

(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2013-41685

(P2013-41685A)

(43) 公開日 平成25年2月28日(2013.2.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 O 7
C23C 14/04 (2006.01)	C23C 14/04	Z 4 K O 2 9
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-176251 (P2011-176251)	(71) 出願人	500171707 株式会社ブイ・テクノロジー 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
(22) 出願日	平成23年8月11日 (2011.8.11)	(74) 代理人	100078330 弁理士 笹島 富二雄
		(74) 代理人	100087505 弁理士 西山 春之
		(74) 代理人	100099623 弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100129425 弁理士 小川 譲晃
		(74) 代理人	100168608 弁理士 梶 大樹

最終頁に続く

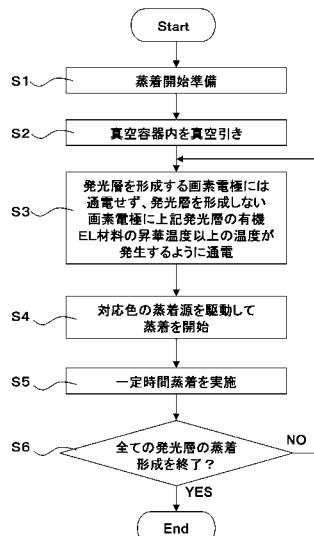
(54) 【発明の名称】 真空蒸着方法、真空蒸着装置、有機EL表示装置の製造方法及び有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 シャドウマスクを使用することなく高精細な薄膜パターンの蒸着形成を容易にする。

【解決手段】 真空容器内で有機EL材料を蒸発させて、有機EL表示用基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させ、有機EL材料の発光層を形成する有機EL表示装置の製造方法であって、発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に通電せず、又は該抵抗体に有機EL材料を昇華させない程度に制限された温度が発生するように通電する段階と、発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に有機EL材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する段階と、を行うものである。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空容器内で蒸着材料を蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法であって、

前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に通電しない、又は該電極に前記蒸着材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電する段階と、

前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する段階と、
を行うことを特徴とする真空蒸着方法。

10

【請求項 2】

前記電極は、前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の真空蒸着方法。

【請求項 3】

真空容器内で蒸着材料を蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着装置であって、

前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に通電しない、又は該電極に前記蒸着材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する電圧印加手段を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

20

【請求項 4】

前記電極は、前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の真空蒸着装置。

【請求項 5】

真空容器内で有機 E L 材料を蒸発させて、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させ、前記有機 E L 材料の発光層を形成する有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に通電しない、又は該抵抗体に前記有機 E L 材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電する段階と、

前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に前記有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する段階と、

を行うことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

30

【請求項 6】

前記有機 E L 材料は、赤、緑、青の各色に対応した 3 種類の有機 E L 材料であり、赤色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該赤色に対応した前記画素電極上に赤色の発光層を形成する工程と、

緑色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該緑色に対応した前記画素電極上に緑色の発光層を形成する工程と、

青色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該青色に対応した前記画素電極上に青色の発光層を形成する工程と、

を順次行うことを特徴とする請求項 5 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記 3 種類の有機 E L 材料は、夫々昇華温度が異なり、昇華温度の高い有機 E L 材料から順番に選択して蒸着されることを特徴とする請求項 6 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記 3 種類の有機 E L 材料の蒸着が終了すると、所定の色の発光層上に付着した別の色

40

50

の発光層を除去する工程を行うことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記発光層の除去は、前記発光層にイオンビームを照射して行うことを特徴とする請求項 8 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

真空容器内で有機 E L 材料を蒸発させ、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させて形成される前記有機 E L 材料の発光層を備えた有機 E L 表示装置であって、

前記画素電極の前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設けると共に、該抵抗体に対して外部から通電可能に加熱用配線を形成し、

前記発光層形成時に、該発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極に電気的に接触する前記抵抗体に通電せず、又は該抵抗体に前記有機 E L 材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電可能とし、前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極に電気的に接触する前記抵抗体に前記有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電可能に構成されたことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空容器内で蒸着材料を蒸発させて被着体に被着させ、蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法に関し、特に高精細な薄膜パターンの形成を容易にしようとする真空蒸着方法、真空蒸着装置、有機 E L 表示装置の製造方法及び有機 E L 表示装置に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来のこの種の真空蒸着方法は、真空容器内で、所定パターンに対応した形状の開口を有するシャドウマスクを被着体に対してアライメントした後、被着体上に密着させ、蒸着材料を蒸発させて上記シャドウマスクを介して上記被着体に被着させ、蒸着材料の薄膜パターンを形成するものとなっていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003-73804 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このような従来の真空蒸着方法において使用するシャドウマスクは、一般に、薄い金属板に所定形状の開口を例えばエッティング等により形成して作られるので、開口を高精度に形成することが困難であり、又金属板の熱膨張による位置ずれや反り等の影響で例えば 300 dpi 以上の高精細な薄膜パターンの形成が困難であった。

【0005】

また、従来のシャドウマスクを用いた真空蒸着方法においては、例えば反り等により生じたシャドウマスクの下側の隙間に蒸着材料が回り込んで、被着体の目標箇所の周辺部分にも蒸着材料が被着するという問題があった。特に、有機 E L 表示装置においては、シャドウマスクにより覆われた隣接する画素に、該画素とは異なる色の蒸着材料としての有機 E L 材料（発光層形成材料）が回り込んで被着した場合、混色が発生するという問題があった。特に、画素パターンが高精細になればなるほど上記問題は顕著になり、シャドウマスクを用いた真空蒸着方法においては、高精細な有機 E L 表示装置の製造が困難であった。

