

(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 1	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 5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5G435
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 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)	(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
(22) 出願日	令和1年12月12日 (2019.12.12)	(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

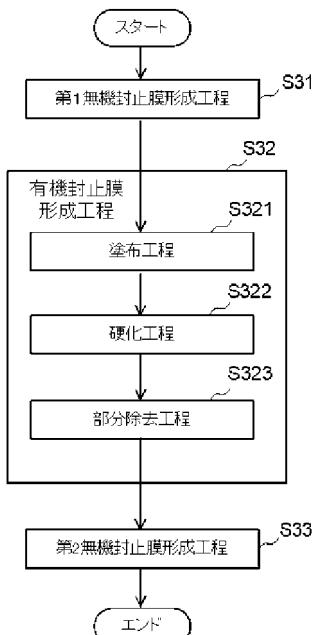
(54) 【発明の名称】表示装置の製造方法

(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。

【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S32は、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、バンク45上に重畠した有機材料の重畠部分を除去する部分除去工程S323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、

前記バンク上に重畠した有機材料の重畠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、前記有機材料の重畠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、

前記有機材料の重畠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、

前記有機材料の重畠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

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記のような従来の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、この従来の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、上記のような従来の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、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、従来の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、この従来の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、前記バンク上に重畠した有機材料の重畠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、バンク上に重畠した有機材料の重畠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、上記重畠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。

10

【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、前記有機材料の重畠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、前記有機材料の重畠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、前記有機材料の重畠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。

20

【0011】

この場合、上記重畠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、上記重畠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。

30

【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。

40

【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。

50

【0021】

この場合、上記重畠部分の除去を容易に、かつ、確実に行うことができる。

【0022】

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。

【0023】

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】

【0024】

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が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【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EL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10】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。

【図11】図11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11(a)及び図11(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11(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12】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】図13は、図12に示した重畠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、それぞれ重畠部分が存在する場合及び重畠部分が存在しない場合を説明する図である。

【図14】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】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。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0026】

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。

【0027】

《第1の実施形態》

10

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。

【0028】

表示装置50a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。

20

【0029】

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Lr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Lg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Lb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Lr、緑色発光領域Lg、及び青色発光領域Lb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。

30

【0030】

表示装置50aは、図3に示すように、ベース基板10と、ベース基板10上に設けられた薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）層20aと、薄膜トランジスタ層20a上に設けられた発光素子としての有機EL（Electroluminescence）素子30aとを備えている。

30

【0031】

ベース基板10は、例えば、ポリイミド樹脂製のプラスチック基板である。

40

【0032】

図2及び図3に示すように、薄膜トランジスタ層20aは、ベースコート膜11、半導体層14a及び14b、ゲート絶縁膜13、第1金属層、第1層間絶縁膜15、第2金属層、第2層間絶縁膜17、第3金属層、及び平坦化膜19を含む。上記第1金属層は、行方向に延伸するゲート線12、ゲート電極12a及び12b、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Sa、列方向に延伸する電源線Sb、ソース電極18a及び18c、及びドレイン電極18b及び18dを含む。上記のゲート線12やソース線Saは一例であり、他の層に設けられていてもよい。

【0033】

具体的には、薄膜トランジスタ層20aは、図3に示すように、ベース基板10上に設

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 9a、複数の第 2 薄膜トランジスタ 9b、及び複数のキャパシタ 9c と、各第 1 薄膜トランジスタ 9a、各第 2 薄膜トランジスタ 9b、及び各キャパシタ 9c 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 20a 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 20a 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 Sa が設けられている。また、薄膜トランジスタ層 20a では、図 2 及び図 4 に示すように、各ソース線 Sa 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 Sb が設けられている。また、各電源線 Sb は、図 4 に示すように、高電源電圧線 (E L V D D) を構成する内部配線であり、後述の有機 E L 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 20a 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 9a、第 2 薄膜トランジスタ 9b 及びキャパシタ 9c 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 9a 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 Sa に接続されている。また、第 1 薄膜トランジスタ 9a 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 12a、ゲート絶縁膜 13、半導体層 14a、第 1 層間絶縁膜 15、第 2 層間絶縁膜 17、並びにソース電極 18a 及びドレイン電極 18b を備えている。

