

(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2021-93322

(P2021-93322A)

(43) 公開日 令和3年6月17日(2021.6.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	3 K 1 0 7
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	5 C 0 9 4
H O 1 L 27/32 (2006.01)	H O 1 L 27/32	5 G 4 3 5
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z	
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-224286 (P2019-224286)
 (22) 出願日 令和1年12月12日 (2019.12.12)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地
 (74) 代理人 100160783
 弁理士 堅田 裕之
 (72) 発明者 牛尾 修二
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
 会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 DD89 EE48
 EE49 EE50 GG06 GG21 GG28
 GG33 GG56
 5C094 AA38 AA43 DA07 DA13 FA04
 GB01
 5G435 AA13 AA17 BB05 KK05

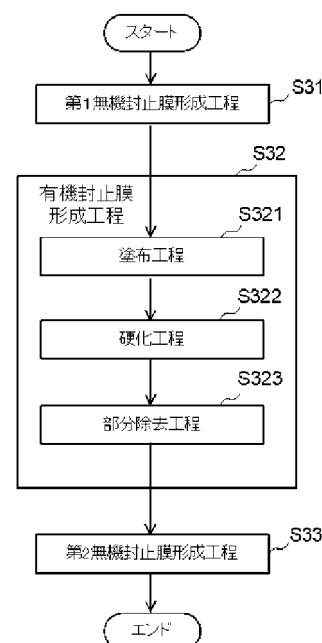
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、封止層の封止性能の低下を防いで有機 E L 素子の劣化を抑制することができる表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】表示装置の製造方法において、有機封止膜形成工程 S 3 2 は、バンク 4 5 の内側に有機封止膜 2 6 を形成する有機材料を塗布する塗布工程 S 3 2 1 と、塗布した有機材料を硬化する硬化工程 S 3 2 2 と、バンク 4 5 上に重畳した有機材料の重畳部分を除去する部分除去工程 S 3 2 3 と、を含む。

【選択図】図 8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示領域と、前記表示領域を囲む額縁領域と、薄膜トランジスタ層と、それぞれが第 1 電極、発光層、及び第 2 電極を含み、発光色が互いに異なる複数の発光素子が形成された発光素子層と、を具備した表示装置の製造方法であって、

前記複数の発光素子を覆うように、第 1 無機封止膜、有機封止膜、及び第 2 無機封止膜を有する封止層を形成する封止層形成工程と、

前記額縁領域において、前記表示領域を囲むとともに、前記有機封止膜の端部を規定する枠状のバンクを形成するバンク形成工程と、を含み、

前記封止層形成工程は、

前記複数の発光素子上に前記第 1 無機封止膜を形成する第 1 無機封止膜形成工程、前記第 1 無機封止膜上に前記有機封止膜を形成する有機封止膜形成工程、及び前記有機封止膜上に前記第 2 無機封止膜を形成する第 2 無機封止膜形成工程を含み、

前記有機封止膜形成工程は、

前記バンクの内側に前記有機封止膜を形成する有機材料を塗布する塗布工程と、

塗布した前記有機材料を硬化する硬化工程と、

前記バンク上に重畳した有機材料の重畳部分を除去する部分除去工程と、を含む、表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記硬化工程の後に、前記有機材料の重畳部分が存在するか否かを判別する判別工程を行い、

前記判別工程において、

前記有機材料の重畳部分が存在すると判別された場合、前記部分除去工程を実施し、

前記有機材料の重畳部分が存在しないと判別された場合、前記部分除去工程の実施を省略する、請求項 1 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記判別工程では、撮像部による撮像結果が用いられる、請求項 2 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記部分除去工程の後に、前記バンク上に異物が存在するか否かを判別する異物判別工程を行い、

前記異物判別工程において、

前記異物が存在すると判別された場合、当該異物を除去する異物除去工程を行う、請求項 1 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記異物除去工程では、前記異物に対して研磨することによって当該異物の除去が行われる、請求項 4 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記異物判別工程では、撮像部による撮像結果が用いられる、請求項 4 または請求項 5 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記部分除去工程は、所定の処理ガスを用いたアッシング処理である、請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記バンク形成工程では、前記バンクに囲まれた領域が矩形状となるように当該バンクが形成され、

前記部分除去工程は、

前記領域のうち、互いに対向する一方の対向辺部が露出するように、第 1 マスクを設置した状態で前記アッシング処理を行う第 1 アッシング処理と、

前記領域のうち、互いに対向する他方の対向辺部が露出するように、第 2 マスクを設置

10

20

30

40

50

した状態で前記アッシング処理を行う第２アッシング処理と、を含む、請求項７に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、液晶表示装置に代わる表示装置として、例えば、有機ＥＬ（electroluminescence）素子を用いた自発光型の有機ＥＬ表示装置が注目されている。ここで、一般的な有機ＥＬ表示装置では、水分や酸素等の混入による有機ＥＬ素子の劣化を抑制するために、有機ＥＬ素子を覆うように封止層が設けられている。

10

【０００３】

例えば、特許文献１には、無機封止膜と有機封止膜とを交互に積層した封止層を形成する、表示装置の製造方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１２－２５３０３６号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、上記のような従来表示装置の製造方法では、画素領域（表示領域）を囲む枠状の第１バンク及び第２バンクを順次設けて、これらの第１及び第２バンク内に有機封止膜を構成する有機材料をインクジェット法等にて塗布し、更に光照射を行い硬化することにより、当該有機封止膜を形成していた。その後、この従来表示装置の製造方法では、ＣＶＤ法等により、有機封止膜上に無機封止膜（第２無機封止膜）を形成していた。

【０００６】

ところが、上記のような従来表示装置の製造方法では、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合に、当該有機封止膜上の無機封止膜を適切に形成することができずに、封止層の封止性能が著しく低下するおそれがあった。具体的にいえば、従来表示装置の製造方法では、上記有機材料が第１バンクの頂上部上に乗り上げることがあり、有機封止膜を形成したときに、その端部が第１バンクの頂上部上において捲れを発生することがあった。この結果、この従来表示装置の製造方法では、有機封止膜の端部において、無機封止膜が適切に形成されないことがあり、封止層の封止性能の低下に応じて、水分や酸素等が侵入し、有機ＥＬ素子の劣化を抑制することができないおそれがあった。

30

【０００７】

上記の課題に鑑み、本発明は、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、封止層の封止性能の低下を防いで有機ＥＬ素子の劣化を抑制することができる表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明に係る表示装置の製造方法は、表示領域と、前記表示領域を囲む額縁領域と、薄膜トランジスタ層と、それぞれが第１電極、発光層、及び第２電極を含み、発光色が互いに異なる複数の発光素子が形成された発光素子層と、を具備した表示装置の製造方法であって、

前記複数の発光素子を覆うように、第１無機封止膜、有機封止膜、及び第２無機封止膜を有する封止層を形成する封止層形成工程と、前記額縁領域において、前記表示領域を囲むとともに、前記有機封止膜の端部を規定する枠状のバンクを形成するバンク形成工程と、を含み、

50

前記封止層形成工程は、前記複数の発光素子上に前記第１無機封止膜を形成する第１無機封止膜形成工程、前記第１無機封止膜上に前記有機封止膜を形成する有機封止膜形成工程、及び前記有機封止膜上に前記第２無機封止膜を形成する第２無機封止膜形成工程を含み、

前記有機封止膜形成工程は、前記バンクの内側に前記有機封止膜を形成する有機材料を塗布する塗布工程と、塗布した前記有機材料を硬化する硬化工程と、前記バンク上に重畳した有機材料の重畳部分を除去する部分除去工程と、を含むものである。

【０００９】

上記のように構成された表示装置の製造方法では、有機封止膜形成工程がバンクの内側に有機封止膜を形成する有機材料を塗布する塗布工程と、塗布した有機材料を硬化する硬化工程と、バンク上に重畳した有機材料の重畳部分を除去する部分除去工程とを含んでいる。これにより、上記従来例と異なり、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、上記重畳部分として当該捲れを除去することができる。この結果、上記従来例と異なり、封止層の封止性能の低下を防いで有機ＥＬ素子の劣化を抑制することができる。

【００１０】

また、上記表示装置の製造方法において、前記硬化工程の後に、前記有機材料の重畳部分が存在するか否かを判別する判別工程を行い、前記判別工程において、前記有機材料の重畳部分が存在すると判別された場合、前記部分除去工程を実施し、前記有機材料の重畳部分が存在しないと判別された場合、前記部分除去工程の実施を省略することが好ましい。

