

(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2009-146715

(P2009-146715A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(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 未請求 請求項の数 11 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-322501 (P2007-322501)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成19年12月13日 (2007.12.13)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			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
		(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
		(72) 発明者	安藤 真人
			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

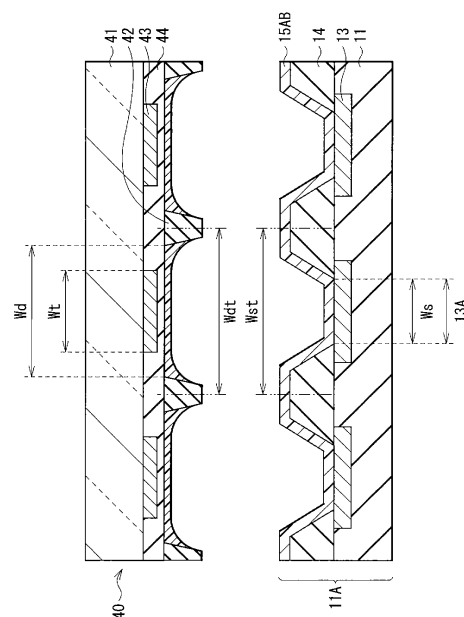
(54) 【発明の名称】 ドナー基板および表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】転写回数を削減することができるドナー基板およびこれを用いた有機発光素子の製造方法を提供する。

【解決手段】ドナー基板40に隔壁42を設ける。隔壁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を形成し、一回の転写で被転写基板にR、G、Bすべての発光層を形成する。隔壁42により分割された領域の幅をWd、被転写基板11上の発光領域13Cの幅をWsとすると、 $Wd > Ws$ を満たすことにより、赤色転写層50R、緑色転写層50Gおよび青色転写層50Bの膜厚が均一な部分のみを転写する。更に、光熱変換層43の幅をWtとすると、 $Ws < Wt < Wd$ を満たすようにすれば、より好ましい。ドナー基板40の全面にレーザ光LBを照射することができる。

【選択図】図10



【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、

剛体の支持基板と、

前記支持基板上に、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隔壁と

を備えたことを特徴とするドナー基板。

【請求項 2】

10

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の幅を W_d 、前記被転写基板上の前記発光層を形成したい領域の幅を W_s とすると、

$W_d > W_s$

を満たすことを特徴とする請求項 1 記載のドナー基板。

【請求項 3】

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の少なくとも一部に、前記輻射線を吸収する光熱変換層が形成されており、前記光熱変換層の幅を W_t とすると、

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 2 記載のドナー基板。

【請求項 4】

20

前記輻射線の照射幅を W_t とすると、

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 2 記載のドナー基板。

【請求項 5】

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の一部を回避して、前記輻射線を反射する反射層が形成されており、隣り合う前記反射層の間の距離を W_t とすると、

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 2 記載のドナー基板。

【請求項 6】

30

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、剛体の支持基板と、前記支持基板上に、前記被転写基板上の前記発光領域に対応して設けられた隔壁とを有するものを用いる

40

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の幅を W_d 、前記被転写基板上の前記発光領域の幅を W_s とすると、

$W_d > W_s$

を満たすことを特徴とする請求項 6 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の少なくとも一部に、前記輻射線を吸収する光熱変換層が形成されており、前記光熱変換層の幅を W_t とすると、

50

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 7 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記輻射線の照射幅を W_t とすると、

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 7 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記支持基板上の前記隔壁により分割された領域の一部を回避して、前記輻射線を反射する反射層が形成されており、隣り合う前記反射層の間の距離を W_t とすると、

$W_s < W_t < W_d$

を満たすことを特徴とする請求項 7 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記支持基板上の前記隔壁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

ことを特徴とする請求項 6 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【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（Electroluminescence）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。

【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。

【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、蒸着時の熱膨張が顕著になることに加えて、メタルマスクそのものの開口パターンの精度が大型化により低下するので、発光層のパターンニング精度も得られなくなってしまうという問題がある。また、メタルマスクと基板との接触による素子へのダメージ、マスク上の異物などによる欠点不良も、大型化に伴って深刻化する。このようなことから、メタルマスクを必要としないパターンニング技術が求められている。

【0005】

大型基板対応のマスクレスパターンニング方式の一つとして、特許文献 1 に記載されたインクジェット法が挙げられる。インクジェット法は、真空設備が不要でコスト的に有利な方式であるが、積層構造の素子を形成する上では問題もある。例えば、第 1 層目が成膜済みの基板上に、第 2 層以降を直接インクジェットなど湿式塗布で積層しようとする、成膜済みの層がそのインクにより溶解することで積層構造の層間界面がぼけてしまい、素子特性が大幅に劣化してしまうおそれがある。上下の層の間に相互溶解しないように、例えば水溶性材料の層の上に、油性材料の層を成膜することで、積層が可能となる場合もあるが、材料の選択肢または素子構成が大きく制限されてしまうので、特性向上の妨げとな

10

20

30

40

50

っている。また、乾燥後の発光層は、画素の周囲の絶縁層付近で極端に厚膜化または薄膜化してしまう傾向にあり、画素内膜厚不均一による輝度ムラあるいは色度ムラ、または電流密度分布の偏りによる素子寿命の低下あるいは光取り出し効率の低下が生じ、消費電力が増大するという問題もある。

【0006】

大型基板対応の他のプロセスとして、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（例えば、特許文献2および特許文献3参照。）。レーザ転写法は、従来のマスク蒸着法に対して、高精細化が可能である、大型基板対応が可能であるという二つの優位性を有している。有機ELの大型テレビ量産を実現する上で、大型基板対応の製造技術の確立は必須と考えられているが、レーザ転写法は、大型基板に対してもパターンニング精度を一定に保つことができるため、その有力候補の一つとなっている。

【特許文献1】特開1998-12377号公報

【特許文献2】特開2002-110350号公報

【特許文献3】特表2002-534782号公報

【特許文献4】特開2004-87143号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献2および特許文献3に記載された従来の転写法では、R、G、B各色のドナー要素を用いて、R、G、B各色ごとに転写工程を行っているので、一枚の基板に対する製造プロセスで、通常、少なくとも三枚のドナー要素と、三回の転写工程とを要し、工程数の増加による生産効率の低下およびコストアップの要因となってしまう。

【0008】

ちなみに、特許文献4には、転写回数を削減するため、ドナー要素にR、G、Bの転写層のパターンを予め形成しておき、一括転写で多色の発光層を形成する方法が開示されている。しかし、この方法では、ドナー要素にR、G、Bの転写層を湿式で成膜する場合には、上述したインクジェット法で発光層を直接形成する場合と同様に、ドナー要素上の転写層の膜厚不均一が生じやすく、そのまま転写すると、転写された発光層の膜厚不均一の原因となってしまう、より改善の余地があった。

【0009】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、転写回数を削減することができる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】

【0010】

本発明によるドナー基板は、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、剛体の支持基板と、前記支持基板上に、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隔壁とを備えたものである。