20

【0036】

ここで、ゲート電極 12a 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 12a を覆うように設けられている。また、半導体層 14a は、図 3 に示すように、ゲート絶縁膜 13 上にゲート電極 12a と重なるように設けられ、ゲート電極 12a と重なるチャネル領域と、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。

【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 14a 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 18a 及びドレイン電極 18b 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 18a 及びドレイン電極 18b 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 14a 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。

40

【0039】

第 2 薄膜トランジスタ 9b 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。また、第 1 薄膜トランジスタ 9b 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 12b、ゲート絶縁膜 13、半導体層 14b、第 1 層間絶縁膜 15、第 2 層間絶縁膜 17、並びにソース電極 18c 及びドレイン電極 18d を備えている。

【0040】

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

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と電気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 2 2 は、図 3 に示すように、各第 1 電極 2 1 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 2 2 は、図 3 に例示するように、第 1 電極 2 1 を露出する開口部 2 2 k を有するとともに、第 1 電極 2 2 のエッジを覆うようになっている。ここで、エッジカバー 2 2 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 2 3 は、図 3 に示すように、各第 1 電極 2 1 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 2 3 は、図 5 に示すように、第 1 電極 2 1 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 2 1 と有機 EL 層 2 3 とのエネルギーレベルを近づけ、第 1 電極 2 1 から有機 EL 層 2 3 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 2 1 から有機 EL 層 2 3 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 2 1 及び第 2 電極 2 4 による電圧印加の際に、第 1 電極 2 1 及び第 2 電極 2 4 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 2 4 と有機 EL 層 2 3 とのエネルギーレベルを近づけ、第 2 電極 2 4 から有機 EL 層 2 3 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 3 0 の駆動電圧を下げることができる。なお、電子注入層 5 は、陰極バッファ層とも呼ばれる。

20

【0055】

また、第 1 電極 2 1 と第 2 電極 2 4 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 2 4 は、有機 EL 素子 3 0 a の陰極であり、図 3 に示すように、各有機 EL 層 2 3 及びエッジカバー 2 2 を覆うように設けられている。また、この第 2 電極 2 4 は、複数の有機 EL 素子 3 0 a に共通して設けられており、低電源電圧電極 (E L V S S) を構成している。また、第 2 電極 2 4 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 2 4 は、有機 EL 層 2 3 に電子を注入する機能を有している。また、第 2 電極 2 4 は、有機 EL 層 2 3 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 2 4 を構成する材料としては、例えば、銀 (A g) 、アルミニウム (A l) 、バナジウム (V) 、コバルト (C o) 、ニッケル (N i) 、タンクスチン (W) 、金 (A u) 、カルシウム (C a) 、チタン (T i) 、イットリウム (Y) 、ナトリウム (N a) 、ルテニウム (R u) 、マンガン (M n) 、インジウム (I n) 、マグネシウム (M g) 、リチウム (L i) 、イッテルビウム (Y b) 、フッ化リチウム (L i F) 等が挙げられる。また、第 2 電極 2 4 は、例えば、マグネシウム (M g) / 銅 (C u) 、マグネシウム (M g) / 銀 (A g) 、ナトリウム (N a) / カリウム (K) 、アスタチン (A t) / 酸化アスタチン (A t O ₂) 、リチウム (L i) / アルミニウム (A l)

50

、リチウム(L i) / カルシウム(C a) / アルミニウム(A l)、フッ化リチウム(L i F) / カルシウム(C a) / アルミニウム(A l)等の合金により形成されていてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、第2電極 2 4 は、例えば、酸化スズ(S n O)、酸化亜鉛(Z n O)、インジウムスズ酸化物(I T O)、インジウム亜鉛酸化物(I Z O)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 2 4 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。

【 0 0 5 9 】

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(M g)、リチウム(L i)、フッ化リチウム(L i F)、マグネシウム(M g) / 銅(C u)、マグネシウム(M g) / 銀(A g)、ナトリウム(N a) / カリウム(K)、リチウム(L i) / アルミニウム(A l)、リチウム(L i) / カルシウム(C a) / アルミニウム(A l)、フッ化リチウム(L i F) / カルシウム(C a) / アルミニウム(A l)等が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

