

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 123970

(P2003 - 123970A)

(43)公開日 平成15年4月25日 (2003.4.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/12		C 2 3 C 14/12	4 K 0 2 9
14/24		14/24	C
			N
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 6 数)			

(21)出願番号 特願2002 - 65628(P2002 - 65628)

(22)出願日 平成14年3月11日(2002.3.11)

(31)優先権主張番号 90125566

(32)優先日 平成13年10月16日(2001.10.16)

(33)優先権主張国 台湾(TW)

(71)出願人 599142729

奇美電子股▲ふん▼有限公司

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路
1号

(72)発明者 鍾 嘉廷

台湾苗栗縣頭▲ふん▼鎮民族路676巷165号

(74)代理人 100095267

弁理士 小島 高城郎 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 3K007 AB11 AB18 DB03 FA01

4K029 AA09 AA24 BA62 BB03 BC07

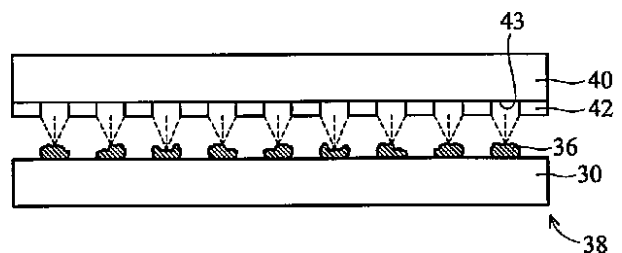
CA01 DB06 DB15 HA02

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法

(57)【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネッセンス (E L) ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法を提供する。

【解決手段】 薄膜を蒸発させる際、複数の開口部を有するマスクをディスプレイ基板下に設けて、平板状蒸発源をマスク下に設ける。その平板状蒸発源が、マスクの開口部と合った複数の蒸発源セルを有する。そして、蒸発材料セルの蒸発により、複数の薄膜をディスプレイ基板の所定領域上に堆積する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスプレイ基板を提供するステップと、
複数の開口部を有するマスクを提供して前記ディスプレイ基板下に設けるステップと、
前記マスク下に設ける平板状蒸発源を提供して、前記平板状蒸発源が、前記マスクの前記開口部に合った複数の蒸発源セルを有するステップと、
蒸発材料セルを蒸発させて、複数の薄膜を前記ディスプレイ基板の所定領域上に堆積するステップとを含むものである、有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 2】 前記蒸発材料セルが有機エレクトロルミネッセンス材料で構成されるものである、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 3】 前記平板状蒸発源の形成が、
金属板を提供するステップと、
前記金属板下に設けて、少なくとも 1 種類の蒸発源を提供するステップと、
前記蒸発源を蒸発させて、前記金属板上に蒸発材料セルを形成するステップとを含むものである、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 4】 前記した平板状蒸発源の形成がさらに、
複数の開口部を有するとともに前記金属板と前記蒸発源の間に設けられた、マスクを提供するステップを含むものである、請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 5】 前記金属板下に複数の種類の蒸発源が提供されるものである、請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 6】 前記金属板が蒸発中に回転されるものである、請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 7】 前記金属板の裏面が複数の支持リブを含むものである、請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 8】 ディスプレイ基板を提供するステップと、
複数の開口部を有するマスクを提供して、前記ディスプレイ基板下に設けるステップと、
前記マスク下に設ける第 1 平板状蒸発源を提供して、前記第 1 平板状蒸発源が、前記マスクの前記開口部にそれぞれが合った金属ネットおよび複数の第 1 蒸発材料セルを有するステップと、
前記第 1 平板状蒸発源下に設ける第 2 平板状蒸発源を提供して、前記第 2 平板状蒸発源が、金属板および前記マスクの前記開口部にそれぞれ合った複数の第 2 蒸発材料*50