【0011】

本発明による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

10

20

30

40

50

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、上記本発明のドナー基板を用いるようにしたものである。

【００１２】

本発明のドナー基板では、支持基板上に、被転写基板上の発光層を形成したい領域（発光領域）に対応して隔壁が設けられている。よって、支持基板上の隔壁で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、一回の転写で被転写基板に２色以上の発光層を形成することが可能となる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明のドナー基板によれば、支持基板上に、被転写基板上の発光層を形成したい領域（発光領域）に対応して隔壁を設けるようにしたので、支持基板上の隔壁で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することができる。よって、このドナー基板を用いて表示装置を製造すれば、一回の転写で被転写基板に２色以上の発光層を形成することが可能となり、転写回数を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

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。

【００１５】

（表示装置）

図１は、本発明の一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，１０Ｇ，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。

【００１６】

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。

【００１７】

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。

【００１８】

図３は、表示領域１１０の平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）に配列された赤色素子列１１０Ｒ，緑色素子列１１０Ｇ，青色素子列１１０

10

20

30

40

50

Bを構成している。これらの赤色素子列110R, 緑色素子列110G, 青色素子列110Bは、表示領域110内において、行方向に順に配置されている。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)10を構成している。画素ピッチは例えば300 μ mである。

【0019】

図4は図3に示した有機発光素子10R, 10G, 10Bの断面構成を表したものである。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、後述する発光層15C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。

10

【0020】

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。

【0021】

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。

20

【0022】

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確に所望の形状にするためのものであり、例えば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の隔壁42に対応して、駆動用基板11側の隔壁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。

30

【0023】

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, 発光層15Cおよび電子輸送層および電子輸送層15DEを積層した構成を有するが、これらのうち発光層15C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、発光層15Cへの正孔輸送効率を高めるためのものである。発光層15C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、発光層15C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。

40

【0024】

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

50

発光層 15 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 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% 混合したものにより構成されている。有機発光素子 10 R の電子輸送層は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 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。

【0025】

有機発光素子 10 G 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 - MTDA TA あるいは 2 - TNATA により構成されている。有機発光素子 10 G 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 G の発光層 15 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 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。

10

【0026】

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 - MTDA TA 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 の発光層 15 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 以下であり、ADN に 4, 4' ≡ ビス [2 ≡ {4 ≡ (N, N ≡ ジフェニルアミノ) フェニル} ビニル] ビフェニル (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。

20

【0027】

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。

【0028】

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。

30

40

【0029】

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。

【0030】

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。

50

【0031】

カラーフィルタは、封止用基板30のどちら側の面に設けられてもよいが、有機発光素子10R, 10G, 10Bの側に設けられることが好ましい。カラーフィルタが表面に露出せず、接着層20により保護することができるからである。また、発光層15Cとカラーフィルタとの間の距離が狭くなることにより、発光層15Cから出射した光が隣接する他の色のカラーフィルタに入射して混色を生じることを避けることができるからである。カラーフィルタは、赤色フィルタ, 緑色フィルタおよび青色フィルタ(いずれも図示せず)を有しており、有機発光素子10R, 10G, 10Bに対応して順に配置されている。

【0032】

赤色フィルタ, 緑色フィルタおよび青色フィルタは、それぞれ例えば矩形形状で隙間なく形成されている。これら赤色フィルタ, 緑色フィルタおよび青色フィルタは、顔料を混入した樹脂によりそれぞれ構成されており、顔料を選択することにより、目的とする赤, 緑あるいは青の波長域における光透過率が高く、他の波長域における光透過率が低くなるように調整されている。

【0033】

(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。

【0034】

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、転写法により発光層15Cを形成する工程に用いられるものであり、剛体の支持基板41上に、ストライプ状の隔壁42を有している。

【0035】

支持基板41は、後述するように、発光層15C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、例えばガラスにより構成されている。

【0036】

支持基板41の表面には、レーザ光を吸収する光熱変換層43と、保護層44とが設けられている。光熱変換層43は、例えば、モリブデン(Mo), チタン(Ti), クロム(Cr)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、隔壁42により分割された領域の一部に、例えばストライプ状に形成されている。保護層44は、発光材料を光熱変換層43からの汚染から保護するためのものであり、窒化ケイ素(SiNx)または酸化シリコンなどにより構成されている。なお、保護層44は、図6に示したように省略してもよい。

【0037】

隔壁42は、支持基板41上に、駆動用基板11上の発光層15C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。これにより、このドナー基板40では、隔壁42で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、転写回数を削減することができるようになっている。隔壁42は、例えば、高さが1μmないし3μm程度であり、ポリイミドまたはアクリル樹脂により構成されている。また、隔壁42は、例えば図7に示したように、エッチングまたはサンドブラスト等により支持基板41を加工することにより形成されたものでもよい。

【0038】

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。

【0039】

まず、上述した材料よりなる支持基板41上に、例えばスパッタ法により、上述した材料よりなる光熱変換層43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、例えばCVD(Chemical Vapor Deposition; 化学気相成長)法により、上述した材料よりなる保護層44を形成する。続いて、支持基板41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、隔壁42を形成する。以上により、図5に示したドナー基板40が形

10

20

30

40

50

成される。

【 0 0 4 0 】

また、ドナー基板 4 0 は、次のようにして製造することもできる。

【 0 0 4 1 】

まず、上述した材料よりなる支持基板 4 1 を、エッチングまたはサンドブラスト等により加工し、隔壁 4 2 を形成する。次いで、例えばスパッタ法により、上述した材料よりなる光熱変換層 4 3 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、例えば C V D 法により、上述した材料よりなる保護層 4 4 を形成する。以上により、図 7 に示したドナー基板 4 0 が形成される。

【 0 0 4 2 】

(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 4 3 】

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 4 4 】

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 T r 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 4 5 】

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 4 6 】

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 4 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 4 8 】

被転写基板 1 1 A を形成したのち、例えばインクジェット法により、ドナー基板 4 0 に赤色転写層 5 0 R、緑色転写層 5 0 G、青色転写層 5 0 B を形成する。すなわち、まず、図 8 (A) および図 8 (B) に示したように、緑色発光材料を溶媒に溶解させてインク 5 1 を調合し、このインク 5 1 をインクジェットノズル 5 2 から滴下することにより、ドナー基板 4 0 の隔壁 4 2 で分割された領域に、緑色発光材料を含む緑色転写層 5 0 G を塗布し、真空中または不活性ガス雰囲気中でベーク炉などにより乾燥させる。インクジェット成膜は、材料劣化を防ぐため N₂ などの不活性雰囲気下で行うことが望ましい。

【 0 0 4 9 】

次いで、図 8 (B) および図 8 (C) に示したように、隔壁 4 2 で分割された隣の領域に、緑色転写層 5 0 G と同様にして、赤色発光材料を含む赤色転写層 5 0 R を塗布し、乾燥させる。

【 0 0 5 0 】

続いて、図 8 (C) および図 8 (D) に示したように、隔壁 4 2 で分割された更に隣の領域に、赤色転写層 5 0 R と同様にして、青色発光材料を含む青色転写層 5 0 B を塗布し、乾燥させる。以上により、隔壁 4 2 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 5 0 R、緑色転写層 5 0 G、青色転写層 5 0 B を形成する。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