封止層 2 8 は、表示装置 5 0 a において、複数の有機 E L 素子(発光素子) 3 0 a を覆うように設けられている。また、この封止層 2 8 は、図 3 に示すように、第2電極 2 4 を覆うように設けられた第1無機封止膜 2 5 と、第1無機封止膜 2 5 上に設けられた有機封止膜 2 6 と、有機封止膜 2 6 を覆うように設けられた第2無機封止膜 2 7 とを備え、有機 E L 層 2 3 を水分や酸素等から保護する機能を有している。

【 0 0 6 1 】

第1無機封止膜 2 5 は、複数の有機 E L 素子 3 0 a 上に設けられている。また、第2無機封止膜 2 7 は、有機封止膜 2 6 よりも上側に設けられ、第1無機封止膜 2 5 とともに、有機封止膜 2 6 を封止するように形成されている。更に、第1無機封止膜 2 5 及び第2無機封止膜 2 7 は、例えば、C M M (Common Metal Mask) を用いた C V D (Chemical vapor Deposition) 法により、成膜されており、例えば、酸化シリコン(S i O ₂) や酸化アルミニウム(A l ₂ O ₃)、四窒化三ケイ素(S i ₃ N ₄) のような窒化シリコン(S i N _x (x は正数))、炭窒化ケイ素(S i C N) 等の無機材料により構成されている。

【 0 0 6 2 】

有機封止膜 2 6 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 2 6 の膜厚は、図 3 に例示するように、第1無機封止膜 2 5 の膜厚及び第2無機封止膜 2 7 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 2 5 及び第2無機封止膜 2 7 は、例えば、各々、1 μ m の膜厚で形成されている。一方、有機封止膜 2 6 は、例えば、10 μ m の膜厚で形成されている。

【 0 0 6 3 】

また、表示装置 5 0 a 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 4 5 と、当該第1バンク 4 5 を囲む枠状の第2バンク 4 6 とを備えており、これらの第1バンク 4 5 及び第2バンク 4 6 により、インクジェット方式等で塗布された有機封止膜 2 6 の濡れ広がりを規制している。なお、有機封止膜 2 6 のエッジ 2 6 e (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 4 5 及び第2バンク 4 6 を含む。このように、バンクとして、第1バンク 4 5 及び第2バンク 4 6 を設けることにより、有機封止膜 2 6 の濡れ広がりをより確実に規制することができる。

【 0 0 6 4 】

第1バンク 4 5 は、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ている。また、この第1バンク 4 5 は、図 6 に例示するように、有機封止膜 2 6 のエッジ 2 6 e と重なるように構成されている。また、第2電極 2 4 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 4 5 と表示領域 D との間に設けられている。

10

20

30

40

50

【0065】

また、第2バンク46は、図6に示すように、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た下層バンク46aと、エッジカバー22(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46aに積層された上層バンク46bとを備えている。

【0066】

また、本実施形態の表示装置50aでは、図6に例示するように、第1無機封止膜25のエッジ25eと第2無機封止膜27のエッジ27eが、額縁領域F(図1)において、有機封止膜26のエッジ26e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27のエッジ27eが、第1無機封止膜25のエッジ25eよりも外側に位置しているので、封止層28(図3)において、最外層の第2無機封止膜27が複数の有機EL素子30aを覆うこととなり、各有機EL素子30aに対する封止性能を確実に向上させることができる。

10

【0067】

また、表示装置50aでは、図6に示すように、平坦化膜19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24は、第1電極21と同層で、かつ同一材料により形成された電極導通部A1に電気的に接続されている。また、この電極導通部A1は、同図6に示すように、薄膜トランジスタ層20a(図3)の配線層、例えば、ソース線Saと同層で、かつ同一材料により形成された配線導通部S1と額縁領域Fにおいて電気的に接続されている。また、この配線導通部S1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気的に接続されて、当該低電源電圧源と第2電極24とは互いに導通される。

