

(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2012-60174
(P2012-60174A)

(43) 公開日 平成24年3月22日 (2012.3.22)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 L 51/50 (2006.01)

HO 5 B 33/12 (2006.01)

HO 5 B 33/14

HO 5 B 33/12

HO 5 B 33/12

B

B

C

3 K 1 0 7

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-277385 (P2011-277385)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成23年12月19日 (2011.12.19)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-104991 (P2006-104991) の分割	(74) 代理人	110001357 特許業務法人つばき国際特許事務所
原出願日	平成18年4月6日 (2006.4.6)	(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 CC06 CC45 DD51 DD53 DD58 DD68 DD69 FF14 GG09

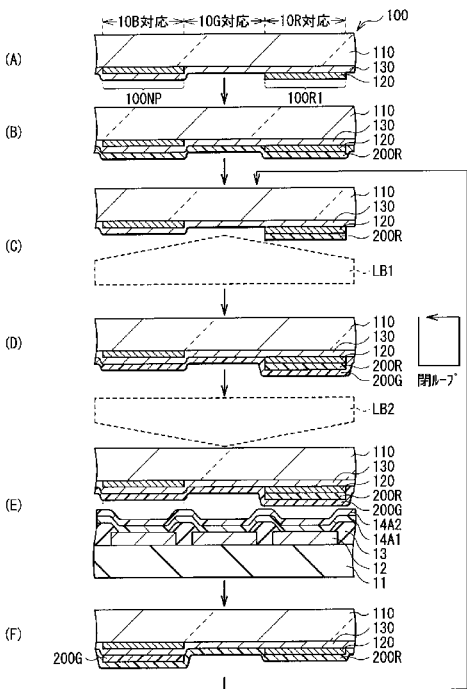
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】熱転写法を用いて簡素な工程により形成することができる赤色有機発光素子を備えた表示装置を提供する

【解決手段】基板に、第1電極と、赤色発光材料および緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種とを含む混合層を有する赤色有機層と、第2電極とを順に有する赤色有機発光素子と、前記基板に、前記第1電極と、緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種とを含む緑色単色層を有する緑色有機層と、前記第2電極とを順に有する緑色有機発光素子とを備え、前記緑色単色層に含まれる緑色発光材料と、前記混合層に含まれる緑色発光材料とは、同一材料である表示装置。

【選択図】 図1 O



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に、第 1 電極と、赤色発光材料および緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種とを含む混合層を有する赤色有機層と、第 2 電極とを順に有する赤色有機発光素子と、

前記基板に、前記第 1 電極と、緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種とを含む緑色単色層を有する緑色有機層と、前記第 2 電極とを順に有する緑色有機発光素子とを備え、

前記緑色単色層に含まれる緑色発光材料と、前記混合層に含まれる緑色発光材料とは、同一材料である

10

表示装置。

【請求項 2】

前記緑色単色層に含まれる緑色発光材料と、前記混合層に含まれる緑色発光材料とは、同一量である

請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記赤色発光材料は、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) である

請求項 1 または 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

20

前記赤色発光材料は、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) であり、

前記緑色発光材料は、クマリン 6 (Coumarin 6) であり、

前記正孔輸送性材料、前記電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種は、ADN (ジ (2-ナフチル) アントラセン) である

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記基板に、前記第 1 電極と、青色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種とを含む青色単色層を有する青色有機層と、前記第 2 電極とを順に有する青色有機発光素子を備え、

30

前記赤色有機層は、前記混合層の前記第 2 電極側に前記青色単色層を有し、

前記緑色有機層は、前記緑色単色層の前記第 2 電極側に前記青色単色層を有する

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記青色発光材料は、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) である

請求項 5 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、熱転写法により形成された赤色有機発光素子および表示装置、その製造に用いられるドナー基板および転写方法、表示装置の製造方法、並びに表示装置の製造システムに関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光素子の製造方法の一つとして、熱転写を用いたパターン作製法が開示されている (例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照。)。従来の熱転写法では、赤色、緑色、青色の三色の有機発光素子を形成するためには、一般的に発光色数と同じく三回の転写が必要である。有機層の一部に共通層を採用する場合 (例えば、特許文献 3 参照。)) も同様である。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-167684号公報

【特許文献2】特開2002-216957号公報

【特許文献3】特開2005-235742号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、転写法では、ドナー基板と転写対象となる基板との合わせ、分離、レーザ照射など、複雑な工程が多数必要で、装置の複雑化および高額化を招き、タクトタイムの短縮も困難であった。また、各色用のドナー基板が必要となるので、ランニングコストも高額となるという問題があった。

10

【0005】

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、熱転写法を用いて簡素な工程により形成することができる赤色有機発光素子およびこれを備えた表示装置、その製造に用いられるドナー基板および転写方法、表示装置の製造方法、並びに表示装置の製造システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による赤色有機発光素子は、基板に、第1電極と、赤色発光材料および緑色発光材料を含む混合層を有する赤色有機層と、第2電極とを順に備えたものである。

20

【0007】

本発明による表示装置は、上記本発明の赤色有機発光素子を備えたものである。

【0008】

本発明による赤色有機発光素子、または本発明による表示装置では、赤色有機層が、赤色発光材料および緑色発光材料を含む混合層を有しているので、エネルギー準位の低い赤色にエネルギー移動が起こり、赤色発光が支配的になる。

【0009】

本発明による第1のドナー基板は、基体の表面側の一部に転写層を選択的に形成し、基体の裏面側から輻射線を照射することにより転写層を他の基板に転写するためのものであって、基体の表面側からみて、転写層の形成予定領域には反射層が設けられ、転写層の形成予定領域以外の領域には吸収層が設けられているものである。

30

【0010】

本発明による第1の転写方法は、基体の一部に転写層を選択的に形成したドナー基板から転写層を他の基板に転写するものであって、ドナー基板として、基体の表面側からみて、転写層の形成予定領域には反射層が設けられ、転写層の形成予定領域以外の領域には吸収層が設けられたものを用い、基体の表面側全面に転写層を形成する工程と、基体の表面側から輻射線を照射することにより基体の表面側からみて吸収層が形成されている領域の転写層を選択的に除去する工程と、ドナー基板と他の基板とを対向配置し基体の裏面側から輻射線を照射することにより反射層上の前記転写層を他の基板に転写する工程とを含むものである。

40

【0011】

本発明による第1の転写方法は、本発明の第1のドナー基板を用いるものであり、基体の表面側全面に転写層が形成されたのち、基体の表面側から輻射線が照射されることにより基体の表面側からみて吸収層が形成されている領域の転写層が選択的に除去され、反射層上のみに転写層が残存する。そののち、ドナー基板と他の基板とが対向配置され、基体の裏面側から輻射線が照射されることにより反射層上の転写層が転写される。

【0012】

本発明による第2のドナー基板は、基体の表面側に転写層を形成し、基体の裏面側から

50

輻射線を照射することにより転写層の一部を選択的に他の基板に転写するためのものであって、基体の裏面側からみて、転写層を他の基板に転写させない非転写領域には反射層が設けられ、非転写領域以外の領域には吸収層が設けられているものである。

【0013】

本発明による第2の転写方法は、基体に転写層を形成したドナー基板から転写層の一部を選択的に他の基板に転写するものであって、ドナー基板として、基体の裏面側からみて、転写層を他の基板に転写させない非転写領域には反射層が設けられ、非転写領域以外の領域には吸収層が設けられたものを用い、基体の表面側全面に転写層を形成する工程と、ドナー基板と他の基板とを対向配置し基体の裏面側から輻射線を照射することにより転写層のうち非転写領域以外の部分を選択的に他の基板に転写する工程とを含むものである。

