

(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2013-258020

(P2013-258020A)

(43) 公開日 平成25年12月26日(2013.12.26)

(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 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-132868 (P2012-132868)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年6月12日 (2012. 6. 12)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	福田 直人
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	唐木 哲也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

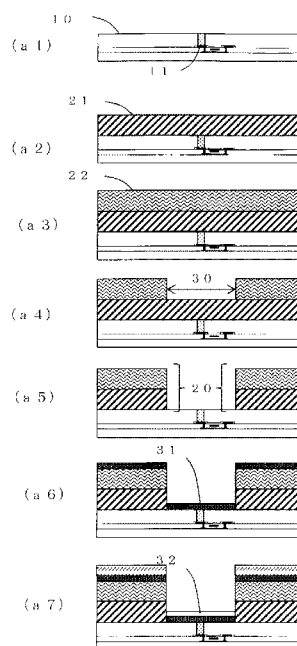
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】下部電極のキャリア注入機能を損なうことなく有機EL表示装置を製造することを可能にする、有機EL表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】所定のコンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターンニング部材を基板上に形成するパターンニング部材形成工程と、少なくとも前記パターンニング部材上の一部の領域と、前記所定のコンタクト部と、を覆うように電極材料からなる導電膜を成膜する下部電極の形成工程と、前記下部電極上に有機材料からなる膜を成膜する有機化合物層の形成工程と、前記パターンニング部材を、前記パターンニング部材上に形成された前記導電膜及び前記有機化合物層ごと除去するパターンニング部材の除去工程と、上部電極を形成する上部電極の形成工程と、を有することを特徴とする。

【選択図】図1A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、基板上に設けられる複数の有機 E L 素子と、を有し、
前記基板の内部に駆動回路が設けられ、
前記有機 E L 素子が、基板上に設けられる下部電極と、前記下部電極上に形成される有機化合物層と、前記有機化合物層上に形成される上部電極と、からなり、
前記駆動回路と前記下部電極とが、前記基板内に設けられるコンタクト部によって電気接続される有機 E L 表示装置の製造方法において、
所定のコンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターンニング部材を基板上に形成するパターンニング部材形成工程と、
少なくとも前記パターンニング部材上の一部の領域と、前記所定のコンタクト部と、を覆うように電極材料からなる導電膜を成膜する下部電極の形成工程と、
前記下部電極上に有機材料からなる膜を成膜する有機化合物層の形成工程と、
前記パターンニング部材を、前記パターンニング部材上に形成された前記導電膜及び前記有機化合物層ごと除去するパターンニング部材の除去工程と、
上部電極を形成する上部電極の形成工程と、を有することを特徴とする、有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

基板と、基板上に設けられる第一有機 E L 素子と第二有機 E L 素子と、を少なくとも有し、
前記基板の内部に駆動回路が設けられ、
前記第一有機 E L 素子が、基板上に設けられる第一下部電極と、前記第一下部電極上に形成される第一有機化合物層と、前記第一有機化合物層上に形成される第一上部電極と、からなり、
前記第二有機 E L 素子が、基板上に設けられる第二下部電極と、前記第二下部電極上に形成される第二有機化合物層と、前記第二有機化合物層上に形成される第二上部電極と、からなり、
前記第一下部電極と、前記第二下部電極と、がそれぞれ個別に形成される電極であり、
前記駆動回路と前記第一下部電極とが、前記基板内に設けられる第一コンタクト部によって電気接続され、
前記駆動回路と前記第二下部電極とが、前記基板内に設けられる第二コンタクト部によって電気接続される有機 E L 表示装置の製造方法において、
前記基板上に第一下部電極を形成する、第一下部電極の形成工程と、
前記基板上に第一有機化合物層を形成する、第一有機化合物層の形成工程と、
前記第一有機化合物層をパターンニングして、第二コンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターンニング部材を基板上に形成するパターンニング部材形成工程と、
前記第二コンタクト部上に第二下部電極を形成する、第二下部電極の形成工程と、
前記第二下部電極上に第二有機化合物層を形成する第二有機化合物層の形成工程と、
前記パターンニング部材を除去するパターンニング部材の除去工程と、
前記第一上部電極及び前記第二上部電極を兼ねる電極層を形成する上部電極の工程と、
を有することを特徴とする、有機 E L 表示装置の製造方法。

20

30

40

【請求項 3】

前記パターンニング部材が、有機化合物を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記パターンニング部材が、所定の溶媒で溶解する剥離層を有し、
前記前記剥離層を溶解させて前記パターンニング部材を除去する事を特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記パターンニング部材が、犠牲層を有し、

50

前記犠牲層が、前記剥離層を溶解させる溶媒に対して不溶であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記パターンング部材が、保護層を有し、

前記保護層が、前記剥離層上に形成されることを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の有機 E L 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、有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置は、陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられている少なくとも発光層を含む有機化合物層と、を有する有機 E L 素子を複数有する表示装置である。陽極側から注入された正孔と陰極側から注入された電子とが発光層にて再結合する際に生じた励起子が基底状態に戻る際に、有機発光素子は光を発する。ところで有機発光素子を構成する有機化合物層は、少なくとも発光層を有する一層あるいは複数の層からなる積層体である。ここで有機化合物層が複数の層からなる積層体である場合は、発光層の他に正孔輸送層、電子輸送層等が適宜形成される。

【0003】

20

有機 E L 表示装置の製造方法は多数存在するが、その製造方法の一つとして真空蒸着法が知られている。真空蒸着法とは、有機 E L 素子の構成材料となる材料（蒸着材料）を気化（昇華）させた上で、有機 E L 表示装置の基材となる基板に順次薄膜を形成することで有機化合物層等の有機 E L 素子の構成部材を形成する方法である。このとき蒸着材料は、まずルツボ内に入れられて、成膜時において、真空装置内にて気化温度以上に加熱されることで気化する。そしてこの気化によって生じた蒸気が基板等に接触することにより薄膜が形成される。

【0004】

ところで有機 E L 表示装置を真空蒸着法により製造する場合、一般的には、メタルマスクを用いて有機化合物層を所定の形状でパターンングしながら成膜する成膜方法が実施されている。特に、赤、緑、青といったフルカラー発光の有機 E L 表示装置を作製する場合において、赤、緑、青の各発光層を所定の領域に形成する際にメタルマスクを用いた成膜方法（パターンング方法）が実施されている。しかし、メタルマスクを用いたパターンング方法は、メタルマスクの開口幅を狭くしたときに、各開口幅を同じ幅に揃えることが難しくなるため、精細度には限界がある。

30

【0005】

一方で、メタルマスクを使用しないパターンング方法も幾例か提案されている。例えば、特許文献 1 や特許文献 2 にて提案されているフォトリソプロセス（フォトリソグラフィを利用したパターン形成プロセス）がある。ここでフォトリソプロセスを利用する際には、不要な有機化合物層を除去するエッチング工程が少なくとも 1 回は含まれている。特許文献 1 では、エッチング工程の際に、光を照射しながらパターンングする光照射ドライエッチング法が採用されている。一方、特許文献 2 では、エッチング工程の際に、ドライエッチング法が採用されている。いずれの方法においてもエッチング工程の際に、不要な有機化合物層は除去され、除去された有機化合物層の下に予め配置された電極（下部電極）が表出される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2000 - 36385 号公報

【特許文献 2】特許第 3839276 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、ドライエッチング法により有機化合物層をパターニングする場合において、下部電極を表出させた際に、有機化合物層と下部電極との界面で有機化合物層の残渣が発生し、この残渣が異物として下部電極表面に存在することがある。また、ドライエッチングの際に下部電極がエッチング環境に晒されて下部電極表面が酸化したり下部電極表面に不純物が発生したりして下部電極表面が汚染されることがある。さらに、ドライエッチングの後で大気中に下部電極が暴露されたときにこの下部電極は、表面が酸化されることによりダメージを受ける場合がある。以上説明したように、ドライエッチングを行う際に下部電極の表面が酸化、不純物等によって汚染されたり、異物等が発生したりすることで下部電極が本来有すべき機能であるキャリア注入機能を果たさなくなる場合があった。この点は、有機EL表示装置の製造プロセスとしてフォトリソプロセスを利用する際の問題点の一つであった。

10

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するために成されたものであり、その目的は、下部電極のキャリア注入機能を損なうことなく有機EL表示装置を製造することを可能にする、有機EL表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、基板と、基板上に設けられる複数の有機EL素子と、を有し、

20

前記基板の内部に駆動回路が設けられ、

前記有機EL素子が、基板上に設けられる下部電極と、前記下部電極上に形成される有機化合物層と、前記有機化合物層上に形成される上部電極と、からなり、

前記駆動回路と前記下部電極とが、前記基板内に設けられるコンタクト部によって電気接続される有機EL表示装置の製造方法において、

所定のコンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターニング部材を基板上に形成するパターニング部材形成工程と、

少なくとも前記パターニング部材上の一部の領域と、前記所定のコンタクト部と、を覆うように電極材料からなる導電膜を成膜する下部電極の形成工程と、

30

前記下部電極上に有機材料からなる膜を成膜する有機化合物層の形成工程と、

前記パターニング部材を、前記パターニング部材上に形成された前記導電膜及び前記有機化合物層ごと除去するパターニング部材の除去工程と、

上部電極を形成する上部電極の形成工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、下部電極のキャリア注入機能を損なうことなく有機EL表示装置を製造することを可能にする、有機EL表示装置の製造方法を提供することができる。

【0011】

40

即ち、本発明は、フォトリソプロセスを利用して所望のパターン形状を有する有機化合物層を形成する際に、有機化合物層の下方に設けられる下部電極が、ドライエッチング工程におけるエッチング環境や大気中に晒されることはない。このため下部電極は、酸化や不純物等の発生によって表面が汚染されたり、表面に異物等が発生したりするのを抑制することができる。従って、下部電極の特性を損なうことなく有機EL表示装置を作製することが可能となる。また本発明の製造方法では、所定の領域に設けられる下部電極及び有機化合物層を同一のパターニング部材を利用して形成することができる。このためマスクアライメント精度や蒸着の着膜精度等の課題から、従来のメタルマスクを用いたパターニングでは成し得なかった、高い画素開口率を有する有機EL表示装置を製造することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1 A】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第一の実施形態を示す断面模式図である。