【0006】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、高精細な薄膜パターンの形成を容易にしようとする真空蒸着方法、真空蒸着装置、有機EL表示装置の製造方法及び有機EL表示装置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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明による真空蒸着方法は、真空容器内で蒸着材料を蒸発させて、被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法であって、前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に通電しない、又は該電極に前記蒸着材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電する段階と、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する段階と、を行うものである。

10

【0008】

さらに、前記電極は、前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたものである。これにより、電極の基板側の面に電気的に接触させて設けた抵抗体に通電して発熱させる。

【0009】

また、本発明による真空蒸着装置は、真空容器内で蒸着材料を蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着装置であって、前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に通電しない、又は該電極に前記蒸着材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する電圧印加手段を備えたものである。

20

【0010】

このような構成により、電圧印加手段により被着体に予め設けられた複数の電極にて、薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に通電せず、又は該電極に蒸着材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電し、薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に蒸着材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電した状態で、真空容器内で蒸着材料を蒸発させ、上記通電されていない電極上又は蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度が発生するように通電された電極上のみに蒸着材料を被着させて薄膜パターンを形成する。

30

【0011】

さらに、前記電極は、前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させないようにしたものである。これにより、電極の基板側の面に電気的に接触させて設けた抵抗体に通電して発熱させる。

【0012】

また、本発明による有機EL表示装置の製造方法は、真空容器内で有機EL材料を蒸発させて、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させ、前記有機EL材料の発光層を形成する有機EL表示装置の製造方法であって、前記発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に通電しない、又は該抵抗体に前記有機EL材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電する段階と、前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けられた抵抗体に前記有機EL材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電する段階と、を行うものである。

40

【0013】

さらに、前記有機EL材料は、赤、緑、青の各色に対応した3種類の有機EL材料であり、赤色に対応した前記有機EL材料を使用して該赤色に対応した前記画素電極上に赤色の発光層を形成する工程と、緑色に対応した前記有機EL材料を使用して該緑色に対応した前記画素電極上に緑色の発光層を形成する工程と、青色に対応した前記有機EL材料を

50

使用して該青色に対応した前記画素電極上に青色の発光層を形成する工程と、を順次行うものである。これにより、赤、緑、青の各色に対応した3種類の有機EL材料を夫々蒸発させて、対応色の画素電極上に各色の発光層を形成する。

【0014】

また、前記3種類の有機EL材料は、夫々昇華温度が異なり、昇華温度の高い有機EL材料から順番に選択して蒸着される。

【0015】

さらに、前記3種類の有機EL材料の蒸着が終了すると、所定の色の発光層上に付着した別の色の発光層を除去する工程を行うものである。

【0016】

そして、前記発光層の除去は、前記発光層にイオンビームを照射して行うものである。

【0017】

また、本発明による有機EL表示装置は、真空容器内で有機EL材料を蒸発させ、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させて形成される前記有機EL材料の発光層を備えた有機EL表示装置であって、前記画素電極の前記基板側の面に電気的に接触させて抵抗体を設けると共に、該抵抗体に対して外部から通電可能に加熱用配線を形成し、前記発光層形成時に、該発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極に電気的に接触する前記抵抗体に通電せず、又は該抵抗体に前記有機EL材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように通電可能とし、前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極に電気的に接触する前記抵抗体に前記有機EL材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように通電可能に構成されたものである。

【0018】

このような構成により、真空容器内で有機EL材料を蒸発させ、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させて有機EL材料の発光層を形成する際に、画素電極の基板側の面に電気的に接触させて設けた抵抗体にて、発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極に接触する抵抗体に通電しない、又は該抵抗体に有機EL材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように加熱用配線を介して通電する段階と、発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極に接触する抵抗体に有機EL材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように加熱用配線を介して通電する段階と、を経て製造する。

【発明の効果】

【0019】

請求項1,3に係る発明によれば、シャドウマスクを使用することなく高精細な薄膜パターンを真空蒸着により容易に形成することができる。したがって、高精細な有機EL表示装置の製造が容易になる。

【0020】

また、請求項2,4に係る発明によれば、抵抗体を発熱させて画素電極を所望の温度に容易に加熱することができる。

【0021】

さらに、請求項5,6に係る発明によれば、高密度に画素が形成された有機EL表示用基板の各画素電極上にシャドウマスクを使用することなく発光層を真空蒸着により容易に形成することができる。したがって、高精細な有機EL表示装置の製造が容易になる。

【0022】

また、請求項7に係る発明によれば、前工程で発光層が形成された画素電極を後工程において加熱しても上記発光層が昇華することができない。したがって、後工程の別の発光層形成時に、該別の発光層の有機EL材料を昇華させるのに十分な温度まで上記画素電極を加熱することができ、上記画素電極の発光層上に別の発光層が被着するのを防止することができる。これにより、混色ない高品質の有機EL表示装置を製造することができる。

