

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2009/025186

発行日 平成22年11月25日 (2010.11.25)

(43) 国際公開日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(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 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 58 頁)

出願番号	特願2009-529002 (P2009-529002)	(71) 出願人	000001270
(21) 国際出願番号	PCT/JP2008/064205		コニカミノルタホールディングス株式会社
(22) 国際出願日	平成20年8月7日 (2008.8.7)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(31) 優先権主張番号	特願2007-213459 (P2007-213459)	(72) 発明者	村山 真昭
(32) 優先日	平成19年8月20日 (2007.8.20)		日本国東京都日野市さくら町1番地コニカ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		ミノルタテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	源田 和男
			日本国東京都日野市さくら町1番地コニカ
			ミノルタテクノロジーセンター株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 BB03 BB04
			CC29 CC45 DD91 FF16 GG11
			GG28 GG41

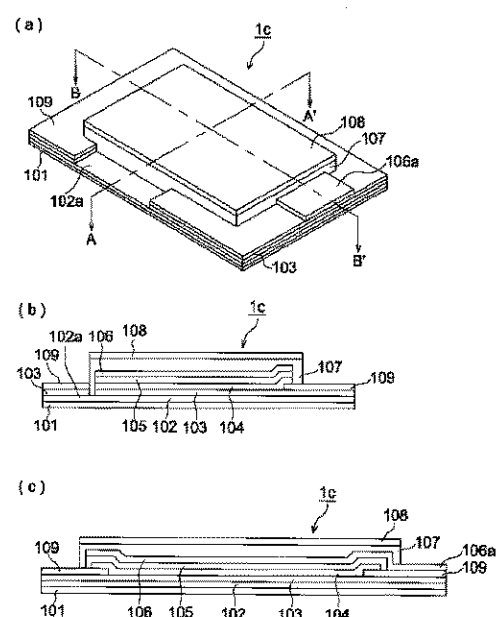
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法、有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

製造工程に発生する異物付着に起因するショートが発生を抑制することが可能な有機ELパネルの製造方法であって、基板の上に第1電極と、発光層を含む複数からなる有機化合物層と、第2電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子を、封止部材により封止した有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、前記第1電極の形成工程と、前記有機化合物層の少なくとも1層の形成工程とが真空環境条件にあり、前記第1電極の形成工程と、前記有機化合物層の少なくとも1層の形成工程とが連続して行われることを特徴とする。

【図3】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の上に第 1 電極と、発光層を含む複数からなる有機化合物層と、第 2 電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子を、封止部材により封止した有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、

前記第 1 電極の形成工程と、前記有機化合物層の少なくとも 1 層の形成工程とが真空環境条件にあり、

前記第 1 電極の形成工程と、前記有機化合物層の少なくとも 1 層の形成工程とが連続して行われることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 電極形成工程がマスクパターン成膜であることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 電極形成工程は、第 1 電極形成用膜の成膜工程と、該第 1 電極形成用膜のパターニング工程とを有し、該成膜工程と、該パターニング工程とが真空環境条件にあり、連続して行われることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 電極形成工程は、第 1 電極形成用膜の成膜工程を有し該成膜工程で第 1 電極形成用膜の成膜を行い、連続して、該成膜された該第 1 電極形成用膜の上に該有機化合物層を形成した後、

パターニング工程で、該第 1 電極形成用膜をパターニングすることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記パターニング工程は、絶縁層形成を行い、該絶縁層をパターン形成することで第 1 電極をパターニングすることを特徴とする請求の範囲第 1 項、第 3 項、第 4 項の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 6】

前記パターニング工程は、有機化合物の少なくとも 1 層の上から絶縁層をパターン形成することで第 1 電極をパターニングすることを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 7】

請求の範囲第 1 項～第 6 項の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法により製造されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は有機エレクトロルミネッセンスパネル（以下、有機 EL パネルとも言う）の製造方法及びこの方法により製造された有機 EL パネルに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、有機物質を使用した有機 EL 素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子や書き込み光源アレイとしての用途が有望視されており、活発な研究開発が進められている。有機 EL 素子は、基板上に形成された第 1 電極（陽極又は陰極）と、その上に積層された有機発光物質を含有する有機化合物層（単層部又は多層部）すなわち発光層と、この発光層上に積層された第 2 電極（陰極又は陽極）とを有する薄膜型の素子である。この様な有機 EL 素子に電圧を印加すると、有機化合物層に陰極から電子が注入され陽極から正孔が注入される。この電子と正孔が発光層において再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出することにより発光が得られることが知られている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この様に、有機 E L 素子は薄膜型の素子であるため、1 個又は複数個の有機 E L 素子を基板上に形成した有機 E L パネルをバックライト等の面光源として利用した場合には、面光源を備えた装置を容易に薄型にすることが出来る。又、画素としての有機 E L 素子を基板上に所定個数形成した有機 E L パネルをディスプレイパネルとして用いて有機 E L 表示装置を構成した場合には視認性が高い、視野角依存性がないなど、液晶表示装置では得られない利点がある。

【 0 0 0 4 】

ところで、有機 E L 素子に用いられる有機発光材料等の有機物は水分や酸素等に弱く性能が劣化し、又電極も、酸化により大気中では特性が急激に劣化するため、これらの劣化を防止するために最上層に封止層を設けて使用しているのが一般的である。

10

【 0 0 0 5 】

本発明では基板上に第一電極と発光層を含む複数からなる有機化合物層と第二電極まで形成した状態を、有機 E L 素子と言い、封止部材で密着封止した状態を有機 E L パネルと言う。

【 0 0 0 6 】

この様な有機 E L 表示装置は、有機 E L 素子をマトリックス状に配置することにより構成されている。この様な構成において、例えば、第 1 電極（陽極）及び第 1 電極（陽極）の上に積層された有機発光物質を含有する発光層を含む有機化合物層（単層部又は多層部）は、画素毎に配置されている。又、第 2 電極は、複数の画素に共通に配置されている。

20

【 0 0 0 7 】

有機 E L 素子の製造工程において、第 1 電極（陽極）は基板の上に形成するには例えば、Indium Tin Oxide（ITO：インジウム錫酸化物）膜をスパッタリング法等でマスク蒸着するか、ITO 膜を全面形成した後、フォトリソグラフィ法、エッチング法等でパターンニングすることで形成することが可能となっている。発光層を含む有機化合物層は塗布法又は蒸着法により積層することが可能となっている。

【 0 0 0 8 】

この様な発光層を積層する場合、第 1 電極の表面に異物が付着することがある。異物の周辺では、発光層の膜厚が薄く、或いは、発光層が存在せず、発光層の上に第 2 電極を配置した時に、この異物周辺において第 1 電極と第 2 電極とがショートするおそれがある。ショートが発生した場合、ショートした部分が発光不良になり、この様な有機 E L 素子を使用した有機 E L 表示装置は欠陥製品となるため異物付着防止に対してこれまでに対策が取られてきた。例えば、基板上に、陽極層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、及び陰極層をこの順に積層形成した有機 E L 素子において、陽極層上に付着した異物を正孔輸送層で実質的に覆うために、正孔輸送層の膜厚を厚くする。これにより、陽極層と陰極層が直接接触してショートしてしまうのを防ぎ、ショートに起因する画素の発光不良を軽減する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

30

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の方法では、異物の大きさによっては有機 E L 素子を薄くすることが難しく、異物付着防止に対して抜本的な対策となっていない。又、正孔輸送層を蒸着法で形成した場合、異物のシャドーイング現象により蒸着源から影になる部分が未成膜部分となりショートを防ぐことは困難である。正孔輸送層の膜厚を厚くすることによる、発光特性への影響（駆動電圧の上昇や発光効率の低下）があり、各層の材料選定、膜厚設定の自由度が狭くなってしまう。

40

【 0 0 1 0 】

画素毎に配置された第 1 電極と、第 1 電極上に配置された有機活性層と、複数の画素に共通に配置されるとともに有機活性層を覆うように配置された第 2 電極とを備えた有機 E L 素子を備えた表示装置であって、第 1 電極と有機活性層との間に空隙を設けることで製造過程で異物が付着したとしてもショートの発生を抑制する方法が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

50

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 2 に記載の方法では、空隙を設けるために加熱溶融処理が必要であり、各部の熱膨張率の違いにより有機 E L 素子を構成する各層にクラックが生じるおそれがある。空隙により応力緩和作用は認められるが根本対策までには至っていない。又近年、パネルのフレキシブル化が検討されているが、基板にプラスチック基板を利用する場合、熱膨張率が大きいため加熱による問題は顕著となる。

【 0 0 1 2 】

このような状況から、有機層の厚みを変更することなく、又、加熱処理等の二次的処理をすることなく、薄型の有機 E L 素子への対応が出来、製造工程に発生する異物付着に起因するショートの原因を抑制することが可能な有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルの開発が望まれている。

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 0 1 0 0 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 9 5 6 3 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記状況に鑑みなされたものであり、その目的は、製造工程に発生する異物付着に起因するショートの原因を抑制することが可能な有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 1 4 】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成された。

【 0 0 1 5 】

1. 基板の上に第 1 電極と、発光層を含む複数からなる有機化合物層と、第 2 電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子を、封止部材により封止した有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、前記第 1 電極の形成工程と、前記有機化合物層の少なくとも 1 層の形成工程とが真空環境条件にあり、前記第 1 電極の形成工程と、前記少なくとも 1 層の形成工程とが連続して行われることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【 0 0 1 6 】

30

2. 前記第 1 電極の形成工程がマスクパターン成膜であることを特徴とする前記 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【 0 0 1 7 】

3. 前記第 1 電極の形成工程は、第 1 電極形成用膜の成膜工程と、該第 1 電極形成用膜のパターニング工程とを有し、該成膜工程と、該パターニング工程とが真空環境条件にあり、連続して行われることを特徴とする前記 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【 0 0 1 8 】

4. 前記第 1 電極形成工程は第 1 電極形成用膜の成膜工程を有し、該成膜工程で第 1 電極形成用膜の成膜を行い、連続して、該成膜された該第 1 電極形成用膜の上に該有機化合物層を形成した後、パターニング工程で、該第 1 電極形成用膜をパターニングすることを特徴とする前記 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

40

【 0 0 1 9 】

5. 前記パターニング工程は、絶縁層成膜を行い、該絶縁層をパターン形成することで第 1 電極をパターニングすることを特徴とする前記 1、3、4 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【 0 0 2 0 】

6. 前記パターニング工程は、有機化合物層の少なくとも 1 層の上から絶縁層をパターン形成することで第 1 電極をパターニングすることを特徴とする前記 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

50

【 0 0 2 1 】

7. 前記 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法により製造されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

製造工程に発生する異物付着に起因するショートが発生を抑制することが可能な有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルを提供することが出来、製品の歩留まりの向上が可能となった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】マスクパターン成膜で形成した第 1 電極（陽極）を使用した有機 E L パネルの概略図である。

【 図 2 】基材の上に第 1 電極（陽極）用の膜を成膜した後、絶縁膜でパターンニングして形成した第 1 電極（陽極）を使用した有機 E L パネルの概略図である。

【 図 3 】基材の上に第 1 電極（陽極）用の膜を成膜し、正孔輸送層を積層した後、絶縁膜でパターンニングして形成した第 1 電極（陽極）を使用した有機 E L パネルの概略図である。

【 図 4 】図 1 に示される有機 E L パネルを構成している第 1 電極（陽極）と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。

【 図 5 】図 2 に示される有機 E L パネルを構成している第 1 電極（陽極）と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。

【 図 6 】図 3 に示される有機 E L パネルを構成している第 1 電極（陽極）と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。

【 図 7 】帯状基材を使用した積層法により作製した有機 E L 素子を封止部材で密着封止構造を有する有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。

【 図 8 】図 7 に示した製造プロセスの内、第 1 電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までを他の方法で形成する場合の製造プロセスの一例を示す模式図である。

【 図 9 】図 7、図 8 で示した製造プロセスにより作製した、第 1 電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成した帯状基材を使用したロールトゥーロール方式の貼合方法による有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。

【 図 10 】枚葉基材を使用した積層法により作製した有機 E L 素子を封止部材で密着封止構造を有する有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

1 a、1 b 有機 E L パネル

1 0 1 基材

1 0 2 第 1 電極（陽極）

1 0 3 正孔輸送層

1 0 4 発光層

1 0 5 陰極バッファ層（電子注入層）

1 0 6 第 2 電極（陰極）

1 0 7 接着剤層

1 0 8 封止部材

1 0 9 絶縁層

2、5 製造工程

2 0 1、7 0 1 供給工程

2 0 2、7 0 2 第 1 電極形成工程

2 0 2' 7 0 2' 成膜工程

2 0 3、7 0 3 正孔輸送層形成工程

2 0 4、7 0 4 発光層形成工程

10

20

30

40

50

- 205、705 電子注入層形成工程
- 206、706 第2電極形成工程
- 207、707 封止工程
- 208 断裁工程
- 209、709 絶縁層形成工程
- 3 带状基材
- 5a 第1供給工程
- 5b 第2供給工程
- 5c 封止剤塗設工程
- 5d 貼合工程
- 5e 打ち抜き工程
- 708 回収工程
- 709 絶縁層形成工程
- 8 枚葉基材

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の実施の形態を図1～図10を参照しながら説明するが本発明はこれに限定されるものではない。

【0026】

図1はマスクパターン成膜で形成した第1電極（陽極）を使用した形成した有機ELパネルの概略図である。図1（a）はマスクパターン成膜で形成した第1電極（陽極）を使用した形成した有機ELパネルの概略斜視図である。図1（b）は図1（a）のA-A'に沿った概略断面図である。図1（c）は図1（a）のB-B'に沿った概略断面図である。

20

【0027】

図中、1aは有機ELパネルを示す。有機ELパネル1aは、基材101上に順次、第1電極（陽極）102と、正孔輸送層103と、発光層104と、陰極バッファ層（電子注入層）105と、第2電極（陰極）106とを積層した構造を有する有機EL素子を、接着剤層107を介して封止部材108により封止された封止構造となっている。102aは第1電極（陽極）102の取り出し電極を示し、106aは第2電極（陰極）106の取り出し電極を示す。第1電極（陽極）102は、基材101上に取り出し電極を102aを有する形状にマスクを使用し形成されている。第1電極（陽極）102と第1基材101との間にバリア膜（不図示）を設けても構わない。第1電極（陽極）102形成から正孔輸送層103形成までに付いて図4で説明する。

30

【0028】

図2は基材の上に第1電極（陽極）用の膜を成膜した後、絶縁膜でパターンングして形成した第1電極（陽極）を使用した有機ELパネルの概略図である。図2（a）は基材の上に第1電極（陽極）用の膜を成膜した後、絶縁膜でパターンングして形成した第1電極（陽極）を使用した有機ELパネルの概略斜視図である。図2（b）は図2（a）のC-C'に沿った概略断面図である。図2（c）は図2（a）のD-D'に沿った概略断面図である。

40

【0029】

図中、1bは有機ELパネルを示す。109は絶縁層を示す。本図に示す第1電極（陽極）102は、基材101の上全面に第1電極（陽極）用の膜を成膜した後、正孔輸送層103と、発光層104と、陰極バッファ層（電子注入層）105と第2電極（陰極）106とを積層する領域及び取り出し電極102aを絶縁層109によりパターンングし形成されている。本図に示す有機ELパネル1b構造は図1に示される有機ELパネル1aと同じである。他の符号は図1と同義である。第1電極（陽極）102用の成膜から正孔輸送層103形成までに付いて図5で説明する。

【0030】

50

図3は基材の上に第1電極(陽極)用の膜を成膜し、正孔輸送層を積層した後、絶縁膜でパターンニングして形成した第1電極(陽極)を使用した有機ELパネルの概略図である。図3(a)は基材の上に第1電極(陽極)用の膜を成膜した後、絶縁膜でマスクパターンニングして形成した第1電極(陽極)を使用した有機ELパネルの概略斜視図である。図3(b)は図3(a)のE-E'に沿った概略断面図である。図3(c)は図3(a)のF-F'に沿った概略断面図である。

【0031】

図中、1cは有機ELパネルを示す。本図に示す第1電極(陽極)102は、基材101の上全面に第1電極(陽極)用の膜を成膜した後、この上に、有機化合物層である正孔輸送層103を全面に形成する。この後、発光層104と、陰極バッファ層(電子注入層)105と第2電極(陰極)106とを積層する領域及び取り出し電極102aを絶縁層109によりパターンニングし形成されている。本図に示す有機ELパネル1c構造は図1に示される有機ELパネル1aと同じである。他の符号は図1と同義である。第1電極(陽極)102形成から絶縁層109によるパターンニングまでに付いて図6で説明する。

【0032】

図1~図3に示される有機ELパネルは基材の上に、第1電極、正孔輸送層、発光層、電子注入層と、第2電極とを順次積層し作製した有機EL素子を接着剤を介して封止部材で密着封止する積層法による製造方法で製造した場合を示している。

【0033】

又、図1~図3に示される有機ELパネルは、第1基材の上に第1電極、正孔輸送層及び発光層を積層した第1部材と、第2基材の上に第2電極、電子注入層を積層した第2部材とを準備し、第1電極と第2電極との間に正孔輸送層、発光層及び電子注入層が挟持される状態で貼合した後、第1基材と第2基材との空間を封止剤で封止する貼合法による製造方法で製造することも可能である。

【0034】

本図に示す有機ELパネルの層構成は積層法による一例を示したものであるが、陽極(第1電極)と陰極(第2電極)との間の他の代表的な有機EL素子の層構成としては次の構成が挙げられる。

【0035】

(1) 基材/第1電極(陽極)/有機層(発光層)/第2電極(陰極)/接着剤/封止部材

(2) 基材/第1電極(陽極)/有機層(発光層)/電子輸送層/第2電極(陰極)/接着剤/封止部材

(3) 基材/第1電極(陽極)/正孔輸送層/有機層(発光層)/正孔阻止層/電子輸送層/第2電極(陰極)/接着剤/封止部材

(4) 基材/第1電極(陽極)/正孔輸送層(正孔注入層)/有機層(発光層)/正孔阻止層/電子輸送層/陰極バッファ層(電子注入層)/第2電極(陰極)/接着剤/封止部材

(5) 基材/第1電極(陽極)/陽極バッファ層(正孔注入層)/正孔輸送層/有機層(発光層)/正孔阻止層/電子輸送層/陰極バッファ層(電子注入層)/第2電極(陰極)/接着剤/封止部材

本図に示す有機ELパネルの層構成は貼合法で作製した場合は、第1基材/第1電極(陽極)/正孔輸送層/有機層(発光層)/陰極バッファ層(電子注入層)/第2電極(陰極)/第2基材となるが他の代表的な有機ELパネルの層構成としては次の構成が挙げられる。

【0036】

(1) 第1基材/第1電極(陽極)/有機層(発光層)/第2電極(陰極)/第2基材

(2) 第1基材/第1電極(陽極)/有機層(発光層)/電子輸送層/第2電極(陰極)/第2基材

(3) 第1基材/第1電極(陽極)/正孔輸送層/有機層(発光層)/正孔阻止層/電

10

20

30

40

50

子輸送層 / 第 2 電極 (陰極) / 第 2 基材

(4) 第 1 基材 / 第 1 電極 (陽極) / 正孔輸送層 (正孔注入層) / 有機層 (発光層) / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 陰極バッファ層 (電子注入層) / 第 2 電極 (陰極) / 第 2 基材

(5) 第 1 基材 / 第 1 電極 (陽極) / 陽極バッファ層 (正孔注入層) / 正孔輸送層 / 有機層 (発光層) / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 陰極バッファ層 (電子注入層) / 第 2 電極 (陰極) / 第 2 基材

有機 E L 素子を構成している各層については後に説明する。

【0037】

本発明は、図 1 ~ 図 3 に示される様なパターンニングで形成された第 1 電極を使用した有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルに関するものである。

10

【0038】

図 1 ~ 図 3 に示される有機 E L パネルを製造する時に有機 E L 素子を封止する方法は、ケーシングタイプと密着タイプとの方法があり適宜、選択して使用することが可能となっている。図 1 ~ 図 3 は密着タイプの場合を示している。ケーシングタイプの封止方法とは有機 E L 素子をケース内に入れて外界と遮断し、前記のケース内に有機 E L 素子と共に所定の封止用の気体又は流体を充填しておくことにより封止する方法である。密着タイプの封止方法とは、基板上に形成されている有機 E L 素子の背面 (基板側からみて有機 E L 素子の表面) に封止部材を接着剤で面接着することにより封止する方法である。

【0039】

図 4 は図 1 に示される有機 E L パネルを構成している第 1 電極 (陽極) と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。以下、Step 1 ~ Step 3 のフローに従って第 1 電極 (陽極) と正孔輸送層とを形成するまでを説明する。

20

【0040】

Step 1 では、基材 101 が準備される。基材 101 としては帯状基材、枚葉基材の何れであっても可能である。101a は第 1 電極 (陽極) 102 を形成する位置を決めるアライメントマークを示す。

【0041】

Step 2 では、基材 101 に付けられたアライメントマーク 101a に従って、第 1 電極 (陽極) 102 の形成される位置が決まり、マスクパターン成膜法で、取り出し電極 102a となる部分を有する第 1 電極 (陽極) 102 が形成される。マスクパターン成膜法とは、例えば第 1 電極 (陽極) の材料として ITO をスパッタリング法で基材 101 の上に成膜する際、予め必要とする形状のマスクを使用し成膜する方法を言う。

30

【0042】

Step 3 では、基材 101 に付けられたアライメントマーク 101a に従って、取り出し電極 102a となる部分を除き、第 1 電極 (陽極) 102 の全面に有機化合物層である正孔輸送層 103 が積層される。