【図 1 B】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第一の実施形態を示す断面模式図である。

【図 2 A】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図 2 B】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図 2 C】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図 2 D】本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図 3】パターンング部材の形成工程から有機化合物層の形成工程に至るまでの工程における下部電極及び有機化合物層の成膜の様子を示す断面模式図である。

【図 4 A】実施例 1 における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。

【図 4 B】実施例 1 における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。

【図 4 C】実施例 1 における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。

【図 4 D】実施例 1 における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。

【図 4 E】実施例 1 における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の製造方法は、基板と、基板上に設けられる複数の有機 E L 素子と、を有する有機 E L 表示装置の製造方法である。

【 0 0 1 4 】

ここで基板の内部には駆動回路が設けられている。

【 0 0 1 5 】

一方、有機 E L 素子は、基板上に設けられる下部電極と、前記下部電極上に形成される有機化合物層と、前記有機化合物層上に形成される上部電極と、からなる電子素子である。

【 0 0 1 6 】

尚、上記駆動回路と上記下部電極とは、基板内に設けられるコンタクト部によって電気接続されている。

【 0 0 1 7 】

ここで本発明の製造方法は、下記工程（A 1）乃至（A 5）を有している。

（A 1）所定のコンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターンニング部材を基板上に形成するパターンニング部材形成工程

（A 2）少なくとも前記パターンニング部材上の一部の領域と、前記所定のコンタクト部と、を覆うように電極材料からなる導電膜を成膜する下部電極の形成工程

（A 3）下部電極上に有機材料からなる膜を成膜する有機化合物層の形成工程

（A 4）前記パターンニング部材を、前記パターンニング部材上に形成された前記導電膜及び前記有機化合物層ごと除去するパターンニング部材の除去工程

（A 5）上部電極を形成する上部電極の形成工程

【 0 0 1 8 】

本発明の製造方法で発光色が異なる複数種類の画素を有する表示装置を製造する場合は、画素の種類に応じて上記工程（A 1）乃至（A 4）を適宜繰り返し行う。尚、複数種類の画素を有する有機 E L 表示装置を製造する場合、本発明においては、上記工程（A 1）に先立って下記工程（i）及び（i i）を行ってもよい。

（i）第一下部電極の形成工程

10

20

30

40

50

(i i) 第一有機化合物層の形成工程

【 0 0 1 9 】

ここで第一下部電極、第一有機化合物層とは、それぞれ 1 番目に所定の領域に形成される第一有機発光素子を構成する下部電極、有機化合物層である。

【 0 0 2 0 】

本発明において、第一下部電極を予め基板上に形成する場合、具体的な製造プロセスとしては、下記 (B 1) 乃至 (B 7) を有する製造プロセスがある。ここで下記 (B 1) 乃至 (B 7) を有する製造プロセスに基づいて三種類以上の画素を有する表示装置を製造する場合は、画素の種類に応じて上記工程 (B 3) 乃至 (B 6) を適宜繰り返し行う。

(B 1) 基板上に第一下部電極を形成する、第一下部電極の形成工程

10

(B 2) 基板上に第一有機化合物層を形成する、第一有機化合物層の形成工程

(B 3) 第一有機化合物層をパターニングして、第二コンタクト部を覆っていないパターン形状を有するパターニング部材を基板上に形成するパターニング部材形成工程

(B 4) 第二コンタクト部上に第二下部電極を形成する、第二下部電極の形成工程

(B 5) 第二下部電極上に第二有機化合物層を形成する第二有機化合物層の形成工程

(B 6) パターニング部材を除去するパターニング部材の除去工程

(B 7) 第一上部電極及び前記第二上部電極を兼ねる電極層を形成する上部電極の工程

【 0 0 2 1 】

尚、上記工程 (B 1) 乃至 (B 7) にて製造される表示装置は、少なくとも二種類の有機 E L 素子、即ち、第一有機 E L 素子と第二有機 E L 素子とを有している。ここで、第一有機 E L 素子は、基板上に設けられる第一下部電極と、第一下部電極上に形成される第一有機化合物層と、第一有機化合物層上に形成される第一上部電極と、からなる有機 E L 素子である。第二有機 E L 素子は、基板上に設けられる第二下部電極と、第二下部電極上に形成される第二有機化合物層と、第二有機化合物層上に形成される第二上部電極と、からなる有機 E L 素子である。尚、各有機 E L 素子が有する下部電極 (第一下部電極、第二下部電極) は、それぞれ個別に形成される電極である。また駆動回路と前記第一下部電極とは、基板内に設けられる第一コンタクト部によって電気接続される。さらに駆動回路と第二下部電極とは、基板内に設けられる第二コンタクト部によって電気接続されている。

20

【 0 0 2 2 】

以下、図面を参照しながら、本発明について説明する。ただし、以下に説明する事項はあくまでも本発明の実施形態の例であって、本発明はこれら実施形態に限定されることはない。

30

【 0 0 2 3 】

(1) 第一実施形態

図 1 は、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第一の実施形態を示す断面模式図である。以下、図 1 に基づいて、本実施形態の製造プロセスについて説明する。

【 0 0 2 4 】

(1 - 1) 基板 (図 1 (a 1))

まず基板として、コンタクト部 1 1 が設けられた基板 1 0 を作製する (図 1 (a 1)) 。基板 1 0 の材質としては、ガラス、高分子材料で作られたフィルム、S i ウェハ等を用いることができる。コンタクト部 1 1 の材質としては、後の工程で形成する下部電極 3 1 とオーミックコンタクト (電気接続) がとれる金属であることが好ましい。また、コンタクト部 1 1 は、予め基板 1 0 内に設けられた有機 E L 表示装置を駆動するための回路 (不図示) と接続されている。尚、コンタクト部 1 1 の形状は、後述する下部電極 3 1 と電氣的に導通がとれてさえいれば、特に限定されない。

40

【 0 0 2 5 】

(1 - 2) 剥離層の形成工程 (図 1 (a 2))

次に、基板 1 0 上に剥離層 2 1 を形成する (図 1 (a 2)) 。剥離層 2 1 は、後の工程で所定の領域以外の領域に形成される下部電極 3 1 をリフトオフするために形成される。剥離層 2 1 は、水等の溶媒に溶解する材料が好ましく、例えば、L i F、ポリビニルピロ

50

リドン、ポリビニルアルコール等が好適に選択される。ただし、所定の溶媒に溶解され、剥離層上に形成された層を効率的にリフトオフできれば、これに限定されるものではない。

【0026】

剥離層21を形成する際には、スピンコート法、スリットコート法、インクジェット法等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0027】

尚、剥離層21上に設けられる層は、後に説明するパターンニング部材の除去工程において、基板10と共に所定の溶媒中に浸漬することで除去することが可能となる。

【0028】

(1-3)レジスト層の形成工程(図1(a3))

次に、剥離層21の上にレジスト層22(フォトリソ層)を形成する(図1(a3))。レジスト層22は、露光時の下層への影響を考えた場合、ポジ型のフォトリソ層を用いるのが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0029】

レジスト層22を形成する際には、スピンコート法、スリットコート法、インクジェット法等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0030】

尚、剥離層21とレジスト層22との間に剥離層21等を保護するための保護層(不図示)を設けることもできる。具体的には、剥離層21が、レジスト層22を形成する際に使用される材料(溶媒、溶質)の影響を受ける場合に、保護層を設けることで剥離層21にダメージを与えないようにしてレジスト層22を均一に形成することができる。保護層の構成材料としては、ドライエッチングにより加工・除去が可能な材料、例えば、SiN等の無機材料が好ましい。また保護層を形成する際には、CVD法等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0031】

(1-4)現像処理工程(図1(a4))

次に、画素30を設ける領域に設けられているレジスト層22に対して選択的に露光、現像処理を行い、コンタクト部11a上の有機EL素子を設ける領域にあるレジスト層22を除去する(図1(a4))。尚、レジスト層22に露光を行ったり、現像処理を行ったりする際に利用される方法としては、公知の方法を採用することができる。

【0032】

(1-5)剥離層の加工工程(図1(a5))

次に、残ったレジスト層22をマスクとして用いて、ドライエッチング処理により剥離層21を加工する(図1(a5))。剥離層21を、ドライエッチング処理によって加工することにより、コンタクト部11の表層が表出する。また基板10のうち、有機EL素子を設ける領域が表出する。ドライエッチング処理を行う際には、剥離層21の構成材料にあわせて、効率的に当該構成材料をエッチングできる反応ガスを適宜選択する。例えば、有機化合物を用いて剥離層21を形成した場合は、反応ガスとしてO₂ガス等を用いることができる。

【0033】

尚、本発明において、剥離層の形成工程(工程(1-2))から剥離層の加工工程(工程(1-5))に至るまでの工程は、総括してパターンニング部材の形成工程ということができる。つまり、工程(1-2)から工程(1-5)までの工程を行うことにより、有機EL素子を有する画素30を設ける領域に開口部を有するパターンニング部材20が形成される。

【0034】

(1-6)下部電極の形成工程(図1(a6))

次に、ドライエッチング工程において形成された、剥離層21とレジスト層22からなるパターンニング部材20を用いて、コンタクト部11の上に下部電極31を形成する。尚

10

20

30

40

50

、コンタクト部 11 に接続される駆動回路が副画素毎に設けられている場合は、下部電極 31 が副画素単位でパターニングされるように、基板 10 の所定の領域に、溝等の凹凸形状の部材（不図示）を設けるとよい。

【0035】

本発明において、下部電極 31 の構成材料は、特に限定されるものではない。トップエミッション型の有機 EL 表示装置を形成する場合には、少なくとも後述する有機化合物層から発せられる特定の波長の光を効率よく反射する材料（Al 等の金属材料）が好ましい。一方、ボトムエミッション型の有機 EL 表示装置を形成する場合には、少なくとも有機化合物層から発せられる特定の波長の光を効率よく透過する材料（ITO 等の透明導電材料）が好ましい。

10

【0036】

尚、下部電極 31 を形成する際に、下部電極 31 とコンタクト部 11 の表面との間でオーミックコンタクト（電気接続）が取りづらな場合は、以下に説明する処理を行う。即ち、先程の剥離層の加工工程の後、下部電極を形成する前に、Ar スパッタリング等でコンタクト部 11 の表面に存し得る酸化被膜を予め除去するとよい。

