

(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2004-103269
(P2004-103269A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10
C23C 14/12
C23C 14/24
H05B 33/14

F 1

H05B 33/10
C23C 14/12
C23C 14/24
H05B 33/14

テーマコード(参考)

3K007
4K029

G
A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2002-259650 (P2002-259650)
平成14年9月5日 (2002.9.5)

(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
(74) 代理人 100107906
弁理士 須藤 克彦
(74) 代理人 100091605
弁理士 岡田 敏
(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 AB18 DB03 FA01
4K029 BA62 BC07 BD00 CA01 DB12
EA07 HA01

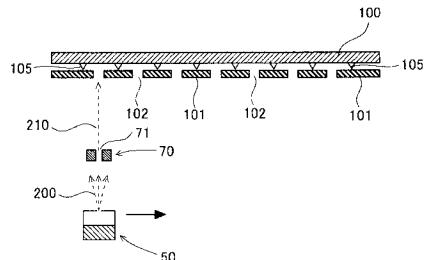
(54) 【発明の名称】有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機EL材料層の膜厚を均一化すること、及び
そのパターン形成の精度を高める。

【解決手段】真空チャンバー内に、絶縁性基板100を
配置し、この絶縁性基板100に近接して対向するよう
に、シャドウマスク101を配置する。シャドウマスク
101には、各有機EL材料層のパターンに対応して複
数の開口部102が形成されている。シャドウマスク1
01に対向して、上述した蒸着ビーム発生源50を配置
する。蒸着ビーム発生源50の貯留部51に収納され溶
融状態の有機EL材料が蒸発し、蒸着ビーム放射孔52
から蒸着ビーム200が放射される。さらに蒸着ビーム
200は、蒸着ビーム方向調整板70上の蒸着ビーム通
過孔71を通過して、指向性の高められた蒸着ビーム2
10となってシャドウマスク101の方向へ放射される
。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空チャンバー内に配置された被蒸着基板の表面に近接して蒸着マスクを配置し、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、この蒸着ビームを前記蒸着マスクの開口部に通し、前記基板の表面の所定領域に有機EL材料を蒸着する工程を含み、前記蒸着ビーム発生源に対向して、複数の蒸着ビーム通過孔を有する蒸着ビーム方向調整板を配置し、前記蒸着ビーム発生源から発生された蒸着ビームは前記複数の蒸着ビーム通過孔を通して前記蒸着マスクに放射されることを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記複数の蒸着ビーム通過孔は、前記蒸着ビーム方向調整板の長手方向に一列に設けられていることを特徴とする請求項1記載の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記蒸着ビーム方向調整板が発熱体により加熱されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記蒸着ビーム方向調整板が発熱体で構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の有機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材料の蒸着工程を含む有機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おり、例えば、その有機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も進められている。

【0003】

図6に従来の有機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11を有するゲート信号線と、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11はゲート信号線(不図示)に接続されており、更にソース13s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上にクロム(Cr)等の高融点金属から成るゲート電極11を形成し、その上にゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成する。

【0005】

能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし更にゲート電極11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ゲート電極11の両側に低濃度領域とその外側に高濃度領域のソース13s及びドレイン13dが形成される。

【0006】

そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、SiO₂膜

10

20

30

40

50

、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えれ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13s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13s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、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の内部で再結合し、発光層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】

なお、関連する先行技術文献としては、以下の特許文献1がある。

【0012】

【特許文献1】

特開平11-283182号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

上述のシャドウマスクを用いた蒸着法により、有機EL素子60のパターン形成を行うに際して、図7(a)に示すように、シャドウマスク101は絶縁性基板100の表面に近接させて配置される。これはシャドウマスク101を絶縁性基板100に密着させると、その表面を損傷するおそれがあるためである。

【0014】

そして、蒸着ビーム発生源(不図示)からの、有機EL材料を含む蒸着ビーム103が、シャドウマスク101に設けられた開口部102を通して、絶縁性基板100に放射される。すると、図7(b)に示すように、絶縁性基板100の表面の開口部102に対応する領域に、有機EL材料が蒸着される。

【0015】

しかしながら、蒸着ビームの指向性が低いと、図7(a)に示すように、いわゆるシャドウ効果により、シャドウマスク101の開口部102のエッジから斜めに蒸着ビームが入射する成分を生じ、開口部102より広がった領域に蒸着されてしまう。また、開口部1