【0043】

Step 1 ~ Step 3 は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、Step 1 ~ Step 3 の各 Step が次の Step に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。Step 3 以降、発光層を形成する工程は真空環境下でなくても構わない。Step 1 ~ Step 3 を真空環境下で連続して行うことで、第 1 電極 (陽極) 102 の上に異物の付着を防止することが可能となっている。

40

【0044】

尚、本発明でいう真空環境下とは大気圧以下の範囲を言い、好ましくは $1 \sim 1 \times 10^{-6}$ Pa の範囲である。

【0045】

図 5 は図 2 に示される有機 E L パネルを構成している第 1 電極 (陽極) と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。以下、Step 1 ~ Step 4 のフローに従って第 1 電極 (陽極) と正孔輸送層とを形成するまでを説明する。

【0046】

50

Step 1では、基材101が準備される。基材101としては帯状基材、枚葉基材の何れであっても可能である。101aは第1電極（陽極）102を形成する位置を決めるアライメントマークを示す。

【0047】

Step 2では、蒸着法、スパッタリング法等で基材101の全面に第1電極（陽極）102となる第1電極（陽極）用膜102'の成膜を行う。

【0048】

Step 3では、第1電極（陽極）用膜102'の上に、基材101に付けられたアライメントマーク101aに従って、取り出し電極102aとなる部分を有する第1電極（陽極）102の形状となるように絶縁膜109を形成しパターニングを行う。

10

【0049】

絶縁膜に使用する材料としては、膜とした時の抵抗率が $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上を有すれば特に限定はなく、例えばシリコン窒化物やシリコン酸化物、シリコン炭化物（SiN、SiON、SiO₂、SiC）等が挙げられる。

【0050】

絶縁膜を形成する方法は、蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法等が挙げられ、適宜選択して使用することが可能である。例えば、基材が帯状基材である場合は、スパッタリング法で形成することが好ましい。基材が枚葉基材である場合は、プラズマCVD法で形成することが好ましい。絶縁膜の厚さは、絶縁性、有機EL素子の厚さ等を考慮し、50nm～2μmが好ましい。

20

【0051】

Step 4では、基材101に付けられたアライメントマーク101aに従って、取り出し電極102aとなる部分を除き、第1電極（陽極）102の全面に有機化合物層である正孔輸送層103が積層される。

【0052】

Step 1～Step 4は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、Step 1～Step 4の各Stepが次のStepに移る時も真空環境下に置かれていることを言う。Step 4の後、発光層を形成する工程は真空環境下でなくても構わない。

【0053】

Step 1～Step 4を真空環境下で連続して行うことで、第1電極（陽極）102の上に異物の付着を防止することが可能となっている。又、パターニングを絶縁膜により行うことでフォトリソグラフィ法、エッチング法等でのパターニングに伴う異物の飛散がなくなるため更に第1電極（陽極）102の上に異物の付着を防止することが可能となっている。

30

【0054】

図6は図3に示される有機ELパネルを構成している第1電極（陽極）と正孔輸送層までを形成するまでの概略フロー図である。以下、Step 1～Step 5のフローに従って第1電極（陽極）と正孔輸送層とを形成するまでを説明する。

【0055】

Step 1では、基材101が準備される。基材101としては帯状基材、枚葉基材の何れであっても可能である。101aは第1電極（陽極）102を形成する位置を決めるアライメントマークを示す。

40

【0056】

Step 2では、蒸着法、スパッタリング等で基材101の全面に第1電極（陽極）102となる第1電極（陽極）用膜102'の成膜を行う。

【0057】

Step 3では、第1電極（陽極）用膜102'の上に、有機化合物層である正孔輸送層103が全面に積層される。

【0058】

50

Step 4では、基材101に付けられたアライメントマーク101aに従って、正孔輸送層103の上に取り出し電極102aとなる部分を有する第1電極（陽極）102の形状となるようにマスクを介して絶縁膜109を形成しパターニングを行う。絶縁膜109に使用する材料、絶縁膜の抵抗率、形成方法、厚さは図5に示す絶縁膜の場合と同じである。

【0059】

Step 5では、取り出し電極102aとなる部分の正孔輸送層103を取り除き、取り出し電極102aを形成させる。この後、取り出し電極102aの部分を除き、発光領域となる第1電極（陽極）102に該当する部分の全面に有機化合物である発光層104が積層される。正孔輸送層を取り除く方法としては特に限定はなく、例えば、正孔輸送層が溶解可能な溶剤を不織布に染み込ませ拭き取る方法等が挙げられる。

10

【0060】

尚、本図で示されるフローでStep 3で正孔輸送層103を形成する時に、マスクを使用し取り出し電極102aとなる部分を形成してもよい。この場合は、本図に示す取り出し電極102aとなる部分のStep 5に記載の正孔輸送層の取り除きは不必要となる。

【0061】

Step 1～Step 3は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、Step 1～Step 3の各Stepが次のStepに移る時も真空環境下に置かれていることを言う。Step 3の後は真空環境下でなくても構わない。Step 1～Step 3を真空環境下で連続して行うことで、第1電極（陽極）102の上に異物の付着を防止することが可能となっている。

20

【0062】

本発明は、図4～図6に示す様に第1電極（第1電極用の膜も含む）の形成と、第1電極（第1電極用の膜も含む）の上に少なくとも1層の有機化合物層の形成とを連続して真空環境下で行うことを特徴としている。少なくとも1層の有機化合物層を形成した後は、大気圧環境下で行っても構わない。この様な方法で有機ELパネルを製造することで下記の効果が得られる。

1) 第1電極上に異物の付着がなくなるため、異物に伴うショート、発光不良等がなくなり品質が安定した有機ELパネルの製造が可能となった。

30

2) 品質安定化に伴い生産効率の向上が可能となった。

【0063】

図7は帯状基材を使用した積層法により作製した有機EL素子を封止部材で密着封止構造を有する有機ELパネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。

【0064】

図中、2は有機ELパネルの製造工程を示す。製造工程2は、帯状基材の供給工程201と、第1電極形成工程202と、正孔輸送層形成工程203と、発光層形成工程204と、電子注入層形成工程205と、第2電極形成工程206と、封止工程207と、断裁工程208とを有している。供給工程201からは帯状基材3が繰り出され供給される。301は供給装置に準備されたロール状の帯状基材を示す。

40

【0065】

供給工程201は、ロール状に巻き取られた帯状基材の繰り出し装置（不図示）とアキュムレータ201aとを有しており、連続的に、次工程の第1電極形成工程202に帯状基材3繰り出す様になっている。帯状基材3には予め第1電極を形成する位置を決めるためのアライメントマーク（不図示）を付けておくことが好ましい（図4 Step 1参照）。アキュムレータ201aは次工程の第1電極形成工程202との速度調整のために配設されている。

【0066】

第1電極形成工程202は蒸発源容器202bを有する蒸着装置202aと、アキュムレータ202cとを有している。アキュムレータ202cは次工程の有機化合物層で

50

ある正孔輸送層形成工程 203 との速度調整のために配設されている。第 1 電極形成工程 202 では供給工程 201 から連続的に供給されてくる帯状基材 3 に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置 202a で決められた位置に取り出し電極を有する第 1 電極（不図示、図 1 の第 1 電極 102 に相当する）をマスクパターン成膜する（図 4 Step 2 参照）。第 1 電極の厚さは、100nm ~ 200nm が好ましい。

【0067】

正孔輸送層形成工程 203 は蒸発源容器 203b を有する蒸着装置 203a と、アキュムレータ 203c と、巻き取り装置（不図示）とを有している。アキュムレータ 203c は次工程の巻き取り装置（不図示）での速度調整のために配設されている。正孔輸送層形成工程 203 では、第 1 電極形成工程 202 から連続的に送られてくる帯状基材 3 の上に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置 203a で帯状基材 3 に形成された取り出し電極を有する第 1 電極の取り出し電極部を除き第 1 電極の上に正孔輸送層（不図示、図 1 の正孔輸送層 103 に相当する）がマスクパターン成膜される（図 4 Step 3 参照）。正孔輸送層の厚さは、5nm ~ 5 μ m 程度、好ましくは 5 ~ 200nm である。正孔輸送層が形成された後は巻き取り装置（不図示）により一旦巻き取り一次保管することが好ましい。この後、発光層形成工程 204 に送られる。3a は巻き取り装置（不図示）により巻き取られロール状となった正孔輸送層までが積層された帯状基材を示す。

【0068】

供給工程 201 ~ 正孔輸送層形成工程 203 は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、供給工程 201 ~ 正孔輸送層形成工程 203 の各工程から次の工程に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。又、第 1 電極形成工程 202 と正孔輸送層形成工程 203 とは材料が異なることに伴い真空環境が異なる場合は別の真空環境に設定出来る様にしてもよいし、勿論、同じ装置の中で行っても構わない。

【0069】

尚、本図では第 1 電極形成工程を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については、特に限定はなく、例えばスパッタリング法などを用いることが出来る。又、正孔輸送層 103 を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばインクジットによる湿式方式で形成することも可能である。又、本図では正孔輸送層 103 が形成された段階で一旦巻き取り保管する場合を示しているが、連続して発光層形成工程 204 に搬送することも可能である。

【0070】

発光層形成工程 204 は、繰り出し部 204a と、塗布部 204b と、乾燥部 204c と、巻き取り部 204d とを有している。発光層形成工程 204 では、正孔輸送層までが形成された帯状基材 3a の取り出し電極部を除き正孔輸送層の上に発光層形成塗布液が塗布され、乾燥部 204c を経て発光層が形成され一旦巻き取られ保管される。尚、本図の発光層形成工程 204 は大気圧環境下に配設されている。

【0071】

繰り出し部 204a では、正孔輸送層までが既に形成され、巻き芯に巻き取られたロール状に巻かれた帯状基材 3a が供給される様になっている。繰り出し部 204a と塗布部 204b との間には必要に応じて帯電防止手段 204a1 を配設することが可能である。帯電防止手段 204a1、非接触式帯電防止装置 204a11 と接触式帯電防止装置 204a12 とを有している。非接触式帯電防止装置 204a11 としては例えば、非接触式のイオナイザーが挙げられる。イオナイザーの種類については特に制限はなく、イオン発生方式は AC 方式、DC 方式どちらでも構わない。AC タイプ、ダブル DC タイプ、パルス AC タイプ、軟 X 線タイプが用いることが出来るが、特に精密除電の観点から、AC タイプが好ましい。AC タイプの使用の際に必要な噴射気体については、空気が N₂ が用いられるが、十分に純度が高められた N₂ で行うことが好ましい。又、インラインで行う観点より、ブロータイプもしくはガンタイプより選ばれる。

【 0 0 7 2 】

接触式帯電防止装置 2 0 4 a 1 2 としては、除電ロール又はアース接続した導電性ブラシを用いて行われる。除電器としての除電ロールは、接地されており、除電された表面に回転自在に接触して表面電荷を除去する。このような除電ロールとしては、アルミニウム、銅、ニッケル、ステンレス等の金属製ロールの他に、カーボンブラック、金属粉、金属繊維等の導電性材料を混合した弾性のあるプラスチックやゴム製のロールが使用される。特に、帯基材 3 a との接触をよくするため、弾性のあるものが好ましい。アース接続した導電性ブラシとは、一般には、線状に配列した導電性繊維からなるブラシ部材や線状金属製のブラシを有する除電バー又は除電系構造のものを挙げることが出来る。除電バーについては、特に限定はないが、コロナ放電式のものが好ましく用いられ、例えば、キーエンス社製の S J - B が用いられる。除電系についても、特に限定はないが、通常フレキシブルな糸状のものが好ましく用いられ、例えば、ナスロン社製の 1 2 / 3 0 0 × 3 をその一例として挙げることが出来る。

10

【 0 0 7 3 】

非接触式帯電防止装置 2 0 4 a 1 1 は帯基材 3 a の上に形成されている正孔輸送層面側に使用し、接触式帯電防止装置 2 0 4 a 1 2 は帯基材 3 a の裏面側に使用することが好ましい。

【 0 0 7 4 】

塗布部 2 0 4 b は、湿式塗布機 2 0 4 b 1 と帯基材 3 a を保持するバックアップロール 2 0 4 b 2 とを有している。湿式塗布機 2 0 4 b 1 による発光層形成用塗布液は、帯基材 3 a に付けられているアライメントマーク（不図示）をアライメントマーク検出機（不図示）で検出し、第 1 電極（陽極）の取り出し電極（不図示、図 1 の取り出し電極 1 0 2 a に相当する）を除いて既に形成されている正孔輸送層（不図示、図 1 の正孔輸送層 1 0 3 に相当する）の上に塗布される。使用可能な湿式塗布機としては、例えば、ダイコート方式、スクリーン印刷方式、フレキソ印刷方式、インクジェット方式、メイヤーバー方式、キャップコート法、スプレー塗布法、キャスト法、ロールコート法、バーコート法、グラビアコート法等の塗布機の使用が可能である。これらの湿式塗布機の使用は発光層の材料に応じて適宜選択することが可能となっている。尚、本図は照明用に使用する有機 E L 素子を 1 例にしているため湿式塗布機 2 0 4 b 1 は全面塗工タイプとなっているが、有機 E L パネルがフルカラー方式の場合は、パターン化されて形成されている第 1 電極（陽極）のパターンに合わせて第 1 電極（陽極）上に発光層をパターン塗布するため、例えば、インクジェット方式、フレキソ印刷方式、オフセット印刷方式、グラビア印刷方式、スクリーン印刷方式、マスクを用いたスプレー塗布方式等に使用する各種塗布装置を使用することが可能である。

20

30

【 0 0 7 5 】

乾燥部 2 0 4 c は乾燥装置 2 0 4 c 1 と加熱処理装置 2 0 4 c 2 とを有しており、発光層（不図示、図 1 の発光層 1 0 4 に相当する）を帯基材 3 a の裏面側から裏面伝熱方式で加熱する様になっている。加熱処理装置 2 0 4 c 2 における発光層（不図示、図 1 の発光層 1 0 4 に相当する）の加熱処理条件として、発光層の平滑性向上、残留溶媒の除去、発光層の硬化等を考慮し、発光層のガラス転移温度に対して - 3 0 ~ + 3 0 、且つ、発光層を構成している有機化合物の分解温度を超えない温度で裏面伝熱方式の熱処理を行うことが好ましい。

40

【 0 0 7 6 】

発光層（不図示、図 1 の発光層 1 0 4 に相当する）が多層の場合は、積層する数に合わせて塗布・乾燥部のユニットを配設する必要がある。例えば、発光層を多層にすることで白色素子の作製が可能である。本発明において、発光層とは青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を指す。発光層を積層する場合の積層順としては、特に制限はなく、又各発光層間に非発光性の中間層を有していてもよい。本発明においては、少なくとも 1 つの青発光層が、全発光層中最も陽極に近い位置に設けられていることが好ましい。又、発光層を 4 層以上設ける場合には、陽極に近い順から、例えば青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層

50

／青色発光層、青色発光層／緑色発光層／赤色発光層／青色発光層／緑色発光層、青色発光層／緑色発光層／赤色発光層／青色発光層／緑色発光層／赤色発光層のように青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を順に積層することが、輝度安定性を高める上で好ましい。

【0077】

発光層の膜厚の総和は特に制限はないが、膜の均質性、発光に必要な電圧等を考慮し、通常2 nm～5 μm、好ましくは2 nm～200 nmの範囲で選ばれる。更に10 nm～20 nmの範囲にあるのが好ましい。膜厚を20 nm以下にすると電圧面のみならず、駆動電流に対する発光色の安定性が向上する効果があり好ましい。個々の発光層の膜厚は、好ましくは2 nm～100 nmの範囲で選ばれ、2 nm～20 nmの範囲にあるのが更に好ましい。青、緑、赤の各発光層の膜厚の関係については、特に制限はないが、3発光層中、青発光層（複数層ある場合はその総和）が最も厚いことが好ましい。

10

【0078】

乾燥部204cと、巻き取り部204dとの間に帯電防止手段204c3を配設することが好ましい。帯電防止手段204c3は帯電防止手段204a1と同じ種類の帯電防止装置である。

【0079】

巻き取り部204dでは、巻き取り装置により発光層（不図示、図1の発光層104に相当する）までが形成された帯基材3bがロール状に巻き取られ保管される。この後、電子注入層形成工程205へ送られる。

【0080】

電子注入層形成工程205は、ロール状に巻き取られた帯基材3bの繰り出し部205aと、蒸発源容器205cを有する蒸着装置205bとを有している。205dは、繰り出し部205aと蒸着装置205bとの間に配設されたアキュムレータを示す。205eは、電子注入層形成工程205と第2電極形成工程206との間に配設されたアキュムレータを示す。アキュムレータ205eは次工程の第2電極形成工程206との速度調整のために配設されている。

20

【0081】

電子注入層形成工程205では繰り出し部205aから連続的に供給されてくる帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置205bで決められた位置に取り出し電極（不図示、図1の取り出し電極102aに相当する）を除き、既に形成されている発光層（不図示、図1の発光層104に相当する）の上に電子注入層（不図示、図1の電子注入層105に相当する）をマスクパターン成膜する。電子注入層の厚さは、0.1 nm～5 μmの範囲が好ましい。

30

【0082】

第2電極形成工程206は、蒸発源容器206bを有する蒸着装置206aとアキュムレータ206cとを有している。アキュムレータ206cは次工程の封止工程207との速度調整のために配設されている。

【0083】

第2電極形成工程206では電子注入層形成工程205から連続的に供給されてくる帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置206aで決められた位置に、取り出し電極（不図示、図1の取り出し電極106aに相当する）を有する第2電極（陰極）（不図示、図1の第2電極（陰極）106に相当する）を、既に形成されている電子注入層（不図示、図1の電子注入層105に相当する）の上にマスクパターン成膜する。第2電極（陰極）としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10 nm～5 μm、好ましくは50～200 nmの範囲で選ばれる。この段階で、基材／第1電極（陽極）／正孔輸送層／発光層／電子注入層／第2電極（陰極）の構成を有する有機EL素子が出来上がる。

40

【0084】

50

本図では、第2電極（陰極）形成工程205、陰極バッファ層（電子注入層）形成工程206が蒸着装置の場合を示したが、第2電極（陰極）及び陰極バッファ層（電子注入層）の形成方法については、特に限定はなく、例えばスパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法などを用いることが出来る。

【0085】

封止工程207は封止剤塗設装置207aと封止部材供給工程207bから送られてくる封止部材207b1と、貼合装置207cと、アキュームレータ207dとを有している。アキュームレータ207dは次工程の断裁工程208との速度調整のために配設されている。尚、封止部材207b1にも帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）と同じ位置にアライメントマーク（不図示）が付けられている。

10

【0086】

封止工程207では帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って封止剤塗設装置207aにより、有機EL素子の上部と周囲に取り出し電極（不図示、図1の取り出し電極102a及び取り出し電極106aに相当する）を除いて塗設される。

この後、貼合装置207cにより、有機EL素子の帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）と封止部材207b1のアライメントマーク（不図示）とを合わせ有機EL素子を封止する。この段階で有機ELパネルが作製される。この段階で作製された有機ELパネルは連続的に繋がっているため断裁工程208で個別の有機ELパネルに断裁される。

20

【0087】

断裁工程208は断裁装置208aと回収箱208bとを有している。断裁装置208aでは有機EL素子の帯基材3bに付けられているアライメントマーク（不図示）又は封止部材207b1のアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って打ち抜き断裁が行われ個別の有機ELパネル4として回収箱208bに回収される。

【0088】

本図は、第1電極形成～正孔輸送層形成と、発光層形成と、電子注入層形成～断裁との3工程に分割した場合を示しているが、第1電極形成～断裁までを繋げて連続して行うことも可能である。断裁された有機ELパネルは図1(a)で製造された有機ELパネルと同じ構成を有している。

30

【0089】

図8は図7に示した製造プロセスの内、第1電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までを他の方法で形成する場合の製造プロセスの一例を示す模式図である。図8(a)は第1電極形成用膜に絶縁層を、取り出し電極を有する第1電極の形状にパターン成膜して形成することで第1電極を形成した後、有機化合物層（正孔輸送層）を連続して真空環境下で形成する製造プロセスの一例を示す模式図である。図8(b)は第1電極形成用膜の上に有機化合物層（正孔輸送層）を連続して真空環境下で形成した後、有機化合物層（正孔輸送層）の上に絶縁層を取り出し電極を有する第1電極の形状にパターン成膜して形成する製造プロセスの一例を示す模式図である。尚、この後の発光層形成工程から断裁工程までは図7と同じであるため省略してある。

40

【0090】

図8(a)の製造プロセスについて説明する。図7に示す第1電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までの製造プロセスとの違いは、1)第1電極形成用膜の成膜がマスクパターン成膜でない全面成膜、2)第1電極形成用膜を絶縁層でパターンニングし取り出し電極を有する第1電極を形成することが挙げられる。図中、202'は第1電極形成工程を示す。第1電極形成工程202'は蒸発源容器202'bを有する蒸着装置202'aと、アキュームレータ202'cとを有している。アキュームレータ202'cは次

50

工程の絶縁層形成工程 209 との速度調整のために配設されている。第 1 電極形成工程 202' では供給工程 201 から連続的に供給されてくる帯状基材 3 の全面に蒸着装置 202' a で第 1 電極（不図示、図 1 の第 1 電極 102 に相当する）用膜の成膜を行う（図 5 Step 2 参照）。第 1 電極形成用膜の厚さは、100 nm ~ 200 nm が好ましい。