20

【0068】

上述した表示装置50aは、各サブ画素Pにおいて、ゲート線12を介して第1薄膜トランジスタ9a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9aをオン状態にし、ソース線Saを介して第2薄膜トランジスタ9bのゲート電極12b、及びキャパシタ9c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9bのゲート電圧に基づいて、規定された電源線Sbからの電流が有機EL層23に供給されることにより、有機EL層23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

【0069】

また、表示装置50aでは、第1薄膜トランジスタ9aがオフ状態になっても、第2薄膜トランジスタ9bのゲート電圧がキャパシタ9c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。

【0070】

次に、図7も参照して、本実施形態の表示装置50a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。

【0071】

表示装置50a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S1と、有機EL素子形成工程S2と、封止層形成工程S3と、フレキシブル化工程S4と、分断工程S5と、実装工程S6とを含む。

40

【0072】

この表示装置50a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10となる基板であって、表示装置50a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。

【0073】

薄膜トランジスタ層形成工程S1は、ベースコート膜形成工程S11と、ゲート電極形成工程S12と、ゲート絶縁膜形成工程S13と、半導体層形成工程S14と、層間絶縁膜形成工程S15と、ソースドレイン電極形成工程S16と、平坦化膜形成工程S17と

50

を含む。

【0074】

ベースコート膜形成工程S11では、上記マザー基板の表面に、例えば、プラズマ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成膜して、ベースコート膜11を形成する。

【0075】

次に、ゲート電極形成工程S12では、ベースコート膜11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12a及び12bを形成する。このとき、ゲート電極12a及び12bを形成する積層導電膜からは、ゲート線12や各種の引き回し配線なども併せて形成する。

10

【0076】

続いて、ゲート絶縁膜形成工程S13では、ゲート電極12a及び12b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13を形成する。

20

【0077】

次に、半導体層形成工程S14では、ゲート絶縁膜13が形成されたマザー基板上に、例えばCVD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14a及び14bを形成する。

20

【0078】

続いて、層間絶縁膜形成工程S15では、半導体層14a及び14bが形成されたマザー基板上に、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成膜して、第1層間絶縁膜15を形成する。続いて、第1層間絶縁膜15上に、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成膜して、第2層間絶縁膜17を形成する。尚、この層間絶縁膜形成工程S15は、第1層間絶縁膜15と第2層間絶縁膜17との間に設けられる上部導電層16を形成する上部導電層形成工程を含む。

30

【0079】

次に、ソースドレイン電極形成工程S16では、第2層間絶縁膜17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18a及びドレイン電極18bを形成する。このとき、ソース電極18a及びドレイン電極18bを形成する積層電電膜からは、ソース線S_aなども併せて形成する。

40

【0080】

続いて、平坦化膜形成工程S17では、ソース電極18a及びドレイン電極18bが形成されたマザー基板上に、例えばスピンドル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19を形成する。このとき、平坦化膜19を形成する塗布膜からは、第1バンク45、第2バンク46の下層バンク46aを併せて形成する。つまり、平坦化膜形成工程S17は、バンクとしての第1バンク45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

50

4 5 に囲まれた領域が矩形状となるように当該第 1 バンク 4 5 は形成されている（例えば、図 1 参照。）。

【0 0 8 1】

以上のように、薄膜トランジスタ層形成工程 S 1 では、薄膜トランジスタ層 2 0 a が形成される。

【0 0 8 2】

有機 E L 素子形成工程 S 2 は、第 1 電極形成工程 S 2 1 と、エッジカバー形成工程 S 2 2 と、有機 E L 層形成工程 S 2 3 と、第 2 電極形成工程 S 2 4 とを含む。なお、有機 E L 素子形成工程 S 2 は、発光素子形成工程の一例である。

【0 0 8 3】

第 1 電極形成工程 S 2 1 では、薄膜トランジスタ層 2 0 a 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ニングして、第 1 電極 2 1 を形成する。

【0 0 8 4】

次に、エッジカバー形成工程 S 2 2 では、第 1 電極 2 1 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ニングすることにより、エッジカバー 2 2 を形成する。このとき、エッジカバー 2 2 を形成する塗布膜からは、第 2 バンク 4 6 の上層バンク 4 6 b を併せて形成する。