【0037】

下部電極 31 を形成する際には、成膜時における材料の直進性が高い真空蒸着法を用いると、パターニング部材 20 の側壁への着膜量が減少し、パターニングが行い易くなるため好ましい方法といえるが、これに限定されるものではない。

20

【0038】

（1-7）有機化合物層の形成工程（図 1（a7））

次に、下部電極 31 上に、発光材料を有する発光層を含む有機化合物層 32 を形成する（図 1（a7））。有機化合物層 32 は、下部電極 31 と連続して形成すると、下部電極 31 の表面が酸化等によって汚染されたり、異物等が発生したりする確率を低減することができるので、好ましい。尚、本発明において、連続して形成するとは、同一の成膜装置内において下部電極 31 と、有機化合物層 32 と、を形成することをいう。

【0039】

有機化合物層 32 は、少なくとも発光層を含む単数又は複数の機能層からなる積層構造である。複数の機能層からなる積層構造であることが好ましいが、これに限定されるものではない。有機化合物層 32 が複数の機能層からなる積層構造である場合、機能層として、正孔輸送層、電子輸送層等を採用することができる。

30

【0040】

発光層の構成材料としては、金属錯体系（アルミ錯体、イリジウム錯体）の材料等を用いる事ができる。

【0041】

正孔輸送層の構成材料としては、フタロシアニン系材料、トリフェニルジアミン系材料等を用いることができる。

【0042】

電子輸送層の構成材料としては、オキサゾール誘導体、トリアゾール誘導体等を用いる事ができる。

40

【0043】

ただし、本発明において、有機化合物層 32 に含まれる層の構成材料は、上述した材料に限定されるものではない。

【0044】

有機化合物層 32 を形成する際には、下部電極 31 と同様に、成膜時の材料の直進性が高い真空蒸着法を用いるのが好ましい。パターニング部材 20 の側壁への着膜量が減少し、パターニングが行い易くなると共に、下部電極 31 の形成と同じ真空雰囲気下で形成できるからである。ただし、下部電極 31 が酸化や不純物等の発生によって表面が汚染されたり、異物等が発生したりする確率を低減できる環境下で有機化合物層 32 を形成することができるのであるならば、有機化合物層 32 の形成方法は真空蒸着法に限定されるも

50

のではない。

【 0 0 4 5 】

(1 - 8) 犠牲層の形成工程 (図 1 (a 8))

次に、有機化合物層 3 2 上に、犠牲層 3 3 を形成する (図 1 (a 8))。犠牲層 3 3 とは、後述する剥離層の除去工程において有機化合物層 3 2 を保護すべく設けられる部材である。犠牲層 3 3 は、有機 E L 素子の構成部材として機能する薄膜であることが好ましく、また剥離層 2 1 を除去する際に用いられる溶媒に不溶であれば、材料は特に限定されることはない。例えば、剥離層 2 1 の構成材料として、水洗により除去できる材料 (水溶性の無機材料や有機材料) を用いた場合では、犠牲層 3 3 の構成材料は、水に不溶な材料を用いればよい。

10

【 0 0 4 6 】

犠牲層 3 3 を形成する際には、真空蒸着法を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 7 】

(1 - 9) パターニング部材の除去工程 (図 1 (a 9)、(a 1 0))

次に、基板 1 0 を特定の溶媒中に浸漬して、基板 1 0 上に形成されている剥離層 2 1 を溶解させてパターニング部材 2 0 とパターニング部材 2 0 上に設けられる薄膜とを一括して除去する (図 1 (a 9)、(a 1 0))。

【 0 0 4 8 】

この際、有機化合物層 3 2 は犠牲層 3 3 によって剥離層 2 1 を溶解する溶媒から保護される。次に、剥離層 2 1 を除去した後、犠牲層 3 3 は、特定の溶媒中に浸漬して除去される。この際、有機化合物層 3 2 は、有機化合物層 3 2 のうち最も上に設けられた層 (最上層) によって犠牲層 3 3 を溶解する溶媒から保護される。ここで、犠牲層 3 3 の構成材料は、有機化合物層 3 2 の最上層の構成材料よりもウェットエッチングレートが大きい材料であればよい。

20

【 0 0 4 9 】

(1 - 1 0) 共通層の形成工程 (図 1 (a 1 1))

次に、犠牲層 3 3 を除去した後に共通層 3 4 (共通有機化合物層) を形成する。共通層 3 4 の構成材料としては、有機化合物層 3 2 に効率よくキャリアを注入できる材料であれば、特に限定されるものではない。また共通層 3 4 は、装置内に備える有機 E L 素子の特性 (トップエミッション型、ボトムエミッション型) や素子構成に合わせて、正孔又は電子を注入・輸送する層として形成する。ここで共通層 3 4 の構成材料としては、共通層 3 4 の機能 (正孔を注入・輸送する機能、電子を注入・輸送する機能) を考慮して、正孔輸送性材料又は電子輸送性材料から適宜選択する。

30

【 0 0 5 0 】

また共通層 3 4 を形成する際には、真空蒸着法を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 1 】

(1 - 1 1) 上部電極の形成工程 (図 1 (a 1 2))

次に、共通層 3 4 の上に、上部電極 3 5 を形成する (図 1 (a 1 2))。以上の工程により有機 E L 表示装置が完成する。

40

【 0 0 5 2 】

ここで有機 E L 素子として、トップエミッション型の素子を作製する場合、上部電極 3 5 は、有機化合物層 3 2 から発せられる光を阻害 (吸収、反射又は散乱) しない材料からなる電極層であればよい。例えば、透明酸化物材料 (インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、インジウムタングステン亜鉛酸化物等) が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

有機 E L 素子として、ボトムエミッション型の素子を作製する場合、上部電極 3 5 は、有機化合物層 3 2 から発せられる光を反射する材料からなる電極層であればよい。例えば、金属材料 (A l、A g 等) が挙げられる。

50

【 0 0 5 4 】

上部電極 3 5 を形成する際には、スパッタリング法、真空蒸着法等を用いることができるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 5 】

このように、本発明の製造方法では、下部電極 3 1 が形成される前にエッチング工程が行われており、その後で、下部電極 3 1 と有機化合物層 3 2 とが順次形成される。このため、エッチング工程において下部電極 3 1 の表面が酸化し又は不純物等が発生することによって下部電極 3 1 の表面が汚染されることはない。またエッチング工程において下部電極 3 1 の表面に異物等が発生することを考慮する必要性は低い。従って、下部電極 3 1 が本来有するキャリア輸送の機能を保持しつつ有機 E L 表示装置を作製することができる。

10

【 0 0 5 6 】

(2) 第二実施形態

図 2 は、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法における第二の実施形態を示す断面模式図である。以下、図 2 に基づいて本実施形態について説明する。尚、以下の説明では、第一実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 7 】

(2 - 1) 基板 (図 2 (b 1))

まず、コンタクト部 1 1 (1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 c) を備える基板 1 0 を作製する。尚、図 2 にて示される基板 1 0 は、発光色が異なる三種類の有機 E L 素子を備える有機 E L 表示装置を作製するための基板である。このため基板 1 0 には、この三種類の有機 E L 素子に対応するように、三種類のコンタクト部 1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 c がそれぞれ設けられている。尚、以下の説明において、コンタクト部 1 1 a は、第一副画素に含まれる第一コンタクト部である。コンタクト部 1 1 b は、第二副画素に含まれる第二コンタクト部である。コンタクト部 1 1 c は、第三副画素に含まれる第三コンタクト部である。

20

【 0 0 5 8 】

(2 - 2) 第一下部電極の形成工程 (図 2 (b 1))

図 2 (b 1) に示される基板 1 0 には、第一有機 E L 素子に対応する第一コンタクト部 1 1 a に電気接続するように、第一下部電極 3 1 a が、第一有機 E L 素子を含む第一副画素を設ける領域 3 0 a に対応したパターン形状で設けられている。

【 0 0 5 9 】

第一下部電極 3 1 a の構成材料としては、第一実施形態において、下部電極 3 1 の構成材料として例示された材料を用いることができる。

30

【 0 0 6 0 】

また第一下部電極 3 1 a の形成方法としては、第一実施形態において、下部電極の形成方法として例示された方法を採用することができる。尚、本実施形態では、第一下部電極 3 1 a を形成する際に、第一下部電極 3 1 a となる導電膜を基板 1 0 の全面に形成してから公知のパターニング方法を用いて第一副画素を設ける領域 3 0 a に対応したパターン形状に加工する方法を採用してもよい。また第一下部電極 3 1 a を形成する際に、第一下部電極層 3 1 a は、一層で形成してもよいし、二層以上の積層体として形成してもよい。

【 0 0 6 1 】

(2 - 2) 第一有機化合物層の形成工程 (図 2 (b 2))

次に、基板 1 0 の全面に、第一有機化合物層 3 2 a を形成する (図 2 (b 2)) 。第一有機化合物層 3 2 a は、第一実施形態において説明した有機化合物層 3 2 と同様に、少なくとも発光層を含む単数又は複数の機能層からなる積層構造である。

【 0 0 6 2 】

(2 - 3) 犠牲層の形成工程 (図 2 (b 3))

次に、第一有機化合物層 3 1 a 上に、犠牲層 3 3 を形成する (図 2 (b 3)) 。犠牲層 3 3 は、犠牲層 3 3 は、有機 E L 素子の構成部材として機能する薄膜であることが好ましく、また剥離層 2 1 を除去する際に用いられる溶媒に不溶であれば、材料は特に限定されることはない。

40

50

【 0 0 6 3 】

(2 - 4) 剥離層の形成工程 (図 2 (b 4))

次に、犠牲層 3 3 上に剥離層 2 1 を形成する (図 2 (b 4))。尚、剥離層 2 1 上に設けられる部材は、後述する剥離層の除去工程において剥離層 2 1 ごと除去 (リフトオフ) される。

【 0 0 6 4 】

(2 - 5) 保護層の形成工程 (図 2 (b 5))

次に、剥離層 2 1 上に、保護層 2 3 を形成する (図 2 (b 5))。保護層 2 3 の構成材料として、例えば、S i N 等が挙げられる。尚、剥離層 2 1 は、保護層 2 3 によって、次の工程 (レジスト層の形成工程) にて使用される材料 (レジスト材料、溶媒) の影響を受けることはない。