【0091】

209 は絶縁層形成工程を示す。絶縁層形成工程 209 は蒸発源容器 209 b を有する蒸着装置 209 a と、アキュムレータ 209 c とを有している。アキュムレータ 209 c は次工程の正孔輸送層形成工程 203 との速度調整のために配設されている。絶縁層形成工程 209 では第 1 電極形成工程 202' から連続的に供給されてくる帯状基材 3 の全面に形成された第 1 電極形成用膜に、帯状基材 3 に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って取り出し電極を有した個別の第 1 電極の形状とするため絶縁膜のマスクパターン成膜が行われ、取り出し電極を有した個別の第 1 電極が形成される（図 5 Step 3 参照）。絶縁膜の厚さは、50 nm ~ 2 μm が好ましい。この後、正孔輸送層形成工程 203 で、帯状基材 3 に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って取り出し電極（不図示、図 1 の取り出し電極 102 a に相当する）を除いて正孔輸送層（不図示、図 1 の正孔輸送層 103 に相当する）がマスクパターン成膜される（図 5 Step 4 参照）。3 a' は巻き取り装置（不図示）により巻き取られロール状となった正孔輸送層までが積層された帯状基材を示す。

【0092】

尚、本図では絶縁層形成工程、第 1 電極形成工程を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばスパッタリング法などを用いることが出来る。又、本図では正孔輸送層を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばインクジェットによる湿式方式で形成することも可能である。又、本図では正孔輸送層が形成された段階で一旦巻き取り保管する場合を示しているが、連続して発光層形成工程 204 に搬送することも可能である。

【0093】

この後、図 7 に示される発光層形成工程 204 に送られ発光層が形成され、以降順次電子注入層、第 2 電極が形成され、有機 EL 素子が作製され、封止工程で封止され有機 EL パネルが作製される。作製される有機 EL パネルは図 2 に示される構成を有している。他の符号は図 7 と同義である。

【0094】

第 1 電極形成工程 202 ~ 正孔輸送層形成工程 203 は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、第 1 電極形成工程 202 ~ 正孔輸送層形成工程 203 の各工程が次の工程に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。又、第 1 電極形成工程 202' と絶縁層形成工程 209 と正孔輸送層形成工程 203 とは材料が異なることに伴い真空環境も異なるため別の真空環境に設定出来る様にしてもよいし、勿論、同じ装置の中で行っても構わない。

【0095】

尚、本図では正孔輸送層を蒸着法で形成する場合を示してあるが、インクジェットによる湿式方式で形成することも可能である。又、本図では正孔輸送層が形成された段階で一旦巻き取り保管する場合を示しているが、連続して発光層形成工程 204（図 7 参照）に搬送することも可能である。

【0096】

図 8（b）の製造プロセスについて説明する。符号は図 8（a）と同義である。図 7 に示す第 1 電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までの製造プロセスとの違いは、1）第 1 電極形成用膜の成膜がマスクパターン成膜でない全面成膜、2）第 1 電極形成用膜の成膜の上全面に有機化合物層（正孔輸送層）を形成する、3）有機化合物層（正孔輸送層）の上に取り出し電極を有する第 1 電極を形成するための絶縁層がマスクパターン成膜することが挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

図 8 (b) の製造プロセスでは、第 1 電極形成工程 2 0 2 ' で供給工程 2 0 1 から連続的に供給されてくる帯状基材 3 の全面に蒸着装置 2 0 2 ' a で第 1 電極 (不図示、図 1 の第 1 電極 1 0 2 に相当する) 用膜の成膜を行う (図 6 S t e p 2 参照) 。この後、正孔輸送層形成工程 2 0 3 で、第 1 電極形成工程 2 0 2 ' から連続的に供給されて来る帯状基材 3 の全面に形成された第 1 電極形成用膜の上全面に正孔輸送層 (不図示、図 1 の正孔輸送層 1 0 3 に相当する) が成膜される (図 6 S t e p 3 参照) 。

【 0 0 9 8 】

2 0 9 は絶縁層形成工程を示す。絶縁層形成工程 2 0 9 は蒸発源容器 2 0 9 b を有する蒸着装置 2 0 9 a と、アキュームレータ 2 0 9 c とを有している。アキュームレータ 2 0 9 c は次工程の巻き取り装置 (不図示) により巻き取らる時の速度調整のために配設されている。絶縁層形成工程 2 0 9 では正孔輸送層形成工程 2 0 3 から連続的に供給されてくる帯状基材 3 の全面に形成された正孔輸送層膜に、帯状基材 3 に付けられたアライメントマーク (不図示) を検出装置 (不図示) で読み取り、検出装置 (不図示) の情報に従って取り出し電極を有した個別の第 1 電極の形状とするため絶縁膜のマスクパターン成膜が行われ、取り出し電極を有した個別の第 1 電極が形成される (図 6 S t e p 4 参照) 。絶縁膜の厚さは、5 0 n m ~ 2 μ m が好ましい。3 a " は巻き取り装置 (不図示) により巻き取られロール状となった絶縁層までが積層された帯状基材を示す。

【 0 0 9 9 】

尚、本図では絶縁層形成工程、第 1 電極形成工程を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばスパッタリング法などを用いることが出来る。又、本図では正孔輸送層を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばインクジェットによる湿式方式で形成することも可能である。又、本図では正孔輸送層が形成された段階で一旦巻き取り保管する場合を示しているが、連続して発光層形成工程 2 0 4 に搬送することも可能である。

【 0 1 0 0 】

尚、正孔輸送層は第 1 電極形成用膜が形成された帯状基材に付けられたアライメントマーク (不図示) を検出装置 (不図示) で読み取り、検出装置 (不図示) の情報に従って、取り出し電極を有した第 1 電極の形状の正孔輸送層をマスクパターン成膜で形成することも可能である。

【 0 1 0 1 】

第 1 電極形成工程 2 0 2 ~ 正孔輸送層形成工程 2 0 3 は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、第 1 電極形成工程 2 0 2 ~ 正孔輸送層形成工程 2 0 3 の各工程がら次の工程に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。又、第 1 電極形成工程 2 0 2 ' と絶縁層形成工程 2 0 9 と正孔輸送層形成工程 2 0 3 とは材料が異なることに伴い真空環境も異なるため別の真空環境に設定出来る様にしてもよいし、勿論、同じ装置の中で行っても構わない。

【 0 1 0 2 】

図 9 は、図 7、図 8 で示した製造プロセスにより作製した、第 1 電極形成から有機化合物層 (正孔輸送層) までを形成した帯状基材を使用したロールトゥーロール方式の貼合方法による有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。

【 0 1 0 3 】

図中、5 は製造工程を示す。製造工程 5 は第 1 供給工程 5 a と、第 2 供給工程 5 b と、封止剤塗設工程 5 c と、貼合工程 5 d と、打ち抜き工程 5 e とを有している。

【 0 1 0 4 】

第 1 供給工程 5 a は、ロール状の帯状の第 1 基材 5 a 1 2 の供給工程 5 a 1 と、発光層を形成する発光層形成工程 5 a 2 とを有している。本図で示される第 1 供給工程 5 a は、供給工程 5 a 1 ~ 発光層形成工程 5 a 3 迄を連続して大気圧条件下で行う工程となっており、第 1 基材 5 a 1 2 の上に発光層を形成した第 1 部材を供給する工程である。

【 0 1 0 5 】

第1基材5a12としては次の基材の使用が可能である。1)図7に示される製造プロセスで第1電極/正孔輸送層が積層された基材、2)図8(a)に示される第1電極/絶縁層/正孔輸送層が積層された基材、3)図8(b)に示される第1電極/正孔輸送層/絶縁層が積層された基材である。本図は図7に示される製造プロセスで第1電極/正孔輸送層が積層された基材の場合に付き説明する。又、各陽極(第1電極)の前後には各陽極(第1電極)の位置を示すアライメントマーク(図4参照)が付けられている。

【0106】

供給工程5a1は、繰り出し部5a13と第1帯電防止手段5a14とを有している。繰り出し部5a13では、図7に示される製造プロセスで第1電極/正孔輸送層が積層され、巻き芯に巻き取られたロール状に巻かれた帯状の第1基材5a12が供給される様になっている。第1帯電防止手段5a14は、非接触式帯電防止装置5a141と接触式帯電防止装置5a142とを有している。非接触式帯電防止装置5a141は図7に示す非接触式帯電防止装置204a11と同じである。又、接触式帯電防止装置5a142も図7に示す接触式帯電防止装置204a12と同じである。非接触式帯電防止装置5a141と接触式帯電防止装置5a142との使用方法も図7に示す接触式帯電防止装置5a142と接触式帯電防止装置204a12と同じである。

10

【0107】

発光層形成工程5a2は、第1基材5a12を保持するバックアップロール5a21と、バックアップロール5a21に保持された第1基材5a12に発光層形成用塗布液を塗布する湿式塗布機5a22と、第1基材5a12の正孔輸送層(不図示、図1の正孔輸送層103に相当する)の上に形成された発光層の溶媒を除去する乾燥装置5a23と、溶媒が除去された発光層(不図示、図1の発光層104に相当する)を加熱する加熱処理装置5a24と、第2帯電防止手段5a25とを有している。

20

【0108】

第1湿式塗布機5a22による発光層形成用塗布液は、第1基材5a12に付けられたアライメントマーク(図4参照)をアライメントマーク検出機(不図示)で検出し、既に形成されている陽極(第1電極)(不図示、図1の陽極(第1電極)102に相当する)の取り出し電極(不図示、図1の取り出し電極102aに相当する)を除いて正孔輸送層の上に塗布される。

【0109】

湿式塗布機5a22に使用可能な湿式塗布機としては、例えば、ダイコート方式、スクリーン印刷方式、フレキソ印刷方式、インクジェット方式、メイヤーバー方式、キャップコート法、スプレー塗布法、キャスト法、ロールコート法、バーコート法、グラビアコート法等の塗布機の使用が可能である。これらの湿式塗布機の使用は有機化合物層の材料に応じて適宜選択することが可能となっている。

30

【0110】

乾燥装置5a23における発光層の溶媒を除去する乾燥条件としては、乾燥ムラ、塗膜表面の吹き荒れ等を考慮し、吐出口からの乾燥風の吐出風速0.1~5m/s、幅手方向の風速分布が0.1~10%の気流乾燥が挙げられる。

【0111】

加熱処理部5a24における発光層の加熱処理条件として、発光層の平滑性向上、残留溶媒の除去、発光層の硬化等を考慮し、発光層のガラス転移温度に対して-30~+30、且つ、発光層を構成している有機化合物の分解温度を超えない温度で裏面伝熱方式の熱処理を行うことが好ましい。

40

【0112】

発光層(不図示、図1の発光層104に相当する)が多層の場合は、積層する数に合わせて塗布・乾燥部のユニットを配設する必要がある。例えば、発光層を多層にすることで白色素子の作製が可能である。本発明において、発光層とは青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を指す。発光層を積層する場合の積層順としては、特に制限はなく、又各発光層間に非発光性の中間層を有していてもよい。本発明においては、少なくとも1つの青発光

50

層が、全発光層中最も陽極に近い位置に設けられていることが好ましい。又、発光層を4層以上設ける場合には、陽極に近い順から、例えば青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層、青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層/緑色発光層、青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層/緑色発光層/赤色発光層のように青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を順に積層することが、輝度安定性を高める上で好ましい。

【0113】

発光層の膜厚の総和は特に制限はないが、膜の均質性、発光に必要な電圧等を考慮し、通常2nm~5μm、好ましくは2~200nmの範囲で選ばれる。更に10~20nmの範囲にあるのが好ましい。膜厚を20nm以下にすると電圧面のみならず、駆動電流に対する発光色の安定性が向上する効果があり好ましい。個々の発光層の膜厚は、好ましくは2~100nmの範囲で選ばれ、2~20nmの範囲にあるのが更に好ましい。青、緑、赤の各発光層の膜厚の関係については、特に制限はないが、3発光層中、青発光層(複数層ある場合はその総和)が最も厚いことが好ましい。

10

【0114】

第2帯電防止手段5a25は、非接触式帯電防止装置5a251と接触式帯電防止装置5a252とを有している。非接触式帯電防止装置5a251は正孔輸送層側に使用し、接触式帯電防止装置5a252は第1基材5a12の裏面側に使用することが好ましい。第2帯電防止手段5a25により、発光層面及び第1基材5a12の裏面の帯電除去が図られ、ゴミの付着や絶縁破壊が防止されるため、有機EL素子の歩留まりの向上が図られる。第2帯電防止手段5a25に使用される非接触式帯電防止装置5a251と接触式帯電防止装置5a252は第1帯電防止手段5a16に使用した非接触式帯電防止装置5a161、接触式帯電防止装置5a162と同じものが好ましい。

20

【0115】

この様に、発光層形成工程5a2を終了することで、第1基材5a12の上に、陽極(第1電極)(不図示、図1の陽極(第1電極)102に相当する)と、正孔輸送層(不図示、図1の正孔輸送層103に相当する)、発光層(不図示、図1の発光層104に相当する)の順番に形成された第1部材5a4が準備される。第1部材5a4は引き続き封止剤塗設工程5cへ送られる。発光層形成工程5a2と封止剤塗設工程5cとの間には速度調整のためにアキュムレータを配設することが好ましい。尚、本図は連続して封止剤塗設工程5cへ送る場合を示しているが、一旦、第1部材5a4をロール状に巻き取り回収しても構わない。

30

【0116】

本図に示される、発光層形成工程5a2は湿式塗布装置、乾燥装置、加熱処理装置がそれぞれ1台の場合を示しているが、必要に応じて増加することが可能となっている。

【0117】

湿式塗布機5a22で使用する発光層形成用塗布液は、少なくとも1種の有機化合物材料と少なくとも1種の溶媒とを有し、塗布時のハジキ、塗布ムラ等を考慮し、表面張力が $15 \times 10^{-3} \sim 55 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ であることが好ましい。

【0118】

本図で示される有機EL素子の構成層である発光層を形成する工程は、発光層の性能維持、異物付着に伴う故障欠陥の防止等を考慮し、露点温度-20℃以下、且つJIS B 9920に準拠し、測定した清浄度がクラス5以下で、且つ、第1乾燥部、第2乾燥部を除き10~45℃の大気圧条件下で形成されることが好ましい。本発明において清浄度がクラス5以下とは、クラス3~クラス5を示す。

40

【0119】

第2供給工程5bでは、第2基体5b12の上に少なくとも陰極(第2電極)(不図示、図1の陰極(第2電極)106に相当する)が形成された第2部材5b4が供給される。本図の場合は第2基材5b12の上に、陰極(第2電極)(不図示、図1の陰極(第2電極)106に相当する)、陰極バッファ層(電子注入層)(不図示、図1の陰極バッファ層(電子注入層)105に相当する)が形成された第2部材5b4の場合を示している

50

。尚、第2基材5b12と陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）との間にバリア層を設けても構わない。

【0120】

第2供給工程5bは、ロール状の第2基材5b12の供給工程5b1と、陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）を形成する陰極形成工程5b2と、陰極バッファ層（電子注入層）（不図示、図1の陰極バッファ層（電子注入層）105に相当する）を形成する陰極バッファ層（電子注入層）形成工程5b3とを有している。本図で示される第2供給工程は、陰極形成工程5b2と、陰極バッファ層（電子注入層）形成工程5b3とが減圧条件下で行う工程（ドライプロセス工程）となっている。供給工程5b1は、ロール状に巻かれた第2基材5b12が供給される様になっている。第2基材5b12には第1電極の位置を示すアライメントマーク（図4参照）に合わせアライメントマーク（不図示）が付けられている。

10

【0121】

陰極（第2電極）形成工程5b2は、第2基材5b12に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出するアライメントマーク検出装置5b21と、陰極（第2電極）形成部5b22とアキュームレータ5b23とを有している。陰極（第2電極）形成部5b22ではアライメントマーク検出装置5b21の情報に従って第2基材5b12の上の決められた位置に陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）が形成される。5b221は蒸着装置を示し、5b222は蒸発源容器を示す。

【0122】

陰極バッファ層（電子注入層）形成工程5b3は、アキュームレータ5b31と、陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）溝部の位置を示すアライメントマーク（不図示）を検出するアライメントマーク検出装置5b32と、陰極バッファ層（電子注入層）形成部5b33とを有している。陰極バッファ層（電子注入層）形成部5b33で陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）の上に取り出し電極（第2電極）（不図示、図1の取り出し電極106aに相当する）を除いて陰極バッファ層（電子注入層）（不図示、図1の陰極バッファ層（電子注入層）105に相当する）が形成される。5b331は蒸着装置を示し、5b332は蒸発源容器を示す。

20

【0123】

陰極バッファ層（電子注入層）形成工程5b3を終了することで、第2基材5b12の上に陰極（第2電極）（不図示、図1の陰極（第2電極）106に相当する）、陰極バッファ層（電子注入層）（不図示、図1の陰極バッファ層（電子注入層）105に相当する）の順番に形成された第2部材5b4が準備される。第2部材5b4は、引き続き貼合工程2dへ送られる。尚、本図は連続して第2部材5b4を貼合工程5dへ送る場合を示しているが、一旦、第2部材5b4をロール状に巻き取り回収しても構わない。

30

【0124】

本図では、陰極（第2電極）形成工程5b2、陰極バッファ層（電子注入層）形成工程5b3が蒸着装置の場合を示したが、陰極（第2電極）及び陰極バッファ層（電子注入層）の形成方法については、特に限定はなく、例えばスパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法などを用いることが出来る。

40

【0125】

陰極バッファ層（電子注入層）はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるがその膜厚は0.1nm～5μmの範囲が好ましい。陰極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10nm～5μm、好ましくは50～200nmの範囲で選ばれる。

【0126】

封止剤塗設工程5cは封止剤塗設装置5c1と第1供給工程5aから送られてくる第1

50

部材 5 a 4 を載置する載置台 5 c 2 と、第 1 部材 5 a 4 に付けられているアライメントマーク（図 4 参照）の検出装置 5 c 3 とを有している。封止剤塗設装置 5 c 1 により、第 1 基材 5 a 1 2 の上に積層（陽極（第 1 電極）／正孔輸送層／発光層）された機能層の周囲に封止剤である接着剤が陽極（第 1 電極）（不図示、図 1 の陽極（第 1 電極）1 0 2 に相当する）の取り出し電極（不図示、図 1 の取り出し電極 1 0 2 a に相当する）を除いて塗設される。

【 0 1 2 7 】

貼合工程 5 d では、第 1 供給工程 5 a から送られてくる第 1 部材 5 a 4 と、第 2 供給工程 5 b から送られてくる第 2 部材 5 b 4 とを、互いに付けられているアライメントマークをアライメントマーク検出機（不図示）で検出し、互いのアライメントマークとを対向した位置で貼合することで、第 1 基材 5 a 1 2 と第 2 基材 5 b 1 2 との間が接着剤で封止され、第 1 基材 5 a 1 2 と第 2 基材 5 b 1 2 との間に陽極（第 1 電極）（不図示、図 1 の陽極（第 1 電極）1 0 2 に相当する）と陰極（第 2 電極）（不図示、図 1 の陰極（第 2 電極）1 0 6 に相当する）とが対向した構成を有する帯状に繋がった有機 E L 素子 6 が作製される。

10

【 0 1 2 8 】

貼合工程 5 d で使用する貼合装置としては特に限定はなく、減圧環境で加熱条件下で行うことが好ましい。加熱方法は特に限定はなく、例えば内部全体を加熱、加熱ロール、加熱板による圧着を使用等が挙げられる。これらの中で、直接熱が伝わる加熱ロール又は加熱板による圧着を使用することが貼合安定性、接着安定性の転から好ましい。

20

【 0 1 2 9 】

本図に示される貼合装置 5 d 1 の圧着時の温度、減圧度は、使用する接着剤の種類、発光層の種類、陰極バッファ層（電子注入層）の種類により変わるため、一義的に決めることは困難であるが、有機 E L 素子を構成する各層に影響を与えない範囲で先行実験で決める必要がある。

【 0 1 3 0 】

打ち抜き工程 5 e は、打ち抜き装置 5 e 1 とアキュームレータ 5 e 2 とを有している。打ち抜き装置 5 e 1 で、貼合工程 5 d から送られてくる帯状に繋がった有機 E L パネル 6 を個別に分離するための打ち抜きが行われる。打ち抜き工程 5 e が終了することで図 1 に示す構成の有機 E L 素子 6 a が作製される。5 e 3 は有機 E L パネルを打ち抜いたスケルトンを巻き取り回収したロール状スケルトンを示す。

30

【 0 1 3 1 】

本図に示される、第 1 供給工程 5 a、第 2 供給工程 5 b、封止剤塗設工程 5 c と、貼合工程 5 d と、打ち抜き工程 5 e までの第 1 部材 5 a 4、第 2 部材 5 b 4 及び帯状に繋がった有機 E L パネル 6 の搬送は各工程の搬送経路に配設された E P C（不図示）により制御されている。

【 0 1 3 2 】

図 1 0 は枚葉基材を使用した積層法により作製した有機 E L 素子を封止部材で密着封止構造を有する有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。図 1 0（a）は枚葉基材を使用し、第 1 電極をマスクパターンと、正孔輸送層とを連続して真空環境下で形成する積層法により作製した有機 E L 素子を封止部材で密着封止構造を有する有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。図 1 0（b）は枚葉基材を使用し、第 1 電極をマスクパターンと、正孔輸送層とを連続して真空環境下で形成する積層法により作製した有機 E L 素子を封止部材で密着封止構造を有する有機 E L パネルの製造プロセスの一例を示す模式図である。図 1 0（c）は第 1 電極形成用膜の上に有機化合物層（正孔輸送層）を連続して真空環境下で形成した後、有機化合物層（正孔輸送層）の上に絶縁層を形成する製造プロセスの一例を示す模式図である。

