

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5663262号
(P5663262)

(45) 発行日 平成27年2月4日(2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014.12.12)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/00 338
G09F 9/00 (2006.01)	

請求項の数 20 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-239838 (P2010-239838)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成22年10月26日(2010.10.26)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-119241 (P2011-119241A)		Samsung Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成23年6月16日(2011.6.16)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
審査請求日	平成25年10月2日(2013.10.2)		95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City
(31) 優先権主張番号	10-2009-0116424		, Gyeonggi-Do, Korea
(32) 優先日	平成21年11月30日(2009.11.30)	(74) 代理人	110000671
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	李 ▲げん▼ ▲てつ▼
		(72) 発明者	朴 鎮 翰
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ熱転写方法、それを用いた有機膜パターニング方法及び有機電界発光表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極層および転写層が順に形成された第1基板を提供する段階と、
 基材層と前記基材層上に形成された光熱変換層とを含む第2基板を提供する段階と、
 前記第1基板と前記第2基板とをアラインメントする段階と、
 前記第2基板の基材層面にレーザを照射する段階と、を含み、
 前記基材層面にレーザを照射する段階は、前記第1基板上に形成しようとするパターン
 に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射することを特徴とするレーザ
 熱転写方法。

【請求項2】

前記レーザの転写エネルギー強度は、 $5 \sim 40 \text{ kW/cm}^2$ であることを特徴とする請
 求項1に記載のレーザ熱転写方法。

【請求項3】

前記第1基板と前記第2基板とをアラインメントする段階の後に、前記第2基板と前記
 第1基板とをラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とする請求項1または2に
 記載のレーザ熱転写方法。

【請求項4】

前記第2基板の基材層面にレーザを照射する段階の後に、前記第2基板を前記第1基板
 からデラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とする請求項1～3のいずれか1
 項に記載のレーザ熱転写方法。

10

20

【請求項 5】

前記デラミネーションによって、前記第 1 基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の転写層は、前記第 2 基板側に接着されて分離されることを特徴とする請求項 4 に記載のレーザ熱転写方法。

【請求項 6】

電極層および有機膜が順に形成された第 1 基板を提供する段階と、
 基材層と前記基材層上に形成された光熱変換層とを含む第 2 基板を提供する段階と、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板とをアラインメントする段階と、
 前記第 2 基板の基材層面にレーザを照射する段階と、を含み、
 前記基材層面にレーザを照射する段階は、前記第 1 基板上に形成しようとするパターン
 に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射することを特徴とする有機膜
 パターニング方法。

10

【請求項 7】

前記レーザの転写エネルギー強度は、 $5 \sim 40 \text{ kW} / \text{cm}^2$ であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機膜パターニング方法。

【請求項 8】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とをアラインメントする段階の後に、前記第 2 基板と前記第 1 基板とをラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の有機膜パターニング方法。

【請求項 9】

前記第 2 基板の基材層面にレーザを照射する段階の後に、前記第 2 基板を前記第 1 基板からデラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機膜パターニング方法。

20

【請求項 10】

前記デラミネーションによって、前記第 1 基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の前記有機膜は、前記第 2 基板側に接着されて分離されることを特徴とする請求項 9 に記載の有機膜パターニング方法。

【請求項 11】

前記有機膜は、発光層、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層及び電子輸送層からなる群から選択される 1 つの単層膜または 2 つ以上の多層膜に形成されることを特徴とする請求項 6 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の有機膜パターニング方法。

30

【請求項 12】

第 1 基板上に第 1 電極層を形成する段階と、
 前記第 1 電極層上部に、第 1 画素領域、第 2 画素領域及び第 3 画素領域を定義するための絶縁膜層を形成する段階と、
 前記第 1 画素領域、第 2 画素領域及び第 3 画素領域を含む前記第 1 基板全面に第 1 発光物質を塗布する段階と、
 基材層と前記基材層上に形成された光熱変換層とを含む第 2 基板を提供する段階と、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板とをアラインメントする段階と、
 前記第 2 基板の基材層面にレーザを照射する段階と、を含み、
 前記基材層面にレーザを照射する段階は、前記第 1 画素領域に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 13】

前記第 1 画素領域に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射する段階の後に、前記第 2 基板を前記第 1 基板からデラミネーションする段階をさらに含み、
 前記デラミネーションによって、前記第 1 画素領域に対応する領域を除いた領域の第 1 発光物質は、前記第 2 基板側に接着されて分離され、前記第 1 画素領域に対応する領域の第 1 発光物質は、前記第 1 基板側に残留して第 1 発光物質パターンを形成することを特徴とする請求項 12 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