【００１１】

この場合、上記重畳部分が存在すると判別された場合のみ、上記部分除去工程が行われるので、表示装置の製造方法を簡略化することができる。

【００１２】

また、上記表示装置の製造方法において、前記判別工程では、撮像部による撮像結果が用いられることが好ましい。

【００１３】

この場合、上記重畳部分の存在の有無を容易に、かつ精度よく判別することができる。

【００１４】

また、上記表示装置の製造方法において、前記部分除去工程の後に、前記バンク上に異物が存在するか否かを判別する異物判別工程を行い、前記異物判別工程において、前記異物が存在すると判別された場合、当該異物を除去する異物除去工程を行うことが好ましい。

【００１５】

この場合、異物が上記バンク上に存在すると判別された場合に、当該異物を除去するので、封止層の封止性能が異物によって低下するのを確実に防ぐことができる。

【００１６】

また、上記表示装置の製造方法において、前記異物除去工程では、前記異物に対して研磨することによって当該異物の除去が行われることが好ましい。

【００１７】

この場合、異物を確実に除去することが可能となる。

【００１８】

また、上記表示装置の製造方法において、前記異物判別工程では、撮像部による撮像結果が用いられることが好ましい。

【００１９】

この場合、上記異物の存在の有無を容易に、かつ精度よく判別することができる。

【００２０】

また、上記表示装置の製造方法において、前記部分除去工程は、所定の処理ガスを用いたアッシング処理であることが好ましい。

【００２１】

この場合、上記重畳部分の除去を容易に、かつ、確実に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

また、上記表示装置の製造方法において、前記バンク形成工程では、前記バンクに囲まれた領域が矩形状となるように当該バンクが形成され、

前記部分除去工程は、前記領域のうち、互いに対向する一方の対向辺部が露出するように、第 1 マスクを設置した状態で前記アッシング処理を行う第 1 アッシング処理と、前記領域のうち、互いに対向する他方の対向辺部が露出するように、第 2 マスクを設置した状態で前記アッシング処理を行う第 2 アッシング処理と、を含むことが好ましい。

【 0 0 2 3 】

この場合、適切なアッシング処理を行うことが可能となり、上記部分除去工程を精度よく実施することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、封止層の封止性能の低下を防いで有機 E L 素子の劣化を抑制することができる表示装置の製造方法を提供することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の要部構成を示す平面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示した表示装置での表示領域の概略内部構成を説明する図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に示した表示装置での表示領域の要部構成を示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 に示した薄膜トランジスタ層を示す等価回路図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 3 に示した有機 E L 層を示す断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 1 に示した表示装置の要部構成を示す断面図であり、図 1 の VI - VI 線断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 1 に示した表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【 図 8 】 図 8 は、図 7 に示した封止層形成工程での詳細な工程を示すフローチャートである。

【 図 9 】 図 9 は、図 8 に示した部分除去工程でのアッシング処理の具体的な処理方法を説明する図であり、図 9 (a) 及び図 9 (b) は、それぞれ第 1 アッシング処理及び第 2 アッシング処理の具体的な処理方法を説明する図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、上記部分除去工程の具体的な効果を説明する図であり、図 1 0 (a) 及び図 1 0 (b) は、それぞれ部分除去工程の実施前及び実施後の要部構成の状態を説明する図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、上記アッシング処理の具体的な効果を説明する図であり、図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) は、それぞれ比較例でのアッシング処理の方法及び結果例を説明する図であり、図 1 1 (c) は、上記アッシング処理の結果例を説明する図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 1 に示した表示装置の変形例の製造方法を示すフローチャートである。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、図 1 2 に示した重畳部分が存在するか否かを判別する判別工程を説明する図であり、図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) は、それぞれ重畳部分が存在する場合及び重畳部分が存在しない場合を説明する図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、図 1 4 に示した異物が存在するか否かを判別する異物判別工程を説明する図であり、図 1 5 (a) 及び図 1 5 (b) は、それぞれ異物が存在する場合及び異物が存在しない場合を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の表示装置の製造方法を示す好ましい実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、本発明を有機ＥＬ表示装置に適用した場合を例示して説明する。また、各図中の構成部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各構成部材の寸法比率等を忠実に表したものではない。さらに、「同層」とは同一のプロセス（成膜工程）にて形成されていることを意味し、「下層」とは、比較対象の層よりも先のプロセスで形成されていることを意味し、「上層」とは比較対象の層よりも後のプロセスで形成されていることを意味する。

【 0 0 2 7 】

《 第 1 の実施形態 》

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の要部構成を示す平面図である。図 2 は、図 1 に示した表示装置での表示領域の概略内部構成を説明する図である。図 3 は、図 1 に示した表示装置での表示領域の要部構成を示す断面図である。図 4 は、図 3 に示した薄膜トランジスタ層を示す等価回路図である。図 5 は、図 3 に示した有機ＥＬ層を示す断面図である。図 6 は、図 1 に示した表示装置の要部構成を示す断面図であり、図 1 の VI - VI 線断面図である。

【 0 0 2 8 】

表示装置 5 0 a は、図 1 に示すように、例えば、矩形状に設けられた情報表示を行う表示領域 D と、表示領域 D の周囲に設けられた額縁領域 F とを備えている。また、額縁領域 F には、端子部 E が当該額縁領域 F の端部に設けられており、表示領域 D を規定する後述の複数の発光素子に設けられた配線（図示せず）が端子部 E に接続されている。また、この端子部 E には、例えば、図略のフレキシブルプリント回路基板が接続されており、当該フレキシブルプリント回路基板を介して信号及び電源電圧等が画素に供給されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

また、表示領域 D には、図 2 に示すように、複数のサブ画素 P がマトリクス状に配列されている。具体的にいえば、表示領域 D には、赤色の表示を行うための赤色発光領域 L_r を有するサブ画素 P、緑色の表示を行うための緑色発光領域 L_g を有するサブ画素 P、及び青色の表示を行うための青色発光領域 L_b を有するサブ画素 P が互いに隣り合うように設けられている。ここで、表示領域 D では、赤色発光領域 L_r、緑色発光領域 L_g、及び青色発光領域 L_b を有する隣り合う 3 つのサブ画素 P により、1 つの画素が構成されている。

【 0 0 3 0 】

表示装置 5 0 a は、図 3 に示すように、ベース基板 1 0 と、ベース基板 1 0 上に設けられた薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）層 2 0 a と、薄膜トランジスタ層 2 0 a 上に設けられた発光素子としての有機ＥＬ（Electroluminescence）素子 3 0 a とを備えている。

【 0 0 3 1 】

ベース基板 1 0 は、例えば、ポリイミド樹脂製のプラスチック基板である。

【 0 0 3 2 】

図 2 及び図 3 に示すように、薄膜トランジスタ層 2 0 a は、ベースコート膜 1 1、半導体層 1 4 a 及び 1 4 b、ゲート絶縁膜 1 3、第 1 金属層、第 1 層間絶縁膜 1 5、第 2 金属層、第 2 層間絶縁膜 1 7、第 3 金属層、及び平坦化膜 1 9 を含む。上記第 1 金属層は、行方向に延伸するゲート線 1 2、ゲート電極 1 2 a 及び 1 2 b、及び下部導電層を含む。上記第 2 金属層は、行方向に延伸する電源線（図示せず）、及び上部導電層を含む。上記第 3 金属層は、列方向に延伸するソース線 S a、列方向に延伸する電源線 S b、ソース電極 1 8 a 及び 1 8 c、及びドレイン電極 1 8 b 及び 1 8 d を含む。上記のゲート線 1 2 やソース線 S a は一例であり、他の層に設けられていてもよい。

【 0 0 3 3 】

具体的には、薄膜トランジスタ層 2 0 a は、図 3 に示すように、ベース基板 1 0 上に設

10

20

30

40

50

けられたベースコート膜 11 と、ベースコート膜 11 上に設けられた複数の第 1 薄膜トランジスタ 9 a、複数の第 2 薄膜トランジスタ 9 b、及び複数のキャパシタ 9 c と、各第 1 薄膜トランジスタ 9 a、各第 2 薄膜トランジスタ 9 b、及び各キャパシタ 9 c 上に設けられた平坦化膜 19 とを備えている。ここで、薄膜トランジスタ層 20 a では、図 2 及び図 4 に示すように、図中横方向に互いに平行に延びるように複数のゲート線 12 が設けられている。また、薄膜トランジスタ層 20 a では、図 2 及び図 4 に示すように、図中縦方向に互いに平行に延びるように複数のソース線 S a が設けられている。また、薄膜トランジスタ層 20 a では、図 2 及び図 4 に示すように、各ソース線 S a と隣り合って、図中縦方向に互いに平行に延びるように複数の電源線 S b が設けられている。また、各電源線 S b は、図 4 に示すように、高電源電圧線 (ELVDD) を構成する内部配線であり、後述の有機 EL 層の陽極と図略の高電源電圧源との間を導通している。また、薄膜トランジスタ層 20 a では、図 4 に示すように、各サブ画素 P において、第 1 薄膜トランジスタ 9 a、第 2 薄膜トランジスタ 9 b 及びキャパシタ 9 c がそれぞれ設けられている。