40

【 0 1 3 3 】

図 1 0（a）に示す製造プロセスに付き説明する。図中、7 a は有機 E L パネルの製造プロセスを示す。製造プロセス 7 a は、枚葉基材の供給工程 7 0 1 と、第 1 電極形成工程

50

702と、正孔輸送層形成工程703と、発光層形成工程704と、電子注入層形成工程705と、第2電極形成工程706と、封止工程707と、回収工程708とを有している。

【0134】

供給工程701からは枚葉基材8が第1電極形成工程702へ供給装置（不図示）へ供給される。701aは供給工程701から供給された枚葉基材8の表面に第1電極が蒸着される前に、蒸着性をよくするために枚葉基材8の表面を清掃するための基板洗浄処理装置を示す。枚葉基材8には予め第1電極を形成する位置を決めるためのアライメントマーク（不図示）を付けておくことが好ましい（図4Step1参照）。

【0135】

第1電極形成工程702は蒸発源容器702bを有する蒸着装置702aとを有している。第1電極形成工程702では供給工程701から供給されてくる枚葉基材8に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置702aで決められた位置に取り出し電極を有する第1電極（不図示、図1の第1電極102に相当する）をマスクパターン成膜する（図4Step2参照）。第1電極の厚さは、100nm～200nmが好ましい。

【0136】

正孔輸送層形成工程703は蒸発源容器703bを有する蒸着装置703aとを有している。正孔輸送層形成工程703では、第1電極形成工程702から送られてくる枚葉基材8の上に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置703aで枚葉基材8に形成された取り出し電極を有する第1電極の取り出し電極部を除き第1電極の上に正孔輸送層（不図示、図1の正孔輸送層103に相当する）がマスクパターン成膜される（図4Step3参照）。この後、発光層形成工程204に送られる。正孔輸送層が形成された後は一次保管することも可能である。本図は引き続き発光層形成工程704に送る場合を示している。正孔輸送層の厚さは、5nm～5μm程度、好ましくは5nm～200nmである。

【0137】

第1電極形成工程702～正孔輸送層形成工程703は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、第1電極形成工程702～正孔輸送層形成工程703の各工程から次の工程に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。又、第1電極形成工程702と正孔輸送層形成工程703とは材料が異なることに伴い真空環境も異なるため別の真空環境に設定出来る様にしてもよいし、勿論、同じ装置の中で行っても構わない。尚、本図では正孔輸送層を蒸着法で形成する場合を示してあるが、インクジェットによる湿式方式で形成することも可能である。

【0138】

発光層形成工程704は、蒸発源容器704bを有する蒸着装置704aとを有している。発光層形成工程704では、正孔輸送層形成工程703から送られてくる正孔輸送層までが積層された枚葉基材8の上に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置704aで枚葉基材8に形成された取り出し電極を有する第1電極の取り出し電極部を除き第1電極の上に発光層（不図示、図1の発光層104に相当する）がマスクパターン成膜される。この後、電子注入層形成工程705に送られる。発光層の厚さは、2nm～5μm程度、好ましくは2nm～200nmである。尚、発光層が多層の場合は、層の数に合わせ蒸着装置を配設することで対応が可能となっている。

【0139】

電子注入層形成工程705は、蒸発源容器705bを有する蒸着装置705aとを有している。電子注入層形成工程705では、発光層形成工程704から送られてくる発光層までが積層された枚葉基材8の上に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置705aで枚葉基材8に形成された取り出し電極を有する第1電極の取り出し電極部を除き発光層の上に

電子注入層（不図示、図１の電子注入層１０５に相当する）がマスクパターン成膜される。その後、第２電極形成工程７０６に送られる。電子注入層の厚さは、 $0.1\text{ nm} \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【０１４０】

第２電極形成工程７０６は、蒸発源容器７０６ｂを有する蒸着装置７０６ａとを有している。第２電極形成工程７０６では電子注入層形成工程７０５から供給されてくる電子注入層までが積層された枚葉基材８に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って蒸着装置７０６ａで決められた位置に、取り出し電極（不図示、図１の取り出し電極１０６ａに相当する）を有する第２電極（陰極）（不図示、図１の第２電極（陰極）１０６に相当する）を、既に形成されている電子注入層（不図示、図１の電子注入層１０５に相当する）の上にマスクパターン成膜する。第２電極（陰極）としてのシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましく、膜厚は通常 $10\text{ nm} \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは $50 \sim 200\text{ nm}$ の範囲で選ばれる。この段階で、基材／第１電極（陽極）／正孔輸送層／発光層／電子注入層／第２電極（陰極）の構成を有する有機ＥＬ素子が出来上がる。

【０１４１】

尚、本図では絶縁層形成工程、第１電極形成工程を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばスパッタリング法などを用いることが出来る。又、本図では正孔輸送層を蒸着法で形成する場合を示してあるが、形成方法については特に限定はなく、例えばインクジェットによる湿式方式で形成することも可能である。又、本図では、第２電極（陰極）形成工程７０５、陰極バッファ層（電子注入層）形成工程２０６が蒸着装置の場合を示したが、第２電極（陰極）及び陰極バッファ層（電子注入層）の形成方法については、特に限定はなく、例えばスパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマＣＶＤ法、レーザーＣＶＤ法、熱ＣＶＤ法、コーティング法などを用いることが出来る。

【０１４２】

封止工程７０７は封止剤塗設装置７０７ａと、封止部材積重装置７０７ｂと、封止部材貼合装置７０７ｃとを有している。封止剤塗設装置７０７ａでは枚葉基材８に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って封止剤塗設装置７０７ａにより、有機ＥＬ素子の上部と周囲に取り出し電極（不図示、図１の取り出し電極１０２ａ及び取り出し電極１０６ａに相当する）を除いて塗設される。

【０１４３】

封止部材積重装置７０７ｂでは載置台に載置された封止剤が塗設された有機ＥＬ素子の上に、枚葉基材８に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って封止部材９を積重する。その後、封止部材貼合装置７０７ｃで押圧することで封止部材９で封止された有機ＥＬパネルが作製される。

【０１４４】

回収工程７０８では有機ＥＬ素子の枚葉基材８に付けられているアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って打ち抜き断裁装置（不図示）で打ち抜き、有機ＥＬパネル１０として回収される。

【０１４５】

図１０（ｂ）に示す製造プロセスに付き説明する。尚、本図に示す製造プロセスは正孔輸送層形成工程以降は図１０（ａ）と同じであるため省略する。図１０（ａ）に示す第１電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までの製造プロセスとの違いは、１）第１電極用の成膜がマスクパターン成膜でない全面成膜、２）第１電極形成用膜を絶縁層でパターンニングし取り出し電極を有する第１電極を形成することが挙げられる。

【０１４６】

図中、702'は第1電極用の成膜工程を示す。成膜工程702'は蒸発源容器702' bを有する蒸着装置702' aとを有している。成膜工程702'では供給工程701から連続的に供給されてくる枚葉基材8の全面に蒸着装置702' aで第1電極（不図示、図1の第1電極102に相当する）用の成膜を行う（図5 Step 2参照）。第1電極用の膜の厚さは、100nm~200nmが好ましい。

【0147】

709は絶縁層形成工程を示す。絶縁層形成工程709は蒸発源容器709 bを有する蒸着装置709 aとを有している。絶縁層形成工程709では成膜工程702'から供給されてくる枚葉基材8の全面に形成された第1電極用の膜に、枚葉基材8に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って取り出し電極を有した個別の第1電極の形状とするため絶縁膜のマスクパターン成膜が行われ、取り出し電極を有した個別の第1電極が形成される（図5 Step 3参照）。絶縁膜の厚さは、50nm~2μmが好ましい。この後、正孔輸送層形成工程703で、枚葉基材8に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って取り出し電極（不図示、図1の取り出し電極102 aに相当する）を除いて正孔輸送層（不図示、図1の正孔輸送層103に相当する）がマスクパターン成膜される（図5 Step 4参照）。この後、発光層形成工程704に送られ発光層が形成され、以降順次電子注入層、第2電極が形成され、有機EL素子が作製され、封止工程で封止され有機ELパネルが作製される。作製される有機ELパネルは図2に示される構成を有している。尚、図10(a)に示す製造プロセスと同じ様に、正孔輸送層が形成された後は一次保管することも可能である。本図は引き続き発光層形成工程704に送る場合を示している。他の符号は図10(a)と同義である。

【0148】

第1電極形成工程702~正孔輸送層形成工程703は真空環境下で連続して行うことが必要である。連続して行うとは、第1電極形成工程702~正孔輸送層形成工程703の各工程が次の工程に移る時も真空環境下に置かれていることを言う。又、第1電極形成工程702'と絶縁層形成工程709と正孔輸送層形成工程703とは材料が異なることに伴い真空環境も異なるため別の真空環境に設定出来る様にしてもよいし、勿論、同じ装置の中で行っても構わない。

【0149】

図10(c)の製造プロセスについて説明する。符号は図10(a)、図10(b)と同義である。図10(a)に示す第1電極形成から有機化合物層（正孔輸送層）形成までの製造プロセスとの違いは、1)第1電極用の成膜がマスクパターン成膜でない全面成膜、2)第1電極用の成膜の上全面に有機化合物層（正孔輸送層）を形成する、3)有機化合物層（正孔輸送層）の上に取り出し電極を有する第1電極を形成するための絶縁層がマスクパターン成膜することが挙げられる。

【0150】

図10(c)の製造プロセスでは、成膜工程702'で供給工程701から供給されてくる枚葉基材8の全面に蒸着装置702' aで第1電極（不図示、図1の第1電極102に相当する）用の成膜を行う（図6 Step 2参照）。この後、正孔輸送層形成工程703で、成膜工程702'から供給されて来る枚葉基材8の全面に形成された第1電極形成用膜の上全面に正孔輸送層（不図示、図1の正孔輸送層103に相当する）が成膜される（図6 Step 3参照）。尚、正孔輸送層は第1電極形成用膜が形成された枚葉基材8に付けられたアライメントマーク（不図示）を検出装置（不図示）で読み取り、検出装置（不図示）の情報に従って、取り出し電極を有した第1電極の形状の正孔輸送層をマスクパターン成膜で形成することも可能である。本図に示される製造プロセスの場合、第1電極形成工程702~正孔輸送層形成工程703は真空環境下で連続して行うことが必要である。

【0151】

以下、本発明の有機EL素子を構成している基材、バリア層、第1電極、正孔輸送層、

発光層、陰極バッファ層（電子注入層）、第2電極、封止部材等につき説明する。

【0152】

（基材）

基材としては、枚葉シート状基板、帯状可撓性基板が挙げられる。枚葉基材としては、透明ガラス板、シート状透明樹脂フィルムが挙げられる。樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロハン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）、セルロースアセテートフタレート（TAC）、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類又はそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリル或いはポリアリレート類、アトロン（商品名JSR社製）或いはアペル（商品名三井化学社製）といったシクロオレフィン系樹脂等が挙げられる。帯状基材としては、透明樹脂フィルムが挙げられ、枚葉基材と同じ樹脂フィルムが使用可能である。

10

【0153】

基材として透明樹脂フィルムを使用する場合、樹脂フィルムの表面にはバリア層が必要に応じて形成されることが好ましい。バリア層としては無機物、有機物の被膜又はその両者のハイブリッド被膜が挙げられる。バリア層の特性としては、水蒸気透過度が $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。更には、酸素透過度 $0.1 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{MPa}$ 以下、水蒸気透過度 $10^{-5} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下の高バリア性フィルムであることが好ましい。

20

【0154】

バリア層を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素等を用いることが出来る。更に該膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料からなる層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。バリア層の形成方法については、特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法等を用いることが出来るが、特開2004-68143号に記載されているような大気圧プラズマ重合法によるものが特に好ましい。

30

【0155】

尚、貼合法で有機ELパネルを製造する場合、第1電極（陽極）側に使用する第1基材も上記基材の使用が可能である。又、第2電極（陰極）側に使用する第2基材も上記基材の使用が可能である。

40

【0156】

（バリア層）

樹脂フィルムの表面に必要なに応じて設けるバリア層としては、無機物、有機物のバリア層又はその両者のハイブリッドバリア層が挙げられる。バリア層を形成する材料としては、水分や酸素など素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素などを用いることが出来る。更に該膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料からなる層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。バリア層の形成方法については、特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラ

50

スターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法などを用いることが出来るが、特開2004-68143号に記載されているような大気圧プラズマ重合法によるものが特に好ましい。これらのバリア層に使用した材料は第2帯基材、帯状可撓性接着部材への使用も可能である。

【0157】

バリア層の特性としては、水蒸気透過度が $0.01 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下であることが好ましい。更には、酸素透過度 $10^{-3} \text{ ml/m}^2/\text{day/MPa}$ 以下、水蒸気透過度 $10^{-5} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下の高バリア性フィルムであることが好ましい。

【0158】

(第1電極(陽極))

第1電極(陽極)としては、仕事関数の大きい(4 eV 以上)金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好ましく用いられる。このような電極物質の具体例としてはAu等の金属、CuI、インジウムチンオキシド(ITO)、 SnO_2 、 ZnO 等の導電性透明材料が挙げられる。又、 $\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZnO}$ 等非晶質で透明導電膜を作製可能な材料を用いてもよい。或いは、有機導電性化合物のように塗布可能な物質を用いることも可能である。この第1電極(陽極)より発光を取り出す場合には、透過率を10%より大きくすることが望ましく、又第1電極(陽極)としてのシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましい。更に膜厚は材料にもよるが、通常10~1000 nm、好ましくは10~200 nmの範囲で選ばれる。

【0159】

(正孔注入層(陽極バッファ層))

第1電極(陽極)と発光層又は正孔輸送層の間に、正孔注入層(陽極バッファ層)を存在させてもよい。正孔注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線(1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行)」の第2編第2章「電極材料」(123-166頁)に詳細に記載されている。陽極バッファ層(正孔注入層)は、特開平9-45479号公報、同9-260062号公報、同8-288069号公報等にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタロシアニンに代表されるフタロシアニンバッファ層、酸化バナジウムに代表される酸化物バッファ層、アモルファスカーボンバッファ層、ポリアニリン(エメラルディン)やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた高分子バッファ層等が挙げられる。

【0160】

(正孔輸送層)

正孔輸送層とは、正孔を輸送する機能を有する正孔輸送材料からなり、広い意味で正孔注入層、電子阻止層も正孔輸送層に含まれる。正孔輸送層は単層又は複数層設けることが出来る。正孔輸送材料としては、正孔の注入又は輸送、電子の障壁性の何れかを有するものであり、有機物、無機物の何れであってもよい。例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、又導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマー等が挙げられる。

【0161】

正孔輸送材料としては上記のものを使用することが出来るが、ポルフィリン化合物、芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、特に芳香族第3級アミン化合物を用いることが好ましい。芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノフェニル; N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD); 2,2-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)プロパ

ン；1，1 - ビス（4 - ジ - p - トリルアミノフェニル）シクロヘキサン；N，N，N'，N' - テトラ - p - トリル - 4，4' - ジアミノビフェニル；1，1 - ビス（4 - ジ - p - トリルアミノフェニル） - 4 - フェニルシクロヘキサン；ビス（4 - ジメチルアミノ - 2 - メチルフェニル）フェニルメタン；ビス（4 - ジ - p - トリルアミノフェニル）フェニルメタン；N，N' - ジフェニル - N，N' - ジ（4 - メトキシフェニル） - 4，4' - ジアミノビフェニル；N，N，N'，N' - テトラフェニル - 4，4' - ジアミノジフェニルエーテル；4，4' - ビス（ジフェニルアミノ）クオードリフェニル；N，N，N - トリ（p - トリル）アミン；4 - （ジ - p - トリルアミノ） - 4' - { 4 - （ジ - p - トリルアミノ）スチリル } スチルベン；4 - N，N - ジフェニルアミノ - （2 - ジフェニルビニル）ベンゼン；3 - メトキシ - 4' - N，N - ジフェニルアミノスチルベンゼン；N - フェニルカルバゾール、更には米国特許第 5，061，569 号明細書に記載されている 2 個の縮合芳香族環を分子内に有するもの、例えば、4，4' - ビス〔N - （1 - ナフチル） - N - フェニルアミノ〕ビフェニル（NPD）、特開平 4 - 308688 号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが 3 つスターバースト型に連結された 4，4'，4'' - トリス〔N - （3 - メチルフェニル） - N - フェニルアミノ〕トリフェニルアミン（MTDATA）等が挙げられる。

10

【0162】

更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。又、p 型 - Si、p 型 - SiC 等の無機化合物も正孔注入材料、正孔輸送材料として使用することが出来る。

20

【0163】

又、特開平 11 - 251067 号公報、J. Huang et al. 著文献（Applied Physics Letters 80（2002），p. 139）に記載されているような所謂 p 型正孔輸送材料を用いることも出来る。本発明においては、より高効率の発光素子が得られることから、これらの材料を用いることが好ましい。

【0164】

（発光層）

発光層とは青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を指す。発光層を積層する場合の積層順としては、特に制限はなく、又各発光層間に非発光性の中間層を有していてもよい。本発明においては、少なくとも 1 つの青発光層が、全発光層中最も陽極に近い位置に設けられていることが好ましい。又、発光層を 4 層以上設ける場合には、陽極に近い順から、例えば青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層、青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層 / 緑色発光層、青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層のように青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を順に積層することが、輝度安定性を高める上で好ましい。発光層を多層にすることで白色素子の作製が可能である。

30

【0165】

発光層の膜厚の総和は特に制限はないが、膜の均質性、発光に必要な電圧等を考慮し、通常 2 nm ~ 5 μm、好ましくは 2 ~ 200 nm の範囲で選ばれる。更に 10 ~ 20 nm の範囲にあるのが好ましい。膜厚を 20 nm 以下にすると電圧面のみならず、駆動電流に対する発光色の安定性が向上する効果があり好ましい。個々の発光層の膜厚は、好ましくは 2 ~ 100 nm の範囲で選ばれ、2 ~ 20 nm の範囲にあるのが更に好ましい。青、緑、赤の各発光層の膜厚の関係については、特に制限はないが、3 発光層中、青発光層（複数層ある場合はその総和）が最も厚いことが好ましい。

40

【0166】

発光層は発光極大波長が各々 430 ~ 480 nm、510 ~ 550 nm、600 ~ 640 nm の範囲にある発光スペクトルの異なる少なくとも 3 層以上の層を含む。3 層以上であれば、特に制限はない。4 層より多い場合には、同一の発光スペクトルを有する層が複数層あってもよい。発光極大波長が 430 ~ 480 nm にある層を青発光層、510 ~ 550 nm にある層を緑発光層、600 ~ 640 nm の範囲にある層を赤発光層と言う。又

50

、前記の極大波長を維持する範囲において、各発光層には複数の発光性化合物を混合してもよい。例えば、青発光層に、極大波長430～480nmの青発光性化合物と、同510～550nmの緑発光性化合物を混合して用いてもよい。

【0167】

発光層の材料として使用する有機発光材料は、(a)電荷の注入機能、すなわち、電界印加時に陽極或いは正孔注入層から正孔を注入することが出来、陰極或いは電子注入層から電子を注入することが出来る機能、(b)輸送機能、すなわち、注入された正孔及び電子を電界の力で移動させる機能、及び(c)発光機能、すなわち、電子と正孔の再結合の場を提供し、これらを発光に繋げる機能、の3つの機能を併せもつものであれば特に限定はない。例えば、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤や、スチリルベンゼン系化合物を用いることが出来る。上記の蛍光増白剤の具体例としては、ベンゾオキサゾール系では、2,5-ビス(5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)-1,3,4-チアジアゾール、4,4'-ビス(5,7-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)スチルベン、4,4'-ビス[5,7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]スチルベン、2,5-ビス(5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、2,5-ビス[5- α , α -ジメチルベンジル-2-ベンゾオキサゾリル]チオフエン、2,5-ビス[5,7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]-3,4-ジフェニルチオフエン、2,5-ビス(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、4,4'-ビス(2-ベンゾオキサゾリル)ビフェニル、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾール、2-[2-(4-クロロフェニル)ビニル]ナフト[1,2-d]オキサゾール等が挙げられる。ベンゾチアゾール系では、2,2'-(p-フェニレンジピニレン)-ビスベンゾチアゾール等が挙げられ、ベンゾイミダゾール系では、2-[2-[4-(2-ベンゾイミダゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾイミダゾール、2-[2-(4-カルボキシフェニル)ビニル]ベンゾイミダゾール等が挙げられる。更に、他の有用な化合物は、ケミストリー・オブ・シンセティック・ダイズ(1971),第628～637頁及び第640頁に列挙されている。又、上記のスチリルベンゼン系化合物の具体例としては、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(3-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(4-メチルスチリル)ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1,4-ビス(2-エチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(3-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-メチルベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-エチルベンゼン等が挙げられる。

【0168】

更に、上述した蛍光増白剤及びスチリルベンゼン系化合物以外にも、例えば、12-フタロペリノン、1,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン、1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン、ナフタリイミド誘導体、ペリレン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ピラジリン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ピロロピロール誘導体、スチリルアミン誘導体、クマリン系化合物、国際公開公報WO90/13148やAppl. Phys. Lett., vol. 58, 18, P1982(1991)に記載されているような高分子化合物、芳香族ジメチリジン系化合物が挙げられる。芳香族ジメチリジン系化合物の具体例としては、1,4-フェニレンジメチリジン、4,4'-フェニレンジメチリジン、2,5-キシリレンジメチリジン、2,6-ナフチレンジメチリジン、1,4-ビフェニレンジメチリジン、1,4-p-テレフェニレンジメチリジン、4,4'-ビス(2,2-ジ-t-ブチルフェニルビニル)ビフェニル、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル等、及びこれらの誘導体が挙げられる。又、上記一般式(I)で表される化合物の具体例としては、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(p-フェニルフェノラート)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(1-ナフトラート)アルミニウム(III)等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 9 】

