

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3626736号
(P3626736)

(45) 発行日 平成17年3月9日(2005.3.9)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	
H05B 33/10	H05B 33/10	
C23C 14/12	C23C 14/12	
C23C 14/24	C23C 14/24	C
H05B 33/14	C23C 14/24	N
	H05B 33/14	A

請求項の数 15 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-65628 (P2002-65628)	(73) 特許権者	599142729
(22) 出願日	平成14年3月11日(2002.3.11)		奇美電子股▲ふん▼有限公司
(65) 公開番号	特開2003-123970 (P2003-123970A)		台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路
(43) 公開日	平成15年4月25日(2003.4.25)		1号
審査請求日	平成14年3月11日(2002.3.11)	(74) 代理人	100095267
(31) 優先権主張番号	90125566		弁理士 小島 高城郎
(32) 優先日	平成13年10月16日(2001.10.16)	(74) 代理人	100111604
(33) 優先権主張国	台湾(TW)		弁理士 佐藤 卓也
		(74) 代理人	100108132
			弁理士 柴田 恭夫
		(73) 特許権者	000006633
			京セラ株式会社
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
		(74) 代理人	100095267
			弁理士 小島 高城郎

最終頁に続く

(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) 【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、
X方向及びY方向の双方に沿って配列された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それぞれ合ったX方向及びY方向の双方に沿って配列された複数の蒸発材料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。 10

【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、金属ネットと、前記マスクの前記開口部にそれぞれ合った複数の第 1 蒸発材料セルとを有するステップと、 20

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、金属板と、前記マスクの前記開口部にそれぞれ合った複数の第 2 蒸発材料セルと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。 30

【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】 40

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、 50

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】

10

【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。

20

【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 を通って、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。

30

【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 を通って、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。

40

【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

50

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、O L E D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、X方向及びY方向の双方に沿って配列された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、マスクの開口部にそれぞれ合ったX方向及びY方向の双方に沿って配列された複数の蒸発材料セルを有する。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。

10

【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。

20

【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43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42に被着されるため、第2マスク42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42の寿命を延ばすことができる。さらに、平板状蒸発源38を形成する際、第1マスク32を除去して、第1薄膜36をよりラフに金属板30上に形成して、薄膜36を第2マスク42の、精確にパターニングされた開口部43へ合わせるステップを省略することもできる。

30

40

【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

50

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30下に設けられて、ホスト材料蒸発源35Iおよび少なくとも一つのドーパント材料蒸発源35IIが第1マスク32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35Iおよびドーパント材料蒸発源35II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35Iおよびドーパント材料蒸発源35IIが開口部33を通過して、金属板30上に複数の第1薄膜36'を配列して堆積する。図8において、第1薄膜36'を有する金属板30は平板状蒸発源38'として提供されて、薄膜36'は蒸発材料セル36'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42および平板状蒸発源38'を利用して発光薄膜をガラス基板40の所定領域上に堆積する。

10

【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32Iを金属板30下に設けて、ホスト材料蒸発源35Iを第1マスク32I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35Iが第1マスク32Iの開口部33を通過し、複数のホスト材料フィルム36Iを金属板30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32IIを金属ネット31下に設けて、ドーパント材料蒸発源35IIを第1マスク32II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35IIが第1マスク32IIの開口部33を通過し、複数のドーパント材料フィルム36IIを金属ネット31上に配列して堆積する。

20

【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42をガラス基板40下に設けて、ドーパント材料フィルム36IIの金属ネット31を反対にして第2マスク42下に設け、ホスト材料フィルム36Iを有する金属板30を反対にして金属ネット31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36IIおよびホスト材料フィルム36Iをそれぞれ第2マスク42の開口部43へ合わせる。最後に、蒸発中にドーパント材料は開口部43を通過し、ホスト材料は金属ネット31および開口部43を通過す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40の所定領域上に発光薄膜が提供される。

30

【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30および金属ネット31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46を金属板30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46は金属板30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46を金属ネット31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。