なお、赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の塗布順は特に限定されない。また、前処理として、混色防止用に隔壁 4 2 に撥インク性を持たせるため、フッ素プラズマ処理などをしてよい。乾燥工程は、各色塗布後に行うようにしてもよいし、全色塗布後に一括で行うようにしてもよい。ただし、各色塗布後に乾燥させたほうが、膜厚均一性の観点から、より望ましい。塗布方法としては、インクジェット法のほか、フレキソ印刷法など他の方法を用いてもよい。

【 0 0 5 2 】

ドナー基板 4 0 に赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G , 青色転写層 5 0 B を形成したのち、転写法により発光層 1 5 C を形成する。すなわち、図 9 (A) に示したように、赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G , 青色転写層 5 0 B を被転写基板 1 1 A に対向配置する。その際、真空環境下で、ドナー基板 4 0 と被転写基板 1 1 A を密着させて、真空保持フレームで両基板間の真空を保持しながら大気圧環境下へ搬出する。これにより、基板内外の圧力差により、ドナー基板 4 0 は被転写基板 1 1 に均一に密着する。ただし、ドナー基板 4 0 上の赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の表面と、被転写基板 1 1 上の正孔注入層および正孔輸送層 1 5 A B の表面との間には、絶縁層 1 4 の厚み (高さ) と隔壁 4 2 の高さとの和に相当する距離が保たれている。

10

【 0 0 5 3 】

次いで、図 9 (B) および図 9 (C) に示したように、ドナー基板 4 0 の裏面側からドナー基板 4 0 の全面にレーザ光 L B を照射し、赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B 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発光層 1 5 C を形成する。

20

【 0 0 5 4 】

このとき、ドナー基板 4 0 には、支持基板 4 1 上の隔壁 4 2 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 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B が形成されているので、一回の転写で被転写基板 1 1 A に R , G , B すべての発光層 1 5 C を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。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 0 および図 1 1 に示したように、支持基板 4 1 上の隔壁 4 2 により分割された領域の幅を W_d 、被転写基板 1 1 上の発光層 1 5 C を形成したい領域、すなわち発光領域 1 3 C の幅を W_s とすると、 $W_d > W_s$ を満たすようにすることが好ましい。

30

【 0 0 5 6 】

その理由は以下の通りである。赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B を、インクジェット法などの湿式で成膜すると、乾燥後の赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B は、隔壁 4 2 付近で極端に厚膜化または薄膜化してしまう傾向にあり、これをそのまま転写すると、発光層 1 5 C に画素内膜厚不均一が生じるおそれがある。これに対して、 $W_d > W_s$ を満たすようにすることにより、赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の膜厚が均一な部分のみを転写することができ、発光層 1 5 C の画素内膜厚均一性を向上させることができる。よって、発光層 1 5 C の画素内輝度ムラあるいは色度ムラを抑えることができると共に、電流密度分布の偏りを低減することにより素子寿命の低下あるいは光取り出し効率の低下を改善し、消費電力の増大を抑えることもできる。このように、画質を劣化させることなくドナー基板 4 0 への赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の湿式成膜を可能とすることができるので、製造装置のコスト削減も可能となる。

40

【 0 0 5 7 】

更に、光熱変換層 4 3 の幅を W_t とすると、 $W_s < W_t < W_d$ を満たすようにすれば、より好ましい。ドナー基板 4 0 の全面にレーザ光 L B を照射した場合に、赤色転写層 5 0 R , 緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の膜厚が均一な部分のみを転写することができるからである。

50

【0058】

なお、隔壁42の配置間隔(ピッチ)Wdtは、有機発光素子10R, 10G, 10Bの幅Wstに等しい。ここで、隔壁42の配置間隔Wdtは、隣り合う隔壁42の幅方向中心線との距離であり、有機発光素子10R, 10G, 10Bの幅は、被転写基板11Aの絶縁膜14の幅方向中心線との距離である。

【0059】

有機発光素子10R, 10G, 10Bの発光層15Cを形成したのち、図9(D)に示したように、ドナー基板40と被転写基板11Aとを分離する。被転写基板11Aには、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。一方、使用済みのドナー基板40は、通常有機EL用のシャドウマスク洗浄に用いられている洗浄液、例えば、関東化学(株)製「OEL Clean series」などを用いて洗浄、再生が可能である。よって、ドナー基板40に隔壁42を設けることによって、ランニングコストの面で大きな損失にはなるおそれはない。

【0060】

有機発光素子10R, 10G, 10B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17を形成する。保護膜17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CVD法が好ましい。また、保護膜17は、第2電極16を大気に暴露することなく、第2電極16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15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15の劣化による輝度の低下を防止するため、保護膜17の成膜温度は常温に設定すると共に、保護膜17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。

【0061】

また、例えば、上述した材料よりなる封止用基板30の上に、赤色フィルタの材料をスピンコートなどにより塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングして焼成することにより赤色フィルタを形成する。続いて、赤色フィルタと同様にして、青色フィルタおよび緑色フィルタを順次形成する。

【0062】

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。

【0063】

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Tr2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Tr2を介して保持容量Csに保持される。すなわち、この保持容量Csに保持された信号に応じて駆動トランジスタTr1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Id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。

【0064】

このように本実施の形態では、ドナー基板40の支持基板41上に、被転写基板11A上の発光層15Aを形成したい領域(発光領域13A)に対応して隔壁42を設けるようにしたので、支持基板41上の隔壁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を形成し、一回の転写で被転写基板11AにR, G, Bすべての発光層15Cを形成することが可能となる。よって、転写回数を削減することができる。

【0065】

(変形例1)

10

20

30

40

50

図 1 2 は、本発明の変形例 1 に係るドナー基板 4 0 の構成を表したものである。本変形例のドナー基板 4 0 は、光熱変換層 4 3 を支持基板 4 1 の全面に設けたことを除いては、上記実施の形態と同様の構成を有している。例えば、図 1 3 に示したように、保護層 4 4 を省略してもよい。また、図 1 4 に示したように、隔壁 4 2 は、エッチングまたはサンドブラスト等により支持基板 4 1 を加工することにより形成したものでもよい。

【 0 0 6 6 】

本変形例のドナー基板 4 0 は、光熱変換層 4 3 を支持基板 4 1 の全面に形成することを除いては、上記実施の形態と同様にして製造することができる。

【 0 0 6 7 】

次に、本変形例のドナー基板 4 0 を用いた表示装置の製造方法について説明する。

10

【 0 0 6 8 】

まず、上記実施の形態と同様にして、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 6 9 】

次いで、図 8 に示した工程により、上記実施の形態と同様にして、ドナー基板 4 0 に赤色転写層 5 0 R、緑色転写層 5 0 G、青色転写層 5 0 B を形成する。

【 0 0 7 0 】

続いて、転写法により発光層 1 5 C を形成する。すなわち、図 1 5 (A) に示したように、図 9 (A) に示した工程により、上記実施の形態と同様にして、赤色転写層 5 0 R、緑色転写層 5 0 G、青色転写層 5 0 B を被転写基板 1 1 A に対向配置する。

