

(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2010-34022

(P2010-34022A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(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	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2008-313105 (P2008-313105)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年12月9日 (2008.12.9)		ソニー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-165971 (P2008-165971)		東京都港区港南1丁目7番1号
(32) 優先日	平成20年6月25日 (2008.6.25)	(74) 代理人	100098785
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	肥後 智之
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

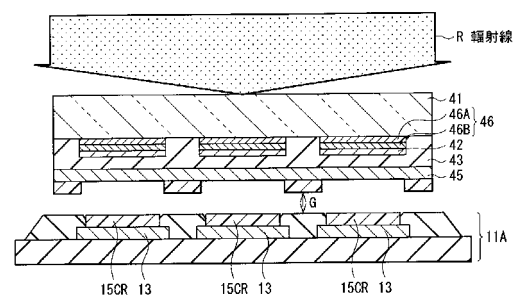
(54) 【発明の名称】 ドナー基板および表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】波長の広い輻射線を効率よく吸収することが可能なドナー基板およびこれを用いた表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】ドナー基板40の基体41と光吸収層42との間に、屈折率の異なる2以上の層を有する熱干渉層46を設ける。熱干渉層46は、例えば基体41側から順に、 SiO_2 、 SiN 、 SiON または Al_2O_3 により構成され、厚みが50nm以上200nm以下の第1干渉層46Aと、a-Siにより構成され、厚みが15nm以上80nm以下の第2干渉層46Bとの積層構造とする。第1干渉層46Aおよび第2干渉層46Bの屈折率および厚みは、輻射線Rの発光帯のうち連続した100nm以上の波長領域において反射率が0.1以下になるように調整される。

【選択図】図19



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光材料を含む転写層を形成し、前記転写層を被転写基板に対向配置して輻射線を照射し、前記転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することにより発光層を形成するためのドナー基板であって、

基体と、

前記基体上に設けられた光熱変換層と、

前記基体および前記光熱変換層の間に設けられると共に屈折率の異なる 2 以上の層を有する熱干渉層と

を備えたドナー基板。

10

【請求項 2】

前記 2 以上の層の屈折率および厚みが、前記輻射線の発光帯のうち連続した 100 nm 以上の波長領域において反射率が 0.1 以下になるように調整されている

請求項 1 記載のドナー基板。

【請求項 3】

前記熱干渉層は、前記基体側から順に、

SiO_2 、 SiN 、 SiON または Al_2O_3 により構成され、厚みが 50 nm 以上 250 nm 以下の第 1 干渉層と、

a-Si により構成され、厚みが 15 nm 以上 80 nm 以下の第 2 干渉層と

を有する請求項 2 記載のドナー基板。

20

【請求項 4】

前記光熱変換層および前記熱干渉層は、前記被転写基板上的の前記発光層を形成したい領域に対応して設けられている

請求項 1 記載のドナー基板。

【請求項 5】

前記光熱変換層上および前記基体上に形成された断熱層と、

前記断熱層上に形成された汚染防止層と

を備えた請求項 4 記載のドナー基板。

【請求項 6】

前記断熱層上の前記光熱変換層および前記熱干渉層が設けられていない領域に、凸構造が形成されており、

30

前記汚染防止層は、前記凸構造の上面に形成された第 1 部分および前記断熱層の上面に形成された第 2 部分を有し、前記第 1 部分および前記第 2 部分が分断されている

請求項 5 記載のドナー基板。

【請求項 7】

発光材料を含む転写層を形成し、前記転写層を被転写基板に対向配置して輻射線を照射し、前記転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することにより発光層を形成するためのドナー基板であって、

基体と、

前記基体上に、前記被転写基板上的の前記発光層を形成したい領域に対応して設けられた光熱変換層と、

40

前記光熱変換層上および前記基体上に形成された断熱層と、

前記断熱層上に、前記光熱変換層の間の領域に設けられた凸構造と、

前記凸構造の上面に形成された第 1 部分および前記断熱層の上面に形成された第 2 部分を有し、前記第 1 部分および前記第 2 部分が分断されている汚染防止層と

を備えたドナー基板。

【請求項 8】

前記凸構造は、上面の幅よりも下面の幅が狭い逆テーパの断面形状を有する

請求項 7 記載のドナー基板。

【請求項 9】

50

前記凸構造は、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の高さを有する
請求項7または8記載のドナー基板。

【請求項10】

前記汚染防止層の厚みが 25 nm 以上 500 nm 以下である
請求項7または8記載のドナー基板。

【請求項11】

前記基体および前記光熱変換層の間に熱干渉層を有する
請求項7記載のドナー基板。

【請求項12】

駆動用基板に、第1電極、前記第1電極の発光領域に対応して開口部を有する絶縁層、
発光層を含む複数の有機層、および第2電極を順に有する有機発光素子を形成する表示装
置の製造方法であって、

前記駆動用基板に、前記第1電極、前記絶縁層、および前記複数の有機層の一部を形成
し、被転写基板を形成する工程と、

ドナー基板に発光材料を含む転写層を形成し、前記転写層を前記被転写基板に対向配置
して輻射線を照射し、前記転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することによ
り発光層を形成する工程と、

前記複数の有機層の残部および第2電極を形成する工程と
を含み、

前記ドナー基板として、

基体と、

前記基体上に設けられた光熱変換層と、

前記基体および前記光熱変換層の間に設けられると共に屈折率の異なる2以上の層を有
する熱干渉層と

を備えたものを用いる表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記2以上の層の屈折率および厚みが、前記輻射線の発光帯のうち連続した 100 nm
以上の波長領域において反射率が0.1以下になるように調整されている

請求項12記載の表示装置の製造方法。

【請求項14】

前記熱干渉層は、前記基体側から順に、

SiO_2 、 SiN 、 SiON または Al_2O_3 により構成され、厚みが 50 nm 以上 2
 50 nm 以下の第1干渉層と、

a-Siにより構成され、厚みが 15 nm 以上 80 nm 以下の第2干渉層と

を有する請求項13記載の表示装置の製造方法。

【請求項15】

駆動用基板に、第1電極、前記第1電極の発光領域に対応して開口部を有する絶縁層、
発光層を含む複数の有機層、および第2電極を順に有する有機発光素子を形成する表示装
置の製造方法であって、

前記駆動用基板に、前記第1電極、前記絶縁層、および前記複数の有機層の一部を形成
し、被転写基板を形成する工程と、

ドナー基板に発光材料を含む転写層を形成し、前記転写層を前記被転写基板に対向配置
して輻射線を照射し、前記転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することによ
り発光層を形成する工程と、

前記複数の有機層の残部および第2電極を形成する工程と

を含み、

前記ドナー基板として、

基体と、

前記基体上に、前記被転写基板上の前記発光層を形成したい領域に対応して設けられた
光熱変換層と、

10

20

30

40

50

前記光熱変換層上および前記基体上に形成された断熱層と、
前記断熱層上に、前記光熱変換層の間の領域に設けられた凸構造と、
前記凸構造の上面に形成された第 1 部分および前記断熱層の上面に形成された第 2 部分
を有し、前記第 1 部分および前記第 2 部分が分断されている汚染防止層と
を備えたものを用いる表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記凸構造は、上面の幅よりも下面の幅が狭い逆テーパの断面形状を有する
請求項 15 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 17】

前記凸構造は、 $0.3\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の高さを有する
請求項 15 または 16 記載の表示装置の製造方法。

10

【請求項 18】

前記汚染防止層の厚みが 25nm 以上 500nm 以下である
請求項 15 または 16 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記基体および前記光熱変換層の間に熱干渉層を有する
請求項 15 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記基体上の前記凸構造により分割された領域ごとに異なる色の発光材料を含む転写層
を形成し、一回の転写で前記被転写基板に 2 色以上の前記発光層を形成する
請求項 15 または 16 記載の表示装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光素子の発光層を転写法により形成するためのドナー基板およびこれ
を用いた表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、次世代の表示装置が盛んに開発されており、駆動用基板に、第 1 電極、発光層を
含む複数の有機層および第 2 電極を順に積層した有機発光素子（有機 EL（Electrolumin
escence）素子）を用いた有機発光表示装置が注目されている。有機発光表示装置は、自
発光型であるので視野角が広く、バックライトを必要としないので省電力が期待でき、応
答性が高く、装置の厚みを薄くできるなどの特徴を有している。そのため、テレビ等の大
画面表示装置への応用が強く望まれている。

30

【0003】

このような有機発光表示装置の大型化や生産性向上のため、更に大型のマザーガラスの
使用が検討されている。その際、一般的なメタルマスクを用いた発光層の形成方法では、
金属シートに開口パターンを設けたメタルマスクを介して発光材料を蒸着または塗布する
ことにより R、G、B の発光層をパターンニングするようにしているので、大型基板に対応
してメタルマスクも大型化する必要がある。

40

【0004】

しかしながら、メタルマスクの大型化により、マスクの自重によるたわみ、搬送の煩雑
さが顕著になり、アライメントが難しくなる。そのため、開口率を十分に大きくすること
ができず、結果的に素子特性も落ちてしまう。

【0005】

そこで、メタルマスクを必要としないパターンニング技術として、レーザなどの輻射線
を用いた転写法がある。転写法は、支持材に発光材料を含む転写層を形成したドナー要素を
形成し、このドナー要素を、有機発光素子を形成するための被転写基板に対向配置し、減
圧環境下で輻射線を照射することにより転写層を被転写基板に転写する方法である。輻射
線としては、レーザのほか、キセノンフラッシュランプからの光をレンズで集光して用い

50

る場合もある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 6 】

従来のドナー基板は、例えば、ガラスまたはフィルムよりなる基材の所望の範囲（転写させたい範囲）のみに、クロム（Cr）などよりなる光熱変換層をパターンングしたものである。転写工程では、ドナー基板上に有機材料よりなる転写層を形成し、光熱変換層に対応してレーザ光を部分的に照射し、転写層の所望の範囲のみを被転写基板に転写するようにしている。

【特許文献 1】特開 1 9 9 7 - 1 6 7 6 8 4 号公報（段落 0 0 1 7 , 0 0 2 8 ）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、レーザを用いて熱転写する場合、基板サイズが大きくなると処理時間が莫大になり、装置コスト等が増大してしまうという問題があった。そこで、キセノンフラッシュランプやハロゲン赤外ランプなどが、広い面積を一括ないし一筆書きで処理することができ、レーザに代わる輻射線源として有望と考えられている。しかし、従来では、フラッシュランプやハロゲン赤外ランプのような波長の広い輻射線を効率よく吸収することができるドナー基板は開発されておらず、従来のドナー基板を用いた場合には大幅なパワーのロスが生じてしまっていた。

