

(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2004-311065

(P2004-311065A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
C23C 14/24	C23C 14/24	4K029
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-99387 (P2003-99387)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成15年4月2日(2003.4.2)	(74) 代理人	100107906 弁理士 須藤 克彦
		(74) 代理人	100091605 弁理士 岡田 敬
		(72) 発明者	米田 清 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB01 AB17 AB18 DB03 FA01 4K029 AA09 AA11 AA24 BA62 BD00 CA01 DB11 DB12 DB14

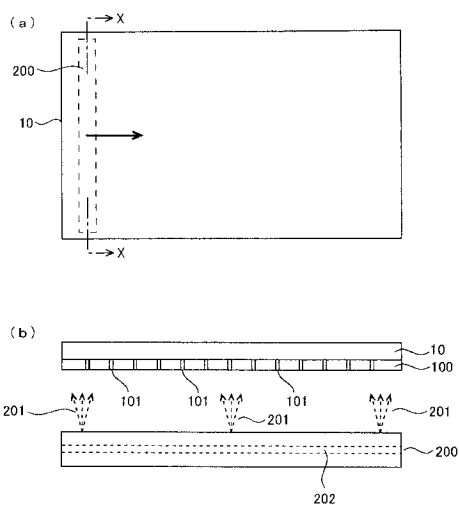
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 絶縁性基板上に形成される有機EL素子を構成するホール輸送層、発光層、電子輸送層等の膜厚分布を均一化し、併せて絶縁性基板の温度分布を均一化することで、有機EL素子の特性を安定化させる。

【解決手段】 蒸着ビーム発生源200から有機EL材料を蒸着ビーム201を放出し、シャドウマスク100を通して絶縁性基板10上に蒸着を行う。蒸着ビーム発生源200は、絶縁性基板10に対して、その一方の端から他方の端まで走査されるが、同時に、蒸着ビーム発生源200の長手方向の中点Pを中心として、所定の最大回転角度の間で往復回転させる。これにより、蒸着ビーム発生源200の中央部に比して端部ではその走査距離が長くなり、その分蒸着膜の膜厚の低下を抑制することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸着ビーム発生源から有機 E L 材料を含む蒸着ビームを発生させ、この蒸着ビームを蒸着マスクの開口部を通過させて被蒸着基板の表面の所定領域に有機 E L 材料を蒸着する有機 E L 表示装置の製造方法において、

前記蒸着ビーム発生源を前記被蒸着基板に対して 2 次元的に走査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 2】

前記蒸着ビーム発生源を一方向に走査させながら往復回転させることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 3】

前記蒸着ビーム発生源をその走査方向に対して直角方向に往復運動させることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記蒸着ビーム発生源には、複数の蒸着ビーム発生部があることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機 E L 表示装置の製造方法に関し、特に有機 E L 材料の蒸着工程を有する有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence : 以下、「有機 E L」と称する。) 素子を用いた有機 E L 表示装置が、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されている。そして、有機 E L 素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下、「TFT」と称する。) を備えた有機 E L 表示装置の研究開発が進められている。

【0003】

図 3 に有機 E L 表示装置の一表示画素の断面図を示す。この表示画素はゲート電極 13 を有するゲート信号線 (不図示) と、ドレイン信号線 (不図示) との交点付近に有機 E L 素子駆動用の TFT を備えている。その TFT のドレインはドレイン信号線に接続されており、またゲート電極 13 はゲート信号線に接続されており、更にソース 11s は E L 素子の陽極 61 に接続されている。実際の E L 表示装置では、この画素が多数個、マトリックス状に配置され表示領域を構成している。以下で、この有機 E L 表示装置の製造方法について説明する。

30

【0004】

表示画素は、ガラスや合成樹脂などから成る透明な絶縁性基板 10 上に、TFT 及び有機 E L 素子を順に積層形成して成るものである。まず、絶縁性基板 10 上に p - Si 膜からなる能動層 11 を形成し、その上にゲート絶縁膜 12、及びクロム (Cr) 等の高融点金属から成るゲート電極 13 を順に形成する。

40

【0005】

能動層 11 には、ゲート電極 13 下方のチャンネル 11c、ゲート電極 13 の両側に低濃度領域と高濃度領域から成るソース 11s 及びドレイン 11d が形成される。ソース 11s 及びドレイン 11d は、チャンネル 11c 上のゲート電極 13 をマスクにしてイオンドーピングし、更にゲート電極 13 の両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングして形成される。