10

【 0 0 6 5 】

(2 - 6) レジスト層の形成工程 (図 2 (b 6))

次に、保護層 2 3 上に、レジスト層 2 2 を形成する (図 2 (b 6))。レジスト層 2 2 の構成材料としては、第一実施形態にて列挙された材料と同様の材料を用いることができる。

【 0 0 6 6 】

(2 - 7) 露光現像工程 (図 2 (b 7))

次に、レジスト層 2 2 に対して露光、現像処理を行い、第二有機 E L 素子を含む第二副画素 3 0 b が設けられる領域に形成されているレジスト層 2 2 を除去する (図 2 (b 7))。尚、第二副画素を設ける平面領域には、第二コンタクト部 1 1 b も含まれている。

20

【 0 0 6 7 】

(2 - 8) 剥離層等の加工工程 (図 2 (b 8))

次に、残ったレジスト層 2 2 をマスクとして用いて、ドライエッチング処理により、第二有機 E L 素子を設ける領域に形成されている保護層 2 3 と、剥離層 2 1 と、第一有機化合物層 3 2 a と、を順次除去する。これにより、第二副画素 3 0 b を設ける領域に開口を有するパターンング部材 2 0 b を形成する (図 2 (b 8))。

【 0 0 6 8 】

本工程において、ドライエッチング処理を行う際に使用する反応ガスは、加工する層の構成材料に応じて適宜選択することができる。例えば、保護層 2 3 を加工する際は、C F₄ を反応ガスとして使用し、剥離層 2 1 や第一有機化合物層 3 1 a を加工する際は、O₂ を使用することができる。また本工程により、第二コンタクト部 1 1 b が表出する。

30

【 0 0 6 9 】

(2 - 9) 第二下部電極の形成工程 (図 2 (b 9))

次に、パターンング部材 2 0 b を用いて、第二コンタクト部 1 1 b 上に、第二下部電極 3 1 b を形成する。尚、第二下部電極 3 1 b の構成材料は、第一下部電極 3 1 c の構成材料と同様の材料を用いることができる。また第二下部電極 3 1 b の形成方法としては、第一実施形態における下部電極 3 1 の形成方法と同様の方法を採用することができる。

【 0 0 7 0 】

(2 - 1 0) 第二有機化合物層の形成工程 (図 2 (b 1 0))

40

次に、第二下部電極 3 1 b 上に、第二有機化合物層 3 2 b を形成する (図 2 (b 1 0))。尚、第二有機化合物層 3 2 b は、第二下部電極 3 1 b と連続して形成されるのが好ましい。また、第二有機化合物層 3 2 b には、少なくとも第一有機化合物層 3 2 a とは発光色が異なる発光層を含んでいる。

【 0 0 7 1 】

(2 - 1 1) 犠牲層の形成工程 (図 2 (b 1 1))

次に、第二有機化合物層 3 2 b 上に犠牲層 3 3 を形成する (図 2 (b 1 1))。この犠牲層 3 3 は、先の工程で第一有機化合物層 3 1 a 上に形成された犠牲層 3 3 (図 2 (b 3)) と機能は同じである。

【 0 0 7 2 】

50

(2 - 1 2) パターニング部材の除去工程 (図 2 (b 1 2) ~ (b 1 3))

次に、基板 1 0 上からパターニング部材 2 0 b を除去する (図 2 (b 1 3))。具体的には、パターニング部材 2 0 b に含まれる剥離層 2 1 が溶解する溶媒に浸漬し、剥離層 2 1 上に形成されている層と共に基板 1 0 からパターニング部材 2 0 b をリフトオフする (図 2 (b 1 2))。

【 0 0 7 3 】

(2 - 1 3) パターニング部材の形成工程 (図 2 (b 1 4) ~ (b 1 8))

次に、第三有機 E L 素子を含む第三副画素が設けられる領域に開口を有するパターニング部材 2 0 c を形成する (図 2 (b 1 4) ~ (b 1 8))。尚、第三副画素を設ける平面領域には、第三コンタクト部 1 1 c も含まれている。

10

【 0 0 7 4 】

パターニング部材 2 0 c を形成するプロセスとしては、下記工程 (2 - 1 3 a) 乃至 (2 - 1 3 e) にて示されるプロセスがある。

(2 - 1 3 a) 剥離層 2 1 の形成工程 (図 2 (b 1 4))

(2 - 1 3 b) 保護層 2 3 の形成工程 (図 2 (b 1 5))

(2 - 1 3 c) レジスト層 2 2 の形成工程 (図 2 (b 1 6))

(2 - 1 3 d) 露光現像処理工程 (図 2 (b 1 7))

(2 - 1 3 e) 保護層 2 3 等の加工工程 (図 2 (b 1 8))

【 0 0 7 5 】

尚、工程 (2 - 1 3 a) 乃至 (2 - 1 3 e) にて示されるプロセスを行う際には、上記 (2 - 4) 乃至 (2 - 8) にて説明したプロセスと同様のプロセスで行うことができる。

20

【 0 0 7 6 】

(2 - 1 4) 第三下部電極の形成工程 (図 2 (b 1 9))

次に、パターニング部材 2 0 c を用いて、第三コンタクト部 1 1 c 上に、第三下部電極 3 1 c を形成する。尚、第三下部電極 3 1 c の構成材料は、第一下部電極 3 1 c や第二下部電極 3 1 b の構成材料と同様の材料を用いることができる。また第三下部電極 3 1 b の形成方法としては、第一実施形態における下部電極 3 1 の形成方法と同様の方法を採用することができる。

【 0 0 7 7 】

(2 - 1 5) 第三有機化合物層の形成工程 (図 2 (b 2 0))

30

次に、第三下部電極 3 1 c 上に、第三有機化合物層 3 2 c を形成する (図 2 (b 2 0))。尚、第三有機化合物層 3 2 c は、第三下部電極 3 1 c と連続して形成されるのが好ましい。また、第三有機化合物層 3 2 c には、少なくとも第一有機化合物層 3 2 a 及び第二有機化合物層 3 2 b とは発光色が異なる発光層を含んでいる。

【 0 0 7 8 】

(2 - 1 6) 犠牲層の形成工程 (図 2 (b 2 1))

次に、第三有機化合物層 3 2 c 上に犠牲層 3 3 を形成する (図 2 (b 2 1))。この犠牲層 3 3 は、先の工程で第一有機化合物層 3 1 a 上に形成された犠牲層 3 3 (図 2 (b 3)) と機能は同じである。

【 0 0 7 9 】

40

(2 - 1 7) パターニング部材の除去工程 (図 2 (b 2 2) ~ (b 2 3))

次に、基板 1 0 上からパターニング部材 2 0 c を除去する (図 2 (b 2 3))。具体的には、剥離層 2 1 が溶解する溶媒に浸漬し、剥離層 2 1 上に形成されている層と共に基板 1 0 からパターニング部材 2 0 c リフトオフする (図 2 (b 2 2))。

【 0 0 8 0 】

この際、有機化合物層 3 2 は犠牲層 3 3 によって剥離層 2 1 を溶解する溶媒から保護される。次に、剥離層 2 1 を除去した後、犠牲層 3 3 は、特定の溶媒中に浸漬して除去される。この際、有機化合物層 3 2 は、有機化合物層 3 2 の最も上の層 (最上層) によって犠牲層 3 3 を溶解する溶媒から保護される。ここで、犠牲層 3 3 は、有機化合物層 3 2 の最上層の構成材料よりもウェットエッチングレートが大きい材料であればよい。

50

【 0 0 8 1 】

(2 - 1 8) 共通層の形成工程 (図 2 (b 2 4))

次に、犠牲層 3 3 を除去した後に共通層 3 4 (共通有機化合物層) を形成する (図 2 (b 2 4))。共通層 3 4 の構成材料としては、第一実施形態で使用される材料と同様の材料を使用することができる。また共通層 3 4 を形成する際には、第一実施形態で利用される方法と同様の方法を利用することができる。

【 0 0 8 2 】

(2 - 1 9) 上部電極の形成工程 (図 2 (b 2 5))

次に、共通層 3 4 の上に、上部電極 3 5 を形成する (図 2 (b 2 5))。以上の工程により有機 E L 表示装置が完成する。上部電極 3 5 の構成材料としては、第一実施形態で使用される材料と同様の材料を使用することができる。また上部電極 3 5 を形成する際には、第一実施形態で利用される方法と同様の方法を利用することができる。

【 0 0 8 3 】

本発明では、本実施形態にて説明したように、パターンング部材 2 0 の形成工程と、パターンング部材 2 0 の除去工程と、を繰り返し行うことで、発光色等が異なる複数種類の有機 E L 表示装置を作製することができる。理論的には、パターンング部材 2 0 の形成工程と、パターンング部材 2 0 の除去工程と、を n 回行うことで、 $n + 1$ 種類の有機 E L 素子を有する有機 E L 表示装置を作製することができる。

【 0 0 8 4 】

尚、パターンング部材 2 0 を用いて下部電極 (3 1 b、3 1 c) を形成する際に、下部電極 (3 1 b、3 1 c) の端部が隣接する副画素に含まれる下部電極の端部と接触する可能性がある場合、下部電極 (3 1 b、3 1 c) の端部を絶縁化する。具体的には、パターンング部材 (2 0 b、2 0 c) を形成する際に使用される O_2 ガスを用いて、下部電極 (3 1 a、3 1 b) の端部を酸化して絶縁するとよい。例えば、第二下部電極 3 1 b を形成する前に行われるドライエッチング工程において、第一下部電極 3 1 a の端部が酸化されるようにドライエッチングを行う。この処理を行うことで、第一下部電極 3 1 a と第二下部電極 3 1 b が接触したとしても、電極部材同士に接触によるリークやショートが発生が抑制される。また、第三下部電極 3 1 c を作製する際においても同様の処理を行うことができる。尚、パターンング部材 (2 0 b、2 0 c) の側壁に付着した下部電極の構成材料に関しては、リフトオフによる剥離層 2 1 の除去工程にて剥離することができる。