10

20

30

40

50

02の中央部からエッジに向かうにしたがい、蒸着ビームの密度の低下が起こる。その結果、蒸着された有機EL材料層201は、図7(b)に示すように、中央部では厚く、周辺部では薄くなり、不均一な層厚となってしまい、有機EL素子60の特性に悪影響を及ぼすおそれがあった。

【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の指向性を向上させることで、有機EL材料層の膜厚を均一化すること、及びそのパターン形成の精度を高めたものである。

【0017】

すなわち、本発明は、真空チャンバー内に配置された被蒸着基板の表面に近接して蒸着マスクを配置し、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、この蒸着ビームを前記蒸着マスクの開口部に通し、前記基板の表面の所定領域に有機EL材料を蒸着する工程を含み、

前記蒸着ビーム発生源に対向して、複数の蒸着ビーム通過孔を有する蒸着ビーム方向調整板を配置し、前記蒸着ビーム発生源から発生された蒸着ビームは前記複数の蒸着ビーム通過孔を通して前記蒸着マスクに放射されることを特徴とする。

【0018】

これにより、蒸着ビームの指向性を高め、有機EL材料層の膜厚をほぼ均一化することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の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は蒸着ビーム発生源50及び前記蒸着ビーム発生源50に対向して設けられた蒸着ビーム方向調整板70の斜視図、図2は図1の断面図、図3は有機EL材料の蒸着工程を示す斜視図、図4は図3の断面図である。

【0020】

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、絶縁性基板10を用意し、この絶縁性基板10上に、有機EL素子駆動用のTFTや有機EL素子60を順次、形成していくが、有機EL素子60の形成工程を除いては従来例で説明した工程と同様である。

【0021】

有機EL素子60を構成する、ホール輸送層62、発光層63、電子輸送層64及び陰極65は、シャドウマスク101を用いた蒸着法によりパターニングされる。

【0022】

蒸着ビーム発生源50は図1及び図2に示すように、所定形状の筐体の底部に有機EL材料の貯留部51が設けられている。

【0023】

貯留部51にはヒーター53が設けられ、貯留部51に収納された有機EL材料を加熱して溶融状態にするように構成されている。貯留部51の上方には、蒸着ビーム放射孔52が複数個、筐体の長手方向に沿って一列に開口されている。蒸着ビームは、蒸着ビーム発生源50に取り付けられた複数の蒸着ビーム放射孔52から放射される。さらに、前記蒸着ビーム放射孔52から放射された蒸着ビーム200は、蒸着ビーム発生源50上の蒸着ビーム放射孔52に対向して設けられた、蒸着ビーム方向調整板70上の複数の蒸着ビーム通過孔71を通されることにより、指向性の高められた蒸着ビーム210となる。

【0024】

蒸着ビーム放射孔52の数と蒸着ビーム通過孔71の数は一致していなくてもよい。また、蒸着ビーム通過孔71は蒸着ビーム方向調整板70から円筒をくり抜いた形状であることが好ましいが、これに限らず、角柱をくり抜いた形状であってもよい。

【0025】

また、蒸着ビーム通過孔71の径は、指向性を十分高めるために約0.1mm~1mmであることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0026】

また、蒸着ビーム方向調整板70には、例えばヒーター(不図示)のような発熱体が取り付けられることで加熱されていることが好ましい。あるいは、蒸着ビーム方向調整板70を発熱体で構成しても良い。これにより、蒸着ビーム方向調整板70上の複数の蒸着ビーム通過孔71を通過する蒸着ビーム210が加熱され、蒸着材料が蒸着ビーム通過孔71に付着することが防止される。

【0027】

図3及び図4に示すように、真空チャンバー内に、有機EL駆動用TFT等が既に形成された絶縁性基板100を配置し、この絶縁性基板100に近接して対向するように、シャドウマスク101を配置する。

10

【0028】

シャドウマスク101には、各有機EL材料層のパターンに対応して複数の開口部102が形成されている。そして、シャドウマスク101に対向して、上述した蒸着ビーム発生源50を配置する。さらに、蒸着ビーム発生源50に対向して複数の蒸着ビーム通過孔71を具備する蒸着ビーム方向調整板70を配置する。