*セルを有するステップと、
前記第 1 蒸発材料セルおよび前記第 2 蒸発材料セルを蒸発させて、複数の薄膜を前記ディスプレイ基板の所定領域上に堆積するステップとを含むものである、有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 9】 前記第 1 蒸発材料セルおよび前記第 2 蒸発材料セルが有機エレクトロルミネッセンス材料により構成されるものである、請求項 8 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 10】 前記した第 1 平板状蒸発源の形成が、
金属ネットを提供するステップと、
前記金属ネット下に設ける、複数の第 1 開口部を有する第 1 マスクを提供するステップと、
前記第 1 マスク下に設ける、少なくとも 1 種類の第 1 蒸発源を提供するステップと、
前記第 1 蒸発源を蒸発して、前記第 1 蒸発材料セルを前記金属ネット上に形成するステップとを含むものである、請求項 8 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 11】 前記金属ネットが蒸発中に回転されるものである、請求項 10 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 12】 前記金属ネットの裏面が複数の支持リブを含むものである、請求項 10 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 13】 前記した第 2 平板状蒸発源の形成が、
金属板を提供するステップと、
前記金属板下に設ける、複数の第 1 開口部を有する第 2 マスクを提供するステップと、
前記第 2 マスク下に設ける、少なくとも 1 種類の第 2 蒸発源を提供するステップと、
前記第 2 蒸発源を蒸発して、前記第 2 蒸発材料セルを前記金属板上に形成するステップとを含むものである、請求項 8 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 14】 前記金属板が蒸発中に回転されるものである、請求項 13 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【請求項 15】 前記金属板の裏面が複数の支持リブを含むものである、請求項 13 記載の有機エレクトロルミネッセンス・ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜の蒸発方法に関し、特に有機エレクトロルミネッセンス（EL）ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法に関する。

【0002】

【従来の技術】新世代のパネルディスプレイ技術における、有機化合物を発光体材料として使用する有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）ディスプレイは、積層フィルム型ディスプレイであり、自発光、薄型、軽量および低駆動電圧という特長がある。一般的に、ＯＬＥＤのガラス基板上にある積層体は、陽極層、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光膜、電子注入層、電子輸送層および陰極層からなる。アウター電圧をＯＬＥＤに印加した後、陰極層が発生する電子と陽極層が発生する正孔の両方は移動して有機発光フィルムに達してから、フィルムへ打ち込まれて結合し電気を光へ変換する。

【０００３】積層体の製作においては、ＥＬ素子が水と酸素に対して弱かったため、従来のフォトリソグラフィはパターンニングに適切ではなかった。そのため、シャドウマスクで蒸着して、薄膜をガラス基板上に堆積してパターンニングを同時に行っていた。図１に示すように、複数の開口部１１を有するメタルマスク１２をガラス基板１０下に設けて、蒸発源１４をメタルマスク１２下に設ける。蒸発を行う際、蒸発源１４中の材料は開口部１１を通して、ガラス基板１０の所定領域上に堆積することができる。しかしながら、蒸発源１４はシャドウ効果を発生する単一点源である上に、蒸発源１４中に盛る材料が熱伝導性を減少させるのに十分なほど小さくないため、蒸発源１４中で均一温度を達成することは難しかった。その結果、堆積厚みの均一性に不良が発生した。その解決法の一つとしては、蒸発源１４とガラス基板１０の間の距離を減少することであり、もう一つとしては、蒸発中にガラス基板１０を回転させることであった。しかしながら、これらの方法は両方とも蒸発効率の低下を招くこととなった。

【０００４】米国特許出願番号第2001/0006827号において、線状蒸発源を使用して積層体を形成する方法が開示されている。図２および図３に示すように、複数の開口部１７を有するシャドウマスク１８をガラス基板１６下に設けて、複数で一列に並べられた蒸発セル２２を有する線状蒸発源２０をＸ方向に沿って、シャドウマスク１８下に設ける。蒸発中、線状蒸発源２０をＹ方向に沿って移動させると、各蒸発セル２２中の材料が開口部１７を通して、ガラス基板１６の所定領域上に堆積される。しかしながら、これは増大するパラメータを制御するために高いコストと複雑な工程が必要となった。また、これは堆積厚みの均一性をＹ方向だけ改善して、Ｘ方向は改善することができなかった。さらに、これは上で述べた、蒸発中の均一温度を達成することができない問題も解決することができなく、蒸発源材料の使用効率の低下を招いた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】そのため、本発明の第１の目的は、蒸発速度を正確に制御して、蒸発速度を上げることである。本発明の第２の目的は、使用する蒸発

源の材料を増加させることである。本発明の第３の目的は、シャドウ効果を防止することである。本発明の第４の目的は、厚みと分布が良好な均一性を得ることである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決し、所望の目的を達成するために、本発明は、ＯＬＥＤ中で使用される薄膜の蒸発方法を提供する。