40

【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】

50

【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2B-2B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
32I	第1マスク
32II	第1マスク
33	開口部
34	点状蒸発源
35I	ホスト材料蒸発源
35II	ドーパント材料蒸発源
36	蒸発材料セル
36I	ホスト材料フィルム
36II	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

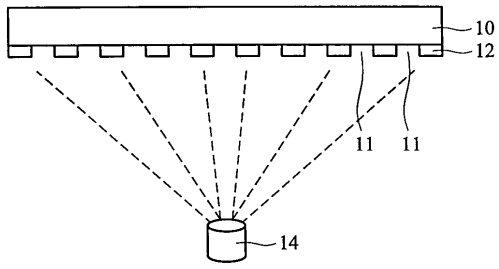
10

20

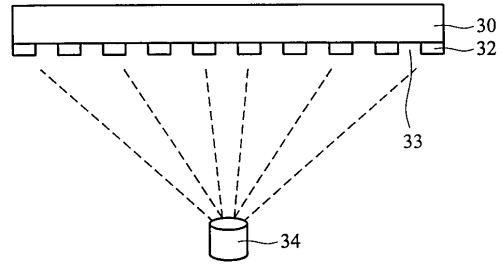
30

40

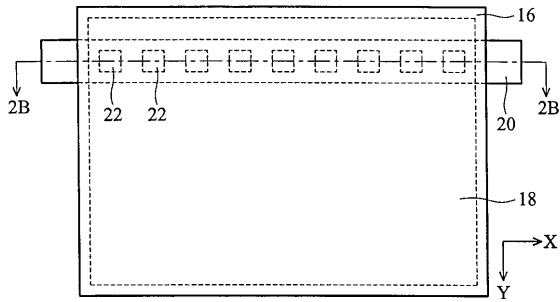
【 図 1 】



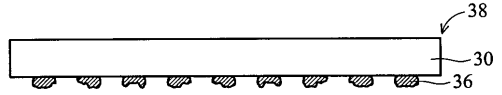
【 図 4 】



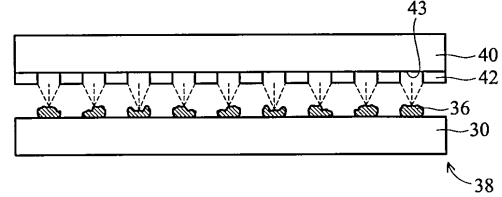
【 図 2 】



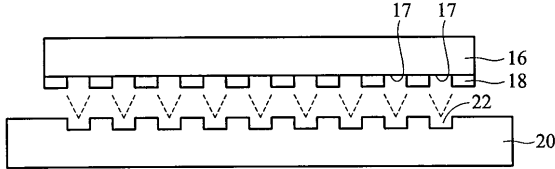
【 図 5 】



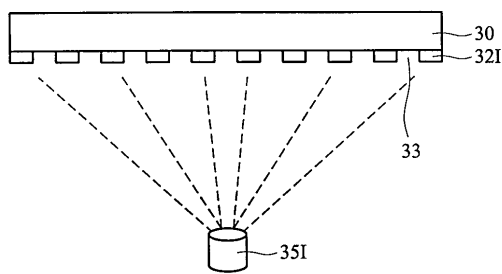
【 図 6 】



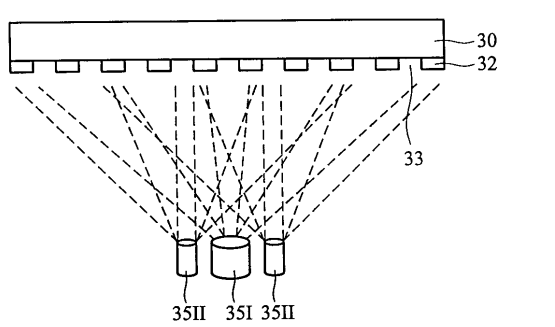
【 図 3 】



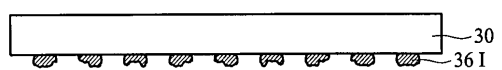
【 図 10 】



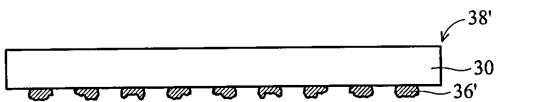
【 図 7 】



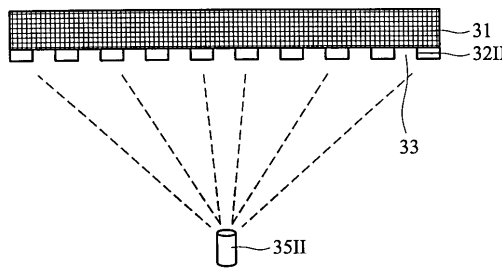
【 図 11 】



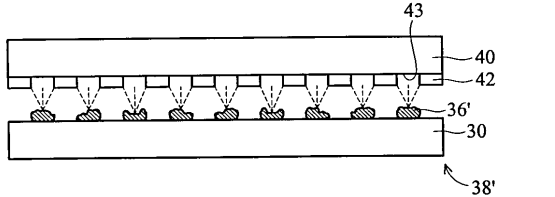
【 図 8 】



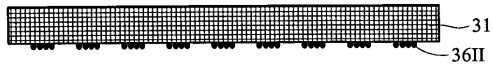
【 図 12 】



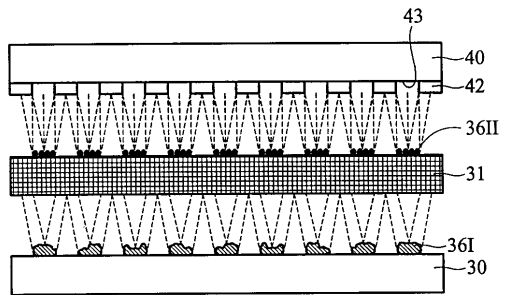
【 図 9 】



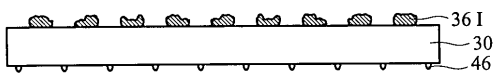