【 0 0 8 5 】

尚、本発明では、ドライエッチングを行ってコンタクト部 (1 1 b、1 1 c) の表層を表出する過程において、パターンング部材 (2 0 b、2 0 c) の側壁部を加工 (サイドエッチング) する。その上で下部電極 (3 1 b、3 1 c) や有機化合物層 (3 2 b、3 2 c) を形成するがより好ましい。

【 0 0 8 6 】

図 3 は、パターンング部材の形成工程から有機化合物層の形成工程に至るまでの工程における下部電極及び有機化合物層の成膜の様子を示す断面模式図である。尚、図 3 (a) は、基板 1 0 上に、パターンング部材 2 0 を、二つの有機化合物からなる層からなる積層体から形成される例を示している。

【 0 0 8 7 】

ドライエッチングを行う際のプロセス条件によって、パターンング部材 2 0 を構成する層のうち基板 1 0 側の層である下層 2 a については、上層 2 b よりもサイドエッチングされる場合がある。このため、図 3 (a) に示すように、ドライエッチング後のパターンング部材 2 0 の断面は、基板 1 0 側の開口幅 d_a の方が基板 1 0 とは反対側の開口幅 d_b よりも大きくなる場合がある。

【 0 0 8 8 】

この開口幅の差異と、真空蒸着法における蒸発材料の直進性を用いることで、下部電極 3 1 を形成しようとする、図 3 (b) に示すように、下部電極 3 1 を所定のコンタクト部 1 1 上に一定の幅で成膜することが可能となる。さらに同様の方法で、下部電極 3 1 上

10

20

30

40

50

に有機化合物層 3 2 を、幅を制御しながら形成することで、図 3 (c) に示すように、有機化合物層 3 2 が下部電極 3 1 の端部を覆うことができる。これにより下部電極 3 1 を後の工程で形成される上部第電極との接触するのを抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

このように、一定の幅で下部電極 3 1 を形成する場合は、基板 1 0 の面内のどの場所でも一定の幅となるよう、基板 1 0 を一軸方向へ搬送しながら成膜したり、蒸発源を一軸方向へ搬送しながら成膜したりする方法を用いるのが好ましいが、これに限定されない。

【 0 0 9 0 】

また有機化合物層 3 2 を形成する際においても、図 3 (c) に示すように、同一の成膜方法で一定の幅で、かつ下部電極 3 1 の端部が被覆されるように形成されることが望ましい。

10

【実施例 1】

【 0 0 9 1 】

図 4 は、本実施例（実施例 1）における有機 E L 表示装置の製造プロセスを示す断面模式図である。以下、図 4 を参照しながら本実施例の製造プロセスについて説明する。

【 0 0 9 2 】

（ 1 ）基板（図 4 （ d 1 ））

本実施例では、まず、後述する下部電極と電気接続するためのコンタクト部（ 1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 c ）を備えた基板 1 0 を用意した。（図 4 （ d 1 ））

【 0 0 9 3 】

20

（ 2 ）パターニング部材の形成工程（図 4 （ d 2 ）～（ d 5 ））

次に、ポリビニルピロリドンと水とを混合して調製した水溶液を基板 1 0 の全面に塗布し、スピンコート法で成膜することにより、剥離層 2 1 を形成した（図 4 （ d 2 ））。このとき剥離層 2 1 の膜厚は、 5 0 0 n m であった。

【 0 0 9 4 】

次に、スピンコート法により、剥離層 2 1 上に、ポジ型フォトリソグ（ A Z エレクトロニックマテリアルズ社製、 A Z 1 5 0 0 ）を塗布・成膜してレジスト層 2 2 を形成した（図 4 （ d 3 ））。このときレジスト層 2 2 の膜厚は、 1 0 0 0 n m であった。

【 0 0 9 5 】

次に、露光装置及び第一副画素 3 0 a を設ける領域に開口を有するマスクを用いて、第一副画素 3 0 a を設ける領域について選択的に露光を行った。このとき露光時間は、 4 0 秒とした。次に、現像液（ A Z エレクトロニックマテリアルズ社製、商品名： 3 1 2 M I F を、水で濃度 5 0 % に希釈したもの）を用いて、第一副画素 3 0 a を設ける領域に設けられているレジスト層 2 2 を除去した（図 4 （ d 4 ））。このとき現像時間（現像液に浸漬する時間）は、 6 0 秒とした。

30

【 0 0 9 6 】

次に、 O₂ ガスを用いたドライエッチングにより、第一副画素 3 0 a を設ける領域に設けられている剥離層 2 1 を選択的に除去して、第一副画素 3 0 a を設ける領域に開口を有するパターニング部材 2 0 a を形成した（図 4 （ d 5 ））。このとき O₂ ガスの流量を、 2 0 s c c m とし、圧力を 8 P a とした。またドライエッチングを行う際の出力条件を 1 5 0 W とし、ドライエッチングの実施時間を 3 0 0 秒とした。

40

【 0 0 9 7 】

以上の処理により、第一副画素 3 0 a を設ける領域に含まれる第一コンタクト部 1 1 a が表出したため、 A r ガスを用いたドライエッチングにより第一コンタクト部 1 1 a の表面を処理した。

【 0 0 9 8 】

（ 3 ）第一下部電極の形成工程（図 4 （ d 6 ））

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に A l を成膜して、第一下部電極 3 1 a を形成した（図 4 （ d 6 ））。

【 0 0 9 9 】

50

(4) 第一有機化合物層の形成工程(図4(d7))

次に、前工程(第一下部電極の形成工程)から連続して、真空蒸着法により、基板10の全面に、青色発光層を含む第一有機化合物層32aを形成した(図4(d7))。尚、第一有機化合物層32aは、正孔輸送層と、青色発光層と、正孔ブロック層と、がこの順に積層してなる積層体とした。また第一有機化合物層32aを構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層:120nm、青色発光層:20nm、正孔ブロック層:10nmとした。

【0100】

(5) 犠牲層の形成工程(図4(d8))

次に、真空蒸着法により、基板10の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層33を形成した(図4(d8))。このとき犠牲層33の膜厚を、20nmとした。

【0101】

(6) パターニング部材の除去工程(図4(d9)~(d10))

次に、水中に基板10を浸漬した。このとき、剥離層21が水溶性であるポリビニルピロリドンで形成されている。このため、本工程により剥離層21が溶解されると共に、パターニング部材20a及びパターニング部材20a上に形成された層が基板1からリフトオフされた(図4(d9)~(d10))。

【0102】

(7) パターニング部材の形成工程(図4(d11)~(d14))

次に、ポリビニルピロリドンと水とを混合して調製した水溶液を基板10の全面に塗布し、スピンコート法で成膜することにより、剥離層21を形成した(図4(d11))。このとき剥離層21の膜厚は、500nmであった。

【0103】

次に、スピンコート法により、剥離層21上に、ポジ型フォトリソ resist (AZエレクトロニックマテリアルズ社製、AZ1500)を塗布・成膜してレジスト層22を形成した(図4(d12))。このときレジスト層22の膜厚は、1000nmであった。

【0104】

次に、露光装置及び第二副画素30bを設ける領域に開口を有するマスクを用いて、第二副画素30bを設ける領域について選択的に露光を行った。このとき露光時間は、40秒とした。次に、現像液(AZエレクトロニックマテリアルズ社製、商品名:312MIFを、水で濃度50%に希釈したもの)を用いて、第二副画素30bを設ける領域に設けられているレジスト層22を除去した(図4(d13))。このとき現像時間(現像液に浸漬する時間)は、60秒とした。

【0105】

次に、 O_2 ガスを用いたドライエッチングにより、第二副画素30bを設ける領域に設けられている剥離層21を選択的に除去して、第二パターニング部材20bを形成した(図4(d14))。このとき O_2 ガスの流量を、20sccmとし、圧力を8Paとした。またドライエッチングを行う際の出力条件を150Wとし、ドライエッチングの実施時間を300秒とした。

【0106】

以上の処理により、第二副画素を設ける領域に含まれる第二コンタクト部11bが表出したため、Arガスを用いたドライエッチングにより第二コンタクト部11bの表面を処理した。

【0107】

(8) 第二下部電極の形成工程(図4(d15))

次に、真空蒸着法により、基板10の全面にAlを成膜して、第二下部電極31bを形成した(図4(d15))。

【0108】

(9) 第二有機化合物層の形成工程(図4(d16))

次に、前工程(第二下部電極の形成工程)から連続して、真空蒸着法により、基板10

10

20

30

40

50

の全面に、緑色発光層を含む第二有機化合物層 3 2 b を形成した (図 4 (d 1 6))。尚、第二有機化合物層 3 2 a は、正孔輸送層と、青色発光層と、正孔ブロック層と、がこの順に積層してなる積層体とした。また第二有機化合物層 3 2 b を構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層： 1 6 0 nm、青色発光層： 3 0 nm、正孔ブロック層： 1 0 nm とした。

【 0 1 0 9 】

(1 0) 犠牲層の形成工程 (図 4 (d 1 7))

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層 3 3 を形成した (図 4 (d 1 7))。このとき犠牲層 3 3 の膜厚を、 2 0 nm とした。

【 0 1 1 0 】

(1 1) パターニング部材の除去工程 (図 4 (d 1 8))

次に、水中に基板 1 0 を浸漬した。このとき、剥離層 2 1 が水溶性であるポリビニルピロリドンで形成されている。このため、本工程により剥離層 2 1 が溶解されると共に、パターニング部材 2 0 及びパターニング部材 2 0 上に形成された層が基板 1 からリフトオフされた (図 4 (d 1 8))。

【 0 1 1 1 】

(1 2) パターニング部材の形成工程 (図 4 (d 1 9) ~ (d 2 2))

次に、ポリビニルピロリドンと水とを混合して調製した水溶液を基板 1 0 の全面に塗布し、スピンコート法で成膜することにより、剥離層 2 1 を形成した (図 4 (d 1 9))。このとき剥離層 2 1 の膜厚は、 5 0 0 nm であった。

【 0 1 1 2 】

次に、スピンコート法により、剥離層 2 1 上に、ポジ型フォトリソグ resist (A Z エレクトロニックマテリアルズ社製、 A Z 1 5 0 0) を塗布・成膜してレジスト層 2 2 を形成した (図 4 (d 2 0))。このときレジスト層 2 2 の膜厚は、 1 0 0 0 nm であった。

