

(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2010-153173

(P2010-153173A)

(43) 公開日 平成22年7月8日(2010.7.8)

(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	
	H05B 33/22 B	
	H05B 33/22 D	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2008-329386 (P2008-329386)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成20年12月25日 (2008.12.25)		株式会社半導体エネルギー研究所
			神奈川県厚木市長谷398番地
		(72) 発明者	池田 寿雄
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	田中 幸一郎
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 CC45
			DD58 DD71 DD74 DD78 FF06
			FF15 GG09 GG28

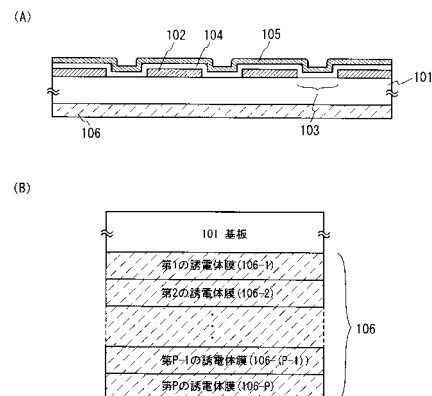
(54) 【発明の名称】 成膜用基板および発光装置の作製方法

(57) 【要約】

【課題】 光による成膜において、膜を所望の形状にすることができる成膜用基板を提供する。

【解決手段】 成膜用基板に光を照射する光源（レーザ）と、成膜用基板に設けられた反射層や光吸収層等との間に配置された反射防止膜を設けた成膜用基板を作製する。また、この反射防止膜を設けた成膜用基板を用いて、光照射による成膜を行い発光装置を作製する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、
前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、
前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有することを特徴とする成膜用基板。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記反射防止膜は、前記基板側から第 1 の誘電体膜、第 2 の誘電体膜、・・・、第 P の誘電体膜が順次積層された X 層 ($X = 1, 2, \dots, P$) の積層膜で構成され、

前記基板の屈折率を n_G 、前記第 1 の誘電体膜の屈折率を n_1 、前記第 2 の誘電体膜の屈折率を n_2 、・・・、前記第 P の誘電体膜の屈折率を n_P とすると、

X 層の積層膜である前記反射防止膜の光学アドミッタンス Y_X は、

i) X が奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-1}^2)$$

ii) X が偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

$0.8 < Y_X < 2$ であることを特徴とする成膜用基板。

(但し、前記反射防止膜を構成する前記第 1 の誘電体膜の膜厚 (d_1)、前記第 2 の誘電体膜の膜厚 (d_2)、・・・、前記第 P の誘電体膜の膜厚 (d_P) は、成膜用基板に照射される光の波長 (λ) に対して、 $d_X = \lambda / (4 n_X)$ なる関係を満たすこととする。)

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記反射防止膜を構成する X 層 ($X = 1, 2, \dots, P$) の積層膜の間であって、M 層目と、(M + 1) 層目の間に、

i) $Y_{M-1} < Y_M$ かつ $Y_M > Y_{M+1}$ かつ $n_M < n_H$

または、

ii) $Y_{M-1} > Y_M$ かつ $Y_M < Y_{M+1}$ かつ $n_M > n_H$ かつ $d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式を満たす第 H の誘電体膜を挿入することを特徴とする成膜用基板。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、

前記反射層は、光に対する反射率が 85% 以上であることを特徴とする成膜用基板。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、

前記反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金、または酸化インジウム - 酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一において、

前記光吸収層は、光に対する反射率が 70% 以下であることを特徴とする成膜用基板。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一において、

前記光吸収層の膜厚は、100 nm 以上 600 nm 以下であることを特徴とする成膜用基板。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一において、

10

20

30

40

50

前記光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一において、
前記材料層は有機化合物を含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一において、
前記材料層は、発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項 11】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、
前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、
前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜とを少なくとも有する第 1 の基板の一方の面と、
第 2 の基板の被成膜面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、
前記第 1 の基板の他方の面側から光を照射し、
前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、
前記材料層の一部を前記第 2 の基板の被成膜面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 12】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、
前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、
前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、
前記反射防止膜は、前記基板側から第 1 の誘電体膜、第 2 の誘電体膜、・・・、第 P の誘電体膜が順次積層された X 層 ($X = 1, 2, \dots, P$) の積層膜で構成され、
前記基板の屈折率を n_G 、前記第 1 の誘電体膜の屈折率を n_1 、前記第 2 の誘電体膜の屈折率を n_2 、・・・、前記第 P の誘電体膜の屈折率を n_P とすると、
X 層の積層膜である前記反射防止膜の光学アドミッタンス Y_X は、

i) X が奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-1}^2 \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

ii) X が偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

0.8 $Y_X < 2$ である第 1 の基板の一方の面と、

第 1 の電極が形成された第 2 の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、

前記第 1 の基板の他方の面側から光を照射し、

前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、

前記材料層の一部を前記第 1 の電極表面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

(但し、前記反射防止膜を構成する前記第 1 の誘電体膜の膜厚 (d_1)、前記第 2 の誘電体膜の膜厚 (d_2)、・・・、前記第 P の誘電体膜の膜厚 (d_P) は、成膜用基板に照射される光の波長 (λ) に対して、 $d_X = \lambda / (4 n_X)$ なる関係を満たすこととする。)

【請求項 13】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、
前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、

前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
 前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、
 反射防止膜を構成するX層 ($X = 1、2、\dots、P$) の積層膜の間であって、M層目と、
 (M + 1)層目の間に、

i) $Y_{M-1} < Y_M$ かつ $Y_M > Y_{M+1}$ かつ $n_M < n_H$

または、

ii) $Y_{M-1} > Y_M$ かつ $Y_M < Y_{M+1}$ かつ $n_M > n_H$ かつ $d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式を満たす第Hの誘電体膜が挿入された第1の基板の一方の面と、

第1の電極が形成された第2の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、

前記第1の基板の他方の面側から光を照射し、

前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、

前記材料層の一部を前記第1の電極表面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項14】

請求項11乃至請求項13のいずれか一において、

前記反射層は、光に対する反射率が85%以上であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項15】

請求項11乃至請求項14のいずれか一において、

前記反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金、または酸化インジウム - 酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項16】

請求項11乃至請求項15のいずれか一において、

前記光吸収層は、光に対する反射率が70%以下であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項17】

請求項11乃至請求項16のいずれか一において、

前記光吸収層の膜厚は、100nm以上600nm以下であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項18】

請求項11乃至請求項17のいずれか一において、

前記光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項19】

請求項11乃至請求項18のいずれか一において、

前記材料層は有機化合物からなることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項20】

請求項11乃至請求項19のいずれか一において、

前記材料層は、発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、成膜可能な材料の成膜に用いる成膜用基板およびこれを用いた発光装置の作製方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【 0 0 0 3 】

発光素子の発光機構は、一対の電極間に E L 層を挟んで電圧を印加することにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔が E L 層の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に緩和する際にエネルギーを放出して発光するといわれている。励起状態には一重項励起と三重項励起が知られ、発光はどちらの励起状態を経ても可能であると考えられている。

10

【 0 0 0 4 】

発光素子を構成する E L 層は、少なくとも発光層を有する。また、E L 層は、発光層の他に、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などを有する積層構造とすることもできる。

【 0 0 0 5 】

また、E L 層を形成する E L 材料は低分子系（モノマー系）材料と高分子系（ポリマー系）材料に大別される。一般に、低分子系材料は蒸着法を用いて成膜され、高分子系材料はインクジェット法などを用いて成膜されることが多い。

【 0 0 0 6 】

蒸着法の場合に用いられる蒸着装置は、基板を設置する基板ホルダと、E L 材料、つまり蒸着材料を封入したルツボ（または蒸着ポート）と、ルツボ内の E L 材料を加熱するヒーターと、昇華する E L 材料の拡散を防止するシャッターとを有しており、ヒーターにより加熱された E L 材料が昇華し、基板に成膜される構成となっている。

20

【 0 0 0 7 】

しかし、実際には均一に膜を成膜するために、被成膜基板を回転させることや、基板とルツボとの間の距離を一定以上離すことが必要となる。また、複数の E L 材料を用いてメタルマスクなどのマスクを介した塗り分けを行う場合には、異なる画素間の間隔を広く設計し、画素間に設けられる絶縁物からなる隔壁（バンク）の幅を広くすることが必要となるなど発光素子を含む発光装置の高精細化（画素数の増大）及び小型化に伴う各表示画素ピッチの微細化を進める上で大きな課題となっている。

30

【 0 0 0 8 】

従って、フラットパネルディスプレイとして、より高精細化や高信頼性を図るために、これらの課題を解決すると共に生産性の向上や低コスト化を図ることが要求されている。

【 0 0 0 9 】

これに対して、レーザ熱転写により、発光素子の E L 層を形成する方法が提案されている（特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、支持基板上に、低反射層と高反射層から構成される光熱変換層と、転写層を有する転写用基板について記載されている。このような転写用基板にレーザ光を照射することにより、転写層を素子作製用基板に転写することができる。

40

【 0 0 1 0 】

しかしながら、レーザによる成膜の場合において、レーザ光は、照射領域におけるエネルギー分布にばらつきが生じる為、レーザ光を用いた成膜では成膜される膜の形状が所望の形状とならずにぼけてしまったり、膜質や膜厚にばらつきが生じるという問題がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 0 9 9 9 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の一態様は、光を用いた成膜において、膜を所望の形状にすることができ成膜用基板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0012】

上記課題を解決するために、本発明の一態様では、成膜用基板に光を照射する光源（レーザ）と、成膜用基板に設けられた反射層や光吸収層等との間に配置された反射防止膜を設けた成膜用基板を作製する。また、この成膜用基板を用いて、光照射による成膜を行い発光装置を作製する。

【0013】

本発明の一態様は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有することを特徴とする。

10

【0014】

上記構成に加えて、反射防止膜は、基板側から第1の誘電体膜、第2の誘電体膜、・・・、第Pの誘電体膜が順次積層されたX層（ $X = 1、2、・・・、P$ ）の積層膜で構成され、基板の屈折率を n_G 、第1の誘電体膜の屈折率を n_1 、第2の誘電体膜の屈折率を n_2 、・・・、第Pの誘電体膜の屈折率を n_P とすると、X層の積層膜である反射防止膜の光学アドミッタンス Y_X は、

i) Xが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-1}^2)$$

ii) Xが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-1}^2)$$

20

で示され、

0.8 $Y_X < 2$ であることを特徴とする。

（但し、反射防止膜を構成する第1の誘電体膜の膜厚（ d_1 ）、第2の誘電体膜の膜厚（ d_2 ）、・・・、第Pの誘電体膜の膜厚（ d_P ）は、成膜用基板に照射される光の波長（ λ ）に対して、 $d_X = \lambda / (4n_X)$ なる関係を満たすこととする。）

【0015】

さらに、上記構成に加えて、反射防止膜を構成するX層（ $X = 1、2、・・・、P$ ）の積層膜の間であって、M層目と、（M+1）層目の間に、

30

i) $Y_{M-1} < Y_M$ かつ $Y_M > Y_{M+1}$ かつ $n_M < n_H$

または、

ii) $Y_{M-1} > Y_M$ かつ $Y_M < Y_{M+1}$ かつ $n_M > n_H$ かつ $d_H = \lambda / (2n_H)$

なる関係式を満たす第Hの誘電体膜を挿入することを特徴とする。

【0016】

なお、上記構成において、反射層は、光に対する反射率が85%以上であることを特徴とする。また、反射層の膜厚は、100nm以上であることが好ましい。また、反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金、または酸化インジウム - 酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする。

40

【0017】

また、上記構成における光吸収層は、光に対する反射率が70%以下であることを特徴とする。また、光吸収層の膜厚は、100nm以上600nm以下であることを特徴とする。また、光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする。

【0018】

なお、上記構成において光吸収層が前記反射層の開口部と重なる位置に島状に形成されていてもよい。

【0019】

また、上記構成において、材料層は有機化合物を含むことを特徴とする。なお、材料層

50

が、発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含む場合も本発明に含めることとする。

【0020】

また、本発明の一態様である発光装置の作製方法は、上述した成膜用基板を用いた発光装置の作製方法であって、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜とを少なくとも有する第1の基板の一方の面と、第2の基板の被成膜面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第1の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第2の基板の被成膜面に成膜することを特徴とする。

10

【0021】

また、本発明の別の一態様である発光装置の作製方法は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、反射防止膜は、基板側から第1の誘電体膜、第2の誘電体膜、・・・、第Pの誘電体膜が順次積層されたX層（ $X = 1, 2, \dots, P$ ）の積層膜で構成され、基板の屈折率を n_G 、前記第1の誘電体膜の屈折率を n_1 、第2の誘電体膜の屈折率を n_2 、・・・、第Pの誘電体膜の屈折率を n_P とすると、

