

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/049902

発行日 平成28年8月22日 (2016. 8. 22)

(43) 国際公開日 平成26年4月3日 (2014. 4. 3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

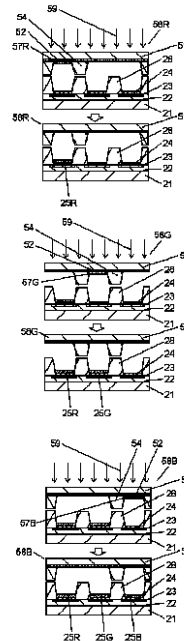
出願番号 特願2014-538084 (P2014-538084)	(71) 出願人 514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2013/002553	
(22) 国際出願日 平成25年4月16日 (2013. 4. 16)	
(31) 優先権主張番号 特願2012-210821 (P2012-210821)	(74) 代理人 110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(32) 優先日 平成24年9月25日 (2012. 9. 25)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 新谷 庸一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
	(72) 発明者 村井 隆一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
	(72) 発明者 秋山 利幸 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E L表示装置の製造方法、E L表示装置の製造に用いられる転写基板、E L表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法

(57) 【要約】

少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部と、発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とを備え、発光部は、バンク(28)により区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層(25R)、(25G)、(25B)を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成されるE L表示装置の製造方法において、支持基板(51)に少なくとも赤色、緑色および青色の発光材料を含む転写層(57R)、(57G)、(57B)をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも3種類の転写基板を準備し、発光層を形成する際に、それぞれの転写基板を用いて、E L表示装置の被転写基板に転写層(57R)、(57G)、(57B)を転写して発光層(25R)、(25G)、(25B)を形成する転写工程を順次実施する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部と、前記発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とを備え、前記発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成される EL 表示装置の製造方法において、

支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色の発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板を準備し、

前記発光層を形成する際に、それぞれの前記転写基板を用いて、前記 EL 表示装置の被転写基板に前記転写層を転写して前記発光層を形成する転写工程を順次実施することを特徴とする EL 表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板は、前記支持基板上に、赤色、緑色および青色の画素パターンに対応させてレーザー光を吸収し発熱する複数の光熱変換層を形成するとともに、前記光熱変換層上に開口が設けられるように隔壁を形成し、その後前記光熱変換層上の前記隔壁内にインクジェット法により発光材料を含む有機材料インクを塗布して前記転写層を形成して構成したものであり、

前記転写工程は、前記 EL 表示装置の前記被転写基板に前記転写基板を位置合わせして配置し、その後前記転写基板の前記支持基板側からレーザー光を照射して前記転写層を昇華または気化して前記被転写基板の前記バンク内に発光層を形成する工程で、少なくとも赤色、緑色および青色の前記発光層を転写する工程を順次実施するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の EL 表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

基板と、

前記基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、

前記光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成された転写層と、を備え、

30

前記開口が形成された領域でも前記隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、前記光熱変換層が設けられていないことを特徴とする、EL 表示装置の製造に用いられる転写基板。

【請求項 4】

前記発光材料は、赤色、緑色および青色のうち何れか 1 色の発光材料である、ことを特徴とする請求項 3 に記載の EL 表示装置の製造に用いられる転写基板。

【請求項 5】

基板と、前記基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、前記光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、を備え、前記開口が形成された領域でも前記隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、前記光熱変換層が設けられていない、転写層形成前の転写基板を準備し、

40

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで前記転写層形成前の転写基板上に転写層を形成することを特徴とする EL 表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法。

【請求項 6】

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により、赤色、緑色および青色のうち何れか 1 色の前記発光材料を吐出することで前記転写層形成前の転写基板上に転写層を形成する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の EL 表示装置の製造に

50

用いられる転写基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、EL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いられる転写基板、EL表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、次世代の表示装置が盛んに開発されている。特に、駆動用基板上に、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EL (Electroluminescence) 表示装置が注目されている。EL表示装置は自発光型である。従って、EL表示装置は広い視野角を有する。そして、EL表示装置はバックライトを必要としない。その結果、EL表示装置は、省電力で駆動でき、高い応答性を有し、装置の厚みを薄くできるなどの特徴を有する。そのため、EL表示装置がテレビ等の大画面表示装置へ応用されることが強く望まれている。

10

【0003】

このようなEL表示装置の発光層の形成方法には様々な方法がある。例えば、基板上に発光材料を蒸着または塗布することでRGBの発光層をパターンングする方法がある。

【0004】

また、特許文献1に示すように、レーザーなどの放射線を用いた転写法がある。転写法は、転写基板に形成された、発光材料を含む転写層を、EL発光素子を形成するための被転写基板に転写する方法である。具体的には、まず、支持材に転写層が形成された転写基板が形成される。そして、この転写基板は、被転写基板に対向配置される。そして、減圧環境下で放射線が転写基板に照射される。これにより、転写層が被転写基板に転写され、被転写基板上に発光層が形成される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-146715号公報

【発明の概要】

30

【0006】

本開示は、EL表示装置の高精細化が可能なEL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いる転写基板、EL表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法を提供する。

【0007】

この目的を達成するために本開示におけるEL表示装置の製造方法は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部と、発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とを備え、発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成されるEL表示装置の製造方法において、支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色の発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも3種類の転写基板を準備し、発光層を形成する際に、それぞれの転写基板を用いて、EL表示装置の被転写基板に転写層を転写して発光層を形成する転写工程を順次実施することを特徴とする。

40

【0008】

また、本開示におけるEL表示装置の製造に用いられる転写基板は、基板と、基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開くように設けられた複数の隔壁と、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成された転写層と、を備え、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない

50

ことを特徴とする。

【0009】

また、本開示におけるEL表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法は、基板と、基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、を備え、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない、転写層形成前の転写基板を準備し、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで転写層形成前の転写基板上に転写層を形成することを特徴とする。

10

【0010】

本開示によれば、EL表示装置の高精細化が可能なEL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いる転写基板、EL表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本開示の一実施の形態によるEL表示装置の斜視図である。

【図2】図2は、画素回路の回路構成を示す電気回路図である。

【図3】図3は、EL表示装置において、RGBの画素部分の断面構造を示す断面図である。

20

【図4】図4は、本開示によるEL表示装置の製造方法において、一実施の形態による製造工程を示す工程図である。

【図5A】図5Aは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【図5B】図5Bは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【図5C】図5Cは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【図5D】図5Dは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

30

【図5E】図5Eは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【図6A】図6Aは、本開示による製造方法において、RGBの発光層を形成する発光層形成工程A5における概要を示す説明図である。

【図6B】図6Bは、本開示による製造方法において、RGBの発光層を形成する発光層形成工程A5における概要を示す説明図である。

【図6C】図6Cは、本開示による製造方法において、RGBの発光層を形成する発光層形成工程A5における概要を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

【0013】

なお、発明者(ら)は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0014】

(実施の形態1)

50

本開示の一実施の形態によるEL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いる転写基板およびEL表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法について、図1～図6Cを用いて説明する。

【0015】

図1はEL表示装置の概略構成を示す斜視図である。図2は画素を駆動する画素回路の回路構成を示す図である。

【0016】

図1、図2に示すように、EL表示装置は、下層より、薄膜トランジスタアレイ装置1と、陽極2と、発光層3および陰極4からなる発光部との積層構造により構成されている。薄膜トランジスタアレイ装置1には、複数の薄膜トランジスタが配置されている。陽極2は下部電極である。発光層3は有機材料により構成される。陰極4は上部電極である。発光部は薄膜トランジスタアレイ装置1により発光制御される。また、発光部は、一対の電極である陽極2と陰極4との間に発光層3が配置された構成である。陽極2と発光層3の間には正孔輸送層が積層形成されている。発光層3と透明な陰極4の間には電子輸送層が積層形成されている。薄膜トランジスタアレイ装置1には、複数の画素5がマトリクス状に配置されている。

10

【0017】

各画素5は、それぞれに設けられた画素回路6によって駆動される。また、薄膜トランジスタアレイ装置1は、複数のゲート配線7と、複数の信号配線としてのソース配線8と、複数の電源配線9(図1では省略)とを備える。複数のゲート配線7は、薄膜トランジスタアレイ装置1上で、行状に配置されている。複数のソース配線8は、ゲート配線7と交差するように列状に配置されている。複数の電源配線9は、ソース配線8に平行に延びている。

20

【0018】

ゲート配線7は、薄膜トランジスタ10のゲート電極10gと行毎に接続されている。薄膜トランジスタ10は、画素回路6のそれぞれに含まれるスイッチング素子として動作する。ソース配線8は、薄膜トランジスタ10のソース電極10sと列毎に接続されている。電源配線9は、薄膜トランジスタ11のドレイン電極11dと列毎に接続されている。薄膜トランジスタ11は、画素回路6のそれぞれに含まれる駆動素子として動作する。

30

【0019】

図2に示すように、画素回路6は、薄膜トランジスタ10と、薄膜トランジスタ11と、キャパシタ12とで構成される。キャパシタ12は、対応する画素に表示するデータを記憶する。

【0020】

薄膜トランジスタ10は、ゲート電極10gと、ソース電極10sと、ドレイン電極10dと、半導体膜(図示せず)とで構成されている。ドレイン電極10dは、キャパシタ12および薄膜トランジスタ11のゲート電極11gに接続されている。薄膜トランジスタ10は、接続されたゲート配線7およびソース配線8に電圧が印加されると、ソース配線8に印加された電圧値を表示データとしてキャパシタ12に保存する。

40

【0021】

薄膜トランジスタ11は、ゲート電極11gと、ドレイン電極11dと、ソース電極11sと、半導体膜(図示せず)とで構成されている。ドレイン電極11dは、電源配線9およびキャパシタ12に接続されている。ソース電極11sは、陽極2に接続されている。この薄膜トランジスタ11は、キャパシタ12が保持している電圧値に対応する電流を、電源配線9からソース電極11sを通じて陽極2に供給する。すなわち、上記構成のEL表示装置は、ゲート配線7とソース配線8との交点に位置する画素5毎に表示制御を行うアクティブマトリクス方式を採用している。

【0022】

また、EL表示装置において、発光部は、少なくとも赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の発光層を有する画素が複数個マトリクス状に配列されるように形成されている。従