【0006】

そして、能動層 11、ゲート絶縁膜 12 及びゲート電極 13 上の全面に、SiO₂ 膜、SiN 膜及び SiO₂ 膜の順に積層された層間絶縁膜 15 を形成する。また

50

、ドレイン 11d に対応して設けたコンタクトホールに Al 等の金属を充填してドレイン電極 16 を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜 17 を形成する。

【0007】

そして、その平坦化絶縁膜 17 のソース 11s に対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース 11s とコンタクトした ITO (Indium Tin Oxide) から成るソース電極を兼ねた、陽極 61 を平坦化絶縁膜 17 上に形成する。陽極 61 は ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極から成る。この陽極 61 の上に有機 EL 素子 60 を形成する。

【0008】

有機 EL 素子 60 は、一般的な構造であり、陽極 61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第 1 ホール輸送層、及び TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第 2 ホール輸送層から成るホール輸送層 62、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含む Be bq 2 (10-ベンゾ[h]キノリノール-ベリリウム錯体) から成る発光層 63、及び Be bq 2 から成る電子輸送層 64、マグネシウム・インジウム合金もしくはアルミニウム、もしくはアルミニウム合金から成る陰極 65 がこの順番で積層形成された構造である。

【0009】

有機 EL 素子 60 は、上記の有機 EL 素子駆動用の TFT を介して供給される電流によって発光する。つまり、陽極 61 から注入されたホールと、陰極 65 から注入された電子とが発光層 63 の内部で再結合し、発光層 63 を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層 63 から光が放たれ、この光が透明な陽極 61 から絶縁性基板 10 を介して外部へ放出されて発光する。

【0010】

上述した有機 EL 素子 60 のホール輸送層 62、発光層 63、電子輸送層 64 に用いられる有機 EL 材料は、耐溶剤性が低く、水分にも弱いという特性があるため、半導体プロセスにおけるフォトリソグラフィ技術を利用することができない。そこで、いわゆるシャドウマスクを用いた蒸着法により有機 EL 素子 60 のホール輸送層 62、発光層 63、電子輸送層 64 及び陰極 65 のパターン形成を行っていた。

【0011】

従来蒸着法によりパターン形成を行う工程を図 4 を参照して説明する。図 4 (a) は絶縁性基板 10 の裏面側から見た平面図、図 4 (b) は図 4 (a) の X-X 線に沿った断面図である。絶縁性基板 10 の表面にシャドウマスク 100 を密着させる。そして、蒸着ビーム発生源 200 を絶縁性基板 10 の一方の端から他方の端まで直線的に走査させる。蒸着ビーム発生源 200 から発生した蒸着ビーム 201 はシャドウマスク 100 の開口部 101 を通過して、絶縁性基板 10 の所定領域に蒸着される。このとき、蒸着ビーム発生源 200 内に収納された有機 EL 材料はヒーター 202 によって加熱蒸発され、蒸着ビーム発生源 200 の上方に設けられた放出口から蒸着ビーム 201 となって放出される。

【0012】

なお、先行技術文献として以下の特許文献 1 がある。

【0013】

【特許文献 1】

特開平 11-283182 号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来有機 EL 材料の蒸着法によれば、図 5 に示すように、絶縁性基板 10 の端部の蒸着膜の膜厚は、その中央部のそれに比して薄くなってしまい、絶縁性基板 10 全体にわたり、均一な膜厚に蒸着することができなかつた。このため、ホール

10

20

30

40

50

輸送層 6 2、発光層 6 3、電子輸送層 6 4 の膜厚が不均一となり、有機 E L 素子 6 0 の発光特性にばらつきを生じていた。

【 0 0 1 5 】

また、絶縁性基板 2 0 の表面温度については、絶縁性基板 1 0 の端部では中央部に比して低くなっていた。このため、絶縁性基板 1 0 と密着されているシャドウマスク 1 0 0 の温度分布も同様に不均一となり、その熱膨張も不均一になることから、シャドウマスク 1 0 0 にひずみが生じ、パターン形成の精度が悪くなるという問題もあった。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は蒸着ビーム発生源から有機 E L 材料を含む蒸着ビームを発生させ、この蒸着ビームを蒸着マスクの開口部を通過させて被蒸着基板の表面の所定領域に有機 E L 材料を蒸着する。このとき、前記蒸着ビーム発生源を前記被蒸着基板に対して 2 次元的に走査することを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 7 】