X層の積層膜である反射防止膜の光学アドミッタンス Y_X は、

20

i) Xが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

ii) Xが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \dots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \times \dots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

0.8 $Y_X < 2$ である第1の基板の一方の面と、

第1の電極が形成された第2の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第1の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第1の電極表面に成膜することを特徴とする。

30

(但し、反射防止膜を構成する第1の誘電体膜の膜厚 (d_1)、第2の誘電体膜の膜厚 (d_2)、・・・、第Pの誘電体膜の膜厚 (d_P) は、成膜用基板に照射される光の波長 (λ) に対して、 $d_X = \lambda / (4 n_X)$ なる関係を満たすこととする。)

【0022】

さらに、本発明の別の一態様である発光装置の作製方法は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、

40

反射防止膜を構成するX層（ $X = 1, 2, \dots, P$ ）の積層膜の間であって、M層目と、(M+1)層目の間に、

i) $Y_{M-1} < Y_M$ かつ $Y_M > Y_{M+1}$ かつ $n_M < n_H$

または、

ii) $Y_{M-1} > Y_M$ かつ $Y_M < Y_{M+1}$ かつ $n_M > n_H$ かつ $d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式を満たす第Hの誘電体膜が挿入された第1の基板の一方の面と、

第1の電極が形成された第2の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第1の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第1の電極表面に成膜することを特徴と

50

する。

【0023】

また、本発明は、発光素子を有する発光装置だけでなく、発光装置を有する電子機器も範疇に含めるものである。従って、本明細書中における発光装置とは、画像表示デバイス、発光デバイス、もしくは光源（照明装置含む）を指す。また、発光装置にコネクタ、例えばFPC（Flexible printed circuit）もしくはTAB（Tape Automated Bonding）テープもしくはTCP（Tape Carrier Package）が取り付けられたモジュール、TABテープやTCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG（Chip On Glass）方式によりIC（集積回路）が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

10

【発明の効果】

【0024】

成膜用基板に反射防止膜を設けることにより、成膜用基板に光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができるため、エネルギー分布のばらつきを防ぎ、所望の形状の膜形成や、膜質の良好な膜形成が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の態様について図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることが可能である。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

20

【0026】

（実施の形態1）

本実施の形態1では、本発明の一態様として、成膜用基板の構造について説明する。

【0027】

図1（A）に示すように、支持基板である基板101上に反射層102が形成されている。なお、反射層102は開口部103を有している。また、反射層102上には、光吸収層104が形成されている。なお、光吸収層104の一部は、反射層102の開口部103を埋めるように形成されている。また、光吸収層104上には、成膜材料からなる材料層105が形成されている。

30

【0028】

一方、基板101の裏面（反射層102、光吸収層104、材料層105が形成される面とは反対側の面）には、反射防止膜106が形成されている。

【0029】

図1（A）において、光吸収層104、材料層105、および反射防止膜106は、基板101の全面に形成されている。

【0030】

なお、図1（A）に示す成膜用基板を用いて成膜する場合、基板101の反射防止膜106が形成されている側から光を照射することによって、材料層105の一部を被成膜基板に成膜する。そのため、基板101は、照射された光（レーザ光）を透過させることのできる光の透過率が高い基板であることが好ましい。さらに、熱伝導率が低い材料であることが好ましい。熱伝導率が低いことにより、照射された光から得られる熱を効率よく成膜に用いることができるためである。基板101としては、例えば、ガラス基板、石英基板、無機材料を含むプラスチック基板などを用いることができる。

40

【0031】

反射層102は、成膜の際、光吸収層104の一部分に選択的に光を照射するために、それ以外の部分に照射される光を反射させる層である。よって、反射層102は、照射する光に対して高い反射率を有する材料で形成されていることが好ましい。具体的には、反射層102は、照射される光に対して、反射率が85%以上、さらに好ましくは、反射率

50

が 90% 以上であることが好ましい。

【0032】

反射層 102 に用いることができる材料としては、例えば、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金（例えば、アルミニウム - ネオジム合金）、または銀を含む合金（例えば、銀 - ネオジム合金）などを用いることができる。

【0033】

なお、反射層 102 は、種々の方法を用いて形成することができる。例えば、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法などにより形成することができる。また、反射層 102 の膜厚は、材料により異なるが、100 nm 以上とすることが好ましい。100 nm 以上の膜厚とすることにより、照射した光が反射層を透過することを抑制することができる。

10

【0034】

また、反射層 102 に開口部 103 を形成する際には種々の方法を用いることができるが、ドライエッチングを用いることが好ましい。ドライエッチングを用いることにより、さらに微細なパターンを成膜することができる。

【0035】

光吸収層 104 は、基板 101 および反射層 102 を覆って形成され、成膜の際に照射された光を吸収し、材料層 105 に熱を与える層である。よって、光吸収層 104 は、照射する光に対して低い反射率を有し、高い吸収率を有する材料で形成されていることが好ましい。具体的には、光吸収層 104 は、照射される光に対して、70% 以下の反射率を示すことが好ましい。

20

【0036】

光吸収層 104 に用いることができる材料としては、例えば、チタン、モリブデン、タンタル、タングステンなどの金属の他、窒化チタン、窒化タンタル等の金属窒化物を用いることができる。なお、光吸収層 104 はこれらの材料からなる単層膜であっても良いし、いずれかを組み合わせてなる積層膜により構成されていてもよい。

【0037】

なお、光吸収層 104 は、種々の方法を用いて形成することができる。例えば、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法などにより形成することができる。

【0038】

また、光吸収層 104 の膜厚は、材料によって異なるが、照射した光が透過しない膜厚（好ましくは 100 nm 以上 2 μ m 以下）であることが好ましい。特に、光吸収層 104 の膜厚を 100 nm 以上 600 nm 以下とすることで、照射した光を効率良く吸収して発熱させることができる。また、光吸収層 104 の膜厚を 200 nm 以上 600 nm 以下とすることで、被成膜基板上への成膜を精度良く行うことができる。

30

【0039】

なお、光吸収層 104 は、材料層 105 に含まれる材料の昇華温度まで加熱できるのであれば、照射する光の一部が透過してもよい。ただし、一部が透過する場合には、材料層 105 に含まれる材料として、光によって分解しない材料を用いることが必要である。

【0040】

材料層 105 は、光吸収層 104 に接して形成され、被成膜基板上に成膜する材料を含んで形成される層である。そして、材料層 105 に光を照射することにより、材料層 105 に含まれる材料が光吸収層 104 によって加熱され、被成膜基板上に成膜される。

40

【0041】

なお、材料層 105 に含まれる材料としては、成膜可能な材料であれば、有機化合物、無機化合物にかかわらず、種々の材料を用いることができる。例えば、本実施の形態で示すように発光素子の EL 層を形成する場合には、EL 層を形成する発光性材料、キャリア輸送性材料などの有機化合物の他、発光素子の電極などに用いられる金属酸化物、金属窒化物、ハロゲン化金属、金属単体といった無機化合物を用いることもできる。なお、EL 層を形成する成膜可能な材料の詳細については、実施の形態 5 において詳述するので、そ

50

れを参考にすることとし、ここでの説明は省略する。

【0042】

材料層105は、複数の材料を含んでいてもよい。また、材料層105は、単層でもよいし、複数の層が積層されていてもよいし、混合層であってもよい。

【0043】

なお、材料層105は、種々の方法により形成することができる。例えば、乾式法である真空蒸着法、スパッタリング法等を用いることができる。また、湿式法であるスピコート法、スプレーコート法、インクジェット法、印刷法等を用いることができる。

【0044】

反射防止膜106は、成膜の際に照射された光の一部が、光吸収層104と基板101との界面において光吸収層104に吸収されることなく反射され、さらに基板101と外部（空気）との界面において外部に出射されることなく基板101内部に反射されるのを防ぐための層である。

【0045】

すなわち、反射防止膜106を設けることによって、光吸収層104と基板101との界面において反射された光を基板101から外部（空気）へ出射させることができ、成膜の際に照射される光の干渉を防ぐことができるため、干渉の強弱に起因した成膜不良を防止することができる。

【0046】

なお、反射防止膜106は、成膜の際に用いる光がレーザ光の場合に効果的である。例えば、スキャンスピードの速さにメリットを有するガルバノ式のレーザを用いる場合、大部分のレーザ光の入射角が基板に対して垂直とはならず、ガラス内部における光学距離が入射角毎に異なってしまう。そのため、干渉の強度に強弱が生じて成膜される領域が変化し、所望の形状の成膜ができなくなるが、反射防止膜106を設けることにより、光の干渉を防ぐことができるので、所望の形状の膜形成が可能となる。また、基板にうねりがある場合にも干渉の強度に強弱が生じるが、この場合も反射防止膜106を設けることにより、光の干渉を防ぐことができる。

【0047】

なお、反射防止膜106は、図1(B)に示すようにX層（但し、Xは、1、2、・・・、Pの整数）の誘電体膜を積層して形成される。すなわち、基板101側から第1の誘電体膜（106(1)）、第2の誘電体膜（106(2)）、・・・、第(P-1)の誘電体膜（106(P-1)）、第Pの誘電体膜（106(P)）なる誘電体膜をX層積層して形成される。

【0048】

また、X層の積層膜からなる反射防止膜106の光学アドミッタンス Y_X は、基板101の屈折率を n_G 、第1の誘電体膜の屈折率を n_1 、第2の誘電体膜の屈折率を n_2 、・・・、第Pの誘電体膜の屈折率を n_P とした時、

i) Xが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-1}^2)$$

ii) Xが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

0.8 $Y_X < 2$ である。

（但し、反射防止膜106を構成する第1の誘電体膜の膜厚（ d_1 ）、第2の誘電体膜の膜厚（ d_2 ）、・・・、第Pの誘電体膜の膜厚（ d_P ）は、成膜用基板に照射される光の波長（ λ ）に対して、 $d_X = \lambda / (4n_X)$ なる関係を満たすこととする。）

【0049】

また、反射防止膜106は、図2に示す構造としても良い。図2に示す反射防止膜10

10

20

30

40

50

6は、図1(B)に示した反射防止膜106の内部であって、基板101側からM番目である第Mの誘電体膜(106-M)と、(M+1)番目である第(M+1)の誘電体膜(106-(M+1))の間に第Hの誘電体膜(106-H)を導入した構造である。

【0050】

なお、第Mの誘電体膜(106-M)の屈折率を n_M 、第Hの誘電体膜(106-H)の屈折率を n_H とし、第1の誘電体膜(106-1)から第(M-1)の誘電体膜(106-(M-1))までの積層膜の屈折率を Y_{M-1} 、第1の誘電体膜(106-1)から第Mの誘電体膜(106-M)までの積層膜の屈折率を Y_M 、第1の誘電体膜(106-1)から第(M+1)の誘電体膜(106-(M+1))までの屈折率を Y_{M+1} とした時、

$$i) Y_{M-1} < Y_M \quad \text{かつ} \quad Y_M > Y_{M+1} \quad \text{かつ} \quad n_M < n_H$$

または、

$$ii) Y_{M-1} > Y_M \quad \text{かつ} \quad Y_M < Y_{M+1} \quad \text{かつ} \quad n_M > n_H \quad \text{かつ} \quad d_H = \frac{1}{2n_H}$$

なる関係式が成り立つものとする。

【0051】

反射防止膜106は、基板101に接して形成されるが、反射層102、光吸収層104、および材料層105が形成される面とは反対側の面に形成される。なお、反射防止膜は、基板101側から第1の誘電体膜(106(1))、第2の誘電体膜(106(2))、第(M-1)の誘電体膜(106-(M-1))、第Mの誘電体膜(106-M)、第Hの誘電体膜(106-H)、第(M+1)の誘電体膜(106-(M+1))、第(P-1)の誘電体膜(106(P-1))、第Pの誘電体膜(106(P))が順次積層されてなる積層膜である。

【0052】

なお、上述したように反射防止膜106は、誘電体膜の積層膜であることから、反射防止膜106を構成する誘電体膜に用いることができる材料としては、透光性を有する材料、好ましくは10%以上の透過率を有する材料を用いることが好ましい。具体的には、酸化珪素(SiO_2)、窒化珪素(SiN)、酸化窒化珪素(SiON)、窒化酸化珪素(SiNO)、酸化チタン(Ti_2O)などを用いることができる。

【0053】

本実施の形態に示す成膜用基板は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源(レーザ)との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【0054】

(実施の形態2)

本実施の形態2では、本発明の一態様として、実施の形態1で説明した成膜用基板を用いて被成膜基板上に発光素子のEL層を形成する場合について説明する。なお、実施の形態1で示した基板101は、本実施の形態2では、第1の基板301とよぶこととする。