50

【請求項 1 4】

前記第 1 発光物質パターンを含む前記第 1 基板全面に第 2 発光物質を塗布する段階と、
 基材層と前記基材層上に形成された光熱変換層とを含む第 2 基板を提供する段階と、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板とをアラインメントする段階と、
 前記第 2 基板の基材層面にレーザを照射する段階と、をさらに含み、
 前記基材層面にレーザを照射する段階は、前記第 2 画素領域に対応する領域を除いた領
 域の前記基材層面にレーザを照射することを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機電界発光
 表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 画素領域に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射する段階
 の後に、前記第 2 基板を前記第 1 基板からデラミネーションする段階をさらに含み、
 前記デラミネーションによって、前記第 2 画素領域に対応する領域を除いた領域の第 2
 発光物質は、前記第 2 基板側に接着されて分離され、前記第 2 画素領域に対応する領域の
 第 2 発光物質は、前記第 1 基板側に残留して第 2 発光物質パターンを形成することを特徴
 とする請求項 1 4 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 1 6】

前記第 1 発光物質パターン及び前記第 2 発光物質パターンを含む前記第 1 基板全面に第
 3 発光物質を塗布する段階と、
 前記基材層と前記基材層上に形成された光熱変換層とを含む第 2 基板を提供する段階と
 、

20

前記第 1 基板と前記第 2 基板とをアラインメントする段階と、
 前記第 2 基板の前記基材層面にレーザを照射する段階と、をさらに含み、
 前記基材層面にレーザを照射する段階は、前記第 3 画素領域に対応する領域を除いた領
 域の前記基材層面にレーザを照射することを特徴とする請求項 1 5 に記載の有機電界発光
 表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記第 3 画素領域に対応する領域を除いた領域の前記基材層面にレーザを照射する段階
 の後に、前記第 2 基板を前記第 1 基板からデラミネーションする段階をさらに含み、
 前記デラミネーションによって、前記第 3 画素領域に対応する領域を除いた領域の第 3
 発光物質は、前記第 2 基板側に接着されて分離され、前記第 3 画素領域に対応する領域の
 第 3 発光物質は、前記第 1 基板側に残留して第 3 発光物質パターンを形成することを特徴
 とする請求項 1 6 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 1 8】

前記レーザの転写エネルギー強度は、 $5 \sim 40 \text{ kW/cm}^2$ であることを特徴とする請
 求項 1 2 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 発光物質パターンを形成した後に、前記第 1 発光物質パターンを含む第 1 基板
 を乾燥するために熱処理を行うことを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載
 の有機電界発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 2 0】

前記第 1 画素領域は赤色画素領域、前記第 2 画素領域は緑色画素領域、前記第 3 画素領
 域は青色画素領域であることを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の有機
 電界発光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、レーザ熱転写方法、それを用いた有機膜パターニング方法及び有機電界発光
 表示装置の製造方法に関し、特に、レーザ熱転写方法における逆転写現象を利用した有機
 膜のパターニング方法に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

最近、高度情報化時代の到来とともに、迅速で正確な情報を得ようとするユーザの要求に応えて、軽量かつ薄型で、携帯しやすく、かつ、情報処理速度が速いディスプレイ装置の開発が急速に行われている。そのような中で、有機電界発光素子は、有機発光層を含む有機膜に電圧を印加することで、電子及び正孔が有機発光層内で再結合して光を発する自己発光型であって、LCDのようなバックライトを必要としないため、軽量かつ薄型を実現可能である。また、有機電界発光素子は、工程を単純化することができ、応答速度もCRTと同じレベルであって、低電圧駆動、高い発光効率、広い視野角であるということから次世代ディスプレイとして、需要が急上昇している。

【 0 0 0 3 】

ここで、上記有機膜は、特に有機発光層の材料により低分子型有機電界発光素子と高分子型有機電界発光素子とに分類される。

【 0 0 0 4 】

低分子型有機電界発光素子は、陽極と陰極との間に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、正孔ブロック層、電子注入層などの機能がそれぞれ異なる多層の有機膜によって形成されていて、電荷蓄積が起きないようにドーピングさせたり、適切なエネルギーレベルを有する物質に代替させたりすることで調節することができる。しかしながら、このような低分子型有機膜は、主に真空蒸着で形成されるため、大型のディスプレイの実現が困難である。

【 0 0 0 5 】

一方、上記高分子型有機電界発光素子は、陽極と陰極との間に有機発光層からなる単層構造、または正孔輸送層を含む二重構造とすることができるため、厚さが薄い層の有機電界発光素子を製造することができる。また、上記有機膜は湿式コーティングで形成されるため常圧下でも製造することができ、生産工程コストを節減することができるとともに、大面積化とすることが容易である。

【 0 0 0 6 】

ここで、単色素子を製造する場合において、高分子を利用した有機電界発光素子は、スピンコーティング工程を用いて簡単に素子を製造することができるが、低分子有機電界発光素子よりも効率及び寿命が低下する短所がある。また、フルカラー素子の場合、上記の有機電界発光素子に、R、G、Bの三色を示す発光層をパターニングすることで、フルカラーを実現することができる。ここで、低分子型有機電界発光素子の有機膜パターニングは、シャドーマスクを利用した蒸着によってパターニングすることができ、高分子型有機電界発光素子の有機膜パターニングは、インクジェットプリンティングまたはレーザー熱転写法(Laser Induced Thermal Imaging: LITI)によって行われる。そのような中で、レーザー熱転写法は、スピンコーティング特性をそのまま利用することができるので、大面積化とす際にピクセル内部の均一度が優れる。また、レーザー熱転写法は湿式工程ではなく乾式工程であるため、溶媒による寿命が低下される問題を解決することができ、また上記有機膜を微細にパターニングすることができる。