10

【0034】

ベースコート膜 11 は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の無機絶縁膜の単層膜又は積層膜により構成されている。

【0035】

第 1 薄膜トランジスタ 9 a は、図 4 に示すように、各サブ画素 P において、対応するゲート線 12 及びソース線 S a に接続されている。また、第 1 薄膜トランジスタ 9 a は、図 3 に示すように、ベースコート膜 11 上に順に設けられたゲート電極 12 a、ゲート絶縁膜 13、半導体層 14 a、第 1 層間絶縁膜 15、第 2 層間絶縁膜 17、並びにソース電極 18 a 及びドレイン電極 18 b を備えている。

20

【0036】

ここで、ゲート電極 12 a は、図 3 に示すように、ベースコート膜 11 上に島状に設けられている。また、ゲート絶縁膜 13 は、図 3 に示すように、ゲート電極 12 a を覆うように設けられている。また、半導体層 14 a は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 13 上にゲート電極 12 a と重なるように設けられ、ゲート電極 12 a と重なるチャンネル領域と、そのチャンネル領域を挟んで配置されたソース領域及びドレイン領域とを有している。

【0037】

また、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 は、図 3 に示すように、半導体層 14 a のチャンネル領域を覆うように順に設けられている。また、ソース電極 18 a 及びドレイン電極 18 b は、図 3 に示すように、第 2 層間絶縁膜 17 上に互いに離間するように設けられている。また、ソース電極 18 a 及びドレイン電極 18 b は、図 3 に示すように、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 の積層膜に形成された各コンタクトホールを介して、半導体層 14 a のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接続されている。

30

【0038】

また、ゲート絶縁膜 13、第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 17 は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン等の無機絶縁膜の単層膜又は積層膜により構成されている。

【0039】

第 2 薄膜トランジスタ 9 b は、図 4 に示すように、各サブ画素 P において、対応する第 1 薄膜トランジスタ 9 a 及び電源線 S b に接続されている。また、第 1 薄膜トランジスタ 9 b は、図 3 に示すように、ベースコート膜 11 上に順に設けられたゲート電極 12 b、ゲート絶縁膜 13、半導体層 14 b、第 1 層間絶縁膜 15、第 2 層間絶縁膜 17、並びにソース電極 18 c 及びドレイン電極 18 d を備えている。

40

【0040】

ここで、ゲート電極 12 b は、図 3 に示すように、ベースコート膜 11 上に島状に設けられている。また、ゲート絶縁膜 13 は、図 3 に示すように、ゲート電極 12 b を覆うように設けられている。また、半導体層 14 b は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 13 上にゲート電極 12 b と重なるように設けられ、ゲート電極 12 b と重なるチャンネル領域と

50

、そのチャネル領域を挟んで配置されたソース領域及びドレイン領域とを有している。

【0041】

また、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜17は、図3に示すように、半導体層14bのチャネル領域を覆うように順に設けられている。また、ソース電極18c及びドレイン電極18dは、図3に示すように、第2層間絶縁膜17上に互いに離間するように設けられている。また、ソース電極18c及びドレイン電極18dは、図3に示すように、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜17の積層膜に形成された各コンタクトホールを介して、半導体層14bのソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接続されている。

【0042】

なお、本実施形態では、ボトムゲート型の第1薄膜トランジスタ9a及び第2薄膜トランジスタ9bを例示したが、第1薄膜トランジスタ9a及び第2薄膜トランジスタ9bは、トップゲート型の薄膜トランジスタであってもよい。

【0043】

キャパシタ9cは、図4に示すように、各サブ画素Pにおいて、対応する第1薄膜トランジスタ9a及び電源線Sbに接続されている。ここで、キャパシタ9cは、図3に示すように、ゲート電極12aと同層で、かつ同一材料により形成された下部導電層12cと、下部導電層12cを覆うように順に設けられたゲート絶縁膜13及び第1層間絶縁膜15と、第1層間絶縁膜15上に下部導電層12cと重なるように設けられた上部導電層16とを備えている。なお、上部導電層16は、容量配線とも呼ばれている。

【0044】

平坦化膜19は、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、又はエポキシ樹脂等の無色透明な有機樹脂材料により構成されている。

【0045】

有機EL素子30aは、図3に示すように、平坦化膜19上に順に設けられた複数の第1電極21、エッジカバー22、複数の有機EL層23、及び第2電極24を備えている。

【0046】

複数の第1電極21は、図3に示すように、複数のサブ画素Pに対応するように、平坦化膜19上にマトリクス状に設けられている。また、第1電極21は、有機EL素子30aの陽極であり、図3に示すように、平坦化膜19に形成されたコンタクトホールCaを介して、各第2薄膜トランジスタ9bのドレイン電極18dに接続されている。また、第1電極21は、有機EL素子30aの駆動用トランジスタとしての第2薄膜トランジスタ9bを介して電源線Sbと電氣的に接続されている(図4参照)。また、第1電極21は、有機EL層23にホール(正孔)を注入する機能を有している。また、第1電極21は、有機EL層23への正孔注入効率を向上させるために、仕事関数の大きな材料で形成するのがより好ましい。

【0047】

具体的にいえば、第1電極21を構成する材料としては、例えば、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、バナジウム(V)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、タングステン(W)、金(Au)、チタン(Ti)、ルテニウム(Ru)、マンガン(Mn)、インジウム(In)、イッテルビウム(Yb)、フッ化リチウム(LiF)、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、モリブデン(Mo)、イリジウム(Ir)、スズ(Sn)等の金属材料が挙げられる。また、第1電極21を構成する材料は、例えば、アスタチン(At)/酸化アスタチン(AtO₂)等の合金であっても構わない。さらに、第1電極21を構成する材料は、例えば、酸化スズ(SnO)、酸化亜鉛(ZnO)、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)のような導電性酸化物等であってもよい。また、第1電極21は、上記材料からなる層を複数積層して形成されていてもよい。なお、仕事関数の大きな化合物材料としては、例えば、インジウムスズ酸化物(ITO)やインジウム亜鉛酸化物(IZO)等が挙げられる。

【0048】

10

20

30

40

50

エッジカバー 22 は、図 3 に示すように、各第 1 電極 21 の周縁部を覆うように格子状に設けられている。つまり、エッジカバー 22 は、図 3 に例示するように、第 1 電極 21 を露出する開口部 22k を有するとともに、第 1 電極 22 のエッジを覆うようになっている。ここで、エッジカバー 22 を構成する材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリシロキサン樹脂、ノボラック樹脂等の有機樹脂材料が挙げられる。

【0049】

複数の有機 EL 層 23 は、図 3 に示すように、各第 1 電極 21 上に配置され、複数のサブ画素に対応するように、マトリクス状に設けられている。また、各有機 EL 層 23 は、図 5 に示すように、第 1 電極 21 上に順に設けられた正孔注入層 1、正孔輸送層 2、発光層 3、電子輸送層 4 及び電子注入層 5 を備えている。

10

【0050】

正孔注入層 1 は、陽極バッファ層とも呼ばれ、第 1 電極 21 と有機 EL 層 23 とのエネルギーレベルを近づけ、第 1 電極 21 から有機 EL 層 23 への正孔注入効率を改善する機能を有している。

【0051】

正孔輸送層 2 は、第 1 電極 21 から有機 EL 層 23 への正孔の輸送効率を向上させる機能を有している。

【0052】

発光層 3 は、第 1 電極 21 及び第 2 電極 24 による電圧印加の際に、第 1 電極 21 及び第 2 電極 24 から正孔及び電子がそれぞれ注入されるとともに、正孔及び電子が再結合する領域である。

20

【0053】

電子輸送層 4 は、電子を発光層 3 まで効率良く移動させる機能を有している。

【0054】

電子注入層 5 は、第 2 電極 24 と有機 EL 層 23 とのエネルギーレベルを近づけ、第 2 電極 24 から有機 EL 層 23 へ電子が注入される効率を向上させる機能を有し、この機能により、有機 EL 素子 30 の駆動電圧を下げるができる。なお、電子注入層 5 は、陰極バッファ層とも呼ばれる。

【0055】

また、第 1 電極 21 と第 2 電極 24 との間には、機能層が設けられている。この機能層は、上記正孔注入層 1、正孔輸送層 2、発光層 3、電子輸送層 4、及び電子注入層 5 を含む。なお、この説明以外に、機能層は、例えば、正孔注入層兼正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層兼電子注入層の 3 層積層構造であってもよい。