【0055】

まず、図3(A)に示すように、第1の基板301の一方の面であって、反射層302、光吸収層303、および材料層304が形成された面に対向する位置に、被成膜基板である第2の基板307を配置する。第2の基板307は、発光素子のEL層が形成される被成膜基板である。従って、第2の基板307上には、発光素子の一方の電極となる第1の電極308、および絶縁物309が形成されている。

【0056】

なお、第1の基板301上の反射層302に形成された開口部306は、第1の電極308上に形成されるEL層の形状に合わせて形成されているため、開口部306と第1の電極308とが重なるように第1の基板301と第2の基板307とを配置する。

10

20

30

40

50

【0057】

そして、第1の基板301と第2の基板307とを至近距離、具体的には第1の基板301上の材料層304の表面と、第2の基板307表面との距離dを、0mm以上2mm以下、好ましくは0mm以上0.05mm以下、さらに好ましくは0mm以上0.03mm以下となるように近づけて対向させる。

【0058】

なお、距離dは、第1の基板301上の材料層304の表面と、第2の基板307表面との距離で定義する。従って、第2の基板307上に何らかの層（例えば、電極として機能する導電層や隔壁として機能する絶縁物等）が形成されている場合、距離dは、第1の基板301上の材料層304の表面と、第2の基板307上に形成された層の最表面との距離で定義する。ただし、第1の基板301上の材料層304の表面や、第2の基板307上に形成された層の最表面が凹凸を有する場合における距離dは、第1の基板301上の材料層304の表面と、第2の基板307上に形成された層の最表面との間の最も短い距離で定義することとする。

【0059】

次に、図3(B)に示すように第1の基板301の他方の面であって、反射防止膜305が形成された面側から光310を照射する。このとき、第1の基板301上に形成された反射層302に照射された光は、反射されるが、反射層302の開口部306に照射された光は、光吸収層303に吸収される。そして、光吸収層303は、吸収した光から得た熱を材料層304に与えることにより、第2の基板307上に形成された第1の電極308上に材料を成膜する。これにより、第2の基板307上に発光素子のEL層311が形成される。

【0060】

なお、照射する光としては、レーザ光であることが好ましい。レーザ光を用いることにより、光吸収層303に瞬間的に高エネルギーの光を照射できるので、材料を高精細にパターニングすることができる。

【0061】

また、本発明では、照射された光源からの光による輻射熱を利用するのではなく、光源からの光を吸収した光吸収層303が材料層304に熱を与えることが特徴である。従って、光が照射される光吸収層303の一部から、光が照射されない光吸収層104の一部へ、面方向に熱が伝わることにより、必要な範囲以上に材料層304が加熱されることのないように、光の照射時間は、短くすることが好ましい。

【0062】

なお、照射するレーザ光の光源としては、Arレーザ、Krレーザ、エキシマレーザなどの気体レーザ、単結晶のYAG、YVO₄、フォルステライト(Mg₂SiO₄)、YAlO₃、GdVO₄、若しくは多結晶（セラミック）のYAG、Y₂O₃、YVO₄、YAlO₃、GdVO₄に、ドーパントとしてNd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、Taのうち1種または複数種添加されているものを媒質とするレーザ、ガラスレーザ、ルビーレーザ、アレキサンドライトレーザ、Ti：サファイアレーザ、銅蒸気レーザまたは金蒸気レーザのうち一種または複数種から発振されるものを用いることができる。また、レーザ媒体が固体である固体レーザを用いると、メンテナンスフリーの状態を長く保てるという利点や、出力が比較的安定している利点を有している。

【0063】

また、光照射による成膜は、減圧雰囲気下で行うことが好ましい。従って、成膜室内を 5×10^{-3} Pa以下、好ましくは 10^{-6} Pa以上 10^{-3} Pa以下の雰囲気とすることが好ましい。

【0064】

また、図3(C)には、第1の基板301と第2の基板307との距離dが0mmの場合について示す。つまり、第1の基板301上に形成された材料層304と、第2の基板307上に形成された層のうちの最表層である絶縁物309とが接する場合について示す

。このように距離 d を小さくすることで、必要以上の材料消費を防ぐことができるので、材料の利用効率を向上させることができる。また、光を照射した際に、第 2 の基板 307 上に成膜される膜の形状を精度良く形成することができる。ただし、第 2 の基板 307 の表面に凹凸がない場合には、第 1 の基板 301 上の材料層 304 と第 2 の基板 307 の被成膜面が接しないようにすることが好ましい。

【0065】

なお、図 3 に示す第 1 の基板 301 には、光吸収層 303 が第 1 の基板 301 の全面に形成される場合について示したが、図 4 に示すように、島状にパターン形成された光吸収層 403 が形成される構成としても良い。この様に島状にパターン形成された光吸収層 403 を形成することにより、第 1 の基板 301 に光を照射した際、光が照射される領域にある光吸収層における熱が、光の照射されない光吸収層にまで面方向に伝わるのを防ぐことができる。これにより、所望の領域以外の材料層が加熱することにより生じる、被成膜面の成膜パターンのずれや、ぼけを防ぐことができる。

【0066】

なお、図 4 に示した成膜用基板の場合も図 1 で説明した成膜用基板の場合と同様であり、図 3 (A) に示すように、基板 401 の一方の面であって、反射層 402、光吸収層 403、および材料層 404 が形成された面に対向する位置に、被成膜基板である第 2 の基板 307 を配置し、第 1 の基板 401 の裏面 (反射層 402、光吸収層 403、および材料層 404 が形成されていない面) 側から光を照射して材料を成膜することにより、第 2 の基板 307 上に形成された第 1 の電極 308 上に EL 層を形成することができる。

【0067】

なお、本実施の形態では、第 2 の基板 307 が、第 1 の基板 301 の下方に位置する場合を図示したが、本発明はこれに限定されない。基板の設置する向きは適宜設定することができる。

【0068】

以上より、本実施の形態に示す成膜用基板は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源 (レーザ) との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の EL 層が形成できるとともに、膜質の良好な EL 層を形成することができる。

【0069】

なお、本実施の形態 2 に示す構成は、実施の形態 1 に示した構成を適宜組み合わせることができる。

【0070】

(実施の形態 3)

本実施の形態 3 では、本発明の一態様として、実施の形態 1 で説明した成膜用基板を、EL 層の形成に用いる材料が異なる毎に別の成膜用基板に変え、実施の形態 2 で示すように EL 層を形成することにより、被成膜基板上に複数形成された第 1 の電極上に何種類かの材料の異なる EL 層をそれぞれ形成し、フルカラー表示が可能な発光装置を作製する方法について説明する。

【0071】

具体的には、実施の形態 1 で説明した成膜用基板を 3 枚用いて、発光色の異なる EL 層の成膜を 3 回行うことにより、被成膜基板上に複数形成された第 1 の電極上に 3 種類の EL 層のうちのいずれかを形成する場合について説明する。

【0072】

1 枚目の第 1 の成膜用基板は、図 5 (A) および図 5 (B) に示す構造を有しており、図 5 (A) は、図 5 (B) の上面図の破線 P - P' における断面図を示している。なお、第 1 の成膜用基板は、基板 501 の一方の面に反射層 502、光吸収層 503、材料層 (R) 504 が形成され、他方の面には、反射防止膜が形成された構造を有し、材料層 (R) 504 には、赤色発光を示す EL 層を形成するための成膜材料が含まれている。また、

反射層 5 0 2 は、開口部 5 0 5 を有している。

【 0 0 7 3 】

次に、図 5 (A) (B) で示した第 1 の成膜用基板の材料層 (R) 5 0 4 が形成された面と、被成膜基板の被成膜面とを向かい合わせて重ね、位置合わせを行った後、光を照射することにより被成膜基板上に第 1 の成膜用基板の材料層 (R) 5 0 4 を成膜する。

【 0 0 7 4 】

なお、図 5 (A) (B) で示した第 1 の成膜用基板の開口部 5 0 5 では、光吸収層 5 0 3 および材料層 (R) 5 0 4 が積層された構造を有するので、第 1 の成膜用基板に光を照射することにより、開口部 5 0 5 における材料層 (R) 5 0 4 のみを被成膜基板に成膜することができる。

10

【 0 0 7 5 】

光照射による成膜後の被成膜基板を図 5 (C) (D) に示す。図 5 (C) は、図 5 (D) の上面図の破線 Q - Q ' における断面図を示している。なお、E L 層を成膜する被成膜基板には、薄膜トランジスタ (T F T) 等の駆動用回路や配線等が形成される場合もあるが、ここでは、便宜上省略し、基板 5 1 1 の一方の面に第 1 の電極 5 1 2、絶縁物 5 1 3、E L 層 (R) 5 1 4 が形成される様子のみを示す。なお、第 1 の電極 5 1 2 は、陰極または陽極である。

【 0 0 7 6 】

すなわち、基板 5 1 1 上に形成される複数の第 1 の電極のうち、第 1 の成膜用基板の開口部 5 0 5 と重なる位置にある第 1 の電極上のみ E L 層 (R) が形成される。

20

【 0 0 7 7 】

2 枚目の第 2 の成膜用基板も第 1 の成膜用基板と同様の構造を有しているが、第 2 の成膜用基板の材料層 (G) には、緑色発光を示す E L 層を形成するための材料が含まれている。また、反射層 5 0 2 に形成される開口部の位置が、第 1 の成膜用基板とは 1 画素分ずらした位置、すなわち、図 5 (B) の点線で示す領域 5 0 6 に形成されている。すなわち、第 2 の成膜用基板を用いて光照射による成膜を行うことにより、赤色発光を示す E L 層 (R) が形成される第 1 の電極の隣の第 1 の電極上、すなわち、図 5 (C) (D) の点線で示す領域 5 1 5 に緑色発光を示す E L 層 (G) を形成することができる。

【 0 0 7 8 】

3 枚目の第 3 の成膜用基板も第 1 の成膜用基板と同様の構造を有しているが、第 3 の成膜用基板の材料層 (B) には、青色発光を示す E L 層を形成するための材料が含まれている。また、反射層 5 0 2 に形成される開口部の位置が、第 1 の成膜用基板とは 2 画素分ずらした位置、すなわち、図 5 (B) の点線で示す領域 5 0 7 に形成されている。すなわち、第 3 の成膜用基板を用いて光照射による成膜を行うことにより、赤色発光を示す E L 層 (R) が形成される第 1 の電極の 2 つ隣の第 1 の電極上、すなわち、図 5 (C) (D) の点線で示す領域 5 1 6 に青色発光を示す E L 層 (B) を形成することができる。

30

【 0 0 7 9 】

なお、これらの光照射による成膜における基板の位置合わせを、より精度良く行う為、被成膜基板には、位置合わせ用のマーカを設けることが好ましい。さらに、成膜用基板 (第 1 の成膜用基板、第 2 の成膜用基板、第 3 の成膜用基板) にも位置合わせ用のマーカを設けてもよい。

40

【 0 0 8 0 】

この様に、3 枚の成膜用基板を用いることにより、同一の被成膜基板上に E L 層 (R)、E L 層 (G)、E L 層 (B) を一定の間隔をあけて形成することができる。そして、これらの E L 層上に第 2 の電極を形成することによって、発光素子を形成することができる。なお、第 2 の電極は、第 1 の電極 5 1 2 とは極性の異なる電極である。

【 0 0 8 1 】

以上により、同一基板上に異なる発光を示す発光素子を形成することができるため、フルカラー表示が可能な発光装置を形成することができる。

【 0 0 8 2 】

50

なお、本実施の形態では、成膜用基板に形成された反射層の開口部 5 0 5 の形状を矩形とした例を示したが、特に限定されず、同じ発光色となる複数の画素上に形成されるストライプ状の開口部としても良い。ストライプ状の開口部とした場合、同じ発光色となる画素の発光領域の間にも成膜が行われるが、絶縁物 5 1 3 の上に形成されるため、絶縁物 5 1 3 と重なる部分は発光領域とはならない。

【 0 0 8 3 】

なお、画素の配列や形状は、本実施の形態に示す構成に限定されず、様々な配列とすることができる。また、1つの画素形状も円形、多角形、例えば六角形とすることができる。

【 0 0 8 4 】

以上より、本実施の形態に示す成膜用基板（第1の成膜用基板、第2の成膜用基板、第3の成膜用基板）は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源（レーザ）との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状のEL層（EL層（R）、EL層（G）、EL層（B））が形成できるとともに、膜質の良好なEL層（EL層（R）、EL層（G）、EL層（B））を形成することができる。