【 0 0 0 7 】

上記レーザー熱転写法を適用するためには、基本的に光源、有機電界発光素子基板、すなわち基板及びドナー基板を必要とし、上記ドナー基板は、基材層、光熱変換層及び転写層からなる。上記レーザー熱転写法は、光源から光が出てドナー基板の光熱変換層に吸収されて光が熱エネルギーに転換され、転換された熱エネルギーによって転写層に形成された有機物質が基板に転写されて形成される。

【 0 0 0 8 】

図1Aないし図1Bは、従来のレーザー熱転写法により有機電界発光素子を製造する工程を説明するための断面図である。

【 0 0 0 9 】

図1Aに示すように、絶縁基板101が提供され、上記絶縁基板上に第1電極102をパターニングして形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

次いで、R、G、Bの画素領域を定義する画素定義膜103を形成して基板100を製造する。

【 0 0 1 1 】

一方、基材層31上に、光熱変換層32及び転写層33を順次に積層してドナー基板30を製造する。

【 0 0 1 2 】

その後、上記基板100の画素領域とドナー基板の転写層とを互いに対向するようにアラインメント（位置合わせ）した後に、上記ドナー基板の基材層面に転写しようとする領域にレーザを照射する。

10

【 0 0 1 3 】

次いで、図1Bのように、上記基板100の画素領域に有機発光物質が転写されたら、上記ドナー基板30を除去することで、有機発光層パターン33'を形成することができる。

【 0 0 1 4 】

その後、図1Cのように、上記有機膜上に第2電極104を形成し、有機電界発光素子を製造することができる。

【 0 0 1 5 】

すなわち、従来のレーザ熱転写法による有機電界発光素子の製造は、転写しようとする領域の基材層面にレーザを照射して、基板の画素領域に有機発光物質を転写した。

20

【 0 0 1 6 】

しかし、レーザのビームサイズ（幅）の限界により、1回の転写工程で転写可能なパターンのサイズに制限があって、レーザビームの幅間にステッチング（Stitching）むらが発生するという問題点があった。

【 0 0 1 7 】

図2は、従来のレーザ熱転写法により製造された有機電界発光素子のステッチングむらを示す写真である。図2に示すように、レーザ移動方向（LASER TRANSFER DIRECTION）に沿って移動するレーザのレーザビームサイズ（LASER BEAM SIZE）の限界によって、レーザビームの幅間にステッチングむら（STITCHING MURA）が発生することがわかった。

30

【 0 0 1 8 】

転写しようとする領域のドナーシートにレーザを照射して、基板の画素領域に有機発光物質を転写する技術としては、たとえば下記の特許文献1のドナーシートの製造方法が知られている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 2 8 9 3 4 8 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 2 0 】

したがって、本発明は、上記のような従来技術の諸般の問題点を解決するためのものであり、レーザのビームサイズ（幅）の限界によるレーザビームの幅間に発生するステッチングむらを防止することができる有機膜のパターニング方法を提供することにその目的がある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 1 】

上記課題を解決するために、本発明は、転写層が形成された基板を提供する段階と、基材層と上記基材層上に形成された光熱変換層とを含むドナー基板を提供する段階と、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階と、上記ドナー基板の基材層面にレー

50

ザを照射する段階とを含み、上記基材層面にレーザを照射する段階は、上記基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射することを特徴とするレーザ熱転写方法を提供する。

【0022】

また、本発明は、有機膜が形成された基板を提供する段階と、基材層と上記基材層上に形成された光熱変換層とを含むドナー基板を提供する段階と、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階と、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する段階とを含み、上記基材層面にレーザを照射する段階は、上記基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射することを特徴とする有機膜パターンニング方法を提供する。

10

【0023】

また、本発明は上記レーザの転写エネルギー強度 (Intensity) は $5 \sim 40 \text{ k W / cm}^2$ であることを特徴とするレーザ熱転写方法及び有機膜パターンニング方法を提供する。

【0024】

また、本発明は、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階の後に、上記ドナー基板と上記基板とをラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とするレーザ熱転写方法及び有機膜パターンニング方法を提供する。

【0025】

また、本発明は、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する段階の後に、上記ドナー基板を上記基板からデラミネーションする段階をさらに含むことを特徴とするレーザ熱転写方法及び有機膜パターンニング方法を提供する。

20

【0026】

また、本発明は、上記デラミネーションによって、上記基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の転写層は、上記ドナー基板側に接着されて分離されることを特徴とするレーザ熱転写方法及び有機膜パターンニング方法を提供する。