【０００７】薄膜を蒸発させる際、複数の開口部を有するマスクをディスプレイ基板下に設けて、平板状蒸発源をマスク下に設ける。その平板状蒸発源が、マスクの開口部に合った複数の蒸発源セルを有する。そして、蒸発材料セルの蒸発により、複数の薄膜をディスプレイ基板の所定領域上に堆積する。

【０００８】

【発明の実施の形態】＜第１実施形態＞図４から図６は、本発明の第１実施形態における薄膜の蒸発方法を示す断面図である。まず、図４に示すように、ラフパターンの第１マスク３２を金属板３０下に設けて、点状蒸発源３４を第１マスク３２下に設ける。蒸発の際、点状蒸発源３４中の蒸発材料が第１マスク３２上にパターンニングされた複数の開口部３３を通るため、配列された複数の第１薄膜３６が、金属板３０の所定領域上に堆積される。図５に示すように、第１薄膜３６を有する金属板３０を平板状蒸発源３８として利用し、配列された第１薄膜３６を蒸発材料セル３６として使用する。好ましくは、金属板３０がＴａなどの高い熱伝導性を有する金属材料である。第１マスク３２はセラミックスあるいは金属でもよい。そして、蒸発の際、金属板３０を回転させて第１薄膜３６の蒸発性を向上させる。さらに、金属板３０のサイズが非常に大きい場合、２個以上の点状蒸発源３４を同時に使用して蒸発時間を短縮することもできる。

【０００９】続いて、図６が示すように、精確なパターンの第２マスク４２がガラス基板４０下に設けられて、平板状蒸発源３８を反対にして、蒸発材料セル３６がそれぞれ第２マスク４２の複数の開口部４３に合うように、第２マスク４２下に設けられる。蒸発の際、蒸発材料セル３６が開口部４３を通り薄膜をガラス基板４０の所定領域上に堆積するため、パターンニングされた薄膜層が形成される。平板状蒸発源３８を使用することにより、ガラス基板４０と蒸発材料セル３６の間の距離を可能な限り最小にすることができる。そのため、ガラス基板４０を回転させずに、蒸発速度を良好に制御して増大させて、蒸発材料をより効率的に使用して、シャドウ効果を防止することができる。これは、さらに平板状蒸発源３８上で各蒸発材料セル３６の熱温度の均一性を改善することができるため、ガラス基板４０上に堆積された薄膜の厚みと分布が良好な均一性を有することとなる。さらに、蒸発材料セル３６が第２マスク４２の開口部４

3 にセルフアラインされて、蒸発中に少量の蒸発材料だけが第 2 マスク 4 2 に被着されるため、第 2 マスク 4 2 をクリーニングする必要も少なくする。これは第 2 マスク 4 2 の寿命を延ばすことができる。さらに、平板状蒸発源 3 8 を形成する際、第 1 マスク 3 2 を除去して、第 1 薄膜 3 6 をよりラフに金属板 3 0 上に形成して、薄膜 3 6 を第 2 マスク 4 2 の、精確にパターンニングされた開口部 4 3 へ合わせるステップを省略することもできる。

【0010】<第 2 実施形態>第 2 実施形態は、有機 EL ディスプレイ中に使用して、発光薄膜を形成する平板状蒸発源形成を改善する蒸発方法を提供する。一般的に、発光薄膜の蒸発において、その蒸発材料はホスト材料およびドーパント材料からなる。図 7 から図 9 は、本発明の第 2 実施形態における薄膜の蒸発方法を示す断面図である。図 7 において、ラフパターンの第 1 マスクが金属板 3 0 下に設けられて、ホスト材料蒸発源 3 5 I および少なくとも一つのドーパント材料蒸発源 3 5 II が第 1 マスク 3 2 の下に設けられる。ここで注意しなければならないことは、ホスト材料蒸発源 3 5 I およびドーパント材料蒸発源 3 5 II が同じ蒸発温度でなければならないことである。蒸発の際、ホスト材料蒸発源 3 5 I およびドーパント材料蒸発源 3 5 II が開口部 3 3 を通って、金属板 3 0 上に複数の第 1 薄膜 3 6 ' を配列して堆積する。図 8 において、第 1 薄膜 3 6 ' を有する金属板 3 0 は平板状蒸発源 3 8 ' として提供されて、薄膜 3 6 ' は蒸発材料セル 3 6 ' として提供される。次に述べるステップは、上で述べた第 1 実施形態と同じであり、図 9 に示すように、精確なパターンの第 2 マスク 4 2 および平板状蒸発源 3 8 ' を利用して発光薄膜をガラス基板 4 0 の所定領域上に堆積する。

