

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4346336号
(P4346336)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl. F I
H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/10
C23C 14/24 (2006.01) C23C 14/24 C
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/14 A

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-99387(P2003-99387)
 (22) 出願日 平成15年4月2日(2003.4.2)
 (65) 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)
 審査請求日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(73) 特許権者 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
 (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
 審査官 濱野 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向を有する筐体上に複数の蒸着ビーム発生部を有する蒸着ビーム発生源から有機EL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EL材料を蒸着する有機EL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沿って前記長手方向と略直交する方向に走査させながら、前記蒸着ビーム発生源の前記長手方向の略中点を中心として所定の角度で往復回転させることを特徴とする有機EL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EL表示装置の製造方法に関し、特に有機EL材料の蒸着工程を有する有機EL表示装置の製造方法に関する。

【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EL」と称する。)素子を用いた有機EL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EL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EL表示装置

の研究開発が進められている。

【0003】

図3に有機EL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EL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EL素子の陽極61に接続されている。実際のEL表示装置では、この画素が多数個、マトリ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EL表示装置の製造方法について説明する。

【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EL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。

【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、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Bebq2(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Bebq2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

10

20

30

40

50

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】

従来の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。

10

【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、上述した従来の有機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った。このため、ホール輸送層62、発光層63、電子輸送層64の膜厚が不均一となり、有機EL素子60の発光特性にばらつきを生じていた。

20

【0015】

また、絶縁性基板20の表面温度については、絶縁性基板10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10と密着されているシャドウマスク100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100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。

【0016】

【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EL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EL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。

30

【0017】

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。

【0018】

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。

40

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の有機EL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10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。

【0020】

真空チャンバー内で、絶縁性基板10の表面にシャドウマスク100を密着させる。シャドウマスク100は金属材料等から構成され、ホール輸送層62、発光層63、電子輸送層64等の形成領域に対応して、複数の開口部101が形成されている。

50

【 0 0 2 1 】

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 midpoint 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）。

【 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ふ。これに対して、本実施形態によれば、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、その分蒸着ビーム 2 0 1 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。

【 0 0 2 4 】

また、絶縁性基板 1 0 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 2 0 0 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 1 0 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 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、絶縁性基板 1 0 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 1 0 0 の熱膨張も均一に起こるため、ホール輸送層 6 2、発光層 6 3、電子輸送層 6 4 等のパターン形成の精度が向上する。

【 0 0 2 5 】

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 1 0 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 2 0 0 は、絶縁性基板 1 0 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 1 0 の端部における蒸着膜の膜厚が増加し、絶縁性基板 1 0 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 1 0 の表面温度の均一性を向上することができる。

【 0 0 2 6 】

このように、本発明は蒸着ビーム発生源 2 0 0 を絶縁性基板 1 0 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 2 0 0 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 2 0 0 をその midpoint 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。

【 0 0 2 7 】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態によれば、絶縁性基板 1 0 を固定して蒸着ビーム発生源 2 0 0 を動かしているが、絶縁性基板 1 0 と蒸着ビーム発生源 2 0 0 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 2 0 0 を固定し、絶縁性基板 1 0 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。

10

20

30

40

50

【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。

【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】

10

【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。

【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。

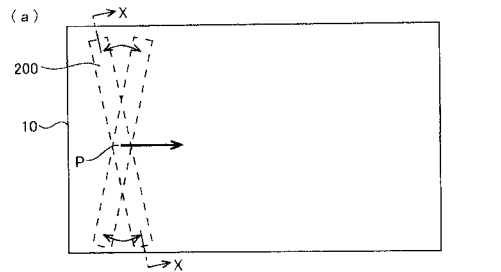
【図5】蒸着膜の膜厚及び絶縁性基板の表面温度の分布を示す図である。

【符号の説明】

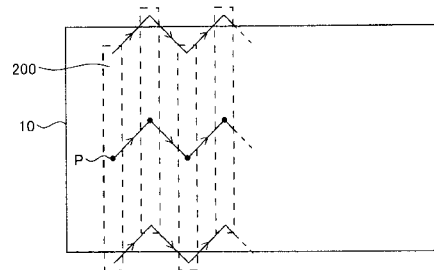
- 10 絶縁性基板
- 100 シャドウマスク
- 101 開口部
- 200 蒸着ビーム発生源
- 201 蒸着ビーム
- 202 ヒーター
- 203 放出口