その他、上述した有機発光材料をホストとし、当該ホストに青色から緑色までの強い蛍光色素、例えばクマリン系或いは前記ホストと同様の蛍光色素をドーブした化合物も、有機発光材料として好適である。有機発光材料として前記の化合物を用いた場合には、青色から緑色の発光（発光色はドーパントの種類によって異なる）を高効率で得ることが出来る。前記化合物の材料であるホストの具体例としては、ジスチリルアリーレン骨格の有機発光材料（特に好ましくは、例えば、4, 4'-ビス(2, 2-ジフェニルビニル)ビフェニル）が挙げられ、前記化合物の材料であるドーパントの具体例としては、ジフェニルアミノビニルアリーレン（特に好ましくは、例えば、N, N-ジフェニルアミノビフェニルベンゼンや4, 4'-ビス[2-[4-(N, N-ジ-p-トリル)フェニル]ビニル]ビフェニル）が挙げられる。

10

【 0 1 7 0 】

発光層には、発光層の発光効率を高くするために公知のホスト化合物と公知のリン光性化合物（リン光発光性化合物とも言う）を含有することが好ましい。

【 0 1 7 1 】

ホスト化合物とは、発光層に含有される化合物の中で、その層中での質量比が20%以上であり、且つ室温（25℃）においてリン光発光のリン光量子収率が、0.1未満の化合物と定義される。好ましくはリン光量子収率が0.01未満である。ホスト化合物を複数種併用して用いてもよい。ホスト化合物を複数種用いることで、電荷の移動を調整することが可能であり、有機EL素子を高効率化することが出来る。又、リン光性化合物を複数種用いることで、異なる発光を混ぜることが可能となり、これにより任意の発光色を得ることが出来る。リン光性化合物の種類、ドーブ量を調整することで白色発光が可能であり、照明、バックライトへの応用も出来る。

20

【 0 1 7 2 】

これらのホスト化合物としては、正孔輸送能、電子輸送能を有しつつ、且つ発光の長波長化を防ぎ、尚且つ高T_g（ガラス転移温度）である化合物が好ましい。公知のホスト化合物としては、例えば、特開2001-257076号公報、同2002-308855号公報、同2001-313179号公報、同2002-319491号公報、同2001-357977号公報、同2002-334786号公報、同2002-8860号公報、同2002-334787号公報、同2002-15871号公報、同2002-334788号公報、同2002-43056号公報、同2002-334789号公報、同2002-75645号公報、同2002-338579号公報、同2002-105445号公報、同2002-343568号公報、同2002-141173号公報、同2002-352957号公報、同2002-203683号公報、同2002-363227号公報、同2002-231453号公報、同2003-3165号公報、同2002-234888号公報、同2003-27048号公報、同2002-255934号公報、同2002-260861号公報、同2002-280183号公報、同2002-299060号公報、同2002-302516号公報、同2002-305083号公報、同2002-305084号公報、同2002-308837号公報等に記載の化合物が挙げられる。

30

40

【 0 1 7 3 】

複数の発光層を有する場合、これら各層のホスト化合物の50質量%以上が同一の化合物であることが、有機層全体に渡って均質な膜性状を得やすいことから好ましく、更にはホスト化合物のリン光発光エネルギーが2.9 eV以上であることが、ドーパントからのエネルギー移動を効率的に抑制し、高輝度を得る上で有利となることからより好ましい。リン光発光エネルギーとは、ホスト化合物を基板上に100 nmの蒸着膜のフォトルミネッセンスを測定し、そのリン光発光の0-0バンドのピークエネルギーを言う。

【 0 1 7 4 】

ホスト化合物は、有機EL素子の経時での劣化（輝度低下、膜性状の劣化）、光源としての市場ニーズ等を考慮し、リン光発光エネルギーが2.9 eV以上且つT_gが90℃以

50

上のものであることが好ましい。すなわち、輝度と耐久性の両方を満足するためには、リン光発光エネルギーが 2.9 eV 以上且つ T_g が 90 以上のものであることが好ましい。 T_g は、更に好ましくは 100 以上である。

【0175】

リン光性化合物（リン光発光性化合物）とは、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、室温（ 25 ）にてリン光発光する化合物であり、リン光量子収率が、 25 において 0.01 以上の化合物である。先に説明したホスト化合物と合わせ使用することで、より発光効率の高い有機 EL 素子とすることが出来る。

【0176】

本発明に係るリン光性化合物は、リン光量子収率は好ましくは 0.1 以上である。上記リン光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光IIの398頁（1992年版、丸善）に記載の方法により測定出来る。溶液中でのリン光量子収率は種々の溶媒を用いて測定出来るが、本発明に用いられるリン光性化合物は、任意の溶媒の何れかにおいて上記リン光量子収率が達成されればよい。

【0177】

リン光性化合物の発光は原理としては2種挙げられ、1つはキャリアが輸送されるホスト化合物上でキャリアの再結合が起こってホスト化合物の励起状態が生成し、このエネルギーをリン光性化合物に移動させることでリン光性化合物からの発光を得るというエネルギー移動型、もう一つはリン光性化合物がキャリアトラップとなり、リン光性化合物上でキャリアの再結合が起こりリン光性化合物からの発光が得られるというキャリアトラップ型であるが、何れの場合においても、リン光性化合物の励起状態のエネルギーはホスト化合物の励起状態のエネルギーよりも低いことが条件である。

【0178】

リン光性化合物は、有機 EL 素子の発光層に使用される公知のものの中から適宜選択して用いることが出来る。リン光性化合物としては、好ましくは元素の周期表で8族 - 10族の金属を含有する錯体系化合物であり、更に好ましくはイリジウム化合物、オスミウム化合物、又は白金化合物（白金錯体系化合物）、希土類錯体であり、中でも最も好ましいのはイリジウム化合物である。

【0179】

本発明においては、リン光性化合物のリン光発光極大波長としては特に制限されるものではなく、原理的には中心金属、配位子、配位子の置換基等を選択することで得られる発光波長を変化させることが出来る。

【0180】

本発明の有機 EL 素子や本発明に係る化合物の発光する色は、「新編色彩科学ハンドブック」（日本色彩学会編、東京大学出版会、1985）の108頁の図4.16において、分光放射輝度計CS-1000（コニカミノルタセンシング社製）で測定した結果をCIE色度座標に当て嵌めた時の色で決定される。

【0181】

本発明で言うところの白色素子とは、 2° 視野角正面輝度を上記方法により測定した際に、 1000 cd/m^2 でのCIE1931表色系における色度が $X = 0.33 \pm 0.07$ 、 $Y = 0.33 \pm 0.07$ の領域内にあることを言う。

【0182】

（電子注入層）

電子注入層とは、電子を輸送する機能を有する材料からなり広い意味で電子輸送層に含まれる。電子注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機 EL 素子とその工業化最前線（1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行）」の第2編第2章「電極材料」（123～166頁）に詳細に記載されている。電子注入層（陰極バッファ層）は、特開平6-325871号公報、同9-17574号公報、同10-74586号公報等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フッ化リチウムに代表

されるアルカリ金属化合物バッファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物バッファ層、酸化アルミニウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。上記バッファ層（注入層）はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるがその膜厚は $0.1 \text{ nm} \sim 5 \text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【0183】

他に発光層側に隣接する電子輸送層に用いられる電子輸送材料（正孔阻止材料を兼ねる）としては、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることが出来、例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体等が挙げられる。更に、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来る。更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。

【0184】

又、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えば、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（Alq）、トリス（5,7-ジクロロ-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5,7-ジブromo-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（2-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、ビス（8-キノリノール）亜鉛（Znq）等、及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、Cu、Ca、Sn、Ga又はPbに置き替わった金属錯体も、電子輸送材料として用いることが出来る。その他、メタルフリーもしくはメタルフタロシアニン、又はそれらの末端がアルキル基やスルホン酸基等で置換されているものも、電子輸送材料として好ましく用いることが出来る。又、ジスチリルピラジン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来るし、正孔注入層、正孔輸送層と同様に、n型-Si、n型-SiC等の無機半導体も電子輸送材料として用いることが出来る。電子輸送層の膜厚については特に制限はないが、通常は $5 \text{ nm} \sim 5 \text{ }\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5 \sim 200 \text{ nm}$ である。電子輸送層は上記材料の1種又は2種以上からなる一層構造であってもよい。

【0185】

又、不純物をドーブしたn性の高い電子輸送層を用いることも出来る。その例としては、特開平4-297076号公報、特開平10-270172号公報、特開2000-196140号公報、特開2001-102175号公報、J. Appl. Phys., 95, 5773 (2004)等に記載されたものが挙げられる。この様なn性の高い電子輸送層を用いることがより低消費電力の素子を作製することが出来るため好ましい。

【0186】

本発明に係わる有機EL素子の発光の室温における外部取り出し効率は1%以上であることが好ましく、より好ましくは5%以上である。ここに、外部取り出し量子効率(%) = 有機EL素子外部に発光した光子数 / 有機EL素子に流した電子数 $\times 100$ である。

【0187】

又、カラーフィルター等の色相改良フィルター等を併用しても、有機EL素子からの発光色を蛍光体を用いて多色へ変換する色変換フィルターを併用してもよい。色変換フィルターを用いる場合においては、有機EL素子の発光の λ_{max} は 480 nm 以下が好ましい。

【0188】

（電子注入層（陰極バッファ層））

電子注入層形成工程で形成される電子注入層（陰極バッファ層）とは、電子を輸送する機能を有する材料からなり広い意味で電子輸送層に含まれる。電子注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線（1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行）」の第2編第2

10

20

30

40

50

章「電極材料」(123~166頁)に詳細に記載されている。電子注入層(陰極バッファ層)は、特開平6-325871号公報、同9-17574号公報、同10-74586号公報等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物バッファ層、酸化アルミニウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。

【0189】

(第2電極(陰極))

第2電極(陰極)としては、仕事関数の小さい(4eV以下)金属(電子注入性金属と称する)、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが用いられる。このような電極物質の具体例としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。これらの中で、電子注入性及び酸化等に対する耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、リチウム/アルミニウム混合物、アルミニウム等が好適である。陰極はこれらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させることにより、作製することが出来る。

【0190】

尚、発光した光を透過させるため、有機EL素子の第1電極(陽極)又は第2電極(陰極)の何れか一方が、透明又は半透明であれば発光輝度が向上し好都合である。

【0191】

又、第2電極に上記金属を1~20nmの膜厚で作製した後に、第1電極の説明で挙げた導電性透明材料をその上に作製することで、透明又は半透明の第2電極(陰極)を作製することが出来、これを応用することで第1電極(陽極)と第2電極(陰極)の両方が透過性を有する素子を作製することが出来る。

【0192】

(封止部材)

封止部材の基材としては特に限定はなく、例えばエチレンテトラフルオロエチル共重合体(ETFE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、延伸ポリプロピレン(OPP)、ポリスチレン(PS)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、延伸ナイロン(ONY)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート(PC)、ポリイミド、ポリエーテルスチレン(PES)など一般の包装用フィルムに使用されている熱可塑性樹脂フィルム材料、ガラス、金属箔等を使用することが出来る。又、これら熱可塑性樹脂フィルムは、必要に応じて異種フィルムと共押し出で作った多層フィルム、延伸角度を変えて貼り合せて作った多層フィルム等も当然使用出来る。更に必要とする物性を得るために使用するフィルムの密度、分子量分布を組合せて作ることも当然可能である。

【0193】

熱可塑性樹脂フィルムの場合は、蒸着法やコーティング法でバリア層を形成する必要がある。バリア層としては、例えば金属蒸着膜、金属箔が挙げられる。無機蒸着膜としては薄膜ハンドブックp879~p901(日本学術振興会)、真空技術ハンドブックp502~p509、p612、p810(日刊工業新聞社)、真空ハンドブック増訂版p132~p134(ULVAC 日本真空技術K.K.)に記載されている如き金属蒸着膜が挙げられる。例えば、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni等の金属が用いられる。又、金属箔の材料としては、例えばアルミニウム、銅、ニッケルなどの金属材料や、ステンレス、アルミニウム合金などの合金材料を用いることが出来るが、加工性やコストの面でアルミニウムが好ましい。膜厚は、1~100 μ m程度、好ましくは10 μ m~50 μ m程度が望ましい。又、製造時の取り扱いを容易にするために、ポリエチレ

ンテレフタレート、ナイロンなどのフィルムを予めラミネートしておいてもよい。可撓性封止部材に樹脂フィルムを使用する場合、液状シール剤と接触する側に熱可塑性接着性樹脂層を有することが好ましい。

【0194】

更に、バリア層の上に保護層を設けてもよい。保護層の膜厚は、バリア層の耐ストレスクラッキング性、耐電氣的絶縁性、シール剤層として使用する場合に接着性（接着力、段差追従性）等を考慮し、 $100\text{ nm} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ が好ましい。保護層としてはJIS K 7210規定のメルトフローレートが $5 \sim 20\text{ g} / 10\text{ min}$ である熱可塑性樹脂フィルムが好ましく、更に好ましくは、 $6 \sim 15\text{ g} / 10\text{ min}$ 以下の熱可塑性樹脂フィルムを用いることが好ましい。これは、メルトフローレートが $5\text{ g} / 10\text{ min}$ 以下の樹脂を用いると、各電極の取り出し電極の段差により生じる隙間部を完全に埋めることが出来ず、 $20\text{ g} / 10\text{ min}$ 以上の樹脂を用いると引っ張り強さや耐ストレスクラッキング性、加工性などが低下するためである。熱可塑性樹脂フィルムは、上記数値を満たすものであれば特に限定されるものではないが、例えば機能性包装材料の新展開株式会社東レリサーチセンター記載の高分子フィルムである低密度ポリエチレン（LDPE）、HDPE、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、中密度ポリエチレン、未延伸ポリプロピレン（CPP）、OPP、ONy、PET、セロハン、ポリビニルアルコール（PVA）、延伸ビニロン（OV）、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVOH）、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、塩化ビニリデン（PVC）等の使用が可能である。これらの熱可塑性樹脂フィルムの中で特にLDPE、LLDPE及びメタロセン触媒を使用して製造したLDPE、LLDPE、又、これらフィルムとHDPEフィルムの混合使用したフィルムを使用することが好ましい。

【0195】

封止層を形成するのに使用する可撓性封止部材は、製造時の取り扱いを容易にするために、樹脂基材の上にバリア層（必要に応じて保護層）を形成し積層フィルム状にした状態で使用することが好ましい。積層フィルムの製造方法としては、無機物を蒸着した熱可塑性樹脂フィルム及びアルミニウム箔をラミネートした熱可塑性樹脂フィルムの無機物層の上に一般的に知られている各種の方法、例えばウェットラミネート法、ドライラミネート法、ホットメットラミネート法、押出しラミネート法、熱ラミネート法を利用して作ることが可能である。

【0196】

本発明に使用する可撓性封止部材の水蒸気透過度は、有機ELパネルとして製品化する際に必要とするバリア性等を考慮し、 $0.01\text{ g} / \text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、且つ酸素透過度は、 $0.1\text{ ml} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{MPa}$ 以下であることが好ましい。水分透過度はJIS K 7129 B法（1992年）に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した値であり、酸素透過度はJIS K 7126 B法（1987年）に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した値である。可撓性封止部材のヤング率は有機EL素子との密着性、液状接着剤の塗れ広がり防止等を考慮し、 $1 \times 10^{-3}\text{ GPa} \sim 80\text{ GPa}$ であり、厚みが $10\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0197】

（無機膜）

無機膜を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni等の金属、MgO、SiO、SiO₂、Al₂O₃、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe₂O₃、Y₂O₃、TiO₂等を用いることが出来る。無機膜の厚さは、水分透過率、ガス透過率、膜応力等を考慮し、 30 nm 以上、 2000 nm 以下が好ましい。

【0198】

（接着剤）

積層法により有機ELパネルを作製する時に使用する接着剤としては液状接着剤、シー

ト状接着剤、熱可塑性樹脂等が挙げられる。液状接着剤としては、アクリル酸系オリゴマー、メタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化及び熱硬化型シール剤、2 - シアノアクリル酸エステルなどの湿気硬化型等の接着剤、エポキシ系などの熱及び化学硬化型（二液混合）等の接着剤、カチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂接着剤等を挙げることが出来る。液状接着剤には必要に応じてフィラーを添加することが好ましい。フィラーの添加量としては、接着力を考慮し、5 ~ 70 体積% が好ましい。又、添加するフィラーの大きさは、接着力、貼合圧着後の接着剤厚み等を考慮し、1 μm ~ 100 μm が好ましい。添加するフィラーの種類としては特に限定はなく、例えばソーダガラス、無アルカリガラス或いはシリカ、二酸化チタン、酸化アンチモン、チタニア、アルミナ、ジルコニアや酸化タングステン等の金属酸化物等が挙げられる。

10

【0199】

液状接着剤を使用して封止部材と有機EL素子とを接着する場合、貼合部504は、貼合安定性、貼合部内への気泡混入防止、可撓性封止部材の平面性保持等を考慮し、 $10 \sim 1 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ の減圧条件で行うことが好ましい。

【0200】

シート状の接着剤としては、常温（25 程度）では非流動性を示し、且つ、加熱すると50 ~ 100 の範囲で流動性を発現し、シート状に成形された接着剤を言う。使用する接着剤としては、例えば分子の末端又は側鎖にエチレン性二重結合を有する化合物と、光重合開始剤とを主成分とする光硬化性樹脂が挙げられる。使用に際しては、例えば、予め、封止部材側に貼合して常温（25 程度）以下にして使用することが好ましい。

20

【0201】

熱可塑性樹脂としては、JIS K 7210 規定のメルトフローレートが5 ~ 20 g / 10 min である熱可塑性樹脂が好ましく、更に好ましくは、6 ~ 15 g / 10 min 以下の熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。これは、メルトフローレートが5 (g / 10 min) 以下の樹脂を用いると、各電極の取り出し電極の段差により生じる隙間部を完全に埋めることが出来ず、20 (g / 10 min) 以上の樹脂を用いると引っ張り強さや耐ストレスクラッキング性、加工性などが低下するためである。これらの熱可塑性樹脂をフィルム状に成形し可撓性封止部材（帯状可撓性封止部材、枚葉シート状可撓性封止部材）に貼合して使用することが好ましい。貼合方法は一般的に知られている各種の方法、例えばウェットラミネート法、ドライラミネート法、ホットメルトラミネート法、押出しラミネート法、熱ラミネート法を利用して作ることが可能である。

30

【0202】

熱可塑性樹脂は、上記数値を満たすものであれば特に限定されるものではないが、例えば機能性包装材料の新展開（株式会社東レリサーチセンター）に記載の高分子フィルムである低密度ポリエチレン（LDPE）、HDPE、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、中密度ポリエチレン、未延伸ポリプロピレン（CPP）、OPP、ONY、PET、セロハン、ポリビニルアルコール（PVA）、延伸ビニロン（OV）、エチレン - 酢酸ビニル共重合体（EVOH）、エチレン - プロピレン共重合体、エチレン - アクリル酸共重合体、エチレン - メタクリル酸共重合体、塩化ビニリデン（PVC）等の使用が可能である。これらの熱可塑性樹脂の中で特にLDPE、LLDPE 及びメタロセン触媒を使用して製造したLDPE、LLDPE、又、LDPE、LLDPE とHDPE フィルムの混合使用した熱可塑性樹脂を使用することが好ましい。

40

【0203】

貼合法により有機ELパネルを作製する場合に使用する封止部材（接着剤）としては、アクリル酸系オリゴマー、メタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化及び熱硬化型接着剤、2 - シアノアクリル酸エステルなどの湿気硬化型等の接着剤、エポキシ系などの熱及び化学硬化型（二液混合）等の接着剤、又、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリオレフィン系のホットメルト型接着剤、カチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂接着剤を挙げることが出来る。尚、素子を構成する有機層が熱処理により劣化する場合があるので、室温から80 までに接着硬化出来るものが好ましい。又、帯状可撓

50

性接着部材の接着剤層の裏面側には前述のバリア層が必要に応じて形成されることが好ましい。

【0204】

(その他)

本発明に係わる有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために以下に示す方法を併用することが好ましい。有機EL素子は、空気よりも屈折率の高い(屈折率が1.7~2.1程度)層の内部で発光し、発光層で発生した光の内15%から20%程度の光しか取り出せないことが一般的に言われている。これは、臨界角以上の角度 θ で界面(透明基板と空気との界面)に入射する光は、全反射を起こし素子外部に取り出すことが出来ないことや、透明電極ないし発光層と透明基板との間で光が全反射を起こし、光が透明電極ないし発光層を導波し、結果として、光が素子側面方向に逃げるためである。

10

【0205】

この光の取り出しの効率を向上させる手法としては、例えば、透明基板表面に凹凸を形成し、透明基板と空気界面での全反射を防ぐ方法(米国特許第4,774,435)。基板に集光性を持たせることにより効率を向上させる方法(特開昭63-314795号公報)。素子の側面等に反射面を形成する方法(特開平1-220394号公報)。基板と発光体の間に中間の屈折率を持つ平坦層を導入し、反射防止膜を形成する方法(特開昭62-172691号公報)。基板と発光体の間に基板よりも低屈折率を持つ平坦層を導入する方法(特開2001-202827号公報)。基板、透明電極層や発光層の何れかの層間(含む、基板と外界間)に回折格子を形成する方法(特開平11-283751号公報)等がある。