50

って、発光部は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する。各画素は、バンクによって互いに分離されている。このバンクは、ゲート配線 7 に平行に延びる突条と、ソース配線 8 に平行に延びる突条とが互いに交差するように形成されることにより設けられている。そして、この突条で囲まれる部分、すなわちバンクの開口部に R G B の発光層を有する画素が形成されている。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、E L 表示装置において、R G B の画素部分の断面構造を示す断面図である。図 3 に示すように、E L 表示装置において、ベース基板 2 1 上に、薄膜トランジスタアレイ装置 2 2 が形成されている。ベース基板 2 1 は、ガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで構成されている。薄膜トランジスタアレイ装置 2 2 は、上述した画素回路 6 を構成している。また、薄膜トランジスタアレイ装置 2 2 には、平坦化絶縁膜（図示せず）を介して下部電極である陽極 2 3 が形成されている。そして、陽極 2 3 上には、正孔輸送層 2 4、有機材料からなる発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B、電子輸送層 2 6、透明な上部電極である陰極 2 7 が順に積層形成されている。これにより R G B の発光部が構成されている。また、発光部の発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B は、絶縁層であるバンク 2 8 により区画された領域に形成されている。

10

【 0 0 2 4 】

このように構成された発光部は、窒化ケイ素などの封止層 2 9 により被覆されている。封止層 2 9 により被覆された発光部は、封止層 2 9 上に接着層 3 0 を介して封止用基板 3 1 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。封止用基板 3 1 は、透明なガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで構成されている。

20

【 0 0 2 5 】

ここで、バンク 2 8 は、陽極 2 3 と陰極 2 7 との絶縁性を確保している。また、バンク 2 8 は、発光領域を所定の形状に区画している。バンク 2 8 は、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。

【 0 0 2 6 】

次に、本開示による E L 表示装置の製造方法について、図 4 ~ 図 6 C の図面を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

本開示による E L 表示装置の製造方法においては、R G B それぞれの 3 種類の転写基板が準備される。これらの転写基板は、それぞれ、R G B の何れかの発光材料が含まれる転写層がインクジェット法により支持基板上に塗布されることで形成される。そして、この R G B それぞれの転写基板が用いられ、E L 表示装置の被転写基板に、転写基板の転写層が転写される。これにより、発光層が被転写基板上に形成される。このような被転写基板に転写層を転写する転写工程が R G B それぞれの転写基板を用いて順次実施される。なお、発光層は、R G B の 3 種類の例に限定されない。E L 表示装置の発光画素の形態によっては、発光層は、R G B 以外の発光材料により形成される場合がある。その場合は発光層の種類に応じて複数種類の転写基板が準備される。そして、その転写基板が用いられることで、被転写基板に転写層が転写される工程が順次実施されればよい。

30

【 0 0 2 8 】

図 4 は、本開示による E L 表示装置の製造方法において、一実施の形態による製造工程を示す工程図である。

40

【 0 0 2 9 】

図 4 において、隔離雰囲気 4 0 は、大気に曝露しない雰囲気を形成するものである。隔離雰囲気 4 0 は、減圧や、ドライガスまたは不活性ガスを導入することで形成される。各製造工程を実施するための複数の製造装置は、製造装置間で部材を搬送する搬送装置を介して接続されている。そして、一部の製造装置は、搬送装置を介して、部材を保管するための保管設備と接続されている。そして、各製造装置、搬送装置、および保管設備は、内部に隔離雰囲気 4 0 が形成された空間を有している。また、各製造装置、搬送装置、および保管設備は、隔離雰囲気 4 0 で繋がっている。内部に形成された隔離雰囲気 4 0 におい

50

て部材を製造し、搬送し、保管することで、部材が大気に直接接触れることを回避できる。これは、部材が水や酸素等に触れると劣化する恐れがあるからである。隔離雰囲気40は、装置や設備の内部において、真空ポンプが用いられて内部が排気されて減圧状態とされたり、ドライガスや不活性ガスが導入されることで形成される。これにより、装置や設備の内部に隔離雰囲気40が形成される。また、別の実現方法においては、製造装置、搬送装置および保管設備の内部に個別に隔離雰囲気40を形成してもよい。この場合には、製造装置、搬送装置および保管設備は隔離雰囲気40で繋がっていないこととなる。この場合にも、部材を製造装置から搬送装置に移動する際には、製造装置と搬送装置とを接続し、隔離雰囲気40で繋がるようにする。また、部材を搬送装置から保管設備に移動する際には、搬送装置と保管設備とを接続し、隔離雰囲気40で繋がるようにする。これにより、部材が大気に直接接触れないようにする。この場合においても、装置や設備の内部が減圧状態とされたり、ドライガスや不活性ガスが導入されることにより、装置や設備の内部に隔離雰囲気40が形成される。

10

【0030】

次に、図4の工程図に沿って、本技術による製造方法について説明する。

【0031】

まず、TFTアレイ装置形成工程A1が実施される。TFTアレイ装置形成工程A1においては、ベース基板21に、画素回路6を構成する薄膜トランジスタアレイ装置22が形成される。

【0032】

TFTアレイ装置形成工程A1において、次の処理が実施される。まず、真空蒸着、スパッタリングなどの薄膜形成法により金属材料、半導体材料などの所定の薄膜が形成される。この際、薄膜が所定のパターンとなるようにフォトリソグラフィ法が用いられ、薄膜のパターニングが行われる。そして、複数のゲート配線7、複数のソース配線8、複数の電源配線9、複数の薄膜トランジスタ10、11および複数のキャパシタ12などの要素部品が層間絶縁層を介して積層形成される。ここまでの処理がTFTアレイ装置形成工程A1において実施される。

20

【0033】

TFTアレイ装置形成工程A1が実施された後、陽極形成工程A2が実施される。陽極形成工程A2においては、陽極23が、平坦化絶縁膜を介して薄膜トランジスタアレイ装置22上に形成される。陽極23は、薄膜トランジスタアレイ装置22の薄膜トランジスタ11のソース電極11sに接続される。陽極23は発光部の一方の電極である。

30

【0034】

陽極形成工程A2において、薄膜トランジスタアレイ装置22の全面に感光性樹脂が塗布される。これにより、薄膜トランジスタアレイ装置22上に平坦化絶縁膜が形成される。そして、露光および現像により平坦化絶縁膜が所定の形状にパターニングされる。これにより、薄膜トランジスタ11のソース電極11sとの接続孔が薄膜トランジスタアレイ装置22上に形成され、焼成される。次に、例えばスパッタリング法により、陽極材料の膜が形成される。そして、形成された陽極材料の膜がエッチングにより所定の形状に成形される。これにより、薄膜トランジスタアレイ装置22上に陽極23が形成される。ここまでの処理が陽極形成工程A2において実施される。

40

【0035】

続いて、バンク形成工程A3において、ベース基板21の陽極23が覆われるように全面に感光性樹脂が塗布される。その後、フォトリソグラフィ法により、陽極23の発光領域に対応する位置に開口部が設けられてバンク28が形成される。

【0036】

その後、バンク28まで形成されたベース基板21が上述した隔離雰囲気40に搬送される。

【0037】

バンク28まで形成されたベース基板21が隔離雰囲気40に搬送された後、正孔輸送

50

層形成工程 A 4 において、例えばエリアマスクを用いた蒸着法により、正孔輸送層 2 4 が順次成膜される。これにより、発光層形成前の基板が作製される。

【 0 0 3 8 】

発光層形成前の基板が作成されると、作成された基板は隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、発光層形成工程 A 5 が実施される。発光層形成工程 A 5 においては、バンク 2 8 内に発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B が形成される。この発光層形成工程 A 5 については、後で詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

発光層形成工程 A 5 が実施された後、発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B が形成された基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。搬送された基板に対して、電子輸送層形成工程 A 6 が実施される。電子輸送層形成工程 A 6 においては、隔離雰囲気 4 0 内において、蒸着法により電子輸送層 2 6 が形成される。電子輸送層 2 6 が形成されると、基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、搬送された基板に対して、陰極形成工程 A 7 が実施される。陰極形成工程 A 7 においては、隔離雰囲気 4 0 内において、蒸着法により陰極 2 7 が形成される。

10

【 0 0 4 0 】

このようにして、発光部が形成された後、基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、搬送された基板に対して、封止層形成工程 A 8 が実施される。封止層形成工程 A 8 においては、蒸着法または C V D 法により、封止層 2 9 で発光部全体が被覆される。封止層 2 9 は、窒化ケイ素などで形成される。

20

【 0 0 4 1 】

その後、隔離雰囲気 4 0 内において、封止層 2 9 が形成された基板に対して封止用基板貼り合わせ工程 A 9 が実施される。封止用基板張り合わせ工程 A 9 においては、封止層 2 9 上に接着層 3 0 を介して封止用基板 3 1 が全面にわたって張り合わされる。封止用基板 3 1 は、透明なガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで形成される。ここで、封止用基板 3 1 にカラーフィルタが形成されている場合は、封止用基板 3 1 のカラーフィルタが形成された面が封止層 2 9 側になるように接着層 3 0 により貼り合わされるようにする。

【 0 0 4 2 】

なお、封止層形成工程 A 8 において、発光部全体を完全に封止層 2 9 で封止できる場合には、必ずしも封止用基板張り合わせ工程 A 9 を隔離雰囲気 4 0 内で実施する必要はない。この場合には、封止用基板張り合わせ工程 A 9 を隔離雰囲気 4 0 外で実施してもよい。

30

【 0 0 4 3 】

また、発光部全体を完全に封止層 2 9 で封止できる場合には、必ずしも封止用基板 3 1 を張り合わせる必要はない。また、発光部全体を完全に封止用基板 3 1 で封止できる場合には、必ずしも封止層 2 9 で発光部を被覆する必要はない。要するに、発光部全体を封止する工程が実施できればどのようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

以上のような工程を実施することにより、E L 表示装置が作製される。

【 0 0 4 5 】

次に、E L 表示装置の発光層の形成工程について説明する。本開示による E L 表示装置の製造方法においては、次の方法により E L 表示装置の被転写基板上に発光層が形成される。まず、R G B それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板が準備される。この転写基板は、R G B の発光材料が含まれる転写層がインクジェット法により支持基板上に塗布されることで形成される。この R G B それぞれの転写基板が用いられ、E L 表示装置の被転写基板上に、転写層が転写される。これにより、発光層が被転写基板上に形成される。このような被転写基板上に転写層を転写する転写工程が R G B それぞれの転写基板を用いて順次実施される。