【0027】

本発明は、第1基板(基板)上に第1電極層を形成する段階と、上記第1電極層上部に第1画素領域、第2画素領域及び第3画素領域を定義するための絶縁膜層を形成する段階と、上記第1画素領域、第2画素領域及び第3画素領域を含む基板全面に第1発光物質を塗布する段階と、基材層と上記基材層上に形成された光熱変換層を含む第2基板(ドナー基板)を提供する段階と、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階と、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する段階とを含み、上記基材層面にレーザを照射する段階は、上記第1画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

30

【0028】

また、本発明は、上記第1画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する段階の後に、上記ドナー基板を上記基板からデラミネーションする段階をさらに含み、上記デラミネーションにより、上記第1画素領域に対応する領域を除いた領域の第1発光物質は、上記ドナー基板側に接着されて分離され、上記第1画素領域に対応する領域の第1発光物質は、上記基板側に残留して第1発光物質パターンを形成することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

40

【0029】

また、本発明は、上記第1発光物質パターンを含む基板全面に第2発光物質を塗布する段階と、基材層と上記基材層上に形成された光熱変換層を含むドナー基板を提供する段階と、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階と、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する段階とを含み、上記基材層面にレーザを照射する段階は、上記第2画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【0030】

50

また、本発明は、上記第2画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザーを照射する段階の後に、上記ドナー基板を上記基板からデラミネーションする段階を含み、上記デラミネーションにより、上記第2画素領域に対応する領域を除いた領域の第2発光物質は、上記ドナー基板側に接着されて分離され、上記第2画素領域に対応する領域の第2発光物質は、上記基板側に残留して第2発光物質パターンを形成することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【0031】

また、本発明は、上記第1発光物質パターン及び上記第2発光物質パターンを含む基板全面に第3発光物質を塗布する段階と、基材層と上記基材層上に形成された光熱変換層を含むドナー基板を提供する段階と、上記基板と上記ドナー基板とをアラインメントする段階と、上記ドナー基板の基材層面にレーザーを照射する段階とを含み、上記基材層面にレーザーを照射する段階は、上記第3画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザーを照射することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

10

【0032】

また、本発明は、上記第3画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザーを照射する段階の後に、上記ドナー基板を上記基板からデラミネーションする段階を含み、上記デラミネーションにより、上記第3画素領域に対応する領域を除いた領域の第3発光物質は、上記ドナー基板側に接着されて分離され、上記第3画素領域に対応する領域の第3発光物質は、上記基板側に残留して第3発光物質パターンを形成することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

20

【発明の効果】

【0033】

したがって、本発明によれば、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域にレーザーを照射するため、形成しようとするパターンのサイズとレーザーのビームサイズ(幅)とは関係なく、ステッチングむらの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1A】従来のレーザー熱転写法により有機電界発光素子を製造する工程を説明するための断面図である。

【図1B】図1Aに後続する断面図である。

30

【図1C】図1Bに後続する断面図である。

【図2】従来のレーザー熱転写法により製造された有機電界発光素子のステッチングむらを示す写真である。

【図3】LITIによる一般的な有機膜の転写過程において転写メカニズムを説明するための断面図である。

【図4A】本発明の有機膜のパターニング方法によるフルカラー有機電界発光素子を製造する工程を説明するための断面図である。

【図4B】図4Aに後続する断面図である。

【図4C】図4Bに後続する断面図である。

【図4D】図4Cに後続する断面図である。

40

【図4E】図4Dに後続する断面図である。

【図4F】図4Eに後続する断面図である。

【図4G】図4Fに後続する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明の上記目的と技術的構成及びその作用効果について、添付した図面を参照して、本発明の好適な実施形態により詳細に説明する。

【0036】

なお、説明の都合上、図面において、層及び領域の厚みは誇張されており、図示する形態が実際とは異なる場合がある。明細書の全体において同一の参照番号は、同一の構成要

50

素を示す。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、L I T I による一般的な有機膜の転写過程において転写メカニズムを説明するための断面図である。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示すように、通常レーザを用いて有機膜を転写パターンニングする際のメカニズムは、基板 S 1 に付着されている有機膜 S 2 (1 3) がレーザ作用により S 1 から分離されて基板 S 3 に転写されながらレーザ照射を受けない部分と離間される。

【 0 0 3 9 】

転写特性は、基板 S 1 とフィルム S 2 との間の第 1 接着力 W 1 2 と、フィルム同士の粘着力 W 2 2 と、フィルム S 2 と基板 S 3 との間の第 2 接着力 W 2 3 とによって決まる。

【 0 0 4 0 】

これらの第 1 接着力、第 2 接着力、及び粘着力は、各層の表面張力 γ_1 , γ_2 , γ_3 と界面張力 γ_{12} , γ_{23} とによって、下記の式のとおり示されうる。