30

【0056】

第 2 電極 24 は、有機 EL 素子 30a の陰極であり、図 3 に示すように、各有機 EL 層 23 及びエッジカバー 22 を覆うように設けられている。また、この第 2 電極 24 は、複数の有機 EL 素子 30a に共通して設けられており、低電源電圧電極 (ELVSS) を構成している。また、第 2 電極 24 は、端子部 E を介して低電源電圧源 (図示せず) に接続されている。また、第 2 電極 24 は、有機 EL 層 23 に電子を注入する機能を有している。また、第 2 電極 24 は、有機 EL 層 23 への電子注入効率を向上させるために、仕事関数の小さな材料で構成するのがより好ましい。

40

【0057】

具体的にいえば、第 2 電極 24 を構成する材料としては、例えば、銀 (Ag)、アルミニウム (Al)、バナジウム (V)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、タングステン (W)、金 (Au)、カルシウム (Ca)、チタン (Ti)、イットリウム (Y)、ナトリウム (Na)、ルテニウム (Ru)、マンガン (Mn)、インジウム (In)、マグネシウム (Mg)、リチウム (Li)、イッテルビウム (Yb)、フッ化リチウム (LiF) 等が挙げられる。また、第 2 電極 24 は、例えば、マグネシウム (Mg) / 銅 (Cu)、マグネシウム (Mg) / 銀 (Ag)、ナトリウム (Na) / カリウム (K)、アスタチン (At) / 酸化アスタチン (AtO₂)、リチウム (Li) / アルミニウム (Al)

50

、リチウム (Li) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al)、フッ化リチウム (LiF) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al) 等の合金により形成されていてもよい。

【0058】

また、第2電極24は、例えば、酸化スズ (SnO)、酸化亜鉛 (ZnO)、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO) 等の導電性酸化物により形成されていてもよい。また、第2電極24は、上記材料からなる層を複数積層して形成されていてもよい。

【0059】

なお、仕事関数が小さい材料としては、例えば、マグネシウム (Mg)、リチウム (Li)、フッ化リチウム (LiF)、マグネシウム (Mg) / 銅 (Cu)、マグネシウム (Mg) / 銀 (Ag)、ナトリウム (Na) / カリウム (K)、リチウム (Li) / アルミニウム (Al)、リチウム (Li) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al)、フッ化リチウム (LiF) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al) 等が挙げられる。

【0060】

封止層28は、表示装置50aにおいて、複数の有機EL素子(発光素子)30aを覆うように設けられている。また、この封止層28は、図3に示すように、第2電極24を覆うように設けられた第1無機封止膜25と、第1無機封止膜25上に設けられた有機封止膜26と、有機封止膜26を覆うように設けられた第2無機封止膜27とを備え、有機EL層23を水分や酸素等から保護する機能を有している。

【0061】

第1無機封止膜25は、複数の有機EL素子30a上に設けられている。また、第2無機封止膜27は、有機封止膜26よりも上側に設けられ、第1無機封止膜25とともに、有機封止膜26を封止するように形成されている。更に、第1無機封止膜25及び第2無機封止膜27は、例えば、CMM(Common Metal Mask)を用いたCVD(Chemical vapor Deposition)法により、成膜されており、例えば、酸化シリコン(SiO₂)や酸化アルミニウム(Al₂O₃)、四窒化三ケイ素(Si₃N₄)のような窒化シリコン(SiN_x(xは正数))、炭窒化ケイ素(SiCN)等の無機材料により構成されている。

【0062】

有機封止膜26は、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリ尿素樹脂、パリレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂等のインクジェット方式で塗布可能な有機材料により構成されている。さらに、有機封止膜26の膜厚は、図3に例示するように、第1無機封止膜25の膜厚及び第2無機封止膜27の膜厚よりも厚い膜厚に構成されている。具体的にいえば、第1無機封止膜25及び第2無機封止膜27は、例えば、各々、1μmの膜厚で形成されている。一方、有機封止膜26は、例えば、10μmの膜厚で形成されている。

【0063】

また、表示装置50aは、図1に示すように、額縁領域Fにおいて、表示領域Dを囲む枠状の第1バンク45と、当該第1バンク45を囲む枠状の第2バンク46とを備えており、これらの第1バンク45及び第2バンク46により、インクジェット方式等で塗布された有機封止膜26の濡れ広がりを規制している。なお、有機封止膜26のエッジ26e(図6)は、バンクにより規定されている。また、このバンクは、第1バンク45及び第2バンク46を含む。このように、バンクとして、第1バンク45及び第2バンク46を設けることにより、有機封止膜26の濡れ広がりをより確実に規制することができる。

【0064】

第1バンク45は、例えば、平坦化膜19と同層で、かつ同一材料によって形成されている。また、この第1バンク45は、図6に例示するように、有機封止膜26のエッジ26eと重なるように構成されている。また、第2電極24が、図1に二点鎖線にて示すように、平面視において、表示領域Dを覆うように、かつ、第1バンク45と表示領域Dとの間に設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

また、第 2 バンク 4 6 は、図 6 に示すように、例えば、平坦化膜 1 9 と同層で、かつ同一材料によって形成された下層バンク 4 6 a と、エッジカバー 2 2 (図 3) と同層で、かつ同一材料によって形成されるとともに、下層バンク 4 6 a に積層された上層バンク 4 6 b とを備えている。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態の表示装置 5 0 a では、図 6 に例示するように、第 1 無機封止膜 2 5 のエッジ 2 5 e と第 2 無機封止膜 2 7 のエッジ 2 7 e が、額縁領域 F (図 1) において、有機封止膜 2 6 のエッジ 2 6 e の外側に位置している。更に、同図 6 に示すように、第 2 無機封止膜 2 7 のエッジ 2 7 e が、第 1 無機封止膜 2 5 のエッジ 2 5 e よりも外側に位置しているので、封止層 2 8 (図 3) において、最外層の第 2 無機封止膜 2 7 が複数の有機 E L 素子 3 0 a を覆うこととなり、各有機 E L 素子 3 0 a に対する封止性能を確実に向上させることができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、表示装置 5 0 a では、図 6 に示すように、平坦化膜 1 9 に設けられたスリットからなるトレンチ T が設けられており、このトレンチ T において、第 2 電極 2 4 は、第 1 電極 2 1 と同層で、かつ同一材料により形成された電極導通部 A 1 に電氣的に接続されている。また、この電極導通部 A 1 は、同図 6 に示すように、薄膜トランジスタ層 2 0 a (図 3) の配線層、例えば、ソース線 S a と同層で、かつ同一材料により形成された配線導通部 S 1 と額縁領域 F において電氣的に接続されている。また、この配線導通部 S 1 は、図略の引き回し配線及び端子部 E を介して上述の低電源電圧源に電氣的に接続されて、当該低電源電圧源と第 2 電極 2 4 とは互いに導通される。

20

【 0 0 6 8 】

上述した表示装置 5 0 a は、各サブ画素 P において、ゲート線 1 2 を介して第 1 薄膜トランジスタ 9 a にゲート信号を入力することにより、第 1 薄膜トランジスタ 9 a をオン状態にし、ソース線 S a を介して第 2 薄膜トランジスタ 9 b のゲート電極 1 2 b、及びキャパシタ 9 c にソース信号に対応する所定の電圧を書き込み、第 2 薄膜トランジスタ 9 b のゲート電圧に基づいて、規定された電源線 S b からの電流が有機 E L 層 2 3 に供給されることにより、有機 E L 層 2 3 の発光層 3 が発光して、情報表示を行うように構成されている。

30

【 0 0 6 9 】

また、表示装置 5 0 a では、第 1 薄膜トランジスタ 9 a がオフ状態になっても、第 2 薄膜トランジスタ 9 b のゲート電圧がキャパシタ 9 c によって保持されるので、次のフレームのゲート信号が入力されるまで発光層 3 による発光が維持される。

【 0 0 7 0 】

次に、図 7 も参照して、本実施形態の表示装置 5 0 a の製造方法について具体的に説明する。図 7 は、図 1 に示した表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【 0 0 7 1 】

表示装置 5 0 a の製造方法は、図 7 に示すように、薄膜トランジスタ層形成工程 S 1 と、有機 E L 素子形成工程 S 2 と、封止層形成工程 S 3 と、フレキシブル化工程 S 4 と、分断工程 S 5 と、実装工程 S 6 とを含む。

