

(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2012-124128

(P2012-124128A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(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 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-276176 (P2010-276176)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成22年12月10日 (2010.12.10)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	真下 精二
			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 CC45 FF17 GG04 GG28

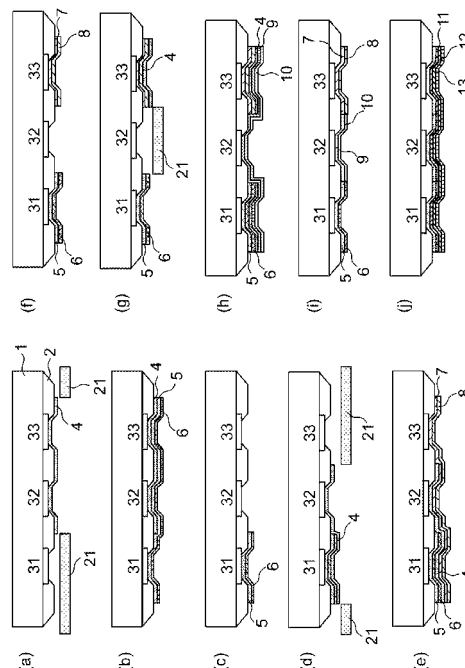
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 昇華材料からなる剥離層を用いて発光層をパターンニング形成する有機EL表示装置の製造方法において、昇華材料を塗布により形成すると有機化合物層を一貫した真空下で成膜ができなくなり、製造コストやタクトタイムが長くなってしまふ。

【解決手段】 所定の画素に、前記発光層の蒸発温度よりも低い昇華温度を有する剥離層を真空蒸着にて形成する工程と、前記基板の全体に真空蒸着にて前記発光層を形成する工程と、前記剥離層の昇華温度よりも高く前記発光層の蒸発温度よりも低い温度で前記基板を加熱し、前記所定の画素に形成された前記剥離層および前記発光層を除去する工程と、を含む製造方法により、有機EL表示装置を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の上に、発光層を備える複数の画素を配置した有機 E L 表示装置の製造方法であって、

所定の画素に、前記発光層の蒸発温度よりも低い昇華温度を有する剥離層を真空蒸着にて選択的に形成する工程と、

前記基板の全体に真空蒸着にて前記発光層を形成する工程と、

前記剥離層の昇華温度よりも高く前記発光層の蒸発温度よりも低い温度で前記基板を加熱し、前記所定の画素に形成された前記剥離層および前記発光層を除去する工程と、を含むことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

基板の上に、第 1 発光層を備える第 1 画素と、第 2 発光層を備える第 2 画素とを備える有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記第 2 画素に、前記第 1 発光層の蒸発温度よりも低い昇華温度を有する剥離層を真空蒸着にて選択的に形成する工程と、

前記第 1 画素および前記第 2 画素に、真空蒸着にて第 1 発光層を形成する工程と

前記剥離層の昇華温度よりも高く前記第 1 発光層の蒸発温度よりも低い温度で前記基板を加熱し、前記第 2 画素に形成された前記剥離層および前記第 1 発光層を除去する工程と、

を含むことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

さらに、前記第 1 画素の前記第 1 発光層の上に、前記第 1 発光層および前記第 2 発光層の蒸発温度よりも低い昇華温度を有する剥離層を真空蒸着にて選択的に形成する工程と、

前記第 1 画素および前記第 2 画素に第 2 発光層を真空蒸着にて形成する工程と、

前記剥離層の昇華温度よりも高く前記第 1 発光層および前記第 2 発光層の蒸発温度よりも低い温度で前記基板を加熱し、前記第 1 画素に形成された前記剥離層及び前記第 2 発光層を除去する工程と、

を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、有機 E L 表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 表示装置は、第 1 の電極と第 2 の電極とそれらの電極に挟まれた有機化合物層とを備える有機 E L 素子を基板の上に複数配置したものである。有機化合物層には有機発光層が含まれており、発光層の材料を適切に選択することで所望の色を得ることができる。

【0003】

フルカラーの有機 E L 表示装置は、赤 (R) に発光する発光層を含む R 有機 E L 素子、緑 (G) に発光する発光層を含む G 有機 E L 素子、青 (B) に発光する発光層を含む B 有機 E L 素子が、それぞれ複数配置される。従来は、R、G、Bそれぞれの発光層を有機 E L 素子ごとにパターンニング形成するために発光層ごとにシャドーマスクを用いていたが、蒸着時に蒸着源の熱の影響を受けてシャドーマスクが膨張し、着膜精度が低化して歩留まりを下げてしまうという問題があった。