【 0 0 8 5 】

なお、本実施の形態3に示す構成は、実施の形態1または実施の形態2に示した構成を適宜組み合わせる用いることができる。

【 0 0 8 6 】

（実施の形態4）

本実施の形態では、本発明の一態様として、成膜用基板を用いて光照射による成膜を行う成膜装置について、図6を用いて説明する。

【 0 0 8 7 】

本実施の形態に示す構成は、図6に示すように、成膜用基板 6 0 1 および被成膜基板 6 0 2 は、いずれも成膜室 6 0 3 内に備えられ、成膜用基板 6 0 1 は、成膜用基板支持機構 6 0 4 上に配置され、被成膜基板 6 0 2 は、ステージ 6 0 5 上に配置されている。

【 0 0 8 8 】

また、成膜室 6 0 3 は、ゲート弁 6 0 6 によって外部から遮断されており、成膜室 6 0 3 の内部を真空チャンバーとすることができる。また、成膜室 6 0 3 は、透光性の材料で形成された窓 6 0 7 を有している。従って、成膜室 6 0 3 の外部の光源から窓 6 0 7 を介して光を照射することによって、成膜室 6 0 3 内部の被成膜基板に成膜することができる。

【 0 0 8 9 】

また、待機時における光源から成膜用基板 6 0 1 へ光が照射されることによる影響を防ぐため、待機時（成膜処理前）には光源と成膜用基板 6 0 1 との間を遮光することができる開閉式のシャッターを窓 6 0 7 に設けてもよい。

【 0 0 9 0 】

また、本実施の形態では、光源は、成膜室 6 0 3 の外部に設ける構成としているが、光源を内部に配置する構成としても良い。

【 0 0 9 1 】

本実施の形態で示す成膜装置は、光源をレーザ光とするものである。従って、射出されるレーザ光はレーザ発振装置 6 0 8（YAGレーザ装置、エキシマレーザ装置など）から出力され、ビーム形状を矩形状とするための第1の光学系 6 0 9 と、整形するための第2の光学系 6 1 0 と、平行光線にするための第3の光学系 6 1 1 とを通過し、反射ミラー 6 1 2 で光路が成膜用基板 6 0 1 に対して垂直となる方向に曲げられる。その後、成膜用基板 6 0 1 にレーザ光を照射する。

【 0 0 9 2 】

レーザ光としては、Arレーザ、Krレーザ、エキシマレーザなどの気体レーザ、単結

10

20

30

40

50

晶の YAG 、 YVO_4 、フォルステライト (Mg_2SiO_4)、 $YAlO_3$ 、 $GdVO_4$ 、若しくは多結晶 (セラミック) の YAG 、 Y_2O_3 、 YVO_4 、 $YAlO_3$ 、 $GdVO_4$ に、ドーパントとして Nd 、 Yb 、 Cr 、 Ti 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Ta のうち 1 種または複数種添加されているものを媒質とするレーザ、ガラスレーザ、ルビーレーザ、アレキサンドライトレーザ、 Ti : サファイアレーザ、銅蒸気レーザまたは金蒸気レーザのうち一種または複数種から発振されるものを用いることができる。また、レーザ媒体が固体である固体レーザを用いると、メンテナンスフリーの状態を長く保てるという利点や、出力が比較的安定している利点を有している。

【0093】

また、成膜用基板 601 に照射されるレーザスポットの形状は、矩形状または線状とすることが好ましく、出力の比較的大きなエキシマレーザなどを用いる場合には、短辺が 1 mm ~ 5 mm、且つ長辺が 10 mm ~ 50 mm の矩形状とすればよい。また、大面積基板を用いる場合には、処理時間を短縮するため、レーザスポットの長辺を 20 cm ~ 100 cm とすることが好ましい。また、図 6 に示すレーザ発振装置及び光学系を複数設置して大面積の基板を短時間に処理してもよい。具体的には、複数のレーザ発振装置からレーザ光をそれぞれ照射して基板 1 枚における処理面積を分担してもよい。

【0094】

なお、図 6 は一例であり、レーザ光の光路に配置する各光学系や電気光学素子の位置関係は特に限定されない。例えば、レーザ発振装置 608 を成膜用基板 601 の上方に配置し、レーザ発振装置 608 から射出するレーザ光が成膜用基板 601 の主平面に垂直な方向となるように配置すれば、反射ミラー 612 を用いずともよい。また、各光学系は、集光レンズ、ビームエキスパンダ、ホモジナイザ、または偏光子などを用いればよく、これらを組み合わせてもよい。また、各光学系としてスリットを組み合わせてもよい。

【0095】

被照射面上でレーザ光の照射領域を 2 次元的に、適宜、走査させることによって、基板の広い面積に照射を行う。走査するために、レーザ光の照射領域と基板とを相対的に移動させる。ここでは、成膜用基板 601 を保持している成膜用基板支持機構 604 と、被成膜基板 602 を保持しているステージ 605 を同時に XY 方向に移動させながらレーザ光を照射させる。

【0096】

また、制御装置 613 は、ステージ 605 を XY 方向に移動させる移動手段も制御できるように連動させることが好ましい。さらに、制御装置 613 は、レーザ発振装置 608 も制御できるように連動させることが好ましい。さらに、制御装置 613 は、位置マーカを認識するための撮像素子 614 を有する位置アライメント機構と連動させることが好ましい。なお、位置アライメント機構は、成膜用基板 601 と、被成膜基板 602 との位置合わせを行う。

【0097】

また、成膜用基板 601 と被成膜基板 602 の基板間隔である距離 d は、0 mm 以上 2 mm 以下、好ましくは 0 mm 以上 0.05 mm 以下、さらに好ましくは 0 mm 以上 0.03 mm 以下となるように近づけて対向させる。また、被成膜基板 602 に隔壁となる絶縁物が設けられている場合には、被成膜基板 602 の絶縁物と、成膜用基板 601 の材料層とを接触させて配置してもよい。

【0098】

また、図 6 に示す成膜装置は、被成膜基板 602 の被成膜面が上を向いた、所謂フェイスアップ方式の成膜装置の例を示しているが、フェイスダウン方式の成膜装置とすることもできる。また、被成膜基板 602 が大面積基板である場合、基板の自重により基板の中心が撓んでしまうことを抑えるために、被成膜基板 602 の主平面を水平面に対して垂直に立てる、所謂縦置き方式の装置としてもよい。

【0099】

また、成膜装置には被成膜基板 602 を冷却する冷却手段を設けても良い。冷却手段と

10

20

30

40

50

しては、例えば、ステージ 605 に熱媒体（冷媒など）を流すチューブを設けたり、ステージ 605 にコールドプレートを用いるなどの方法が挙げられる。被成膜基板 602 を冷却する冷却手段をさらに設けることで、プラスチック基板などの可撓性基板を被成膜基板 602 に用いることができる。

【0100】

なお、本実施の形態に示した製造装置を複数設け、マルチチャンバー型の製造装置にすることができる。勿論、他の成膜方法の成膜装置との組み合わせも可能である。また、本実施の形態に示した製造装置を直列に複数並べて、インライン型の製造装置にすることもできる。

【0101】

本実施の形態に示す成膜装置において成膜用基板を用いた成膜を行うことにより、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【0102】

また、このような成膜装置を用いることにより、成膜工程を全自動化でき、スループットの向上を図ることができる。

【0103】

なお、本実施の形態 4 に示す構成は、実施の形態 1 乃至実施の形態 3 に示した構成を適宜組み合わせる用いることができる。

【0104】

（実施の形態 5）

本実施の形態では、本発明の一態様として、発光素子を作製する方法について説明する。

【0105】

発光素子の具体的な構造を図 7（A）や図 7（B）に示す。発光素子は、一对の電極間に EL 層を挟んで形成されるが、発光素子における EL 層は、図 7（A）に示すように少なくとも発光層 713 を含んで形成されていれば良く、図 7（B）に示すように発光層 713 以外の層も形成された積層構造であっても良い。具体的には、発光層 713 に加えて、正孔注入性の高い物質からなる正孔注入層 711、正孔輸送性の高い物質からなる正孔輸送層 712、電子輸送性の高い物質からなる電子輸送層 714、および電子注入性の高い物質からなる電子注入層 715 を含んでなる積層構造とすることができる。

【0106】

また、発光素子の電極のうちの第 1 の電極 702 は、陽極または陰極のいずれか一方であり、第 2 の電極 704 は、陽極または陰極のいずれか他方である。なお、発光素子では、陽極から注入される正孔及び陰極から注入される電子が EL 層 703 で再結合することにより、発光が得られる。なお、本実施の形態では、第 1 の電極 702 が陽極、第 2 の電極 704 が陰極の場合について説明する。

【0107】

基板 701 には、絶縁表面を有する基板または絶縁基板を適用する。具体的には、アルミノシリケートガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラスのような電子工業用に使われる各種ガラス基板、石英基板、セラミック基板又はサファイヤ基板等を用いることができる。

【0108】

第 1 の電極 702 としては、仕事関数の大きい（具体的には 4.0 eV 以上が好ましい。）金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。具体的には、例えば、酸化インジウム - 酸化スズ（ITO: Indium Tin Oxide）、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム - 酸化スズ、酸化インジウム - 酸化亜鉛（IZO: Indium Zinc Oxide）、酸化タンゲステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウム等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0109】

これらの導電性金属酸化物膜は、通常スパッタにより成膜されるが、ゾル-ゲル法などを応用して作製しても構わない。例えば、酸化インジウム-酸化亜鉛（IZO）は、酸化インジウムに対し1～20wt%の酸化亜鉛を加えたターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。また、酸化タングステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウムは、酸化インジウムに対し酸化タングステンを0.5～5wt%、酸化亜鉛を0.1～1wt%含有したターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。

【0110】

この他、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、タングステン（W）、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、銅（Cu）、パラジウム（Pd）、チタン（Ti）、または金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン等）、モリブデン酸化物、バナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物、チタン酸化物等が挙げられる。また、ポリ（3,4-エチレンジオキシチオフェン）/ポリ（スチレンスルホン酸）（PEDOT/PSS）、ポリアニリン/ポリ（スチレンスルホン酸）（PANI/PSS）等の導電性ポリマーを用いても良い。但し、第1の電極702と接して電荷発生領域を設ける場合には、仕事関数の大小に関わらず、Al、Ag、ITO、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム-酸化スズ等様々な導電性材料を第1の電極702に用いることができる。

【0111】

上述した電荷発生領域を設ける場合には、図7（A）や図7（B）におけるEL層703と、陽極である第1の電極702との間に設ける。なお、電荷発生領域は、正孔輸送性の高い物質とアクセプター性物質を含む領域である。また、電荷発生領域は、同一膜中に正孔輸送性の高い物質とアクセプター性物質を含有する場合だけでなく、正孔輸送性の高い物質を含む層とアクセプター性物質を含む層とが積層されていても良い。但し、積層構造の場合には、アクセプター性物質を含む層が第1の電極702と接する構造となる。

【0112】

電荷発生領域に用いるアクセプター性物質としては、遷移金属酸化物や元素周期表における第4族乃至第8族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化モリブデンが特に好ましい。なお、酸化モリブデンは、吸湿性が低いという特徴を有している。

【0113】

また、電荷発生領域に用いる正孔輸送性の高い物質としては、芳香族アミン化合物、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、高分子化合物（オリゴマー、 dendrimer、ポリマー等）など、種々の有機化合物を用いることができる。具体的には、 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。

【0114】

第2の電極704としては、仕事関数の小さい（具体的には3.8eV以下であることが好ましい）金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。このような陰極材料の具体例としては、元素周期表の第1族または第2族に属する元素、すなわちリチウム（Li）やセシウム（Cs）等のアルカリ金属、およびマグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、ストロンチウム（Sr）等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金（MgAg、AlLi）、ユウロピウム（Eu）、イッテルビウム（Yb）等の希土類金属およびこれらを含む合金等が挙げられる。なお、アルカリ金属、アルカリ土類金属、これらを含む合金の膜は、真空蒸着法を用いて形成することができる。また、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む合金はスパッタリング法により形成することも可能である。また、銀ペーストなどをインクジェット法などにより成膜することも可能である。

【0115】

この他、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、または希土類金属の化合物（例えば、フッ化リチウム（ LiF ）、酸化リチウム（ LiOx ）、フッ化セシウム（ CsF ）、フッ化カルシウム（ CaF_2 ）、フッ化エルビウム（ ErF_3 ）など）の薄膜と、アルミニウム等の金属膜とを積層することによって、第2の電極704を形成することも可能である。しかしながら、第2の電極704と接して上述した電荷発生領域を設ける場合には、仕事関数の大小に関わらず、Al、Ag、ITO、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム - 酸化スズ等様々な導電性材料を第2の電極704に用いることができる。

【0116】

なお、本実施の形態に示す発光素子においては、第1の電極702および第2の電極704のうち、少なくとも一方が透光性を有すればよい。透光性は、ITOのような透明電極を用いるか、あるいは電極の膜厚を薄くすることにより確保できる。