40

【 0 0 7 2 】

この表示装置 5 0 a の製造には、マザー基板 (図示せず) を用いた多面取りの方法が採用され、当該マザー基板を用いて上述の各工程が実施される。また、マザー基板は、ベース基板 1 0 となる基板であって、表示装置 5 0 a に含まれた表示パネルを構成するパネル構成領域を複数内在している。

【 0 0 7 3 】

薄膜トランジスタ層形成工程 S 1 は、ベースコート膜形成工程 S 1 1 と、ゲート電極形成工程 S 1 2 と、ゲート絶縁膜形成工程 S 1 3 と、半導体層形成工程 S 1 4 と、層間絶縁膜形成工程 S 1 5 と、ソースドレイン電極形成工程 S 1 6 と、平坦化膜形成工程 S 1 7 と

50

を含む。

【0074】

ベースコート膜形成工程 S 1 1 では、上記マザー基板の表面に、例えば、プラズマ C V D 法により、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン (SiN_xO_y ; $x > y$) などの無機絶縁膜を成膜して、ベースコート膜 1 1 を形成する。

【0075】

次に、ゲート電極形成工程 S 1 2 では、ベースコート膜 1 1 が形成されたマザー基板上に、例えばスパッタリング法により、チタン膜、アルミニウム膜およびチタン膜を順に成膜して積層導電膜を形成した後に、その積層導電膜をフォトリソグラフィによりパターニングして、ゲート電極 1 2 a 及び 1 2 b を形成する。このとき、ゲート電極 1 2 a 及び 1 2 b を形成する積層導電膜からは、ゲート線 1 2 や各種の引き回し配線なども併せて形成する。

【0076】

続いて、ゲート絶縁膜形成工程 S 1 3 では、ゲート電極 1 2 a 及び 1 2 b が形成されたマザー基板上に、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン (SiN_xO_y ; $x > y$) などの無機絶縁膜を単層でまたは積層するように成膜して、ゲート絶縁膜 1 3 を形成する。

【0077】

次に、半導体層形成工程 S 1 4 では、ゲート絶縁膜 1 3 が形成されたマザー基板上に、例えば C V D 法により半導体膜を成膜し、その半導体膜に対し、必要に応じて結晶化処理や低抵抗化処理を施した後に、当該半導体膜をフォトリソグラフィ (レジスト塗布、プリベーク処理、露光処理、現像処理、ポストベーク処理、エッチング処理およびレジスト剥離処理) によりパターニングして、半導体層 1 4 a 及び 1 4 b を形成する。

【0078】

続いて、層間絶縁膜形成工程 S 1 5 では、半導体層 1 4 a 及び 1 4 b が形成されたマザー基板上に、例えば C V D 法により、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン (SiN_xO_y ; $x > y$) などの無機絶縁膜を成膜して、第 1 層間絶縁膜 1 5 を形成する。続いて、第 1 層間絶縁膜 1 5 上に、例えば C V D 法により、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン (SiN_xO_y ; $x > y$) などの無機絶縁膜を成膜して、第 2 層間絶縁膜 1 7 を形成する。尚、この層間絶縁膜形成工程 S 1 5 は、第 1 層間絶縁膜 1 5 と第 2 層間絶縁膜 1 7 との間に設けられる上部導電層 1 6 を形成する上部導電層形成工程を含む。

【0079】

次に、ソースドレイン電極形成工程 S 1 6 では、第 2 層間絶縁膜 1 7 が形成されたマザー基板上に、例えばスパッタリング法により、チタン膜、アルミニウム膜およびチタン膜を順に成膜して、積層導電膜を形成した後に、その積層導電膜をフォトリソグラフィによりパターニングして、ソース電極 1 8 a 及びドレイン電極 1 8 b を形成する。このとき、ソース電極 1 8 a 及びドレイン電極 1 8 b を形成する積層導電膜からは、ソース線 S a など

【0080】

続いて、平坦化膜形成工程 S 1 7 では、ソース電極 1 8 a 及びドレイン電極 1 8 b が形成されたマザー基板上に、例えばスピンコート法やインクジェット法などの公知の塗布法により、ポリイミド樹脂などの感光性樹脂材料を塗布する。そして、この感光性樹脂材料の塗布膜に対し、プリベーク処理、露光処理、現像処理およびポストベーク処理を行って、当該塗布膜をパターニングすることにより、平坦化膜 1 9 を形成する。このとき、平坦化膜 1 9 を形成する塗布膜からは、第 1 バンク 4 5、第 2 バンク 4 6 の下層バンク 4 6 a を併せて形成する。つまり、平坦化膜形成工程 S 1 7 は、バンクとしての第 1 バンク 4 5 を形成するバンク形成工程を兼用している。なお、このバンク形成工程では、第 1 バンク

10

20

30

40

50

４５に囲まれた領域が矩形状となるように当該第１バンク４５は形成されている（例えば、図１参照。）。

【００８１】

以上のように、薄膜トランジスタ層形成工程Ｓ１では、薄膜トランジスタ層２０ａが形成される。

【００８２】

有機ＥＬ素子形成工程Ｓ２は、第１電極形成工程Ｓ２１と、エッジカバー形成工程Ｓ２２と、有機ＥＬ層形成工程Ｓ２３と、第２電極形成工程Ｓ２４とを含む。なお、有機ＥＬ素子形成工程Ｓ２は、発光素子形成工程の一例である。

【００８３】

第１電極形成工程Ｓ２１では、薄膜トランジスタ層２０ａが形成されたマザー基板上に、例えば、スパッタリング法により、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）膜、銀合金膜およびインジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）膜を順に成膜して積層導電膜を形成する。そして、この積層導電膜をフォトリソグラフィによりパターンニングして、第１電極２１を形成する。

【００８４】

次に、エッジカバー形成工程Ｓ２２では、第１電極２１が形成されたマザー基板上に、例えばスピンコート法などの公知の塗布法により、ポリイミド樹脂などの感光性樹脂材料を塗布する。そして、この感光性樹脂材料の塗布膜に対し、プリベーク処理、露光処理、現像処理およびポストベーク処理を行って、当該塗布膜をパターンニングすることにより、エッジカバー２２を形成する。このとき、エッジカバー２２を形成する塗布膜からは、第２バンク４６の上層バンク４６ｂを併せて形成する。

【００８５】

続いて、有機ＥＬ層形成工程Ｓ２３では、エッジカバー２２が形成されたマザー基板に、公知のＦＭＭ（Fine Metal Mask）を用いて、例えば真空蒸着法により、正孔注入層１、正孔輸送層２、発光層３、電子輸送層４、及び電子注入層５を順に成膜して、個々の第１電極２１上に有機ＥＬ層２３を形成する。

【００８６】

次に、第２電極形成工程Ｓ２４では、有機ＥＬ層２３が形成されたマザー基板に、表示パネル単位でパターンニング可能なＣＭＭを用いて、例えば真空蒸着法により銀合金膜を成膜することにより、複数の有機ＥＬ素子３０ａに共通して、第２電極２４を形成する。

【００８７】

以上のように、有機ＥＬ素子形成工程Ｓ２では、薄膜トランジスタ層２０ａ上に複数の有機ＥＬ素子（発光素子）３０ａが形成される。

【００８８】

封止層形成工程Ｓ３では、複数の有機ＥＬ素子３０ａを覆うように、封止層２８が形成される。

【００８９】

ここで、図８～図１０も参照して、本実施形態の表示装置５０ａの製造方法での封止層形成工程Ｓ３の詳細な工程について、具体的に説明する。図８は、図７に示した封止層形成工程での詳細な工程を示すフローチャートである。図９は、図８に示した部分除去工程でのアッシング処理の具体的な処理方法を説明する図であり、図９（ａ）及び図９（ｂ）は、それぞれ第１アッシング処理及び第２アッシング処理の具体的な処理方法を説明する図である。図１０は、上記部分除去工程の具体的な効果を説明する図であり、図１０（ａ）及び図１０（ｂ）は、それぞれ部分除去工程の実施前及び実施後の要部構成の状態を説明する図である。

【００９０】

封止層形成工程Ｓ３では、まず有機ＥＬ素子３０ａ上に第１無機封止膜２５を形成する第１無機封止膜形成工程Ｓ３１が行われる。

【００９１】

この第１無機封止膜形成工程Ｓ３１では、有機ＥＬ素子３０ａが形成されたマザー基板

10

20

30

40

50

上に、CMMを用いて、例えばCVD法により、酸化シリコン(SiO_x)、窒化シリコン(SiN_x)、酸窒化シリコン(SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン(SiN_xO_y ; $x > y$)などの無機絶縁膜を単層でまたは積層するように成膜して、第1無機封止膜25を形成する。