40

【0004】

この問題を解決するため、特許文献 1 では、マスクを使用せずに R、G、B の発光層をパターンニング形成する方法が提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 9 - 2 0 4 9 8 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 にかかる有機 E L 表示装置の製造方法では、まず、有機機能層（有機化合物層）の蒸着温度より低い昇華温度を有する昇華材料（昇華性物質）を基板全体に塗布する。次に、第 1 有機機能層を形成する第 1 画素の陽極を昇華材料の昇華温度よりも高い温度に加熱して昇華材料を昇華させ、昇華材料が除去された第 1 画素の陽極に第 1 発光機能層を真空蒸着法にて形成する。そして第 2 画素、第 3 画素の陽極を昇華材料の昇華温度よりも高い温度に加熱して昇華材料を昇華させた後、改めて昇華材料を基板全体に塗布する。続いて、第 2 有機機能層を形成する第 2 画素の陽極を昇華材料の昇華温度よりも高い温度に加熱して昇華材料を昇華させ、昇華材料が除去された第 2 画素の陽極に第 2 発光機能層を真空蒸着にて形成する。同様の工程を繰り返して第 3 画素に第 3 有機化合物層を真空蒸着にて形成し、有機 E L 表示装置を製造する。この製造方法によれば、シャドーマスクを用いることなく、R、G、Bそれぞれの発光層のパターニング形成が可能となる。

10

【 0 0 0 7 】

ところが、昇華材料を塗布する工程は真空中で行うことができないため、有機化合物層を一貫した真空下で成膜ができなくなる上に、真空引き工程と大気リーク工程が交互に必要となり、製造コストやタクトタイムが長くなってしまう。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであり、剥離層の成膜を含め有機化合物層の成膜工程を一連の真空下で行ない、高品質な有機 E L 表示装置を低コストで製造する方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、基板の上に、発光層を備える複数の画素を配置した有機 E L 表示装置の製造方法であって、

所定の画素に、前記発光層の蒸発温度よりも低い昇華温度を有する剥離層を真空蒸着にて選択的に形成する工程と、

30

前記基板の全体に真空蒸着にて前記発光層を形成する工程と、

前記剥離層の昇華温度よりも高く前記発光層の蒸発温度よりも低い温度で前記基板を加熱し、前記所定の画素以外に形成された前記剥離層および前記発光層を除去する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、剥離層を真空蒸着法でパターニング形成（選択的に形成）することにより、一連の真空下で有機化合物層を形成することが可能となる。その結果、有機 E L 素子の性能を落とさずに製造工程を簡略化することができ、高品質な有機 E L 表示装置を低コストで製造することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 の実施形態にかかる有機 E L 層成膜工程を示した断面図である。

【図 2】第 2 の実施形態にかかる有機 E L 層成膜工程を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。図では簡略化のため、互いに異なる色を発する第 1 画素、第 2 画素、第 3 画素の一組み（画素ユニット）しか示していないが、実際には、基板 1 の上に複数の画素ユニットが配置されている。

【 0 0 1 3 】

50

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態にかかる有機EL表示装置の製造工程を示した断面図である。本実施形態では、それぞれ異なる色を発する第1画素、第2画素、第3画素の順に有機化合物層を形成するが、有機化合物層を形成する順序はこれに限られない。また、本実施形態では、有機化合物層には発光層の他に、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層が含まれる例を示すが、他の機能層が含まれていても良い。

【0014】

まず、駆動回路(不図示)と、第1画素、第2画素、第3画素それぞれのアノード(下部電極)31、32、33と、それらアノードの端部を覆うバンク2が形成された基板1を用意する。そして、基板1の上に昇華材料からなる剥離層4を第1アノード31以外の部分に真空蒸着をする(図1(a)参照)。第1アノード31の上に昇華材料が堆積しないようにシャドーマスク21の非開口部を第1アノード31の位置に合わせ、開口を第2アノード33及び第3アノード32に合わせて昇華材料を蒸着する。シャドーマスクは、第2アノード33と第3アノード32に同時に蒸着できる開口を有するものが好ましい。