係る 2 次元的な走査の好ましい実施態様としては、蒸着ビーム発生源を一方向に走査させながら往復回転させることである。

【 0 0 1 8 】

また、他の好ましい実施態様としては、蒸着ビーム発生源をその走査方向に対して直角方向に往復運動させることである。

【 0 0 1 9 】

20

【発明の実施の形態】

次に、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法に係る実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、第 1 の実施形態を説明する図であり、図 1 (a) は絶縁性基板 1 0 の裏面側から見た平面図、図 1 (b) は図 1 (a) の X - X 線に沿った断面図である。

【 0 0 2 0 】

真空チャンバー内で、絶縁性基板 1 0 の表面にシャドウマスク 1 0 0 を密着させる。シャドウマスク 1 0 0 は金属材料等から構成され、ホール輸送層 6 2、発光層 6 3、電子輸送層 6 4 等の形成領域に対応して、複数の開口部 1 0 1 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

30

また、蒸着ビーム発生源 2 0 0 は細長の筐体であり、シャドウマスク 1 0 0 の下方に所定の距離を隔てて配置される。その筐体内には、ホール輸送層 6 2、発光層 6 3、電子輸送層 6 4 のそれぞれに対応して選択された有機 E L 材料が収納されている。そして、蒸着ビーム発生源 2 0 0 にはヒーター 2 0 2 が取り付けられて、このヒーター 2 0 2 によって加熱蒸発された有機 E L 材料は、蒸着ビーム発生源 2 0 0 から放出される。ここで、蒸着ビーム発生源 2 0 0 には複数の蒸着ビーム発生部が設けられている。すなわち、蒸着ビーム発生源 2 0 0 の上方に設けられた複数の放出口 2 0 3 から蒸着ビーム 2 0 1 が放出される。

【 0 0 2 2 】

蒸着ビーム発生源 2 0 0 は、絶縁性基板 1 0 に対して、その一方の端から他方の端まで走査されるが、同時に往復回転する。このとき、蒸着ビーム発生源 2 0 0 の長手方向の中心 P を中心として、所定の最大回転角度の間で往復回転させることが、蒸着膜の膜厚の均一性や絶縁性基板 1 0 の温度分布の均一性を得る上で好ましい。これにより、蒸着ビーム発生源 2 0 0 の中央部に比して端部ではその走査距離が長くなり、その分蒸着膜の膜厚の低下を抑制することができる (図 5 (a) の実線曲線) 。

40

【 0 0 2 3 】

すなわち、蒸着ビーム 2 0 1 は複数の放出口 2 0 3 から広がって放出されるため、蒸着ビーム発生源 2 0 0 の端部から放出される蒸着ビームの一部は絶縁性基板 1 0 には到達しない。このため、従来の方法のように蒸着ビーム発生源 2 0 0 を一方向に走査するだけでは、絶縁性基板 1 0 の端部における蒸着膜の膜厚が薄くなってしまう。これに対して、本実

50

施形態によれば、蒸着ビーム発生源 200 の中央部に比して端部ではその走査距離が長くなり、その分蒸着ビーム 201 の当たる量が増加するので、蒸着膜の膜厚をより均一にすることができる。

【0024】

また、絶縁性基板 10 の端部の温度低下も抑制され、より均一な温度分布を得ることができる（図 5（b）の実線曲線）。従来の方法では蒸着ビーム発生源 200 の端部では、温度が低下するため、これを反映して絶縁性基板 10 の端部でも温度が低下していた。これに対して、本実施形態によれば、蒸着ビーム発生源 200 の中央部に比して端部ではその走査距離が長くなり、その分、絶縁性基板 10 の端部が受ける輻射熱量も増加するため、より均一な温度分布を得ることができるのである。これにより、シャドウマスク 100 の熱膨張も均一に起こるため、ホール輸送層 62、発光層 63、電子輸送層 64 等のパターン形成の精度が向上する。

10

【0025】

次に、第 2 の実施形態について、図 2 を参照して説明する。図 2 は絶縁性基板 10 の裏面側から見た平面図である。この実施形態では、蒸着ビーム発生源 200 は、絶縁性基板 10 の一方の端から他方の端まで走査されるが、同時に、この走査方向の直角方向の上下に往復運動されている。これにより、同様に、絶縁性基板 10 の端部における蒸着膜の膜厚が増加し、絶縁性基板 10 の端部が受ける輻射熱量も増加する。これにより、蒸着膜の膜厚の均一性及び絶縁性基板 10 の表面温度の均一性を向上することができる。

【0026】

このように、本発明は蒸着ビーム発生源 200 を絶縁性基板 10 の一方の端から他方の端まで走査すると共に、その走査中、蒸着ビーム発生源 200 を往復回転させ、あるいは上下往復運動させている。この他、蒸着ビーム発生源 200 をその中点 P を中心に連続回転（往復回転ではなく、一方向回転）させることも本発明に含まれる。