20

【 0 0 7 1 】

そののち、図 1 5 (B) 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、赤色転写層 5 0 R、緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B 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発光層 1 5 C を形成する。

【 0 0 7 2 】

このとき、図 1 6 および図 1 7 に示したように、レーザ光 L B の照射幅を W_t とすると、 $W_s < W_t < W_d$ を満たすようにすることが好ましい。ドナー基板 4 0 の全面に光熱変換層 4 3 が形成されている場合に、赤色転写層 5 0 R、緑色転写層 5 0 G および青色転写層 5 0 B の膜厚が均一な部分のみを転写することができるからである。

【 0 0 7 3 】

30

有機発光素子 1 0 R、1 0 G、1 0 B の発光層 1 5 C を形成したのち、図 1 5 (D) に示したように、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、上記実施の形態と同様にして、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。

【 0 0 7 4 】

有機発光素子 1 0 R、1 0 G、1 0 B を形成したのち、上記実施の形態と同様にして、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。そののち、保護膜 1 7 の上に、接着層 2 0 を形成し、この接着層 2 0 を間にして、カラーフィルタを形成した封止用基板 3 0 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。

40

【 0 0 7 5 】

(変形例 2)

図 1 8 は、本発明の変形例 2 に係るドナー基板 4 0 の構成を表したものである。本変形例のドナー基板 4 0 は、隔壁 4 2 の下に、レーザ光 L B を反射させる反射層 4 5 を設けたことを除いては、上記変形例 1 と同様の構成を有している。

【 0 0 7 6 】

反射層 4 5 は、支持基板 4 1 上の隔壁 4 2 により分割された領域の中央部分を回避して形成されている。これにより、本変形例 2 では、光熱変換層 4 3 が支持基板 4 1 の全面に設けられている場合にも、転写工程において上記実施の形態と同様にレーザ光 L B をドナー基板 4 0 の全面に照射することができる。また、隣り合う前記反射層の間の距離を W_t

50

とすると、 $W_s < W_t < W_d$ を満たすことが好ましい。

【0077】

本変形例のドナー基板40は、隔壁42の下に反射層45を形成することを除いては、上記実施の形態と同様にして製造することができる。また、本変形例のドナー基板40を用いた表示装置の製造方法は、上記実施の形態と同様である。

【0078】

なお、上記実施の形態および変形例では、ドナー基板40の隔壁42がストライプ状に形成されている場合について説明したが、隔壁42は、図19または図20に示したように、有機発光素子10R, 10G, 10Bと同様の長方形の平面形状(短冊形状)としてもよい。ただし、隔壁42へのレーザ光LBの照射による熱ダメージを回避するためには、隔壁42はストライプ形状とされることが好ましい。

10

【実施例】

【0079】

更に、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0080】

(実施例1)

上記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を形成した(図9(A)参照。)。その際、第1電極13は、厚み120nmの銀とパラジウムと銅との合金(Ag-Pd-Cu合金)層と、厚み10nmのITO層との積層構造とした。絶縁層14は、スパッタリング法により、酸化シリコンを2μmの厚みで形成し、フォトリソグラフィにより第1電極13の発光領域13Aに対応して開口部を設けた。発光領域13Aの幅 W_s は60μmとした。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25nmのm-MTDATA、正孔輸送層は厚み30nmのα-NPDとした。

20

【0081】

次いで、ドナー基板40を作製した(図5参照。)。ガラスよりなる支持基板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43を200nmの厚みで形成し、例えばフォトリソグラフィ法により、幅70μm、ピッチ100μmのストライプ状に成形した。すなわち、光熱変換層43の幅 W_t を70nmとした。次いで、CVD法により、窒化シリコンよりなる保護層44を100nmの厚みで形成した。続いて、スパッタリング法により、酸化シリコンよりなる隔壁42を3μmの厚みで形成し、フォトリソグラフィ法により、幅20μmのストライプ状に成形した。すなわち、隔壁42で分割された領域の幅 W_d を80μmとした。

30

【0082】

以上のように、支持基板41上の隔壁42により分割された領域の幅 W_d は80μm、被転写基板11上の発光層15Cを形成したい領域、すなわち発光領域13Cの幅 W_s は60nm、光熱変換層43の幅 W_t は70μmとなり、これらは $W_s < W_t < W_d$ を満たしていた。

【0083】

このドナー基板40に、窒素雰囲気下でインクジェット法により、赤色転写層50R, 緑色転写層50Gおよび青色転写層50Bを形成した(図8参照。)。その際、青色転写層50Bのインクとしては、トルエン50%とテトラリン50%との混合溶媒に、青色発光材料として、ホスト材料となるADNを1.0重量%、ドーパント材料となるDPABiを0.025重量%溶解したものをを用いた。緑色転写層50Gのインクとしては、上記の混合溶媒に、ADNを1.0重量%、クマリン6を0.05重量%溶解したものをを用いた。赤色転写層50Rのインクとしては、上記の混合溶媒に、ADNを1.0重量%、BSNを0.3重量%溶解したものをを用いた。塗布後、窒素雰囲気下のホットプレート上で、150、30分間の条件で乾燥し、溶媒を除去した。乾燥後の各色転写層50R, 50G, 50Bの厚み(隔壁42付近の極端に厚膜化または薄膜化した部分を除く、膜厚

40

50

が均一な部分の厚み)は30nmであった。

【0084】

続いて、ドナー基板40を被転写基板11Aの上に配置し、真空中で密着させた(図9(A)参照。)。両基板間には、絶縁層14の厚み(高さ)2μmと隔壁42の高さ3μmとの和に相当する約5μmの距離が維持されていた。この状態で、ドナー基板40の裏面側からドナー基板40の全面に、波長800nmのレーザ光LBを照射した(図9(B)および図9(C)参照。)。レーザ光LBのスポットサイズは100μm×20μm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。レーザ光のエネルギー密度は $2.6 \text{ E}^{-3} \text{ J} / \mu \text{ m}^2$ とした。

【0085】

レーザ照射により、図21に示したように、各色転写層50R, 50G, 50Bのうち、光熱変換層43上に存在する比較的膜厚均一性が良好な部分が、選択的に気化され、被転写基板11に転写され、発光層15Cが形成された。一方、隔壁42付近の比較的厚膜の部分は、光熱変換層43がないので、加熱・気化されず、ドナー基板40上に残された。被転写基板11へ転写された発光層15Cの画素内膜厚分布は、 $30 \text{ nm} \pm 4\%$ に収まり、良好な均一性が得られた。

【0086】

発光層15C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20nmのAlq3、電子注入層は厚み0.3nmのLiF(蒸着速度 $\sim 0.01 \text{ nm} / \text{ sec}$)とした。第2電極16は、厚み10nm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。

【0087】

(実施例2)

被転写基板11Aは、上記実施例1と同様にして形成した。すなわち、被転写基板11上の発光層15Cを形成したい領域、すなわち発光領域13Cの幅Wsは60nmとした。

【0088】

ドナー基板40を形成する際に、光熱変換層43の幅を60μmとした。また、隔壁42の幅を40μmとすることにより、支持基板41上の隔壁42により分割された領域の幅Wdを60μmとした。すなわち、支持基板41上の隔壁42により分割された領域の幅Wdを60μm、被転写基板11上の発光層15Cを形成したい領域、すなわち発光領域13Cの幅Wsは60nm、光熱変換層43の幅Wtは60μmとなり、これらは $Ws < Wt < Wd$ を満たしていなかった。

