

(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2014-112525

(P2014-112525A)

(43) 公開日 平成26年6月19日(2014.6.19)

(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 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-207276 (P2013-207276)	(71) 出願人	000003964
(22) 出願日	平成25年10月2日 (2013.10.2)		日東電工株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2012-237895 (P2012-237895)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(32) 優先日	平成24年10月29日 (2012.10.29)	(74) 代理人	110001748
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人まこと国際特許事務所
		(72) 発明者	大崎 啓功
			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	山本 悟
			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC23 DD17 EE45 EE46 EE55 GG28 GG42

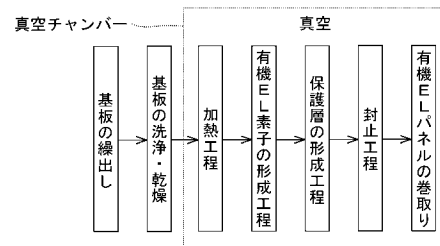
(54) 【発明の名称】 ロールツーロール方式を用いた有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐久性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを製造するための方法を提供する。

【解決手段】 本発明の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法は、ロールツーロール方式を用いて実施される。その製造方法は、フレキシブル基板上に有機エレクトロルミネッセンス素子を形成する素子形成工程、前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に保護層を形成する保護層形成工程、前記保護層の上に封止フィルムを貼付する封止工程、を有し、前記素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて前記基板をロール状に巻き取ることなく一連に行う。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フレキシブル基板上に有機エレクトロルミネッセンス素子を形成する素子形成工程、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子上に保護層を形成する保護層形成工程、
前記保護層の上に封止フィルムを貼付する封止工程、を有し、
前記素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて前記基板を
ロール状に巻き取ることなく一連に行う、ロールツーロール方式を用いた有機エレクトロ
ルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記素子形成工程の前に、前記真空チャンバー内にて前記フレキシブル基板を加熱する
加熱工程をさらに有する、請求項 1 に記載のロールツーロール方式を用いた有機エレクト
ロルミネッセンスパネルの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、耐久性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルをロールツーロール方
式によって製造する方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ロールツーロール方式により、有機エレクトロルミネッセンスパネルを連続的に
製造する方法が知られている。以下、有機エレクトロルミネッセンスを「有機 E L」と記
す。

20

例えば、特許文献 1 には、ロールツーロール方式のインラインにて有機 E L 素子上に第
1 保護膜を形成した後、大気圧環境下でそれをロール状に巻き取り、オフラインにて、大
気圧環境下で前記第 1 保護膜上に第 2 保護膜を形成することが開示されている。前記イン
ラインとは、ロールからフレキシブル基板を繰り出し、再びロール状に巻き取るまでの工
程を意味し、前記オフラインとは、フレキシブル基板をロール状に巻き取った後の工程を
意味する。

【0003】

しかしながら、予め形成した前記第 1 保護膜に、微小なピンホールやクラックが生じる
場合がある。また、前記第 1 保護層を形成した直後のフレキシブル基板を巻き取ると、第
1 保護層が損傷する場合がある。よって、前記オフラインにて基板を大気圧環境下に曝す
と、有機 E L 素子中に水分や酸素などが侵入するおそれがある。水分などが侵入した有機
E L 素子を有する有機 E L パネルは、耐久性に劣って製品寿命が短くなるので、その改善
が求められる。

30

【0004】

さらに、大気圧環境下で第 2 保護膜を形成すると、第 1 保護膜と第 2 保護膜の間に微細
な気泡が介在する場合がある。特に、第 2 保護膜として、接着層が設けられた封止フィ
ルムを用いた場合には、接着層の裏面と第 1 保護膜の表面の間及び接着層の内部に微細な
気泡が介在し易くなる。このような気泡の存在は、有機 E L パネルの耐久性や視認性を低下
させるので、その改善が求められる。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】 特許第 4 6 9 6 8 3 2 号（特開 2 0 0 7 - 1 0 9 5 9 2 号）

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明の目的は、耐久性に優れた有機 E L パネルを製造するための方法を提供すること
である。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の有機ＥＬパネルの製造方法は、ロールツーロール方式を用いて実施される。その製造方法は、フレキシブル基板上に有機ＥＬ素子を形成する素子形成工程、前記有機ＥＬ素子上に保護層を形成する保護層形成工程、前記保護層の上に封止フィルムを貼付する封止工程、を有し、前記素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて前記基板をロール状に巻き取ることなく一連に行う。