【 0 0 0 8 】

また、従来のドナー基板では、基材および光熱変換層の表面は、SiO₂ などよりなる断熱層で覆われており、この断熱層の上に、モリブデン（Mo）などよりなる汚染防止層が形成されていた。そのため、光吸収層の熱が、汚染防止層の面内で、放射的に拡散し、転写層の有機材料が融解して輪郭のダレが生じ、転写層の所望の範囲のみならず、非所望の範囲（転写させたくない範囲）まで転写されてしまっていた。そのため、転写精度の低下や、隣接画素への混色などが生じ、生産性が著しく低下していた。

20

【 0 0 0 9 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第 1 の目的は、波長の広い輻射線を効率よく吸収することが可能なドナー基板およびこれを用いた表示装置の製造方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

30

本発明の第 2 の目的は、転写層の所望の範囲を精度よく転写することが可能なドナー基板およびこれを用いた表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明による第 1 のドナー基板は、発光材料を含む転写層を形成し、前記転写層を被転写基板に対向配置して輻射線を照射し、前記転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することにより発光層を形成するためのものであって、以下の（A）～（C）の構成要件を備えたものである。

（A）基体

（B）基体上に設けられた光熱変換層

40

（C）基体および光熱変換層の間に設けられると共に屈折率の異なる 2 以上の層を有する熱干渉層

【 0 0 1 2 】

本発明による第 2 のドナー基板は、発光材料を含む転写層を形成し、転写層を被転写基板に対向配置して輻射線を照射し、転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することにより発光層を形成するためのものであって、以下の（A）～（E）の構成要件を備えたものである。

（A）基体

（B）基体上に、被転写基板上の発光層を形成したい領域に対応して設けられた光熱変換層

50

- (C) 光熱変換層上および基体上に形成された断熱層
- (D) 断熱層上に、光熱変換層の間の領域に設けられた凸構造
- (E) 凸構造の上面に形成された第１部分および断熱層の上面に形成された第２部分を有し、第１部分および第２部分が分断されている汚染防止層

【００１３】

本発明による第１または第２の表示装置の製造方法は、駆動用基板に、第１電極、第１電極の発光領域に対応して開口部を有する絶縁層、発光層を含む複数の有機層、および第２電極を順に有する有機発光素子を形成するものであって、駆動用基板に、第１電極、絶縁層、および複数の有機層の一部を形成し、被転写基板を形成する工程と、ドナー基板に発光材料を含む転写層を形成し、転写層を被転写基板に対向配置して輻射線を照射し、転写層を昇華または気化させて被転写基板に転写することにより発光層を形成する工程と、複数の有機層の残部および第２電極を形成する工程とを含み、ドナー基板として、上記本発明の第１または第２のドナー基板を用いるようにしたものである。

【００１４】

本発明の第１のドナー基板では、基体および光熱変換層の間に、屈折率の異なる２以上の層を有する熱干渉層が設けられているので、この熱干渉層の反射率を輻射線の発光帯に応じて調整することにより、ドナー基板に照射された輻射線が光熱変換層に吸収されて熱に変換される際の吸収率を高めることが可能となる。

【００１５】

本発明の第２のドナー基板では、汚染防止層が、凸構造の上面に形成された第１部分と、断熱層の上面に形成された第２部分とを有しており、第１部分および第２部分が分断されているので、汚染防止層を介した熱拡散が大幅に低減される。よって、転写層の非所望の範囲が転写されてしまうおそれが小さくなり、所望の範囲が精度よく転写される。

【発明の効果】

【００１６】

本発明の第１のドナー基板によれば、基体および光熱変換層の間に、屈折率の異なる２以上の層を有する熱干渉層を設けるようにしたので、この熱干渉層の屈折率（材料）および厚みを調整することにより、広い波長範囲において吸収率を高くすることが可能となる。

【００１７】

本発明の第２のドナー基板によれば、汚染防止層が、凸構造の上面に形成された第１部分と、断熱層の上面に形成された第２部分とを有するようにすると共に、第１部分および第２部分を分断させるようにしたので、汚染防止層を介した熱拡散を大幅に低減することができ、転写層の所望の範囲を精度よく転写することが可能となる。よって、このドナー基板を用いて有機発光表示装置を製造すれば、マスクを使用することなく発光層を高精度に形成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

- １．第１の実施の形態（輻射線としてレーザ光を用い、ドナー基板に凸構造を設けた例）
- ２．変形例１（凸構造で分割された領域ごとに異なる色の転写層を設ける例）
- ３．第２の実施の形態（基体と光熱変換層との間に、単層構造の熱干渉層を設けた例）
- ４．第３の実施の形態（波長の広い輻射線源を用い、熱干渉層を積層構造とした例）

【００１９】

- （第１の実施の形態）
- （表示装置）

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る表示装置の構成を表すものである。この表示装置は、極薄型の有機発光カラーディスプレイ装置などとして用いられるものであり、例えば、ガラスよりなる駆動用基板１１の上に、後述する複数の有機発光素子１０Ｒ，１０

10

20

30

40

50

G, 10Bがマトリクス状に配置されてなる表示領域110が形成されると共に、この表示領域110の周辺に、映像表示用のドライバである信号線駆動回路120および走査線駆動回路130が形成されたものである。

【0020】

表示領域110内には画素駆動回路140が形成されている。図2は、画素駆動回路140の一例を表したものである。この画素駆動回路140は、後述する第1電極13の下層に形成され、駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2と、その間のキャパシタ(保持容量)Csと、第1の電源ライン(Vcc)および第2の電源ライン(GND)の間において駆動トランジスタTr1に直列に接続された有機発光素子10R(または10G, 10B)とを有するアクティブ型の駆動回路である。駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2は、一般的な薄膜トランジスタ(TFT(Thin Film Transistor))により構成され、その構成は例えば逆スタガー構造(いわゆるボトムゲート型)でもよいしスタガー構造(トップゲート型)でもよく特に限定されない。

10

【0021】

画素駆動回路140において、列方向には信号線120Aが複数配置され、行方向には走査線130Aが複数配置されている。各信号線120Aと各走査線130Aとの交差点が、有機発光素子10R, 10G, 10Bのいずれか一つ(サブピクセル)に対応している。各信号線120Aは、信号線駆動回路120に接続され、この信号線駆動回路120から信号線120Aを介して書き込みトランジスタTr2のソース電極に画像信号が供給されるようになっている。各走査線130Aは走査線駆動回路130に接続され、この走査線駆動回路130から走査線130Aを介して書き込みトランジスタTr2のゲート電極に走査信号が順次供給されるようになっている。

20

【0022】

図3は、表示領域110の断面構成の一例を表したものである。表示領域110には、赤色の光を発生する有機発光素子10Rと、緑色の光を発生する有機発光素子10Gと、青色の光を発生する有機発光素子10Bとが、順に全体としてマトリクス状に形成されている。有機発光素子10R, 10G, 10Bは長方形の平面形状を有し、各色別に長手方向(列方向)に配列されている。なお、隣り合う有機発光素子10R, 10G, 10Bの組み合わせが一つの画素(ピクセル)を構成している。画素ピッチは例えば300μmである。

30

【0023】

有機発光素子10R, 10G, 10Bは、それぞれ、駆動用基板11の側から、上述した画素駆動回路140の駆動トランジスタ(図示せず)および平坦化絶縁膜(図示せず)を間にして、陽極としての第1電極13、絶縁層14、後述する赤色発光層15CR, 緑色発光層15CGまたは青色発光層15CBを含む有機層15、および陰極としての第2電極16がこの順に積層された構成を有している。

【0024】

このような有機発光素子10R, 10G, 10Bは、窒化ケイ素(SiNx)などの保護膜17により被覆され、更にこの保護膜17上に接着層20を間にしてガラスなどよりなる封止用基板30が全面にわたって貼り合わされることにより封止されている。

40

【0025】

第1電極13は、例えば、ITO(インジウム・スズ複合酸化物)またはIZO(インジウム・亜鉛複合酸化物)により構成されている。また、第1電極13は、反射電極により構成してもよい。その場合、第1電極13は、例えば、厚みが100nm以上1000nm以下であり、できるだけ高い反射率を有するようにすることが発光効率を高める上で望ましい。例えば、第1電極13を構成する材料としては、クロム(Cr), 金(Au), 白金(Pt), ニッケル(Ni), 銅(Cu), タングステン(W)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金が挙げられる。

【0026】

絶縁層14は、第1電極13と第2電極16との絶縁性を確保すると共に発光領域を正

50

確に所望の形状にするためのものであり、例えば厚みが $1\mu\text{m}$ 程度であり、酸化シリコンまたはポリイミドなどの感光性樹脂により構成されている。絶縁層14には、第1電極13の発光領域13Aに対応して開口部が設けられており、後述するドナー基板40の凸構造44に対応して、駆動用基板11側の凸構造としての機能も有している。なお、有機層15および第2電極16は、発光領域13Aだけでなく絶縁層14の上にも連続して設けられていてもよいが、発光が生じるのは絶縁層14の開口部だけである。

【0027】

図4は、第1電極13および絶縁層14の平面構成の一例を表したものである。絶縁層14は、例えば格子状に設けられている。絶縁層14の上には、第1電極13の発光領域13Aから離れた位置（例えば、絶縁層14の格子の交点部分）に、リブ14Aが設けられている。このリブ14Aは、後述する転写工程においてドナー基板40の凸構造44と絶縁層14との接触を回避するためのものである。そのため、リブ14Aの高さHは凸構造44よりも高いことが望ましく、例えば $5\mu\text{m}$ 程度とすることができる。リブ14Aは、例えば、絶縁膜14と同じ材料により構成されている。なお、駆動用基板11には、後述する転写工程においてドナー基板40との位置合わせのためのアライメントマークMが設けられている。

【0028】

図3に示した有機層15は、第1電極13の側から順に、正孔注入層および正孔輸送層15AB、赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CB、並びに電子輸送層および電子注入層15DEを積層した構成を有するが、これらのうち赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CB以外の層は必要に応じて設ければよい。また、有機層15は、有機発光素子10R、10G、10Bの発光色によってそれぞれ構成が異なってもよい。正孔注入層は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔輸送層は、赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CBへの正孔輸送効率を高めるためのものである。赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CBは、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を発生するものである。電子輸送層は、赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CBへの電子輸送効率を高めるためのものである。電子注入層は、例えば厚みが 0.3nm 程度であり、LiF、Li₂Oなどにより構成されている。なお、図4では、正孔注入層および正孔輸送層を一層（正孔注入層および正孔輸送層15AB）、電子輸送層および電子注入層を一層（電子輸送層および電子注入層15DE）として表している。

【0029】

有機発光素子10Rの正孔注入層は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下であり、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)あるいは4,4',4''-トリス(2-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(2-TNATA)により構成されている。有機発光素子10Rの正孔輸送層は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下であり、ビス[(N-ナフチル)-N-フェニル]ベンジジン(α -NPD)により構成されている。有機発光素子10Rの赤色発光層15CRは、例えば、厚みが 10nm 以上 100nm 以下であり、9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセン(ADN)に2,6-ビス[4'-メトキシジフェニルアミノ]スチリル≡1,5-ジシアノナフタレン(BSN)を30重量%混合したもので構成されている。有機発光素子10Rの電子輸送層は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下であり、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq₃)により構成されている。