【 0 0 4 1 】

【数 1】

$$W_{12} = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$$

$$W_{22} = 2\gamma_2$$

$$W_{23} = \gamma_2 + \gamma_3 - \gamma_{23}$$

【 0 0 4 2 】

レーザ転写特性を向上させるためには、フィルム同士の粘着力が各基板とフィルムとの間の接着力よりも小さくしなければならない。

【 0 0 4 3 】

一方、ドナー基板 1 4 から基板 2 2 への転写層 1 3 を転写することにおいて、一般的な転写メカニズムの概念は、基材層 1 1 上にレーザが照射され、上記基材層 1 1 上に形成された光熱変換層 1 2 により照射されたレーザが熱エネルギーに変換されて、上記熱エネルギーにより上記転写層 1 3 と上記光熱変換層 1 2 との間の接着力が変化することで、上記レーザが照射された領域に位置する転写層を基板 2 2 上に転写する。

【 0 0 4 4 】

しかし、本発明者は、レーザ転写エネルギー強度が所定の大きさ以上の場合、あるいは基板 2 2 からドナー基板 1 4 を除去するデラミネーション (D e l a m i n a t i o n) の速度が早い場合に、レーザが照射される領域に位置する転写層が基板上に転写されずに、逆にレーザが照射される領域に位置する転写層がドナー基板側に残留してデラミネーションとなる逆転写現象が発生することを確認した。

【 0 0 4 5 】

すなわち、上記逆転写現象とは、レーザ照射後に、基板 2 2 と転写層 1 3 との接着力 W 2 3 よりもドナー基板の光熱変換層 1 2 と転写層 1 3 との接着力 W 1 2 がより大きい場合に起きる現象であって、本発明者は上記逆転写現象がレーザ転写エネルギーの強度が所定大きさ以上の場合に発生することを認識して、本発明に係る新しい有機膜のパターンニング方法として発明した。

【 0 0 4 6 】

以下では、本発明に係る有機膜のパターンニング方法を説明する。

【 0 0 4 7 】

図 4 A ないし図 4 G は、本発明の有機膜のパターンニング方法によるフルカラー有機電界発光素子を製造する工程を説明するための断面図である。

【 0 0 4 8 】

ただし、説明の便宜のために、フルカラー有機電界発光素子を製造する工程を例として説明するだけであって、本発明に係る有機膜のパターンニング方法が有機膜層の製造方法を制限するものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

まず、図 4 A に示すように、第 1 画素領域、第 2 画素領域及び第 3 画素領域を含む絶縁基板 2 0 0 を提供し、上記基板 2 0 0 上に透明電極物質または金属電極物質を蒸着及びパターニングし、第 1 画素領域、第 2 画素領域及び第 3 画素領域にそれぞれ第 1 電極層 2 1 1 R, 2 1 1 G, 2 1 1 B を形成する。上記第 1 電極層 2 1 1 R, 2 1 1 G, 2 1 1 B は、全面発光構造の場合には反射膜である金属膜を用い、背面発光構造の場合には透明電極である I T O または I Z O などを用いる。このとき、後述する第 2 電極層 2 3 0 は、全面発光構造の場合には透明電極に形成され、背面発光構造の場合には反射膜である金属物質または反射板上部に透明電極物質が積層された構造に形成される。また、上記第 1 電極層 2 1 1 R, 2 1 1 G, 2 1 1 B がカソード電極の場合には、第 2 電極層 2 3 0 はアノード電極層となつて、第 1 電極層 2 1 1 R, 2 1 1 G, 2 1 1 B がアノード電極層の場合には、第 2 電極層 2 3 0 はカソード電極層となる。

10

【 0 0 5 0 】

次に、上記第 1 電極層 2 1 1 R, 2 1 1 G, 2 1 1 B 上に、赤色、緑色及び青色の画素領域 R, G, B を定義するための絶縁膜層 2 1 0 が形成される。

【 0 0 5 1 】

このとき、第 1 画素領域は赤色画素領域、第 2 画素領域は緑色画素領域、第 3 画素領域は青色画素領域に対応する。

【 0 0 5 2 】

次に、図 4 B に示すように、上記絶縁膜層を含む基板全面に転写層として赤色発光物質 2 2 0 R を塗布する。

20

【 0 0 5 3 】

すなわち、従来のレーザー熱転写法による有機電界発光素子の製造は、転写しようとする層、すなわち、転写層をドナー基板側に形成したが、本発明では転写層を基板 2 0 0 側に形成することを特徴とする。

【 0 0 5 4 】

上記赤色発光物質 2 2 0 R の塗布は、溶媒に溶解して溶液状態で塗布する湿式コーティング方法でなされる。上記湿式コーティング方法としては、スピンコーティング、ディップコーティング、スプレー法、スクリーン印刷法及びインクジェットプリンティング法などがあり、そのほかにもこの分野で用いる通常的な方法であれば利用することができる。