【 0 1 1 3 】

次に、露光装置及び第三副画素 3 0 c を設ける領域に開口を有するマスクを用いて、第三副画素 3 0 c を設ける領域について選択的に露光を行った。このとき露光時間は、 4 0 秒とした。次に、現像液 (A Z エレクトロニックマテリアルズ社製、商品名： 3 1 2 M I F を、水で濃度 5 0 % に希釈したもの) を用いて、第三副画素 3 0 c を設ける領域に設けられているレジスト層 2 2 を除去した (図 4 (d 2 1))。このとき現像時間 (現像液に浸漬する時間) は、 6 0 秒とした。

【 0 1 1 4 】

次に、 O_2 ガスを用いたドライエッチングにより、第三副画素 3 0 c を設ける領域に設けられている剥離層 2 1 を選択的に除去して、パターニング部材 2 0 c を形成した (図 4 (d 2 2))。このとき O_2 ガスの流量を、 2 0 s c c m とし、圧力を 8 P a とした。またドライエッチングを行う際の出力条件を 1 5 0 W とし、ドライエッチングの実施時間を 3 0 0 秒とした。

【 0 1 1 5 】

以上の処理により、第三副画素 3 0 c を設ける領域に含まれる第三コンタクト部 1 1 c が表出したため、 A r ガスを用いたドライエッチングにより第三コンタクト部 1 1 c の表面を処理した。

【 0 1 1 6 】

(1 3) 第三下部電極の形成工程 (図 4 (d 2 3))

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に A l を成膜して、第三下部電極 3 1 c を形成した (図 4 (d 2 3))。

【 0 1 1 7 】

(1 4) 第三有機化合物層の形成工程 (図 4 (d 2 4))

次に、前工程 (第三下部電極の形成工程) から連続して、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に、赤色発光層を含む第二有機化合物層 3 2 b を形成した (図 4 (d 2 4))。尚、第二有機化合物層 3 2 a は、正孔輸送層と、赤色発光層と、正孔ブロック層と、がこの

10

20

30

40

50

順に積層してなる積層体とした。また第二有機化合物層 3 2 b を構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層：200 nm、赤色発光層：30 nm、正孔ブロック層：10 nm とした。

【0118】

(15) 犠牲層の形成工程 (図 4 (d 2 5))

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層 3 3 を形成した (図 4 (d 1 7))。このとき犠牲層 3 3 の膜厚を、20 nm とした。

【0119】

(16) パターニング部材の除去工程 (図 4 (d 2 6))

次に、水中に基板 1 0 を浸漬した。このとき、剥離層 2 1 が水溶性であるポリビニルピロリドンで形成されている。このため、本工程により剥離層 2 1 が溶解されると共に、パターニング部材 2 0 c 及びパターニング部材 2 0 c 上に形成された層が基板 1 からリフトオフされた (図 4 (d 2 6))。

10

【0120】

この際、有機化合物層 3 2 は犠牲層 3 3 によって剥離層 2 1 を溶解する溶媒から保護される。次に、剥離層 2 1 を除去した後、犠牲層 3 3 は、特定の溶媒中に浸漬して除去される。この際、有機化合物層 3 2 の最も上の層 (最上層) によって犠牲層 3 3 を溶解する溶媒から保護される。ここで、犠牲層 3 3 は、有機化合物層 3 2 の最上層の構成材料よりもウェットエッチングレートが大きい材料であればよい。

20

【0121】

(17) 共通層の形成工程 (図 4 (d 2 7))

次に、真空蒸着法により、犠牲層 3 3 を除去した後に共通層 3 4 である電子注入層を形成した (図 4 (d 2 7))。このとき電子注入層の膜厚は、20 nm とした。

【0122】

(18) 上部電極の形成工程 (図 4 (d 2 8))

次に、スパッタリング法により、A g を成膜して上部電極 3 5 を形成した (図 4 (d 2 8))。このとき上部電極 3 5 の膜厚を、16 nm とした。

【0123】

(19) 封止工程

次に、基板 1 0 を窒素雰囲気下に移し、紫外線硬化樹脂を用いて、基板 1 0 と封止ガラス板 (不図示) とを貼り合わせることで、窒素封止構造を形成し、有機 E L 表示装置が外気に曝されないよう保護した。以上の工程により、有機 E L 表示装置を得た。

30

【0124】

(20) 有機 E L 表示装置の評価

次に、得られた有機 E L 表示装置と、真空一貫環境下でメタルマスク蒸着法を用いて赤、緑、青の有機化合物層をパターニングして得た有機 E L 表示装置との特性を比較した。具体的には、各色において、発光色度、電流効率、長期駆動時の輝度劣化の各特性を測定・評価した。その結果、メタルマスク蒸着法を用いてパターニングを採用して得た有機 E L 表示装置と同等であることがわかった。また画素開口率については、メタルマスク蒸着法に比べて大きくすることができた。

40

【0125】

以上述べたように、本発明の方法によれば、メタルマスク蒸着法と比較して、開口率が大きい状態で有機化合物層をパターニングすることができると共に、素子特性も問題ないことがわかった。

【実施例 2】

【0126】

図 2 に示された製造プロセスに従って有機 E L 表示装置を作製した。

【0127】

(1) 電極付基板 (図 2 (b 1))

本実施例では、基板 1 0 上に、第一下部電極 3 1 a が第一副画素 3 0 a を設ける領域に

50

予め設けられている電極付基板を用いた（図2（b1））。本実施例において、第一下部電極31aは、Agからなる膜と、ITO（インジウム錫酸化物）からなる膜と、からなる積層電極薄膜であり、第一コンタクト部11aと電気接続されている。また基板10は、第一コンタクト部11aの他に、後述する第二副画素を設ける領域に設けられる第二コンタクト部11bと、第三副画素を設ける領域に設けられる第三コンタクト部11cと、をも有している。

【0128】

（2）第一有機化合物層の形成工程（図2（b2））

次に、真空蒸着法により、基板10の全面に、青色発光層を含む第一有機化合物層32aを形成した（図2（b2））。尚、第一有機化合物層32aは、正孔輸送層と、青色発光層と、正孔ブロック層と、がこの順に積層してなる積層体とした。また第一有機化合物層32aを構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層：120nm、青色発光層：20nm、正孔ブロック層：10nmとした。

10

【0129】

（3）犠牲層の形成工程（図2（b3））

次に、真空蒸着法により、基板10の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層33を形成した（図2（b3））。このとき犠牲層33の膜厚を、20nmとした。

【0130】

（4）パターンング部材の形成工程（図2（b4）～（b8））

次に、ポリビニルピロリドンと水とを混合して調製した水溶液を基板10の全面に塗布し、スピンコート法で成膜することにより、剥離層21を形成した（図2（b4））。このとき剥離層21の膜厚は、500nmであった。

20

【0131】

次に、プラズマCVD法により、剥離層21上に、SiN膜を成膜して保護層23を形成した（図2（b5））。このとき保護層23の膜厚を、1000nmとした。

【0132】

次に、スピンコート法により、保護層23上に、ポジ型フォトリソグ（AZエレクトロニックマテリアルズ社製、AZ1500）を塗布・成膜してレジスト層22を形成した（図2（b6））。このときレジスト層22の膜厚は、1000nmであった。

30

【0133】

次に、露光装置及び第二副画素30bを設ける領域に開口を有するマスクを用いて、第二副画素30bを設ける領域について選択的に露光を行った。このとき露光時間は、40秒とした。次に、現像液（AZエレクトロニックマテリアルズ社製、商品名：312MIFを、水で濃度50％に希釈したもの）を用いて、第一副画素30aを設ける領域に設けられているレジスト層22を除去した（図2（b7））。このとき現像時間（現像液に浸漬する時間）は、60秒とした。

【0134】

次に、 CF_4 ガスを用いたドライエッチングにより、第二副画素30bを設ける領域にある保護層23を選択的に除去した。このとき CF_4 ガスの流量を、30sccmとし、圧力を10Paとした。またドライエッチングを行う際の出力条件を150Wとし、ドライエッチングの実施時間を420秒とした。

40

【0135】

次に、 O_2 ガスを用いたドライエッチングにより、第二副画素30bを設ける領域に設けられている剥離層21、犠牲層33及び第一有機化合物層32aを選択的に除去して、パターンング部材20bを形成した（図2（b8））。このとき O_2 ガスの流量を、20sccmとし、圧力を8Paとした。またドライエッチングを行う際の出力条件を150Wとし、ドライエッチングの実施時間を300秒とした。

【0136】

以上の処理により、第二副画素30bを設ける領域に含まれる第二コンタクト部11bが表出したため、Arガスを用いたドライエッチングにより第二コンタクト部11bの表

50

面を処理した。また本工程において、第一有機化合物層 3 2 a は、ドライエッチングする過程においてサイドエッチングされ易い。このため、エッチング後の積層膜の断面形状は、保護層 2 3 の開口幅よりも第一有機化合物層 3 2 a の開口幅の方が大きくなる断面形状となる。この開口幅の差異を利用することで、次の工程（第二下部電極の形成工程）で形成される第二下部電極 3 1 b を、第二コンタクト部 1 1 b 上に、かつ一定の幅で形成することが可能となる。

【 0 1 3 7 】

（ 5 ）第二下部電極の形成工程（図 2 （ b 9 ））

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に A 1 を成膜して、第二下部電極 3 1 b を形成した（図 2 （ b 9 ））。尚、第二下部電極 3 1 b を形成する前に、第二副画素 3 0 b を設ける領域において、ドライエッチングを含めた一連の加工処理が実施されている。このため、第二下部電極 3 1 b については、ドライエッチング処理によって第二下部電極 3 1 の表面に生じ得る異物や、ドライエッチング環境での暴露による第二下部電極 3 1 b 表面の酸化・汚染を考慮する必要がない。

10

【 0 1 3 8 】

（ 6 ）第二有機化合物層の形成工程（図 2 （ b 1 0 ））

次に、前工程（第二下部電極の形成工程）から連続して、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に、緑色発光層を含む第二有機化合物層 3 2 b を形成した（図 2 （ b 1 0 ））。尚、第二有機化合物層 3 2 a は、正孔輸送層と、青色発光層と、正孔ブロック層と、がこの順に積層してなる積層体とした。また第二有機化合物層 3 2 b を構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層：160 nm、緑色発光層：30 nm、正孔ブロック層：10 nm とした。