10

【0014】

本発明による第2の転写方法は、本発明の第2のドナー基板を用いるものであり、基体の表面側全面に転写層が形成されたのち、ドナー基板と他の基板とが対向配置され基体の裏面側から輻射線が照射されることにより転写層のうち非転写領域以外の部分が選択的に他の基板に転写され、非転写領域の部分は転写されずに基体上に残存する。

【0015】

本発明による表示装置の製造方法は、基板に赤色有機発光素子、緑色有機発光素子および青色有機発光素子を備えた表示装置を製造するものであって、基体の表面側からみて、基板における赤色有機発光素子の形成予定領域に対応した赤色転写層形成予定領域には反射層、赤色転写層形成予定領域以外の領域には吸収層を有する一方、基体の裏面側からみて、緑色転写層非転写領域には反射層、緑色転写層非転写領域以外の領域には吸収層を有するドナー基板を用い、基体の表面側全面に赤色発光材料を含む赤色転写層を形成し、基体の表面側から輻射線を照射することにより、基体の表面側からみて吸収層が形成されている領域の赤色転写層を選択的に除去したのち、基体の表面側全面に緑色発光材料を含む緑色転写層を形成する転写層形成工程と、ドナー基板と基板とを対向配置し基体の裏面側から輻射線を照射することにより、赤色転写層と緑色転写層のうち緑色転写層非転写領域以外の部分とを基板に一括転写する一括転写工程とを含むものである。

20

【0016】

本発明による表示装置の製造システムは、基板に赤色有機発光素子、緑色有機発光素子および青色有機発光素子を備えた表示装置を製造するものであって、基体の表面側からみて、基板における赤色有機発光素子の形成予定領域に対応した赤色転写層形成予定領域には反射層、赤色転写層形成予定領域以外の領域には吸収層を有する一方、基体の裏面側からみて、緑色転写層非転写領域には反射層、緑色転写層非転写領域以外の領域には吸収層を有するドナー基板を用い、基体の表面側全面に赤色発光材料を含む赤色転写層を形成する赤色転写層形成部、基体の表面側から輻射線を照射することにより、基体の表面側からみて吸収層が形成されている領域の赤色転写層を選択的に除去する転写層選択的除去部、および、基体の表面側全面に緑色発光材料を含む緑色転写層を形成する緑色転写層形成部を含む転写層形成部と、ドナー基板と基板とを対向配置し基体の裏面側から輻射線を照射することにより、赤色転写層と緑色転写層のうち緑色転写層非転写領域以外の部分とを基板に一括転写する一括転写部とを備えたものである。

30

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の赤色有機発光素子、または本発明の表示装置によれば、赤色有機層が、赤色発光材料と緑色発光材料とを含む混合層を有するようにしたので、熱転写法によりドナー基板から赤色発光材料を含む赤色転写層と緑色発光材料を含む緑色転写層とを一括転写するという簡素な工程で混合層を形成することができる。

【0018】

本発明の第1の転写方法によれば、本発明の第1のドナー基板を用いるので、基体の表面側全面に転写層を形成したのち、基体の表面側から輻射線を照射することにより転写層を選択的に除去し、反射層上のみ転写層を残存させることができる。

50

【0019】

本発明の第2の転写方法によれば、本発明の第2のドナー基板を用いるので、基体の表面側全面に転写層を形成したのち、ドナー基板と基板とを対向配置し基体の裏面側から輻射線を照射することにより転写層のうち非転写領域以外の部分を選択的に基板に転写し、非転写領域の部分を転写させずに基体上に残存させることができる。

【0020】

本発明の表示装置の製造方法、または本発明の表示装置の製造システムによれば、本発明のドナー基板を用い、このドナー基板に赤色転写層および緑色転写層を形成して基板に一括転写するようにしたので、赤色有機発光素子および緑色有機発光素子を形成するための転写を一回で行うことができ、簡素な工程により製造することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【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断面図である。

【図2】図1に示した表示装置の製造方法の流れを表す流れ図である。

【図3】図2に示した製造方法を工程順に表す断面図である。

【図4】図2に示した製造方法において用いるドナー基板の構成を表す断面図である。

【図5】図4に示したドナー基板の変形例を表す断面図である。

【図6】図3に続く工程を表す断面図である。

【図7】図6に続く工程を表す断面図である。

【図8】図7に続く工程を表す断面図である。

20

【図9】図8に続く工程を表す断面図である。

【図10】ドナー基板の作製兼再生の過程を工程順に表す断面図である。

【図11】図9に続く工程を表す断面図である。

【図12】図2に示した表示装置の製造方法による表示装置の製造システムの一例を概略的に表す図である。

【図13】本発明の変形例に係るドナー基板の構成を表す断面図である。

【図14】図13に示したドナー基板の変形例を表す断面図である。

【図15】図13に示したドナー基板の他の変形例を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

30

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。

【0023】

図1は、本発明の一実施の形態に係る赤色有機発光素子を用いた表示装置の断面構造を表すものである。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、ガラスなどよりなる基板11の上に、赤色の光を発生する赤色有機発光素子10Rと、緑色の光を発生する緑色有機発光素子10Gと、青色の光を発生する青色有機発光素子10Bとが、順に全体としてマトリクス状に形成されている。なお、赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子10Bは短冊形の平面形状を有し、隣り合う赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子10Bの組み合わせが一つの画素を構成している。画素ピッチは例えば300μmである。

40

【0024】

赤色有機発光素子10Rは、基板11の側から、陽極としての第1電極12、絶縁膜13、後述する混合層14RCを含む赤色有機層14R、および陰極としての第2電極15がこの順に積層された構成を有している。緑色有機発光素子10Gは、基板11の側から、第1電極12、絶縁膜13、後述する緑色単色層14GCを含む緑色有機層14G、および第2電極15がこの順に積層された構成を有している。青色有機発光素子10Bは、基板11の側から、第1電極12、絶縁膜13、後述する青色単色層14Dを含む青色有機層14B、および第2電極15がこの順に積層された構成を有している。

【0025】

50

このような赤色有機発光素子 10R, 緑色有機発光素子 10G および青色有機発光素子 10B は、保護膜 16 により被覆され、更にこの保護膜 16 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。

【0026】

第 1 電極 12 は、例えば、ITO (インジウム・スズ複合酸化物) により構成されている。なお、第 1 電極 12 は、アクティブマトリクス駆動を可能とするため、基板 11 上に形成された TFT (薄膜トランジスタ) およびこれを覆う平坦化絶縁膜 (いずれも図示せず) の上に設けられていてもよい。その場合、第 1 電極 12 は、平坦化絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して TFT に電氣的に接続されている。

10

【0027】

絶縁膜 13 は、第 1 電極 12 と第 2 電極 15 との絶縁性を確保するととも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。絶縁膜 13 には、発光領域に対応して開口部が設けられている。