10

【0015】

昇華材料には、いずれの有機化合物層の蒸発温度よりも低く、かつ有機化合物層にダメージを与えない温度で昇華する材料で、且つ蒸着によって成膜できる材料であれば使用可能である。例えば、真空中で90 ~ 130 程度で昇華するトリフェニルベンゼンを好適に用いることができる。

20

【0016】

次に、図1(b)のように、第1ホール輸送層5、第1発光層6を基板全体に蒸着する。第1アノード31上には、直接第1ホール輸送層5、第1発光層6の順に積層されるが、第2アノード33及び第3アノード32の上には、剥離層4を介して第1ホール輸送層5、第1発光層6の順に積層される。

【0017】

続いて、基板1に形成された剥離層4を昇華させるため、不図示の加熱手段により基板1全体を加熱する(図1(c))。加熱手段として、ランプヒーター、ホットプレート、フラッシュランプなど基板全面を均一に加熱可能な手段を用いることができる。

【0018】

加熱手段により昇華材料の昇華温度以上、かつ第1ホール輸送層5および第1発光層6の蒸発温度よりも低い温度に基板1を加熱すると、剥離層4は基板1上から昇華して消失する。このとき、第2アノード33及び第3アノード32の上の第1ホール輸送層5および第1発光層6は、剥離層4の上に積層されているため、剥離層4の昇華と共に基板1上から剥離し、消失する。そして、基板1上には、第1アノード31上にだけ第1ホール輸送層5と第1発光層6がパターニング形成(選択的に形成)される。

30

【0019】

基板1の加熱を中止し、基板1を昇華材料の蒸着可能な温度およびシャドーマスク21に影響がない温度まで冷却した後、図1(d)のように、シャドーマスク21を用いて剥離層4を蒸着する。昇華材料は、第2アノード33には蒸着せず、第1アノード31及び第3アノード32の上に蒸着する。

40

【0020】

次に、図1(e)のように第2ホール輸送層7、第2発光層8の順に蒸着を行なう。このとき、第2アノード33の上には、直接第2ホール輸送層7、第2発光層8が順に積層される。第1アノード31の上には第1ホール輸送層5、第1発光層6、剥離層4、第2ホール輸送層7、第2発光層8が順に積層され、第3アノード32上には剥離層4、第2ホール輸送層7、第2発光層8が順に積層される。

【0021】

この状態で、先程と同様に基板1の全体を加熱して、昇華材料の昇華温度よりも高く、かつ第1ホール輸送層5、第1発光層6、第2ホール輸送層7、第2発光層8いずれの蒸発温度よりも低い温度まで上昇させる(図1(f))。すると、第1アノード31の上か

50

ら剥離層 4 が昇華して消失すると共に、第 2 ホール輸送層 7、第 2 発光層 8 も基板 1 から消失する。また、第 3 アノード 3 2 の上でも剥離層 4 の昇華とともに、第 2 ホール輸送層 7 および第 2 発光層 8 が基板から消失する。これにより、第 2 アノード 3 3 の上に、第 2 ホール輸送層 7 および第 2 発光層 8 をパターンニング形成することができる。

【 0 0 2 2 】

加熱を中止し、昇華材料を蒸着可能でシャドーマスク 2 1 に影響がない温度まで基板 1 を冷却した後、図 1 (g) のように、シャドーマスク 2 1 を用いて剥離層 4 を蒸着する。剥離層 4 は、第 3 アノード 3 2 には形成されず、第 1 アノード 3 1 と第 2 アノード 3 3 の上に形成される。

【 0 0 2 3 】

次に、第 3 ホール輸送層 9 および第 3 発光層 1 0 の順に蒸着を行なう (図 1 (h)) 。このとき、第 3 アノード 3 2 上には、直接第 3 ホール輸送層 9 と第 3 発光層 1 0 が順に積層される。第 1 アノード 3 1 の上には、第 1 ホール輸送層 5、第 1 発光層 6、剥離層 4、第 3 ホール輸送層 9、第 3 発光層 1 0 の順に積層される。第 2 アノード 3 3 上は第 2 ホール輸送層 7、第 2 発光層 8、剥離層 4、第 3 ホール輸送層 9、第 3 発光層 1 0 の順に積層される。