【0029】

そして、蒸着ビーム発生源50の貯留部51に収納され溶融状態の有機EL材料が蒸発し、蒸着ビーム放射孔52から蒸着ビーム200が放射される。さらに蒸着ビーム200は、前記蒸着ビーム放射孔52に対向して設けられた蒸着ビーム方向調整板70上の蒸着ビーム通過孔71を通過され、指向性の高められた蒸着ビーム210となってシャドウマスク101の方向へ放射される。そして、蒸着ビーム発生源50及び蒸着ビーム方向調整板70を、シャドウマスク101に対して同時に平行移動させることで、シャドウマスク101の全面に渡って、指向性の高められた蒸着ビーム210が照射される。これにより、各有機EL材料層のパターンが形成される。

20

【0030】

なお、蒸着ビーム発生源50及び蒸着ビーム方向調整板70をシャドウマスク101に対して同時に平行移動させる際、図中では、蒸着ビーム発生源50と蒸着ビーム方向調整板70は非連結状態で同時に移動する例として図示したが、一体型として物理的に連結されても良い。また、蒸着ビーム発生源50及び蒸着ビーム方向調整板70はシャドウマスク101に対して相対的に移動させればよいので、蒸着ビーム発生源50及び蒸着ビーム方向調整板70の位置を固定し、絶縁性基板100及びシャドウマスク101を移動させても良い。

30

【0031】

図5に、蒸着ビーム104がシャドウマスク101を通して絶縁性基板100に照射されている様子を示す。図5(a)に示すように、すべての蒸着ビーム210の方向は、シャドウマスク101及び絶縁性基板100に対して、ほぼ垂直に揃えられているので、シャドウ効果が無くなり、開口部102より広がった領域に蒸着されることが防止される。また、蒸着後の有機EL材料201の厚さは全体に渡って均一となる。

【0032】

また、絶縁性基板100に近接して対向するように、シャドウマスク101を配置する際には、所定間隔(例えば数十ミクロン)の距離を離すために、絶縁性基板100とシャドウマスク101との間に複数のスペーサ105を設けると良い。これにより、絶縁性基板100にシャドウマスク101が接触して、絶縁性基板100の表面の膜や素子を損傷することが防止される。

40

【0033】

また、有機EL材料層には、ホール輸送層62、発光層63、電子輸送層64及び陰極65というように、複数の層がある。そこで、例えば、1つの真空チャンバー内でホール輸送層62を蒸着した後に、ホール輸送層62が蒸着された絶縁性基板100は別の真空チャンバーに移送され、そこで同様な工程を繰り返すことによって、ホール輸送層62の上層の発光層63が形成される。こうして、ホール輸送層62、発光層63、電子輸送層6

50

4 及び陰極 6 5 が順次、積層形成され、有機 E L 素子 6 0 が形成される。

【 0 0 3 4 】

なお、上記実施形態では、蒸着ビーム放射孔 5 2 及び蒸着ビーム通過孔 7 1 が複数個、筐体の長手方向に沿って一列に立設されてリニアソースを構成しているが、これに限らず、蒸着ビーム放射孔 5 2 及び蒸着ビーム通過孔 7 1 は行列状に配置しても良い。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、蒸着法を用いて有機 E L 素子を形成するに際して、蒸着ビームを、蒸着ビーム発生源に設けられた複数の蒸着ビーム放射孔と、前記蒸着ビーム放射孔に対向して設けられた複数の蒸着ビーム通過孔を通して放射しているので、蒸着ビームの指向性が向上し、有機 E L 材料層の膜厚を均一化すること、及びそのパターン形成の精度を高めることができが可能になり、有機 E L 素子を組み込んだ有機 E L 表示装置の特性向上、歩留まり向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 E L 素子の製造方法に用いる蒸着ビーム発生源の斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る有機 E L 素子の製造方法に用いる蒸着ビーム発生源の断面である。