40

【 0 0 4 6 】

まず、転写基板の製造方法について、図 5 A ~ E を用いて説明する。

【 0 0 4 7 】

50

図5 A ~ Eは、Rの発光層を形成するためのR転写層を有するR用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。なお、説明は省略するが、Gの発光層を形成するための転写層を有するG用転写基板およびBの発光層を形成するための転写層を有するB用転写基板についても、同様な工程により製造される。

【0048】

まず、図5 Aに示すように、支持基板5 1上に、EL表示装置のRの画素パターンに対応した複数の光熱変換層5 2が形成される。支持基板5 1は、レーザー光に対する透過性の高いガラス基板や樹脂基板などである。また、光熱変換層5 2は、レーザー光を吸収すると発熱する。光熱変換層5 2が形成された後、図5 Bに示すように、光熱変換層5 2を覆うように平坦化層5 3が形成される。ここで、光熱変換層5 2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のレーザー光の吸収率の高い金属材料により形成されている。平坦化層5 3は、窒化ケイ素、酸化シリコンなどにより形成されている。

10

【0049】

次に、図5 Cに示すように、支持基板5 1上に、Rの画素パターンに対応させて、光熱変換層5 2上に開口が設けられるように隔壁5 4が形成される。隔壁5 4は、高さが1 μm ~ 3 μm程度である。隔壁5 4は、感光性樹脂が塗布され、フォトリソグラフィ法により所定の形状に成形され、焼成されることにより形成されている。つまり、この段階で転写層形成前の転写基板が準備されたこととなる。

20

【0050】

ここで、G用転写基板およびB用転写基板の場合は、光熱変換層5 2および隔壁5 4は、Gの画素パターン、Bの画素パターンそれぞれに対応して形成されることにより作製される。

【0051】

次に、図5 Dに示すように、光熱変換層5 2上の隔壁5 4内に、インクジェット法による塗布装置5 5が用いられることで、発光材料を含む有機材料インク5 6が塗布される。インクジェット法による塗布装置5 5は、ノズルから吐出される有機材料インク5 6の液滴5 6 aの量と数をコントロールする。これにより、図5 Dに示すように、有機材料インク5 6は、隔壁5 4の開口から盛り上がる程度に塗布される。

30

【0052】

その後、図5 Dに示すように、隔壁5 4の開口から盛り上がる程度に塗布された有機材料インク5 6は、加熱乾燥されて有機材料インク5 6に含まれる溶媒成分が除去される。これにより、図5 Eに示すように、光熱変換層5 2上の隔壁5 4内に、Rの発光材料を含む転写層5 7 Rが形成される。そして、R用転写基板5 8 Rが作製される。

【0053】

ここで、作製されたR用転写基板5 8 Rは、図5 Eに示すように、支持基板5 1と、複数の光熱変換層5 2と、複数の隔壁5 4と、転写層5 7 Rとを備える。光熱変換層5 2は、支持基板5 1上に間隔を空けて複数設けられている。また、光熱変換層5 2は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁5 4は、光熱変換層5 2が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。転写層5 7 Rは、複数の隔壁5 4により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成されている。また、開口が形成された領域でも隔壁5 4が設けられた領域でもない領域の法線方向に存在する領域には、光熱変換層5 2が設けられていない。

40

【0054】

なお、本実施の形態においては、複数の光熱変換層を覆い、表面が平坦である平坦化層5 3が形成されている。しかしながら、平坦化層5 3は必ずしも必要ではない。平坦化層5 3を形成しない場合には、複数の光熱変換層5 2を形成した支持基板5 1上に、平坦化層5 3を介さず、直接隔壁5 4を形成すればよい。このように構成すれば、光熱変換層5 2上に直接転写層5 7 Rが形成されることとなる。その結果、光熱変換層5 2で発生した熱を最も効率的に転写層5 7 Rに伝達できる。

50

【 0 0 5 5 】

また、Gの発光層を形成するための転写層57Gを有するG用転写基板58GおよびBの発光層を形成するための転写層57Bを有するB用転写基板58Bについても、上述したR用転写基板58Rと同様なステップで作製される。

【 0 0 5 6 】

このような転写基板の形成工程において、図4に示すように、転写基板形成工程Bの中で、図5Aに示す光熱変換層形成工程B1、図5Cに示す隔壁形成工程B2までは、隔離雰囲気40外で実施される。R用転写基板58R、G用転写基板58G、B用転写基板58Bそれぞれの転写層57R、57G、57Bを形成するための図5D、Eに示すR転写層形成工程B3-1、G転写層形成工程B3-2、B転写層形成工程B3-3それぞれは、隔離雰囲気40内において実施される。転写層が形成された転写基板は、さらにそのまま隔離雰囲気40内に保管される。そして、転写層が形成された転写基板は、隔離雰囲気40内で実施される発光層形成工程A5に使用される。

10

【 0 0 5 7 】

図6A、B、Cは、本開示による製造方法において、RGBの発光層を形成する発光層形成工程A5における概要を示す説明図である。図6Aは、Rの発光層25Rを形成している様子を示す説明図である。図6Bは、Gの発光層25Gを形成している様子を示す説明図である。図6Cは、Bの発光層25Bを形成している様子を示す説明図である。

【 0 0 5 8 】

図4に示すように、正孔輸送層形成工程A4において、正孔輸送層24が順次成膜される。発光層形成前の被転写基板が作製された後、隔離雰囲気40内で実施する発光層形成工程A5においては、まず、図6Aに示すように、発光層形成前の被転写基板に、R用転写基板58Rが位置合わせされて配置される位置合わせ工程A5-1が行われる。その後、転写工程A5-2において、R用転写基板58Rの支持基板51側から、レーザー光59が照射される。そして、光熱変換層52によりレーザー光59が熱に変換される。そして、R用転写基板58Rに形成された転写層57Rは、昇華または気化する。昇華または気化した転写層57Rは、EL表示装置の被転写基板のバンク28内にRの発光層25Rとして転写される。

20

【 0 0 5 9 】

その後、R用転写基板58Rが取り外される。そして、図6Bに示すように、G用転写基板58Gが位置合わせされて配置される位置合わせ工程A5-1が行われる。その後、転写工程A5-2において、転写基板58Gの支持基板51側から、レーザー光59が照射される。これにより、転写基板58Gの転写層57Gが昇華または気化する。昇華または気化した転写層57Gは、EL表示装置の基板のバンク28内にGの発光層25Gとして転写される。

30

【 0 0 6 0 】

その後、同様に、G用転写基板58Gが取り外される。図6Cに示すように、B用転写基板58Bが位置合わせされて配置される位置合わせ工程A5-1が行われる。その後、転写工程A5-2において、転写基板58Bの支持基板51側から、レーザー光59が照射される。これにより、転写基板58Bの転写層57Bが昇華または気化する。昇華または気化した転写層57Bは、EL表示装置の基板のバンク28内にBの発光層25Bとして転写される。

40

【 0 0 6 1 】

以上の工程を行うことにより、EL表示装置において、RGBの発光層25R、25G、25Bが形成されることとなる。

【 0 0 6 2 】

なお、発光層形成工程A5において、レーザー光を照射して、R用転写基板58R、G用転写基板58G、B用転写基板58Bそれぞれから転写層57R、57G、57Bを転写する際、R用転写基板58R、G用転写基板58G、B用転写基板58Bの支持基板51側にレーザー光遮光マスクを配置するようにしてもよい。これにより、レーザー光を該

50

当する光熱変換層 5 2 に効率よく照射できる。

【 0 0 6 3 】

以上のように本開示における、E L 表示装置の製造方法は、転写工程を順次実施する製造方法である。そして、E L 表示装置は、発光部と、薄膜トランジスタアレイ装置とを備える。発光部は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する。また、発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成される。薄膜トランジスタアレイ装置は、発光部の発光を制御する。転写工程において、支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板を準備する。また、転写工程において、発光層を形成する際に、それぞれの転写基板を用いて、E L 表示装置の被転写基板に転写層を転写して発光層を形成する。

10

【 0 0 6 4 】

このように、本開示においては、大画面の E L 表示装置の製造に適するインクジェット法が用いられる。しかも赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板が別々に準備される。それぞれの転写基板が用いられて、E L 表示装置の被転写基板に転写層が転写され発光層が形成される転写工程が順次実施されることにより発光層が形成される。従って、インクジェット法により高精細化を実現する際に、隣接する発光層間で混色が発生するということが少なくなる。その結果、E L 表示装置の高精細化を実現できる。

20

【 0 0 6 5 】

また、上記実施の形態で説明したように、赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板は、支持基板上に、赤色、緑色および青色の画素パターンに対応させてレーザー光を吸収し発熱する複数の光熱変換層を形成するとともに、光熱変換層上に開口が設けられるように隔壁を形成し、その後光熱変換層上の隔壁内にインクジェット法により発光材料を含む有機材料インクを塗布して転写層を形成して構成したものである。さらに転写工程は、E L 表示装置の被転写基板に転写基板を位置合わせして配置し、その後転写基板の支持基板側からレーザー光を照射して転写層を昇華または気化して被転写基板のバンク内に発光層を形成する工程である。そして、本開示における E L 表示装置の製造方法においては、少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を転写する工程を順次実施する。

30

【 0 0 6 6 】

これにより、簡単な方法で、大画面の E L 表示装置の製造に適するインクジェット法を用いて、高精細の E L 表示装置を容易に実現できる。

【 0 0 6 7 】

また、上記実施の形態で説明したように、転写基板は、基板と、複数の光熱変換層と、複数の隔壁と、転写層とを備える。光熱変換層は、基板上に間隔を空けて複数設けられている。また、光熱変換層は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁は、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。転写層は、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成されている。また、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない。

40

【 0 0 6 8 】

このように、転写基板の製造工程において、転写層は、開口に対して、インクジェット法により発光材料が吐出されることで形成される。常に開口内に収まる適確な量の発光材料をインクジェット法により吐出するようにノズルを制御することは難しい。場合によっては、ノズルから吐出された発光材料が図 5 D に示す A 領域にこぼれてしまうような場合もある。ここで A 領域は、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域といえる。

【 0 0 6 9 】

仮に、A 領域の下部に光熱変換層が設けられていたとする。なお、A 領域の下部の領域

50

は、A領域の法線方向に存在する領域の一例である。この場合には、転写層をEL表示装置の被転写基板に転写すると、A領域にこぼれた発光材料が昇華または気化する。そして、昇華または気化した発光材料が被転写基板上の意図せぬ領域に転写されてしまう。