【0028】

赤色有機層 14R は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14A1, 正孔輸送層 14A2, 混合層 14RC, 青色単色層 14D および電子輸送層 14E を積層した構成を有する。緑色有機層 14G は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14A1, 正孔輸送層 14A2, 緑色単色層 14GC, 青色単色層 14D および電子輸送層 14E を積層した構成を有する。青色有機層 14B は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14A1, 正孔輸送層 14A2, 青色単色層 14D および電子輸送層 14E を積層した構成を有する。これらのうち正孔注入層 14A1, 正孔輸送層 14A2, 青色単色層 14D および電子輸送層 14E は、赤色有機発光素子 10R, 緑色有機発光素子 10G および青色有機発光素子 10B の共通層である。正孔注入層 14A1 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 14A2 は、発光層である混合層 14RC, 緑色単色層 14GC および青色単色層 14D への正孔輸送効率を高めるためのものである。混合層 14RC, 緑色単色層 14GC および青色単色層 14D 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 14E は、混合層 14RC, 緑色単色層 14GC および青色単色層 14D への電子輸送効率を高めるためのものである。なお、正孔注入層 14A1, 正孔輸送層 14A2 および電子輸送層 14E は、必要に応じて設ければよく、発光色によりそれぞれ構成が異なってもよい。電子輸送層 14D と第 2 電極 15 との間には、LiF, Li₂O などよりなる電子注入層 (図示せず) を設けてもよい。

20

30

【0029】

正孔注入層 14A1 は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下、例えば 25nm であり、4, 4', 4"-トリリス (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。正孔輸送層 14A2 は、例えば、厚みが 5nm 以上 300nm 以下、例えば 30nm であり、4, 4'-ビス (N-1-ナフチル-N-フェニルアミノ) ビフェニル (α -NPD) により構成されている。

40

【0030】

混合層 14RC は、赤色発光材料と、正孔輸送性材料, 電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種とを含んでいる。赤色発光材料は蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。混合層 14RC は、例えば、厚みが 10nm 以上 100nm 以下、例えば 15nm であり、ADN (ジ (2-ナフチル) アントラセン) に赤色発光材料として 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。

【0031】

緑色単色層 14GC は、緑色発光材料と、正孔輸送性材料, 電子輸送性材料および両電

50

荷輸送性材料のうち少なくとも１種とを含んでいる。緑色発光材料は蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。緑色単色層１４ＧＣは、例えば、厚みが１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下、例えば１５ｎｍであり、ＡＤＮに緑色発光材料としてクマリン６（Ｃｏｕｍａｒｉｎ ６）を５重量％混合したものにより構成されている。

【００３２】

青色単色層１４Ｄは、青色発光材料と、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも１種とを含んでいる。青色発光材料は蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。青色単色層１４Ｄは、例えば、厚みが１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下、例えば１５ｎｍであり、ＡＤＮに青色発光材料として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。

【００３３】

電子輸送層１４Ｅは、例えば、厚みが５ｎｍ以上３００ｎｍ以下、例えば２０ｎｍ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。

【００３４】

第２電極１５は、透明電極または半透過性電極により構成されており、混合層１４ＲＣ，緑色単色層１４ＧＣおよび青色単色層１４Ｃで発生した光は第２電極１５側から取り出されるようになっている。第２電極１５は、例えば、厚みが５ｎｍ以上５０ｎｍ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）が好ましい。

【００３５】

保護膜１６は、赤色有機層１４Ｒ，緑色有機層１４Ｇおよび青色有機層１４Ｂ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１６は、混合層１４ＲＣ，緑色単色層１４ＧＣおよび青色単色層１４Ｃ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１６は、例えば、厚みが２μｍないし３μｍ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１６となる。また、保護膜１６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。

【００３６】

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。

【００３７】

封止用基板３０は、赤色有機発光素子１０Ｒ，緑色有機発光素子１０Ｇおよび青色有機発光素子１０Ｂの第２電極１５の側に位置しており、接着層２０と共に赤色有機発光素子１０Ｒ，緑色有機発光素子１０Ｇおよび青色有機発光素子１０Ｂを封止するものである。また、封止用基板３０は、混合層１４ＲＣ，緑色単色層１４ＧＣおよび青色単色層１４Ｃで発生した光を第２電極１５側から取り出すため、赤色有機発光素子１０Ｒ，緑色有機発光素子１０Ｇおよび青色有機発光素子１０Ｂ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。

【００３８】

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。

【００３９】

図２はこの表示装置の製造方法の流れを表す流れ図であり、図３ないし図１１は、図２に示した製造方法を工程順に表すものである。

【００４０】

まず、図３（Ａ）に示したように、上述した材料よりなる基板１１の上に、例えばスパ

10

20

30

40

50

ッタ法により、上述した材料よりなる第1電極12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（ステップS101）。なお、基板11の所定の位置には、後述する一括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が形成されている。

【0041】

次いで、同じく図3（A）に示したように、基板11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成形して第1電極12に対応する部分に開口部を設け、焼成して、絶縁膜13を形成する（ステップS102）。

【0042】

続いて、図3（B）に示したように、例えば蒸着法により、上述した厚みおよび材料よりなる正孔注入層14A1および正孔輸送層14A2を順次成膜する（ステップS103）。

【0043】

そののち、正孔輸送層14A2の上に、ドナー基板を用いた熱転写法により、赤色有機発光素子10Rの形成予定領域10R1に混合層14RCを形成すると共に、緑色有機発光素子10Gの形成予定領域10G1に緑色単色層14GCを形成する。この工程は、転写層形成工程と、一括転写工程とを含む。

【0044】

（ドナー基板の構成）

図4は、この工程に用いられるドナー基板の構成を、転写層を形成しない未使用の状態で表したものである。ドナー基板100は、基体110の表面側、すなわち基板11と対向する側に、反射層120および吸収層130を有している。基体110は、基板11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アクリル等の樹脂により構成されている。反射層120は、例えば銀（Ag）または銀（Ag）を含む合金など反射率の高い金属材料により構成されている。このほか、長波長域に限れば、反射層120の構成材料は、金（Au）、銅（Cu）あるいはこれらを含む合金でもよい。吸収層130は、例えば、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）、チタン（Ti）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。吸収層130は、炭素（C）または黒色顔料により構成されていてもよい。

【0045】

このドナー基板100は、基体110の表面側からみて、基板11における赤色有機発光素子10Rの形成予定領域に対応した赤色転写層形成予定領域100R1には反射層120、それ以外の領域には吸収層130を有している。これにより、このドナー基板100では、赤色転写層を反射層120上にのみ選択的に形成することができるようになっている。

【0046】

また、ドナー基板100は、基体110の裏面側からみて、緑色転写層非転写領域（以下、単に「非転写領域」という。）100NPには反射層120、それ以外の領域には吸収層130を有している。これにより、このドナー基板100では、非転写領域100NPの緑色転写層を基板11に転写させずに基体110上に残存させることができるようになっている。この非転写領域100NPは、基板11における青色有機発光素子10Bの形成予定領域10B1に対応している。

【0047】

赤色転写層形成予定領域100R1には、基体110の側から順に、吸収層130および反射層120が形成されている。このように反射層120と基体110との間に吸収層130を設けることにより、基体110の裏面側からレーザ光を照射して赤色転写層を基板11に転写することができる。

【0048】

なお、基体110上の反射層120および吸収層130の積層構成は、上述した条件を満たす限り、図4に示したものに限らず他の積層構成としてもよい。例えば、図4では、

10

20

30

40

50

基体 1 1 0 の表面側全面に吸収層 1 3 0、部分的に反射層 1 2 0 を設けるようにした構成を表しているが、図 5 に示したように、基体 1 1 0 の表面側全面に反射層 1 3 0、部分的に吸収層 1 3 0 を設けるようにしてもよい。