【0030】

有機発光素子10Gの正孔注入層は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下であり、m-MTDATAあるいは2-TNATAにより構成されている。有機発光素子10Gの正孔輸送層は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下であり、 α -NPDにより構成されている。有機発光素子10Gの緑色発光層15CGは、例えば、厚みが 10nm 以

10

20

30

40

50

上 100 nm 以下であり、ADN にクマリン 6 (Coumarin 6) を 5 体積 % 混合したものにより構成されている。有機発光素子 10 G の電子輸送層は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、Alq₃ により構成されている。

【0031】

有機発光素子 10 B の正孔注入層は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、m-MTDATA あるいは 2-TNATA により構成されている。有機発光素子 10 B の正孔輸送層は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、α-NPD により構成されている。有機発光素子 10 B の青色発光層 15 CB は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 以下であり、ADN に 4, 4'-bis[2-{4-(N,N-diphenylamino)phenyl}vinyl]biphenyl (DPAVBi) を 2.5 重量 % 混合したものにより構成されている。有機発光素子 10 B の電子輸送層は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、Alq₃ により構成されている。

10

【0032】

図 3 に示した第 2 電極 16 は、例えば、厚みが 5 nm 以上 50 nm 以下であり、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、ナトリウム (Na) などの金属元素の単体または合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金 (MgAg 合金)、またはアルミニウム (Al) とリチウム (Li) との合金 (AlLi 合金) が好ましい。

【0033】

図 3 に示した保護膜 17 は、有機層 15 に水分などが侵入することを防止するためのものであり、透過水性および吸水性の低い材料により構成されると共に十分な厚みを有している。また、保護膜 17 は、発光層 15 C で発生した光に対する透過性が高く、例えば 80 % 以上の透過率を有する材料により構成されている。このような保護膜 17 は、例えば、厚みが 2 μm ないし 3 μm 程度であり、無機アモルファス性の絶縁性材料により構成されている。具体的には、アモルファスシリコン (α-Si)、アモルファス炭化シリコン (α-SiC)、アモルファス窒化シリコン (α-Si_{1-x}N_x) およびアモルファスカーボン (α-C) が好ましい。これらの無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないので透水性が低く、良好な保護膜 17 となる。また、保護膜 17 は、ITO のような透明導電材料により構成されていてもよい。

20

【0034】

図 3 に示した接着層 20 は、例えば熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂により構成されている。

30

【0035】

図 3 に示した封止用基板 30 は、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B の第 2 電極 16 の側に位置しており、接着層 20 と共に有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B を封止するものであり、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B で発生した光に対して透明なガラスなどの材料により構成されている。封止用基板 30 には、例えば、カラーフィルタ (図示せず) が設けられており、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B で発生した光を取り出すと共に、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B 並びにその間の配線において反射された外光を吸収し、コントラストを改善するようになっていてもよい。

40

【0036】

(ドナー基板)

次に、この表示装置の製造方法に用いられるドナー基板について説明する。

【0037】

図 5 は、ドナー基板の構成を表したものである。ドナー基板 40 は、転写法により赤色発光層 15 CR、緑色発光層 15 CG または青色発光層 15 CB を形成する工程に用いられるものであり、基体 41 上に、光熱変換層 42、断熱層 43、凸構造 44 および汚染防止層 45 を順に有している。

【0038】

基体 41 は、後述するように、赤色発光層 15 CR、緑色発光層 15 CG または青色発

50

光層 15CB を構成する発光材料を含む転写層を形成するためのものであり、後述する被転写基板との位置合わせが可能な堅固さを有すると共に、レーザ光に対する透過性の高い材料、例えばガラスまたはフィルムにより構成されている。

【0039】

光熱変換層 42 は、レーザ光を吸収して熱に変換するものであり、例えば、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、チタン (Ti)、スズ (Sn) あるいはこれらを含む合金など吸収率の高い金属材料により構成されている。光熱変換層 42 は、駆動用基板 11 上の赤色発光層 15CR、緑色発光層 15CG または青色発光層 15CB を形成したい領域 (発光領域 13A) に対応して、例えば幅 100 μm のストライプ状に形成されている。

【0040】

断熱層 43 は、光熱変換層 42 からの熱拡散を抑えるためのものであり、光熱変換層 42 上および基体 41 上の全面に形成されている。断熱層 43 は、例えば、厚みが 300 nm 程度であり、 SiO_2 、 SiN 、 SiON 、 Al_2O_3 により構成されている。

【0041】

凸構造 44 は、断熱層 43 上に、光熱変換層 42 の間の領域にストライプ状に設けられ、例えばポリイミドまたはアクリル樹脂により構成されている。

【0042】

汚染防止層 45 は、転写層の所望の範囲以外の領域に照射されたレーザ光を反射することにより、被転写基板上の既に形成された有機層 15 や画素駆動回路 140 を保護するためのものであり、例えば、450 nm から 1500 nm の波長域において、85% 以上の反射率を有することが望ましい。反射率が低いと汚染防止層 45 が光を吸収して熱をもってしまふおそれがあるからである。汚染防止層 45 の構成材料としては、例えば、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、チタン (Ti)、スズ (Sn) あるいはこれらを含む合金などの金属材料が挙げられる。

【0043】

汚染防止層 45 は、凸構造 44 の上面に形成された第 1 部分 45A と、断熱層 43 の上面に形成された第 2 部分 45B とを有しており、第 1 部分 45A および第 2 部分 45B とは分断されている。これにより、このドナー基板 40 では、転写層の所望の範囲を精度よく転写することができるようになっている。

【0044】

すなわち、凸構造 44 は、汚染防止層 45 の第 1 部分 45A および第 2 部分 45B を分断させることにより、汚染防止層 45 を介した熱拡散を低減する熱拡散防止部としての機能を有している。そのため、凸構造 44 は、上面の幅 W_1 よりも下面の幅 W_2 が狭い逆テーパの断面形状を有することが好ましい。汚染防止層 45 の成膜時に、リソグラフィ工程なしに、第 1 部分 45A および第 2 部分 45B を確実に分断させることができるからである。また、転写層をインクジェット法により形成する場合には、液滴が凸構造 44 の外に漏れてしまふのを抑えることができる。具体的には、凸構造 44 の側面が基体 41 の平坦面に対してなす傾斜角 α は、75 度以上 140 度以下であることが好ましい。

【0045】

また、凸構造 44 は、0.3 μm 以上 10 μm 以下の高さを有することが好ましい。光熱変換層 42 と汚染防止層 45 の第 1 部分 45A との間の距離を長くすることによって断熱層 43 および凸構造 44 自体を介した熱拡散を小さくすることができるからである。

【0046】

更に、汚染防止層 45 の厚みが 25 nm 以上 500 nm 以下であることが好ましい。25 nm 未満では、レーザ光が透過してしまい、十分な効果が得られなくなり、500 nm よりも厚いと、汚染防止層 45 の成膜時に、第 1 部分 45A および第 2 部分 45B を確実に分断させることが難しくなるからである。

【0047】

このドナー基板 40 は、例えば、次のようにして製造することができる。

【0048】

まず、図 6 (A) に示したように、上述した材料よりなる基体 4 1 上に、例えばスパッタリング法により、上述した材料よりなる光熱変換層 4 2 を形成し、フォトリソグラフィおよびエッチングにより所定の形状に成形する。次いで、図 6 (B) に示したように、例えば C V D (Chemical Vapor Deposition ; 化学気相成長) 法により、上述した材料よりなる断熱層 4 3 を形成する。

【 0 0 4 9 】

続いて、同じく図 6 (B) に示したように、基体 4 1 の全面にわたり感光性樹脂を塗布し、例えばフォトリソグラフィ法により所定の形状に成形し、焼成することにより、凸構造 4 4 を形成する。その際、凸構造 4 4 の高さを例えば $3 \mu\text{m}$ とし、逆テーパの断面形状となるように形成する。

【 0 0 5 0 】

そののち、例えばスパッタリング法により、上述した材料よりなる汚染防止層 4 5 を、例えば 150 nm の厚みで形成する。このとき、汚染防止層 4 5 は、凸構造 4 4 の側面で途切れ、凸構造 4 4 の上面に形成された第 1 部分 4 5 A と、断熱層 4 3 の上面に形成された第 2 部分 4 5 B とは分断される。よって、フォトリソグラフィなどのパターニング工程は不要である。以上により、図 5 に示したドナー基板 4 0 が形成される。

【 0 0 5 1 】

(表示装置の製造方法)

この表示装置は、例えば次のようにして製造することができる。

【 0 0 5 2 】

まず、駆動用基板 1 1 に、第 1 電極 1 3、絶縁層 1 4 および正孔注入層および正孔輸送層 1 5 A B を形成し、被転写基板 1 1 A を形成する。

【 0 0 5 3 】

すなわち、上述した材料よりなる駆動用基板 1 1 を用意し、この駆動用基板 1 1 の上に画素駆動回路 1 4 0 を形成したのち、全面に感光性樹脂を塗布することにより平坦化絶縁膜 (図示せず) を形成し、露光および現像により所定の形状にパターニングすると共に、駆動トランジスタ $\text{Tr} 1$ と第 1 電極 1 3 との接続孔 (図示せず) を形成し、焼成する。

【 0 0 5 4 】

次いで、例えばスパッタ法により、上述した材料よりなる第 1 電極 1 3 を形成し、例えばドライエッチングにより所定の形状に成形する。なお、駆動用基板 1 1 の所定の位置には、後述する転写工程においてドナー基板との位置合わせに使用するアライメントマークを形成してもよい。

【 0 0 5 5 】

続いて、駆動用基板 1 1 の全面にわたり絶縁層 1 4 を形成し、例えばフォトリソグラフィ法により、第 1 電極 1 3 の発光領域 1 3 A に対応して開口部を設ける。

【 0 0 5 6 】

そののち、絶縁層 1 4 の上に、第 1 電極 1 3 の発光領域 1 3 A から離れた位置 (例えば、絶縁層 1 4 の格子の交点部分) に、上述した高さおよび材料よりなるリブ 1 4 A を設ける。

【 0 0 5 7 】

そののち、例えばエリアマスクを用いた蒸着法により、上述した厚みおよび材料よりなる正孔注入層および正孔輸送層 1 5 A B を順次成膜する。これにより、被転写基板 1 1 A が形成される。

【 0 0 5 8 】

被転写基板 1 1 A を形成したのち、上述したドナー基板 4 0 を複数用意し、例えば真空蒸着法により、図 7 (A) に示したように、各ドナー基板 4 0 に赤色、緑色または青色のいずれかの転写層 5 0 を形成する。