【 0 0 2 4 】

次に、不図示の加熱手段で基板 1 全体を加熱し、昇華材料の昇華温度より高く、かつ第 1 ホール輸送層 5、第 1 発光層 6、第 2 ホール輸送層 7、第 2 発光層 8、第 3 ホール輸送層 9、第 3 発光層 1 0 のいずれの蒸発温度よりも低い温度まで上昇させる (図 1 (i)) 。すると、第 1 アノード 3 1 および第 2 アノード 3 3 の上からは、剥離層 4 と共に、第 3 ホール輸送層 9 および第 3 発光層 1 0 が消失する。第 3 アノード 3 2 の上には剥離層 4 が形成されていないため第 3 ホール輸送層 9、第 3 発光層 1 0 がそのまま残り、第 3 アノード 3 2 の上には第 3 ホール輸送層 9 と第 3 発光層 1 0 がパターンニング形成される。

【 0 0 2 5 】

以上のような工程により、剥離層 4 の形成にシャドーマスクを用いるだけで、第 1 画素、第 2 画素、第 3 画素に、それぞれ第 1 発光層、第 2 発光層、第 3 発光層をパターンニング形成することができる。

【 0 0 2 6 】

パターンニング形成されたホール輸送層および発光層の上には、第 1 画素、第 2 画素、第 3 画素に共通して電子輸送層 1 1 と電子注入層 1 2 とカソード (上部電極) 1 3 が順に堆積される (図 1 (j)) 。その後、画素が形成された基板の表面は、水分等の外部環境から有機 E L 素子を保護するための保護部材で基板表面を覆われ、有機 E L 表示装置が完成する。本実施形態では、各色の画素ごとにホール輸送層発光層と発光層を形成して順にパターンニング形成したが、例えば、各色の画素ごとにホール輸送層から電子注入層までを形成した後、剥離層 4 の昇華を行ってパターンニングしても良い。

【 0 0 2 7 】

本実施形態において、第 1 画素で R、第 2 画素で G、第 3 画素で B をそれぞれ発光させれば、フルカラーの有機 E L 表示装置を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

以上、本実施形態では、蒸着温度の低い昇華材料の蒸着にのみシャドーマスクを使用するため、熱影響による有機化合物層の着膜ズレの発生を低減し、歩留まりの向上を図ることができる。また、剥離層をパターンニング形成しているため、基板全体を加熱する簡便な方法で所定の画素以外に形成された膜を除去することができる。更に、剥離層を蒸着によって選択的に形成しているため、有機化合物層を形成する工程を一連の真空中で行なうことができる。その結果、製造工程を簡略化することができ、高品質な有機 E L 表示装置を低コストで製造することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

(第 2 の実施形態)

本実施形態では、画素間に設けたリブの高さを利用して昇華材料を斜め方向から蒸着 (

10

20

30

40

50

以下、斜め蒸着と記述する)することによりパターンニング形成する。図2は本実施形態の有機EL表示装置の製造工程を説明する図である。これは、第1画素、第2画素、第3画素からなる画素ユニットの断面を示した図である。隣接する画素ユニット間のバンク2の上にリブ22が設けられている。

【0030】

本実施形態では、第1画素、第2画素、第3画素の順に発光層を形成する工程を説明する。まず、図2(a)のように、斜め蒸着により昇華材料を真空蒸着し、第2アノード33、第3アノード32の上に剥離層4を蒸着する。昇華材料は、リブ22の陰になり第1アノード31の上には成膜されない角度で、第1アノード31側から蒸着する。これにより、第1アノード31の上には剥離層4は蒸着されない。本実施形態でも、剥離層4には第1の実施形態と同様の昇華材料を用いることができる。

10

【0031】

次に、基板全面に第1ホール輸送層5、第1発光層6を蒸着する(図2(b))。第1アノード31の上には、直接第1ホール輸送層5、第1発光層6が順に積層され、第2アノード33及び第3アノード32の上は、剥離層4、第1ホール輸送層5、第1発光層6が順に積層される。