【0049】

(転写層形成工程)

このドナー基板 1 0 0 に対して、まず、図 6 (A) に示したように、基体 1 1 0 の表面側全面に、例えば真空蒸着により、上述した赤色発光材料を含む赤色転写層 2 0 0 R を形成する (ステップ S 2 0 1)。

【0050】

次いで、図 6 (B) に示したように、真空中において、除去物回収用の透明基板 3 0 0 をドナー基板 1 0 0 に近接または密着させ、この透明基板 3 0 0 を介して、基体 1 1 0 の表面側からレーザ光 L B 1 を照射する。レーザ光 L B 1 は吸収層 1 3 0 で光熱変換されるので、基体 1 1 0 の表面側からみて吸収層 1 3 0 が形成されている領域の赤色転写層 2 0 0 R は選択的に除去される (ステップ S 2 0 2)。これにより、赤色転写層形成予定領域 1 0 0 R 1 のみに赤色転写層 2 0 0 R が形成される。このとき、赤色転写層形成領域 1 0 0 R 1 に反射層 1 2 0 を設けたので、従来のようにレーザ光のスポット形状を成形して所定領域のみ選択的に照射するという複雑な工程は不要となり、レーザ光 L B 1 を成形せずに全面照射しつつ反射層 1 2 0 上の赤色転写層 2 0 0 R のみを除去せずに残存させることができる。レーザ光 L B 1 としては例えば波長 8 0 0 nm の半導体レーザ光を用い、照射条件としては例えば $0.3 \text{ mW} / \mu\text{m}^2$ 、スキャン速度 $50 \text{ mm} / \text{s}$ とすることができる。

【0051】

続いて、図 7 に示したように、基体 1 1 0 の表面側全面に、例えば真空蒸着により、上述した緑色発光材料を含む緑色転写層 2 0 0 G を形成する (ステップ S 2 0 3)。以上により、基体 1 1 0 の表面側の一部に赤色転写層 2 0 0 R、表面側全面に緑色転写層 2 0 0 G を形成したドナー基板 1 0 0 を形成する。

【0052】

(一括転写工程)

そののち、図 8 に示したように、ドナー基板 1 0 0 と基板 1 1 とを対向配置し、基体 1 1 0 の裏面側からレーザ光 L B 2 を照射することにより、赤色転写層 2 0 0 R と、緑色転写層 2 0 0 G のうち非転写領域 1 0 0 N P 以外の部分とを基板 1 1 に一括転写する (ステップ S 3 0 0)。これにより、図 9 に示したように、赤色有機発光素子 1 0 R の形成予定領域 1 0 R 1 には混合層 1 4 R C が形成されると同時に、緑色有機発光素子 1 0 G の形成予定領域 1 0 G 1 には緑色単色層 1 4 G C が形成される。このとき、非転写領域 1 0 0 N P に反射層 1 2 0 を設けたので、従来のようにレーザ光のスポット形状を成形して所定領域に選択的に照射するという複雑な工程は不要となり、レーザ光 L B 2 を成形せずに全面照射しつつ非転写領域 1 0 0 N P の緑色転写層 2 0 0 G のみを転写せずに残存させることができる。レーザ光 L B 2 としては例えば波長 8 0 0 nm の半導体レーザ光を用い、照射条件としては例えば $0.3 \text{ mW} / \mu\text{m}^2$ 、スキャン速度 $50 \text{ mm} / \text{s}$ とすることができる。

【0053】

一括転写工程を行ったのち、ドナー基板 1 0 0 については、上述した転写層形成工程 (ステップ S 2 0 1, S 2 0 2, S 2 0 3) を順に再び行うことにより赤色転写層 2 0 0 R および緑色転写層 2 0 0 G を再形成し、別の基板 1 1 に対して一括転写工程を行う。図 1 0 は、このようなドナー基板 1 0 0 の作製兼再生の過程を表すものである。図 1 0 (A) に示した未使用の状態のドナー基板 1 0 0 に対して、図 1 0 (B) に示したように基体 1 1 0 の表面側全面に赤色転写層 2 0 0 R を形成し (ステップ S 2 0 1)、図 1 0 (C) に示したようにレーザ光 L B 1 の照射により赤色転写層 2 0 0 R を選択的に除去したのち (ステップ S 2 0 2)、図 1 0 (D) に示したように基体 1 1 0 の表面側全面に緑色転写層 2 0 0 G を形成する (ステップ S 2 0 3)。次いで、図 1 0 (E) に示したように一括転

写工程を行う（ステップS300）。このとき、ドナー基板100の非転写領域100NPには緑色転写層200Gが残存する。続いて、図10（F）に示したように、非転写領域100NPに緑色転写層200Gを残存させたまま、基体110の表面側に赤色転写層200Rを形成し（ステップS201）、図10（C）に示したようにレーザ光LB1を照射すると、赤色転写層200Rを選択的に除去すると同時に、非転写領域100NPに残存する緑色転写層200Gも除去することができる（ステップS202）。そののち、図10Dに示したように、基体110の表面側全面に緑色転写層200Gを形成する（ステップS203）。このようにして、図10（C）～図10（F）に示した工程の閉ループを構成することができ、一括転写後のドナー基板100を洗浄して再利用するための工程や装置は不要となり、かつ、ドナー基板を一回使用しただけで廃棄することなく繰り返し使用することが可能となる。

10

【0054】

（青色単色層形成工程）

一方、一括転写工程を行った後の基板11については、図11に示したように、例えば蒸着により、上述した青色発光材料を含む青色単色層14Dを全面成膜する（ステップS401）。これにより、従来のように発光色数と同じく三回の転写を行う必要はなくなり、転写回数は一回に減らすことができる。

【0055】

更に、青色単色層14Dに続いて、例えば蒸着により電子輸送層14Eおよび第2電極15も全面成膜する（ステップS402）。このようにして、赤色有機発光素子10R、

20

【0056】

赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子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16を形成する（ステップS403）。保護膜16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16は、第2電極15を大気に暴露することなく、第2電極15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赤色有機層14R、緑色有機層14Gおよび青色有機層14B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、赤色有機層14R、緑色有機層14Gおよび青色有機層14Bの劣化による輝度の低下を防止するため、保護膜16の成膜温度は常温に設定すると共に、保護膜16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。

30

【0057】

そののち、保護膜16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（ステップS404）。以上により、図1に示した表示装置が完成する。

【0058】

図12は、図2に示した製造方法による表示装置の製造システムの一例を概略的に表したものである。この製造システム400は、例えば、第1電極12および絶縁膜13を形成した基板11に正孔注入層14A1および正孔輸送層14A2を形成する正孔注入層・正孔輸送層形成部410と、一括転写工程を行う一括転写部420と、青色単色層14D、電子輸送層14Eおよび第2電極15を形成する青色単色層・電子輸送層・第2電極形成部430と、保護膜16を形成する保護膜形成部440とがライン状に配置されている。一括転写部420には、上述した転写層形成工程を行う転写層形成部450が接続されている。転写層形成部450は、基体110の表面側全面に赤色転写層200Rを形成する赤色転写層形成部451と、基体110の表面側からレーザ光LB1を照射することにより赤色転写層200Rを選択的に除去する転写層選択的除去部452と、基体110の表面側全面に緑色転写層200Gを形成する緑色転写層形成部453とがライン状に配置されている。なお、各部の配置は必ずしもライン状に限らず、放射状など他の配置でもよい。