【 0 0 5 9 】

次いで、ドナー基板 4 0 を用いた転写法により赤色発光層 1 5 C R、緑色発光層 1 5 C G または青色発光層 1 5 C B を形成する。すなわち、図 7 (B) に示したように、例えば

10

20

30

40

50

赤色発光層 1 5 C R を形成するため、ドナー基板 4 0 の転写層 5 0 を被転写基板 1 1 A に対向配置する。その際、被転写基板 1 1 A の絶縁膜 1 4 上にリブ 1 4 A (図 4 参照。) が設けられているので、ドナー基板 4 0 の凸構造 4 4 と絶縁層 1 4 との間に空間 G が形成され、図 8 に示したように両者が接触することはない。よって、両者の接触により成膜後の有機層 1 5 に段差が生じることを抑え、発光スジなどの画質低下を防止することができる。

【 0 0 6 0 】

続いて、同じく図 7 (A) に示したように、ドナー基板 4 0 の裏面側からレーザ光 L B を照射し、転写層 5 0 を昇華または気化させて被転写基板 1 1 A に転写することにより赤色発光層 1 5 C R を形成する。ここでは、汚染防止層 4 5 が、凸構造 4 4 の上面に形成された第 1 部分 4 5 A と、断熱層 4 3 の上面に形成された第 2 部分 4 5 B とを有しており、第 1 部分 4 5 A および第 2 部分 4 5 B が分断されているので、汚染防止層 4 5 を介した熱拡散が大幅に低減される。よって、転写層 5 0 の非所望の範囲が転写されてしまうおそれが小さくなり、所望の範囲が精度よく転写される。

10

【 0 0 6 1 】

これに対して、従来のドナー基板では、図 9 (A) に示したように、汚染防止層 8 4 5 が断熱層 8 4 4 の全面に連続して形成されていたので、図 9 (B) において矢印 A 1 で示したように、光熱変換層 8 4 2 からの熱が、汚染防止層 8 4 5 面内で、放射的に拡散していた。そのため、転写層 8 5 0 の有機材料が融解して輪郭のダレが生じ、転写層 8 5 0 の所望の範囲 8 5 2 のみならず、非所望の範囲 (転写させたくない範囲) 8 5 1 まで転写されてしまい、転写精度の低下や、隣接画素への混色などが生じ、生産性が著しく低下していた。なお、図 9 では、図 5 および図 7 と同一の構成要素には 8 0 0 番台の符号を付して表している。

20

【 0 0 6 2 】

なお、図 1 0 に示したように、ドナー基板 4 0 の裏側全面にレーザ光 L B を照射するようにしてもよい。この場合、光熱変換層 4 2 が形成されていない領域では、矢印 A 4 で示したように、レーザ光 L B が汚染防止層 4 5 で反射されるので、転写層 5 0 の非所望の範囲 5 1 は転写されない。一方、光熱変換層 4 2 が形成された領域では、レーザ光 L B が光熱変換層 4 2 に吸収され、転写層 5 0 の所望の範囲 5 2 のみが被転写基板 1 1 A に転写される。

30

【 0 0 6 3 】

そののち、赤色発光層 1 5 C R と同様にして、緑色発光層 1 5 C G または青色発光層 1 5 C B を形成する。

【 0 0 6 4 】

赤色発光層 1 5 C R , 緑色発光層 1 5 C G または青色発光層 1 5 C B を形成したのち、ドナー基板 4 0 と被転写基板 1 1 A とを分離する。被転写基板 1 1 A には、例えば蒸着により、電子輸送層および電子注入層 1 5 D E 、並びに第 2 電極 1 6 を形成する。このようにして、有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B を形成する。一方、使用済みのドナー基板 4 0 は、転写層 5 0 の残りを洗浄・除去し、ドライプロセスまたはウェットプロセスにより汚染防止層 4 5 を剥離したのち、繰り返し使用が可能である。

40

【 0 0 6 5 】

有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B を形成したのち、これらの上に上述した材料よりなる保護膜 1 7 を形成する。保護膜 1 7 の形成方法は、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法または C V D 法が好ましい。また、保護膜 1 7 は、第 2 電極 1 6 を大気に暴露することなく、第 2 電極 1 6 の形成と連続して行うことが望ましい。大気中の水分や酸素により有機層 1 5 が劣化してしまうのを抑制することができるからである。更に、有機層 1 5 の劣化による輝度の低下を防止するため、保護膜 1 7 の成膜温度は常温に設定すると共に、保護膜 1 7 の剥がれを防止するために膜のストレスが最小になる条件で成膜することが望ましい。

【 0 0 6 6 】

50

そののち、保護膜 17 の上に、接着層 20 を形成し、この接着層 20 を間にして、カラーフィルタを設けた封止用基板 30 を貼り合わせる。その際、封止用基板 30 のカラーフィルタを形成した面を、有機発光素子 10R, 10G, 10B 側にして配置することが好ましい。以上により、図 1 に示した表示装置が完成する。

【0067】

このようにして得られた表示装置では、各画素に対して走査線駆動回路 130 から書き込みトランジスタ T_r2 のゲート電極を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路 120 から画像信号が書き込みトランジスタ T_r2 を介して保持容量 C_s に保持される。すなわち、この保持容量 C_s に保持された信号に応じて駆動トランジスタ T_r1 がオンオフ制御され、これにより、各有機発光素子 10R, 10G, 10B に駆動電流 I_d が注入されることにより、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、第 2 電極 16, カラーフィルタおよび封止用基板 30 を透過して取り出される。

10

【0068】

このように本実施の形態では、汚染防止層 45 が、凸構造 44 の上面に形成された第 1 部分 45A と、断熱層 43 の上面に形成された第 2 部分 45B とを有するようにすると共に、第 1 部分 45A および第 2 部分 45B を分断させるようにしたので、汚染防止層 45 を介した熱拡散を大幅に低減することができ、転写層 50 の所望の範囲を精度よく転写することが可能となる。よって、このドナー基板 40 を用いて有機発光表示装置を製造すれば、マスクを使用することなく赤色発光層 15CR, 緑色発光層 15CG または青色発光層 15CB を高精度に形成することが可能となる。

20

【0069】

(変形例 1)

図 11 は、本発明の変形例 1 に係るドナー基板 40 の構成を表したものである。本変形例のドナー基板 40A は、凸構造 44 で分割された領域ごとに光熱変換層 42 を設けたものであり、これにより、各領域に異なる色の発光材料を含む転写層を形成し、転写回数を削減することができるようになっている。このことを除いては、上記実施の形態と同様の構成を有している。

【0070】

本変形例のドナー基板 40A は、凸構造 44 で分割される領域ごとに光熱変換層 42 を設けることを除いては、上記実施の形態と同様にして製造することができる。

30

【0071】

次に、本変形例のドナー基板 40A を用いた表示装置の製造方法について説明する。

【0072】

まず、上記実施の形態と同様にして、駆動用基板 11 に、第 1 電極 13、絶縁層 14 および正孔注入層および正孔輸送層 15AB を形成し、被転写基板 11A を形成する。

【0073】

次いで、図 12 に示したように、例えばインクジェット法により、凸構造 42 で分割された領域ごとに異なる色の発光材料を含む赤色転写層 50R, 緑色転写層 50G および青色転写層 50B を形成する。

【0074】

40

続いて、同じく図 12 に示したように、レーザ光 LB を照射することにより、一回の転写で被転写基板 11A に赤色発光層 15CR, 緑色発光層 15CG, 青色発光層 15CB をすべて形成することができる。よって、発光材料の使用効率を向上させることができ、ランニングコストを削減することが可能となる。また、転写回数を削減することができ、製造装置のコストを低減すると共に生産能力も高めることができる。

【0075】

なお、図 13 に示したように、ドナー基板 40A の裏面全面にレーザ光 LB を照射するようにしてもよい。

【0076】

赤色発光層 15CR, 緑色発光層 15CG, 青色発光層 15CB を形成したのち、ドナ

50

ー基板 40 と被転写基板 11A とを分離する。被転写基板 11A には、上記実施の形態と同様に、例えば蒸着により、電子輸送層および電子注入層 15DE、並びに第 2 電極 16 を形成する。このようにして、有機発光素子 10R, 10G, 10B を形成する。

【0077】

有機発光素子 10R, 10G, 10B を形成したのち、上記実施の形態と同様に、これらの上に上述した材料よりなる保護膜 17 を形成する。そののち、保護膜 17 の上に、接着層 20 を形成し、この接着層 20 を間に、カラーフィルタを形成した封止用基板 30 を貼り合わせる。以上により、図 1 に示した表示装置が完成する。

【0078】

(第 2 の実施の形態)

10

図 14 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るドナー基板 40B の構成を表したものである。このドナー基板 40B は、基体 41 および光熱変換層 42 の間に熱干渉層 46 を設けたことを除いては、上記第 1 の実施の形態と同様の構成を有している。よって、対応する構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0079】

基体 41、光熱変換層 42、断熱層 43、凸構造 44 および汚染防止層 45 は、第 1 の実施の形態と同様に構成されている。

【0080】

熱干渉層 46 は、光熱変換層 42 によるレーザ光 LB の吸収率を高めるためのものであり、例えば、厚みが 15nm 以上 80nm 以下であり、a-Si により構成されている。光熱変換層 42 および熱干渉層 46 は、被転写基板 11A 上の赤色発光層 15CR, 緑色発光層 15CG または青色発光層 15CB を形成したい領域 (発光領域 13A) に対応して設けられている。

20

【0081】

このドナー基板 40B は、基体 41 の上に上述した厚みおよび材料よりなる熱干渉層 46 および光熱変換層 42 を連続して形成したのち、これらを所定の形状に成形すること除いては、上記第 1 の実施の形態と同様に製造することができる。

【0082】

このドナー基板 40B は、第 1 の実施の形態と同様にして表示装置の製造に用いることができる。その際、ドナー基板 40B には、基体 41 および光熱変換層 42 の間に熱干渉層 46 が設けられているので、図 7 (B) に示した転写工程において、光熱変換層 42 によるレーザ光 LB の吸収率が高くなり、損失が抑えられる。また、低パワーのレーザ光 LB を用いることが可能となる

30

【0083】

このように本実施の形態では、基体 41 および光熱変換層 42 の間に熱干渉層 46 を設けるようにしたので、光熱変換層 42 によるレーザ光 LB の吸収率を高め、損失を抑えると共に、低パワーのレーザ光 LB を用いることが可能となる。

【0084】

(第 3 の実施の形態)

40

図 15 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るドナー基板 40C の構成を表したものである。このドナー基板 40C は、熱干渉層 46 を屈折率の異なる 2 以上の層の積層構造としたこと、および、凸構造 44 を設けないことを除いては、上記第 1 および第 2 の実施の形態と同様の構成を有している。よって、対応する構成要素には同一の符号を付して説明する。