【0117】

EL層を構成する各層に用いる材料について、以下に具体例を示す。

【0118】

正孔注入層711は、正孔注入性の高い物質を含む層である。正孔注入性の高い物質としては、例えば、モリブデン酸化物やバナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物等を用いることができる。この他、フタロシアニン（略称：H₂Pc）や銅フタロシアニン（略称：CuPc）等のフタロシアニン系の化合物、或いはポリ（3，4 - エチレンジオキシチオフェン）/ポリ（スチレンスルホン酸）（PEDOT/ PSS）等の高分子等によっても正孔注入層を形成することができる。

【0119】

正孔輸送層712は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、4，4' - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル（略称：NPBまたは - NPD）やN，N' - ビス（3 - メチルフェニル） - N，N' - ジフェニル - [1，1' - ビフェニル] - 4，4' - ジアミン（略称：TPD）、4，4'，4'' - トリス（カルバゾール - 9 - イル）トリフェニルアミン（略称：TCATA）、4，4'，4'' - トリス（N，N - ジフェニルアミノ）トリフェニルアミン（略称：TDATA）、4，4'，4'' - トリス[N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニルアミン（略称：MTDATA）、4，4' - ビス[N - (スピロ - 9，9' - ビフルオレン - 2 - イル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル（略称：BSPB）などの芳香族アミン化合物、3 - [N - (9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル) - N - フェニルアミノ] - 9 - フェニルカルバゾール（略称：PCzPCA1）、3，6 - ビス[N - (9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル) - N - フェニルアミノ] - 9 - フェニルカルバゾール（略称：PCzPCA2）、3 - [N - (1 - ナフチル) - N - (9 - フェニルカルバゾール - 3 - イル) アミノ] - 9 - フェニルカルバゾール（略称：PCzPCN1）等が挙げられる。その他、4，4' - ジ（N - カルバゾリル）ビフェニル（略称：CBP）、1，3，5 - トリス[4 - (N - カルバゾリル) フェニル] ベンゼン（略称：TCPB）、9 - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントラセニル) フェニル] - 9H - カルバゾール（略称：CzPA）等のカルバゾール誘導体、等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。なお、正孔輸送性の高い物質を含む層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

【0120】

これ以外にも、ポリ（N - ビニルカルバゾール）（略称：PVK）、ポリ（4 - ビニルトリフェニルアミン）（略称：PVTPA）、ポリ[N - (4 - { N' - [4 - (4 - ジフェニルアミノ) フェニル] フェニル - N' - フェニルアミノ } フェニル) メタクリルアミド]（略称：PTPDMA）ポリ[N，N' - ビス（4 - ブチルフェニル） - N，N' - ビス（フェニル）ベンジジン]（略称：Poly - TPD）などの高分子化合物を正孔

10

20

30

40

50

輸送層に用いることができる。

【 0 1 2 1 】

発光層 7 1 3 は、発光物質を含む層である。発光物質としては、以下に示す蛍光性化合物を用いることができる。例えば、N, N' - ビス [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N, N' - ジフェニルスチルベン - 4 , 4 ' - ジアミン (略称 : Y G A 2 S) 、 4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) - 4 ' - (1 0 - フェニル - 9 - アントリル) トリフェニルアミン (略称 : Y G A P A) 、 4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) - 4 ' - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) トリフェニルアミン (略称 : 2 Y G A P P A) 、 N , 9 - ジフェニル - N - [4 - (1 0 - フェニル - 9 - アントリル) フェニル] - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : P C A P A) 、 ペリレン、 2 , 5 , 8 , 1 1 - テトラ - t e r t - ブチルペリレン (略称 : T B P) 、 4 - (1 0 - フェニル - 9 - アントリル) - 4 ' - (9 - フェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - イル) トリフェニルアミン (略称 : P C B A P A) 、 N , N ' ' - (2 - t e r t - ブチルアントラセン - 9 , 1 0 - ジイルジ - 4 , 1 - フェニレン) ビス [N , N ' , N ' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン] (略称 : D P A B P A) 、 N , 9 - ジフェニル - N - [4 - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) フェニル] - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : 2 P C A P P A) 、 N - [4 - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) フェニル] - N , N ' , N ' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン (略称 : 2 D P A P P A) 、 N , N , N ' , N ' , N ' ' , N ' ' , N ' ' ' , N ' ' ' - オクタフェニルジベンゾ [g , p] クリセン - 2 , 7 , 1 0 , 1 5 - テトラアミン (略称 : D B C 1) 、 クマリン 3 0 、 N - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N , 9 - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : 2 P C A P A) 、 N - [9 , 1 0 - ビス (1 , 1 ' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N , 9 - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : 2 P C A B P h A) 、 N - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N , N ' , N ' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン (略称 : 2 D P A P A) 、 N - [9 , 1 0 - ビス (1 , 1 ' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N , N ' , N ' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン (略称 : 2 D P A B P h A) 、 9 , 1 0 - ビス (1 , 1 ' - ビフェニル - 2 - イル) - N - [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N - フェニルアントラセン - 2 - アミン (略称 : 2 Y G A B P h A) 、 N , N , 9 - トリフェニルアントラセン - 9 - アミン (略称 : D P h A P h A) クマリン 5 4 5 T 、 N , N ' - ジフェニルキナクリドン、 (略称 : D P Q d) 、 ルブレン、 5 , 1 2 - ビス (1 , 1 ' - ビフェニル - 4 - イル) - 6 , 1 1 - ジフェニルテトラセン (略称 : B P T) 、 2 - (2 - { 2 - [4 - (ジメチルアミノ) フェニル] エテニル } - 6 - メチル - 4 H - ピラン - 4 - イリデン) プロパンジニトリル (略称 : D C M 1) 、 2 - { 2 - メチル - 6 - [2 - (2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [i j] キノリジン - 9 - イル) エテニル] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル (略称 : D C M 2) 、 N , N , N ' , N ' - テトラキス (4 - メチルフェニル) テトラセン - 5 , 1 1 - ジアミン (略称 : p - m P h T D) 、 7 , 1 3 - ジフェニル - N , N , N ' , N ' - テトラキス (4 - メチルフェニル) アセナフト [1 , 2 - a] フルオランテン - 3 , 1 0 - ジアミン (略称 : p - m P h A F D) 、 2 - { 2 - イソプロピル - 6 - [2 - (1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [i j] キノリジン - 9 - イル) エテニル] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル (略称 : D C J T I) 、 2 - { 2 - t e r t - ブチル - 6 - [2 - (1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [i j] キノリジン - 9 - イル) エテニル] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル (略称 : D C J T B) 、 2 - (2 , 6 - ビス { 2 - [4 - (ジメチルアミノ) フェニル] エテニル } - 4 H - ピラン - 4 - イリデン) プロパンジニトリル (略称 : B i s D C M) 、 2 - { 2 , 6 - ビス [2 - (8 - メトキシ - 1 , 1 , 7 , 7 - テトラメチル - 2 , 3 , 6 , 7 - テトラヒドロ - 1 H , 5 H - ベンゾ [i j] キノリジン - 9 - イル) エテニル] - 4 H - ピラン - 4 - イリデン } プロパンジニトリル (略称 : B i s D

C J T M)などが挙げられる。

【0122】

また、発光物質としては、以下に示す燐光性化合物を用いることもできる。例えば、ビス[2-(4',6'-ジフルオロフェニル)ピリジナト-N,C^{2'}']イリジウム(III)テトラキス(1-ピラゾリル)ボラート(略称:FIr6)、ビス[2-(4',6'-ジフルオロフェニル)ピリジナト-N,C^{2'}']イリジウム(III)ピコリナート(略称:FIrpic)、ビス[2-(3',5'-ビストリフルオロメチルフェニル)ピリジナト-N,C^{2'}']イリジウム(III)ピコリナート(略称:Ir(CF₃ppy)₂(pic))、ビス[2-(4',6'-ジフルオロフェニル)ピリジナト-N,C^{2'}']イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:FIracac)、トリス(2-フェニルピリジナト)イリジウム(III)(略称:Ir(ppy)₃)、ビス(2-フェニルピリジナト)イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(ppy)₂(cac))、ビス(ベンゾ[h]キノリナト)イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(bzq)₂(cac))、ビス(2,4-ジフェニル-1,3-オキサゾラト-N,C^{2'}')イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(dpo)₂(cac))、ビス[2-(4'-パーフルオロフェニルフェニル)ピリジナト]イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(p-PF-ph)₂(cac))、ビス(2-フェニルベンゾチアゾラト-N,C^{2'}')イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(bt)₂(cac))、ビス[2-(2'-ベンゾ[4,5-]チエニル)ピリジナト-N,C^{3'}']イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(btp)₂(cac))、ビス(1-フェニルイソキノリナト-N,C^{2'}')イリジウム(III)アセチルアセトナート(略称:Ir(piq)₂(cac))、(アセチルアセトナト)ビス[2,3-ビス(4-フルオロフェニル)キノキサリナト]イリジウム(III)(略称:Ir(Fdpq)₂(cac))、(アセチルアセトナト)ビス(2,3,5-トリフェニルピラジナト)イリジウム(III)(略称:Ir(tppr)₂(cac))、2,3,7,8,12,13,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィリン白金(II)(略称:PtOEP)、トリス(アセチルアセトナト)(モノフェナントロリン)テルビウム(III)(略称:Tb(cac)₃(Phen))、トリス(1,3-ジフェニル-1,3-プロパンジオナト)(モノフェナントロリン)ユーロピウム(III)(略称:Eu(DBM)₃(Phen))、トリス[1-(2-テノイル)-3,3,3-トリフルオロアセトナト](モノフェナントロリン)ユーロピウム(III)(略称:Eu(TTA)₃(Phen))などが挙げられる。

【0123】

また、発光層713としては、これらの発光物質をドーパント材料として用い、ホスト材料(例えば、正孔輸送性の高い物質や電子輸送性の高い物質等)に分散させた構成とすることもできる。なお、ドーパント材料をホスト材料に分散させた構成を用いることにより、発光層713の結晶化を抑制することができる。また、発光性の高い物質の濃度が高いことによる濃度消光を抑制することができる。

【0124】

ドーパント材料を分散させるホスト材料としては、ドーパント材料が蛍光性化合物の場合には、蛍光性化合物よりも一重項励起エネルギー(基底状態と一重項励起状態とのエネルギー差)が大きい物質を用いることが好ましい。また、ドーパント材料が燐光性化合物の場合には、燐光性化合物よりも三重項励起エネルギー(基底状態と三重項励起状態とのエネルギー差)が大きい物質を用いることが好ましい。

【0125】

ホスト材料の具体例としては、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称:NPB)、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)(略称:Alq)、4,4'-ビス[N-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称:DFLDPBi)、ビス(2-メチル-8

10

20

30

40

50

- キノリノラト) (4 - フェニルフェノラト) アルミニウム (I I I) (略称: B A l q) などの他、4, 4' - ジ (9 - カルバゾリル) ビフェニル (略称: C B P)、2 - t e r t - ブチル - 9, 10 - ジ (2 - ナフチル) アントラセン (略称: t - B u D N A)、9 - [4 - (9 - カルバゾリル) フェニル] - 10 - フェニルアントラセン (略称: C z P A) などが挙げられる。

【0126】

なお、ドーパント材料をホスト材料に分散させた構成を有する発光層 713 を形成する際に成膜用基板を用いる場合には、成膜用基板上の材料層として、ホスト材料とゲスト材料とを混合した層を形成すればよい。その他、成膜用基板上の材料層をホスト材料を含む層とドーパント材料を含む層との積層構造としてもよい。

10

【0127】

電子輸送層 714 は、電子輸送性の高い物質を含む層であり、電子輸送性の高い物質としては、例えば、トリス (8 - キノリノラト) アルミニウム (略称: A l q)、トリス (4 - メチル - 8 - キノリノラト) アルミニウム (略称: A l m q₃)、ビス (10 - ヒドロキシベンゾ [h] キノリノラト) ベリリウム (略称: B e B q₂)、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラト) (4 - フェニルフェノラト) アルミニウム (略称: B A l q) など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体、ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル) ベンゾオキサゾラト] 亜鉛 (略称: Z n (B O X)₂)、ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル) ベンゾチアゾラト] 亜鉛 (略称: Z n (B T Z)₂) などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体、さらに、2 - (4 - ビフェニリル) - 5 - (4 - t e r t - ブチルフェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール (略称: P B D) や、1, 3 - ビス [5 - (p - t e r t - ブチルフェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール - 2 - イル] ベンゼン (略称: O X D - 7)、9 - [4 - (5 - フェニル - 1, 3, 4 - オキサジアゾール - 2 - イル) フェニル] カルバゾール (略称: C O 11)、3 - (4 - ビフェニリル) - 4 - フェニル - 5 - (4 - t e r t - ブチルフェニル) - 1, 2, 4 - トリアゾール (略称: T A Z)、バソフェナントロリン (略称: B P h e n)、バソキュプロイン (略称: B C P) などを用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。また、電子輸送層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層を二層以上積層したものを用いてもよい。