20

【0206】

本発明においては、これらの方法を有機EL素子と組合せて用いることが出来るが、基板と発光体の間に基板よりも低屈折率を持つ平坦層を導入する方法、或いは基板、透明電極層や発光層の何れかの層間(含む、基板と外界間)に回折格子を形成する方法を好適に用いることが出来る。本発明においては、これらの手段を組合せることにより、更に高輝度或いは耐久性に優れた素子を得ることが出来る。

【0207】

透明電極と透明基板の間に低屈折率の媒質を光の波長よりも長い厚みで形成すると、透明電極から出てきた光は、媒質の屈折率が低いほど、外部への取り出し効率が高くなる。低屈折率層としては、例えば、エアロゲル、多孔質シリカ、フッ化マグネシウム、フッ素系ポリマー等が挙げられる。透明基板の屈折率は一般に1.5~1.7程度であるので、低屈折率層は、屈折率がおよそ1.5以下であることが好ましい。又、更に1.35以下であることが好ましい。低屈折率媒質の厚みは、媒質中の波長の2倍以上となるのが望ましい。これは、低屈折率媒質の厚みが、光の波長程度になってエバネッセントで染み出した電磁波が基板内に入り込む膜厚になると、低屈折率層の効果が薄れるからである。全反射を起こす界面もしくは何れかの媒質中に回折格子を導入する方法は、光取り出し効率の向上効果が高いという特徴がある。この方法は、回折格子が1次の回折や、2次の回折といった所謂ブラッグ回折により、光の向きを屈折とは異なる特定の向きに変えることが出来る性質を利用して、発光層から発生した光の内、層間での全反射等により外に出ることが出来ない光を、何れかの層間もしくは、媒質中(透明基板内や透明電極内)に回折格子を導入することで光を回折させ、光を外に取り出そうとするものである。導入する回折格子は、2次元的な周期屈折率を持っていることが望ましい。これは、発光層で発光する光はあらゆる方向にランダムに発生するので、ある方向にのみ周期的な屈折率分布を持っている一般的な1次元回折格子では、特定の方向に進む光しか回折されず、光の取り出し効率がさほど上がらない。しかしながら、屈折率分布を2次元的な分布にすることにより、あらゆる方向に進む光が回折され、光の取り出し効率が上がる。

30

40

【0208】

回折格子を導入する位置としては前述の通り、何れかの層間もしくは、媒質中(透明基板内や透明電極内)でもよいが、光が発生する場所である有機発光層の近傍が望ましい。

50

この時、回折格子の周期は、媒質中の光の波長の約 $1/2 \sim 3$ 倍程度が好ましい。回折格子の配列は、正方形のラチス状、三角形のラチス状、ハニカムラチス状等、2次元的に配列が繰り返されることが好ましい。

【0209】

更に、本発明に係わる有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために、基板の光取り出し側に、例えばマイクロレンズアレイ上の構造を設けるように加工したり、或いは、所謂集光シートと組合せることにより、特定方向、例えば素子発光面に対し正面方向に集光することにより、特定方向上の輝度を高めることが出来る。マイクロレンズアレイの例としては、基板の光取り出し側に一边が $30\mu\text{m}$ でその頂角が 90° となるような四角錐を2次元に配列する。一边は $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。これより小さくなると回折の効果が発生して色付く、大き過ぎると厚みが厚くなり好ましくない。

10

【0210】

集光シートとしては、例えば液晶表示装置のLEDバックライトで実用化されているものを用いることが可能である。この様なシートとして例えば、住友スリーエム社製輝度上昇フィルム(BEF)等を用いることが出来る。プリズムシートの形状としては、例えば基板に頂角 90° 、ピッチ $50\mu\text{m}$ の 状のストライプが形成されたものであってもよいし、頂角が丸みを帯びた形状、ピッチをランダムに変化させた形状、その他の形状であってもよい。又、発光素子からの光放射角を制御するために光拡散板・フィルムを、集光シートと併用してもよい。例えば、(株)きもと製拡散フィルム(ライトアップ)等を用いることが出来る。

20

【実施例】

【0211】

以下、実施例を挙げて本発明の具体的な効果を示すが、本発明の態様はこれに限定されるものではない。

【0212】

実施例1

有機ELパネルの作製

図7に示す製造工程を使用し以下に示す方法で、第1電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第2電極を基材上にこの順で形成した有機EL素子を封止部材で封止した有機ELパネルを作製した。

30

【0213】

(有機EL素子の作製)

帯状基材の準備

厚さ $100\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(帝人・デュポン社製フィルム、以下、PETと略記する)を準備した。尚、帯状基材には、予め第1電極を形成する位置を示すためにアライメントマークを第1電極を形成する面及び反対の面の同じ位置に設けた。

【0214】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No. 1-aの準備)

図7に示す装置を使用し、図4のStep1~3に従って、準備した帯状基材のPETの上に以下に示す方法で第1電極(陽極)と正孔輸送層とを連続して形成し、帯状基材No. 1-aとし一旦巻き取り保管した。尚、第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極(陽極)を形成した。

40

【0215】

(第1電極の形成)

$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$ の真空環境条件でPETの上に厚さ 120nm のITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図4のStep2に示す様なマスクパターン成膜を行い、有効画素領域 $80\text{mm} \times 50\text{mm}$ 、 $40\text{mm} \times 20\text{mm}$ の取り出し電極を有する大きさの第1電極を一定間隔で連続的に形成した。

【0216】

50

(正孔輸送層の形成)

図4のStep 3に示す様に形成された第1電極の上に取り出し電極になる部分を除き、真空環境条件 5×10^{-4} Paで正孔輸送層形成用材料としてN, N'-ジフェニル-N, N'-m-トリル4, 4'-ジアミノ-1, 1'-ビフェニルを蒸着法(気相堆積法)により積層し厚さ30 nmの正孔輸送層を形成した。

【0217】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した比較の帯状基材No. 1-bの準備)

帯状基材No. 1-aと同じ基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に帯状基材No. 1-aと同じ条件で正孔輸送層を形成し、比較の帯状基材No. 1-bとし、一旦巻き取り保管した。

10

【0218】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No. 1-cの準備)

図8(a)に示す装置を使用し、図5のStep 1~4に従って、準備した帯状基材のPETの上に以下に示す方法で第1電極(陽極)と正孔輸送層を連続して形成し帯状基材No. 1-cとし、一旦巻き取り保管した。尚、第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極形成用膜の成膜を行った。又、尚、絶縁膜を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして絶縁膜の成膜を行った。

【0219】

(第1電極形成用膜の成膜)

5×10^{-4} Paの真空環境条件でPETの上に厚さ120 nmのITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図5のStep 2に示す様にマスクを使用することなくPETの上全面に第1電極形成用膜を形成した。

20

【0220】

絶縁膜による第1電極形成用膜のパターニング

図5のStep 3に示す様に、 5×10^{-4} Paの真空環境条件で成膜された第1電極形成用膜の上に厚さ100 nmのSiO₂をスパッタリング法により、以下に示す条件で取り出し電極形成部を有した形状になる様にマスクを使用し絶縁膜を形成し、有効画素領域80 mm×50 mm、40 mm×20 mmの取り出し電極を有する大きさにパターニングした第1電極を一定間隔で連続的に形成した。

30

【0221】

(正孔輸送層の形成)

図5のStep 4に示す様に形成された第1電極の上に取り出し電極になる部分を除き、帯状基材No. 1-aを作製した時と同じ条件で正孔輸送層を形成した。

【0222】

(比較の第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No. 1-dの準備)

帯状基材No. 1-cと同じ基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に帯状基材No. 1-cと同じ条件で正孔輸送層を形成し、比較の帯状基材No. 1-dとし、一旦巻き取り保管した。

40

【0223】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No. 1-eの準備)

図8(b)に示す装置を使用し、図6のStep 1~5に従って、準備した帯状基材のPETの上に以下に示す方法で第1電極(陽極)と正孔輸送層を連続して形成し帯状基材No. 1-eとし、一旦巻き取り保管した。尚、図8(b)に示す装置の第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極(陽極)を形成した。絶縁膜を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして絶縁膜の成膜を行った。正孔輸送層を形成する工程を蒸着方式からインクジェット方式にして正孔輸送層を形成した。

【0224】

50

(第1電極形成用膜の成膜)

PETの上に厚さ120nmのITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図6のStep2に示す様にマスクを使用することなくPETの上全面に帯状基材No. 1-bを作製した時と同じ条件で第1電極形成用の成膜を行い第1電極形成用膜を形成した。

【0225】

(正孔輸送層の形成)

図6のStep3に示す様に形成された第1電極形成用膜の上全面に、帯状基材No. 1-bを作製した時と同じ条件でインクジェット方式により乾燥後の厚みが50nmになるように正孔輸送層形成用塗布液を塗布し正孔輸送層を形成した。

10

【0226】

絶縁膜による第1電極形成用膜のパターニング

図6のStep4に示す様に取り出し電極形成部を有した形状になる様に形成された正孔輸送層の上に厚さ100nmのSiO₂を帯状基材No. 1-bと同じ条件でスパッタリング法により、マスクを使用し絶縁膜を形成し有効画素領域80mm×50mm、40mm×20mmの取り出し電極を有する大きさにパターニングし第1電極を一定間隔で連続的に形成し帯状基材No. 1-eとし、一旦巻き取り保管した。

(比較の第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No. 1-fの準備)

帯状基材No. 1-eと同じ基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に帯状基材No. 1-eと同じ条件で正孔輸送層、絶縁膜を形成し、比較の帯状基材No. 1-fとし一旦巻き取り保管した。

20

【0227】

(有機EL素子の準備)

準備した各帯状基材No. 1-a~1-fを帯電防止処理を行った後、引き続き正孔輸送層上に、以下に示す条件で順次、発光層、電子注入層、第2電極を積層し有機EL素子を作製しNo. 1-1~1-6とした。

【0228】

(発光層の形成)

発光層形成用塗布液をエクストルージョン塗布機を使用した湿式塗布方式により乾燥後の厚みが100nmになるように塗布した。発光層を形成した後、帯電防止処理を行い、室温と同じ温度になるまで冷却した後、巻き芯に巻き取りロール状とした。尚、搬送速度は、2m/分とした。

30

【0229】

(発光層形成用塗布液の準備)

ホスト材のポリビニルカルバゾール(PVK)にドーパント材Ir(ppy)₃を5質量%を1,2-ジクロロエタン中に溶解し10%溶液とし発光層形成用塗布液として準備した。発光層形成用塗布液の表面張力は $32 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ (協和界面化学社製:表面張力計CBVP-A3)であった。発光層のガラス転移温度は225℃であった。尚、本例は緑色の発光を有する材料を用いたが、更に青色、赤色及びドーパント材を使用し積層させることで、白色の有機EL素子を作製することが可能である。

40

【0230】

塗布条件

25℃、発光層形成用塗布液の塗布時の温度は、25℃の環境の大気環境下で行った。尚、湿式塗布工程は露点温度-20℃以下且つ清浄度クラス5以下(JIS B 9920)とした。

【0231】

乾燥及び加熱処理条件

発光層形成用塗布液を塗布した後、吐出風速1m/s、幅手の風速分布5%、温度60℃で溶媒を除去した後、引き続き、温度220℃で加熱処理を行い発光層を形成した。

50

【 0 2 3 2 】

(電子注入層、第 2 電極の形成)

引き続き、形成された発光層の上に、 5×10^{-4} Pa の真空環境条件にて電子注入層形成材料として LiF を使用し、第 1 電極の取り出し電極になる部分を除き、蒸着法にて厚さ 0.5 nm の LiF 層 (電子注入層) を積層した。引き続き、形成された電子注入層の上に 5×10^{-4} Pa の真空下にて第 2 電極形成材料としてアルミを使用し、取り出し電極を有するように蒸着法にてマスクパターン成膜し、厚さ 100 nm の第 2 電極を積層し有機 EL 素子を作製した。

【 0 2 3 3 】

(有機 EL パネルの作製)

10

(接着剤の塗設)

準備した有機 EL 素子 No. 1 - 1 ~ 1 - 6 の第 1 電極及び第 2 電極の引き出し電極の端部を除いて発光領域及び発光領域の周辺に紫外線硬化型の液状接着剤 (エポキシ樹脂系) を使用し、厚さ 30 μ m で塗設した。

【 0 2 3 4 】

(封止部材の貼合)

この後、以下に示す連続シート状封止部材を準備した有機 EL 素子 No. 1 - 1 ~ 1 - 6 の接着剤塗設面にロールラミネータ法により積重し、大気圧環境化にて押圧 0.1 MPa でロール圧着した後、波長 365 nm の高圧水銀ランプを、照射強度 5 ~ 20 mW / cm² で距離 5 ~ 15 mm で 1 分間照射し固着させ貼合し、有機 EL パネルを作製し試料 No. 101 ~ 106 とした。

20

【 0 2 3 5 】

(封止部材の準備)

封止部材として、PET フィルム (帝人・デュポン社製) を使用し、無機膜 (SiN) をバリア層に使用した 2 層構成の連続シート状封止部材を準備した。PET の厚さ 100 μ m、バリア層の厚さ 200 nm とした。尚、PET フィルムのバリア層の成膜はスパッタリング法により実施した。JIS K - 7129 B 法 (1992 年) に準拠した方法で主として MOCN 法により測定した水蒸気透過度は 0.01 g / m² · day であった。JIS K 7126 B 法 (1987 年) に準拠した方法で主として MOCN 法により測定した酸素透過度は 0.1 ml / m² · day · MPa であった。準備した連続シート状封止部材を、準備した有機 EL 素子の大きさに合わせサイドスリットし巻き取りロール状とした。

30

【 0 2 3 6 】

評価

作製した各試料 No. 101 ~ 106 に付き、リーク電流特性、ダークスポット (スポット状に非発光部) の発生数を以下に示す試験方法により試験し、以下に示す評価ランクに従って評価した結果を表 1 に示す。

【 0 2 3 7 】

ダークスポット (スポット状の非発光部) の発生数の測定方法

定電圧電源を用いて、有機 EL パネルに直流 5 V を印加し、ダークスポットの有無をルーベ (倍率 8 倍) を用い目視にて観察した。発光領域全てにおいて測定を行い、ダークスポットの数を目視で測定した。

40

【 0 2 3 8 】

ダークスポット (スポット状の非発光部) の評価ランク

- ：ダークスポットの発生が全くない
- ：ダークスポット 1 個以上、5 個未満
- ：ダークスポット 5 個以上、20 個未満
- ×：ダークスポット 20 個以上

リーク電流特性の試験方法

定電圧電源を用いて、逆方向の電圧 (逆バイアス) を 5 V を 5 秒間印加し、その時有機

50

EL素子に流れる電流を測定した。サンプル10枚の発光領域について測定を行い、最大電流値をリーク電流とした。

【0239】

リーク電流特性の評価ランク

- ：最大電流値が 1×10^{-6} A 未満
- ：最大電流値が 1×10^{-6} A 以上、 1×10^{-5} A 未満
- ：最大電流値が 1×10^{-5} A 以上、 1×10^{-3} A 未満
- ×：最大電流値が 1×10^{-3} A 以上

【0240】

【表1】

10

試料No.	第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯基材No.	有機EL素子No.	ダークスポット	リーク電流特性	備考
101	1-a	1-1	◎	◎	本発明
102	1-b	1-2	×	×	比較
103	1-c	1-3	◎	◎	本発明
104	1-d	1-4	×	×	比較
105	1-e	1-5	◎	◎	本発明
106	1-f	1-6	△	△	比較

【0241】

本発明の有効性が確認された。

20

【0242】

実施例2

有機ELパネルの作製

以下に示す方法で、第1電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第2電極を基板上にこの順で形成した有機EL素子を封止部材で封止した有機ELパネルを作製した。

(有機EL素子の作製)

枚葉基材の準備

枚葉基材として厚さ1.1mm、幅100mm、長さ120mmのソーダ石灰ガラスを準備した。尚、ソーダ石灰ガラスの全面には、酸やアルカリから保護するためのシリカコートしたものを使用した。

30

【0243】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した枚葉基材No. 2-aの準備)

図10(a)に示す装置を使用し、図4のStep1~3に従って、準備した枚葉基材のソーダ石灰ガラスの上に以下に示す方法で連続して第1電極(陽極)と正孔輸送層を形成し、枚葉基材No. 2-aとした。尚、図10(a)に示す装置の第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極(陽極)を形成した。

【0244】

(第1電極の形成)

5×10^{-4} Paの真空環境条件でソーダ石灰ガラスの上に厚さ120nmのITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図4のStep2に示す様なマスクパターン成膜を行い、有効画素領域80mm×50mm、40mm×20mmの取り出し電極を有する大きさの第1電極を形成した。

40

【0245】

(正孔輸送層の形成)

図4のStep3に示す様に形成された第1電極の上に取り出し電極になる部分を除き、 5×10^{-4} Paの真空環境条件で正孔輸送層形成用材料としてN,N'-ジフェニル-N,N'-m-トリル4,4'-ジアミノ-1,1'-ビフェニルを蒸着法(気相堆積法)により積層し厚さ30nmの正孔輸送層を形成した。

【0246】

50

(比較の第1電極及び正孔輸送層までを形成した比較の枚葉基材No. 2 - bの準備)
枚葉基材No. 2 - aと同じ枚葉基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に枚葉基材No. 2 - aと同じ条件で正孔輸送層を形成し、比較の枚葉基材No. 2 - bとした。

【0247】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した枚葉基材No. 2 - cの準備)

図10(b)に示す装置を使用し、図5のStep1~4に従って、準備した枚葉基材のソーダ石灰ガラスの上に以下に示す方法で連続して第1電極(陽極)と正孔輸送層を形成し、枚葉基材No. 2 - cとした。尚、図10(b)に示す装置の第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極(陽極)を形成した。

10

【0248】

(第1電極形成用の成膜)

5×10^{-4} Paの真空環境条件でソーダ石灰ガラスの上に厚さ120 nmのITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図5のStep2に示す様にマスクを使用することなくソーダ石灰ガラスの上全面に第1電極形成用の成膜を行い第1電極形成用膜を形成した。

【0249】

(第1電極形成用膜のパターニングによる第1電極の形成)

図5のStep3に示す様に、成膜された第1電極形成用膜の上に厚さ100 nmのSiO₂をスパッタリング法により、 5×10^{-4} Paの真空環境条件で取り出し電極形成部を有した形状になる様にマスクを使用し絶縁膜を形成し、有効画素領域80 mm × 50 mm、40 mm × 20 mmの取り出し電極を有する大きさにパターニングした第1電極を形成した。

20

【0250】

(正孔輸送層の形成)

図5のStep4に示す様に形成された第1電極の上に取り出し電極になる部分を除き、枚葉基材No. 2 - bを作製した時と同じ条件で正孔輸送層を形成した。

【0251】

(比較の第1電極及び正孔輸送層までを形成した枚葉基材No. 2 - dの準備)

枚葉基材No. 2 - cと同じ枚葉基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に枚葉基材No. 2 - cと同じ条件で正孔輸送層を形成し、比較の枚葉基材No. 2 - dとした。

30

【0252】

(第1電極及び正孔輸送層までを形成した枚葉基材No. 2 - eの準備)

図10(c)に示す装置を使用し、図6のStep1~5に従って、準備した枚葉基材のPETの上に以下に示す方法で連続して第1電極(陽極)と正孔輸送層を形成し、枚葉基材No. 2 - eとした。尚、図10(c)に示す装置の第1電極(陽極)を形成する工程を蒸着方式からスパッタリング方式にして第1電極(陽極)を形成した。正孔輸送層を形成する工程を蒸着方式からインクジェット方式にして正孔輸送層を形成した。

40

【0253】

(第1電極形成用の成膜)

ソーダ石灰ガラスの上に厚さ120 nmのITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図6のStep2に示す様にマスクを使用することなくソーダ石灰ガラスの上全面に枚葉基材No. 2 - bを作製した時と同じ条件で第1電極形成用膜を形成した。

【0254】

(正孔輸送層の形成)

図6のStep3に示す様に形成された第1電極形成用膜の上全面に、帯状基材No. 1 - bを作製した時と同じ条件で湿式塗布方式により乾燥後の厚みが50 nmになるように正孔輸送層形成用塗布液を塗布し正孔輸送層を形成した。

50

【 0 2 5 5 】

(第 1 電極形成用膜のパターニングによる第 1 電極の形成)

図 6 の S t e p 4 に示す様に取り出し電極形成部を有した形状になる様に形成された正孔輸送層の上に厚さ 1 0 0 n m の S i O₂ を枚葉基材 N o . 2 - b と同じ条件でスパッタリング法により、マスクを使用し絶縁膜を形成し、有効画素領域 8 0 m m × 5 0 m m 、 4 0 m m × 2 0 m m の取り出し電極を有する大きさにパターニングした第 1 電極を形成し枚葉基材 N o . 1 - e とした。

【 0 2 5 6 】

(第 1 電極及び正孔輸送層までをの形成した比較の枚葉基材 N o . 2 - f の準備)

枚葉基材 N o . 2 - e と同じ枚葉基材を使用し、同じ条件で第 1 電極 (陽極) を形成した後、一旦大気圧環境下で 1 日間保管した。この後、第 1 電極 (陽極) の上に枚葉基材 N o . 2 - e と同じ条件で正孔輸送層、絶縁膜を形成し、比較の枚葉基材 N o . 2 - f とした。

10

【 0 2 5 7 】

(有機 E L 素子の準備)

準備した各枚葉基材 N o . 2 - a ~ 2 - f を帯電防止処理を行った後、引き続き正孔輸送層上に、以下に示す条件で順次、発光層、電子注入層、第 2 電極を積層し有機 E L 素子を作製し N o . 2 - 1 ~ 2 - 6 とした。

【 0 2 5 8 】

(発光層の形成)