【0032】

続いて、基板1の上に形成した剥離層4を昇華させるため、不図示の加熱手段で基板1全体を加熱する。基板1の温度が、昇華材料の昇華温度より高く、かつ第1ホール輸送層5、第1発光層6の蒸発温度より低い温度に達すると、剥離層4は基板1上から昇華して消失する。このとき、第2アノード33及び第3アノード32の上の第1ホール輸送層5および第1発光層6は剥離層4の上に積層されているため、剥離層4の消失と共に基板1から剥離、消失する。これにより、第1アノード31の上にだけ、第1ホール輸送層5と第1発光層6とをパターンニング形成することができる(図2(c))。

20

【0033】

次に、図2(d)のように、リブ22の陰になり第2アノード33の上には昇華材料が蒸着されない角度で、第2アノード33側から斜め蒸着して剥離層4を形成する。続いて、基板全面に第2ホール輸送層7、第2発光層8の順に蒸着を行なう(図2(e))。このとき、第2アノード33の上には、直接第2ホール輸送層7、第2発光層8が順に積層される。第1アノード31の上は第1ホール輸送層5、第1発光層6、剥離層4、第2ホール輸送層7、第2発光層8の順に積層される。第3アノード32の上は剥離層4、第2ホール輸送層7、第2発光層8の順に積層される。

30

【0034】

基板上の剥離層4を昇華させるため、加熱手段により基板1の全体を加熱する。基板1の温度が、昇華材料の昇華温度より高く、かつ第1ホール輸送層5、第1発光層6、第2ホール輸送層7、第2発光層8のいずれの蒸発温度より低い温度に達すると、剥離層4は基板上から昇華して消失する。このとき、第1アノード31及び第3アノード32の上の第2ホール輸送層7及び第2発光層8は、剥離層4の上に積層されているため、剥離層4が昇華すると共に基板1上から同時に剥離し、消失した。その結果、剥離層4が蒸着されていない第2アノード33の上のみ、第2ホール輸送層7および第2発光層8をパターンニング形成することができる(図2(f))。

40

【0035】

基板1の加熱を中止し、基板1が昇華材料を蒸着可能な温度、即ち昇華材料の昇華温度よりも低い温度まで冷却したら、昇華材料を斜め蒸着する。第3アノード32には蒸着せず、第1アノード31及び第2アノード33の上に蒸着する。即ち、図2(g)のように、第2アノード33と第3アノード32がリブの影になり、第1アノード31にのみ昇華材料が形成される方向と、第1アノード31と第3アノード32がリブの影になり、第2アノード33にのみ昇華材料が蒸着される方向から蒸着する。このとき、第1アノード31の上のみ、あるいは第2アノード33の上のみ形成したときよりも、基板の法線に対する蒸着材料の入射角が大きくなるように、基板1と蒸着源との位置が制御される。2

50

つの方向から昇華材料を蒸着することで、第3アノード32以外のアノードの上に剥離層4が形成される。

【0036】

続いて、第3ホール輸送層9、第3発光層10の順に蒸着を行なう(図2(h))。このとき、第3アノード32の上には、直接第3ホール輸送層9、第3発光層10が順に積層される。第1アノード31の上には、第1ホール輸送層5、第1発光層6、剥離層4、第2ホール輸送層9、第2発光層10が順に積層される。第2アノード33の上は第2ホール輸送層7、第2発光層8、剥離層4、第3ホール輸送層9、第3発光層10が順に積層される。

【0037】

10

続いて、基板上の剥離層4を昇華するため、基板1の全面を加熱する。基板1の温度が、昇華材料の昇華温度より高く、かつ第1ホール輸送層5、第1発光層6、第2ホール輸送層7、第2発光層8、第3ホール輸送層9、第3発光層10のいずれの蒸発温度より低い温度に達すると、剥離層4は基板1上から昇華して消失する。このとき、第1アノード31及び第2アノード33の上の第3ホール輸送層9、第3発光層10は剥離層4の上に積層されているため、剥離層4の昇華と共に基板1上から剥離、消失する。これにより、第3アノード32の上のみ、第3ホール輸送層9、第3発光層10がパターン形成される(図2(i))。

【0038】

20

パターンニング形成されたホール輸送層および発光層の上には、第1画素、第2画素、第3画素に共通して電子輸送層11と電子注入層12とカソード(上部電極)13が順に堆積される(図2(j))。その後、画素が形成された基板の表面は、水分等の外部環境から有機EL素子を保護するための保護部材で基板表面を覆われ、有機EL表示装置が完成する。