20

30

【0128】

これ以外にも、P F - P y (略称)、P F - B P y (略称) などの高分子化合物を電子輸送層 714 に用いることができる。

【0129】

電子注入層 715 は、電子注入性の高い物質を含む層である。電子注入性の高い物質としては、フッ化リチウム (L i F)、フッ化セシウム (C s F)、フッ化カルシウム (C a F₂) 等のアルカリ金属、アルカリ土類金属、またはこれらの化合物が挙げられる。また、電子輸送性を有する物質中にアルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物を含有させたもの、例えば A l q 中にマグネシウム (M g) を含有させたもの等を用いることもできる。この様な構造とすることにより、第 2 の電極 704 からの電子注入効率をより高めることができる。

40

【0130】

なお、E L 層 703 の形成には、成膜用基板を用いた光照射による成膜法を用いて形成することができる。また、E L 層 703 が上述した複数の層 (正孔注入層 711、正孔輸送層 712、発光層 713、電子輸送層 714、電子注入層 715) からなる積層構造の場合には、各層を形成する材料からなる材料層を有する成膜用基板を層の数だけ用意し、各層毎に異なる成膜用基板を用いて積層構造を有する E L 層 703 を形成する。なお、E L 層 703 の全ての層に成膜用基板を用いた成膜方法を用いることもできるが、一部の層のみに用いても良い。

【0131】

50

また、図 7 (A) (B) では、陽極として機能する第 1 の電極 7 0 2 を基板 7 0 1 側に設けた構成について示したが、陰極として機能する第 2 の電極 7 0 4 を基板 7 0 1 側に設けてもよい。

【 0 1 3 2 】

本実施の形態に示す発光素子の E L 層は、成膜用基板を用いた光照射による成膜法を用いて形成することができる。この場合、成膜用基板に設けられた反射防止膜によって光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができ、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の E L 層が形成できるとともに、膜質の良好な E L 層を形成することができる。従って、素子特性の優れた発光素子を形成することができる。

10

【 0 1 3 3 】

なお、本実施の形態 5 に示す構成は、実施の形態 1 乃至実施の形態 4 に示した構成を適宜組み合わせる用いることができる。

【 0 1 3 4 】

(実施の形態 6)

本実施の形態 6 では、本発明の一態様として、発光素子を用いて作製される発光装置であるパッシブマトリクス型の発光装置、およびアクティブマトリクス型の発光装置について説明する。

【 0 1 3 5 】

図 8、図 9 にパッシブマトリクス型の発光装置の例を示す。

20

【 0 1 3 6 】

パッシブマトリクス型 (単純マトリクス型ともいう) の発光装置は、ストライプ状 (帯状) に並列された複数の陽極と、ストライプ状に並列された複数の陰極とが互いに直交するように設けられており、その交差部に発光層が挟まれた構造となっている。従って、選択された (電圧が印加された) 陽極と選択された陰極との交点にあたる画素が点灯することになる。

【 0 1 3 7 】

図 8 (A) 乃至図 8 (C) は、封止前における画素部の上面図を示す図であり、図 8 (A) 乃至図 8 (C) 中の鎖線 A - A ' で切断した断面図が図 8 (D) である。

【 0 1 3 8 】

30

基板 8 0 1 上には、下地絶縁層として絶縁層 8 0 2 を形成する。なお、下地絶縁層が必要でなければ特に形成しなくともよい。絶縁層 8 0 2 上には、ストライプ状に複数の第 1 の電極 8 0 3 が等間隔で配置されている (図 8 (A)) 。

【 0 1 3 9 】

また、第 1 の電極 8 0 3 上には、各画素に対応する開口部を有する隔壁 8 0 4 が設けられ、開口部を有する隔壁 8 0 4 は絶縁材料 (感光性または非感光性の有機材料 (ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン)、または S O G 膜 (例えば、アルキル基を含む S i O x 膜)) で構成されている。なお、各画素に対応する開口部 8 0 5 が発光領域となる (図 8 (B)) 。

【 0 1 4 0 】

40

開口部を有する隔壁 8 0 4 上に、第 1 の電極 8 0 3 と交差する互いに平行な複数の逆テーパ状の隔壁 8 0 6 が設けられる (図 8 (C)) 。逆テーパ状の隔壁 8 0 6 はフォトリソグラフィ法に従い、未露光部分がパターンとしてポジ型感光性樹脂を用い、パターンの下部がより多くエッチングされるように露光量または現像時間を調節することによって形成する。

【 0 1 4 1 】

図 8 (C) に示すように逆テーパ状の隔壁 8 0 6 を形成した後、図 8 (D) に示すように E L 層 8 0 7 および第 2 の電極 8 0 8 を順次形成する。開口部を有する隔壁 8 0 4 及び逆テーパ状の隔壁 8 0 6 を合わせた高さは、E L 層 8 0 7 及び第 2 の電極 8 0 8 の膜厚より大きくなるように設定されているため、図 8 (D) に示すように複数の領域に分離され

50

た E L 層 8 0 7 と、第 2 の電極 8 0 8 とが形成される。なお、複数に分離された領域は、それぞれ電氣的に独立している。

【 0 1 4 2 】

第 2 の電極 8 0 8 は、第 1 の電極 8 0 3 と交差する方向に伸長する互いに平行なストライプ状の電極である。なお、逆テーパ状の隔壁 8 0 6 上にも E L 層 8 0 7 及び第 2 の電極 8 0 8 を形成する導電層の一部が形成されるが、E L 層 8 0 7、及び第 2 の電極 8 0 8 とは分断されている。

【 0 1 4 3 】

なお、本実施の形態における第 1 の電極 8 0 3 および第 2 の電極 8 0 8 は、一方が陽極であり、他方が陰極であればどちらであっても良い。なお、E L 層 8 0 7 を構成する積層構造については、電極の極性に応じて適宜調整すればよい。

【 0 1 4 4 】

また、必要であれば、基板 8 0 1 に封止缶やガラス基板などの封止材をシール材などの接着剤で貼り合わせて封止し、発光素子が密閉された空間に配置されるようにしても良い。これにより、発光素子の劣化を防止することができる。なお、密閉された空間には、充填材や、乾燥した不活性ガスを充填しても良い。さらに、水分などによる発光素子の劣化を防ぐために基板と封止材との間に乾燥材などを封入してもよい。乾燥剤によって微量な水分が除去され、十分乾燥される。なお、乾燥剤としては、酸化カルシウムや酸化バリウムなどのようなアルカリ土類金属の酸化物のような化学吸着によって水分を吸収する物質を用いることが可能である。その他の乾燥剤として、ゼオライトやシリカゲル等の物理吸着によって水分を吸着する物質を用いてもよい。

【 0 1 4 5 】

次に、図 8 (A) 乃至図 8 (D) に示したパッシブマトリクス型の発光装置に F P C などを実装した場合の上面図を図 9 に示す。

【 0 1 4 6 】

図 9 において、画像表示を構成する画素部は、走査線群とデータ線群が互いに直交するように交差している。

【 0 1 4 7 】

ここで、図 8 における第 1 の電極 8 0 3 が、図 9 の走査線 9 0 3 に相当し、図 8 における第 2 の電極 8 0 8 が、図 9 のデータ線 9 0 8 に相当し、逆テーパ状の隔壁 8 0 6 が隔壁 9 0 6 に相当する。データ線 9 0 8 と走査線 9 0 3 の間には、図 8 の E L 層 8 0 7 が挟まれており、領域 9 0 5 で示される交差部が画素 1 つ分となる。

【 0 1 4 8 】

なお、走査線 9 0 3 は配線端で接続配線 9 0 9 と電氣的に接続され、接続配線 9 0 9 が入力端子 9 1 0 を介して F P C 9 1 1 b に接続される。また、データ線は入力端子 9 1 2 を介して F P C 9 1 1 a に接続される。

【 0 1 4 9 】

また、必要であれば、射出面に偏光板、又は円偏光板（楕円偏光板を含む）、位相差板（ $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板）、カラーフィルタなどの光学フィルムを適宜設けてもよい。また、偏光板又は円偏光板に反射防止膜を設けてもよい。例えば、表面の凹凸により反射光を拡散し、映り込みを低減できるアンチグレア処理を施すことができる。

【 0 1 5 0 】

なお、図 9 では、駆動回路を基板上に設けない例を示したが、基板上に駆動回路を有する I C チップを実装させてもよい。

【 0 1 5 1 】

また、I C チップを実装させる場合には、画素部の周辺（外側）の領域に、画素部へ各信号を伝送する駆動回路が形成されたデータ線側 I C、走査線側 I C を C O G 方式によりそれぞれ実装する。C O G 方式以外の実装技術として T C P やワイヤボンディング方式を用いて実装してもよい。T C P は T A B テープに I C を実装したものであり、T A B テープを素子形成基板上の配線に接続して I C を実装する。データ線側 I C、および走査線側

10

20

30

40

50

ＩＣは、シリコン基板を用いたものであってもよいし、ガラス基板、石英基板もしくはプラスチック基板上にＴＦＴで駆動回路を形成したものであってもよい。

【０１５２】

次に、アクティブマトリクス型の発光装置の例について、図１０を用いて説明する。なお、図１０（Ａ）は発光装置を示す上面図であり、図１０（Ｂ）は図１０（Ａ）を鎖線Ａ－Ａ’で切断した断面図である。本実施の形態に係るアクティブマトリクス型の発光装置は、素子基板１００１上に設けられた画素部１００２と、駆動回路部（ソース側駆動回路）１００３と、駆動回路部（ゲート側駆動回路）１００４と、を有する。画素部１００２、駆動回路部１００３、及び駆動回路部１００４は、シール材１００５によって、素子基板１００１と封止基板１００６との間に封止されている。

10

【０１５３】

また、素子基板１００１上には、駆動回路部１００３、及び駆動回路部１００４に外部からの信号（例えば、ビデオ信号、クロック信号、スタート信号、又はリセット信号等）や電位を伝達する外部入力端子を接続するための引き回し配線１００７が設けられる。ここでは、外部入力端子としてＦＰＣ（フレキシブルプリントサーキット）１００８を設ける例を示している。なお、ここではＦＰＣしか図示されていないが、このＦＰＣにはプリント配線基板（ＰＷＢ）が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにＦＰＣもしくはＰＷＢが取り付けられた状態をも含むものとする。

【０１５４】

20

次に、断面構造について図１０（Ｂ）を用いて説明する。素子基板１００１上には駆動回路部及び画素部が形成されているが、ここでは、ソース側駆動回路である駆動回路部１００３と、画素部１００２が示されている。

【０１５５】

駆動回路部１００３はｎチャネル型ＴＦＴ１００９とｐチャネル型ＴＦＴ１０１０とを組み合わせたＣＭＯＳ回路が形成される例を示している。なお、駆動回路部を形成する回路は、種々のＣＭＯＳ回路、ＰＭＯＳ回路もしくはＮＭＯＳ回路で形成しても良い。また、本実施の形態では、基板上に駆動回路を形成したドライバー体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に駆動回路を形成することもできる。

【０１５６】

30

また、画素部１００２はスイッチング用ＴＦＴ１０１１と、電流制御用ＴＦＴ１０１２と電流制御用ＴＦＴ１０１２の配線（ソース電極又はドレイン電極）に電気的に接続された陽極１０１３とを含む複数の画素により形成される。なお、陽極１０１３の端部を覆って絶縁物１０１４が形成されている。ここでは、ポジ型の感光性アクリル樹脂を用いることにより形成する。

【０１５７】

また、上層に積層形成される膜の被覆性を良好なものとするため、絶縁物１０１４の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにするのが好ましい。例えば、絶縁物１０１４の材料としてポジ型の感光性アクリル樹脂を用いた場合、絶縁物１０１４の上端部に曲率半径（ $0.2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ ）を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物１０１４として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができ、有機化合物に限らず無機化合物、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン等、の両者を使用することができる。

40

【０１５８】

陽極１０１３上には、ＥＬ層１０１５及び陰極１０１６が積層形成されている。なお、陽極１０１３をＩＴＯ膜とし、陽極１０１３と接続する電流制御用ＴＦＴ１０１２の配線として窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜との積層膜、或いは窒化チタン膜、アルミニウムを主成分とする膜、窒化チタン膜との積層膜を適用すると、配線としての抵抗も低く、ＩＴＯ膜との良好なオーミックコンタクトがとれる。なお、ここでは図示しな