【0011】<第 3 実施形態>第 3 実施形態は、有機 EL ディスプレイ中に使用される発光薄膜を形成する改良した蒸発方法を提供するが、特にホスト材料蒸発源とドーパント材料蒸発源の蒸発温度が異なる場合の方法を提供する。図 10 から図 14 は、本発明の第 3 実施形態における薄膜の蒸発方法を示す断面図である。まず、図 10 に示すように、ラフパターンの第 1 マスク 3 2 I を金属板 3 0 下に設けて、ホスト材料蒸発源 3 5 I を第 1 マスク 3 2 I 下に設ける。蒸発の際、図 11 に示すように、ホスト材料蒸発源 3 5 I が第 1 マスク 3 2 I の開口部 3 3 を通り、複数のホスト材料フィルム 3 6 I を金属板 3 0 の所定領域上に配列して堆積する。同時に、図 12 に示すように、もう一つのラフパターンの第 1 マスク 3 2 II を金属ネット 3 1 下に設けて、ドーパント材料蒸発源 3 5 II を第 1 マスク 3 2 II 下に設ける。蒸発の際、図 13 に示すように、ドーパント材料蒸発源 3 5 II が第 1 マスク 3 2 II の開口部 3 3 を通り、複数のドーパント材料フィルム 3 6 II を金属ネット 3 1 上に配列して堆積する。

【0012】続いて、図 14 に示すように、精確なパタ

*ーンの第 2 マスク 4 2 をガラス基板 4 0 下に設けて、ドーパント材料フィルム 3 6 II の金属ネット 3 1 を反対にして第 2 マスク 4 2 下に設け、ホスト材料フィルム 3 6 I を有する金属板 3 0 を反対にして金属ネット 3 1 下に設置する。続いて、周知のアライメント技術を利用して、ドーパント材料フィルム 3 6 II およびホスト材料フィルム 3 6 I をそれぞれ第 2 マスク 4 2 の開口部 4 3 へ合わせる。最後に、蒸発中にドーパント材料は開口部 4 3 を通り、ホスト材料は金属ネット 3 1 および開口部 4 3 を通ることができるため、ドーパント材料およびホスト材料は同時に蒸発してガラス基板 4 0 の所定領域上に発光薄膜が提供される。

【0013】<第 4 実施形態>第 4 実施形態は、改良した構造を提供して、上で述べた金属板 3 0 および金属ネット 3 1 を改善する。図 15 は、本発明の第 4 実施形態における改良した金属板を示す断面図である。この改良した構造において、複数の支持リブ 4 6 を金属板 3 0 の裏面に設置して、機械的支持を提供する。さらに、支持リブ 4 6 は金属板 3 0 の熱伝導性を高めて、蒸発時の熱温度の均一性を改善する。図 16 は、本発明の第 4 実施形態における改良した金属ネットを示す断面図である。この改良した構造においては、複数の支持リブ 4 6 を金属ネット 3 1 の裏面に設置して、機械的支持と増大された熱伝導性を提供する。

【0014】以上のごとく、この発明を好適な実施形態により開示したが、もとより、この発明を限定するためのものではなく、同業者であれば容易に理解できるように、この発明の技術思想の範囲において、適当な変更ならびに修正が当然なされうるものであるから、その特許権保護の範囲は、特許請求の範囲および、それと均等な領域を基準として定めなければならない。

【0015】

【発明の効果】上記構成により、この発明は、下記のような長所を有する。本発明は有機 EL ディスプレイに使用する薄膜の蒸発方法を提供するが、それはラフパターンの第 1 マスクおよび点状蒸発源を利用して、平板状蒸発源を形成してから、精確なパターンの第 2 マスクおよび平板状蒸発源を利用して薄膜をガラス基板の所定領域上に堆積する。その蒸発方法を使用して、有機 EL ディスプレイ中で使用する積層体を形成するが、特にそれは有機発光層を形成して、堆積フィルムの厚みの均一性を改善するとともに、蒸発中の温度の均一性を改善して、堆積速度および蒸発材料の使用効率の両方を増大させるとともにシャドウ効果をも防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の技術にかかる、単一点蒸発源を使用する方法を示す断面図である。