【0089】

このドナー基板40に、上記実施例1と同様にして各色転写層50R, 50G, 50Bを形成した。乾燥後の各色転写層50R, 50G, 50Bの画素内膜厚分布は $30 \text{ nm} \pm 30\%$ 以上となり、実施例1に比べて膜厚均一性が低くなっていた。

【0090】

このドナー基板40を用いて、上記実施例1と同様にしてレーザ照射を行った。図22に示したように、隔壁42付近の比較的厚膜の部分は、転写性にばらつきが生じており、転写残り53もドナー基板40上に存在した。そののち、上記実施例1と同様にして表示装置を作製した。

【0091】

得られた実施例1, 2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は、実施例2に比べて、発光ムラや輝度ムラが抑えられていた。すなわち、支持基板41上の隔壁42により分割された領域の幅Wd、被転写基板11上の発光層15Cを形成したい領域、すなわち発光領域13Cの幅Ws、光熱変換層43の幅Wtが、 $Ws < Wt < Wd$ を満たすようにすれば、発光層15Cの画素内膜厚均一性を向上させることができ、表示品質を高めることができることが分かった。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

(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の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【 0 0 9 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 3 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 0 9 4 】

(適用例 1)

図 2 4 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。

20

【 0 0 9 5 】

(適用例 2)

図 2 5 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。

【 0 0 9 6 】

(適用例 3)

図 2 6 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。

30

【 0 0 9 7 】

(適用例 4)

図 2 7 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。

40

【 0 0 9 8 】

(適用例 5)

図 2 8 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。

【 0 0 9 9 】

50

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を照射する場合について説明したが、例えばランプなど他の輻射線を照射するようにしてもよい。

【0100】

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、赤色および緑色の発光層15Cのみを転写法により形成したのち、青色共通層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、赤色発光材料を含む発光層15Cと、青色発光材料を含む青色共通層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、緑色発光材料を含む発光層15Cと、青色発光材料を含む青色共通層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、青色共通層のみを有するので、青色発光が生じる。

10

【0101】

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。

20

【0102】

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。

【0103】

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。

30

【0104】

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。

【0105】

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。

40

【0106】

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。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 7 】

【図 1】本発明の一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平面図である。

【図 4】図 3 に示した有機発光素子の構成を表す断面図である。

【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】ドナー基板の変形例を表す断面図である。

【図 7】ドナー基板の他の変形例を表す断面図である。

10

【図 8】ドナー基板への転写層の形成方法を工程順に表す断面図である。

【図 9】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 10】被転写基板とドナー基板との位置関係を表す断面図である。

【図 11】被転写基板とドナー基板との位置関係を表す平面図である。

【図 12】本発明の変形例 1 に係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 13】ドナー基板の変形例を表す断面図である。

【図 14】ドナー基板の他の変形例を表す断面図である。

【図 15】図 12 に示したドナー基板を用いた表示装置の製造方法を工程順に表す断面図である。

【図 16】被転写基板とドナー基板との位置関係を表す断面図である。

20

【図 17】被転写基板とドナー基板との位置関係を表す平面図である。

【図 18】本発明の変形例 2 に係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 19】ドナー基板の変形例を表す平面図である。

【図 20】ドナー基板の他の変形例を表す平面図である。

【図 21】実施例 1 の結果を表す図である。

【図 22】実施例 2 の結果を表す図である。

【図 23】上記各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 24】上記各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 25】(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。

30

【図 26】適用例 3 の外観を表す斜視図である。

【図 27】適用例 4 の外観を表す斜視図である。

【図 28】(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。

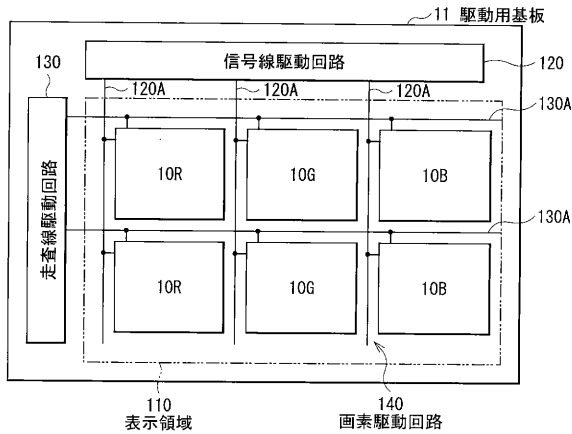
【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

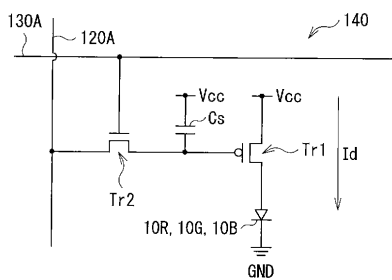
1 0 ... 画素、1 0 R , 1 0 G , 1 0 B ... 有機発光素子、1 1 ... 駆動用基板、1 1 A ... 被転写基板、1 3 ... 第 1 電極、1 4 ... 絶縁層、1 5 ... 有機層、1 5 A B ... 正孔注入層および正孔輸送層、1 5 C ... 発光層、1 5 D E ... 電子輸送層および電子注入層、1 6 ... 第 2 電極、1 7 ... 保護膜、2 0 ... 接着層、3 0 ... 封止用基板、4 0 ... ドナー基板、5 0 R ... 赤色転写層、5 0 G ... 緑色転写層、5 0 B ... 青色転写層