【0085】

基体 41、光熱変換層 42 および断熱層 43 は、上記第 1 および第 2 の実施の形態と同様に構成されている。

【0086】

熱干渉層 46 は、上述したように屈折率の異なる 2 以上の層を有している。具体的には、熱干渉層 46 は、例えば基体 41 側から順に、SiO₂, SiN, SiON または Al

50

2 O₃ により構成され、厚みが50 nm以上200 nm以下の第1干渉層46Aと、a-Siにより構成され、厚みが15 nm以上80 nm以下の第2干渉層46Bとを有している。これにより、このドナー基板40Cでは、キセノンないしクリプトン等のフラッシュランプ、ビーム状ハロゲンランプなどの波長の広い輻射線を効率よく吸収することができるようになっている。

【0087】

熱干渉層46の2以上の層（例えば、第1干渉層46Aおよび第2干渉層46B）の屈折率および厚みは、輻射線の発光帯のうち連続した100 nm以上の波長領域において反射率が0.1以下になるように調整される。図16は、熱干渉層46が、SiO₂よりなる厚み100 nmの第1干渉層46Aと、a-Siよりなる厚みが15 nmの第2干渉層46Bとを有する場合の吸収スペクトルを、第1干渉層46Aがない（第2干渉層46Bの単層構造とした）場合と比較して表したものである。なお、反射率は、一般的な光学多層薄膜における反射率計算方法により求めたものである（例えば、Principles of Optics, Max Born and Emil Wolf, 1974 (PERGAMON PRESS) 等参照）。図16からは、熱干渉層46を、第1干渉層46Aおよび第2干渉層46Bの積層構造とした場合には、第1干渉層46Aがない場合に比べて広範囲の波長域で吸収率が高くなっていることが分かる。

10

【0088】

図17は、第2干渉層46Bの厚みを15 nm、35 nmと異ならせた場合の吸収スペクトルを表したものである。また、図18は、第1干渉層46Aの厚みを200 nm、100 nmと異ならせた場合の吸収スペクトルを表したものである。図16ないし図18から、第1干渉層46A、第2干渉層46Bの厚みを変えることにより吸収スペクトルを変化させることができることが分かる。

20

【0089】

このように熱干渉層46の構成を、使用する輻射線の発光スペクトルに合わせて最大の吸収になるように最適化することが可能である。例えば、キセノンランプ、キセノンフラッシュランプ等の輻射線は主に400 nm～1000 nm付近に発光帯がある。よって、図17から、熱干渉層46を、SiO₂よりなる厚み100 nmの第1干渉層46Aと、a-Siよりなる厚みが15 nmの第2干渉層46Bとの積層構造とすれば、上記の発光帯のうち連続した100 nm以上の波長領域で透過率を0.1以下とすることができることが分かる。なお、この場合、第1干渉層46Aの厚みを50 nm以上100 nm以下、第2干渉層46Bの厚みを15 nm以上22 nm以下とすれば、図17と同等の効果が得られる。

30

【0090】

また、例えば、ハロゲンランプ等の赤外線輻射熱は色温度によって主に900 nm～1600 nm付近に発光ピークを有する。よって、図18から、熱干渉層46を、SiO₂よりなる厚み200 nmの第1干渉層46Aと、a-Siよりなる厚みが35 nmの第2干渉層46Bとの積層構造とすれば、上記の発光帯のうち連続した100 nm以上の波長領域で透過率を0.1以下とすることができることが分かる。なお、この場合、第1干渉層46Aの厚みを150 nm以上250 nm以下、第2干渉層46Bの厚みを35 nm以上80 nm以下とすれば、図18と同等の効果が得られる。

40

【0091】

また、このドナー基板40Cは、熱干渉層46を積層構造としたことにより、凸構造44を設ける必要をなくすことができ、汚染防止層45は、断熱層43の表面に連続して形成されている。よって、ドナー基板40の構成および製造方法をより簡素化することが可能となる。

【0092】

このドナー基板40Cは、基体41の上に上述した厚みおよび材料よりなる第1干渉層46A、第2干渉層46Bおよび光熱変換層42を連続して形成したのち、これらを所定の形状に成形することを除いては、上記第1の実施の形態と同様にして製造することができる。

50

【0093】

このドナー基板40Cは、例えば次のようにして表示装置の製造方法に用いることができる。

【0094】

まず、第1の実施の形態と同様にして、駆動用基板11に、第1電極13、絶縁層14および正孔注入層および正孔輸送層15ABを形成し、被転写基板11Aを形成する。

【0095】

次いで、ドナー基板40Cを複数用意し、例えば真空蒸着法により、各ドナー基板40Cに赤色、緑色または青色のいずれかの転写層50を形成する。

【0096】

続いて、ドナー基板40Cを用いた転写法により赤色発光層15CR、緑色発光層15CGまたは青色発光層15CBを形成する。すなわち、図19に示したように、例えば赤色発光層15CRを形成するため、ドナー基板40Cの転写層50を被転写基板11Aに対向配置する。その際、第1の実施の形態と同様に、被転写基板11Aの絶縁膜14上にリブ14A(図4参照。)が設けられているので、ドナー基板40Cと絶縁層14との間に空間Gが形成され、図8に示したように両者が接触することはない。よって、両者の接触により成膜後の有機層15に段差が生じることを抑え、発光スジなどの画質低下を防止することができる。

【0097】

続いて、同じく図19に示したように、ドナー基板40の裏面側から輻射線Rを照射し、転写層50を昇華または気化させて被転写基板11Aに転写することにより赤色発光層15CRを形成する。その際、図20に示したように、輻射線Rとしてキセノンフラッシュランプを使用し、面描写してもよいし、図21に示したように、輻射線Rとしてハロゲンランプを光学系で集光したラインビームRBとして使用し、ラインビームRBを矢印A5方向に移動させてライン描写するようにしてもよい。

【0098】

ここでは、熱干渉層46が、屈折率の異なる第1干渉層46Aと第2干渉層46Bとを有しているので、この熱干渉層46の反射率を輻射線Rの発光帯に応じて調整することにより、ドナー基板40Cに照射された輻射線Rが光熱変換層42に吸収されて熱に変換される際の吸収率を高めることが可能となる。よって、波長の広い輻射線Rが効率よく吸収され、損失が抑えられる。また、転写に用いるパワーが大幅に低減される。

【0099】

また、このとき、輻射線Rは熱干渉層46により効率的に吸収されるので、汚染防止層45が凸構造44により分断されていなくても、汚染防止層45内の熱拡散は低減され、高精度の転写が可能である。

【0100】

このように本実施の形態では、熱干渉層46を、屈折率の異なる第1干渉層46Aと第2干渉層46Bとの積層構造とするようにしたので、波長の広い輻射線Rの吸収率を高め、損失を抑えると共に、転写に用いるパワーを大幅に低減することが可能となる。

【0101】

なお、上記実施の形態では、凸構造44を設けなくて、汚染防止層45を、断熱層43の表面に連続して形成するようにした場合について説明したが、図22に示したように、断熱層43上に凸構造44を形成し、汚染防止層45の第1部分45Aおよび第2部分45Bを凸構造44により分断するようにしてもよい。

【実施例】

【0102】

更に、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0103】

(実施例1)

上記第1の実施の形態と同様にして表示装置を作製した。まず、ガラスよりなる駆動用

10

20

30

40

50

基板 11 に、ITO よりなる第 1 電極 13、ポリイミドよりなる厚み $1\ \mu\text{m}$ の絶縁層 14、ポリイミドよりなる高さ $5\ \mu\text{m}$ のリブ 14A、並びに正孔注入層および正孔輸送層 15AB を形成し、被転写基板 11A を形成した。正孔注入層および正孔輸送層 15AB は、蒸着法により形成し、正孔注入層は厚み $25\ \text{nm}$ の $m\text{-MTDA TA}$ 、正孔輸送層は厚み $30\ \text{nm}$ の $\alpha\text{-NPD}$ とした。

【0104】

次いで、ドナー基板 40 を作製した（図 5 参照。）。ガラスよりなる基体 41 に、スパッタリング法により、クロム（Cr）よりなる光熱変換層 42 を $200\ \text{nm}$ の厚みで形成し、例えばフォトリソグラフィ法により、幅 $100\ \mu\text{m}$ のストライプ状に成形した。次いで、CVD 法により、 SiO_2 よりなる断熱層 43 を $300\ \text{nm}$ の厚みで形成した。続いて、上述した材料よりなる凸構造 44 を $3\ \mu\text{m}$ の厚みで形成し、フォトリソグラフィ法により、ストライプ状に成形すると共に逆テーパ形の断面形状とした。

10

【0105】

そののち、モリブデン（Mo）よりなる汚染防止層 45 を $150\ \text{nm}$ の厚みで形成した。

【0106】

このドナー基板 40 に、蒸着法により、転写層 50 を $25\ \text{nm}$ の厚みで形成した（図 7（A）参照。）。

【0107】

続いて、ドナー基板 40 を被転写基板 11A の上に配置した（図 7（B）参照。）。両基板間には、リブ 14A の高さ $5\ \mu\text{m}$ と凸構造 44 の高さ $3\ \mu\text{m}$ との差に相当する約 $2\ \mu\text{m}$ の空間 G が維持されていた。この状態で、ドナー基板 40 の裏面側から、波長 $800\ \text{nm}$ のレーザ光 LB を照射し、転写層 50 を被転写基板 11A に転写した（図 7（B）参照。）。レーザ光 LB のスポットサイズは $100\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$ に固定し、スポットサイズの長手方向に直交する方向においてレーザ光 LB を走査した（刈幅 $100\ \mu\text{m}$ ）。

20

【0108】

以上を繰り返して、赤色発光層 15C、緑色発光層 15G および青色発光層 15B を形成したのち、蒸着により、電子輸送層および電子注入層 15DE、並びに第 2 電極 16 を形成した。電子輸送層は、厚み $20\ \text{nm}$ の Alq_3 、電子注入層は厚み $0.3\ \text{nm}$ の LiF（蒸着速度 $\sim 0.01\ \text{nm/sec}$ ）とした。第 2 電極 16 は、厚み $10\ \text{nm}$ の MgAg とした。そののち、保護膜 17 および接着層 20 を形成し、封止用基板 30 を貼り合わせて表示装置を構成した。

30

【0109】

比較例 1 として、図 23（A）に示したような、光熱変換層 842 と断熱層 843 との間に、アルミニウム（Al）よりなる反射層 846 を全面に設けたドナー基板 840 を形成し、これを用いて上記実施例 1 と同様にして表示装置を作製した。その際、反射層 847 は、アルミニウム（Al）により構成し、厚みを $100\ \text{nm}$ とした。

【0110】

得られた実施例 1 および比較例 1 の表示装置について、発光状態を目視で確認したところ、実施例 1 では隣接画素への混色は認められなかったが、比較例 1 では、隣接画素への混色が認められた。また、実施例 1 および比較例 1 のそれぞれについて、転写された発光層の幅を調べた。その結果を表 1 に示す。