【0070】

しかしながら、本実施の形態における転写基板は、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域の下部には、光熱変換層が設けられていない。従って、仮にA領域のような領域に発光材料がこぼれてしまったとする。そして、発光材料がA領域のような領域にこぼれてしまった転写基板を用いて転写層のEL表示装置の被転写基板への転写を行ったとする。このような場合であっても、A領域のような領域にこぼれた発光材料が昇華または気化する恐れは低い。その結果、A領域のような領域にこぼれた発光材料が被転写基板上の意図せぬ領域に転写される恐れを低減できる。

10

【0071】

また、上記実施の形態で説明したように、転写基板の製造方法においては、転写層形成前の転写基板が準備される。転写層形成前の転写基板は、基板と、複数の光熱変換層と、複数の隔壁とを備える。光熱変換層は、基板上に間隔を空けて設けられている。また、光熱変換層は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁は、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。そして、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない。そして、転写基板の製造方法においては、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで転写層形成前の転写基板上に転写層を形成する。

20

【0072】

これにより、簡単な方法で、大画面のEL表示装置の製造に適するインクジェット法を用いて、高精細のEL表示装置の製造に用いられる転写基板を製造できる。

【0073】

以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

【0074】

したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

30

【0075】

また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

以上のように本開示における技術によれば、EL表示装置の高精細化を容易に実現する上で有用な発明である。

40

【符号の説明】

【0077】

- 1, 22 薄膜トランジスタアレイ装置
- 2, 23 陽極
- 3 発光層
- 4, 27 陰極
- 5 画素
- 6 画素回路
- 7 ゲート配線

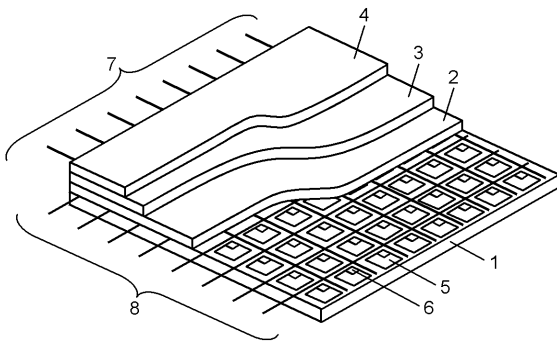
50

- 8 ソース配線
- 9 電源配線
- 10, 11 薄膜トランジスタ
- 21 ベース基板
- 24 正孔輸送層
- 25R, 25G, 25B 発光層
- 26 電子輸送層
- 28 バンク
- 29 封止層
- 30 接着層
- 31 封止用基板
- 40 隔離雰囲気
- 51 支持基板
- 52 光熱変換層
- 53 平坦化層
- 54 隔壁
- 55 塗布装置
- 56 有機材料インク
- 56a 液滴
- 57R, 57G, 57B 転写層
- 58R, 58G, 58B 転写基板

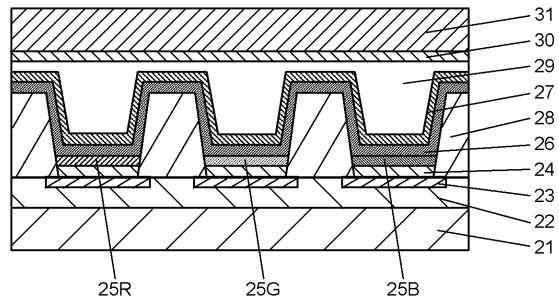
10

20

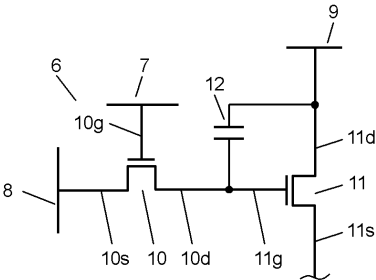
【図1】



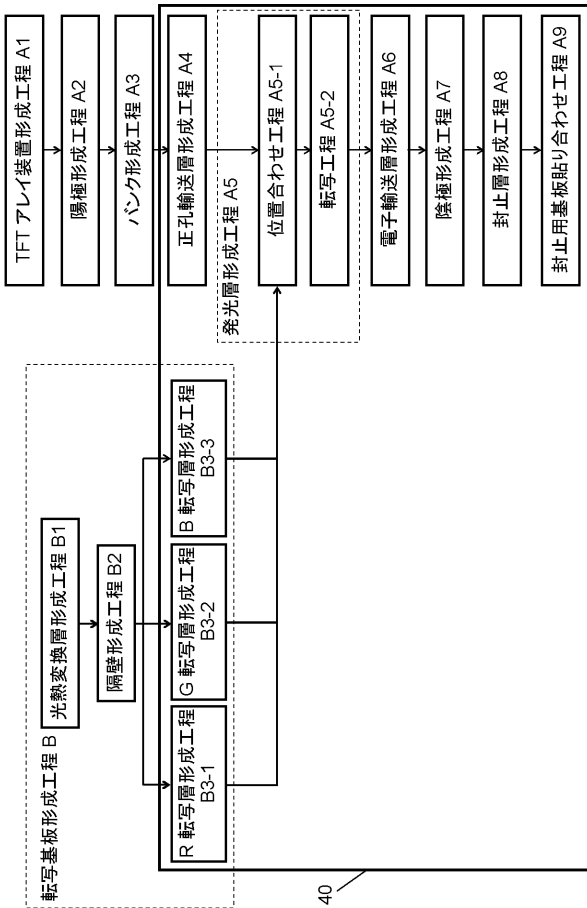
【図3】



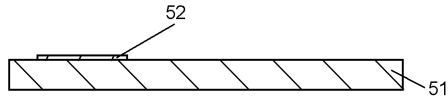
【図2】



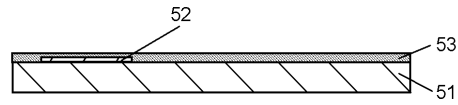
【 図 4 】



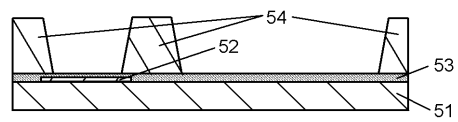
【 図 5 A 】



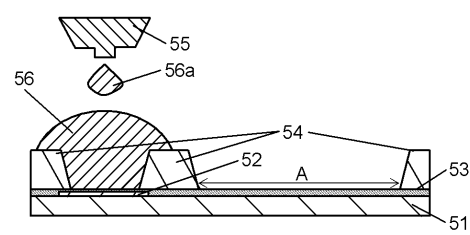
【 図 5 B 】



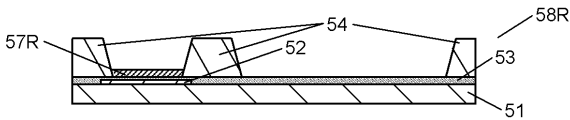
【 図 5 C 】



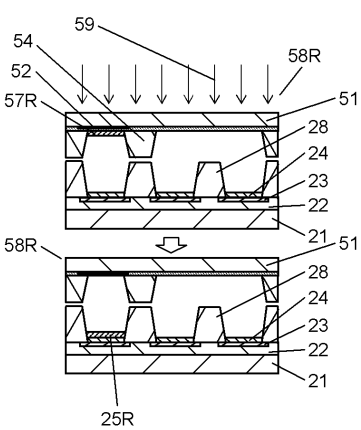
【 図 5 D 】



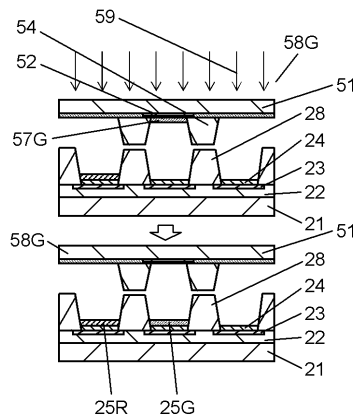
【 図 5 E 】



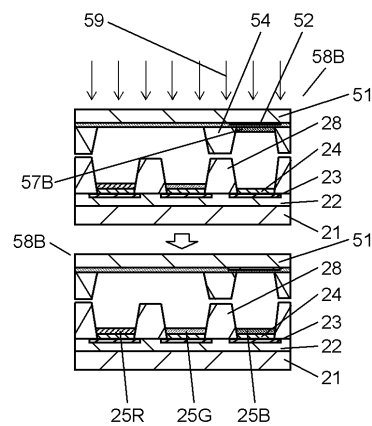
【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



【 図 6 C 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年3月4日(2015.3.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、EL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いられる転写基板、EL表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、次世代の表示装置が盛んに開発されている。特に、駆動用基板上に、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EL(Electroluminescence)表示装置が注目されている。EL表示装置は自発光型である。従って、EL表示装置は広い視野角を有する。そして、EL表示装置はバックライトを必要としない。その結果、EL表示装置は、省電力で駆動でき、高い応答性を有し、装置の厚みを薄くできるなどの特徴を有する。そのため、EL表示装置がテレビ等の大画面表示装置へ応用されることが強く望まれている。

【0003】

このようなEL表示装置の発光層の形成方法には様々な方法がある。例えば、基板上に発光材料を蒸着または塗布することでRGBの発光層をパターンニングする方法がある。

【0004】

また、特許文献1に示すように、レーザーなどの放射線を用いた転写法がある。転写法は、転写基板に形成された、発光材料を含む転写層を、EL発光素子を形成するための被転写基板に転写する方法である。具体的には、まず、支持材に転写層が形成された転写基板が形成される。そして、この転写基板は、被転写基板に対向配置される。そして、減圧環境下で放射線が転写基板に照射される。これにより、転写層が被転写基板に転写され、被転写基板上に発光層が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-146715号公報

【発明の概要】

【0006】

本開示は、EL表示装置の高精細化が可能なEL表示装置の製造方法、EL表示装置の製造に用いる転写基板、EL表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法を提供する。

【0007】

この目的を達成するために本開示におけるEL表示装置の製造方法は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部と、発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とを備え、発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成されるEL表示装置の製造方法において、支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色の発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも3種類の転写基板を準備し、発光層を形成する際に、それぞれの転写基板を用いて、EL表示装置の被転写基板に転写層を転写して発光層を形成する転写工程を順次実施することを特徴とする。

【0008】

また、本開示における E L 表示装置の製造に用いられる転写基板は、基板と、基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成された転写層と、を備え、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていないことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本開示における E L 表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法は、基板と、基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、を備え、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない、転写層形成前の転写基板を準備し、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで転写層形成前の転写基板上に転写層を形成することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本開示によれば、E L 表示装置の高精細化が可能な E L 表示装置の製造方法、E L 表示装置の製造に用いる転写基板、E L 表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本開示の一実施の形態による E L 表示装置の斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、画素回路の回路構成を示す電気回路図である。