40

50

【0059】

この表示装置では、第1電極12と第2電極15との間に所定の電圧が印加されることにより、混合層14RC、緑色単色層14GCおよび青色単色層14Dに電流が注入され、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15、保護膜16および封止用基板30を透過して取り出される。このとき、赤色有機発光素子10Rでは、赤色有機層14Rが、赤色発光材料および緑色発光材料を含む混合層14CRと、青色発光材料を含む青色単色層14Dとを有するが、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。緑色有機発光素子10Gでは、緑色有機層14Gが、緑色発光材料を含む緑色単色層14GCと、青色発光材料を含む青色単色層14Dとを有するが、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。青色発光素子10Bでは、青色有機層14Bが、青色発光材料を含む青色単色層14Dのみを有するので、青色発光が生じる。

10

【0060】

このように本実施の形態では、赤色有機層14Rが、赤色発光材料と緑色発光材料とを含む混合層14RCを有するようにしたので、熱転写法によりドナー基板100から赤色転写層200Rと緑色転写層200Gとを一括転写するという簡素な工程で混合層14RCを形成することができる。

【0061】

また、ドナー基板100には、基体110の表面側からみて赤色転写層形成予定領域100R1に反射層120を設けるようにしたので、基体100の表面側全面に赤色転写層200Rを形成したのち、ドナー基板100と基板11とを対向配置し基体110の表面側からレーザ光LB1を照射することにより赤色転写層200Rを選択的に除去し、反射層120上のみには赤色転写層200Rを残存させることができる。

20

【0062】

更に、このドナー基板100には、基体110の裏面側からみて非転写領域100NPに反射層120を設けるようにしたので、基体110の表面側全面に緑色転写層200Gを形成したのち、ドナー基板100と基板11とを対向配置し基体110の裏面側からレーザ光LB2を照射することにより緑色転写層200Gのうち非転写領域100NP以外の部分を選択的に基板11に転写し、非転写領域100NPの部分転写させずに基体110上に残存させることができる。

30

【0063】

加えて、本実施の形態の表示装置の製造方法または製造システムによれば、このようなドナー基板100に赤色転写層200Rおよび緑色転写層200Gを形成して基板11に一括転写するようにしたので、赤色有機発光素子10Rおよび緑色有機発光素子10Gを形成するための転写を一回で行うことができ、簡素な工程により製造することができる。

【0064】

更にまた、ドナー基板100と基板11との合わせ、分離、レーザ照射などの複雑な工程が少なくなり、装置構成を簡素化して装置コストを低減することができ、タクトタイムを短縮して生産性を向上させることができる。更に、転写回数を減らすことができるので、転写に起因する不良も低減することができると共に、各色用のドナー基板100を必要としないのでランニングコスト削減も可能となる。

40

【0065】

加えてまた、一括転写工程を行ったのちのドナー基板100に対して転写層形成工程を再び行うことにより赤色転写層200Rおよび緑色転写層200Gを再形成し、別の基板11に対して一括転写工程を行うようにすれば、一括転写後のドナー基板100を洗浄して再利用するための工程や装置は不要となり、かつ、ドナー基板100を一回使用しただけで廃棄することなく繰り返し使用することができる。よって、装置構成を簡略化し、装置コストおよびドナー基板のコストを更に下げることができる。

【0066】

更にまた、一括転写工程を行ったのちに、赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子

50

10 G, 青色有機発光素子 10 B に共通の青色単色層 14 D を蒸着法などにより形成するようにすれば、従来のように発光色数と同じく三回の転写を行う必要がなく、転写回数を一回に減らすことができる。

【0067】

(変形例)

図 13 は、本発明の変形例に係るドナー基板の構成を未使用の状態を表したものである。このドナー基板 100 は、非転写領域 100 NP が、基板 11 における赤色有機発光素子 10 R と緑色有機発光素子 10 G との境界領域に対応している。これにより、このドナー基板 100 では、一括転写工程において混合層 14 RC と緑色単色層 14 GC との境界を明確に形成することができ、混色を確実に抑制することができるようになっている。なお、図 13 では、図 4 に示したような基体 110 の表面側全面に吸収層 130 を形成し、部分的に反射層 120 を設けたドナー基板 100 において、境界領域に対応して吸収層 130 と基体 11 との間に反射層 120 を追加的に形成した場合を表している。

【0068】

なお、境界領域に非転写領域 NP を設けるための反射層 120 および吸収層 130 の積層構成は、基体 110 の裏面側からみて境界領域に対応して反射層 120 が形成されている限り、図 13 に示したものに限らず、他の積層構成でもよい。例えば、図 14 に示したように、境界領域 10 M に対応して吸収層 130 の一部を除去し、その領域を反射層 120 で被覆するようにしてもよい。また、図 5 に示したような基体 110 の表面側全面に反射層 130 を形成し、部分的に吸収層 130 を設けたドナー基板 100 では、図 15 に示したように、反射層 120 と基体 110 との間の吸収層 130 の一部を境界領域に対応して除去するようにしてもよい。

【0069】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態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、上記実施の形態では、転写層形成工程および一括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。

【0070】

また、上記実施の形態では、基体 110 の基板 11 に対向する側に反射層 120 および吸収層 130 を形成した場合について説明したが、反射層 120 および吸収層 130 は、上述した積層構成の条件を満たす限り、基体 110 の基板 11 とは反対側に設けられていてもよい。ただし、基体 110 の基板 11 に対向する側に設けるほうが、赤色転写層 200 R および緑色転写層 200 G の形成位置や転写位置の精度が高くなりやすく望ましい。

【0071】

更に、例えば、上記実施の形態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 LB1, LB2 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 12 は、ITO のほか、IZO (インジウム・亜鉛複合酸化物) により構成されていてもよい。また、第 1 電極 12 は、反射電極により構成してもよい。その場合、第 1 電極 12 は、例えば、厚みが 100 nm 以上 1000 nm 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 12 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。更に、例えば第 1 電極 12 は、誘電体多層膜を有するようにすることもできる。

【0072】

加えて、例えば、上記実施の形態においては、基板 11 の上に、第 1 電極 12, 有機層 14 および第 2 電極 15 を基板 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、基板 11 の上に、第 2 電極 15, 有機層 14 および第 1 電極 12 を基板 11 の側から順に積層し、基板 11 の側

から光を取り出すようにすることもできる。

【0073】

更にまた、例えば、上記実施の形態では、第1電極12を陽極、第2電極15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12を陰極、第2電極15を陽極としてもよい。さらに、第1電極12を陰極、第2電極15を陽極とすると共に、基板11の上に、第2電極15、有機層14および第1電極12を基板11の側から順に積層し、基板11の側から光を取り出すようにすることもできる。

【0074】

加えてまた、上記実施の形態では、赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子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12と有機層14との間に、酸化クロム(I I I)(Cr₂O₃)、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。

【0075】

更にまた、上記実施の形態では、第2電極15が半透過性電極により構成され、混合層14RC、緑色単色層14GCおよび青色単色層14Dで発生した光を第2電極15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12の側から取り出すようにしてもよい。この場合、第2電極15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。