【0039】

以上のように、画素間にリブを形成し、リブの高さを利用して、斜め蒸着により昇華材料をパターンニングしながら蒸着することで、シャドーマスクを用いずに、所定の画素に発光層を選択的に形成することが可能となる。その結果、有機化合物層を一連の真空中で蒸着により形成することでき、高品質な有機EL表示装置を低コストで製造することが可能となる。

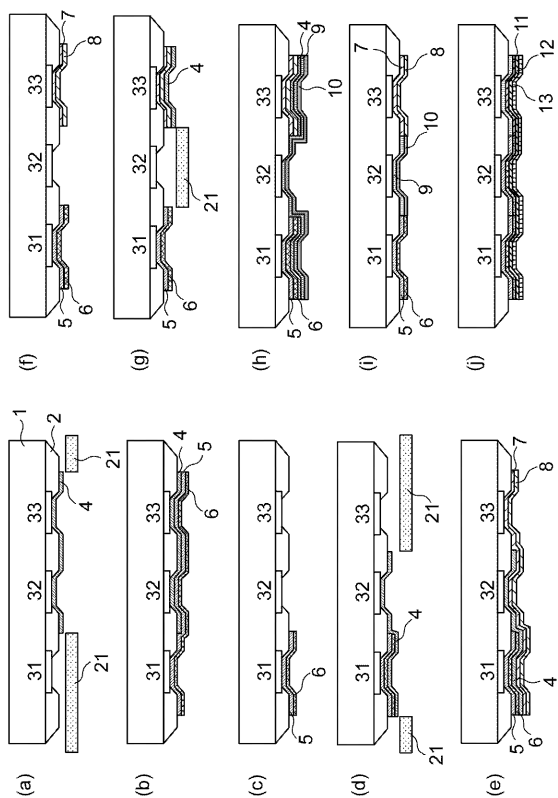
30

【符号の説明】

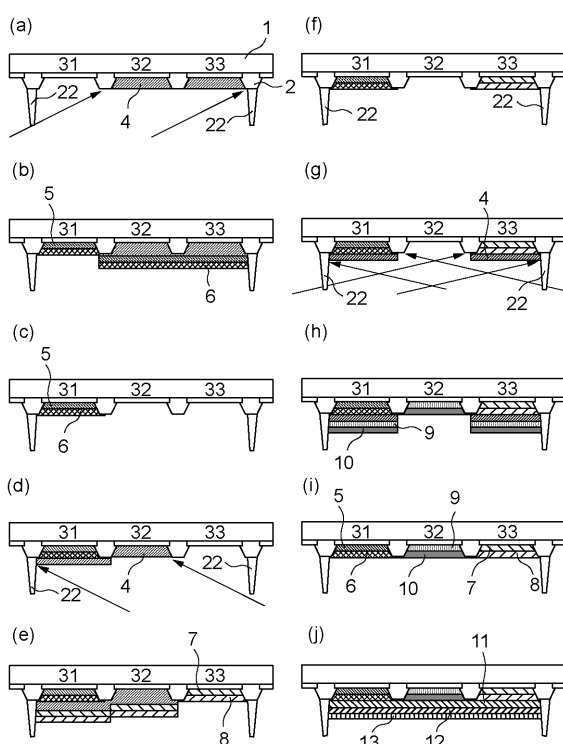
【0040】

- 1 基板
- 2 バンク
- 31 第1アノード
- 32 第3アノード
- 33 第2アノード
- 4 剥離層

【図 1】



【図 2】



专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2012124128A	公开(公告)日	2012-06-28
申请号	JP2010276176	申请日	2010-12-10
[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	真下精二		
发明人	真下 精二		
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/BB01 3K107/CC45 3K107/FF17 3K107/GG04 3K107/GG28		
代理人(译)	佐藤安倍晋三 黑岩Soware		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过使用由升华材料制成的剥离层对发光层进行构图来制造有机EL显示装置。成本和节拍时间将增加。解决方案：通过真空蒸镀在预定像素上形成升华温度低于发光层的蒸发温度的剥离层的步骤，以及通过真空蒸镀在整个基板上形成发光层的步骤。以及在高于剥离层的升华温度且低于发光层的蒸发温度的温度下加热基板，并去除形成在预定像素中的剥离层和发光层的步骤。通过包括的制造方法来形成有机EL显示装置。[选型图]图1