正孔輸送層までが形成された各枚葉基材 N o . 2 - a ~ 2 - f を使用し、正孔輸送層が形成された領域に、発光層形成用材料として A l q₃ を使用し、 5×10^{-4} P a の真空下にて発光層形成気相堆積装置で蒸着した。

20

【 0 2 5 9 】

(電子注入層、第 2 電極の形成)

形成された発光層の上に、 5×10^{-4} P a の真空環境条件にて電子注入層形成材料として L i F を使用し、第 1 電極の取り出し電極になる部分を除き、蒸着法にて厚さ 0 . 5 n m の L i F 層 (電子注入層) を積層した。引き続き、形成された電子注入層の上に 5×10^{-4} P a の真空下にて第 2 電極形成材料としてアルミを使用し、取り出し電極を有するように蒸着法にてマスクパターン成膜し、厚さ 1 0 0 n m の第 2 電極を積層し有機 E L 素子を作製した。

30

【 0 2 6 0 】

(有機 E L パネルの作製)

図 1 (a) に示す有機 E L パネルを作製した。

【 0 2 6 1 】

(接着剤の塗設)

準備した有機 E L 素子 N o . 2 - 1 ~ 2 - 6 の第 1 電極及び第 2 電極の引き出し電極の端部を除いて発光領域及び発光領域の周辺に熱硬化型の液状接着剤 (エポキシ樹脂系) を使用し、厚さ 3 0 μ m で塗設した。

【 0 2 6 2 】

(封止部材の貼合)

この後、以下に示す封止部材を、準備した有機 E L 素子 N o . 2 - 1 ~ 2 - 6 の接着剤塗設面に積重し、1 P a の真空環境下にて押圧力 0 . 1 M P a で圧着した後、大気圧 8 0 の環境にて 3 時間放置し固着させ貼合し、有機 E L パネルを作製し試料 N o . 2 0 1 ~ 2 0 6 とした。

40

【 0 2 6 3 】

(封止部材の準備)

封止部材として、基材として P E T フィルム (帝人・デュボン社製) 、バリア層として導電性材料のアルミ箔を使用した 2 層構成としたシート状封止部材を準備した。P E T の厚さ 1 0 0 μ m 、バリア層の厚さ 7 μ m とした。尚、基材とバリア層の接合はポリエステ

50

ル系接着剤を用いドライラミネート法により実施し、接合後の封止部材の厚みを $110\mu\text{m}$ とした。JIS K-7129B法(1992年)に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した水蒸気透過度は $0.01\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ であった。JIS K7126B法(1987年)に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した酸素透過度は $0.1\text{ml}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{MPa}$ であった。準備したシート状封止部材を、準備した有機EL素子の大きさに合わせ断裁した。

【0264】

評価

作製した各試料No. 201～206に付き、リーク電流特性、ダークスポット(スポット状に非発光部)の発生個数を実施例1と同じ方法で測定し、実施例1と同じ評価ランクに従って評価した結果を表2に示す。

10

【0265】

【表2】

試料No.	第1電極及び正孔輸送層までを形成した帯状基材No.	有機EL素子No.	ダークスポット	リーク電流特性	備考
201	2-a	2-1	◎	◎	本発明
202	2-b	2-2	×	×	比較
203	2-c	2-3	◎	◎	本発明
204	2-d	2-4	×	×	比較
205	2-e	2-5	◎	◎	本発明
206	2-f	2-6	△	△	比較

【0266】

本発明の有効性が確認された。

【0267】

実施例3

図9に示す製造工程を使用し、以下に示す方法で第1基材/陽極(第1電極)/正孔輸送層/発光層/陰極バッファ層(電子注入層)/陰極(第2電極)/第2基材の層構成を有する有機ELパネルを作製した。

【0268】

第1部材の作製

帯状第1基材の準備

帯状第1基材として、厚さ $200\mu\text{m}$ のポリエーテルサルホンフィルム(住友ベークライト製、以下、PESと略記する)を準備した。尚、帯状第1基材には、予め陽極(第1電極)を形成する位置を示すためにアライメントマークを陽極(第1電極)を形成する面及び反対の面の同じ位置に設けた。

【0269】

(帯状第1基材の上に第1電極、正孔輸送層及び発光層までを形成した第1部材No. 3-aの準備)

実施例1と同じ方法で、準備したPESの上に第1電極(陽極)と正孔輸送層を連続して形成し、一旦巻き取り保管した。この後、形成された正孔輸送層の上に発光層を形成し第1部材No. 3-aとし、一旦巻き取り保管した。

40

【0270】

(第1電極の形成)

$5\times 10^{-4}\text{Pa}$ の真空環境条件PESの上に厚さ 120nm のITO(インジウムチンオキシド)をスパッタリング法により、図4のStep2に示す様なマスクパターン成膜を行い、有効画素領域 $80\text{mm}\times 50\text{mm}$ 、 $40\text{mm}\times 20\text{mm}$ の取り出し電極を有する大きさの第1電極を一定間隔で連続的に形成した。

【0271】

(正孔輸送層の形成)

50

図4のStep3に示す様に形成された第1電極の上に実施例1の帯状基材No. 1-aと同じ条件で正孔輸送層を形成した。

【0272】

(発光層の形成)

実施例1と同じ条件で正孔輸送層の上に発光層を形成した後、帯電防止処理を行い、室温と同じ温度になるまで冷却した後、巻き芯に巻き取りロール状とし保管した。

【0273】

(帯状第1基材の上に第1電極、正孔輸送層及び発光層までを形成した比較の第1部材No. 3-bの準備)

第1部材No. 3-aと同じ基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に第1部材No. 3-aと同じ条件で正孔輸送層と発光層を形成し、比較の第1部材No. 3-bとし、一旦巻き取り保管した。

【0274】

(帯状第1基材の上に第1電極、正孔輸送層及び発光層までを形成した第1部材No. 3-cの準備)

実施例1と同じ方法で、準備したPESの上に第1電極(陽極)と正孔輸送層を連続して形成し、一旦巻き取り保管した。この後、形成された正孔輸送層の上に発光層を形成し第1部材No. 3-cとし、一旦巻き取り保管した。

【0275】

(第1電極形成用の成膜)

PESの上に実施例1の帯状基材No. 1-cと同じ条件でPESの上全面に第1電極形成用膜を形成した。

【0276】

(絶縁膜による第1電極形成用膜のパターニング)

実施例1の帯状基材No. 1-cと同じ条件で絶縁膜を形成し有効画素領域80mm×50mm、40mm×20mmの取り出し電極を有する大きさにパターニングし第1電極を一定間隔で連続的に形成した。

【0277】

(正孔輸送層の形成)

図4のStep3に示す様に形成された第1電極の上に実施例1の帯状基材No. 1-aと同じ条件で正孔輸送層を形成した。

【0278】

(発光層の形成)

実施例1と同じ条件で正孔輸送層の上に発光層を形成した後、帯電防止処理を行い、室温と同じ温度になるまで冷却した後、巻き芯に巻き取りロール状とし保管した。

【0279】

(帯状第1基材の上に第1電極、正孔輸送層及び発光層までを形成した比較の第1部材No. 3-dの準備)

第1部材No. 3-cと同じ基材を使用し、同じ条件で第1電極(陽極)を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で1日間保管した。この後、第1電極(陽極)の上に第1部材No. 3-cと同じ条件で正孔輸送層と発光層を形成し、比較の第1部材No. 3-dとし、一旦巻き取り保管した。

【0280】

(帯状第1基材の上に第1電極、正孔輸送層、発光層までを形成した第1部材No. 3-eの準備)

図9に示す装置を使用し、図6のStep1~5に従って、実施例1と同じ方法で、準備したPESの上に以下に示す方法で第1電極(陽極)と正孔輸送層を連続して形成し、一旦巻き取り保管した。この後、正孔輸送層の上に、有効画素領域80mm×50mm、40mm×20mmの取り出し電極を有する第1電極を一定間隔で連続的に形成するため

にマスクを使用し絶縁膜を形成した後、取り出し電極部分を除き、有効画素領域 $80\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ の上に発光層を形成し第 1 部材 No. 3 - e とし、一旦巻き取り保管した。

【0281】

(第 1 電極形成用の成膜)

P E S の上に実施例 1 の帯状基材 No. 1 - d と同じ条件で P E S の上全面に第 1 電極形成用膜を形成した。

【0282】

(正孔輸送層の形成)

図 6 の S t e p 3 に示す様に形成された第 1 電極形成用膜の上に実施例 1 の帯状基材 No. 1 - d と同じ条件で正孔輸送層を形成した。

【0283】

(絶縁膜による第 1 電極形成用膜のパターニング)

図 6 の S t e p 5 に示す様に取り出し電極形成部を有した形状になる様に形成された正孔輸送層の上に実施例 1 の帯状基材 No. 1 - b と同じ条件で蒸着法により、マスクを使用し絶縁膜を形成し有効画素領域 $80\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ 、 $40\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ の取り出し電極を有する大きさにパターニングし、第 1 電極を一定間隔で連続的に形成し、一旦巻き取り保管した。

【0284】

(発光層の形成)

実施例 1 と同じ条件で取り出し電極部を除き、有効画素領域の上に発光層を形成した後、帯電防止処理を行い、室温と同じ温度になるまで冷却した後、巻き芯に巻き取りロール状とし保管した。

【0285】

(帯状第 1 基材の上に第 1 電極、正孔輸送層及び発光層までを形成した比較の第 1 部材 No. 3 - f の準備)

第 1 部材 No. 3 - e と同じ基材を使用し、同じ条件で第 1 電極 (陽極) を形成した後、一旦巻き取り大気圧環境下で 1 日間保管した。この後、第 1 電極 (陽極) の上に第 1 部材 No. 3 - e と同じ条件で正孔輸送層、絶縁膜、発光層を形成し、比較の第 1 部材 No. 3 - f とし一旦巻き取り保管した。

【0286】

(第 2 部材の作製)

帯状第 2 基材上に第 2 電極 (陰極) 層と、陰極バッファ層 (電子注入層) をこの順番で有する第 2 部材を次の方法により準備した。

【0287】

帯状第 2 基材の準備

帯状第 2 基材として、帯状第 1 基材と同じものを準備した。予め第 2 電極 (陰極) の周辺形状に合わせ一定間隔で、第 2 電極 (陰極) の位置を示すアライメントマークを陽極 (第 1 電極) 用に設けたアライメントマークの位置に合わせ、図 7 (b) に示す様にアライメントマークを設けた。

【0288】

(第 2 電極 (陰極) の形成)

準備した帯状第 2 基材の上に、 $5 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ の真空環境下にて、第 1 電極 (陽極) の大きさと、位置に合わせたマスクを使用してアルミを蒸着し、厚さ 100 nm 、有効画素領域 $80\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ 、 $40\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ の大きさの取り出し電極を有する陰極 (第 2 電極) を形成した。

【0289】

(陰極バッファ層 (電子注入層) の形成)

引き続き、第 2 基材の上に形成した第 2 電極 (陰極) の上に、 $5 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ 真空下にて取り出し電極を除き、厚さ 0.5 nm の L i F 層 (電子注入層) を全面蒸着し、陰極バッファ層 (電子注入層) を形成した。

【 0 2 9 0 】

有機 E L パネルの作製

(封止剤の塗設)

準備した各第 1 部材 N o . 1 - a ~ 1 - f の第 1 電極 (陽極) / 正孔輸送層 / 発光層の積層体の周囲に、第 1 電極 (陽極) の取り出し電極となる部分を除き準備した接着剤を塗設した。封止剤として接着剤 (ナガセケムテクス (株) 製、U V レジン X N R 5 5 7 0 - B 1) を使用した。

【 0 2 9 1 】

貼合

準備した封止剤を塗設した各第 1 部材 N o . 1 - a ~ 1 - f と、準備した第 2 部材とを
図 9 に示す貼合装置により減圧環境下で熱圧着ロールにより陰極バッファ層 (電子注入層) と発光層とを第 1 基材と第 2 基材の間に陽極 (第 1 電極) と陰極 (第 2 電極) とが対向するように挟まれた構成となる様に貼合した。この段階では、第 1 基材と第 2 基材の間に陽極 (第 1 電極) と陰極 (第 2 電極) とが対向するように挟まれた構成の個別の有機 E L 素子が連続的に繋がった状態となっている。この後、単一の有機 E L 素子とするため打ち抜き工程に搬送され、個別の有機 E L 素子を打ち抜き試料 N o . 3 0 1 ~ 3 0 6 とした。

10

【 0 2 9 2 】

尚、陰極バッファ層 (電子注入層) と発光層との位置合わせは双方に付けられているアライメントマークをアライメントマーク検出装置で検出し、第 1 部材及び第 1 部材の搬送速度を調整しながら行った。貼合する時の減圧度としては、0 . 1 P a とし、貼合する時の温度は 2 0 0 、圧力は 5 M P a とした。

20

【 0 2 9 3 】

評価

作製した各試料 N o . 3 0 1 ~ 3 0 6 に付き、リーク電流特性、ダークスポット (スポット状に非発光部) の発生個数を実施例 1 と同じ方法で測定し、実施例 1 と同じ評価ランクに従って評価した結果を表 3 に示す。

【 0 2 9 4 】

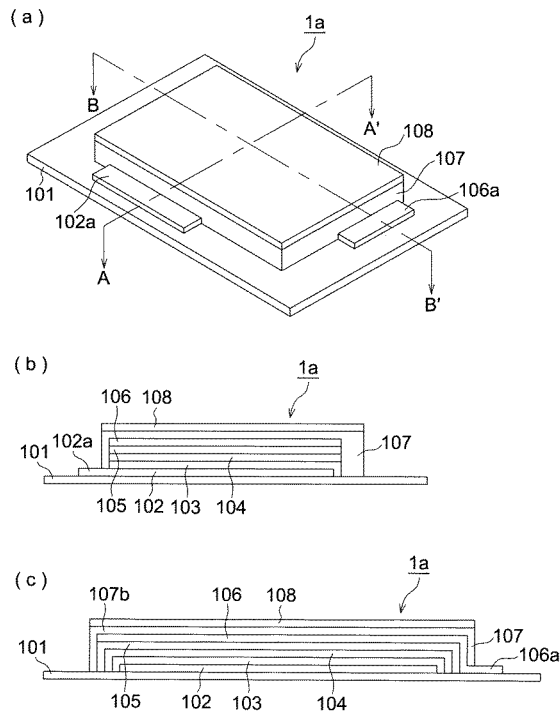
【 表 3 】

試料No.	第 1 部材No.	ダークスポット	リーク電流特性	備 考
301	3 - a	◎	◎	本発明
302	3 - b	×	×	比 較
303	3 - c	◎	◎	本発明
304	3 - d	×	×	比 較
305	3 - e	◎	◎	本発明
306	3 - f	△	△	比 較