【 図 3 】 図 3 は、E L 表示装置において、R G B の画素部分の断面構造を示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、本開示による E L 表示装置の製造方法において、一実施の形態による製造工程を示す工程図である。

【 図 5 A 】 図 5 A は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【 図 5 B 】 図 5 B は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【 図 5 C 】 図 5 C は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【 図 5 D 】 図 5 D は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【 図 5 E 】 図 5 E は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。

【 図 6 A 】 図 6 A は、本開示による製造方法において、R G B の発光層を形成する発光層形成工程 A 5 における概要を示す説明図である。

【 図 6 B 】 図 6 B は、本開示による製造方法において、R G B の発光層を形成する発光層形成工程 A 5 における概要を示す説明図である。

【 図 6 C 】 図 6 C は、本開示による製造方法において、R G B の発光層を形成する発光層形成工程 A 5 における概要を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

【 0 0 1 3 】

なお、発明者（ら）は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【 0 0 1 4 】

（実施の形態 1）

本開示の一実施の形態による E L 表示装置の製造方法、E L 表示装置の製造に用いる転写基板および E L 表示装置の製造に用いる転写基板の製造方法について、図 1 ~ 図 6 C を用いて説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は E L 表示装置の概略構成を示す斜視図である。図 2 は画素を駆動する画素回路の回路構成を示す図である。

【 0 0 1 6 】

図 1、図 2 に示すように、E L 表示装置は、下層より、薄膜トランジスタアレイ装置 1 と、陽極 2 と、発光層 3 および陰極 4 からなる発光部との積層構造により構成されている。薄膜トランジスタアレイ装置 1 には、複数の薄膜トランジスタが配置されている。陽極 2 は下部電極である。発光層 3 は有機材料により構成される。陰極 4 は上部電極である。発光部は薄膜トランジスタアレイ装置 1 により発光制御される。また、発光部は、一对の電極である陽極 2 と陰極 4 との間に発光層 3 が配置された構成である。陽極 2 と発光層 3 の間には正孔輸送層が積層形成されている。発光層 3 と透明な陰極 4 の間には電子輸送層が積層形成されている。薄膜トランジスタアレイ装置 1 には、複数の画素 5 がマトリクス状に配置されている。

【 0 0 1 7 】

各画素 5 は、それぞれに設けられた画素回路 6 によって駆動される。また、薄膜トランジスタアレイ装置 1 は、複数のゲート配線 7 と、複数の信号配線としてのソース配線 8 と、複数の電源配線 9（図 1 では省略）とを備える。複数のゲート配線 7 は、薄膜トランジスタアレイ装置 1 上で、行状に配置されている。複数のソース配線 8 は、ゲート配線 7 と交差するように列状に配置されている。複数の電源配線 9 は、ソース配線 8 に平行に延びている。

【 0 0 1 8 】

ゲート配線 7 は、薄膜トランジスタ 1 0 のゲート電極 1 0 g と行毎に接続されている。薄膜トランジスタ 1 0 は、画素回路 6 のそれぞれに含まれるスイッチング素子として動作する。ソース配線 8 は、薄膜トランジスタ 1 0 のソース電極 1 0 s と列毎に接続されている。電源配線 9 は、薄膜トランジスタ 1 1 のドレイン電極 1 1 d と列毎に接続されている。薄膜トランジスタ 1 1 は、画素回路 6 のそれぞれに含まれる駆動素子として動作する。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、画素回路 6 は、薄膜トランジスタ 1 0 と、薄膜トランジスタ 1 1 と、キャパシタ 1 2 とで構成される。キャパシタ 1 2 は、対応する画素に表示するデータを記憶する。

【 0 0 2 0 】

薄膜トランジスタ 1 0 は、ゲート電極 1 0 g と、ソース電極 1 0 s と、ドレイン電極 1 0 d と、半導体膜（図示せず）とで構成されている。ドレイン電極 1 0 d は、キャパシタ 1 2 および薄膜トランジスタ 1 1 のゲート電極 1 1 g に接続されている。薄膜トランジスタ 1 0 は、接続されたゲート配線 7 およびソース配線 8 に電圧が印加されると、ソース配線 8 に印加された電圧値を表示データとしてキャパシタ 1 2 に保存する。

【 0 0 2 1 】

薄膜トランジスタ 1 1 は、ゲート電極 1 1 g と、ドレイン電極 1 1 d と、ソース電極 1 1 s と、半導体膜（図示せず）とで構成されている。ドレイン電極 1 1 d は、電源配線 9 およびキャパシタ 1 2 に接続されている。ソース電極 1 1 s は、陽極 2 に接続されている。この薄膜トランジスタ 1 1 は、キャパシタ 1 2 が保持している電圧値に対応する電流を

、電源配線 9 からソース電極 11s を通じて陽極 2 に供給する。すなわち、上記構成の EL 表示装置は、ゲート配線 7 とソース配線 8 との交点に位置する画素 5 毎に表示制御を行うアクティブマトリクス方式を採用している。

【0022】

また、EL 表示装置において、発光部は、少なくとも赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の発光層を有する画素が複数個マトリクス状に配列されるように形成されている。従って、発光部は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する。各画素は、バンクによって互いに分離されている。このバンクは、ゲート配線 7 に平行に延びる突条と、ソース配線 8 に平行に延びる突条とが互いに交差するように形成されることにより設けられている。そして、この突条で囲まれる部分、すなわちバンクの開口部に RGB の発光層を有する画素が形成されている。

【0023】

図 3 は、EL 表示装置において、RGB の画素部分の断面構造を示す断面図である。図 3 に示すように、EL 表示装置において、ベース基板 21 上に、薄膜トランジスタアレイ装置 22 が形成されている。ベース基板 21 は、ガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで構成されている。薄膜トランジスタアレイ装置 22 は、上述した画素回路 6 を構成している。また、薄膜トランジスタアレイ装置 22 には、平坦化絶縁膜 (図示せず) を介して下部電極である陽極 23 が形成されている。そして、陽極 23 上には、正孔輸送層 24、有機材料からなる発光層 25R、25G、25B、電子輸送層 26、透明な上部電極である陰極 27 が順に積層形成されている。これにより RGB の発光部が構成されている。また、発光部の発光層 25R、25G、25B は、絶縁層であるバンク 28 により区画された領域に形成されている。

【0024】

このように構成された発光部は、窒化ケイ素などの封止層 29 により被覆されている。封止層 29 により被覆された発光部は、封止層 29 上に接着層 30 を介して封止用基板 31 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。封止用基板 31 は、透明なガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで構成されている。

【0025】

ここで、バンク 28 は、陽極 23 と陰極 27 との絶縁性を確保している。また、バンク 28 は、発光領域を所定の形状に区画している。バンク 28 は、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。

【0026】

次に、本開示による EL 表示装置の製造方法について、図 4 ~ 図 6C の図面を用いて説明する。

【0027】

本開示による EL 表示装置の製造方法においては、RGB それぞれの 3 種類の転写基板が準備される。これらの転写基板は、それぞれ、RGB の何れかの発光材料が含まれる転写層がインクジェット法により支持基板上に塗布されることで形成される。そして、この RGB それぞれの転写基板が用いられ、EL 表示装置の被転写基板に、転写基板の転写層が転写される。これにより、発光層が被転写基板上に形成される。このような被転写基板に転写層を転写する転写工程が RGB それぞれの転写基板を用いて順次実施される。なお、発光層は、RGB の 3 種類の例に限定されない。EL 表示装置の発光画素の形態によっては、発光層は、RGB 以外の発光材料により形成される場合がある。その場合は発光層の種類に応じて複数種類の転写基板が準備される。そして、その転写基板が用いられることで、被転写基板に転写層が転写される工程が順次実施されればよい。

【0028】

図 4 は、本開示による EL 表示装置の製造方法において、一実施の形態による製造工程を示す工程図である。

【0029】

図 4 において、隔離雰囲気 40 は、大気に曝露しない雰囲気を形成するものである。隔

離雰囲気40は、減圧や、ドライガスまたは不活性ガスを導入することで形成される。各製造工程を実施するための複数の製造装置は、製造装置間で部材を搬送する搬送装置を介して接続されている。そして、一部の製造装置は、搬送装置を介して、部材を保管するための保管設備と接続されている。そして、各製造装置、搬送装置、および保管設備は、内部に隔離雰囲気40が形成された空間を有している。また、各製造装置、搬送装置、および保管設備は、隔離雰囲気40で繋がっている。内部に形成された隔離雰囲気40において部材を製造し、搬送し、保管することで、部材が大気に直接接触することを回避できる。これは、部材が水や酸素等に触れると劣化する恐れがあるからである。隔離雰囲気40は、装置や設備の内部において、真空ポンプが用いられて内部が排気されて減圧状態とされたり、ドライガスや不活性ガスが導入されることで形成される。これにより、装置や設備の内部に隔離雰囲気40が形成される。また、別の実現方法においては、製造装置、搬送装置および保管設備の内部に個別に隔離雰囲気40を形成してもよい。この場合には、製造装置、搬送装置および保管設備は隔離雰囲気40で繋がっていないこととなる。この場合にも、部材を製造装置から搬送装置に移動する際には、製造装置と搬送装置とを接続し、隔離雰囲気40で繋がるようにする。また、部材を搬送装置から保管設備に移動する際には、搬送装置と保管設備とを接続し、隔離雰囲気40で繋がるようにする。これにより、部材が大気に直接接触しないようにする。この場合においても、装置や設備の内部が減圧状態とされたり、ドライガスや不活性ガスが導入されることにより、装置や設備の内部に隔離雰囲気40が形成される。

【0030】

次に、図4の工程図に沿って、本技術による製造方法について説明する。

【0031】

まず、TFTアレイ装置形成工程A1が実施される。TFTアレイ装置形成工程A1においては、ベース基板21に、画素回路6を構成する薄膜トランジスタアレイ装置22が形成される。

【0032】

TFTアレイ装置形成工程A1において、次の処理が実施される。まず、真空蒸着、スパッタリングなどの薄膜形成法により金属材料、半導体材料などの所定の薄膜が形成される。この際、薄膜が所定のパターンとなるようにフォトリソグラフィ法が用いられ、薄膜のパターニングが行われる。そして、複数のゲート配線7、複数のソース配線8、複数の電源配線9、複数の薄膜トランジスタ10、11および複数のキャパシタ12などの要素部品が層間絶縁層を介して積層形成される。ここまでの処理がTFTアレイ装置形成工程A1において実施される。