20

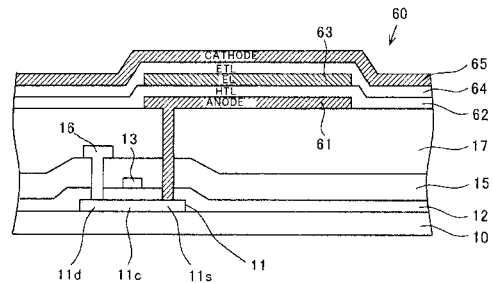
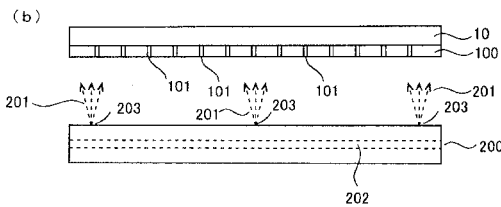
【図1】



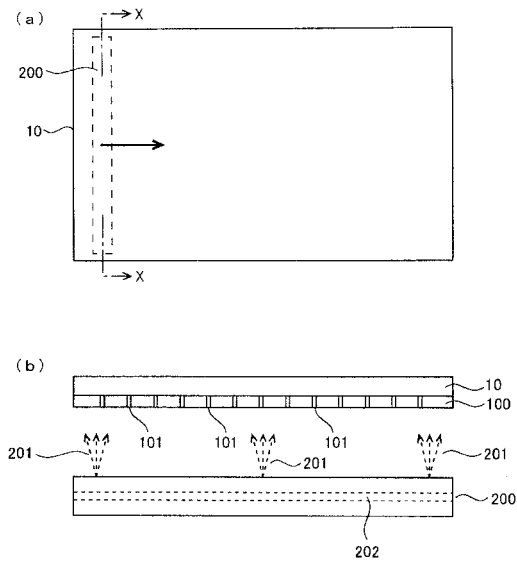
【図2】



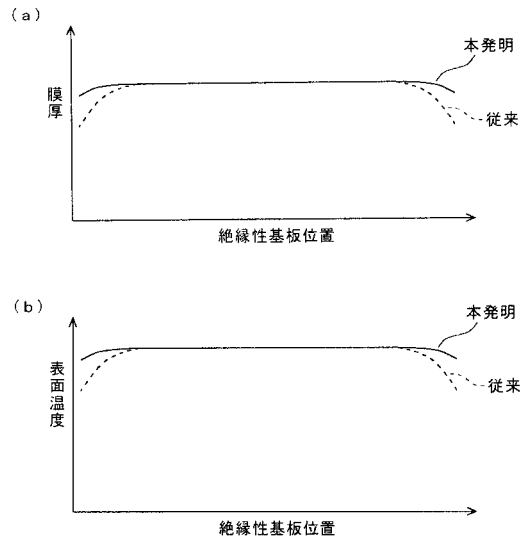
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03-247751(JP,A)
特開昭61-284569(JP,A)
特開2001-247959(JP,A)
実開昭61-069824(JP,U)
特開平07-258828(JP,A)
特開2004-146369(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10
C23C 14/24
H01L 51/50

专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP4346336B2	公开(公告)日	2009-10-21
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		
当前申请(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 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG34 4K029/AA09 4K029/AA11 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DB11 4K029/DB12 4K029/DB14		
代理人(译)	须藤克彦 冈田 敬		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JP2004311065A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了通过均匀化构成在绝缘基板上形成的有机EL器件的空穴传输层，发光层和电子传输层等的膜厚分布来稳定有机EL器件的特性，并且还通过均匀化绝缘基板的温度分布。解决方案：沉积束201从沉积束产生源200发射，以通过阴影掩模100在绝缘基板10上沉积有机EL材料。沉积束产生源200从绝缘基板10的一端扫描到另一端，同时光源以往复方式在以沉积光束产生源200的纵向中点P为中心的预定最大旋转角度之间旋转，由此在沉积光束产生结束时扫描距离变长。源极200与其中心部分相比，相应地抑制了沉积膜的膜厚度的减薄。

3】