40

【0111】

【表 1】

	凸構造の有無	隣接画素への混色	100 μm 幅で 照射後の転写幅
実施例 1	あり	なし	105 μm
比較例 1	なし	あり	122 μm

10

【0112】

表 1 から分かるように、レーザ光のスポットサイズの長辺（刈幅）を 100 μm として照射し、転写された発光層の幅は、実施例 1 では 105 μm であったのに対して、比較例 1 では 122 μm となっており、実施例 1 では比較例 1 に比べて転写精度が大幅に向上していた。

【0113】

この理由は以下のように考えられる。図 23 (A) に示した比較例 1 のドナー基板 840 では、レーザ光 LB を全面に照射すると、光熱変換層 842 が形成されていない領域では、図 23 (B) において矢印 A2 で示したように、レーザ光 LB が反射層 846 で反射される。一方、光熱変換層 842 が形成された領域では、レーザ光 LB が光熱変換層 842 に吸収され、転写層 846 の所望の範囲 852 のみが被転写基板に転写される。しかしながら、比較例 1 のドナー基板 840 では、矢印 A3 で示したように、反射層 846 内で熱伝導が生じてしまった。そのため、転写層 850 の有機材料が融解して輪郭のダレが生じ、転写層 850 の所望の範囲 852 のみならず、非所望の範囲（転写させたくない範囲）851 まで転写されてしまい、転写精度の低下や、隣接画素への混色などが生じた。

20

【0114】

すなわち、汚染防止層 45 が、凸構造 44 の上面に形成された第 1 部分 45A と、断熱層 43 の上面に形成された第 2 部分 45B とを有するようにすると共に、第 1 部分 45A および第 2 部分 45B を分断させるようにすれば、汚染防止層 45 を介した熱拡散を大幅に低減することができ、転写層 50 の所望の範囲を精度よく転写することが可能となることが分かった。

30

【0115】

（実施例 2, 3）

上記第 3 の実施の形態と同様にして表示装置を作製した。その際、実施例 2 では、輻射線 R としてキセノンフラッシュランプを使用し、図 20 に示したような面描写により転写工程を行った。ドナー基板 40C の構成は、以下のようにした。

基体 41：ガラス

熱干渉層 46：SiO₂ よりなる厚み 100 nm の第 1 干渉層 46A と、a-Si よりなる厚みが 15 nm の第 2 干渉層 46B との積層構造

光熱変換層 42：チタン (Ti)、厚み 200 nm

断熱層 43：SiO₂、厚み 300 nm

汚染防止層 45：アルミニウム (Al)、厚み 50 nm

40

【0116】

実施例 3 では、輻射線 R としてハロゲンランプを光学系で集光したラインビーム RB として使用し、図 21 に示したようなライン描写により転写工程を行った。ドナー基板 40C の構成は、以下のようにした。

基体 41：ガラス

熱干渉層 46：SiO₂ よりなる厚み 200 nm の第 1 干渉層 46A と、a-Si よりな

50

る厚みが 35 nm の第 2 干渉層 46 B との積層構造
 光熱変換層 42 : チタン (Ti)、厚み 200 nm
 断熱層 43 : SiO₂、厚み 300 nm
 汚染防止層 45 : アルミニウム (Al)、厚み 50 nm
 【0117】

比較例 2, 3 として、ドナー基板に第 1 干渉層を設けなかった (第 2 干渉層のみの単層構造) ことを除いては、実施例 2, 3 と同様にして表示装置を作製した。

【0118】

実施例 2, 3 および比較例 2, 3 で使用した輻射線 R の照射パワーを調べた。結果を表 2 および表 3 に示す。

【0119】

【表 2】

フラッシュランプ[°]を使用した場合

	第 1 干渉層の有無	必要 [°] パワー密度 (J/cm ²)
実施例 2	あり	40
比較例 2	なし	320

【0120】

【表 3】

ハロゲンランプ[°] (2800K) を使用した場合

	第 1 干渉層の有無	必要 [°] パワー密度 (w/cm ²)
実施例 3	あり	400
比較例 3	なし	70

【0121】

表 2 および表 3 から分かるように、熱干渉層 46 を屈折率の異なる第 1 干渉層 46 A と第 2 干渉層 46 B との積層構造とした実施例 2, 3 では、第 1 干渉層を設けなかった比較例 2, 3 に比べて照射パワーが大幅に低減された。すなわち、熱干渉層 46 を、屈折率の異なる第 1 干渉層 46 A と第 2 干渉層 46 B との積層構造とすれば、転写に必要なパワーの大幅な低減が可能となることが分かった。

【0122】

(モジュールおよび適用例)

以下、上述した各実施の形態で説明した表示装置の適用例について説明する。上記各実施の形態の表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野

10

20

30

40

50

の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【 0 1 2 3 】

(モジュール)

上記各実施の形態の表示装置は、例えば、図 2 4 に示したようなモジュールとして、後述する適用例 1 ~ 5 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、被転写基板 1 1 の一辺に、封止用基板 3 0 および接着層 2 0 から露出した領域 2 1 0 を設け、この露出した領域 2 1 0 に、信号線駆動回路 1 2 0 および走査線駆動回路 1 3 0 の配線を延長して外部接続端子 (図示せず) を形成したものである。外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板 (F P C ; Flexible Printed Circuit) 2 2 0 が設けられていてもよい。

10

【 0 1 2 4 】

(適用例 1)

図 2 5 は、上記各実施の形態の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【 0 1 2 5 】

(適用例 2)

図 2 6 は、上記各実施の形態の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0 、表示部 4 2 0 、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、その表示部 4 2 0 は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

20

【 0 1 2 6 】

(適用例 3)

図 2 7 は、上記各実施の形態の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0 , 文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、その表示部 5 3 0 は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【 0 1 2 7 】

(適用例 4)

図 2 8 は、上記各実施の形態の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0 , この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0 , 撮影時のスタート / ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有しており、その表示部 6 4 0 は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

30

【 0 1 2 8 】

(適用例 5)

図 2 9 は、上記各実施の形態の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部 (ヒンジ部) 7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0 , サブディスプレイ 7 5 0 , ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。そのディスプレイ 7 4 0 またはサブディスプレイ 7 5 0 は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

40

【 0 1 2 9 】

以上、実施の形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態および実施例に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態および実施例では、転写工程でレーザ光、またはフラッシュランプなどの輻射線を照射する場合について説明したが、例えばヒートバー、サーマルヘッドなど他の光源を用いて輻射線を照射するようにしてもよい。

【 0 1 3 0 】

50

また、上記実施の形態では、R，G，Bすべての発光層15Cを転写法により形成する場合について説明したが、図30に示したように、赤色発光層15CRおよび緑色発光層15CGのみを転写法により形成したのち、青色発光層15CBを蒸着法により全面成膜するようにしてもよい。このとき、有機発光素子10Rでは、赤色発光層15CRと、青色発光層15CBとが形成されているが、最もエネルギー準位の低い赤色にエネルギー移動が起こり、赤色発光が支配的となる。有機発光素子10Gでは、緑色発光層15CGと、青色発光層15CBとが形成されているが、よりエネルギー準位の低い緑色にエネルギー移動が起こり、緑色発光が支配的となる。有機発光素子10Bでは、青色発光層15CBのみを有するので、青色発光が生じる。

【0131】

更に、例えば、上記実施の形態および実施例において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法、成膜条件およびレーザ光の照射条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法、成膜条件および照射条件としてもよい。例えば、第1電極13は、誘電体多層膜を有するようにすることもできる。

【0132】

加えて、例えば、上記実施の形態においては、駆動用基板11の上に、第1電極13，有機層15および第2電極16を駆動用基板11の側から順に積層し、封止用基板30の側から光を取り出すようにした場合について説明したが、積層順序を逆にして、駆動用基板11の上に、第2電極16，有機層15および第1電極13を駆動用基板11の側から順に積層し、駆動用基板11の側から光を取り出すようにすることもできる。

【0133】

更にまた、例えば、上記実施の形態では、第1電極13を陽極、第2電極16を陰極とする場合について説明したが、陽極および陰極を逆にして、第1電極13を陰極、第2電極16を陽極としてもよい。さらに、第1電極13を陰極、第2電極16を陽極とすると共に、駆動用基板11の上に、第2電極16，有機層15および第1電極13を被転写基板11の側から順に積層し、駆動用基板11の側から光を取り出すようにすることもできる。

【0134】

加えてまた、上記実施の形態では、有機発光素子10R，10G，10Bの構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。例えば、第1電極13と有機層15との間に、酸化クロム(III)(Cr_2O_3)，ITO(Indium-Tin Oxide：インジウム(In)およびスズ(Sn)の酸化物混合膜)などからなる正孔注入用薄膜層を備えていてもよい。

【0135】

更にまた、上記実施の形態では、第2電極16が半透過性電極により構成され、発光層15Cで発生した光を第2電極16の側から取り出す場合について説明したが、発生した光を第1電極13の側から取り出すようにしてもよい。この場合、第2電極16はできるだけ高い反射率を有するようにすることが発光効率を高める上で望ましい。

【0136】

加えてまた、上記各実施の形態では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本発明はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記各実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路120や走査線駆動回路130のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の構成を表す図である。

【図2】図1に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図3】図1に示した表示領域の構成を表す断面図である。