【0033】

TFTアレイ装置形成工程A1が実施された後、陽極形成工程A2が実施される。陽極形成工程A2においては、陽極23が、平坦化絶縁膜を介して薄膜トランジスタアレイ装置22上に形成される。陽極23は、薄膜トランジスタアレイ装置22の薄膜トランジスタ11のソース電極11sに接続される。陽極23は発光部の一方の電極である。

【0034】

陽極形成工程A2において、薄膜トランジスタアレイ装置22の全面に感光性樹脂が塗布される。これにより、薄膜トランジスタアレイ装置22上に平坦化絶縁膜が形成される。そして、露光および現像により平坦化絶縁膜が所定の形状にパターニングされる。これにより、薄膜トランジスタ11のソース電極11sとの接続孔が薄膜トランジスタアレイ装置22上に形成され、焼成される。次に、例えばスパッタリング法により、陽極材料の膜が形成される。そして、形成された陽極材料の膜がエッチングにより所定の形状に成形される。これにより、薄膜トランジスタアレイ装置22上に陽極23が形成される。ここまでの処理が陽極形成工程A2において実施される。

【0035】

続いて、バンク形成工程A3において、ベース基板21の陽極23が覆われるように全面に感光性樹脂が塗布される。その後、フォトリソグラフィ法により、陽極23の発光領

域に対応する位置に開口部が設けられてバンク 2 8 が形成される。

【 0 0 3 6 】

その後、バンク 2 8 まで形成されたベース基板 2 1 が上述した隔離雰囲気 4 0 に搬送される。

【 0 0 3 7 】

バンク 2 8 まで形成されたベース基板 2 1 が隔離雰囲気 4 0 に搬送された後、正孔輸送層形成工程 A 4 において、例えばエリアマスクを用いた蒸着法により、正孔輸送層 2 4 が順次成膜される。これにより、発光層形成前の基板が作製される。

【 0 0 3 8 】

発光層形成前の基板が作成されると、作成された基板は隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、発光層形成工程 A 5 が実施される。発光層形成工程 A 5 においては、バンク 2 8 内に発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B が形成される。この発光層形成工程 A 5 については、後で詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

発光層形成工程 A 5 が実施された後、発光層 2 5 R、2 5 G、2 5 B が形成された基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。搬送された基板に対して、電子輸送層形成工程 A 6 が実施される。電子輸送層形成工程 A 6 においては、隔離雰囲気 4 0 内において、蒸着法により電子輸送層 2 6 が形成される。電子輸送層 2 6 が形成されると、基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、搬送された基板に対して、陰極形成工程 A 7 が実施される。陰極形成工程 A 7 においては、隔離雰囲気 4 0 内において、蒸着法により陰極 2 7 が形成される。

【 0 0 4 0 】

このようにして、発光部が形成された後、基板は、隔離雰囲気 4 0 内を搬送される。そして、搬送された基板に対して、封止層形成工程 A 8 が実施される。封止層形成工程 A 8 においては、蒸着法または C V D 法により、封止層 2 9 で発光部全体が被覆される。封止層 2 9 は、窒化ケイ素などで形成される。

【 0 0 4 1 】

その後、隔離雰囲気 4 0 内において、封止層 2 9 が形成された基板に対して封止用基板貼り合わせ工程 A 9 が実施される。封止用基板張り合わせ工程 A 9 においては、封止層 2 9 上に接着層 3 0 を介して封止用基板 3 1 が全面にわたって張り合わされる。封止用基板 3 1 は、透明なガラス基板、フレキシブル樹脂基板などで形成される。ここで、封止用基板 3 1 にカラーフィルタが形成されている場合は、封止用基板 3 1 のカラーフィルタが形成された面が封止層 2 9 側になるように接着層 3 0 により貼り合わされるようにする。

【 0 0 4 2 】

なお、封止層形成工程 A 8 において、発光部全体を完全に封止層 2 9 で封止できる場合には、必ずしも封止用基板張り合わせ工程 A 9 を隔離雰囲気 4 0 内で実施する必要はない。この場合には、封止用基板張り合わせ工程 A 9 を隔離雰囲気 4 0 外で実施してもよい。

【 0 0 4 3 】

また、発光部全体を完全に封止層 2 9 で封止できる場合には、必ずしも封止用基板 3 1 を張り合わせる必要はない。また、発光部全体を完全に封止用基板 3 1 で封止できる場合には、必ずしも封止層 2 9 で発光部を被覆する必要はない。要するに、発光部全体を封止する工程が実施できればどのようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

以上のような工程を実施することにより、E L 表示装置が作製される。

【 0 0 4 5 】

次に、E L 表示装置の発光層の形成工程について説明する。本開示による E L 表示装置の製造方法においては、次の方法により E L 表示装置の被転写基板上に発光層が形成される。まず、R G B それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板が準備される。この転写基板は、R G B の発光材料が含まれる転写層がインクジェット法により支持基板上に塗布されることで形成される。この R G B それぞれの転写基板が用いられ、E L 表示装置の被転写基

板に、転写層が転写される。これにより、発光層が被転写基板上に形成される。このような被転写基板に転写層を転写する転写工程が R G B それぞれの転写基板を用いて順次実施される。

【 0 0 4 6 】

まず、転写基板の製造方法について、図 5 A ~ E を用いて説明する。

【 0 0 4 7 】

図 5 A ~ E は、R の発光層を形成するための R 転写層を有する R 用転写基板の製造工程の一部を示す工程図である。なお、説明は省略するが、G の発光層を形成するための転写層を有する G 用転写基板および B の発光層を形成するための転写層を有する B 用転写基板についても、同様な工程により製造される。

【 0 0 4 8 】

まず、図 5 A に示すように、支持基板 5 1 上に、E L 表示装置の R の画素パターンに対応した複数の光熱変換層 5 2 が形成される。支持基板 5 1 は、レーザー光に対する透過性の高いガラス基板や樹脂基板などである。また、光熱変換層 5 2 は、レーザー光を吸収すると発熱する。光熱変換層 5 2 が形成された後、図 5 B に示すように、光熱変換層 5 2 を覆うように平坦化層 5 3 が形成される。ここで、光熱変換層 5 2 は、例えばモリブデン (M o) , チタン (T i) , クロム (C r) あるいはこれらを含む合金などのレーザー光の吸収率の高い金属材料により形成されている。平坦化層 5 3 は、窒化ケイ素、酸化シリコンなどにより形成されている。

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 C に示すように、支持基板 5 1 上に、R の画素パターンに対応させて、光熱変換層 5 2 上に開口が設けられるように隔壁 5 4 が形成される。隔壁 5 4 は、高さが 1 μ m ~ 3 μ m 程度である。隔壁 5 4 は、感光性樹脂が塗布され、フォトリソグラフィ法により所定の形状に成形され、焼成されることにより形成されている。つまり、この段階で転写層形成前の転写基板が準備されたこととなる。

【 0 0 5 0 】

ここで、G 用転写基板および B 用転写基板の場合は、光熱変換層 5 2 および隔壁 5 4 は、G の画素パターン、B の画素パターンそれぞれに対応して形成されることにより作製される。

【 0 0 5 1 】

次に、図 5 D に示すように、光熱変換層 5 2 上の隔壁 5 4 内に、インクジェット法による塗布装置 5 5 が用いられることで、発光材料を含む有機材料インク 5 6 が塗布される。インクジェット法による塗布装置 5 5 は、ノズルから吐出される有機材料インク 5 6 の液滴 5 6 a の量と数をコントロールする。これにより、図 5 D に示すように、有機材料インク 5 6 は、隔壁 5 4 の開口から盛り上がる程度に塗布される。

【 0 0 5 2 】

その後、図 5 D に示すように、隔壁 5 4 の開口から盛り上がる程度に塗布された有機材料インク 5 6 は、加熱乾燥されて有機材料インク 5 6 に含まれる溶媒成分が除去される。これにより、図 5 E に示すように、光熱変換層 5 2 上の隔壁 5 4 内に、R の発光材料を含む転写層 5 7 R が形成される。そして、R 用転写基板 5 8 R が作製される。

【 0 0 5 3 】

ここで、作製された R 用転写基板 5 8 R は、図 5 E に示すように、支持基板 5 1 と、複数の光熱変換層 5 2 と、複数の隔壁 5 4 と、転写層 5 7 R とを備える。光熱変換層 5 2 は、支持基板 5 1 上に間隔を空けて複数設けられている。また、光熱変換層 5 2 は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁 5 4 は、光熱変換層 5 2 が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。転写層 5 7 R は、複数の隔壁 5 4 により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成されている。また、開口が形成された領域でも隔壁 5 4 が設けられた領域でもない領域の法線方向に存在する領域には、光熱変換層 5 2 が設けられていない。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態においては、複数の光熱変換層を覆い、表面が平坦である平坦化層 5 3 が形成されている。しかしながら、平坦化層 5 3 は必ずしも必要ではない。平坦化層 5 3 を形成しない場合には、複数の光熱変換層 5 2 を形成した支持基板 5 1 上に、平坦化層 5 3 を介さず、直接隔壁 5 4 を形成すればよい。このように構成すれば、光熱変換層 5 2 上に直接転写層 5 7 R が形成されることとなる。その結果、光熱変換層 5 2 で発生した熱を最も効率的に転写層 5 7 R に伝達できる。

【 0 0 5 5 】

また、G の発光層を形成するための転写層 5 7 G を有する G 用転写基板 5 8 G および B の発光層を形成するための転写層 5 7 B を有する B 用転写基板 5 8 B についても、上述した R 用転写基板 5 8 R と同様なステップで作製される。

【 0 0 5 6 】

このような転写基板の形成工程において、図 4 に示すように、転写基板形成工程 B の中で、図 5 A に示す光熱変換層形成工程 B 1、図 5 C に示す隔壁形成工程 B 2 までは、隔離雰囲気 4 0 外で実施される。R 用転写基板 5 8 R、G 用転写基板 5 8 G、B 用転写基板 5 8 B それぞれの転写層 5 7 R、5 7 G、5 7 B を形成するための図 5 D、E に示す R 転写層形成工程 B 3 - 1、G 転写層形成工程 B 3 - 2、B 転写層形成工程 B 3 - 3 それぞれは、隔離雰囲気 4 0 内において実施される。転写層が形成された転写基板は、さらにそのまま隔離雰囲気 4 0 内に保管される。そして、転写層が形成された転写基板は、隔離雰囲気 4 0 内で実施される発光層形成工程 A 5 に使用される。