20

【 0 1 3 9 】

（ 7 ）犠牲層の形成工程（図 2 （ b 1 1 ））

次に、真空蒸着法により、基板 1 0 の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層 3 3 を形成した（図 2 （ b 1 1 ））。このとき犠牲層 3 3 の膜厚を、20 nm とした。

【 0 1 4 0 】

（ 8 ）パターンング部材の除去工程（図 2 （ b 1 2 ）～（ b 1 3 ））

次に、水中に基板 1 0 を浸漬した。このとき、剥離層 2 1 が水溶性であるポリビニルピロリドンで形成されている。このため、本工程により剥離層 2 1 が溶解されると共に、パターンング部材 2 0 及びパターンング部材 2 0 上に形成された層が基板 1 0 からリフトオフされた（図 2 （ b 1 2 ）～（ b 1 3 ））。

30

【 0 1 4 1 】

（ 9 ）パターンング部材の形成工程（図 2 （ b 1 4 ）～（ b 1 8 ））

次に、ポリビニルピロリドンと水とを混合して調製した水溶液を基板 1 0 の全面に塗布し、スピンコート法で成膜することにより、剥離層 2 1 を形成した（図 2 （ b 1 4 ））。このとき剥離層 2 1 の膜厚は、500 nm であった。

【 0 1 4 2 】

次に、プラズマ CVD 法により、剥離層 2 1 上に、SiN 膜を成膜して保護層 2 3 を形成した（図 2 （ b 1 5 ））。このとき保護層 2 3 の膜厚は、1000 nm とした。

40

【 0 1 4 3 】

次に、スピンコート法により、剥離層 2 1 上に、ポジ型フォトリソグ（AZ エレクトロニックマテリアルズ社製、AZ 1500）を塗布・成膜してレジスト層 2 2 を形成した（図 2 （ b 1 6 ））。このときレジスト層 2 2 の膜厚は、1000 nm であった。

【 0 1 4 4 】

次に、露光装置及び第三副画素 3 0 c を設ける領域に開口を有するマスクを用いて、第三副画素 3 0 c を設ける領域について選択的に露光を行った。このとき露光時間は、40 秒とした。次に、現像液（AZ エレクトロニックマテリアルズ社製、商品名：312 MIF を、水で濃度 50 % に希釈したもの）を用いて、第三副画素 3 0 c を設ける領域にあるレジスト層 2 2 を除去した（図 2 （ b 1 7 ））。このとき現像時間（現像液に浸漬する時

50

間)は、60秒とした。

【0145】

次に、 CF_4 ガスを用いたドライエッチングにより、第三副画素30cを設ける領域に設けられている保護層23を選択的に除去した。このとき CF_4 ガスの流量を、30sccmとし、圧力を10Paとした。またドライエッチングを行う際の出力条件を150Wとし、ドライエッチングの実施時間を420秒とした。

【0146】

次に、 O_2 ガスを用いたドライエッチングにより、第三副画素30cを設ける領域に設けられている剥離層21を選択的に除去して、第三パターンング部材20cを形成した(図2(b18))。このとき O_2 ガスの流量を、20sccmとし、圧力を8Paとした。またドライエッチングを行う際の出力条件を150Wとし、ドライエッチングの実施時間を300秒とした。

【0147】

以上の処理により、第三副画素30cを設ける領域に含まれる第三コンタクト部11cが表出したため、Arガスを用いたドライエッチングにより第三コンタクト部11cの表面を処理した。

【0148】

以上の処理により、第三副画素30を設ける領域に含まれる第三コンタクト部11cが表出したため、Arガスを用いたドライエッチングにより第三コンタクト部11cの表面を処理した。また本工程において、第二有機化合物層32bは、ドライエッチングする過程においてサイドエッチングされ易い。このため、エッチング後の積層膜の断面形状は、保護層23の開口幅よりも第二有機化合物層32bの開口幅の方が大きくなる断面形状となる。この開口幅の差異を利用することで、次の工程(第三下部電極の形成工程)で形成される第三下部電極31cを、第三コンタクト部11c上に、かつ一定の幅で形成することが可能となる。

【0149】

(10)第三下部電極の形成工程(図2(b19))

次に、真空蒸着法により、基板10の全面にA1を成膜して、第三下部電極31cを形成した(図2(b19))。

【0150】

(11)第三有機化合物層の形成工程(図2(b20))

次に、前工程(第三下部電極の形成工程)から連続して、真空蒸着法により、基板10の全面に、赤色発光層を含む第三有機化合物層32cを形成した(図2(b20))。尚、第三有機化合物層32cは、正孔輸送層と、赤色発光層と、正孔ブロック層と、がこの順に積層してなる積層体とした。また第三有機化合物層32cを構成する層の膜厚は、それぞれ正孔輸送層:200nm、赤色発光層:30nm、正孔ブロック層:10nmとした。

【0151】

(12)犠牲層の形成工程(図2(b21))

次に、真空蒸着法により、基板10の全面に、電子輸送性材料を成膜して犠牲層33を形成した(図2(b21))。このとき犠牲層33の膜厚を、20nmとした。

【0152】

(13)パターンング部材の除去工程(図2(b22))

次に、水中に基板10を浸漬した。このとき、剥離層21が水溶性であるポリビニルピロリドンで形成されている。このため、本工程により剥離層21が溶解されると共に、パターンング部材20及びパターンング部材20上に形成された層が基板10からリフトオフされた(図2(b22))。

【0153】

この際、有機化合物層32は犠牲層33によって剥離層21を溶解する溶媒から保護される。次に、剥離層21を除去した後、犠牲層33は、特定の溶媒中に浸漬して除去され

10

20

30

40

50

る。この際、有機化合物層 3 2 の最も上の層（最上層）によって犠牲層 3 3 を溶解する溶媒から保護される。ここで、犠牲層 3 3 は、有機化合物層 3 2 の最上層の構成材料よりもウェットエッチングレートが大きい材料であればよい。

【0154】

（14）共通層の形成工程（図 2（b23））

次に、真空蒸着法により、犠牲層 3 3 を除去した後に共通層 3 4 である電子注入層を形成した（図 4（b23））。このとき電子注入層の膜厚は、20 nm とした。

【0155】

（15）上部電極の形成工程（図 2（b24））

次に、スパッタリング法により、Ag を成膜して上部電極 3 5 を形成した（図 2（b23））。このとき上部電極 3 5 の膜厚を、16 nm とした。

【0156】

（16）封止工程

次に、基板 1 0 を窒素雰囲気下に移し、紫外線硬化樹脂を用いて、基板 1 0 と封止ガラス板（不図示）とを貼り合わせることで、窒素封止構造を形成し、有機 EL 表示装置が外気に曝されないよう保護した。以上の工程により、有機 EL 表示装置を得た。

【0157】

（17）有機 EL 表示装置の評価

得られた有機 EL 表示装置について、実施例 1 と同様の方法で評価した。その結果、メタルマスク蒸着法を用いてパターニングを採用して得た有機 EL 表示装置と同等であることがわかった。また画素開口率については、メタルマスク蒸着法に比べて大きくすることができた。

【0158】

以上述べたように、本発明の方法によれば、メタルマスク蒸着法と比較して、開口率が大きい状態で有機化合物層をパターニングすることができると共に、素子特性も問題ないことがわかった。

【符号の説明】

【0159】

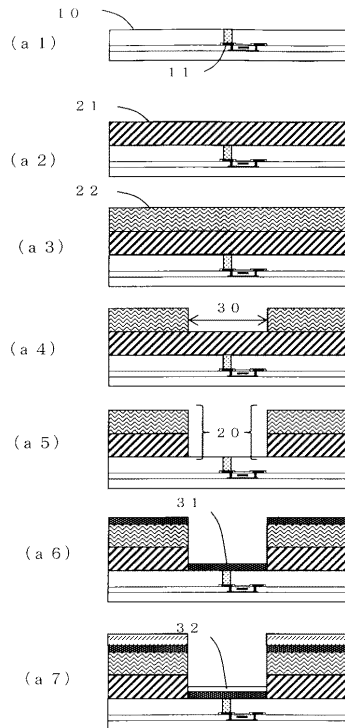
1 0 : 基板、1 1（1 1 a、1 1 b、1 1 c）：コンタクト部、2 0（2 0 a、2 0 b、2 0 c）：パターニング部材、2 1 : 剥離層、2 2 : レジスト層、2 3 : 保護層、3 1 : 下部電極、3 2 : 有機化合物層、3 3 : 犠牲層、3 4 : 共通層、3 5 : 上部電極