【0023】

さらに、請求項8に係る発明によれば、前工程で形成した発光層上に後工程で別の発光

10

20

30

40

50

層が積層形成されても、該別の発光層を除去することができ、この場合も、混色ない高品質の有機EL表示装置を製造することができる。

【0024】

そして、請求項9に係る発明によれば、前工程の発光層上に積層形成された別の発光層をイオンビームの照射により容易に除去することができる。

【0025】

また、請求項10に係る発明によれば、高密度に画素が形成された有機EL表示用基板の各画素電極上にシャドウマスクを使用することなく発光層を真空蒸着により容易に形成することができる。したがって、高精細な有機EL表示装置の製造が容易になる。

【図面の簡単な説明】

10

【0026】

【図1】本発明による真空蒸着装置の実施形態を示す概要図である。

【図2】有機EL表示装置を示す説明図である。

【図3】上記有機EL表示装置の画素回路を示す説明図である。

【図4】有機EL素子構成を示す模式図である。

【図5】本発明による有機EL表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図6】本発明による有機EL表示装置の製造方法における各画素電極への電圧印加について示す説明図である。

【図7】本発明による有機EL表示装置の製造方法の一工程例を示す説明図である。

20

【図8】本発明による有機EL表示装置の製造方法の別の工程例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明による真空蒸着装置の実施形態の概略構成を示す部分断面正面図である。この真空蒸着装置は、蒸着材料を蒸発させて被着体に被着させ、蒸着材料の薄膜パターンを形成するもので、真空容器1と、蒸着源2と、基板保持部3と、電圧印加手段4とを備えて構成されている。以下、被着体が本発明の有機EL表示層を製造するための有機EL表示用基板5である場合について説明する。

【0028】

一般に、有機EL表示装置は、図2に示すように、基板表面に複数の走査線6と信号線7とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して一つの画素8が設けられた構成となっている。また、各画素8は、図3に示すように、有機EL素子9と、駆動トランジスタ10と、サンプリングトランジスタ11と、保持容量12とを備えて構成されている。また、有機EL素子9は、図4に示すように、基板13面側から陽極としての画素電極14、ホール輸送層15、発光層16、電子輸送層17、陰極としての対向電極18をこの順に積層した構成を成しており、画素電極14が駆動トランジスタ10のソースに接続されている。そして、有機EL表示用基板5の周辺領域には、走査線6を駆動する走査線駆動回路19と輝度情報に応じた映像信号を信号線7に供給する信号線駆動回路20とが設けられている。これにより、走査線駆動回路19による駆動により、サンプリングトランジスタ11を介して信号線7から書き込まれた映像信号が保持容量12に保持され、保持された信号量に応じた電流が有機EL素子9に供給され、この電流値に応じた輝度で有機EL素子9が発光する。ここで、本発明の有機EL表示装置は、図4に示すように画素電極14の下面に電気的に接触させて抵抗体21を設け、該抵抗体21に通電するための加熱用配線22を図2に示すように複数の走査線6に平行に設けており、図3に示すように、駆動トランジスタ10を介さずに抵抗体21に対して外部から通電できるようになっている。なお、図4において、符号23は絶縁層を示す。このように構成された本発明の有機EL表示装置の上記抵抗体21及び加熱用配線22は、発光層を蒸着形成する際にのみ使用され、製品として完成した後は何ら機能しないものである。また、本実施形態において使用する有機EL表示用基板5は、発光層16を形成する前の状態のものを言う。

【0029】

30

40

50

上記真空容器 1 は、内部を一定の真空状態に保持する密閉容器であり、図示省略の真空ポンプが接続されて、該真空ポンプの駆動により内部の空気を排気して真空状態にするようになっている。そして、リークバルブを開いて大気を容器内にリークさせ、内部を大気圧にさせた状態で容器を開き、内部の有機 E L 表示用基板 5 の取付け及び取外しや蒸着材料のセット等ができるようになっている。

【0030】

上記真空容器 1 内部の底部側には、蒸着源 2 が設けられている。この蒸着源 2 は、蒸着材料としての有機 E L 材料（発光層形成材料）を加熱して溶融させ、有機 E L 材料の蒸気を発生させるものであり、有機 E L 材料を入れる容器（図示省略）と有機 E L 材料を加熱蒸発させるための加熱手段（図示省略）とを備えて構成されている。そして、赤色用蒸着源 2 r、緑色用蒸着源 2 g 及び青色用蒸着源 2 b が並べて備えられ、各蒸着源 2 r ~ 2 b の容器の上方には、近接してシャッタ 2 4 が設けられている。図 1 においては、緑色用蒸着源 2 g のシャッタ 2 4 が開かれ、緑色有機 E L 材料が蒸着されている状態を示している。なお、各色の蒸着源 2 r ~ 2 b は、夫々待機位置から後述の基板保持部 3 に保持された有機 E L 表示用基板 5 の真下の位置まで移動可能に設けられてもよい。

10

【0031】

上記真空容器 1 内にて上記蒸着源 2 に対向してその上方には、基板保持部 3 が設けられている。この基板保持部 3 は、有機 E L 表示用基板 5 の被着面を下側にして保持するもので、金属材料で形成される。そして、有機 E L 表示用基板 5 の周辺領域に設けられている加熱用配線 2 2 の電極端子部に電気的に接続する図示省略の接続手段が設けられている。