【符号の説明】

【0076】

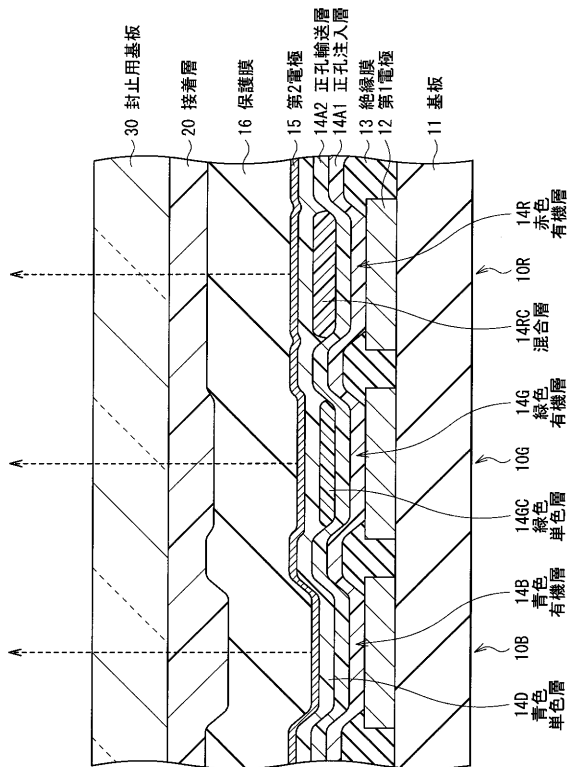
10R…赤色有機発光素子、10G…緑色有機発光素子、10B…青色有機発光素子、11…基板、12…第1電極、13…絶縁膜、14R…赤色有機層、14G…緑色有機層、14B…青色有機層、14A1…正孔注入層、14A2…正孔輸送層、14RC…混合層、14GC…緑色単色層、14D…青色単色層、14E…電子輸送層、15…第2電極、16…保護膜、20…接着層、30…封止用基板、100…ドナー基板、100R1…赤色転写層形成予定領域、100NP…緑色転写層非転写領域(非転写領域)、110…基体、120…反射層、130…吸収層、200R…赤色転写層、200G…緑色転写層、300…透明基板、400…製造システム