【0008】

本発明の好ましい製造方法は、前記素子形成工程の前に、前記真空チャンバー内にて前記フレキシブル基板を加熱する加熱工程をさらに有する。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の製造方法は、素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて一連に行うので、保護層が損傷することを防止でき、微小なピンホールやクラックを通じて保護層へ水分及び酸素の侵入を抑制できる。また、封止フィルムと保護層の間に気泡が入り込むことを防止できる。本発明の製造方法によって得られた有機ＥＬパネルは、水分や酸素などが有機ＥＬ素子に侵入し難いので、耐久性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図１】本発明の１つの実施形態に係る有機ＥＬパネルの平面図。

20

【図２】図１のⅠⅠ－ⅠⅠ線で切断した拡大断面図。

【図３】本発明の有機ＥＬパネルの製造方法のブロック図。

【図４】同製造方法における各工程の模式図。

【図５】積層体（セパレータ付き封止フィルム）の平面図。

【図６】図５のⅤⅤ－ⅤⅤ線で切断した拡大断面図。

【図７】封止工程を実施するための封止フィルムの貼付装置の概略側面図。

【図８】実施例で作製した有機ＥＬパネルの拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明について、図面を参照しつつ説明する。ただし、各図における層厚及び長さなどの寸法は、実際のものとは異なっていることに留意されたい。

30

また、本明細書において、用語の頭に、「第１」、「第２」を付す場合があるが、この第１などは、用語を区別するためだけに付加されたものであり、用語の順序や優劣などの特別な意味を持たない。「帯状」とは、一方向における長さが他方向における長さよりも十分に長い略長形状を意味する。前記帯状は、例えば、前記一方向における長さが他方向における長さの１０倍以上の略長形状であり、好ましくは３０倍以上であり、より好ましくは１００倍以上である。「長手方向」は、前記帯状の一方向（帯状の長辺と平行な方向）であり、「短手方向」は、前記帯状の他方向（帯状の短辺と平行な方向）である。「ＰＰＰ～ＱＱＱ」という表記は、「ＰＰＰ以上ＱＱＱ以下」を意味する。

【0012】

40

〔有機ＥＬパネルの構成〕

本発明の有機ＥＬパネル１は、図１及び図２に示すように、帯状のフレキシブル基板２と、前記帯状のフレキシブル基板２の上にその長手方向に並んで設けられた複数の有機ＥＬ素子３と、前記有機ＥＬ素子３の上に設けられた保護層４と、前記保護層４の上に設けられた封止フィルム５と、を有する。以下、フレキシブル基板を単に「基板」と記す場合がある。

【0013】

前記有機ＥＬ素子３は、端子３１ａを有する第１電極３１と、端子３２ａを有する第２電極３２と、前記両電極３１，３２の間に設けられた有機層３３と、を有する。

前記各有機ＥＬ素子３のそれぞれは、前記有機層３３を基準にして、第１電極３１の端

50

子 3 1 a が短手方向第 1 側に配設され、且つ、第 2 電極 3 2 の端子 3 2 a が短手方向第 2 側に配設されている。短手方向第 1 側と第 2 側は、相反する側であり、図 1 を例に採ると、短手方向第 1 側は上側であり、短手方向第 2 側は下側である。

前記封止フィルム 5 は、これらの端子 3 1 a , 3 2 a を除いて、各有機 E L 素子 3 の表面を被覆するように、有機 E L 素子 3 の上に設けられている。

【 0 0 1 4 】

前記有機 E L 素子 3 は基板 2 の短手方向に 1 列配置され、その有機 E L 素子 3 が基板 2 の長手方向に、所要間隔を開けて並べられている。

本発明の有機 E L パネル 1 は、帯状の基板 2 によって複数の有機 E L パネルが長手方向に一連に設けられた有機 E L パネルの集合体でもある。

この有機 E L パネルの集合体を、隣接する有機 E L 素子 3 の境界部にて切断することにより、個々の有機 E L パネル（有機 E L パネル小片）を取り出すことができる。

【 0 0 1 5 】

前記基板 2 の平面形状は、帯状である。

前記帯状の基板 2 の長さ（長手方向の長さ）は、特に限定されないが、例えば、10 m ~ 1000 m である。また、前記基板 2 の幅（短手方向の長さ）も特に限定されないが、例えば、10 mm ~ 300 mm であり、好ましくは 10 mm ~ 100 mm である。前記基板 2 の厚みも特に限定されず、その材質を考慮して適宜設定できる。前記基板 2 として金属基板又は合成樹脂基板を用いる場合には、その厚みは、例えば、10 μ m ~ 50 μ m である。