20

【0032】

上記基板保持部 3 の接続手段に結線して真空容器 1 の外部には、電圧印加手段 4 が備えられている。この電圧印加手段 4 は、発光層 1 6 を形成する箇所に対応して位置する画素電極 1 4 に電気的に接触する抵抗体 2 1 に通電せず、又は該抵抗体 2 1 に有機 E L 材料を昇華させない程度の制限された温度が発生するように電圧を印加して通電し、発光層 1 6 を形成しない箇所に対応して位置する画素電極 1 4 に電気的に接触する抵抗体 2 1 に有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度が発生するように電圧を印加して通電するものである。これにより、抵抗体 2 1 には、印加電圧に応じた電流が流れ、その結果ジュール熱が発生して画素電極 1 4 を所望の温度に加熱することができる。

30

【0033】

次に、このように構成された真空蒸着装置の動作及び有機 E L 表示装置の製造方法について図 5 のフローチャートを参照して説明する。なお、以下の説明においては、昇華温度が赤色有機 E L 材料、緑色有機 E L 材料及び青色有機 E L 材料の順に低くなるように各有機 E L 材料が選択されており、赤色発光層 1 6 r、緑色発光層 1 6 g、青色発光層 1 6 b（図 7 参照）をこの順に形成する場合について述べる。

【0034】

先ず、ステップ S 1 においては、真空容器 1 を開いて内部の三つの蒸着源 2 r ~ 2 b の容器に夫々対応色の有機 E L 材料をセットすると共に、基板保持部 3 に有機 E L 表示用基板 5 を被着面を下にして保持し、有機 E L 表示用基板 5 の周辺領域に設けられた加熱用配線 2 2 の電極端子部に接続手段を取り付けて、蒸着開始準備を行う。

40

【0035】

次に、ステップ S 2 においては、真空容器 1 を閉じた後、真空ポンプを駆動して容器内の空気を排気し、容器内を予め設定された圧力の真空状態にする。

【0036】

ステップ S 3 においては、電圧印加手段 4 により各画素 8 の画素電極 1 4 に接触する抵抗体 2 1 に予め設定された電圧を印加して通電する。この場合、図 6 (a) に示すように、赤色画素 8 r の画素電極 1 4 r に接触する抵抗体 2 1 に対する印加電圧は、0 V に設定され、緑色画素 8 g 及び青色画素 8 b の各画素電極 1 4 g, 1 4 b に接触する抵抗体 2 1 に対する印加電圧は、画素電極 1 4 g, 1 4 b 部に赤色有機 E L 材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧 V g, V b に設定される。

50

【0037】

ステップS4においては、赤色用蒸着源2rを駆動し、赤色有機EL材料を蒸発させる。この場合、赤色有機EL材料の蒸発が安定し、また緑色及び青色画素電極14g, 14b部の温度が赤色有機EL材料の昇華温度以上となるまでの一定時間待った後、シャッタ24を開き蒸着を開始する。

【0038】

ステップS5においては、赤色有機EL材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ24を閉じると共に赤色用蒸着源2rの駆動を停止して赤色有機EL材料の蒸着を終了する。この場合、赤色画素8rの画素電極14rに接触する抵抗体21には、通電されていないので、該画素電極14r部の温度Trは、赤色有機EL材料の昇華温度よりも低く、図7(a)に示すように画素電極14rに赤色有機EL材料が被着して一定厚みの赤色発光層16rが形成される。一方、緑色画素8g及び青色画素8bの各画素電極14g, 14bに接触する抵抗体21には、赤色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vg, Vbを印加して通電されているので、該各画素電極14g, 14bの温度Tg, Tbは赤色有機EL材料の昇華温度以上($T_r < T_g, T_r < T_b$)となっており、各画素電極14g, 14bに被着する赤色有機EL材料は、同図に示すように直ぐに昇華してしまい、各画素電極14g, 14b上には赤色発光層16rは形成されない。

10

【0039】

ステップS6においては、全ての発光層16の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、赤色発光層16rが形成されただけであるので、ステップS6は“NO”判定となってステップS3に戻る。

20

【0040】

ステップS3においては、図6(b)に示すように、緑色画素8gの画素電極14gに接触する抵抗体21に対する印加電圧は、0Vに設定され、赤色画素8r及び青色画素8bの各画素電極14r, 14bに接触する抵抗体21に対する印加電圧は、各画素電極14r, 14b部に緑色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vr, Vbに設定される。この場合、赤色画素8rの画素電極14rに接触する抵抗体21に対する印加電圧Vrは、緑色有機EL材料の蒸着時に、前工程で形成された赤色発光層16rが再昇華しないように、画素電極14rの温度が緑色有機EL材料の昇華温度よりも高く、赤色有機EL材料の昇華温度よりも低いか、又は高くてもその昇華温度近傍となるように設定するとよい。

30

【0041】

ステップS4においては、緑色用蒸着源2gを駆動し、緑色有機EL材料を蒸発させる。この場合、緑色有機EL材料の蒸発が安定し、また赤色及び青色画素電極14r, 14b部の温度が緑色有機EL材料の昇華温度以上となるまでの一定時間待った後、シャッタ24を開き蒸着を開始する。