20

【0027】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態によれば、絶縁性基板 10 を固定して蒸着ビーム発生源 200 を動かしているが、絶縁性基板 10 と蒸着ビーム発生源 200 との運動は相対的であればよいので、これとは逆に、蒸着ビーム発生源 200 を固定し、絶縁性基板 10 を走査しながら、同様に往復回転させ、あるいは上下往復運動させるようにしてもよい。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば、絶縁性基板上に形成される有機 EL 素子のホール輸送層、発光層、電子輸送層等の膜厚を均一化することができ、有機 EL 素子の発光特性のばらつきを抑えることが可能となる。

30

【0029】

また、本発明によれば、絶縁性基板の温度分布が均一化されるので、蒸着マスクの熱膨張も均一に起こるようになり、有機 EL 素子のホール輸送層、発光層、電子輸送層等のパターン形成の精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る有機 EL 表示装置の製造方法を説明する図である。

40

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る有機 EL 表示装置の製造方法を説明する図である。

【図 3】有機 EL 表示装置の一表示画素の断面図である。

【図 4】従来例の有機 EL 表示装置の製造方法を説明する図である。

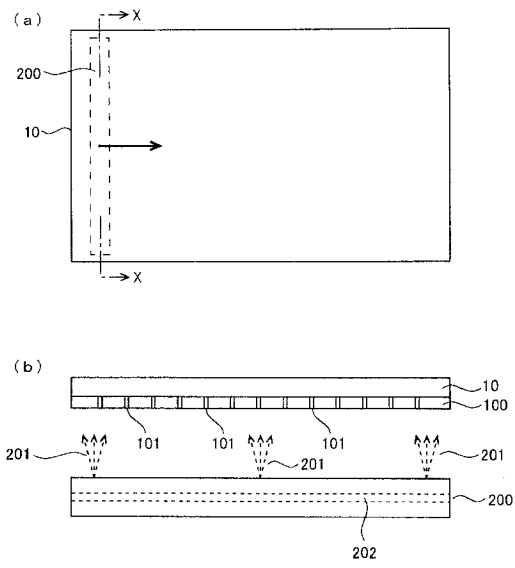
【図 5】蒸着膜の膜厚及び絶縁性基板の表面温度の分布を示す図である。

【符号の説明】

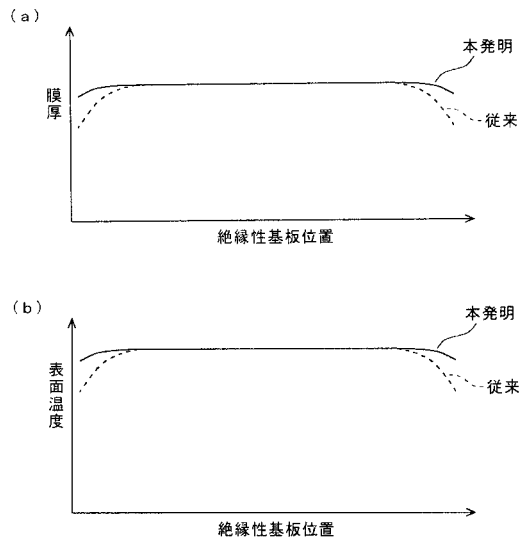
- 10 絶縁性基板
- 100 シャドウマスク
- 101 開口部

50

【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2004311065A	公开(公告)日	2004-11-04
申请号	JP2003099387	申请日	2003-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	米田清		
发明人	米田 清		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/24.C H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/AA11 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DB11 4K029/DB12 4K029/DB14 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG34		
代理人(译)	须藤克彦 冈田 敬		
其他公开文献	JP4346336B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：使构成在绝缘基板上形成的有机EL元件的空穴传输层，发光层，电子传输层等的膜厚分布均匀，并且使绝缘基板的温度分布均匀。稳定有机EL器件的特性。 解决方案：蒸发束产生源200发出蒸发束201，并通过荫罩100在绝缘基板10上进行蒸发。从绝缘基板10的一端到另一端扫描气相沉积束源200，但是同时，在气相沉积束源200的纵向上的中点P周围设置预定最大值。在旋转角度之间来回旋转。结果，气相沉积束产生源200的端部处的扫描距离变得比中央部处的扫描距离长，并且可以相应地抑制气相沉积膜的膜厚的减小。 [选择图]图4