【0092】

次に、封止層形成工程S3では、第1無機封止膜25上に有機封止膜26を形成する有機封止膜形成工程S32が行われる。

【0093】

この有機封止膜形成工程S32には、図8に示すように、第1バンク45の内側に有機封止膜26を形成する有機材料を塗布する塗布工程S321と、塗布した有機材料を硬化する硬化工程S322と、第1バンク45上に重畳した有機材料の重畳部分を除去する部分除去工程S323とが含まれている。

【0094】

塗布工程S321は、第1無機封止膜25が形成されたマザー基板に対して、例えば、インクジェット法によりアクリル樹脂などの有機材料を塗布することにより実施される。

【0095】

硬化工程S322は、塗布した有機材料に対して、例えば、紫外線を照射することにより、当該有機材料を硬化することにより行われる。

【0096】

部分除去工程S323では、塗布工程S321の際に、第1バンク45上に液状の有機材料が乗り上げた状態となり、この乗り上げた状態で、硬化工程S322において、有機材料が硬化されることによって第1バンク45上に重畳した状態で形成された重畳部分(例えば、図10(a)に"26a"にて図示)が除去される。これにより、有機封止膜26が、第1バンク45の内側で第1無機封止膜25上に形成される。

【0097】

また、部分除去工程S323は、例えば、所定の処理ガスを用いたアッシング処理を実施することにより、行われる。この処理ガスには、例えば、 N_2O ガス、 O_2 ガス、あるいはNOガスが用いられる。さらに、この部分除去工程S323には、図9(a)及び図9(b)にそれぞれ示す、第1アッシング処理及び第2アッシング処理が含まれている。

【0098】

具体的にいえば、第1アッシング処理では、図9(a)に示すように、第1バンク45に囲まれた矩形の領域のうち、互いに対向する一方の対向辺部LA及びLBが露出するように、矩形の第1マスクM1を設置した状態で上記アッシング処理が行われる。

【0099】

また、第2アッシング処理では、図9(b)に示すように、上述の領域のうち、互いに対向する他方の対向辺部TA及びTBが露出するように、矩形の第2マスクM2を設置した状態で上記アッシング処理が行われる。

【0100】

上記のような第1アッシング処理及び第2アッシング処理を含んだ部分除去工程S323を行うことにより、図10(a)に例示するように、第1バンク45上に有機材料の重畳部分26aが形成された場合でも、図10(b)に例示するように、有機封止膜26の端部及び第1バンク45の表面上を整然化して当該重畳部分26aを除去することができる。この結果、有機封止膜26を第1バンク45の内側で、例えば、有機封止膜26の端部に捲れを生じていない、適切な形状に当該有機封止膜26を形成することができる。

【0101】

尚、上記の説明では、部分除去工程S323に所定の処理ガスを用いたアッシング処理を適用した場合について説明したが、本実施形態は第1バンク45上に形成された重畳部分26aを除去するものであれば、何ら限定されるものではなく、例えば、重畳部分26aに対して、研磨を施すことにより、除去する工程でもよい。但し、上記のような処理ガ

10

20

30

40

50

スを用いたアッシング処理を行う方が、重畳部分 2 6 a の除去を容易に、かつ、確実にを行うことができる点で好ましい。

【0102】

ここで、図 1 1 も参照して、部分除去工程 S 3 2 3 として、第 1 アッシング処理及び第 2 アッシング処理からなる、2 段階のアッシング処理を行う効果について、具体的に説明する。図 1 1 は、上記アッシング処理の具体的な効果を説明する図であり、図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) は、それぞれ比較例でのアッシング処理の方法及び結果例を説明する図であり、図 1 1 (c) は、上記アッシング処理の結果例を説明する図である。

【0103】

まず、比較例として、一度のアッシング処理を行うことにより、部分除去工程を実施する場合について説明する。この比較例の場合では、図 1 1 (a) に示すように、矩形状の第 3 マスク M 3 が第 1 パンク 4 5 の内側となるように、設置された状態で、上記処理ガスを用いたアッシング処理が行われる。このため、この比較例では、処理ガスが第 3 マスク M 3 の四つの角部において、当該第 3 マスク M 3 の内側に回り込み、この回り込んだ処理ガスによって上記領域の四隅部でアッシング処理が行われる。この結果、この比較例では、図 1 1 (b) にクロスハッチ部にて例示するように、アッシング処理が行われた領域 C A A が生じる。つまり、この比較例では、矩形状の第 1 パンク 4 5 の四隅部の各角部の内側に所定ガスが回り込んで、硬化された有機材料の部分、つまり有機封止膜 2 6 の角部まで除去することがある。

【0104】

これに対して、本実施形態では、図 9 (a) 及び図 9 (b) に示したように、第 1 アッシング処理及び第 2 アッシング処理が行われているので、第 1 マスク M 1 の四隅部の各角部及び第 2 マスク M 2 の四隅部の各角部において、処理ガスが不適切に回り込むのを防ぐことができる。この結果、本実施形態では、図 1 1 (c) にクロスハッチ部にて例示するように、アッシング処理が行われた領域 A A は、第 1 パンク 4 5 の内側の領域と同じ矩形状の開口を有する枠状とすることができ、有機封止膜 2 6 の角部まで除去するのを防ぐことができる。このように、本実施形態では、部品除去工程 S 3 2 3 として、2 段階のアッシング処理を実施しているので、適切なアッシング処理を行うことが可能となり、当該部分除去工程 S 3 2 3 を精度よく実施することができる。

【0105】

次に、封止層形成工程 S 3 では、有機封止膜 2 6 上に第 2 無機封止膜 2 7 を形成する第 2 無機封止膜形成工程 S 3 3 が行われる。

【0106】

この第 2 無機封止膜形成工程 S 3 3 では、有機封止膜 2 6 が形成されたマザー基板上に、CMMを用いて、例えばCVD法により、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y ; $x > y$)、窒化酸化シリコン (SiN_xO_y ; $x > y$) などの無機絶縁膜を単層でまたは積層するように成膜して、第 2 無機封止膜 2 7 を形成する。

【0107】

以上のように、封止層形成工程 S 3 では、第 1 無機封止膜 2 5、有機封止膜 2 6、及び第 2 無機封止膜 2 7 が積層された封止層 2 8 が複数の有機 EL 素子 3 0 a を覆うように形成される。

【0108】

続いて、図 7 に戻って、フレキシブル化工程 S 4 では、封止層 2 8 が形成されたマザー基板の表面に保護シート (図示せず) を貼り付けた後に、そのマザー基板の下面にガラス基板側からレーザー光を照射することにより、マザー基板の下面からガラス基板を剥離し、さらに、ガラス基板を剥離したマザー基板の下面に保護シート (図示せず) を貼り付ける。

【0109】

分断工程 S 5 では、ガラス基板を剥離したマザー基板を、レーザー光の照射により表示

パネル単位に分断する。このとき、マザー基板を分断する際の分断ラインは、個々のパネル構成領域とその外側領域との境界であり、各パネル構成領域の外縁に相当する箇所である（図示せず）。このようにマザー基板を分断することにより、複数の上記表示パネルを得る。

【0110】

実装工程S6では、マザー基板を分断して得た表示パネルに対し、端子部EへのFPCの接続などを行う。

【0111】

以上のように、表示装置50aを製造することができる。

【0112】

以上のように構成された本実施形態の表示装置50aの製造方法では、有機封止膜形成工程S32が第1バンク45の内側に有機封止膜26を形成する有機材料を塗布する塗布工程S321と、塗布した有機材料を硬化する硬化工程S322と、第1バンク45上に重畳した有機材料の重畳部分26aを除去する部分除去工程S323とを含んでいる。これにより、本実施形態の表示装置50aの製造方法では、上記従来例と異なり、有機封止膜26の端部に捲れが生じた場合でも、上記重畳部分26aとして当該捲れを除去することができる。この結果、本実施形態の表示装置50aの製造方法では、上記従来例と異なり、有機封止膜26上に第2無機封止膜27を適切に形成することが可能となり、封止層28の封止性能の低下を防いで有機EL素子30aの劣化を抑制することができる。また、本実施形態の表示装置50aの製造方法では、塗布した有機材料が第1バンク45を超えて硬化されるのを防ぐことができるので、適切な第2無機封止膜27、ひいては適切な封止層28を確実に形成することができるとともに、上記分断工程S5において、分断処理に異常を発生するのを防ぐことができる。

【0113】

《第1の実施形態の変形例》

図12は、図1に示した表示装置の変形例の製造方法を示すフローチャートである。図13は、図12に示した重畳部分が存在するか否かを判別する判別工程を説明する図であり、図13(a)及び図13(b)は、それぞれ重畳部分が存在する場合及び重畳部分が存在しない場合を説明する図である。