【0 0 8 5】

続いて、有機 E L 層形成工程 S 2 3 では、エッジカバー 2 2 が形成されたマザー基板上に、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 2 1 上に有機 E L 層 2 3 を形成する。

【0 0 8 6】

次に、第 2 電極形成工程 S 2 4 では、有機 E L 層 2 3 が形成されたマザー基板上に、表示パネル単位でパターニング可能な 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 E L 素子 3 0 a に共通して、第 2 電極 2 4 を形成する。

【0 0 8 7】

以上のように、有機 E L 素子形成工程 S 2 では、薄膜トランジスタ層 2 0 a 上に複数の有機 E L 素子（発光素子）3 0 a が形成される。

【0 0 8 8】

封止層形成工程 S 3 では、複数の有機 E L 素子 3 0 a を覆うように、封止層 2 8 が形成される。

【0 0 8 9】

ここで、図 8 ~ 図 10 も参照して、本実施形態の表示装置 5 0 a の製造方法での封止層形成工程 S 3 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。

【0 0 9 0】

封止層形成工程 S 3 では、まず有機 E L 素子 3 0 a 上に第 1 無機封止膜 2 5 を形成する第 1 無機封止膜形成工程 S 3 1 が行われる。

【0 0 9 1】

この第 1 無機封止膜形成工程 S 3 1 では、有機 E L 素子 3 0 a 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(SiNx)、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上に重畠した有機材料の重畠部分を除去する部分除去工程S323とが含まれている。

10

【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上に対して、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。

20

【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上に重畠した状態で形成された重畠部分(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、N₂Oガス、O₂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。

30

【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に囲まれた矩形状の領域のうち、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、矩形状の第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、矩形状の第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上に有機材料の重畠部分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畠部分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。

40

【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上に形成された重畠部分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、重畠部分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

50

スを用いたアッシング処理を行う方が、重畠部分 26a の除去を容易に、かつ、確実に行うことができる点で好ましい。

【0102】

ここで、図11も参照して、部分除去工程S323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11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11(a)及び図11(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11(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11(a)に示すように、矩形状の第3マスクM3が第1バンク45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M3の四つの角部において、当該第3マスクM3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11(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CAAが生じる。つまり、この比較例では、矩形状の第1バンク45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26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M1の四隅部の各角部及び第2マスクM2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11(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CAAは、第1バンク45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でき、有機封止膜26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S323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S323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S3では、有機封止膜26上に第2無機封止膜27を形成する第2無機封止膜形成工程S33が行われる。

【0106】

この第2無機封止膜形成工程S33では、有機封止膜26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27を形成する。

【0107】

以上のように、封止層形成工程S3では、第1無機封止膜25、有機封止膜26、及び第2無機封止膜27が積層された封止層28が複数の有機EL素子30a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S4では、封止層28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S5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

10

20

30

40

50

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上に重畠した有機材料の重畠部分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、上記重畠部分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。

10

20

30

40

【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に示した重畠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、それぞれ重畠部分が存在する場合及び重畠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、有機材料の重畠部分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、上記有機材料の重畠部分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、有機材料の重畠部分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、有機材料の重畠部分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、上記重畠部分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、上記重畠部分

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、上記重畠部分 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できる。

【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

【0127】

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。

【0128】

また、上記各実施形態では、表示装置として有機EL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QLED (Quantum-dot light emitting diode) を備えた表示装置に適用することができる。

【0129】

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】

【0130】

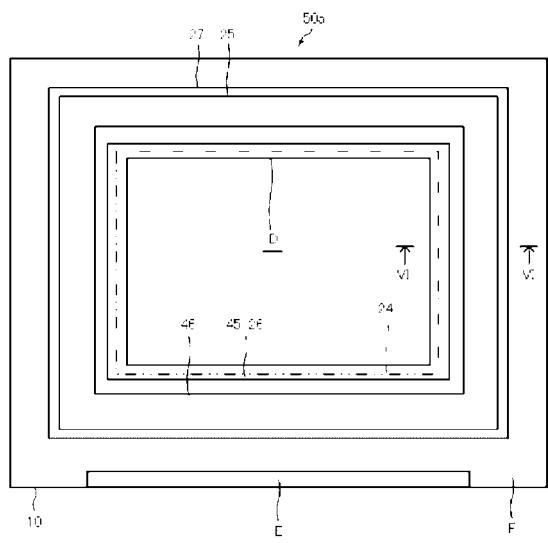
本発明は、有機封止膜の端部に捲れが生じた場合でも、封止層の封止性能の低下を防いで有機EL素子の劣化を抑制することができる表示装置の製造方法に対して有用である。