【 0 0 1 6 】

有機 E L パネル 1 の積層構造は、図 2 に示すように、基板 2 と、基板 2 上に設けられた第 1 電極 3 1 と、第 1 電極 3 1 上に設けられた有機層 3 3 と、有機層 3 3 上に設けられた第 2 電極 3 2 と、第 2 電極 3 2 上に設けられた保護層 4 と、保護層 4 上に設けられた封止フィルム 5 と、を有する。

基板 2 が導電性を有する場合には、電気的な短絡を防止するため、基板 2 と第 1 電極 3 1 の間に絶縁層（図示せず）が設けられる。

【 0 0 1 7 】

有機 E L 素子 3 の、基板 2 の長手方向に対応する長さは、基板 2 の短手方向に対応する長さよりも長い。図示例では、有機 E L 素子 3 の平面形状は、基板 2 の長手方向に長辺を有し、且つ短手方向に短辺を有する略長形状に形成されている。

ただし、前記有機 E L 素子 3 は、略長形状に限られず、例えば、基板 2 の長手方向に長い略楕円形状などであってもよい（図示せず）。また、本発明の有機 E L パネル 1 において、有機 E L 素子 3 は、基板 2 の長手方向に対応する長さが短手方向に対応する長さよりも長い形状に限られない。例えば、有機 E L 素子 3 の平面視形状が略正形状や円形状に形成された有機 E L パネル 1（図示せず）も、本発明に含まれる。

【 0 0 1 8 】

前記有機 E L 素子 3 の有機層 3 3 は、発光層を含み、必要に応じて、正孔輸送層及び電子輸送層などの各種機能層を有する。有機層 3 3 の層構成は、後述する。

第 1 電極 3 1 の端子 3 1 a を形成するため、有機層 3 3 は、第 1 電極 3 1 の短手方向第 1 側の端部（端子 3 1 a）を除いて、第 1 電極 3 1 の上に設けられている。

また、有機層 3 3 の上には、有機層 3 3 の表面を被覆するように第 2 電極 3 2 が設けられている。第 2 電極 3 2 の端子 3 2 a を形成するため、第 2 電極 3 2 の端部（端子 3 2 a）は、有機層 3 3 の端部から短手方向第 2 側に延出されている。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 電極 3 1 及び第 2 電極 3 2 の各端子 3 1 a , 3 2 a は、外部に接続する部分である。第 1 電極 3 1 の端子 3 1 a は、第 1 電極 3 1 の露出した表面からなり、第 2 電極 3 2 の端子 3 2 a は、第 2 電極 3 2 の露出した表面からなる。

長手方向に隣接する有機 E L 素子 3 は、接しておらず、僅かに間隔を有している。

【 0 0 2 0 】

封止フィルム 5 は、有機 E L 素子 3 に、酸素や水蒸気などが浸入することを防止するための層である。

前記封止フィルム 5 は、帯状のフィルムである。前記封止フィルム 5 は、第 1 電極 3 1 及び第 2 電極 3 2 の各端子 3 1 a , 3 2 a を被覆しないように、複数の有機 E L 素子 3 に跨がって各保護層 4 の表面に設けられている。

詳しくは、封止フィルム 5 は、各端子 3 1 a , 3 2 a を除いて、保護層 4 の表面に密着している。なお、封止フィルム 5 は、保護層 4 の表面だけでなく、有機 E L 素子 3 の両側部にまで密着していてもよい。また、封止フィルム 5 の周縁部は、基板 2 の表面、第 1 電極 3 1 の表面及び第 2 電極 3 2 の表面にそれぞれ接着されている。

前記封止フィルム 5 を保護層 4 の表面などに貼付するため、図 2 に示すように、前記封止フィルム 5 の裏面には、接着層 5 1 が設けられている。前記封止フィルム 5 は、前記接着層 5 1 を介して、保護層 4 を含む有機 E L 素子 3 に接着されている。

10

【 0 0 2 1 】

本発明の有機 E L パネル 1 は、有機層 3 3 が発光材料で形成されているため、照明装置、画像表示装置などの発光パネルとして利用できる。

以下、発光層を含む有機層 3 3 を有する有機 E L パネル 1 について、その形成材料などを説明する。

【 0 0 2 2 】

(帯状の基板)