30

【 0 0 5 5 】

次に、図 4 C に示すように、上記赤色発光物質 2 2 0 R 上部にドナー基板 4 0 をアライメント（位置合わせ）する。

【 0 0 5 6 】

上記ドナー基板 4 0 には、基材層 4 1 及び光熱変換層 4 2 が順次に積層されている。

【 0 0 5 7 】

上記基材層 4 1 は、上記基材層の上にレーザーが照射されて上記光熱変換層 4 2 に伝達されるので、透明性の物質からなることが好ましい。すなわち、ポリエステル、ポリアクリル、ポリエポキシ、ポリエチレン及びポリスチレンからなる群から選択された 1 つ以上の高分子物質やガラス基板とすることができる。より好ましくは、上記基材層 4 1 はポリエチレンテレフタレートを用いることができる。

40

【 0 0 5 8 】

上記基材層 4 1 の上に形成される上記光熱変換層 4 2 は、赤外線 - 可視光線領域の光を吸収して上記光の一部を熱に変換する層として、適当な光学密度 (o p t i c a l d e n s i t y) を有すべきで、光を吸収するための光吸収性物質を含むことが好ましい。ここで、上記光熱変換層 4 2 は、A l、A g 及びこれらの酸化物及び硫化物からなる金属膜やカーボンブラック、黒煙または赤外線染料を含む高分子からなる有機膜からなっている。ここで、上記金属膜は、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法またはスパッタリングを用いて形成することができ、上記有機膜は、通常用いられるフィルムコーティング方法として、ロールコーティング、グラビア、圧出、スピンコーティング及びナイフコーティング方法

50

のうちの1つの方法により形成することができる。

【0059】

次に、上記ドナー基板40と基板200に対してラミネーション工程を行う。上記ラミネーション工程によって上記ドナー基板40と上記基板200が固定され、ラミネーションのための加圧の工程を通すことで、上記ドナー基板40と基板200との間のバブル(気泡)を除去することができる。

【0060】

その後、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する。

【0061】

このとき、本発明では、上記基材層面にレーザを照射することにおいて、従来とは異なって、基板200上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する。

10

【0062】

すなわち、従来のレーザ熱転写法による有機電界発光素子の製造は、転写しようとする領域の基材層面にレーザを照射して基板の画素領域に有機発光物質を転写した。

【0063】

しかし、本発明では、基板200側に転写しようとする層の物質を全面的に形成した後、ドナー基板40と基板200をアラインメントし、これらがラミネーション工程を経た後、ドナー基板側の基材層面にレーザを照射する。このとき、レーザを照射することにおいて、基板200上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する。よって、現段階では、転写しようとする層の物質が赤色発光物質であるため、赤色画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する。

20

【0064】

すなわち、上述のような逆転写現象を利用して有機膜をパターニングすることで、基材層上に形成された光熱変換層によって、照射されたレーザが熱エネルギーに変換され、上記熱エネルギーにより赤色発光物質220R層と光熱変換層との間の接着力を発生させ、上記発生した接着力は基板200と赤色発光物質220R層との間の接着力よりさらに大きくなる。

【0065】

このとき、上述のような逆転写現象を発生させるためには、レーザ転写エネルギーの強度が所定の大きさ以上でなければならない。本発明では、上記レーザ転写エネルギー強度が 5 kW/cm^2 以上であることが好ましい。

30

【0066】

上記レーザ転写エネルギー強度は 5 kW/cm^2 未満であっても逆転写現象が起きる場合があるが、効率的な転写品質のためにレーザ転写エネルギー強度は 5 kW/cm^2 以上であることが好ましい。

【0067】

一方、上記レーザ転写エネルギー強度は 40 kW/cm^2 以下であることが好ましく、上記レーザ転写エネルギー強度が 40 kW/cm^2 を超える場合には有機膜に損傷が発生する問題がある。

40

【0068】

続いて、図4Dに示すように、ドナー基板40を基板200から分離するデラミネーション工程を行い、基板200側に赤色発光物質パターン220R'を形成する。

【0069】

すなわち、ドナー基板40を基板200から分離するデラミネーション工程を行う場合、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域はレーザの照射によって光熱変換層との間の接着力が発生し、ドナー基板側に接着されて分離され、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域はレーザが照射されないため接着力に変化がなく、そのまま基板側に残留することになる。

【0070】

50

続いて、図 4 E に示すように、赤色発光物質パターン 220 R' を含む基板全面に、緑色発光物質 220 G を塗布する。

【0071】

上記緑色発光物質 220 G の塗布は、溶媒に溶解して溶液状態で塗布される湿式コーティング方法でなされる。上記湿式コーティング方法としては、スピンコーティング、ディップコーティング、スプレー法、スクリーン印刷法及びインクジェットプリンティング法などがあり、そのほかにも通常この分野で用いられる方法を利用することができる。