【図 3】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図である。

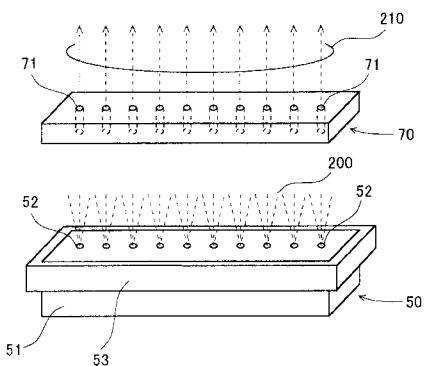
【図 6】有機 E L 表示装置の一表示画素の断面図である。

【図 7】従来例に係る有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図である。

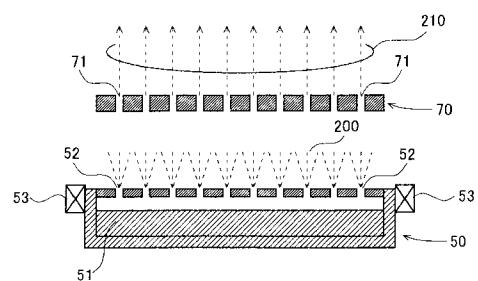
【符号の説明】

5 0	蒸着ビーム発生源	5 1	貯留部	5 2	蒸着ビーム放射孔
5 3	ヒーター	7 0	蒸着ビーム方向調整板	7 1	蒸着ビーム通過孔
1 0 0	絶縁性基板	1 0 1	シャドウマスク	1 0 2	開口部
1 0 5	スペーサ	2 0 0	蒸着ビーム		
2 1 0	指向性が高められた蒸着ビーム				

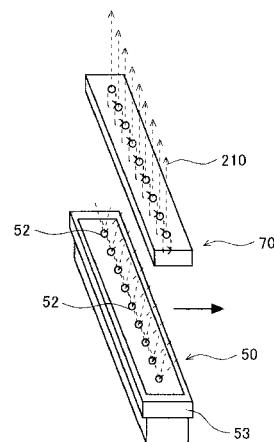
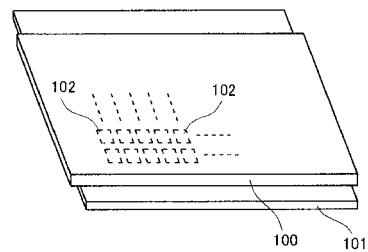
【図1】



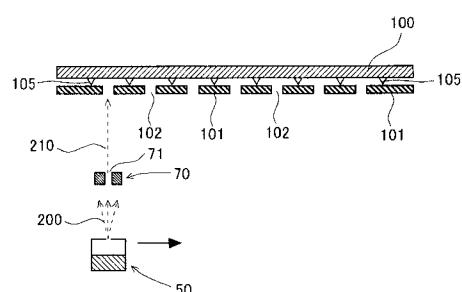
【図2】



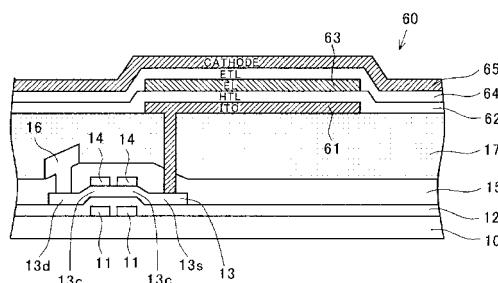
【図3】



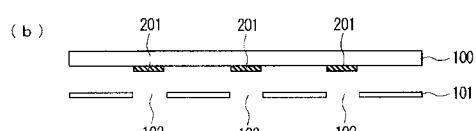
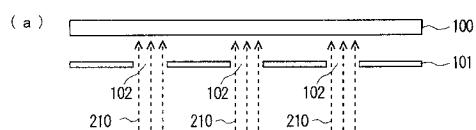
【図4】



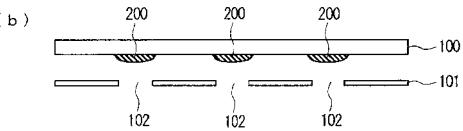
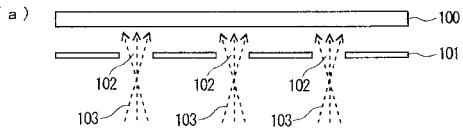
【図6】



【図5】



【図7】



专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2004103269A	公开(公告)日	2004-04-02
申请号	JP2002259650	申请日	2002-09-05
[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 C23C14/12 C23C14/24 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/12 C23C14/24.G H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/BA62 4K029/BC07 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DB12 4K029/EA07 4K029/HA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG33		
代理人(译)	须藤克彦 冈田 敬		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使有机电致发光材料层的膜的厚度均匀，并提高其图案形成的精度。解决方案：绝缘基板100安装在真空室中，并且安装阴影掩模101以在绝缘基板100附近面对绝缘基板100。形成多个开口102，对应于荫罩101中的每个有机电致发光材料层的图案。沉积束发生器50面对荫罩101安装。有机电致发光材料处于熔融状态并储存在池中沉积光束发生器50的部分51蒸发，沉积光束200从沉积光束排出孔52排出。然后，沉积光束200通过沉积光束方向调节板70上的沉积光束通过孔71并排出在荫罩101的方向上作为具有改进取向的沉积梁。Z