【0042】

ステップS5においては、緑色有機EL材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ24を閉じると共に緑色用蒸着源2gの駆動を停止して緑色有機EL材料の蒸着を終了する。この場合、緑色画素8gの画素電極14gに接触する抵抗体21には、通電されていないので、該画素電極14gの温度Tgは、緑色有機EL材料の昇華温度よりも低く、図7(b)に示すように画素電極14gに緑色有機EL材料が被着して一定厚みの緑色発光層16gが形成される。一方、赤色及び青色画素8r, 8bの各画素電極14r, 14bに接触する抵抗体21には、緑色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vr, Vbを印加して通電されているので、該各画素電極14r, 14bの温度Tr, Tbは緑色有機EL材料の昇華温度以上($T_g < T_r, T_g < T_b$)となっており、各画素電極14r, 14bに被着する緑色有機EL材料は、同図に示すように直ぐに昇華してしまい、各画素電極14r, 14b上には緑色発光層16gは形成されない。

40

50

【0043】

ステップS6においては、再び、全ての発光層16の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、赤色及び緑色発光層16r, 16gの蒸着を終えただけであるので、ステップS6は“NO”判定となってステップS3に戻り、再度ステップS3～S6が実行される。

【0044】

即ち、ステップS3においては、図6(c)に示すように、青色画素8bの画素電極14bの印加電圧は、0Vに設定され、赤色画素8r及び緑色画素8gの各画素電極14r, 14gに接触する抵抗体21に対する印加電圧は、各画素電極14r, 14gに青色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vr, Vgに設定される。この場合、赤色及び緑色画素8r, 8gの画素電極14r, 14gに接触する抵抗体21に対する印加電圧Vr, Vgは、青色有機EL材料の蒸着時に被着された赤色及び緑色発光層16r, 16gが再昇華しないように、各画素電極14r, 14gの温度が青色有機EL材料の昇華温度よりも高く、赤色又は緑色有機EL材料の昇華温度よりも低いか、又は高くてもその昇華温度近傍となるように設定するとよい。

10

【0045】

ステップS4においては青色用蒸着源2bを駆動し、青色有機EL材料を蒸発させる。この場合、青色有機EL材料の蒸発が安定し、また赤色及び緑色画素電極14r, 14gの温度が青色有機EL材料の昇華温度以上となるまでの一定時間待った後、シャッタ24を開き蒸着を開始する。

20

【0046】

ステップS5においては、青色有機EL材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ24を閉じると共に青色用蒸着源2bの駆動を停止して青色有機EL材料の蒸着を終了する。この場合、青色画素8bの画素電極14bに接触する抵抗体21には、通電されていないので、該画素電極14bの温度Tbは、青色有機EL材料の昇華温度よりも低く、図7(c)に示すように青色有機EL材料が被着して一定厚みの青色発光層16bが形成される。一方、赤色画素8r及び緑色画素8gの各画素電極14r, 14gに接触する抵抗体21には、青色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vr, Vgを印加して通電されているので、該各画素電極14r, 14gの温度Tr, Tgは青色有機EL材料の昇華温度以上($T_b < T_g < T_r$)となっており、各画素電極14r, 14gに被着する青色有機EL材料は、同図に示すように直ぐに昇華してしまい、各画素電極14r, 14g上には青色発光層16bは形成されない。

30

【0047】

ステップS6においては、再々度、全ての発光層16の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、全ての発光層16が形成されたので、ステップS6は“YES”判定となって蒸着工程を終了する。

【0048】

図8は、有機EL表示装置の製造方法の別の工程例を示す説明図である。

先ず、同図(a)に示すように、赤色画素8rの画素電極14rに接触する抵抗体21へは電圧を印加せず、緑色画素8g及び青色画素8bの各画素電極14g, 14bに接触する抵抗体21に赤色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vg, Vbを印加する。この状態で、赤色用蒸着源2rを駆動して赤色有機EL材料を蒸発させて有機EL表示用基板5に被着させる。この場合、赤色画素8rの画素電極14rに接触する抵抗体21には、通電されていないので、該画素電極14rの温度Trは、赤色有機EL材料の昇華温度よりも低く、画素電極14rに赤色有機EL材料が被着して一定厚みの赤色発光層16rが形成される。一方、緑色画素8g及び青色画素8bの各画素電極14g, 14bに接触する抵抗体21には、赤色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧Vg, Vbを印加して通電されているので、該各画素電極14g, 14bの温度Tg, Tbは赤色有機EL材料の昇華温度以上($T_r < T_g, T_r < T_b$)となっており、各画素電極14g, 14bに被着する赤色有機EL材料は直ぐに昇華してしまい、各画

40

50

素電極 1 4 g , 1 4 b 上には赤色発光層 1 6 r は形成されない。

【 0 0 4 9 】

次に、図 8 (b) に示すように、赤色及び緑色画素 8 r , 8 g の各画素電極 1 4 r , 1 4 g に接触する抗体 2 1 へは電圧を印加せず、青色画素 8 b の画素電極 1 4 b に接触する抗体 2 1 に緑色有機 E L 材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧 V b を印加する。この状態で、緑色用蒸着源 2 g を駆動して緑色有機 E L 材料を蒸発させて有機 E L 表示用基板 5 に被着させる。この場合、赤色及び緑色画素 8 r , 8 g の各画素電極 1 4 r , 1 4 g に接触する抗体 2 1 には、通電されていないので、該画素電極 1 4 r , 1 4 g の温度 T r , T g は、緑色有機 E L 材料の昇華温度よりも低く、緑色有機 E L 材料が被着して一定厚みの緑色発光層 1 6 g が形成される。一方、青色画素 8 b の画素電極 1 4 b に接触する抗体 2 1 には、緑色有機 E L 材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る電圧 V b を印加して通電されているので、該画素電極 1 4 b の温度 T b は緑色有機 E L 材料の昇華温度以上 (T r = T g < T b) となっており、該画素電極 1 4 b に被着する緑色有機 E L 材料は直ぐに昇華してしまい、画素電極 1 4 b 上には緑色発光層 1 6 g は形成されない。