50

いが、陰極 1016 は外部入力端子である FPC1008 に電氣的に接続されている。

【0159】

なお、EL層 1015 は、少なくとも発光層が設けられており、発光層の他に正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層又は電子注入層を適宜設ける構成とする。陽極 1013、EL層 1015 及び陰極 1016 との積層構造で、発光素子 1017 が形成されている。

【0160】

また、図 10 (B) に示す断面図では発光素子 1017 を 1 つのみ図示しているが、画素部 1002 において、複数の発光素子がマトリクス状に配置されているものとする。画素部 1002 には、3 種類 (R、G、B) の発光が得られる発光素子をそれぞれ選択的に形成し、フルカラー表示可能な発光装置を形成することができる。また、カラーフィルタと組み合わせることによってフルカラー表示可能な発光装置としてもよい。

10

【0161】

さらにシール材 1005 で封止基板 1006 を素子基板 1001 と貼り合わせることで、素子基板 1001、封止基板 1006、およびシール材 1005 で囲まれた空間 1018 に発光素子 1017 が備えられた構造になっている。なお、空間 1018 には、不活性気体 (窒素やアルゴン等) が充填される場合の他、シール材 1005 で充填される構成も含むものとする。

【0162】

なお、シール材 1005 にはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、これらの材料はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、封止基板 1006 に用いる材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiber glass - Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

20

【0163】

以上のようにして、アクティブマトリクス型の発光装置を得ることができる。

【0164】

なお、本実施の形態 6 に示す構成は、実施の形態 1 乃至実施の形態 5 に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【0165】

(実施の形態 7)

本実施の形態では、本発明を適用した一態様である発光装置を用いて完成させた様々な電子機器および照明器具の一例について、図 11 を用いて説明する。

30

【0166】

発光装置を適用した電子機器として、例えば、テレビジョン装置 (テレビ、またはテレビジョン受信機ともいう)、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機 (携帯電話、携帯電話装置ともいう)、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。これらの電子機器および照明器具の具体例を図 11 に示す。

【0167】

図 11 (A) は、テレビジョン装置 9100 の一例を示している。テレビジョン装置 9100 は、筐体 9101 に表示部 9103 が組み込まれている。表示部 9103 により、映像を表示することが可能であり、発光装置を表示部 9103 に用いることができる。また、ここでは、スタンド 9105 により筐体 9101 を支持した構成を示している。

40

【0168】

テレビジョン装置 9100 の操作は、筐体 9101 が備える操作スイッチや、別体のリモコン操作機 9110 により行うことができる。リモコン操作機 9110 が備える操作キー 9109 により、チャンネルや音量の操作を行うことができ、表示部 9103 に表示される映像を操作することができる。また、リモコン操作機 9110 に、当該リモコン操作機 9110 から出力する情報を表示する表示部 9107 を設ける構成としてもよい。

【0169】

50

なお、テレビジョン装置 9 1 0 0 は、受信機やモデムなどを備えた構成とする。受信機により一般のテレビ放送の受信を行うことができ、さらにモデムを介して有線または無線による通信ネットワークに接続することにより、一方向（送信者から受信者）または双方向（送信者と受信者間、あるいは受信者間同士など）の情報通信を行うことも可能である。

【 0 1 7 0 】

図 1 1 (B) はコンピュータであり、本体 9 2 0 1、筐体 9 2 0 2、表示部 9 2 0 3、キーボード 9 2 0 4、外部接続ポート 9 2 0 5、マウス 9 2 0 6 等を含む。なお、コンピュータは、発光装置をその表示部 9 2 0 3 に用いることにより作製される。

【 0 1 7 1 】

図 1 1 (C) は携帯型遊技機であり、筐体 9 3 0 1 と筐体 9 3 0 2 の 2 つの筐体で構成されており、連結部 9 3 0 3 により、開閉可能に連結されている。筐体 9 3 0 1 には表示部 9 3 0 4 が組み込まれ、筐体 9 3 0 2 には表示部 9 3 0 5 が組み込まれている。また、図 1 1 (C) に示す携帯型遊技機は、その他、スピーカ部 9 3 0 6、記録媒体挿入部 9 3 0 7、LED ランプ 9 3 0 8、入力手段（操作キー 9 3 0 9、接続端子 9 3 1 0、センサ 9 3 1 1（力、変位、位置、速度、加速度、角速度、回転数、距離、光、液、磁気、温度、化学物質、音声、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、流量、湿度、傾度、振動、に¹⁰おい又は赤外線を測定する機能を含むもの）、マイクロフォン 9 3 1 2）等を備えている。もちろん、携帯型遊技機の構成は上述のものに限定されず、少なくとも表示部 9 3 0 4 および表示部 9 3 0 5 の両方、または一方に発光装置を用いてい²⁰ればよく、その他付属設備が適宜設けられた構成とすることができる。図 1 1 (C) に示す携帯型遊技機は、記録媒体に記録されているプログラム又はデータを読み出して表示部に表示する機能や、他の携帯型遊技機と無線通信を行って情報を共有する機能を有する。なお、図 1 1 (C) に示す携帯型遊技機が有する機能はこれに限定されず、様々な機能を有することができる。

【 0 1 7 2 】

図 1 1 (D) は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機 9 4 0 0 は、筐体 9 4 0 1 に組み込まれた表示部 9 4 0 2 の他、操作ボタン 9 4 0 3、外部接続ポート 9 4 0 4、スピーカ 9 4 0 5、マイク 9 4 0 6 などを備えている。なお、携帯電話機 9 4 0 0 は、発光装置を表示部 9 4 0 2 に用いることにより作製される。

【 0 1 7 3 】

図 1 1 (D) に示す携帯電話機 9 4 0 0 は、表示部 9 4 0 2 を指などで触れることで、情報を入力することができる。また、電話を掛ける、或いはメールを打つなどの操作は、表示部 9 4 0 2 を指などで触れることにより行うことができる。

【 0 1 7 4 】

表示部 9 4 0 2 の画面は主として 3 つのモードがある。第 1 は、画像の表示を主とする表示モードであり、第 2 は、文字等の情報の入力を主とする入力モードである。第 3 は表示モードと入力モードの 2 つのモードが混合した表示 + 入力モードである。

【 0 1 7 5 】

例えば、電話を掛ける、或いはメールを作成する場合は、表示部 9 4 0 2 を文字の入力を主とする文字入力モードとし、画面に表示させた文字の入力操作を行えばよい。この場合、表示部 9 4 0 2 の画面のほとんどにキーボードまたは番号ボタンを表示させることが好ましい。

【 0 1 7 6 】

また、携帯電話機 9 4 0 0 内部に、ジャイロ、加速度センサ等の傾きを検出するセンサを有する検出装置を設けることで、携帯電話機 9 4 0 0 の向き（縦か横か）を判断して、表示部 9 4 0 2 の画面表示を自動的に切り替えるようにすることができる。

【 0 1 7 7 】

また、画面モードの切り替えは、表示部 9 4 0 2 を触れること、又は筐体 9 4 0 1 の操作ボタン 9 4 0 3 の操作により行われる。また、表示部 9 4 0 2 に表示される画像の種類に⁵⁰

10

20

30

40

50

よって切り替えるようにすることもできる。例えば、表示部に表示する画像信号が動画のデータであれば表示モード、テキストデータであれば入力モードに切り替える。

【0178】

また、入力モードにおいて、表示部9402の光センサで検出される信号を検知し、表示部9402のタッチ操作による入力が一定期間ない場合には、画面のモードを入力モードから表示モードに切り替えるように制御してもよい。

【0179】

表示部9402は、イメージセンサとして機能させることもできる。例えば、表示部9402に掌や指を触れることで、掌紋、指紋等を撮像することで、本人認証を行うことができる。また、表示部に近赤外光を発光するバックライトまたは近赤外光を発光するセンシング用光源を用いれば、指静脈、掌静脈などを撮像することもできる。

10

【0180】

図11(E)は卓上照明器具であり、照明部9501、傘9502、可変アーム9503、支柱9504、台9505、電源9506を含む。なお、卓上照明器具は、発光装置を照明部9501に用いることにより作製される。なお、照明器具には天井固定型の照明器具または壁掛け型の照明器具なども含まれる。

【0181】

図12は、発光装置を、室内の照明装置1201として用いた例である。発光装置は大面積化も可能であるため、大面積の照明装置として用いることができる。その他、ロール型の照明装置1202として用いることもできる。なお、図12に示すように、室内の照明装置1201を備えた部屋で、図12(E)で説明した卓上照明器具1203を併用してもよい。

20

【0182】

以上のようにして、発光装置を適用して電子機器や照明器具を得ることができる。発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【0183】

なお、本実施の形態7に示す構成は、実施の形態1乃至実施の形態に6示した構成を適宜組み合わせる用いることができる。

【実施例1】

【0184】

30

本実施例では、本発明の一実施例として、図13(A)(B)に示す構造の成膜用基板を作製し、照射される光の波長に対する反射率について測定した結果を示す。

【0185】

図13(A)に示す構造の成膜用基板(1)は、基板1301に接して反射防止膜1302が形成されており、反射防止膜1302は、基板1301側から第1の誘電体膜(1302-1)、第2の誘電体膜(1302-2)、第3の誘電体膜(1302-3)が積層された構造を有する。

【0186】

なお、成膜用基板(1)において、第1の誘電体膜(1302-1)は、酸化アルミニウム(Al_2O_3):90nm、第2の誘電体膜(1302-2)は、窒化酸化珪素($SiNO$):75nm、第3の誘電体膜(1302-3)は、酸化珪素(SiO_2):85nmで形成される。

40

【0187】

また、図13(B)に示す構造の成膜用基板(2)は、基板1401に接して反射防止膜1402が形成されており、反射防止膜1402は、基板1401側から第1の誘電体膜(1402-1)、第2の誘電体膜(1402-2)、第3の誘電体膜(1402-3)、第4の誘電体膜(1402-4)が積層された構造を有する。

【0188】

なお、成膜用基板(2)において、第1の誘電体膜(1402-1)は、酸化アルミニウム(Al_2O_3):90nm、第2の誘電体膜(1402-2)は、酸化チタン(Ti

50

O_2) : 106 nm、第3の誘電体膜(1402-3)は、窒化酸化珪素(SiNO) : 75 nm、第4の誘電体膜(1402-4)は、酸化珪素(SiO_2) : 85 nmで形成される。

【0189】

図14において、成膜用基板(1)および成膜用基板(2)に対して、異なる波長の光を垂直に照射し、その反射率を測定した結果を示す。また、図15において、成膜用基板(1)および成膜用基板(2)に対して、照射される波長510 nmの光の入射角に対する反射率を測定した結果を示す。

【0190】

図14の結果から、成膜用基板(1)では、波長500 nm付近における反射率が低下していることが分かる。成膜用基板の光照射の際、波長範囲の狭いレーザ光を、基板または光源をスキャンさせて照射する場合には、成膜用基板(1)の構造でも対応できることが分かる。

【0191】

また、図14の結果から、成膜用基板(2)では、波長500 nmから波長600 nmの広範囲で反射率が低下している。さらに、図15の結果から、成膜用基板(1)よりも入射角に対して反射率が影響しにくいことがわかる。成膜用基板(1)に比べて反射防止膜を構成する機能膜の積層数が増えてしまうが、成膜用基板の光照射の際、成膜用基板の基板面に対して角度を持って光が入射するガルバノ式のレーザなどを光源に用いる場合には、成膜用基板(2)が好ましいことがわかる。

【0192】

従って、本実施例に示す成膜用基板を用いることにより、光照射による成膜の際、成膜用基板に設けられた反射防止膜によって光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができ、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0193】