【符号の説明】

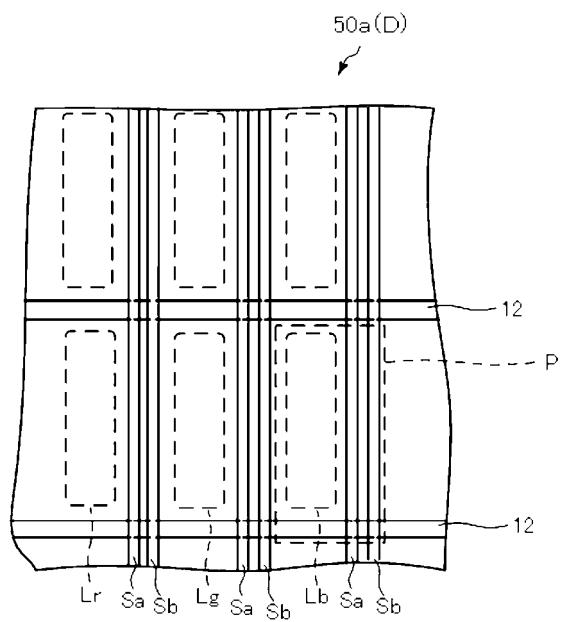
【0131】

D	表示領域	
F	額縁領域	
20 a	薄膜トランジスタ層	20
21	第1電極(陽極)	
23	有機EL層(発光層)	
24	第2電極(陰極)	
25	第1無機封止膜	
26	有機封止膜	
26 a	重畠部分	
27	第2無機封止膜	
28	封止層	
30 a	有機EL素子(発光素子)	
45	第1バンク	30
50 a	表示装置	
100	撮像部	