【0114】

図において、本実施形態と上記第1の実施形態との主な相違点は、硬化工程S322の後に、有機材料の重畳部分26aが存在するか否かを判別する判別工程を行う点である。なお、上記第1の実施形態と共通する要素については、同じ符号を付して、その重複した説明を省略する。

【0115】

本実施形態の表示装置50aの製造方法では、図12に示すように、判別工程S324が硬化工程S322の後に実行される。つまり、この判別工程S324では、上記有機材料の重畳部分26aが第1バンク45上に存在するか否かの判別が行われる。そして、有機材料の重畳部分26aが存在すると判別された場合、上記部分除去工程S323を実施し、有機材料の重畳部分26aが存在しないと判別された場合、部分除去工程S323の実施を省略して、第2無機封止膜形成工程S33を実行する。

【0116】

具体的にいえば、判別工程S324では、図13(a)及び図13(b)に示すように、撮像部100による撮像結果が用いられている。すなわち、表示装置50aの製造装置には、第1バンク45上を撮影する撮像部100として、例えば、CCDカメラが設けられており、図示しないデータ処理部がこの撮像部100の撮像結果を示すデータを処理することにより、上記重畳部分26aが第1バンク45上に形成されているか否かについて判別する。

【0117】

以上のように、本変形例では、判別工程S324を実施することにより、上記重畳部分

10

20

30

40

50

26aが存在すると判別された場合のみ、上記部分除去工程S323を実施することが可能となる。この結果、本変形例では、表示装置50aの製造方法を簡略化することができる。

【0118】

また、本変形例では、判別工程S324において、撮像部100による撮像結果が用いられているので、上記重畳部分26aの存在の有無を容易に、かつ精度よく判別することができる。

【0119】

《第2の実施形態》

図14は、本発明の第2の実施形態に係る表示装置の製造方法を示すフローチャートである。図15は、図14に示した異物が存在するか否かを判別する異物判別工程を説明する図であり、図15(a)及び図15(b)は、それぞれ異物が存在する場合及び異物が存在しない場合を説明する図である。

【0120】

図において、本実施形態と上記第1の実施形態との主な相違点は、部分除去工程S323の後に、異物が存在するか否かを判別する異物判別工程を行う点である。なお、上記第1の実施形態と共通する要素については、同じ符号を付して、その重複した説明を省略する。

【0121】

本実施形態の表示装置50aの製造方法では、図14に示すように、異物判別工程S325が部分除去工程S323の後に実行される。つまり、この異物判別工程S325では、異物400(図15(a))が第1バンク45上に存在するか否かの判別が行われる。そして、異物400が存在すると判別された場合、上記異物除去工程S326を実施し、異物400が存在しないと判別された場合、異物除去工程S326の実施を省略して、第2無機封止膜形成工程S33を実行する。

【0122】

具体的にいえば、異物判別工程S326では、図15(a)及び図15(b)に示すように、撮像部100による撮像結果が用いられている。すなわち、表示装置50aの製造装置には、第1バンク45上を撮影する撮像部100として、例えば、CCDカメラが設けられており、図示しないデータ処理部がこの撮像部100の撮像結果を示すデータを処理することにより、異物400が第1バンク45上に形成されているか否かについて判別する。また、この異物400は、部分除去工程S323でのアッシング処理によって除去されない、例えば、金属により構成されている。

【0123】

また、上記異物除去工程S326では、検出された異物400に対して、例えば、研磨を行うことにより、当該異物400を第1バンク45上から除去する。これにより、本実施形態では、第1バンク45の表面上を整然化することができ、有機封止膜26上に第2無機封止膜27を適切に形成することができる。

【0124】

以上のように、本実施形態では、異物判別工程S325を実施することにより、第1バンク45上の異物400を除去するので、封止層28の封止性能が異物400によって低下するのを確実に防ぐことができる。

【0125】

また、本実施形態では、異物除去工程S326において、異物400に対して研磨することによって当該異物400の除去を行うので、異物400を確実に除去することが可能となる。

【0126】

また、本実施形態では、異物判別工程S325において、撮像部100による撮像結果が用いられているので、上記異物400の存在の有無を容易に、かつ精度よく判別することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 7 】

また、上記各実施形態では、第 1 電極を陽極とし、第 2 電極を陰極とした表示装置を例示したが、本発明は、発光素子層の積層構造を反転させ、第 1 電極を陰極とし、第 2 電極を陽極とした表示装置にも適用することができる。

【 0 1 2 8 】

また、上記各実施形態では、表示装置として有機 E L 表示装置を例に挙げて説明したが、本発明は、電流によって駆動される複数の発光素子を備えた表示装置に適用することができる。例えば、量子ドット含有層を用いた発光素子である Q L E D (Quantum-dot light emitting diode) を備えた表示装置に適用することができる。

【 0 1 2 9 】

10

また、上記の説明以外に、上記の各実施形態を適宜組み合わせたものでよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 0 】

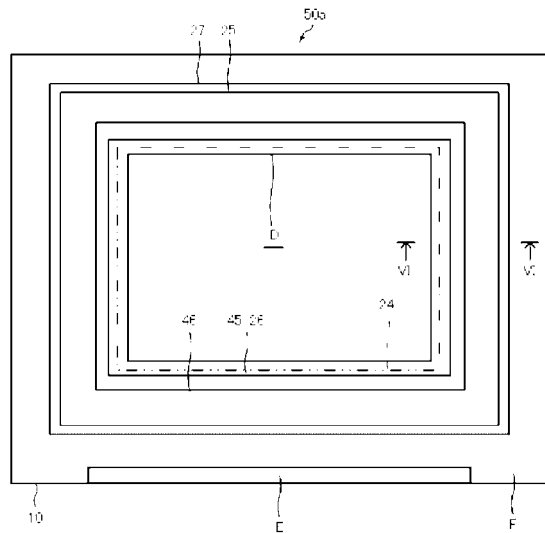
本発明は、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、封止層の封止性能の低下を防いで有機 E L 素子の劣化を抑制することができる表示装置の製造方法に対して有用である。

【符号の説明】

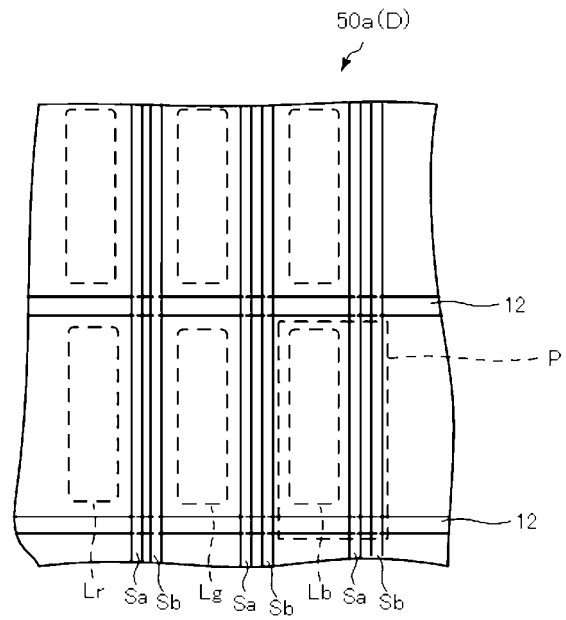
【 0 1 3 1 】

D	表示領域	
F	額縁領域	
2 0 a	薄膜トランジスタ層	20
2 1	第 1 電極 (陽極)	
2 3	有機 E L 層 (発光層)	
2 4	第 2 電極 (陰極)	
2 5	第 1 無機封止膜	
2 6	有機封止膜	
2 6 a	重畳部分	
2 7	第 2 無機封止膜	
2 8	封止層	
3 0 a	有機 E L 素子 (発光素子)	
4 5	第 1 バンク	30
5 0 a	表示装置	
1 0 0	撮像部	

