被処理物の処理量によって変えることが望ましい。洗浄処理後は再び真空槽301内を真空排気した後ガス導入系より乾燥空気を導入し大気圧としたあとドア304を開放し被処理物を取り出す。

【0041】

この洗浄装置を用いることで、被処理物を直接、温度むら少なく、急速加熱できるというメリットが得られる。 40

【実施例5】

【0042】

実施例3との組合せ例として熱源を真空槽内におき、輻射板を用いて温度を保つ機構としたのが、実施例5である。図4に輻射板を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図を示す。熱源であるランプヒータはオゾンに耐える材料で封止され真空箱内に設置される。真空槽401内のステージ402に被処理物403を載置後、ドア404を閉じ、真空槽401内を排気系より真空排気する。真空槽401内にランプヒータ405が設置され、真空槽内壁には赤外線を反射させる目的で金メッキされた輻射板406を設ける。真空槽401とドア404とは図示しない真空シールによってシールされる。

【0043】

真空度 100 Pa 以下に真空引きした後、真空槽 401 内に配置したランプヒータ 405 に電源 407 より電力供給することにより所望の温度まで加熱する。本実施例では、実際の運転時の便宜上被処理物の温度むらを抑制する目的で被処理物を載置するステージ 402 に回転機構 408 を与えている。回転機構は外部の駆動機構 409 により駆動され、シール部 410 を介して動作時にも真空シールされている。

【0044】

被処理物の温度はヒータ 405 からの放射により上昇し所定温度に達せしめる。その後オゾン導入系より 5 % オゾンを含む酸素を所定の圧力まで導入し、所定の時間保持する。このオゾン雰囲気との保持の間に被処理物に対して洗浄効果が与えられる。このときのオゾン濃度、圧力、温度、時間、処理回数は被処理物の処理量によって変えることが望ましい。洗浄処理後は再び真空槽 401 内を真空排気した後ガス導入系より乾燥空気を導入し大気圧としたあとドア 404 を開放し被処理物を取り出す。

10

【0045】

以上の各実施例は、下部電極 A D とバンク B A N K を形成した後の工程で実施したが、有機層や上部電極等の蒸着工程の後に、洗浄工程を行っても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】オゾン洗浄槽の断面模式図である。

【図 2】ランプ加熱を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図である。

【図 3】誘導加熱を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図を示す。

20

【図 4】輻射板を用いたオゾン洗浄槽の断面の模式図である。

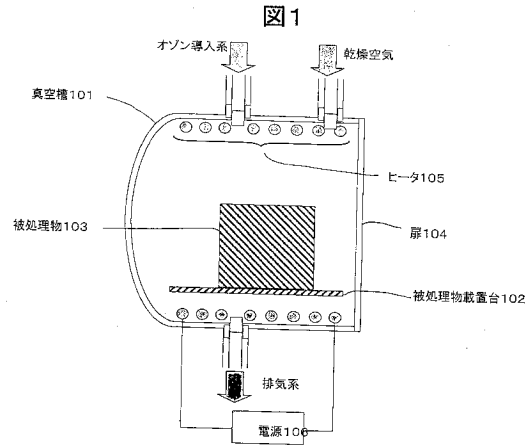
【図 5】有機 E L 表示装置の基板上の基本的な層構造である。

【符号の説明】

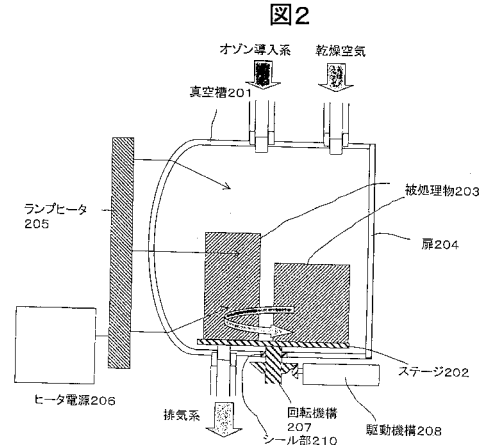
【0047】

101・・・真空槽、102・・・被処理物載置台、103・・・被処理物、104・・・ドア、105・・・ヒータ、106・・・電源。

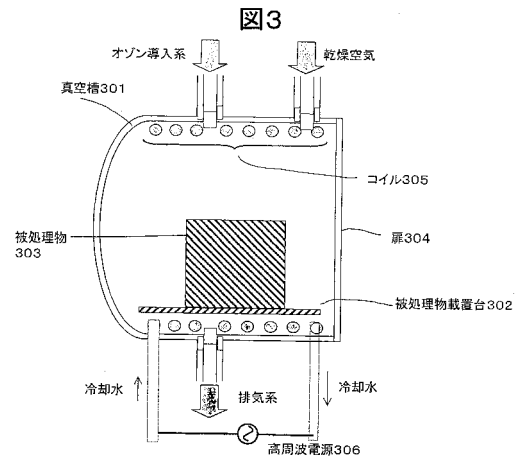
【図1】



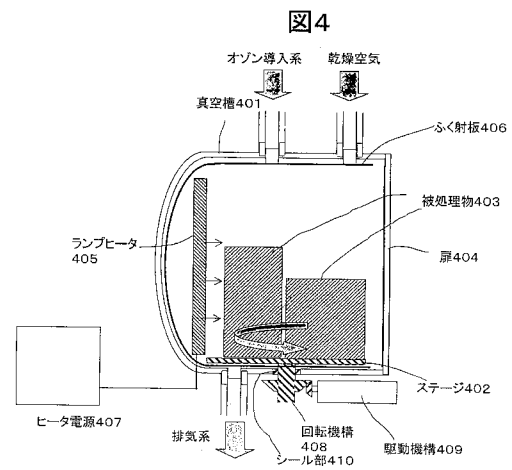
【図2】



【図3】

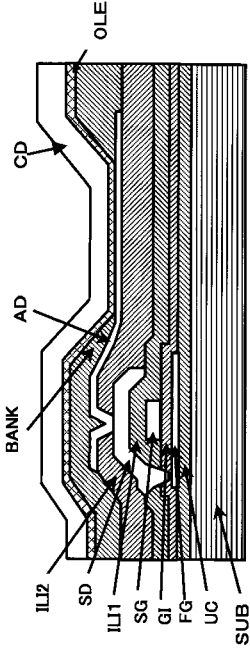


【図4】



【 図 5 】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 恒川 助芳

東京都新宿区四谷4 - 2 8 - 8 日立計測器サービス株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC21 CC45 FF16 FF17 GG04 GG22 GG28 GG32

专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2007287356A	公开(公告)日	2007-11-01
申请号	JP2006110181	申请日	2006-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	寺門正倫 高橋強 松崎永二 恒川助芳		
发明人	寺門 正倫 高橋 強 松崎 永二 恒川 助芳		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/FF16 3K107/FF17 3K107/GG04 3K107/GG22 3K107/GG28 3K107/GG32		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过增加用于有机EL显示装置的基板的有机污染的清洁程度来减少缺陷像素的数量并延长有机EL显示装置的寿命。 解决方案：在与进行气相沉积的第一室不同的第二室中，在气相沉积之前加热有机显示装置的基板的同时进行臭氧清洁，然后在第一室中进行有机物沉积，在与第一室不同的第二室中进行气相沉积以进行气相沉积，然后在加热有机显示装置的基板的同时进行臭氧清洁。 点域1