40

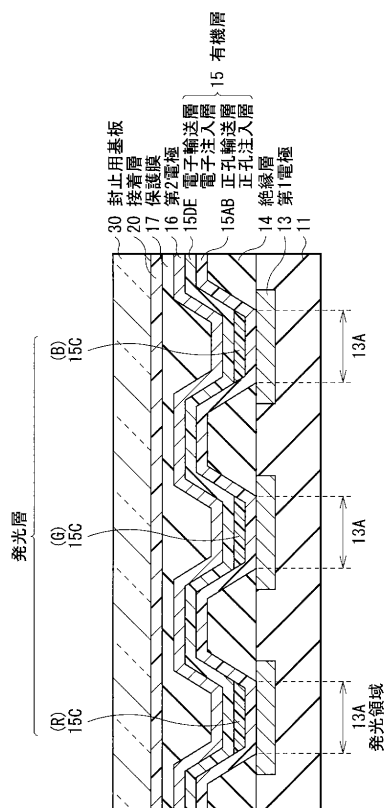
【図 1】



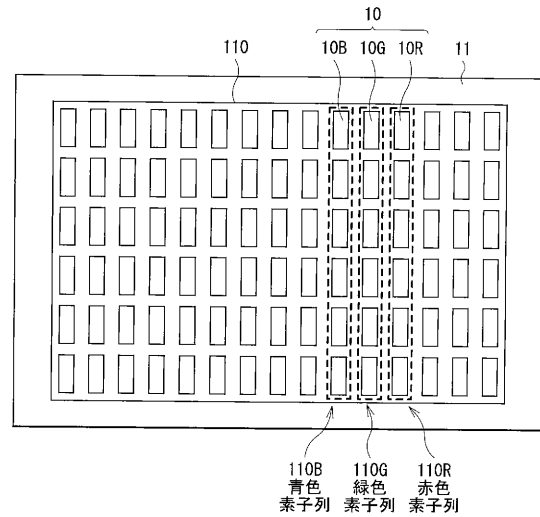
【図 2】



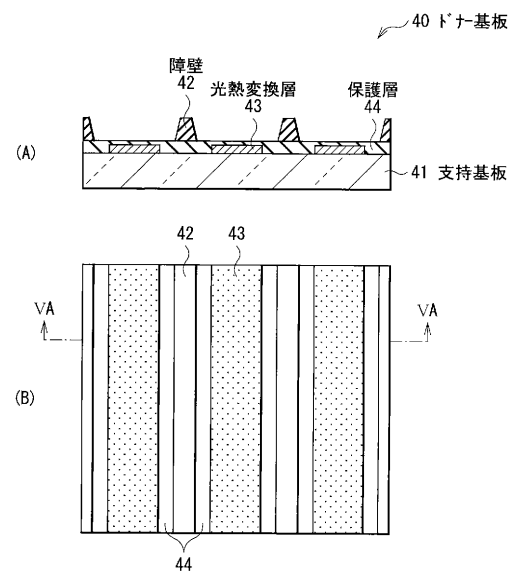
【図 4】



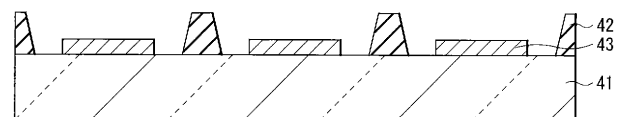
【図 3】



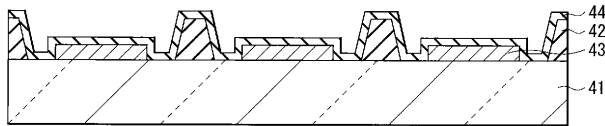
【図 5】



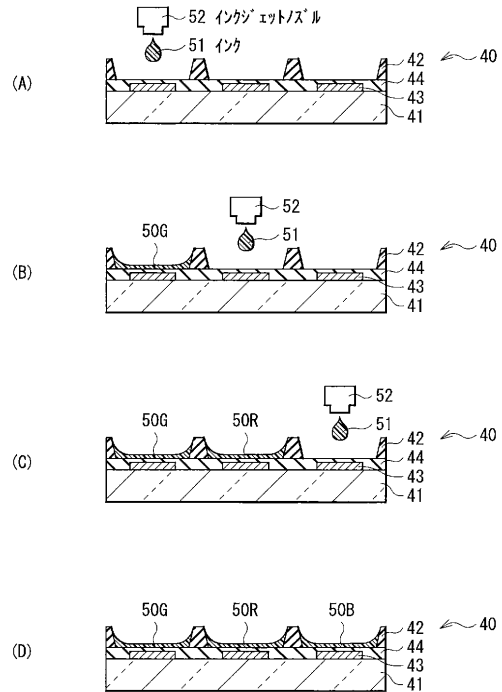
【図 6】



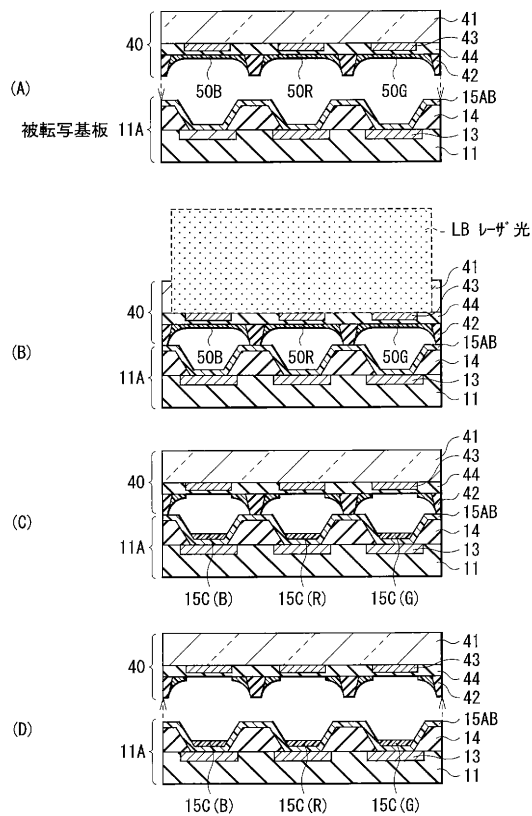
【図 7】



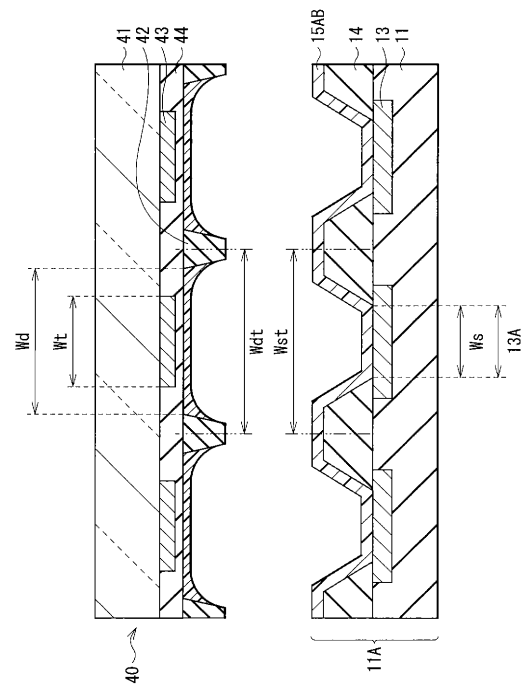
【図 8】



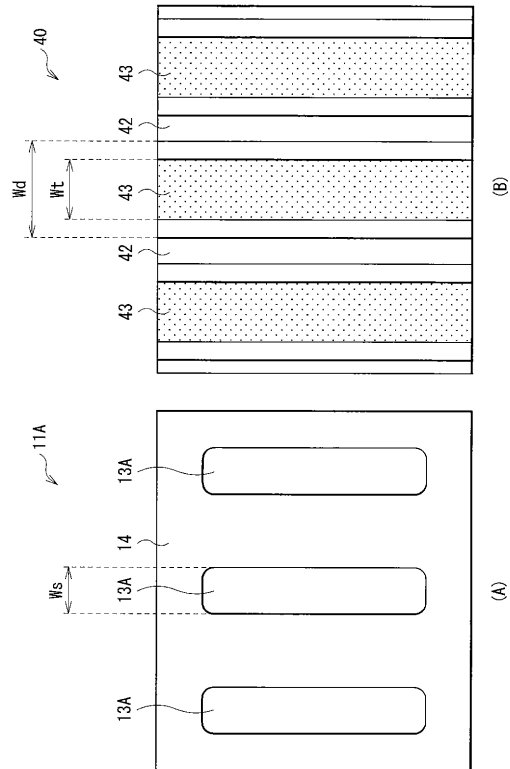
【図 9】



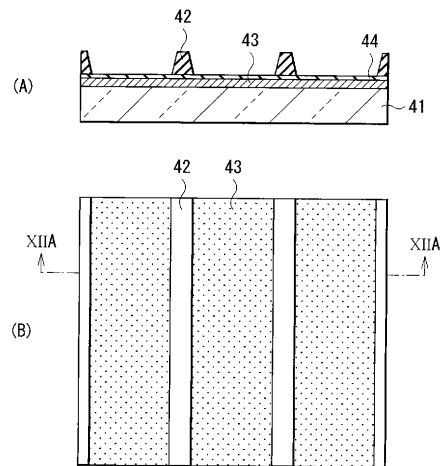
【図 10】



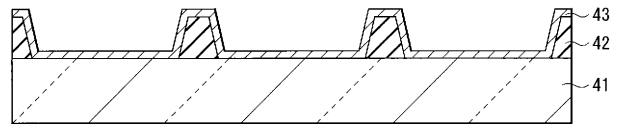
【図 1 1】



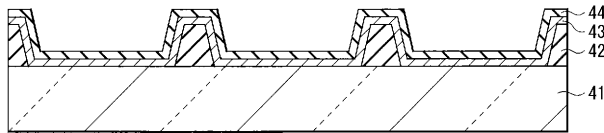
【図 1 2】



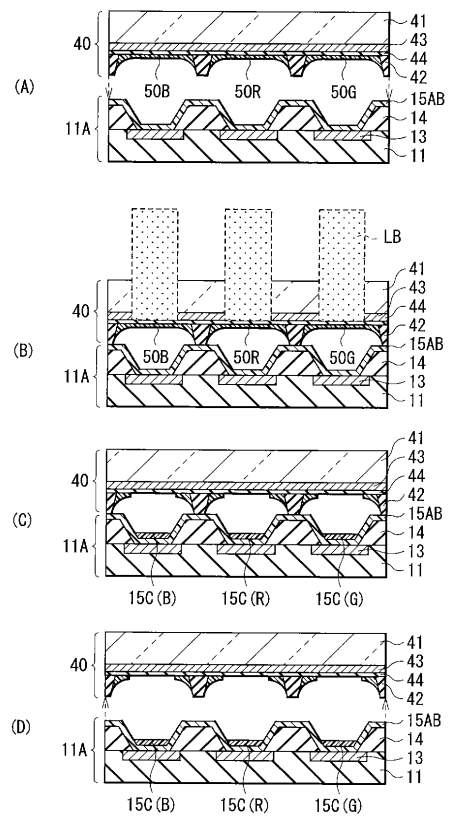
【図 1 3】



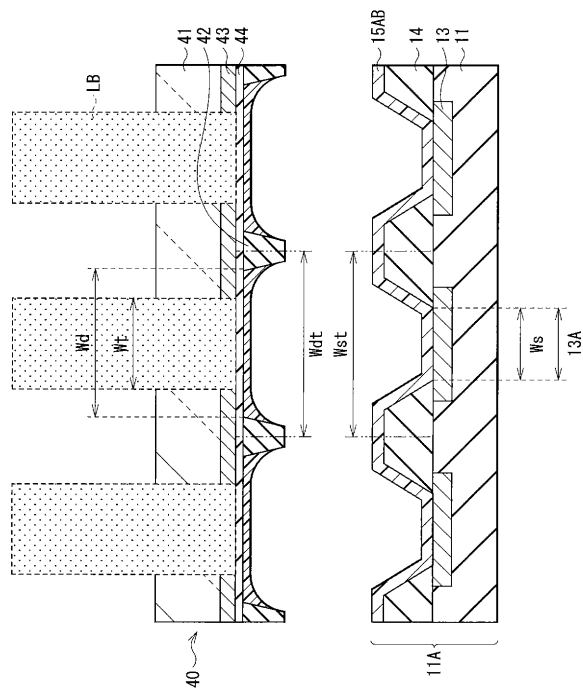
【図 1 4】