基板は、帯状のフレキシブル基板である。フレキシブル基板は、ロール状に巻くことができる、柔軟なシート状物である。

20

前記基板は、透明及び不透明の何れでよい。ボトムエミッション型の有機 E L パネルを形成する場合には、透明な基板が用いられる。

本明細書において、透明の指標としては、例えば、全光線透過率 7 0 % 以上、好ましくは 8 0 % 以上が例示できる。ただし、全光線透過率は、J I S K 7 1 0 5 (プラスチックの光学的特性試験方法) に準拠した測定法によって測定される値をいう。

【 0 0 2 3 】

前記基板の材質は、特に限定されないが、例えば、ガラス基板、金属基板、合成樹脂基板、セラミック基板などが挙げられる。前記合成樹脂基板としては、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート (P E N)、ポリブチレンテレフタレート (P B T) 等のポリエステル系樹脂；ポリエチレン (P E)、ポリプロピレン (P P)、ポリメチルペンテン (P M P)、エチレン - プロピレン共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (E V A) 等の α - オレフィンモノマー成分とするオレフィン系樹脂；ポリ塩化ビニル (P V C)；酢酸ビニル系樹脂；ポリカーボネート (P C)；ポリフェニレンスルフィド (P P S)；ポリアミド (ナイロン)、全芳香族ポリアミド (アラミド) 等のアミド系樹脂；ポリイミド系樹脂；ポリエーテルエーテルケトン (P E E K) などの合成樹脂フィルムが挙げられる。金属基板としては、ステンレス、銅、チタン、アルミニウム、合金などからなる薄板などが挙げられる。

30

【 0 0 2 4 】

また、駆動時に有機 E L パネルの温度上昇を防止するため、前記基板は、放熱性に優れていることが好ましい。また、有機 E L パネルに酸素や水蒸気が入ることを防止するため、前記基板は、ガス及び水蒸気バリア性を有することが好ましい。

40

なお、金属基板を用いる場合には、その表面に形成される電極に対して絶縁するため、金属基板の表面に絶縁層が設けられる。

【 0 0 2 5 】

(有機 E L 素子の第 1 電極)

第 1 電極は、例えば、陽極である。

前記第 1 電極 (陽極) の形成材料は、特に限定されないが、例えば、インジウム錫酸化物 (I T O)；酸化珪素を含むインジウム錫酸化物 (I T S O)；アルミニウム；金；白金；ニッケル；タングステン；銅；合金；などが挙げられる。第 1 電極の厚みは特に限定

50

されないが、通常、 $0.01\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ である。

【0026】

(有機EL素子の有機層)

有機層は、少なくとも2つの層からなる積層体である。有機層の構造としては、例えば、(A)正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層の、3つの層からなる構造、(B)正孔輸送層及び発光層の、2つの層からなる構造、(C)発光層及び電子輸送層の、2つの層からなる構造、などが挙げられる。

前記(B)の有機層は、発光層が電子輸送層を兼用している。前記(C)の有機層は、発光層が正孔輸送層を兼用している。

本発明に用いられる有機層は、前記(A)～(C)の何れの構造であってもよい。

10

以下、前記(A)の構造を有する有機層について説明する。

【0027】

正孔輸送層は、第1電極の表面に設けられる。もっとも、有機EL素子の発光効率を低下させないことを条件として、第1電極と正孔輸送層の間にこれら以外の任意の機能層が介在されていてもよい。

例えば、正孔注入層が、第1電極の表面に設けられ、その正孔注入層の表面に正孔輸送層が設けられていてもよい。正孔注入層は、陽極層から正孔輸送層へ正孔の注入を補助する機能を有する層である。

【0028】

正孔輸送層の形成材料は、正孔輸送機能を有する材料であれば特に限定されない。正孔輸送層の形成材料としては、4,4',4''-トリス(カルバゾール-9-イル)-トリフェニルアミン(略称:TCta)などの芳香族アミン化合物;1,3-ビス(N-カルバゾリル)ベンゼンなどのカルバゾール誘導体;N,N'-ビス(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ビス(フェニル)-9,9'-スピロビスフルオレン(略称:Spiro-NPB)などのスピロ化合物;高分子化合物;などが挙げられる。正孔輸送層の形成材料は、1種単独で又は2種以上を併用してもよい。また、正孔輸送層は、2層以上の多層構造であってもよい。