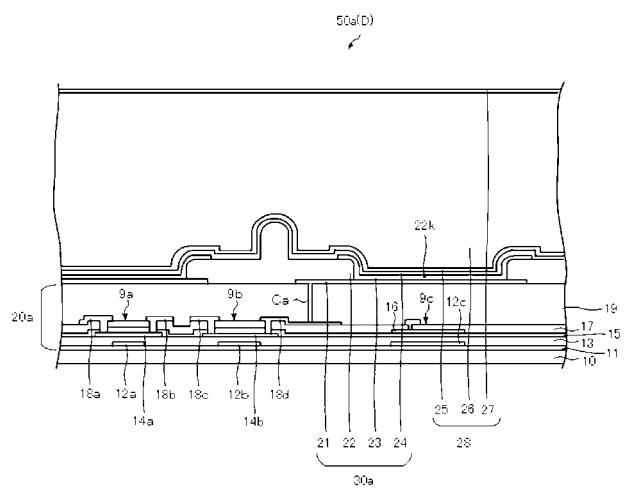
【図1】



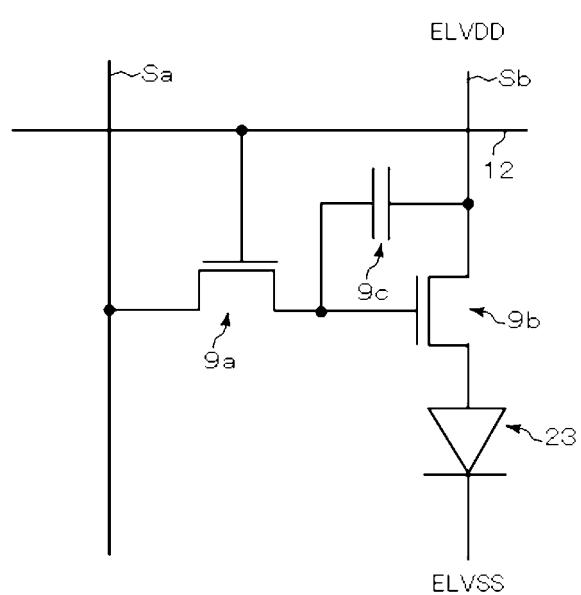
【図2】



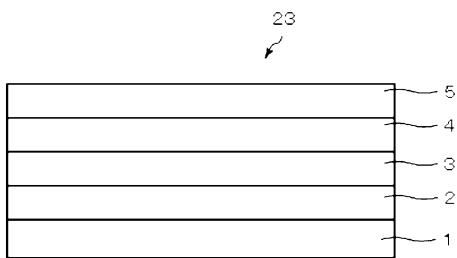
【図3】



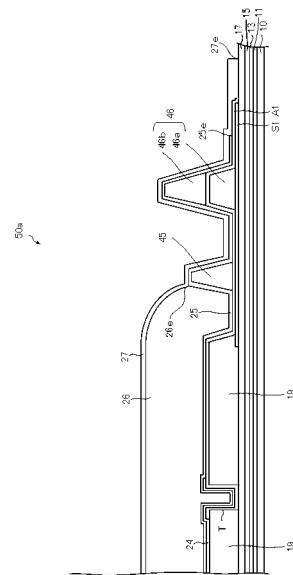
【図4】



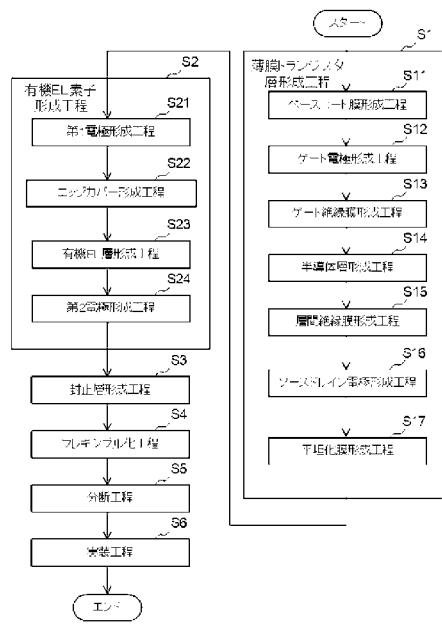
【 図 5 】



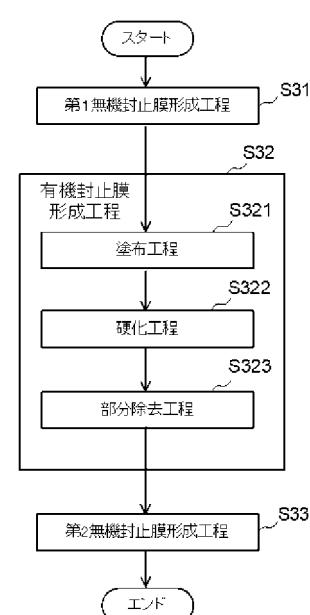
【 四 6 】



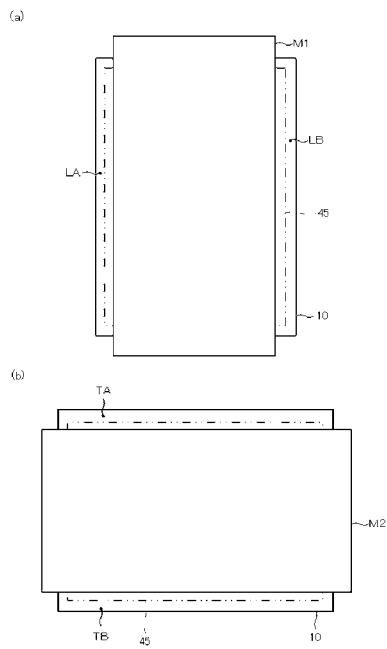
【 7 】



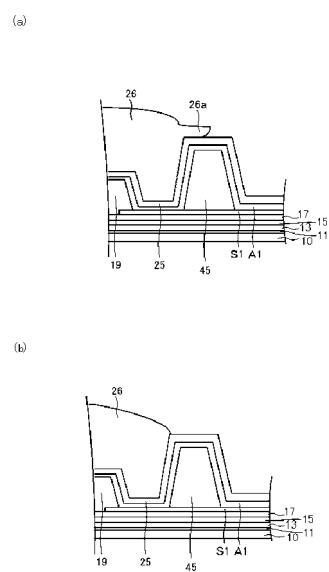
【 図 8 】



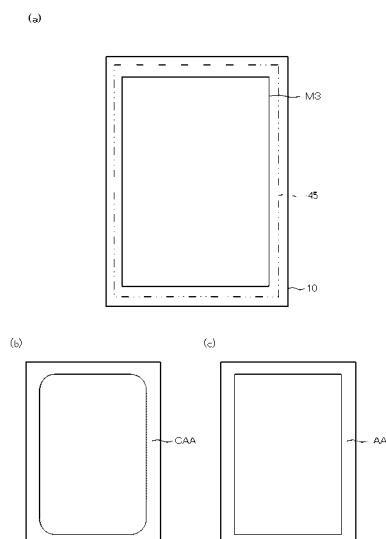
【図 9】



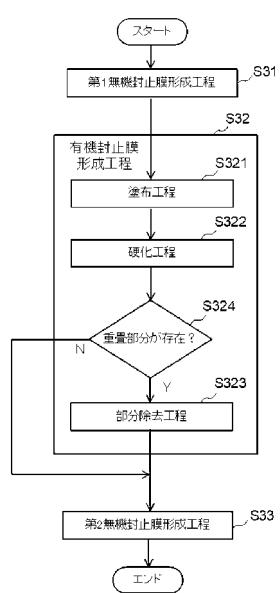