10

20

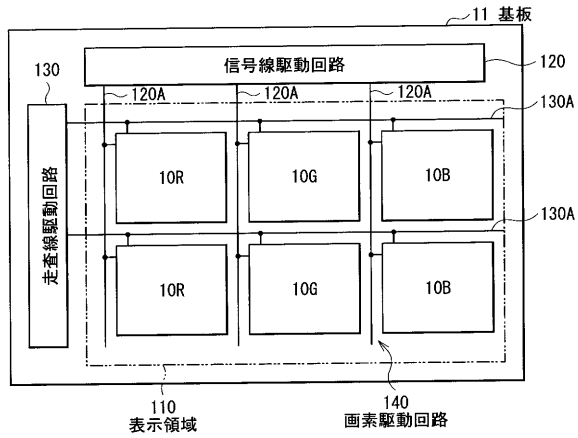
30

40

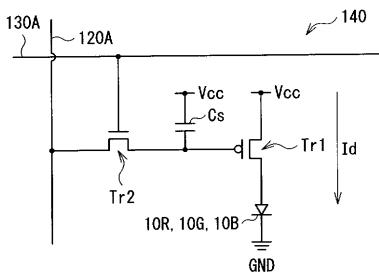
50

- 【図 4】図 3 に示した第 1 電極および絶縁層の構成を表す平面図である。
- 【図 5】図 1 に示した表示装置の製造方法に用いるドナー基板の構成を表す断面図および平面図である。
- 【図 6】ドナー基板の製造方法を工程順に表す断面図である。
- 【図 7】図 1 に示した表示装置の製造方法を工程順に表す断面図である。
- 【図 8】図 4 に示したリブの作用を説明するための断面図である。
- 【図 9】従来のドナー基板の一例およびその問題点を説明するための断面図である。
- 【図 10】図 7 (B) に示した工程の変形例を表す断面図である。
- 【図 11】図 5 に示したドナー基板の変形例を表す断面図である。
- 【図 12】図 11 に示したドナー基板を用いた表示装置の製造方法を表す断面図である。 10
- 【図 13】図 12 に示した工程の変形例を表す断面図である。
- 【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に係るドナー基板の構成を表す断面図である。
- 【図 15】本発明の第 3 の実施の形態に係るドナー基板の構成を表す断面図である。
- 【図 16】熱干渉層の吸収スペクトルを表す図である。
- 【図 17】熱干渉層の吸収スペクトルを表す図である。
- 【図 18】熱干渉層の吸収スペクトルを表す図である。
- 【図 19】図 15 に示したドナー基板を用いた転写工程を表す断面図である。
- 【図 20】輻射線の照射方法の一例を表す平面図である。
- 【図 21】輻射線の照射方法の他の例を表す平面図である。
- 【図 22】図 15 に示したドナー基板の変形例を表す断面図である。 20
- 【図 23】比較例 1 のドナー基板の構成およびその問題点を説明するための断面図である。
- 【図 24】上記実施の形態の表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。
- 【図 25】上記実施の形態の表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。
- 【図 26】(A) は適用例 2 の表側から見た外観を表す斜視図であり、(B) は裏側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 27】適用例 3 の外観を表す斜視図である。
- 【図 28】適用例 4 の外観を表す斜視図である。
- 【図 29】(A) は適用例 5 の開いた状態の正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態の正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。 30
- 【図 30】図 3 に示した表示領域の他の構成を表す断面図である。
- 【符号の説明】
- 【0138】
- 10 ... 画素、10R, 10G, 10B ... 有機発光素子、11 ... 駆動用基板、11A ... 被転写基板、13 ... 第 1 電極、14 ... 絶縁層、15 ... 有機層、15AB ... 正孔注入層および正孔輸送層、15C ... 発光層、15DE ... 電子輸送層および電子注入層、16 ... 第 2 電極、17 ... 保護膜、20 ... 接着層、30 ... 封止用基板、40 ... ドナー基板、41 ... 基体、42 ... 光熱変換層、43 ... 断熱層、44 ... 凸構造、45 ... 汚染防止層、46 ... 熱干渉層、46A ... 第 1 干渉層、46B ... 第 2 干渉層、50 ... 転写層、50R ... 赤色転写層、50G ... 40
緑色転写層、50B ... 青色転写層