10

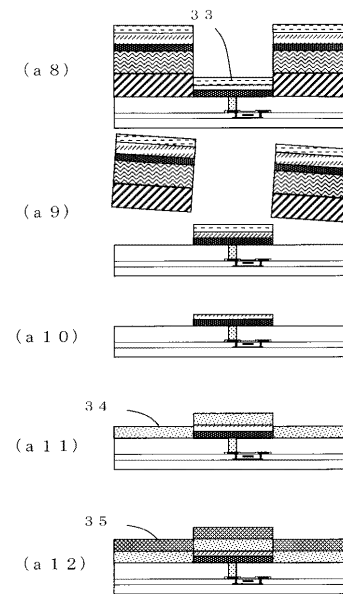
20

30

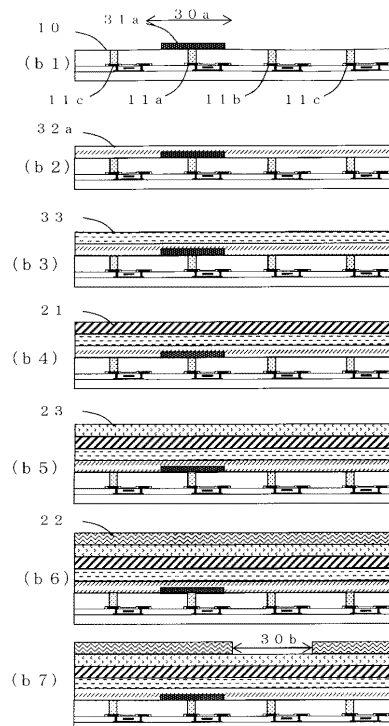
【図 1 A】



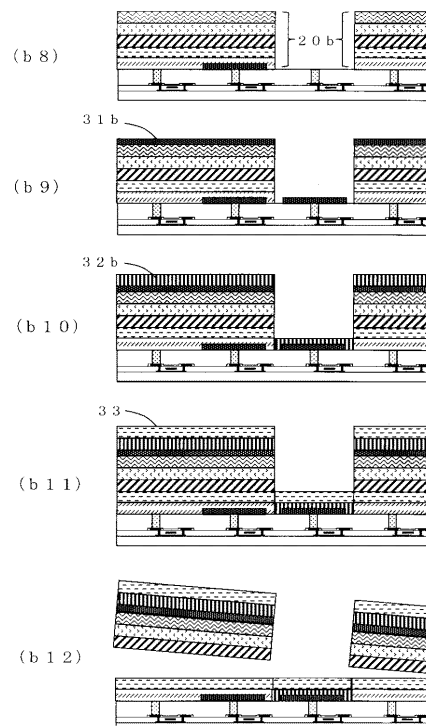
【図 1 B】



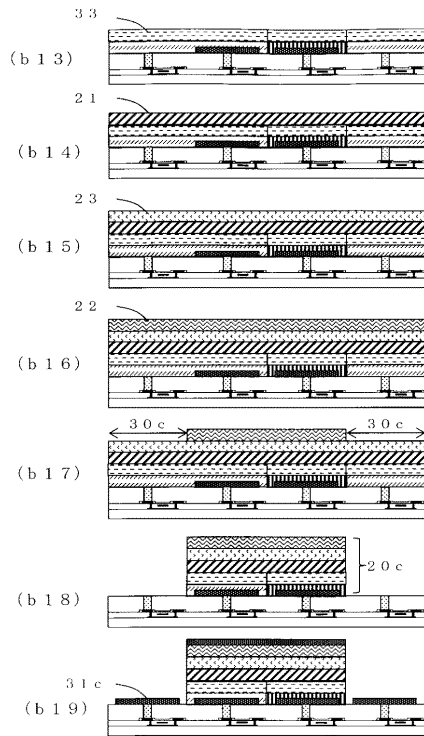
【図 2 A】



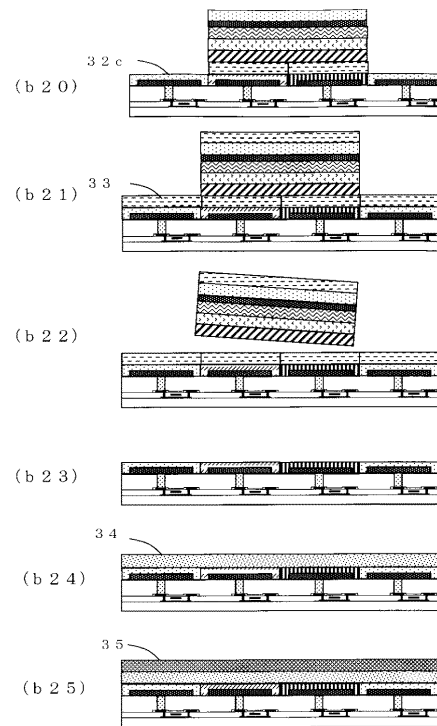
【図 2 B】



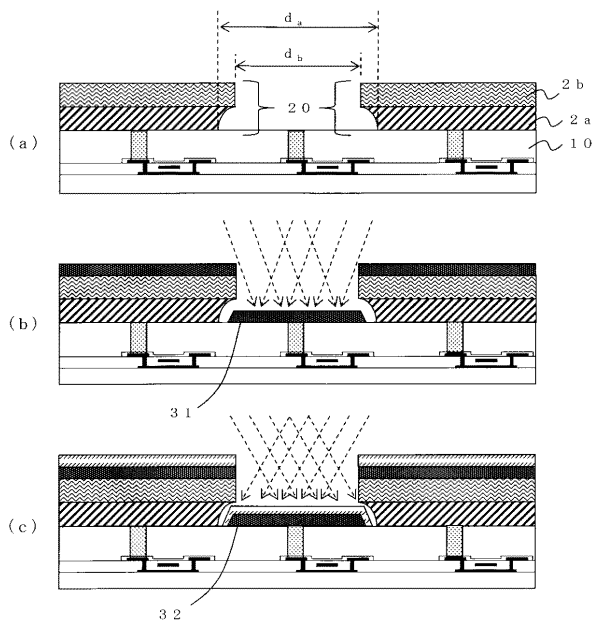
【図 2 C】



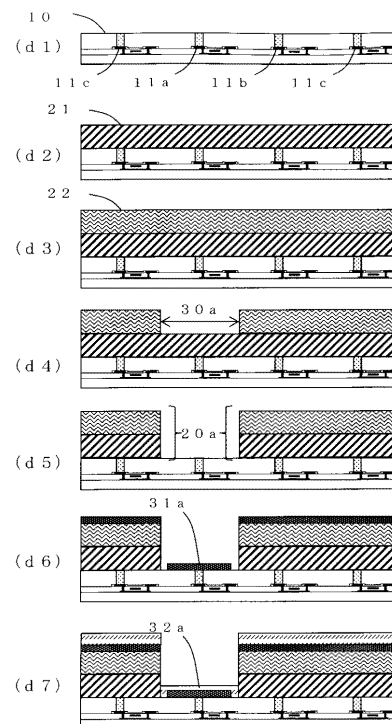
【図 2 D】



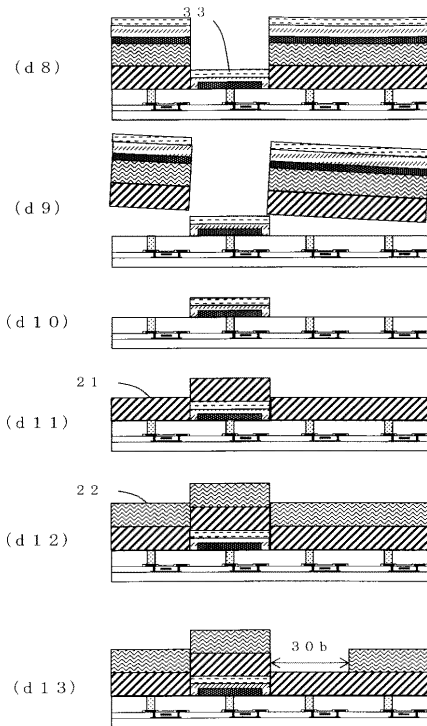
【図 3】



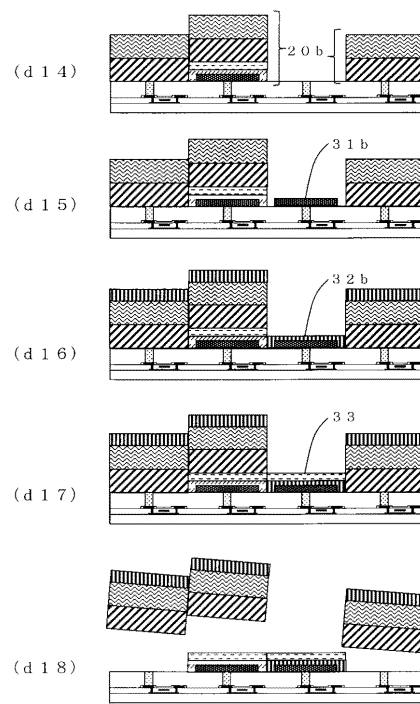
【図 4 A】



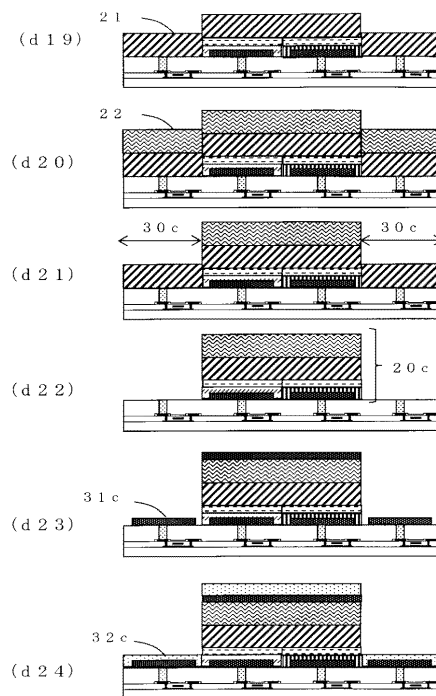
【図 4 B】



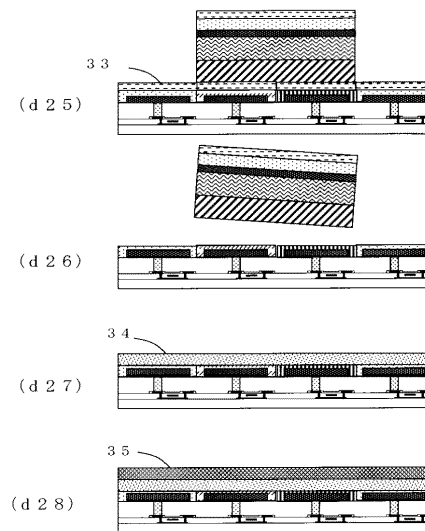
【図 4 C】



【図 4 D】



【図 4 E】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 薫

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC35 CC36 CC45 DD39 GG15 GG28 HH05

专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2013258020A	公开(公告)日	2013-12-26
申请号	JP2012132868	申请日	2012-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	福田直人 唐木哲也 岡本薫		
发明人	福田 直人 唐木 哲也 岡本 薫		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD39 3K107/GG15 3K107/GG28 3K107/HH05		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种制造有机EL显示装置的方法，该有机EL显示装置允许制造有机EL显示装置而不会干扰注入载体的下电极的功能。解决方案：制造有机EL显示装置的方法包括：图案形成构件形成步骤，用于在基板上形成图案形成构件，该图案形成构件具有不覆盖预定接触部分的图案形状；下电极形成步骤，用于生长由电极材料制成的导电膜，以至少覆盖图案形成构件的一部分和预定接触部分的区域；有机化合物层形成步骤，用于在下电极上生长由有机材料制成的膜；图案形成构件去除步骤，用于与形成在图案形成构件和有机化合物层上的导电膜一起去除图案形成构件；以及用于形成上电极的上电极形成步骤。