【図 2】従来の技術にかかる、線状蒸発源を使用する方法を示す平面図である。

【図 3】図 2 の 2 B - 2 B 部分の断面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 10】本発明の第 3 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 11】本発明の第 3 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 12】本発明の第 3 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 13】本発明の第 3 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 14】本発明の第 3 実施形態にかかる、薄膜の蒸発方法を示す断面図である。

【図 15】本発明の第 4 実施形態にかかる、改良金属板*

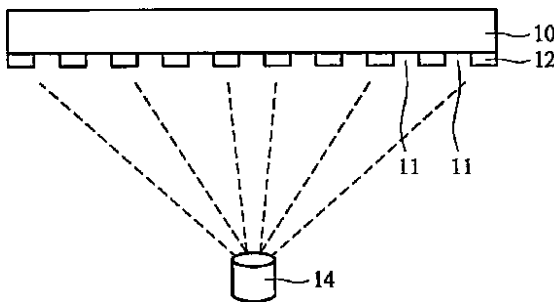
*の断面図である。

【図 16】本発明の第 4 実施形態にかかる、改良金属網の断面図である。

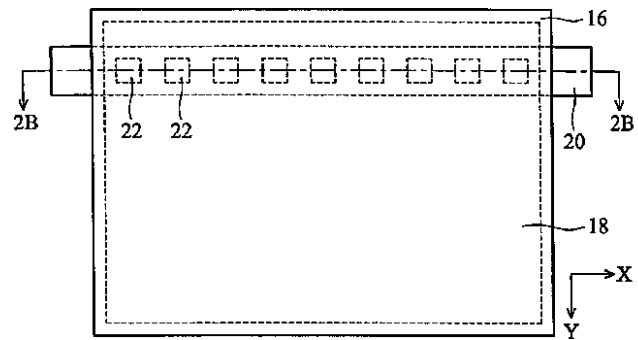
【符号の説明】

30	金属板
31	金属ネット
32	第 1 マスク
32 I	第 1 マスク
32 I I	第 1 マスク
33	開口部
34	点状蒸発源
35 I	ホスト材料蒸発源
35 I I	ドーパント材料蒸発源
36	蒸発材料セル
36 I	ホスト材料フィルム
36 I I	ドーパント材料フィルム
36'	第 1 薄膜
38	平板状蒸発源
38'	平板状蒸発源
40	ガラス基板
42	第 2 マスク
43	開口部
46	支持リブ