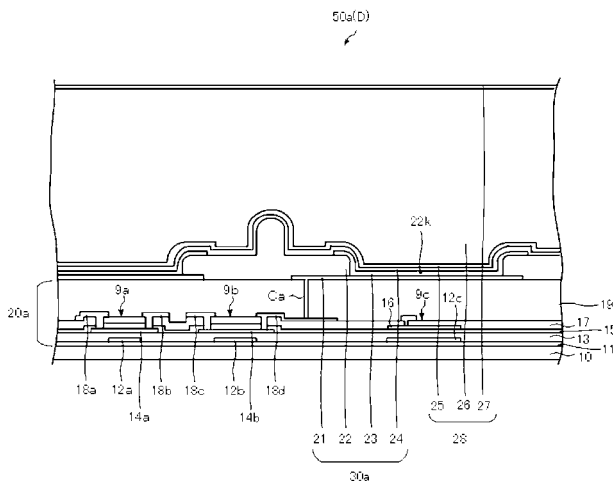
【図 1】



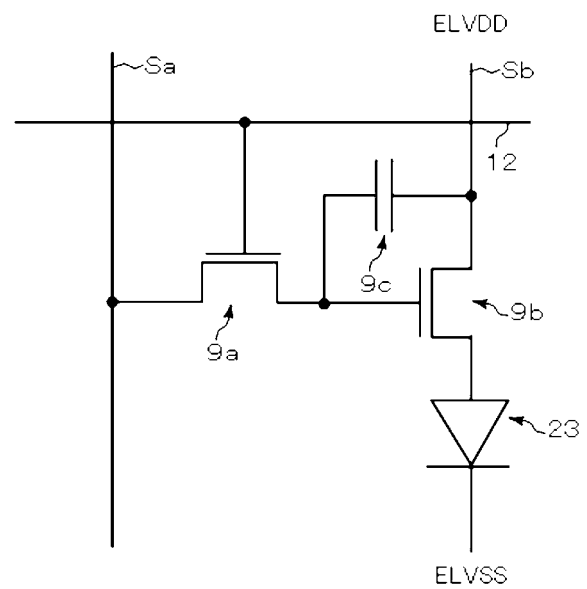
【図 2】



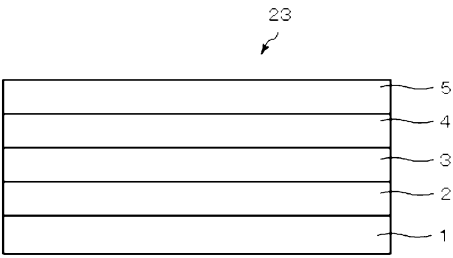
【図 3】



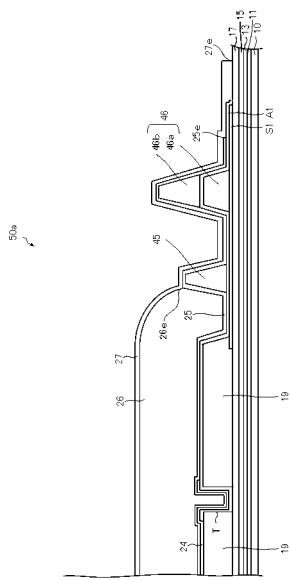
【図 4】



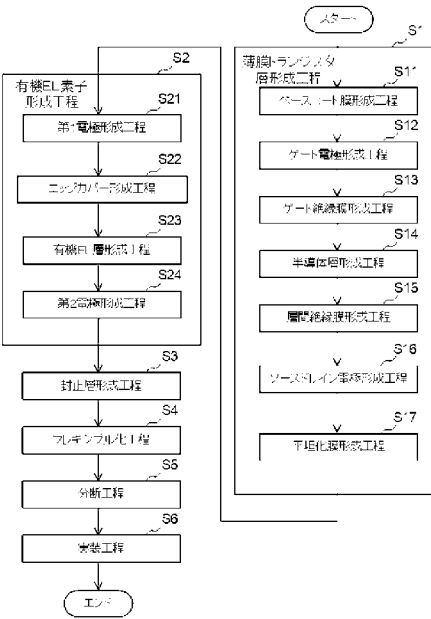
【図 5】



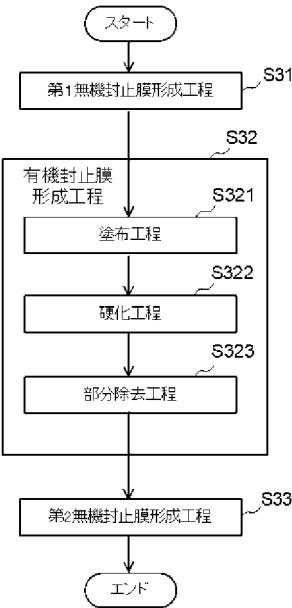
【図 6】



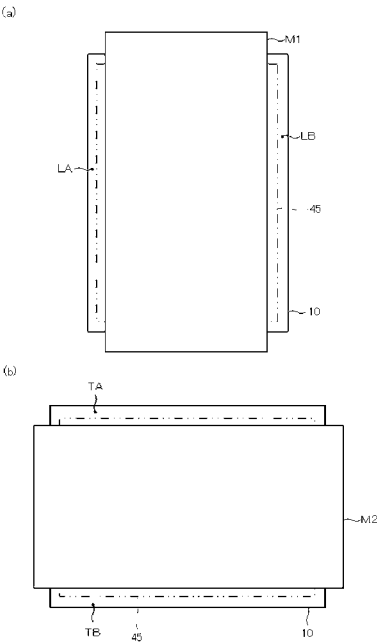
【図 7】



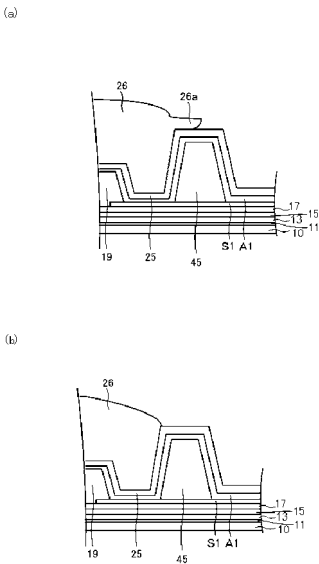
【図 8】



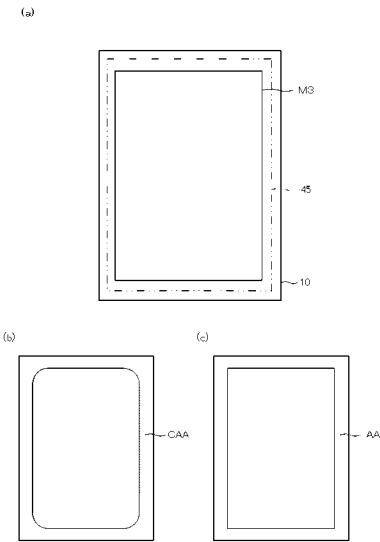
【図 9】



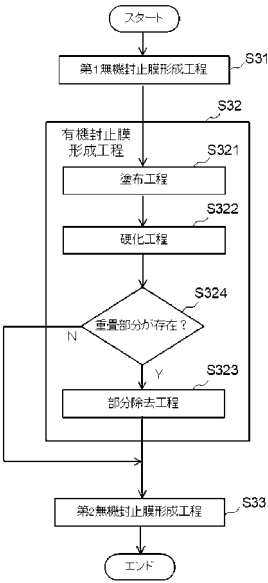
【図 10】



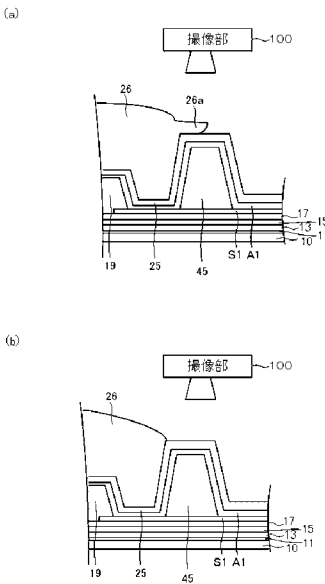
【図 11】



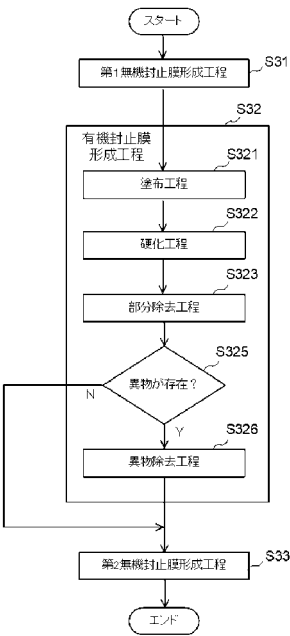
【図 12】



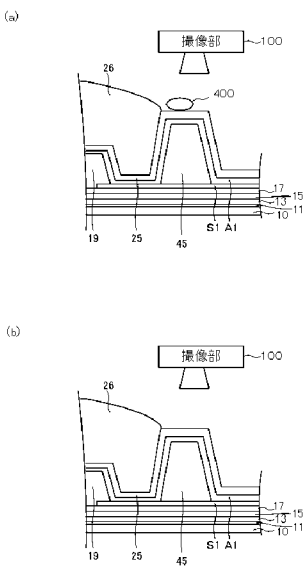
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
H 0 5 B	33/04	(2006.01)	H 0 5 B	33/04		
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8	
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 0 9	
			G 0 9 F	9/30	3 3 8	
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	