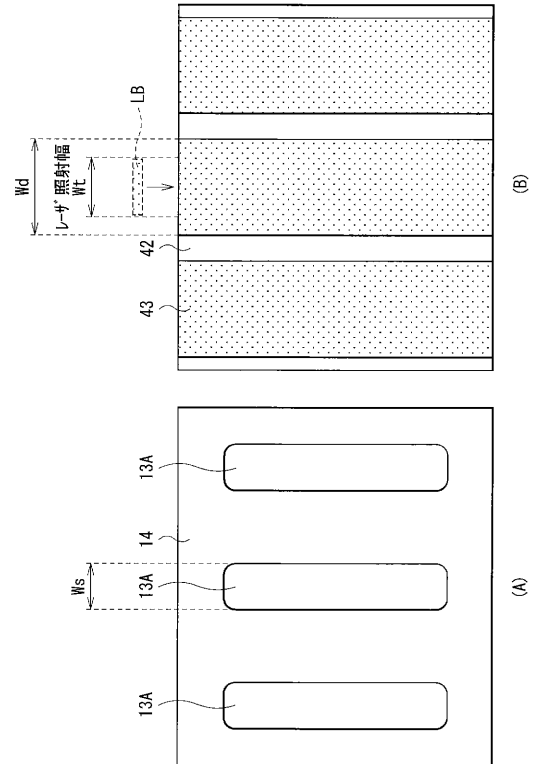
【図 1 5】



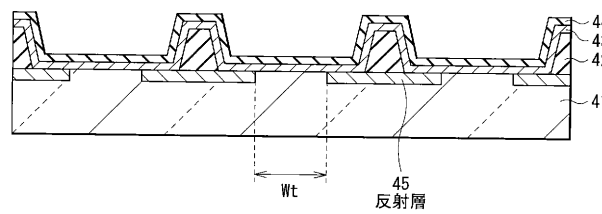
【図 16】



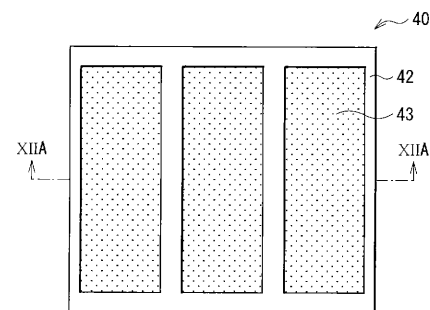
【図 17】



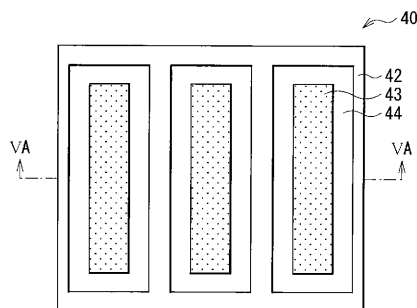
【図 18】



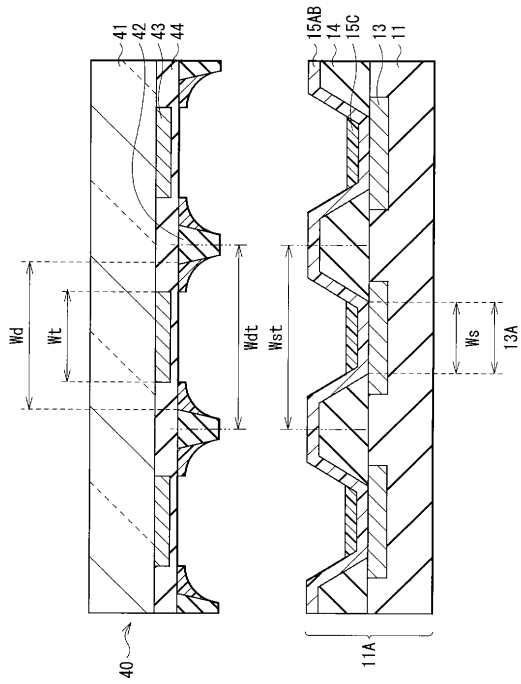
【図 20】



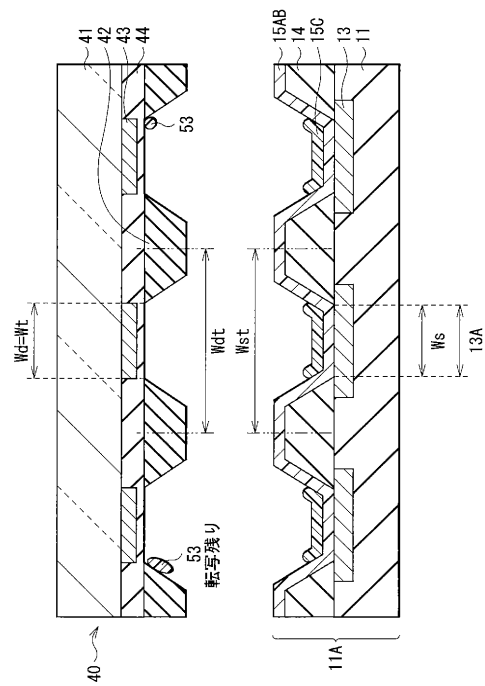
【図 19】



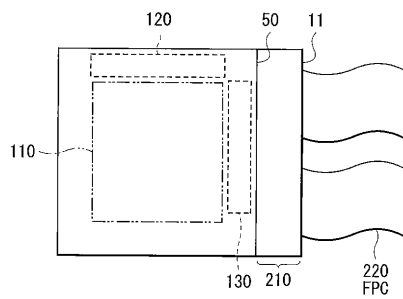
【図 2 1】



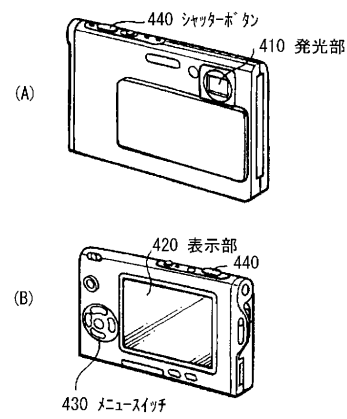
【図 2 2】



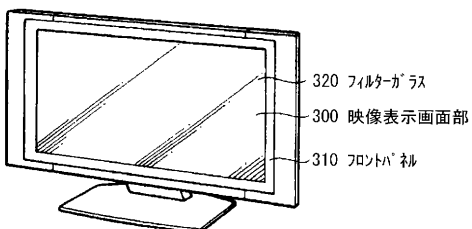
【図 2 3】



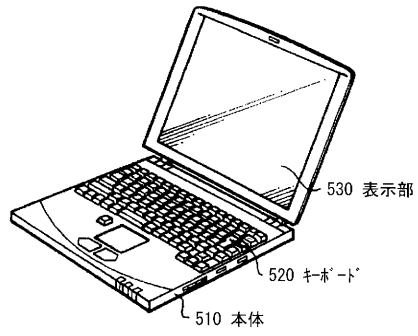
【図 2 5】



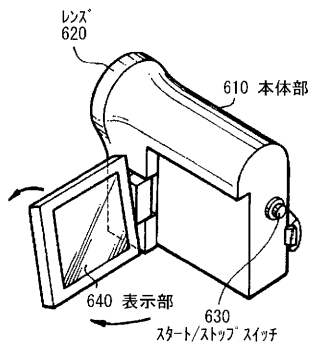
【図 2 4】



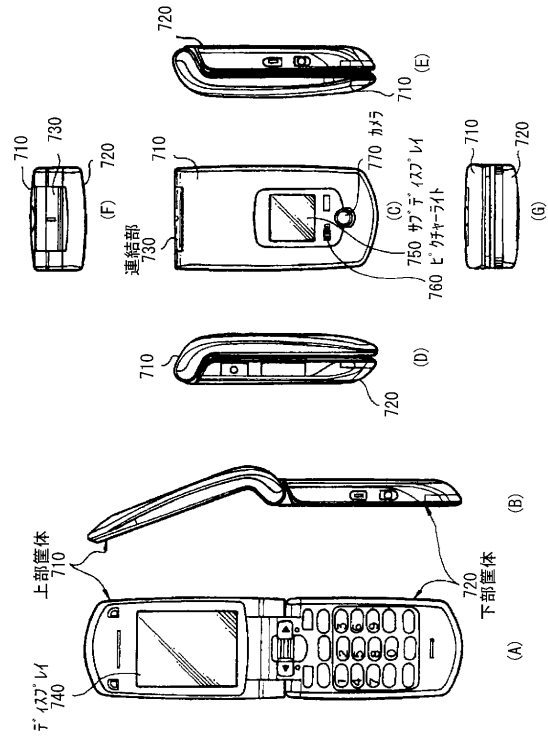
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

(72)発明者 宮木 幸夫

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 CC45 GG02 GG09 GG28

专利名称(译)	供体基板和制造显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2009146715A	公开(公告)日	2009-07-02
申请号	JP2007322501	申请日	2007-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	松尾圭介 安藤真人 宫木幸夫		
发明人	松尾 圭介 安藤 真人 宫木 幸夫		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG02 3K107/GG09 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够减少转移次数的供体基板，以及使用供体基板的有机发光元件的制造方法。解决方案：在供体基板40上提供隔板42。在由隔板划分的每个区域上形成红色转印层50R，绿色转印层50G和包括具有各种颜色的发光材料的蓝色转印层50B。如图42所示，通过一次转印在转印基板上形成红色，绿色和蓝色的所有发光层。当由分隔件42划分的区域的宽度被设定为 W_d 并且转印基板11上的发光区域13C的宽度被设定为 W_s 时，仅部分红色转印层的膜厚度的部分通过满足 $W_d > W_s$ 的关系，转移50R，绿色转印层50G和蓝色转印层50B均匀。此外，当光热转换层43的宽度设定为 W_t 时，优选满足 $W_s < W_t < W_d$ 的关系。激光束LB可以照射在施主衬底40的整个表面上