10

【 0 0 5 0 】

続いて、図 8 (c) に示すように、全ての画素 8 の画素電極 1 4 r ~ 1 4 b に接触する抗体 2 1 に通電せず、この状態で、青色用蒸着源 2 b を駆動して青色有機 E L 材料を蒸発させて有機 E L 表示用基板 5 に被着させる。この場合、全ての画素 8 の画素電極 1 4 r ~ 1 4 b に接触する抗体 2 1 には、通電されていないので、各画素電極 1 4 r ~ 1 4 b の温度 T r , T g , T b は、青色有機 E L 材料の昇華温度よりも低く (T r = T g = T b) 、青色有機 E L 材料が被着して一定厚みの青色発光層 1 6 b が形成される。このような蒸着においては、同図に示すように、赤色画素 8 r の画素電極 1 4 r 上には、赤色、緑色及び青色の全ての発光層 1 6 r ~ 1 6 b が積層形成され、緑色画素 8 g の画素電極 1 4 g 上には、緑色及び青色の発光層 1 6 g , 1 6 b が積層形成されることになる。

20

【 0 0 5 1 】

そこで、図 8 (d) に示すように、公知のイオンビーム装置を使用してアルゴンクラスターイオンビームを生成し、該イオンビームを有機 E L 材料が蒸着された有機 E L 表示用基板 5 の被着面全面に適切に選択された入射角度で照射する。これにより、赤色画素 8 r 上の緑色及び青色発光層 1 6 g , 1 6 b 、及び緑色画素 8 g 上の青色発光層 1 6 b を除去する。このとき、イオン種検出手段等により画素 8 間の分離材料としての例えシリコン (Si) 絶縁膜 2 5 の Si イオンを検出すると直ちにイオンビームの照射を停止するようになるとよい。このようにして、同図 (e) に示すように、有機 E L 表示用基板 5 の各画素 8 の画素電極 1 4 上には、対応色の発光層 1 6 が形成される。

30

【 0 0 5 2 】

なお、上記実施形態においては、発光層 1 6 を形成する画素 8 の画素電極 1 4 に接触する抗体 2 1 には電圧を印加しない場合について説明したが、蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得る電圧を印加してもよい。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態においては、画素電極 1 4 に電気的に接触させて設けた抗体 2 1 に通電して発熱させ、画素電極 1 4 を加熱する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、抗体 2 1 は設けず、画素電極 1 4 に通電して画素電極 1 4 を所望の温度に発熱させてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

さらに、以上の説明においては、有機 E L 表示装置を製造する場合について述べたが、本発明はこれに限られず、本発明の真空蒸着方法により製造できる如何なる製品の製造方法にも適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 ... 真空容器

2 , 2 r , 2 g , 2 b ... 蒸着源

50

4 ... 電圧印加手段

5 ... 有機 E L 表示用基板 (被着体)

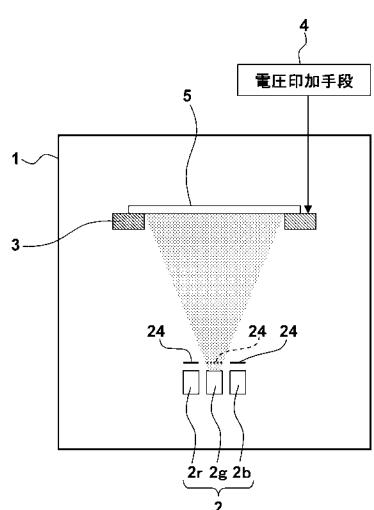
1 4 , 1 4 r , 1 4 g , 1 4 b ... 画素電極 (電極)

1 6 , 1 6 r , 1 6 g , 1 6 b ... 発光層 (薄膜パターン)