10

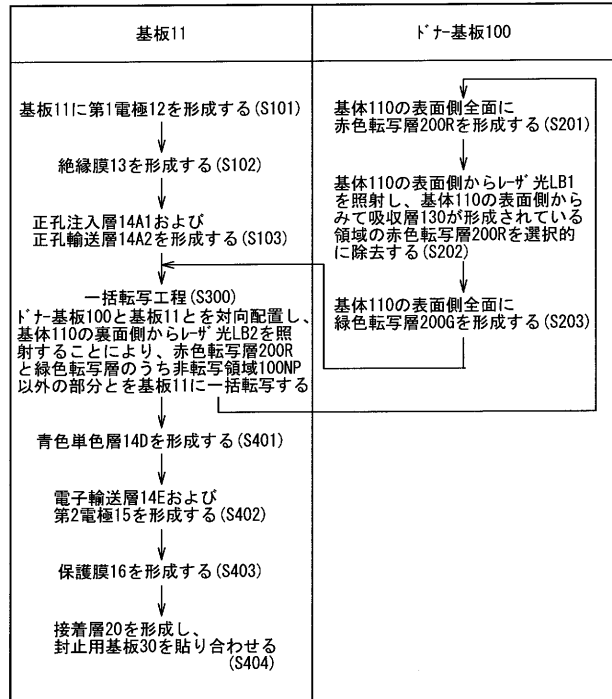
20

30

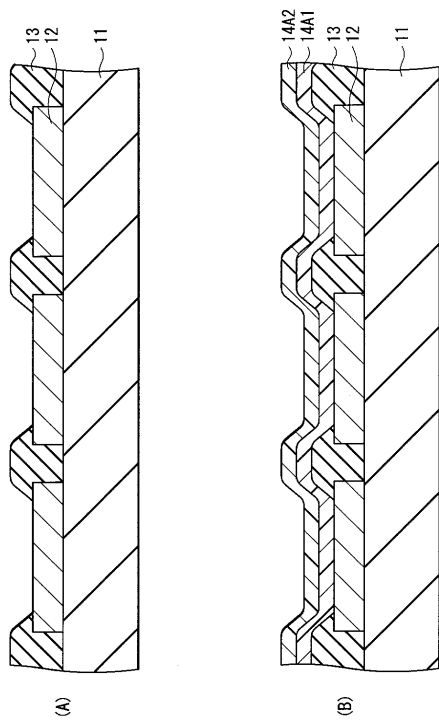
【図 1】



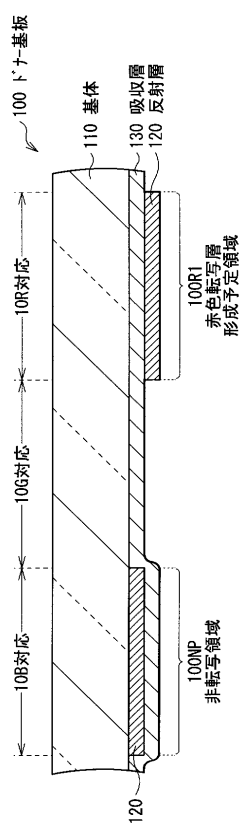
【図 2】



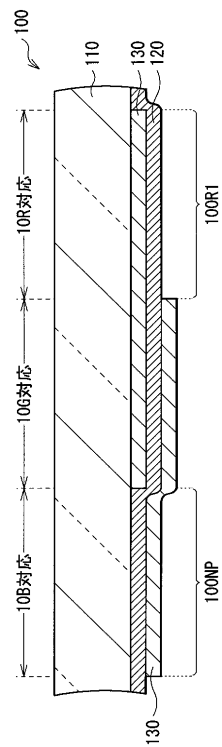
【図 3】



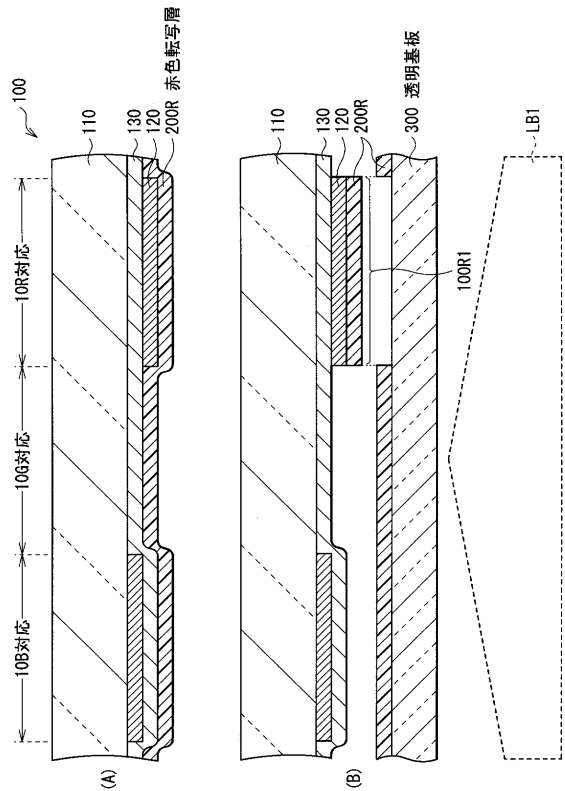
【図 4】



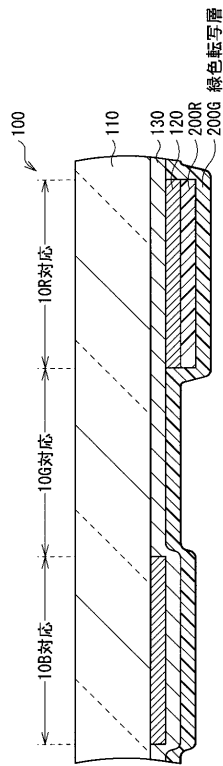
【図 5】



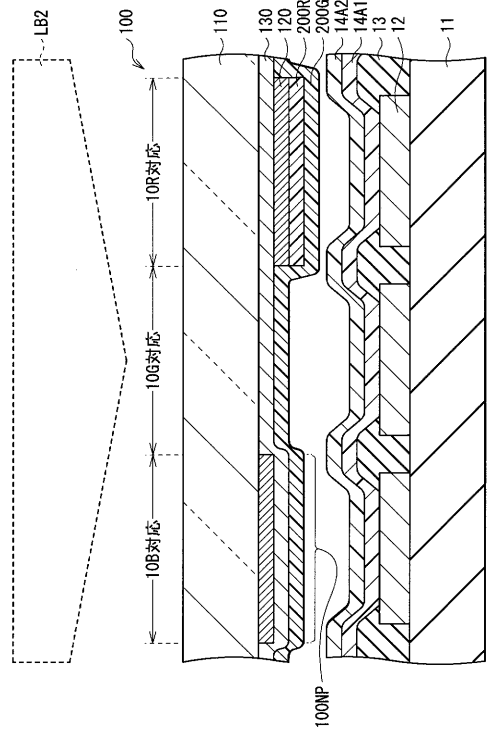
【図 6】



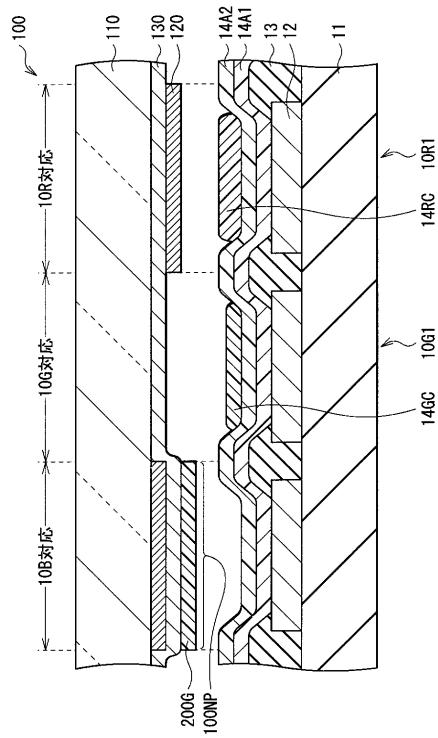
【図 7】



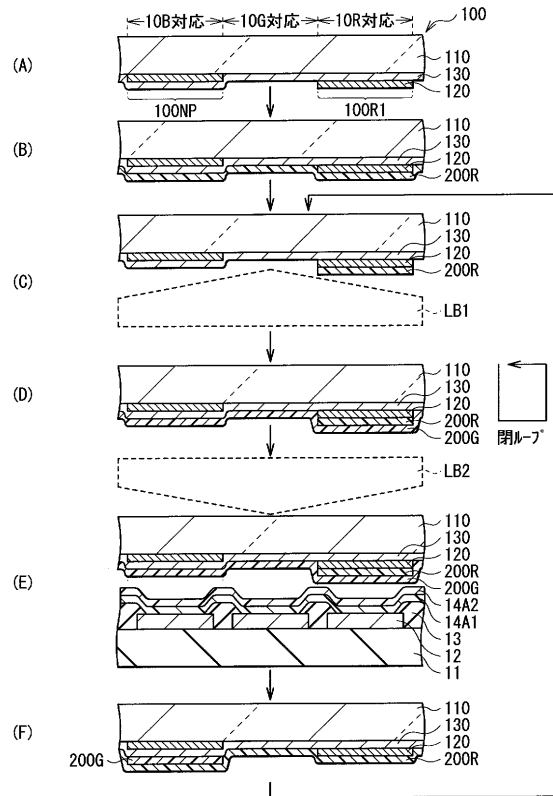
【図 8】



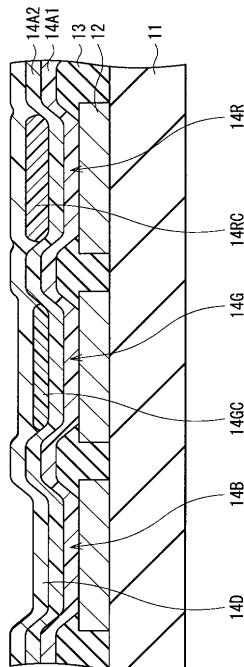
【図 9】



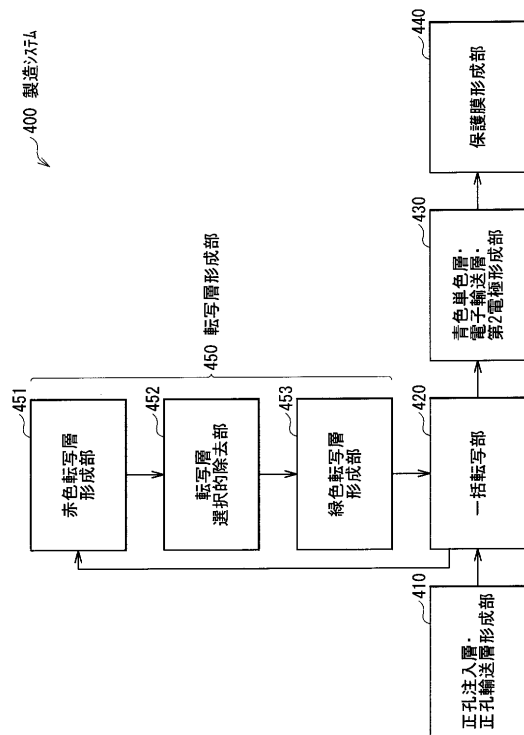
【図 10】



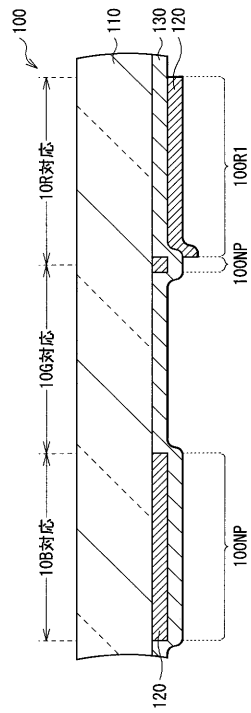
【図 11】



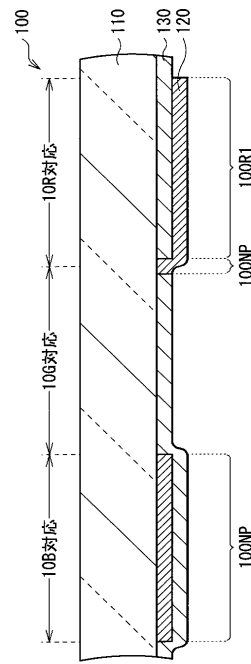
【図 12】



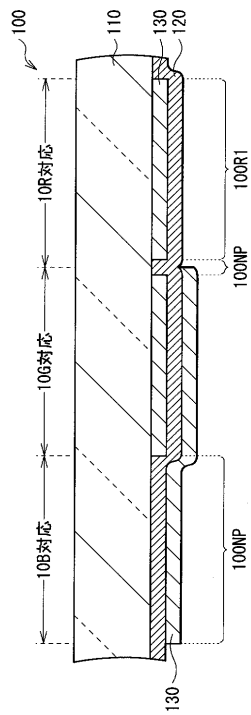
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【手続補正書】