【図1】成膜用基板を説明する図。

【図2】成膜用基板を説明する図。

【図3】成膜方法を説明する図。

【図4】成膜用基板を説明する図。

【図5】成膜方法について説明する図。

【図6】成膜装置について説明する図。

【図7】発光素子について説明する図。

【図8】パッシブマトリクス型の発光装置を示す図。

【図9】パッシブマトリクス型の発光装置を示す図。

【図10】アクティブマトリクス型の発光装置を示す図。

【図11】電子機器について説明する図。

【図12】照明器具について説明する図。

【図13】実施例1について説明する図。

【図14】波長に対する反射率についての測定結果を示す図。

【図15】入射角に対する反射率についての測定結果を示す図。

【符号の説明】

【0194】

- 101 基板
- 102 反射層
- 103 開口部
- 104 光吸収層
- 105 材料層
- 106 反射防止膜

10

20

30

40

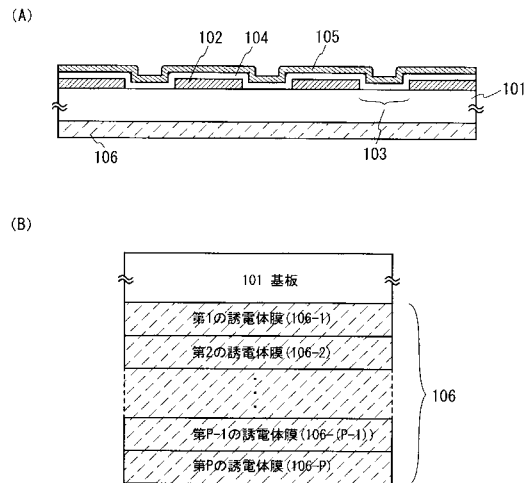
50

3 0 1	基板	
3 0 2	反射層	
3 0 3	光吸収層	
3 0 4	材料層	
3 0 5	反射防止膜	
3 0 6	開口部	
3 0 7	基板	
3 0 8	電極	
3 0 9	絶縁物	
3 1 0	光	10
3 1 1	E L 層	
4 0 1	基板	
4 0 2	反射層	
4 0 3	光吸収層	
4 0 4	材料層	
5 0 1	基板	
5 0 2	反射層	
5 0 3	光吸収層	
5 0 4	材料層 (R)	
5 0 5	開口部	20
5 0 6	領域	
5 0 7	領域	
5 1 1	基板	
5 1 2	第 1 の電極	
5 1 3	絶縁物	
5 1 4	E L 層 (R)	
5 1 5	領域	
5 1 6	領域	
6 0 1	成膜用基板	
6 0 2	被成膜基板	30
6 0 3	成膜室	
6 0 4	成膜用基板支持機構	
6 0 5	ステージ	
6 0 6	ゲート弁	
6 0 7	窓	
6 0 8	レーザ発振装置	
6 0 9	第 1 の光学系	
6 1 0	第 2 の光学系	
6 1 1	第 3 の光学系	
6 1 2	反射ミラー	40
6 1 3	制御装置	
6 1 4	撮像素子	
7 0 1	基板	
7 0 2	第 1 の電極	
7 0 3	E L 層	
7 0 4	第 2 の電極	
7 1 1	正孔注入層	
7 1 2	正孔輸送層	
7 1 3	発光層	
7 1 4	電子輸送層	50

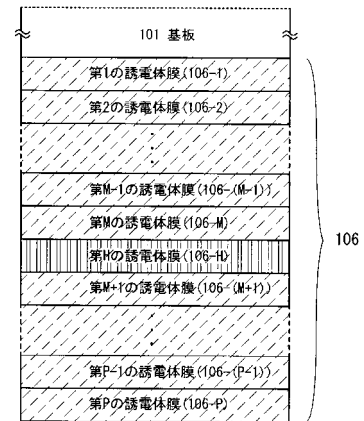
7 1 5	電子注入層	
8 0 1	基板	
8 0 2	絶縁層	
8 0 3	第 1 の電極	
8 0 4	隔壁	
8 0 5	開口部	
8 0 6	逆テーパー状の隔壁	
8 0 7	E L 層	
8 0 8	第 2 の電極	
9 0 3	走査線	10
9 0 5	領域	
9 0 6	隔壁	
9 0 8	データ線	
9 0 9	接続配線	
9 1 0	入力端子	
9 1 1 a	F P C	
9 1 1 b	F P C	
9 1 2	入力端子	
1 0 0 1	素子基板	
1 0 0 2	画素部	20
1 0 0 3	駆動回路部 (ソース側駆動回路)	
1 0 0 4	駆動回路部 (ゲート側駆動回路)	
1 0 0 5	シール材	
1 0 0 6	封止基板	
1 0 0 7	配線	
1 0 0 8	F P C (フレキシブルプリントサーキット)	
1 0 0 9	nチャネル型 T F T	
1 0 1 0	pチャネル型 T F T	
1 0 1 1	スイッチング用 T F T	
1 0 1 2	電流制御用 T F T	30
1 0 1 3	陽極	
1 0 1 4	絶縁物	
1 0 1 5	E L 層	
1 0 1 6	陰極	
1 0 1 7	発光素子	
1 0 1 8	空間	
1 2 0 1	照明装置	
1 2 0 2	照明装置	
1 2 0 3	卓上照明器具	
1 3 0 1	基板	40
1 3 0 2	反射防止膜	
1 3 0 2 - 1	第 1 の誘電体膜	
1 3 0 2 - 2	第 2 の誘電体膜	
1 3 0 2 - 3	第 3 の誘電体膜	
1 4 0 1	基板	
1 4 0 2	反射防止膜	
1 4 0 2 - 1	第 1 の誘電体膜	
1 4 0 2 - 2	第 2 の誘電体膜	
1 4 0 2 - 3	第 3 の誘電体膜	
1 4 0 2 - 4	第 4 の誘電体膜	50

9 1 0 0	テレビジョン装置	
9 1 0 1	筐体	
9 1 0 3	表示部	
9 1 0 5	スタンド	
9 1 0 7	表示部	
9 1 0 9	操作キー	
9 1 1 0	リモコン操作機	
9 2 0 1	本体	
9 2 0 2	筐体	
9 2 0 3	表示部	10
9 2 0 4	キーボード	
9 2 0 5	外部接続ポート	
9 2 0 6	マウス	
9 3 0 1	筐体	
9 3 0 2	筐体	
9 3 0 3	連結部	
9 3 0 4	表示部	
9 3 0 5	表示部	
9 3 0 6	スピーカ部	
9 3 0 7	記録媒体挿入部	20
9 3 0 8	L E Dランプ	
9 3 0 9	操作キー	
9 3 1 0	接続端子	
9 3 1 1	センサ	
9 3 1 2	マイクロフォン	
9 4 0 0	携帯電話機	
9 4 0 1	筐体	
9 4 0 2	表示部	
9 4 0 3	操作ボタン	
9 4 0 4	外部接続ポート	30
9 4 0 5	スピーカ	
9 4 0 6	マイク	
9 5 0 1	照明部	
9 5 0 2	傘	
9 5 0 3	可変アーム	
9 5 0 4	支柱	
9 5 0 5	台	
9 5 0 6	電源	

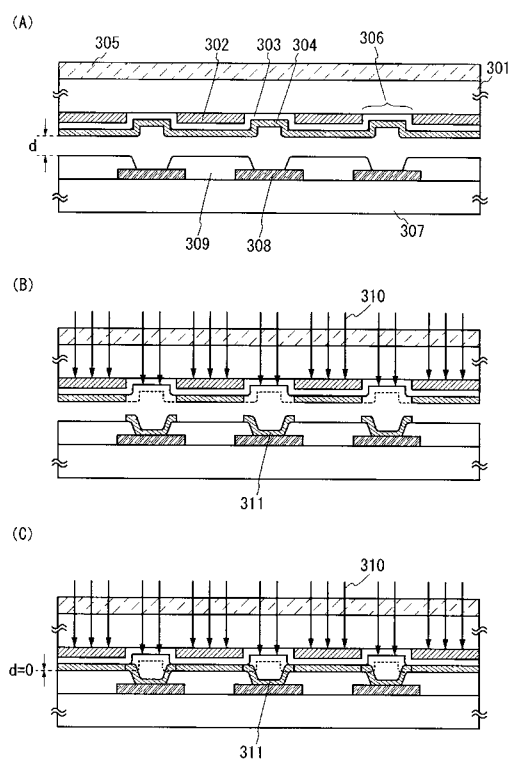
【図 1】



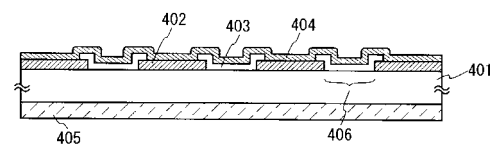
【図 2】



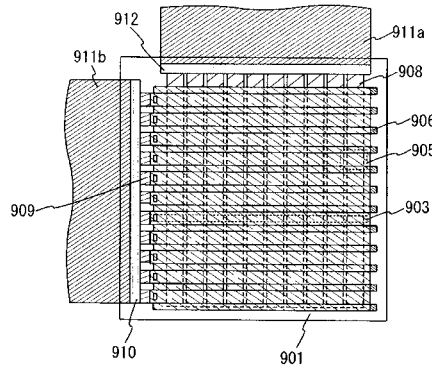
【図 3】



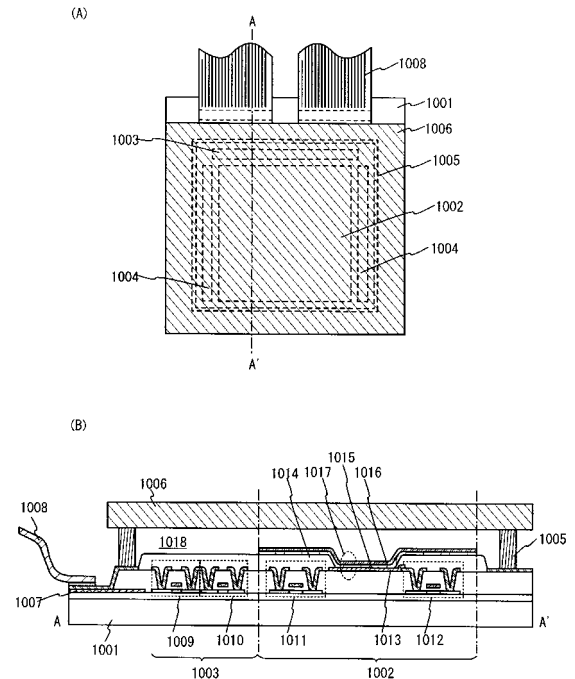
【図 4】



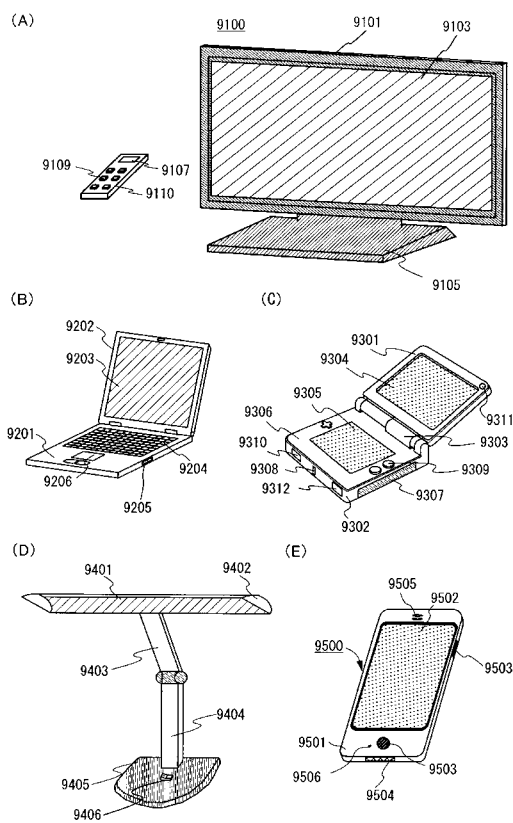
【図 9】



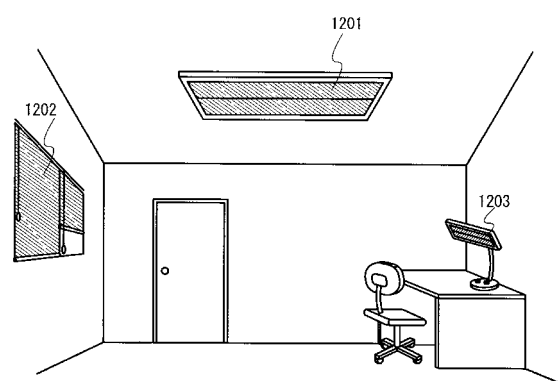
【図 10】



【図 11】

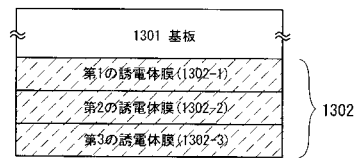


【図 12】

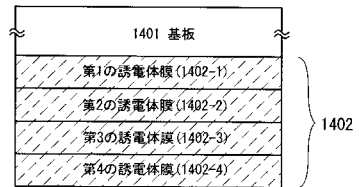


【図 1 3】

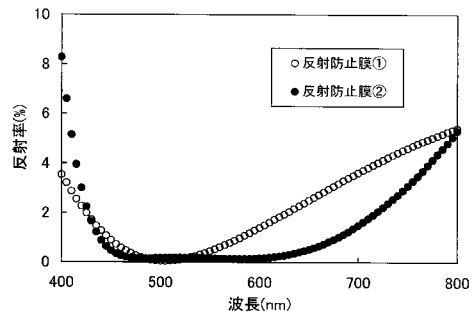
(A)



(B)



【図 1 4】



【図 1 5】