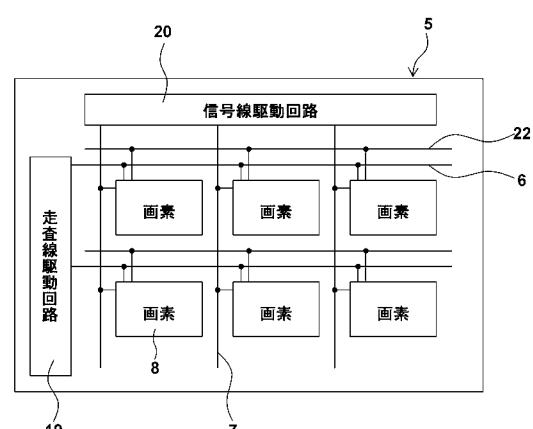
2 1 ... 抵抗体

2 2 ... 加熱用配線

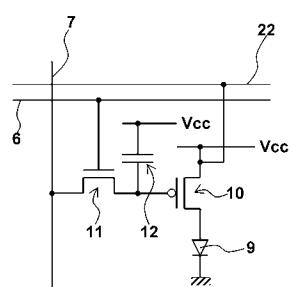
【図 1】



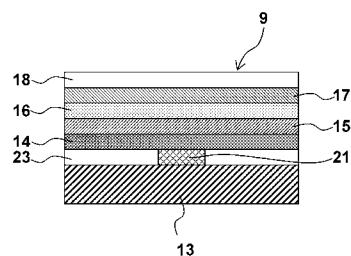
【図 2】



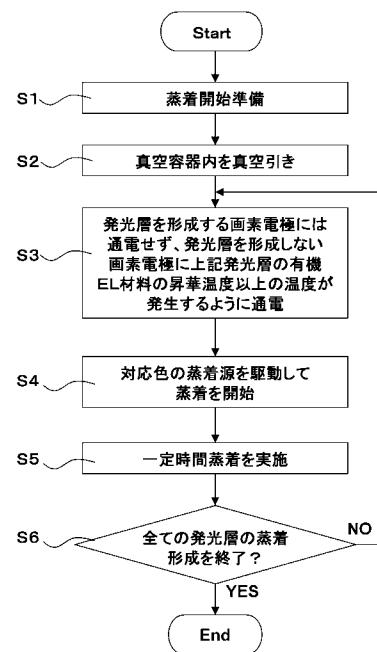
【図 3】



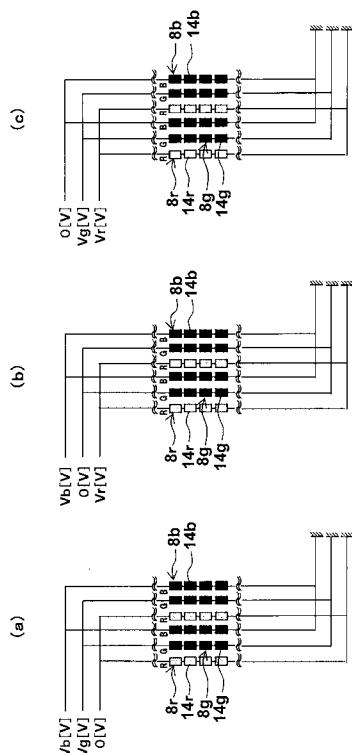
【図4】



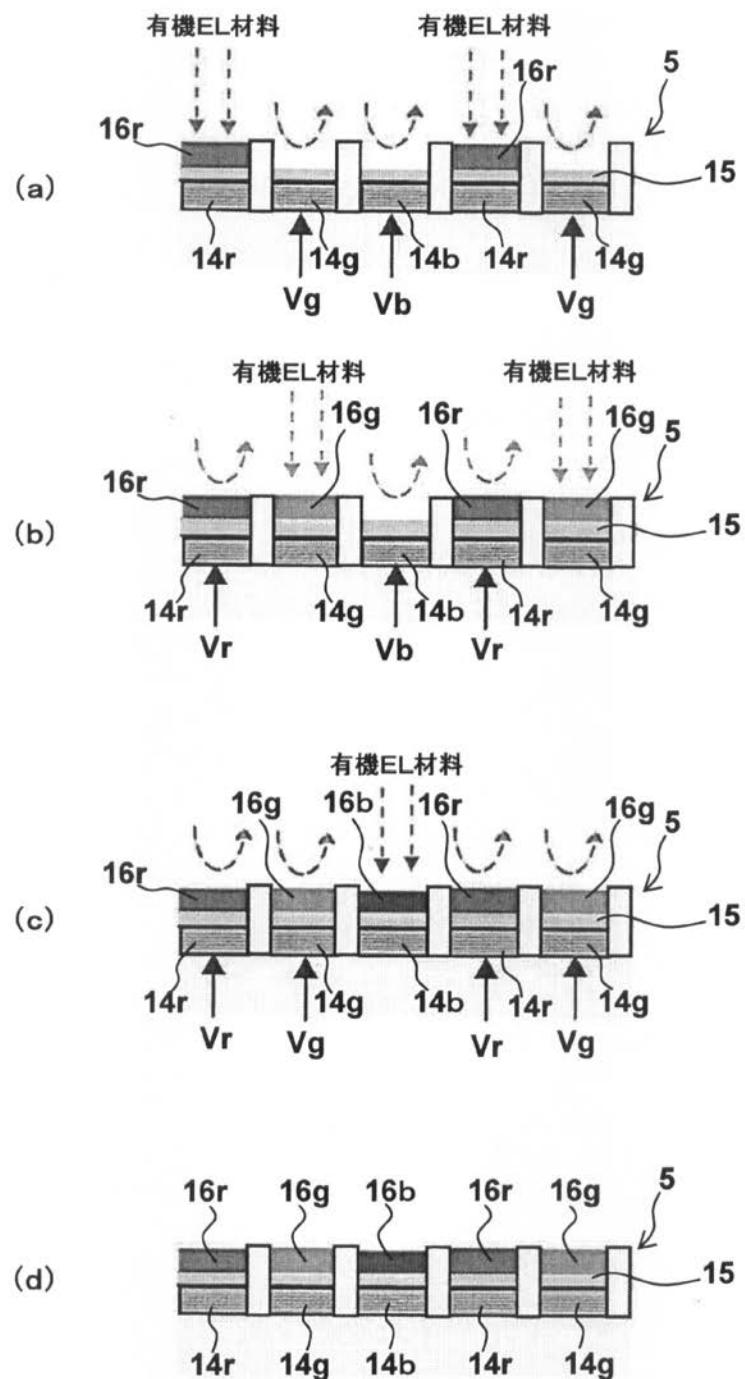
【図5】



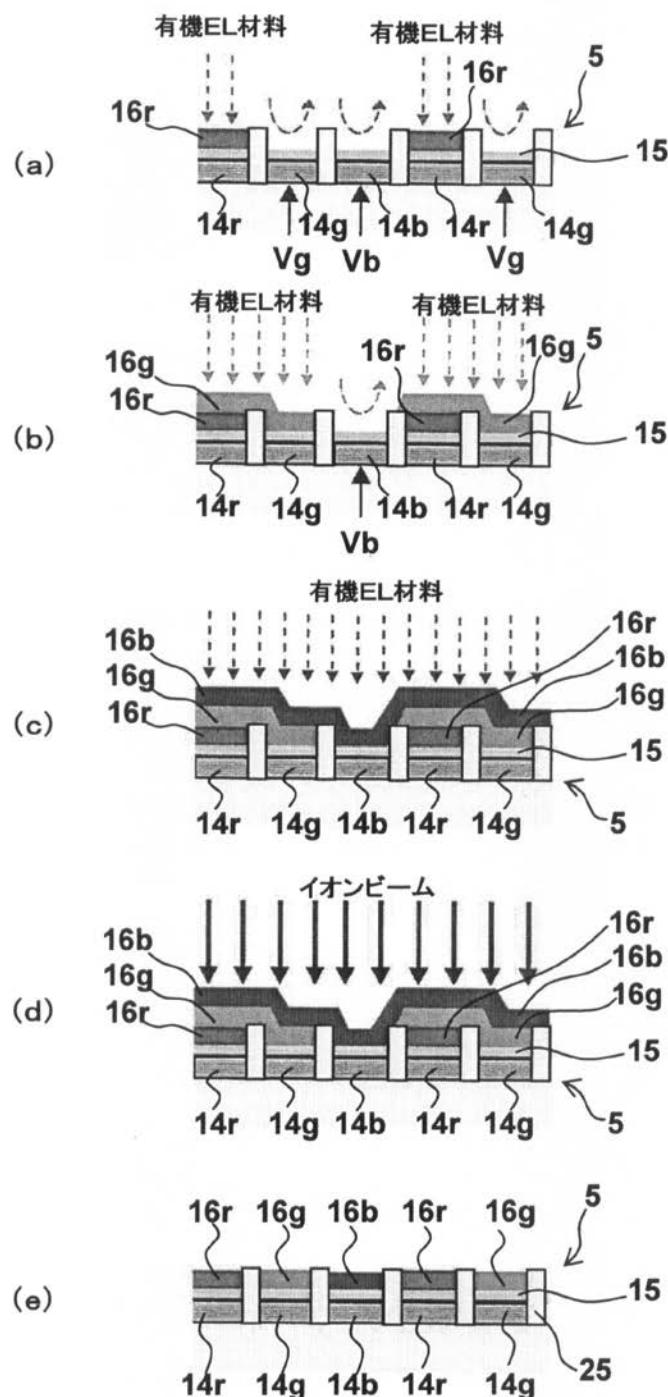
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 修二

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

(72)発明者 木村 江梨子

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

(72)発明者 水村 通伸

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

(72)発明者 梶山 康一

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC33 CC35 CC45 DD59 FF05 GG04 GG11

GG28 GG32

4K029 AA00 AA09 AA24 BA62 BB03 CA01 DB06 DB18

专利名称(译)	真空蒸着方法、真空蒸着装置、有机EL表示装置の制造方法及び有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2013041685A	公开(公告)日	2013-02-28
申请号	JP2011176251	申请日	2011-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	V科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司航标科技		
[标]发明人	工藤修二 木村江梨子 水村通伸 梶山康一		
发明人	工藤 修二 木村 江梨子 水村 通伸 梶山 康一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.Z H05B33/14.A H05B33/12.B G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD59 3K107/FF05 3K107/GG04 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG32 4K029/AA00 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB18 5C094/AA05 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/FB12 5C094/FB18 5C094/GB10		
代理人(译)	不二Sasashima 小川 护晃		
其他公开文献	JP5899583B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了便于在不使用荫罩的情况下沉积高清晰度薄膜图案。解决方案：有机EL显示装置的制造方法，其中通过蒸发有机EL材料形成有机EL材料的发光层在有机EL显示器用基板表面上以矩阵形式设置的多个像素电极上，在真空容器中选择性地沉积有机EL材料，包括不使与像素表面电接触的电阻器通电的步骤在基板侧上对应于形成发光层的点对应的电极，但是使电阻器通电以使得在其中发生不会引起有机EL材料升华的温度，以及对电接触中提供的电阻器通电的步骤在基板上具有像素电极的表面，该表面对应于未形成发光层的点te侧使得在其中发生足以引起有机EL材料升华的温度。