【 図 1 3 】



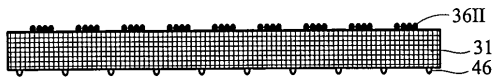
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 鍾 嘉廷

台湾苗栗縣頭 ぶん 鎮民族路676巷165号

審査官 里村 利光

(56)参考文献 特開平11-054275(JP,A)

特開2001-247959(JP,A)

特開2001-059161(JP,A)

特開2002-302759(JP,A)

特開2002-161355(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

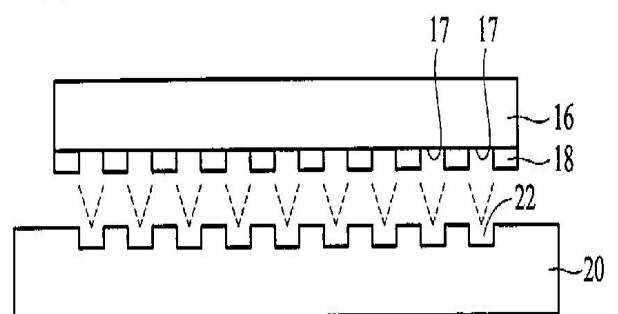
H05B33/00-28

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	JP3626736B2	公开(公告)日	2005-03-09
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▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司 京瓷株式会社		
[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 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG33 3K107/GG34 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BC07 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB15 4K029/HA02		
代理人(译)	佐藤卓哉 柴田 恭夫		
优先权	090125566 2001-10-16 TW		
其他公开文献	JP2003123970A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供用于有机电致发光显示板的薄膜的蒸发方法。解决方案：当薄膜蒸发时，在显示基板下方提供具有两个或更多个开口部分的掩模，并且在掩模下方提供平坦蒸发源。平坦蒸发源具有两个或更多个与掩模的开口部分匹配的蒸发源单元。通过蒸发材料单元的蒸发，在显示基板上的规定区域中累积两个或更多个薄膜。

【图3】



【图7】