【図 10】



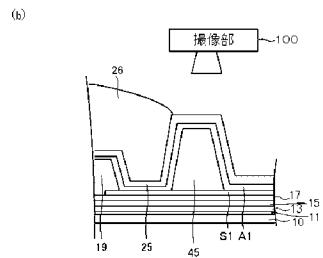
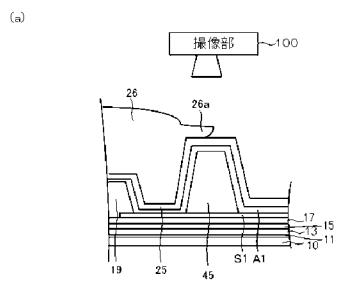
【図 11】



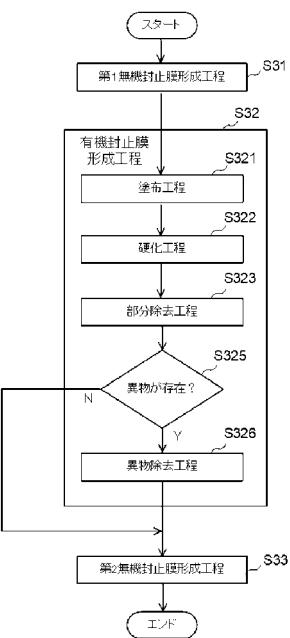
【図 12】



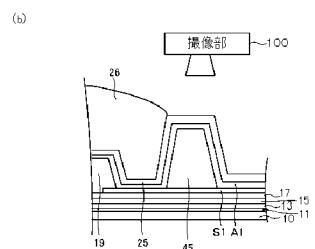
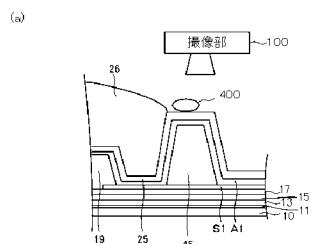
【図 1 3】



【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)
<i>H 05B 33/04</i>	<i>H 05B 33/04</i>	
<i>G 09F 9/00</i>	<i>G 09F 9/00</i>	<i>3 3 8</i>
<i>G 09F 9/30</i>	<i>G 09F 9/30</i>	<i>3 0 9</i>
	<i>G 09F 9/30</i>	<i>3 3 8</i>
	<i>G 09F 9/30</i>	<i>3 6 5</i>