【 0 0 5 7 】

図 6 A、B、C は、本開示による製造方法において、R G B の発光層を形成する発光層形成工程 A 5 における概要を示す説明図である。図 6 A は、R の発光層 2 5 R を形成している様子を示す説明図である。図 6 B は、G の発光層 2 5 G を形成している様子を示す説明図である。図 6 C は、B の発光層 2 5 B を形成している様子を示す説明図である。

【 0 0 5 8 】

図 4 に示すように、正孔輸送層形成工程 A 4 において、正孔輸送層 2 4 が順次成膜される。発光層形成前の被転写基板が作製された後、隔離雰囲気 4 0 内で実施する発光層形成工程 A 5 においては、まず、図 6 A に示すように、発光層形成前の被転写基板に、R 用転写基板 5 8 R が位置合わせされて配置される位置合わせ工程 A 5 - 1 が行われる。その後、転写工程 A 5 - 2 において、R 用転写基板 5 8 R の支持基板 5 1 側から、レーザー光 5 9 が照射される。そして、光熱変換層 5 2 によりレーザー光 5 9 が熱に変換される。そして、R 用転写基板 5 8 R に形成された転写層 5 7 R は、昇華または気化する。昇華または気化した転写層 5 7 R は、E L 表示装置の被転写基板のバンク 2 8 内に R の発光層 2 5 R として転写される。

【 0 0 5 9 】

その後、R 用転写基板 5 8 R が取り外される。そして、図 6 B に示すように、G 用転写基板 5 8 G が位置合わせされて配置される位置合わせ工程 A 5 - 1 が行われる。その後、転写工程 A 5 - 2 において、転写基板 5 8 G の支持基板 5 1 側から、レーザー光 5 9 が照射される。これにより、転写基板 5 8 G の転写層 5 7 G が昇華または気化する。昇華または気化した転写層 5 7 G は、E L 表示装置の基板のバンク 2 8 内に G の発光層 2 5 G として転写される。

【 0 0 6 0 】

その後、同様に、G 用転写基板 5 8 G が取り外される。図 6 C に示すように、B 用転写基板 5 8 B が位置合わせされて配置される位置合わせ工程 A 5 - 1 が行われる。その後、転写工程 A 5 - 2 において、転写基板 5 8 B の支持基板 5 1 側から、レーザー光 5 9 が照射される。これにより、転写基板 5 8 B の転写層 5 7 B が昇華または気化する。昇華または気化した転写層 5 7 B は、E L 表示装置の基板のバンク 2 8 内に B の発光層 2 5 B として転写される。

【 0 0 6 1 】

以上の工程を行うことにより、E L 表示装置において、R G B の発光層 2 5 R、2 5 G

、 25B が形成されることとなる。

【0062】

なお、発光層形成工程 A5 において、レーザー光を照射して、R 用転写基板 58R、G 用転写基板 58G、B 用転写基板 58B それぞれから転写層 57R、57G、57B を転写する際、R 用転写基板 58R、G 用転写基板 58G、B 用転写基板 58B の支持基板 51 側にレーザー光遮光マスクを配置するようにしてもよい。これにより、レーザー光を該当する光熱変換層 52 に効率よく照射できる。

【0063】

以上のように本開示における、EL 表示装置の製造方法は、転写工程を順次実施する製造方法である。そして、EL 表示装置は、発光部と、薄膜トランジスタアレイ装置とを備える。発光部は、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する。また、発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成される。薄膜トランジスタアレイ装置は、発光部の発光を制御する。転写工程において、支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板を準備する。また、転写工程において、発光層を形成する際に、それぞれの転写基板を用いて、EL 表示装置の被転写基板に転写層を転写して発光層を形成する。

【0064】

このように、本開示においては、大画面の EL 表示装置の製造に適するインクジェット法が用いられる。しかも赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板が別々に準備される。それぞれの転写基板が用いられて、EL 表示装置の被転写基板に転写層が転写され発光層が形成される転写工程が順次実施されることにより発光層が形成される。従って、インクジェット法により高精細化を実現する際に、隣接する発光層間で混色が発生するということが少なくなる。その結果、EL 表示装置の高精細化を実現できる。

【0065】

また、上記実施の形態で説明したように、赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板は、支持基板上に、赤色、緑色および青色の画素パターンに対応させてレーザー光を吸収し発熱する複数の光熱変換層を形成するとともに、光熱変換層上に開口が設けられるように隔壁を形成し、その後光熱変換層上の隔壁内にインクジェット法により発光材料を含む有機材料インクを塗布して転写層を形成して構成したものである。さらに転写工程は、EL 表示装置の被転写基板に転写基板を位置合わせして配置し、その後転写基板の支持基板側からレーザー光を照射して転写層を昇華または気化して被転写基板のバンク内に発光層を形成する工程である。そして、本開示における EL 表示装置の製造方法においては、少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を転写する工程を順次実施する。

【0066】

これにより、簡単な方法で、大画面の EL 表示装置の製造に適するインクジェット法を用いて、高精細の EL 表示装置を容易に実現できる。

【0067】

また、上記実施の形態で説明したように、転写基板は、基板と、複数の光熱変換層と、複数の隔壁と、転写層とを備える。光熱変換層は、基板上に間隔を空けて複数設けられている。また、光熱変換層は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁は、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。転写層は、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成されている。また、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない。

【0068】

このように、転写基板の製造工程において、転写層は、開口に対して、インクジェット法により発光材料が吐出されることで形成される。常に開口内に収まる適確な量の発光材

料をインクジェット法により吐出するようにノズルを制御することは難しい。場合によっては、ノズルから吐出された発光材料が図5Dに示すA領域にこぼれてしまうような場合もある。ここでA領域は、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域といえる。

【0069】

仮に、A領域の下部に光熱変換層が設けられていたとする。なお、A領域の下部の領域は、A領域の法線方向に存在する領域の一例である。この場合には、転写層をEL表示装置の被転写基板に転写すると、A領域にこぼれた発光材料が昇華または気化する。そして、昇華または気化した発光材料が被転写基板上の意図せぬ領域に転写されてしまう。

【0070】

しかしながら、本実施の形態における転写基板は、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域の下部には、光熱変換層が設けられていない。従って、仮にA領域のような領域に発光材料がこぼれてしまったとする。そして、発光材料がA領域のような領域にこぼれてしまった転写基板を用いて転写層のEL表示装置の被転写基板への転写を行ったとする。このような場合であっても、A領域のような領域にこぼれた発光材料が昇華または気化する恐れは低い。その結果、A領域のような領域にこぼれた発光材料が被転写基板上の意図せぬ領域に転写される恐れを低減できる。

【0071】

また、上記実施の形態で説明したように、転写基板の製造方法においては、転写層形成前の転写基板が準備される。転写層形成前の転写基板は、基板と、複数の光熱変換層と、複数の隔壁とを備える。光熱変換層は、基板上に間隔を空けて設けられている。また、光熱変換層は、レーザー光を吸収することで発熱する。複数の隔壁は、光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられている。そして、開口が形成された領域でも隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、光熱変換層が設けられていない。そして、転写基板の製造方法においては、複数の隔壁により形成された開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで転写層形成前の転写基板上に転写層を形成する。

【0072】

これにより、簡単な方法で、大画面のEL表示装置の製造に適するインクジェット法を用いて、高精細のEL表示装置の製造に用いられる転写基板を製造できる。

【0073】

以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

【0074】

したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

【0075】

また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

以上のように本開示における技術によれば、EL表示装置の高精細化を容易に実現する上で有用な発明である。

【符号の説明】

【0077】

1, 22 薄膜トランジスタアレイ装置

- 2, 2 3 陽極
- 3 発光層
- 4, 2 7 陰極
- 5 画素
- 6 画素回路
- 7 ゲート配線
- 8 ソース配線
- 9 電源配線
- 1 0, 1 1 薄膜トランジスタ
- 2 1 ベース基板
- 2 4 正孔輸送層
- 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B 発光層
- 2 6 電子輸送層
- 2 8 バンク
- 2 9 封止層
- 3 0 接着層
- 3 1 封止用基板
- 4 0 隔離雰囲気
- 5 1 支持基板
- 5 2 光熱変換層
- 5 3 平坦化層
- 5 4 隔壁
- 5 5 塗布装置
- 5 6 有機材料インク
- 5 6 a 液滴
- 5 7 R, 5 7 G, 5 7 B 転写層
- 5 8 R, 5 8 G, 5 8 B 転写基板

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部と、前記発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とを備え、前記発光部は、バンクにより区画された領域に少なくとも赤色、緑色および青色の発光層を配置するとともに、封止層により被覆することにより構成される EL 表示装置の製造方法において、

支持基板に少なくとも赤色、緑色および青色の発光材料を含む転写層をインクジェット法により形成した赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板を準備し

、前記発光層を形成する際に、それぞれの前記転写基板を用いて、前記 EL 表示装置の被転写基板に前記転写層を転写して前記発光層を形成する転写工程を順次実施することを特徴とする EL 表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記赤色、緑色および青色それぞれの少なくとも 3 種類の転写基板は、前記支持基板上に、赤色、緑色および青色の画素パターンに対応させてレーザー光を吸収し発熱する複数の光熱変換層を形成するとともに、前記光熱変換層上に開口が設けられるように隔壁を形成し、その後前記光熱変換層上の前記隔壁内にインクジェット法により発光材料を含む有機材料インクを塗布して前記転写層を形成して構成したものであり、

前記転写工程は、前記EL表示装置の前記被転写基板に前記転写基板を位置合わせして配置し、その後前記転写基板の前記支持基板側からレーザー光を照射して前記転写層を昇華または気化して前記被転写基板の前記バンク内に発光層を形成する工程で、少なくとも赤色、緑色および青色の前記発光層を転写する工程を順次実施するものであることを特徴とする請求項1に記載のEL表示装置の製造方法。

【請求項3】

基板と、

前記基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、

前記光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで形成された転写層と、を備え、

前記開口が形成された領域でも前記隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、前記光熱変換層が設けられていないことを特徴とする、EL表示装置の製造に用いられる転写基板。