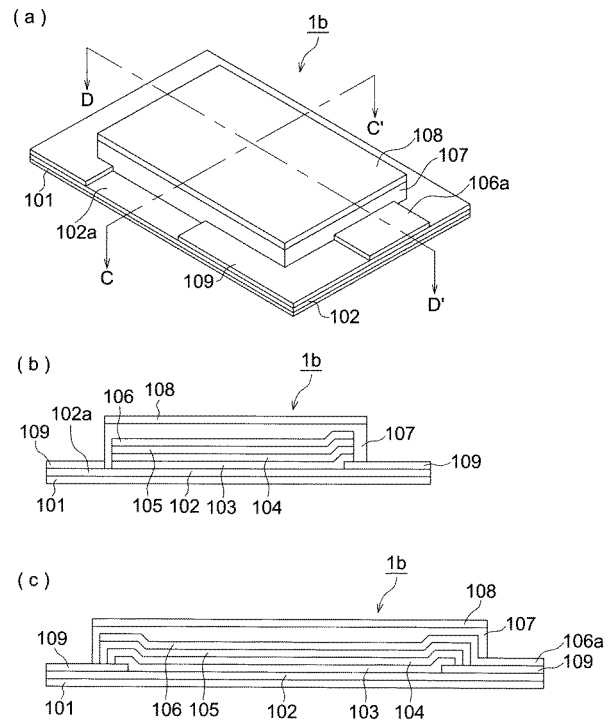
【 0 2 9 5 】

本発明の有効性が確認された。

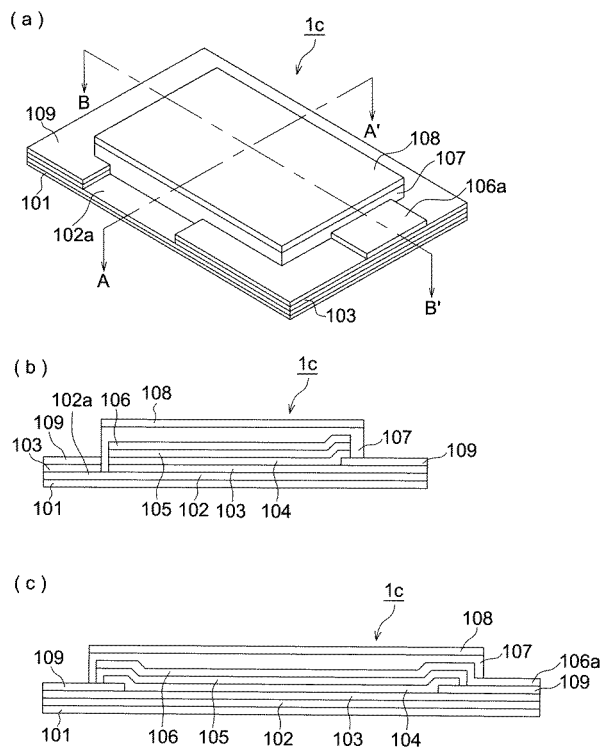
【図 1】



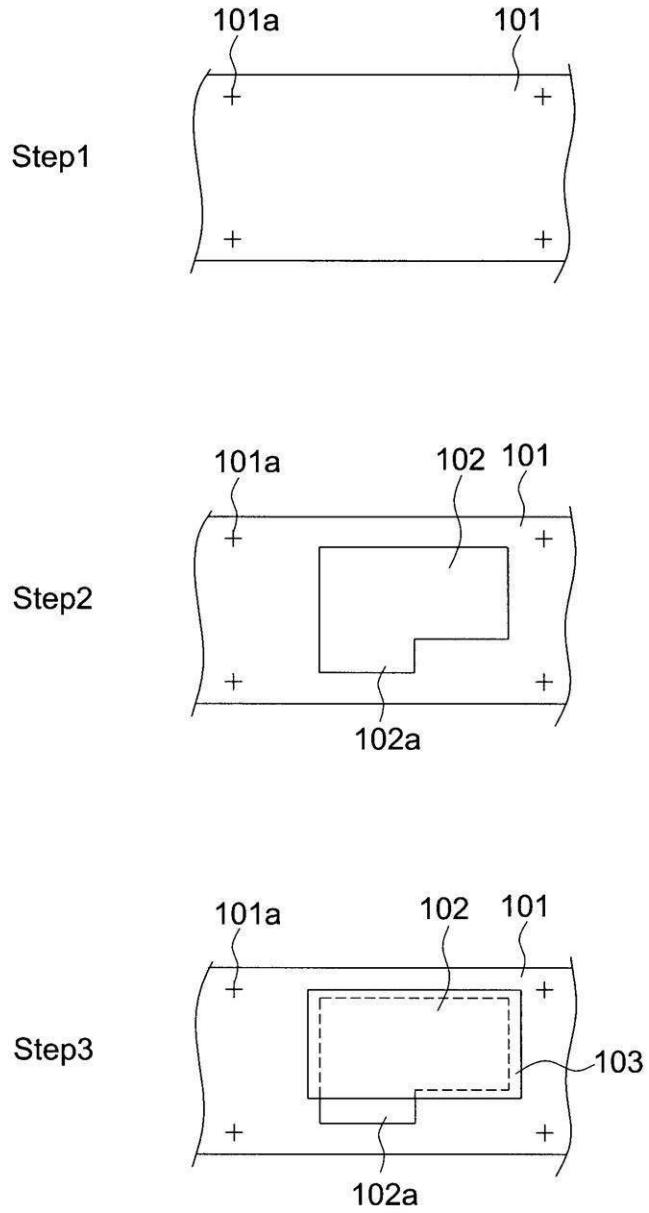
【図 2】



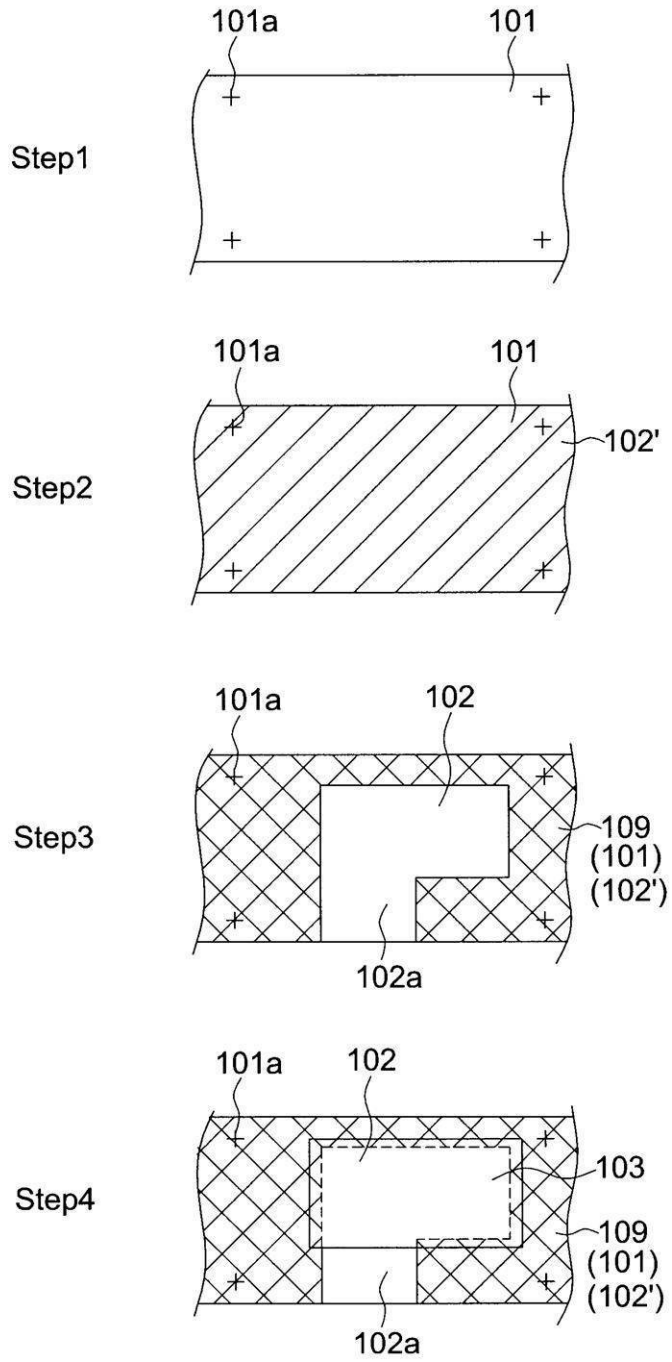
【図 3】



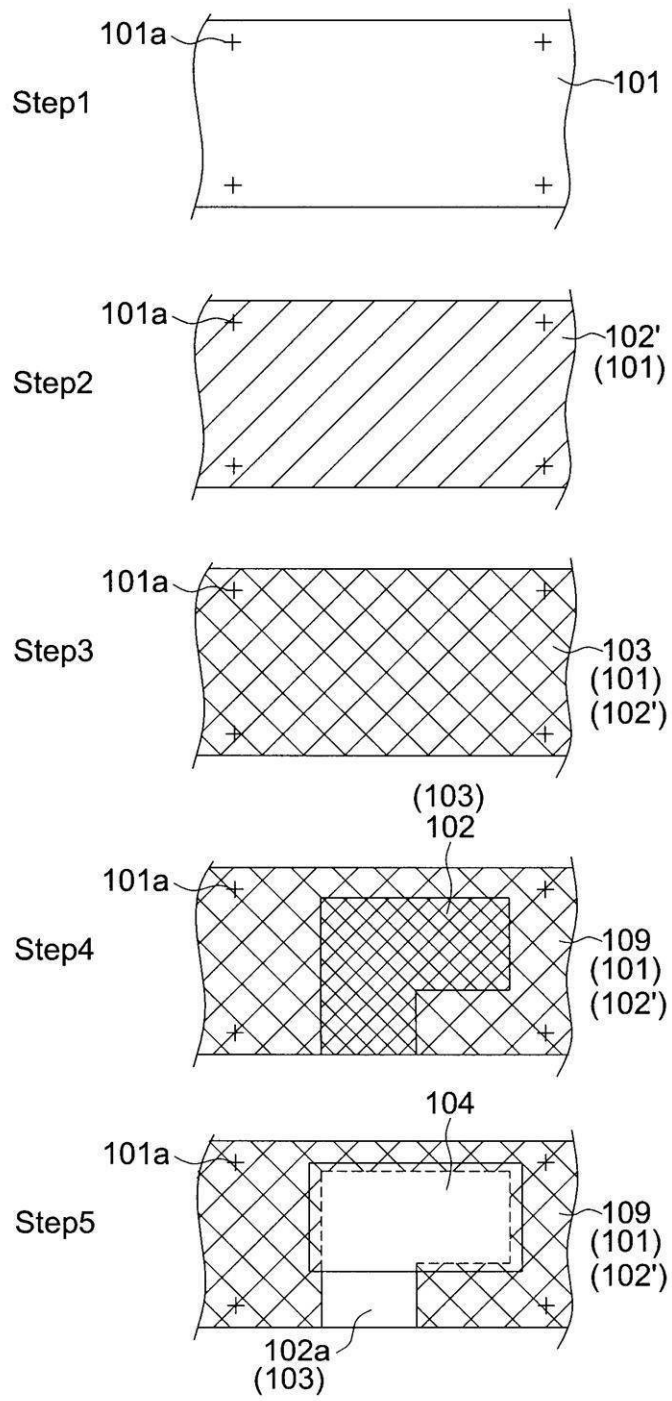
【 図 4 】



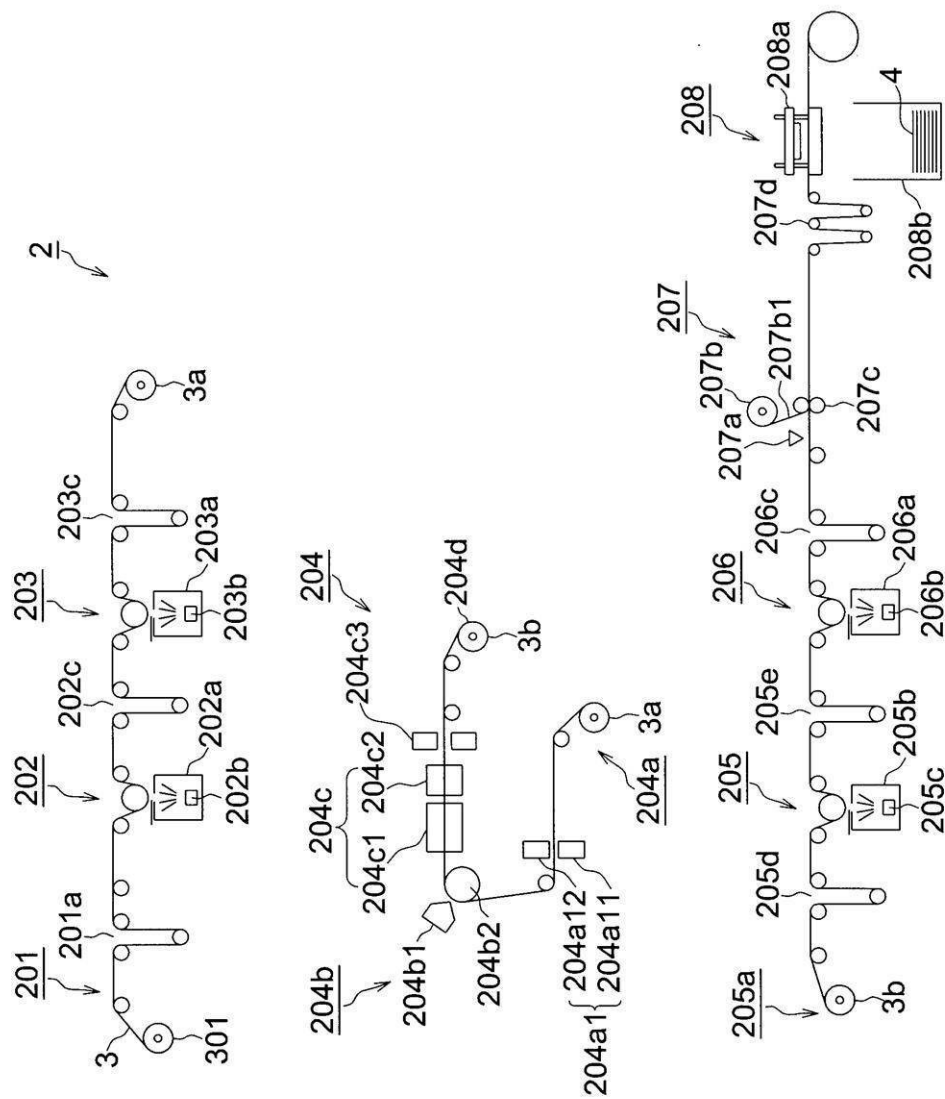
【 図 5 】



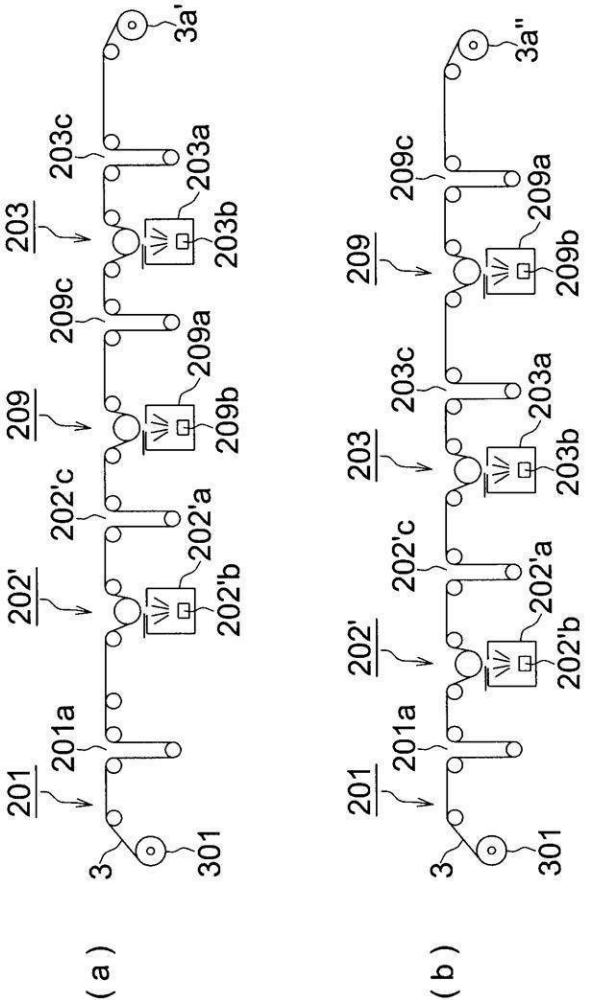
【図 6】



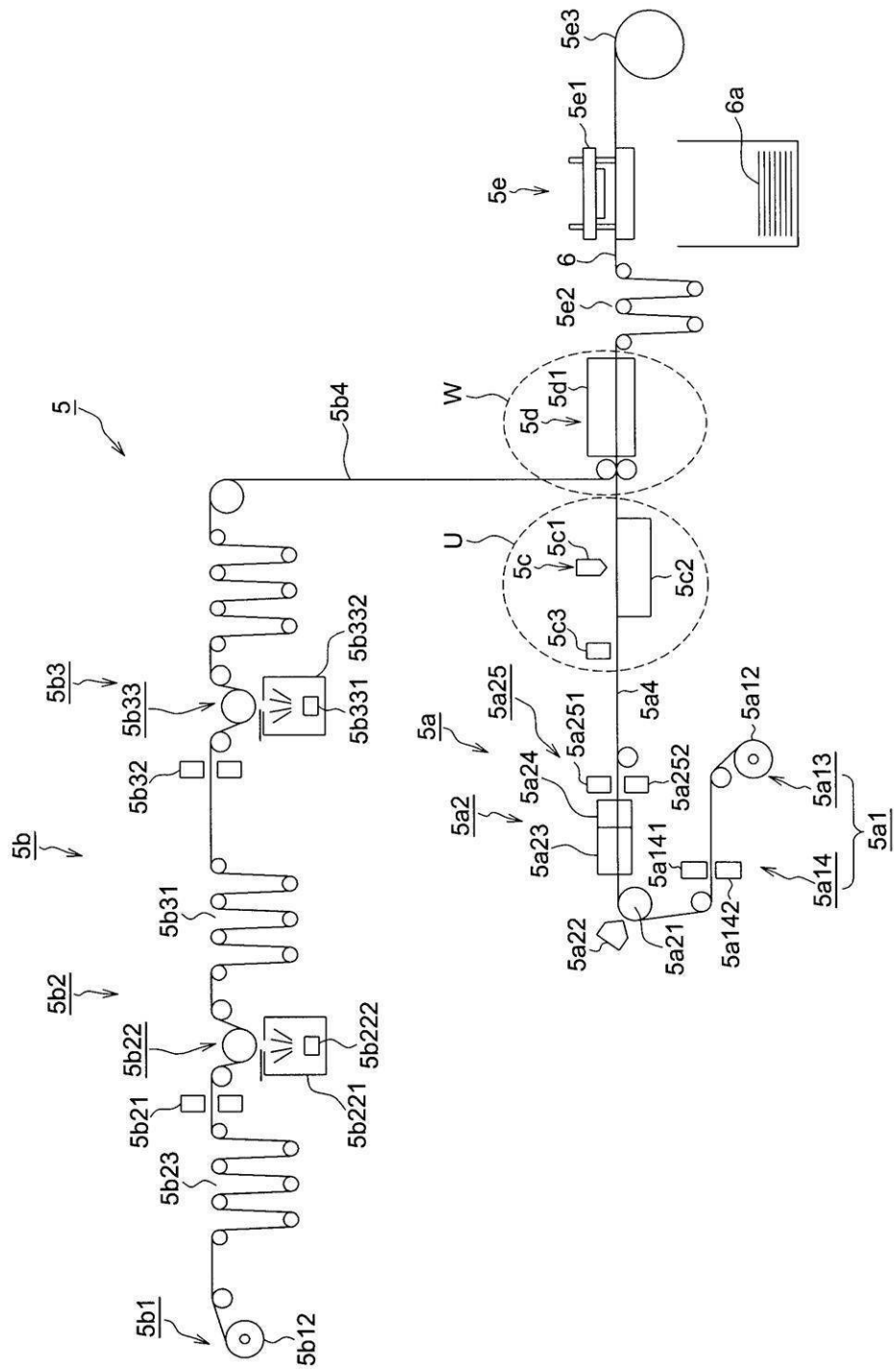
【図 7】



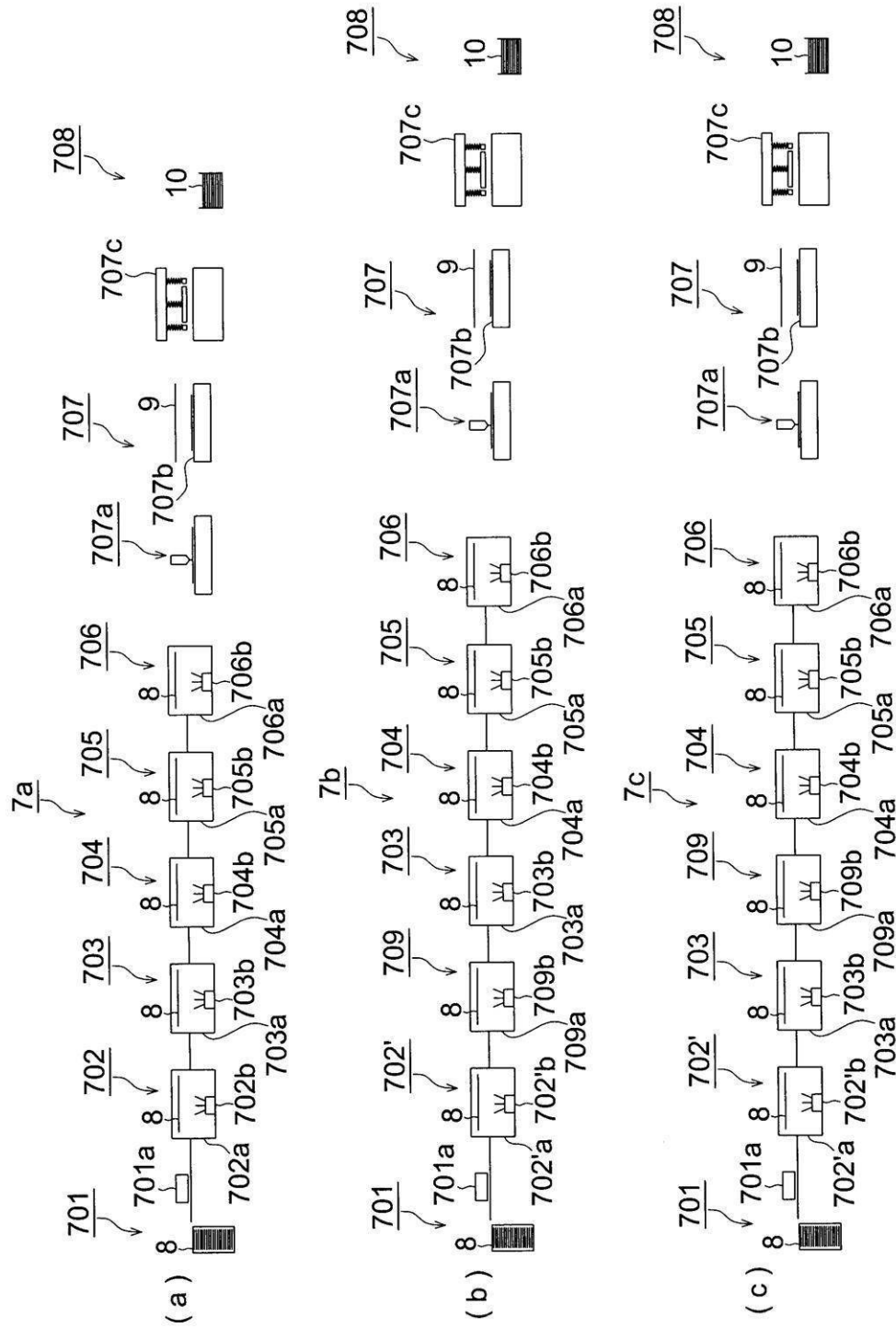
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/10, H01L51/50, H05B33/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-058256 A (Canon Inc.), 25 February, 2000 (25.02.00), Par. Nos. [0001], [0015], [0019], [0030], [0031], [0039] (Family: none)	1, 2, 7
X Y	JP 2003-223987 A (Toyota Industries Corp.), 08 August, 2003 (08.08.03), Par. No. [0025]; Fig. 3 (Family: none)	1, 7 3-6
Y	JP 10-050481 A (Pioneer Corp.), 20 February, 1998 (20.02.98), Par. Nos. [0007] to [0009], [0040] to [0046] & US 5949186 A1	3-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 August, 2008 (26.08.08)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2008 (02.09.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064205

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-025781 A (NEC Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Abstract; Fig. 2 & US 2002/003402 A1	1, 3-7
A	JP 2000-173777 A (Futaba Corp.), 23 June, 2000 (23.06.00), Par. No. [0032]; Fig. 1 (Family: none)	1, 3-7
A	JP 2006-114427 A (Canon Inc.), 27 April, 2006 (27.04.06), Par. No. [0024] (Family: none)	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 6 4 2 0 5													
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B33/10 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/22 (2006.01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B33/10, H01L51/50, H05B33/22															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 0 8 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 0 8 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 0 8 年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年	日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年				
日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年														
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年														
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年														
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年														
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）															
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2000-058256 A（キヤノン株式会社）2000.02.25, 段落【0001】，【0015】，【0019】，【0030】，【0031】，【0039】（ファミリーなし）</td> <td>1, 2, 7</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 2003-223987 A（株式会社豊田自動織機）2003.08.08, 段落【0025】，図3（ファミリーなし）</td> <td>1, 7 3-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 10-050481 A（パイオニア株式会社）1998.02.20, 段落【0007】 - 【0009】，【0040】 - 【0046】 & US 5949186 A1</td> <td>3-6</td> </tr> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	X	JP 2000-058256 A（キヤノン株式会社）2000.02.25, 段落【0001】，【0015】，【0019】，【0030】，【0031】，【0039】（ファミリーなし）	1, 2, 7	X Y	JP 2003-223987 A（株式会社豊田自動織機）2003.08.08, 段落【0025】，図3（ファミリーなし）	1, 7 3-6	Y	JP 10-050481 A（パイオニア株式会社）1998.02.20, 段落【0007】 - 【0009】，【0040】 - 【0046】 & US 5949186 A1	3-6
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号													
X	JP 2000-058256 A（キヤノン株式会社）2000.02.25, 段落【0001】，【0015】，【0019】，【0030】，【0031】，【0039】（ファミリーなし）	1, 2, 7													
X Y	JP 2003-223987 A（株式会社豊田自動織機）2003.08.08, 段落【0025】，図3（ファミリーなし）	1, 7 3-6													
Y	JP 10-050481 A（パイオニア株式会社）1998.02.20, 段落【0007】 - 【0009】，【0040】 - 【0046】 & US 5949186 A1	3-6													
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。															
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献															
国際調査を完了した日 2 6 . 0 8 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 0 2 . 0 9 . 2 0 0 8													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 磯貝 香苗 電話番号 03-3581-1101 内線 3271													

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 6 4 2 0 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-025781 A (日本電気株式会社) 2002. 01. 25, 【要約】 , 図 2 & US 2002/003402 A1	1, 3-7
A	JP 2000-173777 A (双葉電子工業株式会社) 2000. 06. 23, 段落 【0032】 , 図 1 (ファミリーなし)	1, 3-7
A	JP 2006-114427 A (キヤノン株式会社) 2006. 04. 27, 段落【0024】 (フ ァミリーなし)	1-7

フロントページの続き

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

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

专利名称(译)	制造有机电致发光面板的方法，有机电致发光面板		
公开(公告)号	JPWO2009025186A1	公开(公告)日	2010-11-25
申请号	JP2009529002	申请日	2008-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达控股公司		
[标]发明人	村山真昭 源田和男		
发明人	村山 真昭 源田 和男		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/001 H01L51/0021 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/BB04 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD91 3K107/FF16 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG41		
优先权	2007213459 2007-08-20 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL面板的制造方法，该有机EL面板能够抑制因制造工序中的异物附着而导致的短路。通过该制造方法制造的有机EL面板包括有机电致发光元件，该有机电致发光元件包括第一电极，包括发光层的多个有机化合物层和设置在基板上的第二电极，该有机电致发光元件已经用密封构件密封。制备方法的特征在于形成第一电极的步骤和形成多个有机化合物层中的至少一层的步骤在真空条件下进行，形成第一电极的步骤和形成第一电极的步骤连续进行多个有机化合物层中的至少一层。