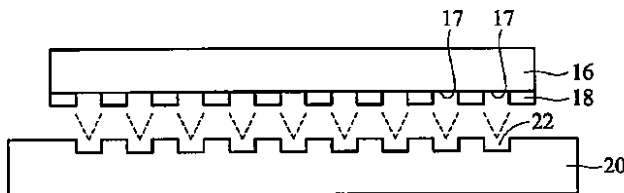
【図 1】



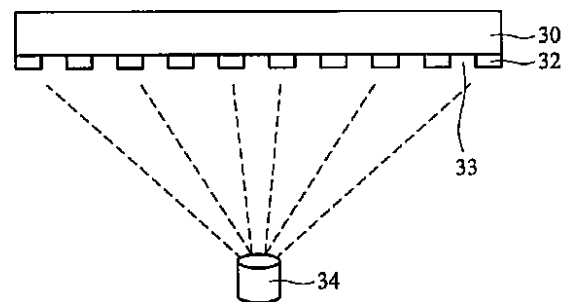
【図 2】



【図 3】



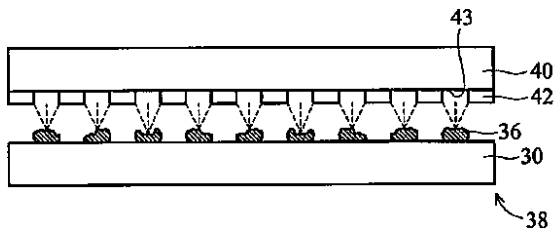
【図 4】



【図 5】



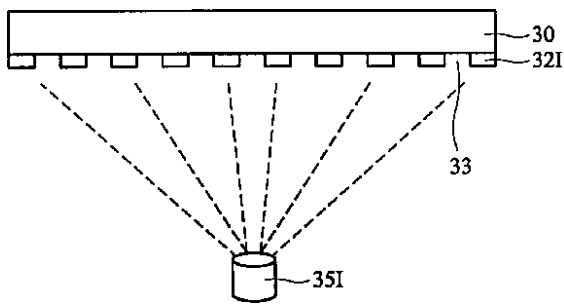
【図 6】



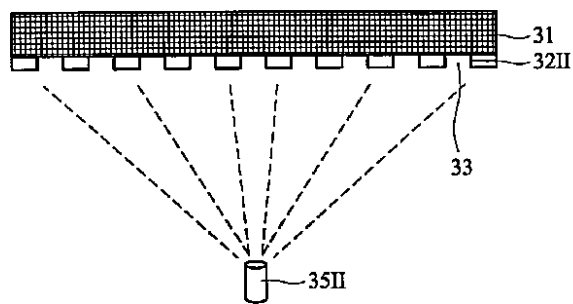
【図 8】



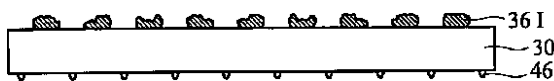
【図 10】



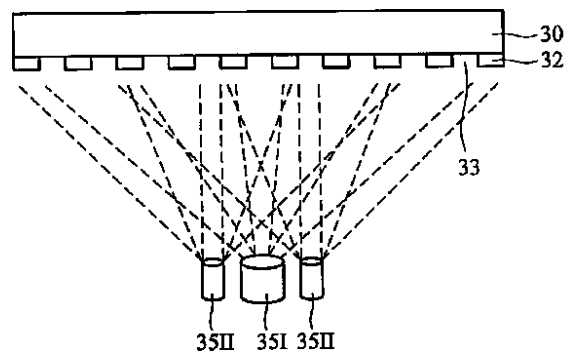
【図 12】



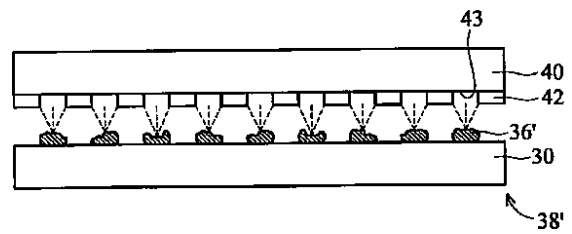
【図 15】



【図 7】



【図 9】



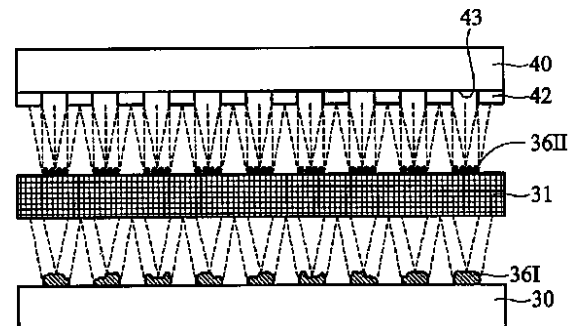
【図 11】



【図 13】



【図 14】



【図 16】



专利名称(译)	用于有机电致发光显示的薄膜的蒸发方法		
公开(公告)号	JP2003123970A	公开(公告)日	2003-04-25
申请号	JP2002065628	申请日	2002-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	鍾嘉廷		
发明人	鍾 嘉廷		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/12 C23C14/24 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/243 C23C14/042 H01L51/001 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/12 C23C14/24.C C23C14/24.N H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BC07 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB15 4K029/HA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG33 3K107/GG34		
优先权	090125566 2001-10-16 TW		
其他公开文献	JP3626736B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种蒸发用于有机电致发光 (EL) 显示器的薄膜的方法。在蒸发薄膜时，在显示基板的下方设置具有多个开口的掩模，在该掩模的下方设置平板的蒸发源。板状蒸发源具有与掩模的开口对准的多个蒸发源单元。然后，通过蒸发材料单元的蒸发，在显示基板的预定区域上沉积多个薄膜。