【0072】

その後、上記緑色発光物質 220 G の上部にドナー基板 40 をアラインメントし、上記ドナー基板 40 と基板 200 に対してラミネーション工程を行う。また、上記ドナー基板の基材層面にレーザを照射する。このとき、緑色発光物質 220 G 層へのレーザ照射は、赤色発光物質 220 R にレーザを照射したときと同様に、基板 200 上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する。一方、現段階では、転写しようとする層の物質が緑色発光物質であるため、緑色画素領域に対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射する。

10

【0073】

続いて、図 4 F に示すように、ドナー基板 40 を基板 200 から分離するデラミネーション工程を行い、基板 200 側に緑色発光物質パターン 220 G' を形成する。

【0074】

このとき、緑色発光物質パターン 220 G' を形成することは、赤色発光物質パターン 220 R' を形成するのと同様な原理であるため、具体的な説明は省略する。

20

【0075】

一方、緑色発光物質パターン 220 G' を形成するために、緑色発光物質 220 G を基板全面に形成することで、上記基板は赤色発光物質パターン 220 R' を含んでおり、よって、上記緑色発光物質 220 G は赤色発光物質パターン 220 R' 上にも形成されることになる。

【0076】

この場合、緑色発光物質パターン 220 G' を形成するために、ドナー基板 40 を基板 200 から分離するデラミネーション工程によって赤色発光物質パターン 220 R' も同時に除去される心配がある。

30

【0077】

よって、赤色発光物質パターン 220 R' を形成した後に、上記赤色発光物質パターン 220 R' を含む基板を乾燥するために熱処理を行うことが好ましい。

【0078】

すなわち、赤色発光物質パターン 220 R' を形成した後は、転写した物質を固形化、固着化させるために熱処理する工程を通すことになり、これにより、赤色発光物質パターン 220 R' の界面特性が変化し、赤色発光物質パターン 220 R' と緑色発光物質 220 G との層間接着強度が弱くなる。したがって、ドナー基板 40 を基板 200 から分離するデラミネーション工程において緑色発光物質 220 G 層が赤色発光物質パターン 220 R' 上から容易に分離される。

40

【0079】

ただし、上記のような現象は、基板上に互いに異なる有機膜をパターンニングする場合に発生するので、本発明の有機膜パターンニング方法によって基板上に単一物質層を形成する場合にはこのような現象は発生しない。

【0080】

続いて、図 4 G に示すように、緑色発光物質パターン 220 G' を形成する方法と同様に、赤色発光物質パターン 220 R' 及び緑色発光物質パターン 220 G' を含む基板全面に青色発光物質を塗布した後、上述のようなパターンニング方法によって青色発光物質パターン 220 B' を形成することができ、それに関する詳しい説明は省略する。

【0081】

50

その後、赤色発光物質パターン 220R'、緑色発光物質パターン 220G' 及び青色発光物質パターン 220B' を含む基板全面に第 2 電極層 230 を形成した後、通常の封止工程を行って本発明の一実施形態によるフルカラー有機電界発光素子を製造することができる。

【0082】

このとき、本発明に係るフルカラー有機電界発光素子の有機膜層は、第 1 電極層 211 と第 2 電極層 230 との間に追加として、正孔注入層 HIL、正孔輸送層 HTL、正孔ブロック層 HBL、電子輸送層 ETL 及び電子注入層 EIL をさらに含むことができ、上記の正孔注入層 HIL、正孔輸送層 HTL、正孔ブロック層 HBL、電子輸送層 ETL 及び電子注入層 EIL の形成は、上述のような本発明に係る有機膜パターンニング方法によって形成される。

10

【0083】

すなわち、上記では、基板上に形成される転写層として、赤色発光物質、緑色発光物質及び青色発光物質のような発光層物質を例として説明したが、本発明において基板上に形成される転写層は、発光層、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層及び電子輸送層の有機膜からなる群から選択される 1 つの単層膜または 2 つ以上の多層膜から形成される。

【0084】

したがって、本発明では、逆転写効果を利用して有機膜をパターンニングするため、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域の基材層面にレーザを照射することになる。

20

【0085】

すなわち、従来では、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域にレーザを照射したので、形成しようとするパターンがレーザのビームサイズ(幅)よりも大きい場合には 1 回の転写工程で転写が完了せずに数回の転写工程を通じてパターンを形成していたため、レーザビームの幅間にステッチングむらが発生する問題点があった。しかしながら、本発明によれば、基板上に形成しようとするパターンに対応する領域を除いた領域にレーザを照射するため、形成しようとするパターンのサイズとレーザのビームサイズ(幅)とは関係なく、ステッチングむらの発生を防止することができる。

【0086】

上述では、本発明の好ましい実施形態を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者は、添付の特許請求範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲で、本発明を多様に修正及び変更させることができる。