【提出日】平成24年1月11日(2012.1.11)

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、熱転写法により形成された赤色有機発光素子を備えた表示装置に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

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、熱転写法を用いて簡素な工程により形成することができる赤色有機発光素子を備えた表示装置を提供することにある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明による表示装置は、基板に、第1電極と、赤色発光材料および緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種とを含む混合層を有する赤色有機層と、第2電極とを順に有する赤色有機発光素子と、基板に、第1電極と、緑色発光材料と正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種とを含む緑色単色層を有する緑色有機層と、第2電極とを順に有する緑色有機発光素子とを備え、緑色単色層に含まれる緑色発光材料と、混合層に含まれる緑色発光材料とは、同一材料であるものである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明による表示装置では、赤色有機層が、赤色発光材料および緑色発光材料を含む混合層を有しているので、エネルギー準位の低い赤色にエネルギー移動が起こり、赤色発光が支配的になる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の表示装置によれば、赤色有機層が、赤色発光材料と緑色発光材料とを含む混合層を有するようにしたので、熱転写法によりドナー基板から赤色発光材料を含む赤色転写層と緑色発光材料を含む緑色転写層とを一括転写するという簡素な工程で混合層を形成することができる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

赤色有機層 14 R は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14 A 1、正孔輸送層 14 A 2、混合層 14 R C、青色単色層 14 D および電子輸送層 14 E を積層した構成を有する。緑色有機層 14 G は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14 A 1、正孔輸送層 14 A 2、緑色単色層 14 G C、青色単色層 14 D および電子輸送層 14 E を積層した構成を有する。青色有機層 14 B は、例えば、第 1 電極 12 の側から順に、正孔注入層 14 A 1、正孔輸送層 14 A 2、青色単色層 14 D および電子輸送層 14 E を積層した構成を有する。これらのうち正孔注入層 14 A 1、正孔輸送層 14 A 2、青色単色層 14 D および電子輸送層 14 E は、赤色有機発光素子 10 R、緑色有機発光素子 10 G および青色有機発光素子 10 B の共通層である。正孔注入層 14 A 1 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 14 A 2 は、発光層である混合層 14 R C、緑色単色層 14 G C および青色単色層 14 D への正孔輸送効率を高めるためのものである。混合層 14 R C、緑色単色層 14 G C および青色単色層 14 D 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 14 E は、混合層 14 R C、緑色単色層 14 G C および青色単色層 14 D への電子輸送効率を高めるためのものである。なお、正孔注入層 14 A 1、正孔輸送層 14 A 2 および電子輸送層 14 E は、必要に応じて設ければよく、発光色によりそれぞれ構成が異なってもよい。電子輸送層 14 E と第 2 電極 15 との間には、LiF、Li₂O などよりなる電子注入層（図示せず）を設けてもよい。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

第 2 電極 15 は、透明電極または半透過性電極により構成されており、混合層 14 R C、緑色単色層 14 G C および青色単色層 14 D で発生した光は第 2 電極 15 側から取り出されるようになっている。第 2 電極 15 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) が好ましい。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

封止用基板30は、赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子10Bの第2電極15の側に位置しており、接着層20と共に赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子10Bを封止するものである。また、封止用基板30は、混合層14RC、緑色単色層14GCおよび青色単色層14Dで発生した光を第2電極15側から取り出すため、赤色有機発光素子10R、緑色有機発光素子10Gおよび青色有機発光素子10B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。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

なお、基体110上の反射層120および吸収層130の積層構成は、上述した条件を満たす限り、図4に示したものに限らず他の積層構成としてもよい。例えば、図4では、基体110の表面側全面に吸収層130、部分的に反射層120を設けるようにした構成を表しているが、図5に示したように、基体110の表面側全面に反射層120、部分的に吸収層130を設けるようにしてもよい。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

一括転写工程を行ったのち、ドナー基板100については、上述した転写層形成工程（ステップS201、S202、S203）を順に再び行うことにより赤色転写層200Rおよび緑色転写層200Gを再形成し、別の基板11に対して一括転写工程を行う。図10は、このようなドナー基板100の作製兼再生の過程を表すものである。図10（A）に示した未使用の状態のドナー基板100に対して、図10（B）に示したように基体110の表面側全面に赤色転写層200Rを形成し（ステップS201）、図10（C）に示したようにレーザ光LB1の照射により赤色転写層200Rを選択的に除去したのち（ステップS202）、図10（D）に示したように基体110の表面側全面に緑色転写層200Gを形成する（ステップS203）。次いで、図10（E）に示したように一括転写工程を行う（ステップS300）。このとき、ドナー基板100の非転写領域100NPには緑色転写層200Gが残存する。続いて、図10（F）に示したように、非転写領域100NPに緑色転写層200Gを残存させたまま、基体110の表面側に赤色転写層200Rを形成し（ステップS201）、図10（C）に示したようにレーザ光LB1を照射すると、赤色転写層200Rを選択的に除去すると同時に、非転写領域100NPに残存する緑色転写層200Gも除去することができる（ステップS202）。そののち、図10（D）に示したように、基体110の表面側全面に緑色転写層200Gを形成する（ステップS203）。このようにして、図10（C）～図10（F）に示した工程の閉ループを構成することができ、一括転写後のドナー基板100を洗浄して再利用するための工程や装置は不要となり、かつ、ドナー基板を一回使用しただけで廃棄することなく繰り返し使用することが可能となる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

(変形例)

図13は、本発明の変形例に係るドナー基板の構成を未使用の状態を表したものである。このドナー基板100は、非転写領域100NPが、基板11における赤色有機発光素子10Rと緑色有機発光素子10Gとの境界領域に対応している。これにより、このドナー基板100では、一括転写工程において混合層14RCと緑色単色層14GCとの境界を明確に形成することができ、混色を確実に抑制することができるようになっている。なお、図13では、図4に示したような基体110の表面側全面に吸収層130を形成し、部分的に反射層120を設けたドナー基板100において、境界領域に対応して吸収層130と基体110との間に反射層120を追加的に形成した場合を表している。

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2012060174A	公开(公告)日	2012-03-22
申请号	JP2011277385	申请日	2011-12-19
[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		
发明人	松尾 圭介		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/12.B H05B33/12.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD53 3K107/DD58 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/FF14 3K107/GG09		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有红色有机发光元件的显示装置，其可以通过使用热转印方法的简单工艺来形成。一种红色有机材料，在基板上具有第一电极和混合层，所述混合层包含红色发光材料，绿色发光材料以及空穴传输材料，电子传输材料和两种电荷传输材料中的至少一种。层，依次具有第二电极的红色有机发光器件，基板，第一电极，绿色发光材料和空穴传输材料中的至少一种，电子传输材料和电荷传输材料一种绿色有机层，其具有包含种子的绿色单色层和具有依次具有第二电极的绿色有机发光元件，包含在绿色单色层中的绿色发光材料以及包含在混合层中的绿色发光。由相同材料制成的显示设备。[选择图]图10