【請求項4】

前記発光材料は、赤色、緑色および青色のうち何れか1色の発光材料である、ことを特徴とする請求項3に記載のEL表示装置の製造に用いられる転写基板。

【請求項5】

基板と、前記基板上に間隔を空けて設けられ、レーザー光を吸収することで発熱する複数の光熱変換層と、前記光熱変換層が設けられている領域の法線方向に存在する領域が開口するように設けられた複数の隔壁と、を備え、前記開口が形成された領域でも前記隔壁が設けられた領域でもない領域、の法線方向に存在する領域には、前記光熱変換層が設けられていない、転写層形成前の転写基板を準備し、

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により発光材料を吐出することで前記転写層形成前の転写基板上に転写層を形成することを特徴とするEL表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法。

【請求項6】

前記複数の隔壁により形成された前記開口に対して、インクジェット法により、赤色、緑色および青色のうち何れか1色の前記発光材料を吐出することで前記転写層形成前の転写基板上に転写層を形成する、ことを特徴とする請求項5に記載のEL表示装置の製造に用いられる転写基板の製造方法。

【手続補正3】

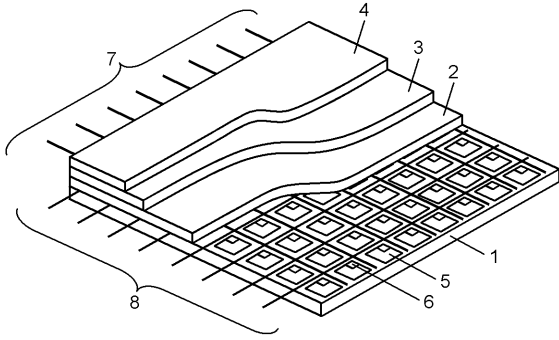
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

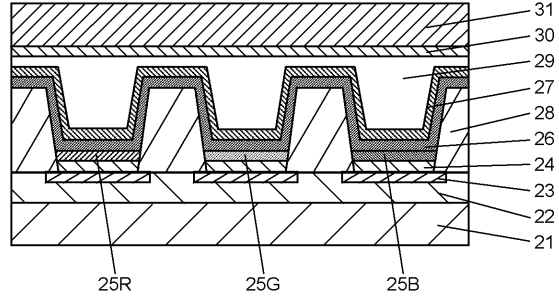
【補正方法】変更

【補正の内容】

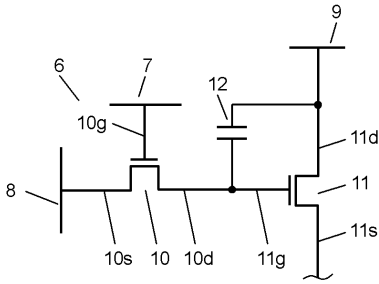
【 図 1 】



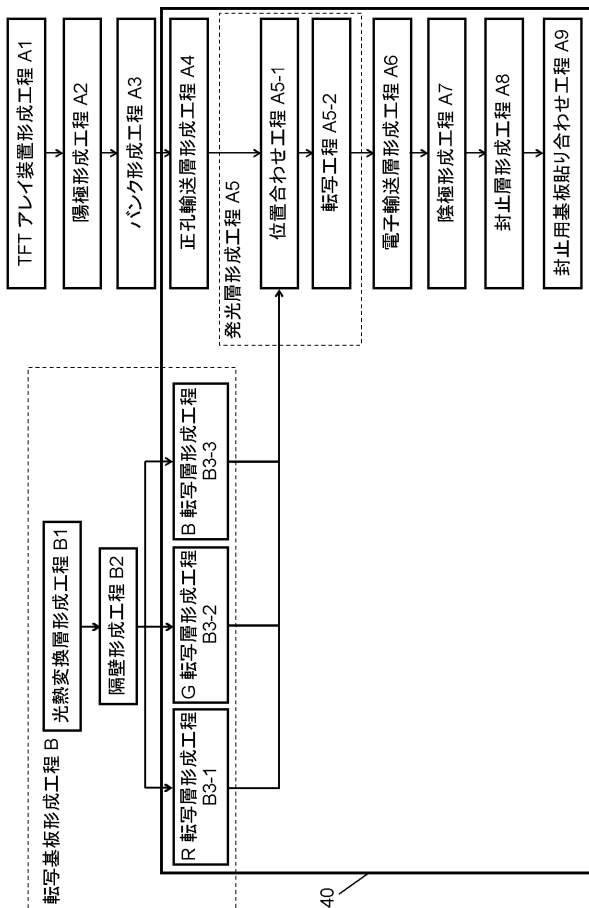
【 図 3 】



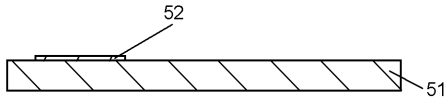
【 図 2 】



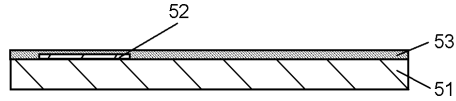
【 図 4 】



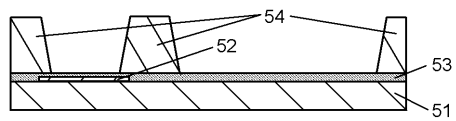
【 図 5 A 】



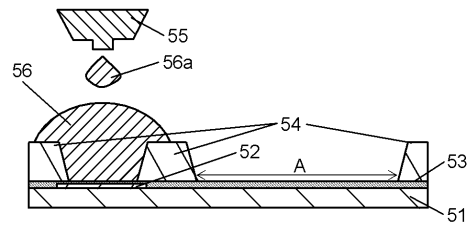
【 図 5 B 】



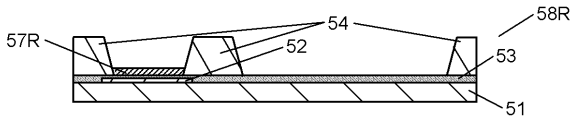
【 図 5 C 】



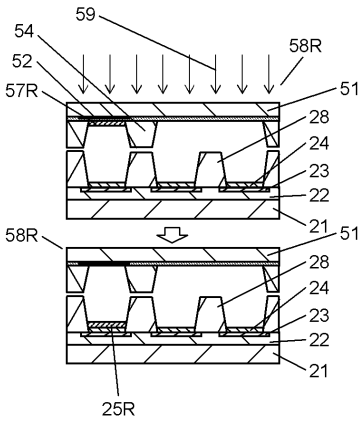
【 図 5 D 】



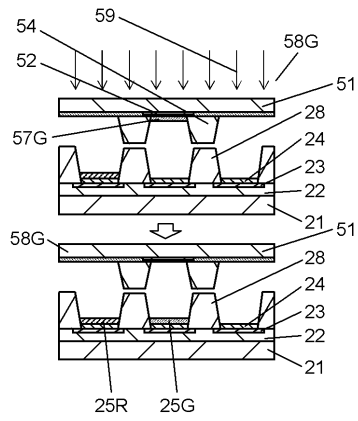
【 図 5 E 】



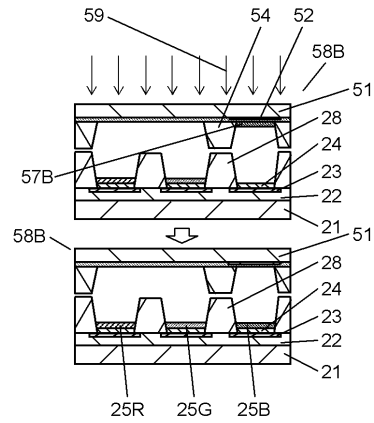
【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



【 図 6 C 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/002553
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H05B33/10</i> (2006.01) i, <i>G09F9/30</i> (2006.01) i, <i>H01L27/32</i> (2006.01) i, <i>H01L51/50</i> (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H05B33/10</i> , <i>G09F9/30</i> , <i>H01L27/32</i> , <i>H01L51/50</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-109638 A (Toray Industries, Inc.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0066], [0070], [0076]; fig. 22 & JP 4992975 B & US 2011/0089412 A1 & EP 2299784 A1 & WO 2009/154156 A1 & KR 10-2011-0025904 A & CN 102067726 A & TW 201008370 A	1-2 3-6
Y	JP 2010-199095 A (Sony Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), fig. 5 & JP 2010-34022 A & US 2009/0325451 A1 & US 2011/0206868 A1 & CN 101615658 A & CN 102034938 A	3-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 May, 2013 (10.05.13)		Date of mailing of the international search report 21 May, 2013 (21.05.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 2 5 5 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	JP 2012-109638 A (東レ株式会社) 2012.06.07, 【0066】, 【0070】, 【0076】, 【図 22】 & JP 4992975 B & US 2011/0089412 A1 & EP 2299784 A1 & WO 2009/154156 A1 & KR 10-2011-0025904 A & CN 102067726 A & TW 201008370 A	1-2	3-6								
Y	JP 2010-199095 A (ソニー株式会社) 2010.09.09, 【図 5】 & JP 2010-34022 A & US 2009/0325451 A1 & US 2011/0206868 A1 & CN 101615658 A & CN 102034938 A	3-6									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 10.05.2013		国際調査報告の発送日 21.05.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 西岡 貴央	20 4407								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 岩本 章伸

福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内
Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC35 DD89 EE03 EE46 GG08 GG09 GG14 GG28

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	制造EL显示器件的方法，用于制造EL显示器件的转移衬底，用于制造EL显示器件的转移衬底的制造方法		
公开(公告)号	JPWO2014049902A1	公开(公告)日	2016-08-22
申请号	JP2014538084	申请日	2013-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	新谷庸一 村井隆一 秋山利幸 岩本章伸		
发明人	新谷 庸一 村井 隆一 秋山 利幸 岩本 章伸		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/0005		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/12.B H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE46 3K107/GG08 3K107/GG09 3K107/GG14 3K107/GG28		
优先权	2012210821 2012-09-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

和至少一个红色发光单元，绿色和蓝色的发光颜色发光，和控制所述光发射部分的光发射，所述发光单元包括至少红，绿，在由堤分隔的区域蓝色的薄膜晶体管阵列装置（28）至少一个红色，一个绿色发光层（25R），（25G），具有将（25B），在由有密封层，支撑基材涂层构造的EL显示装置的制造方法，（51）制备其中通过喷墨方法形成包含蓝色发光材料的转印层（57R），（57G）和（57B）的绿色和蓝色转印基板，并且当形成发光层时，通过使用各个转印基板将转印层（57R），（57G），（57B）转印到EL显示装置的转印基板上，以形成发光层（25R），（25G），（25B）转移步骤按顺序进行。