30

【符号の説明】

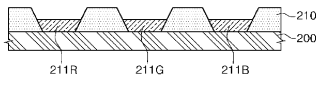
【0087】

- 11, 31, 41 基材層、
- 12, 32, 42 光熱変換層、
- 13, 33 転写層、
- 14, 30, 40 ドナー基板、
- 22, 100, 200 基板、
- 101 絶縁基板、
- 102 第 1 電極、
- 103 画素定義膜、
- 104 第 2 電極、
- 210 絶縁膜層、
- 211B, 211G, 211R 第 1 電極層、
- 220B 青色発光物質、
- 220G 緑色発光物質、
- 220R 赤色発光物質、
- 220B' 青色発光物質パターン、
- 220G' 緑色発光物質パターン、

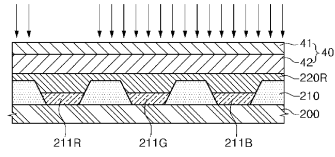
40

50

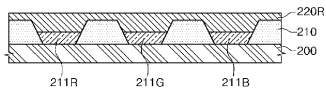
【図 4 A】



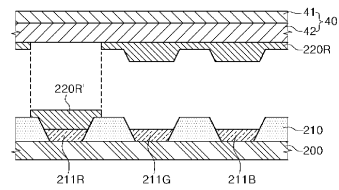
【図 4 C】



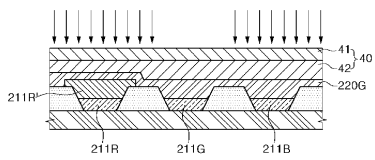
【図 4 B】



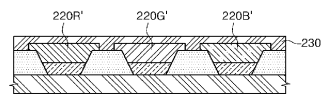
【図 4 D】



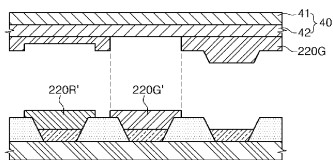
【図 4 E】



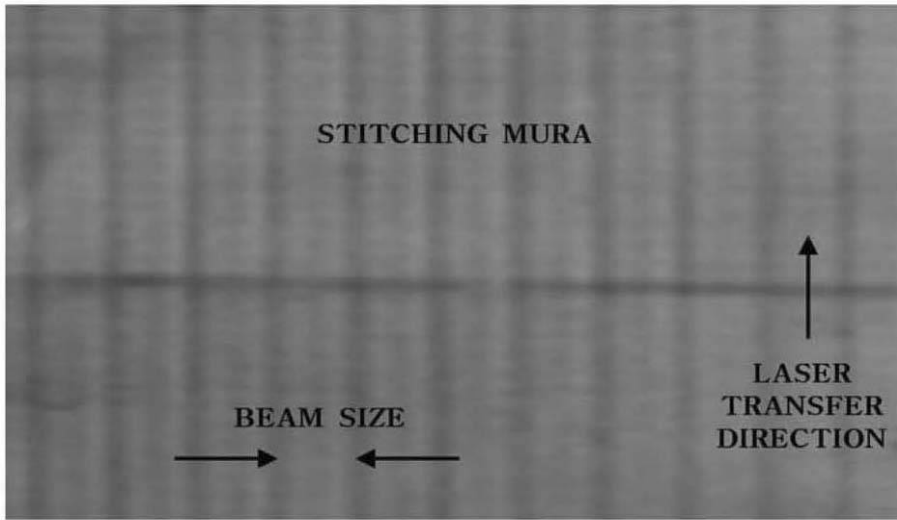
【図 4 G】



【図 4 F】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 金 亨 植
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
- (72)発明者 林 元 圭
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
- (72)発明者 盧 てつ 來
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24

審査官 川口 聖司

- (56)参考文献 特開平03-248855(JP,A)
特開平06-328742(JP,A)
特開2003-168559(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H05B | 33/10 |
| H01L | 51/50 |
| H01L | 27/32 |
| G09F | 9/00 |
| G09F | 9/30 |

专利名称(译)	激光热转印方法，使用其的有机薄膜图案化方法，以及有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP5663262B2	公开(公告)日	2015-02-04
申请号	JP2010239838	申请日	2010-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	李げんてつ 朴鎮翰 金亨植 林元圭 盧てつ來		
发明人	李 ▲げん▼ ▲てつ▼ 朴 鎮 翰 金 亨 植 林 元 圭 盧 ▲てつ▼ 來		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/0013 B41M5/38214 C23C14/048 H01L27/3211 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/FF00 3K107/GG09 3K107/GG28 3K107/GG54 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/GB10 5C094/JA20 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05		
优先权	1020090116424 2009-11-30 KR		
其他公开文献	JP2011119241A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机薄膜的图案化方法，该方法能够防止由于激光束尺寸的限制而在激光束的宽度之间出现缝合不均匀。溶剂：激光热转移方法包括提供基板的步骤形成转印膜，在基材膜上设置基材膜和含有光热转换层的供体基板的步骤，使基板和供体基板对准的步骤，以及在基材上照射激光的步骤供体基底的层面。在将激光照射在基材层面上的步骤中，激光照射在除了与要在基板上形成的图案相对应的区域之外的区域的基材层面上。有机电致发光显示装置的有机膜图案化方法和制造方法使用激光热转移方法。