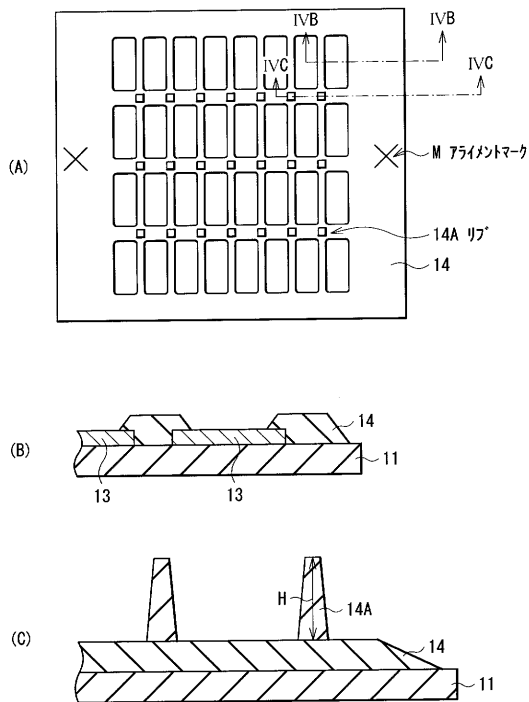
【図 1】



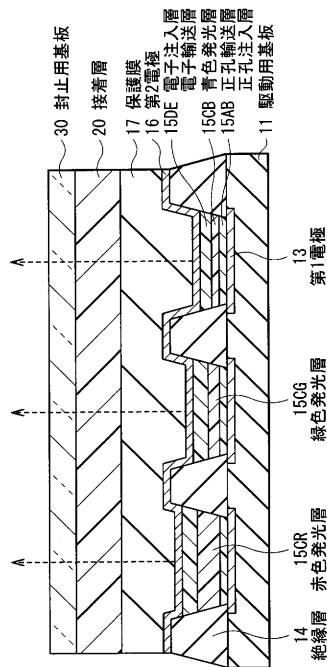
【図 2】



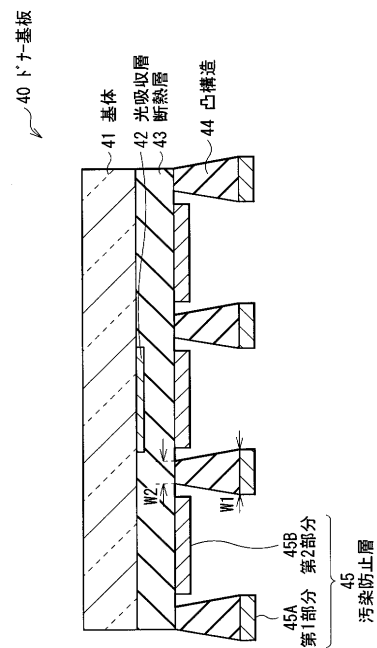
【図 4】



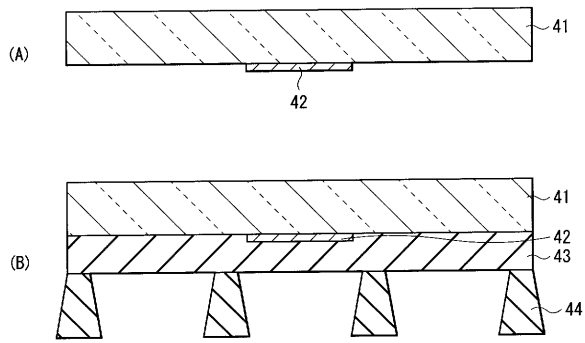
【図 3】



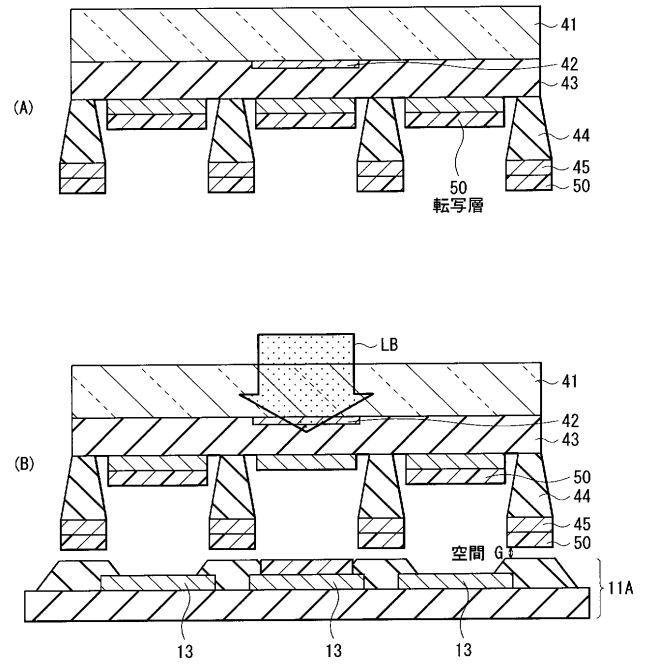
【図 5】



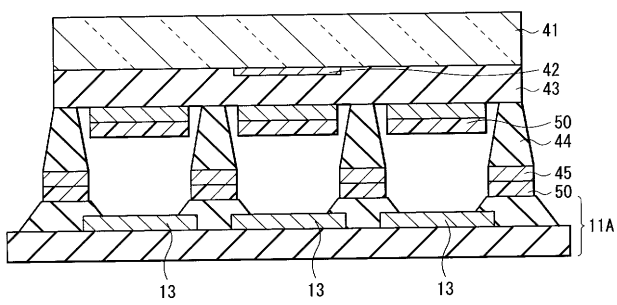
【図 6】



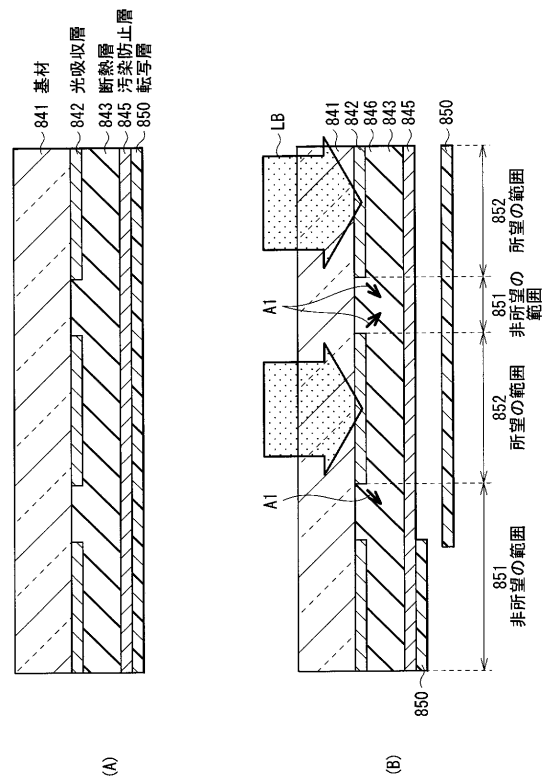
【図 7】



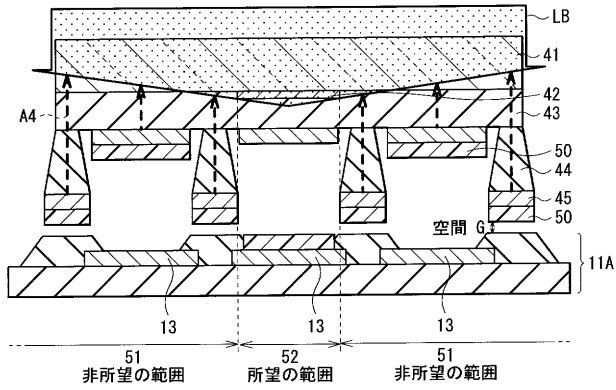
【図 8】



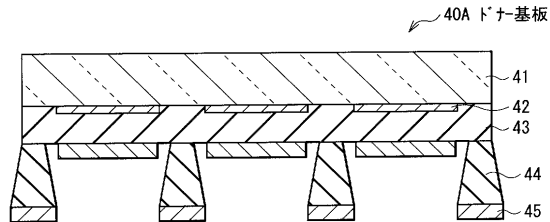
【図 9】



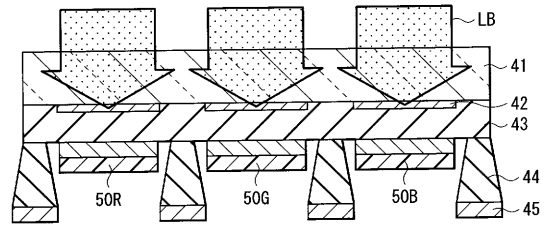
【図 10】



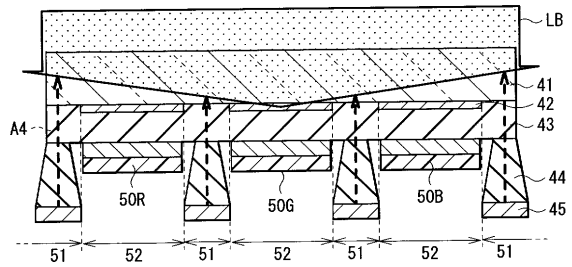
【図 11】



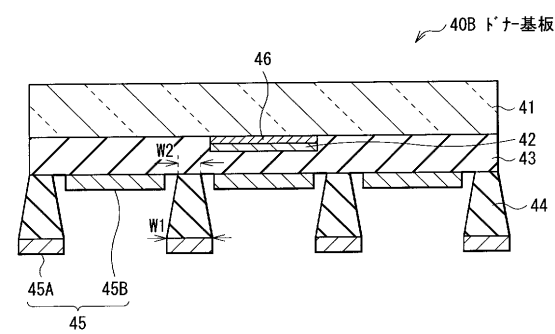
【図 12】



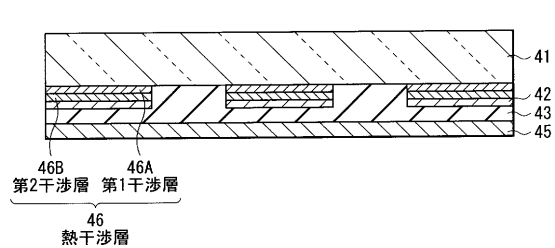
【図 13】



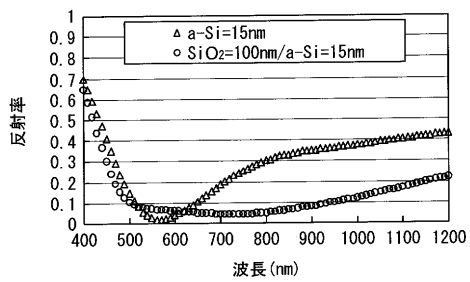
【図 14】



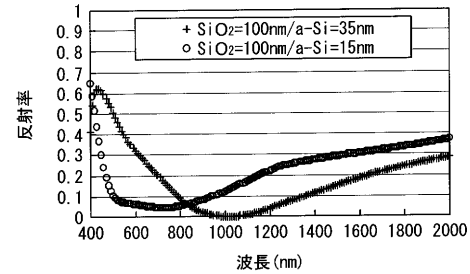
【図 15】



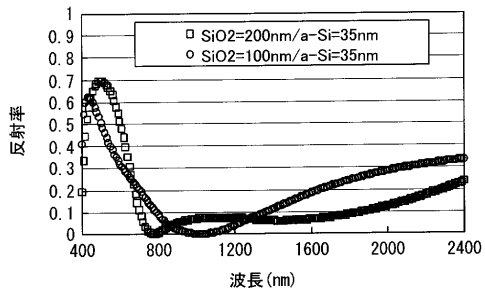
【図 16】



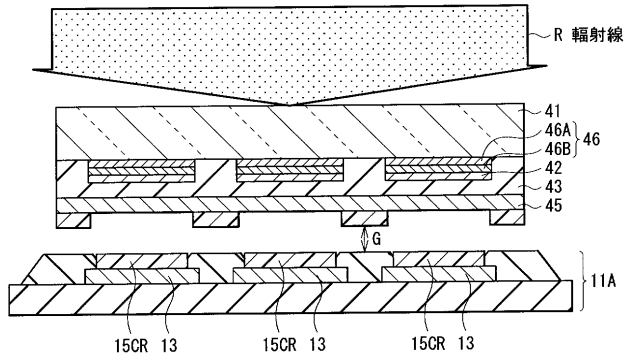
【図 17】



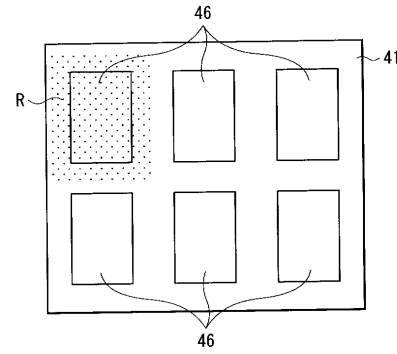
【図 18】



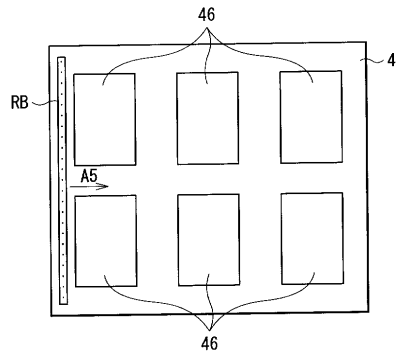
【図 19】



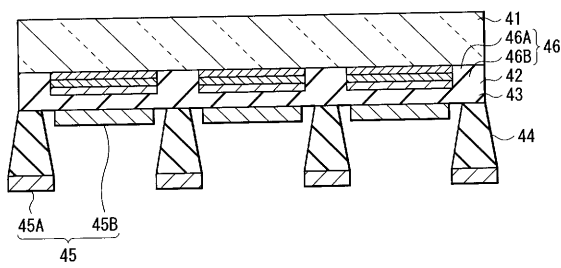
【図 20】



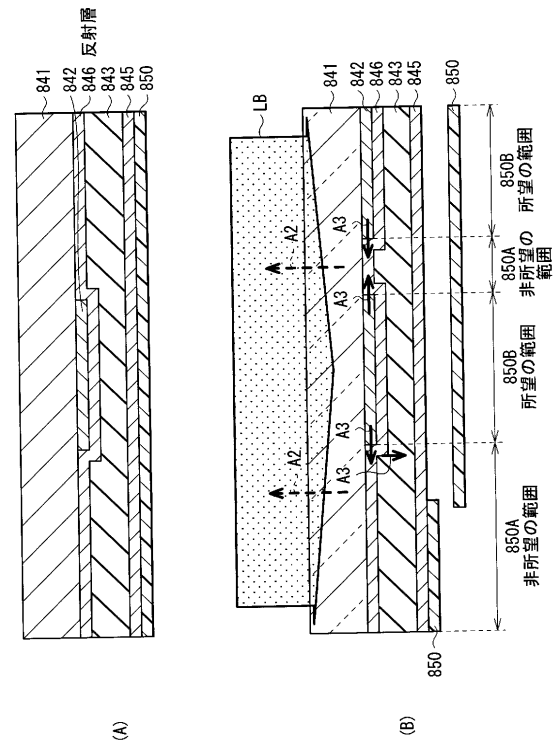
【図 21】



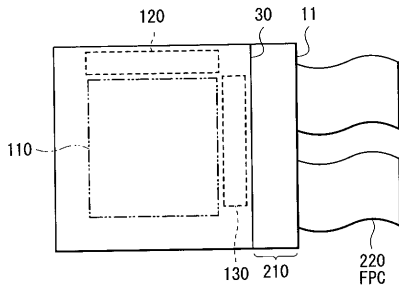
【図 22】



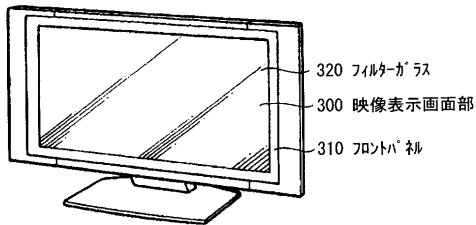
【図 23】



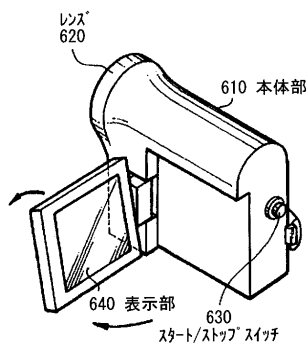
【図 24】



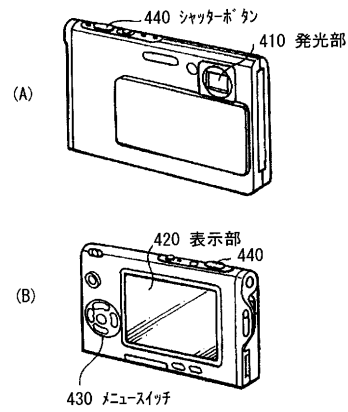
【図 25】



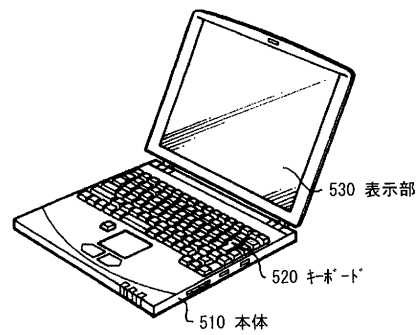
【図 28】



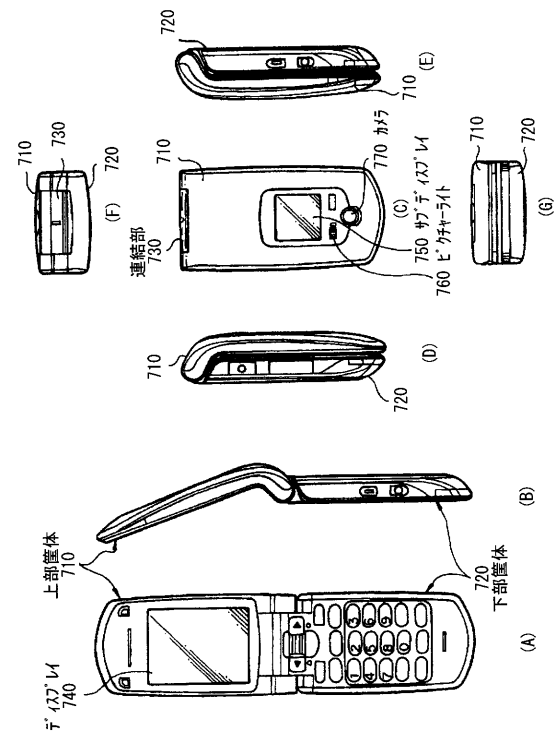
【図 26】



【図 27】



【図 29】



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 圭介

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC45 DD91 FF06 FF15 GG09 GG28