20

正孔輸送層の厚みは、特に限定されないが、駆動電圧を下げるという観点から、 $1\text{nm} \sim 500\text{nm}$ が好ましい。

【0029】

30

発光層は、正孔輸送層の表面に設けられる。

発光層の形成材料は、発光性を有する材料であれば特に限定されない。発光層の形成材料としては、例えば、低分子蛍光発光材料、低分子燐光発光材料などの低分子発光材料を用いることができる。

【0030】

低分子発光材料としては、例えば、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)-ビフェニル(略称:DPVBi)などの芳香族ジメチリデン化合物;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などのオキサジアゾール化合物;3-(4-ビフェニルイル)-4-フェニル-5-t-ブチルフェニル-1,2,4-トリアゾールなどのトリアゾール誘導体;1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼンなどのスチリルベンゼン化合物;ベンゾキノン誘導体;ナフトキノン誘導体;アントラキノン誘導体;フルオレノン誘導体;アゾメチン亜鉛錯体、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(略称:Alq₃)などの有機金属錯体;などが挙げられる。

40

【0031】

また、発光層の形成材料として、ホスト材料中に発光性のドーパント材料をドーブしたものをを用いてもよい。

前記ホスト材料としては、例えば、上述の低分子発光材料を用いることができ、これ以外に、1,3,5-トリス(カルバゾ-9-イル)ベンゼン(略称:TCP)、1,3-ビス(N-カルバゾリル)ベンゼン(略称:mCP)、2,6-ビス(N-カルバゾリル

50

）ピリジン、9，9 - ジ（4 - ジカルバゾール - ベンジル）フルオレン（略称：C P F）、4，4' - ビス（カルバゾール - 9 - イル） - 9，9 - ジメチル - フルオレン（略称：D M F L - C B P）などのカルバゾール誘導体などを用いることができる。

【0032】

前記ドーパント材料としては、例えば、スチリル誘導体；ペリレン誘導体；トリス（2 - フェニルピリジル）イリジウム（I I I）（I r（p p y）₃）、トリス（1 - フェニルイソキノリン）イリジウム（I I I）（I r（p i q）₃）、ビス（1 - フェニルイソキノリン）（アセチルアセトナト）イリジウム（I I I）（略称：I r（p i q）₂（a c a c））などの有機イリジウム錯体などの燐光発光性金属錯体；などを用いることができる。

10

さらに、発光層の形成材料には、上述の正孔輸送層の形成材料、後述の電子輸送層の形成材料、各種添加剤などが含まれていてもよい。

発光層の厚みは、特に限定されないが、例えば、2 n m ~ 5 0 0 n m が好ましい。

【0033】

電子輸送層は、発光層の表面に設けられる。もっとも、有機 E L 素子の発光効率を低下させないことを条件として、第 2 電極と電子輸送層の間にこれら以外の任意の機能層が介在されていてもよい。

例えば、電子注入層が、電子輸送層の表面に設けられ、電子注入層の表面に、第 2 電極が設けられていてもよい。電子注入層は、前記第 2 電極から電子輸送層へ電子の注入を補助する機能を有する層である。

20

【0034】

電子輸送層の形成材料は、電子輸送機能を有する材料であれば特に限定されない。電子輸送層の形成材料としては、例えば、トリス（8 - キノリノラト）アルミニウム（略称：A l q₃）、ビス（2 - メチル - 8 - キノリノラト）（4 - フェニルフェノラト）アルミニウム（略称：B A l q）などの金属錯体；2，7 - ビス〔2 - （2，2' - ビピリジン - 6 - イル） - 1，3，4 - オキサジアゾ - 5 - イル〕 - 9，9 - ジメチルフルオレン（略称：B p y - F O X D）、2 - （4 - ビフェニリル） - 5 - （4 - t e r t - ブチルフェニル） - 1，3，4 - オキサジアゾール（略称：P B D）、1，3 - ビス〔5 - （p - t e r t - ブチルフェニル） - 1，3，4 - オキサジアゾール - 2 - イル〕ベンゼン（略称：O X D - 7）、2，2'，2'' - （1，3，5 - フェニレン） - トリス（1 - フェニル - 1 H - ベンズイミダゾール）（略称：T P B i）などの複素芳香族化合物；ポリ（2，5 - ピリジン - ジイル）（略称：P P y）などの高分子化合物；などが挙げられる。電子輸送層の形成材料は、1 種単独で又は 2 種以上を併用してもよい。また、電子輸送層は、2 層以上の多層構造であってもよい。

30

電子輸送層の厚みは、特に限定されないが、駆動電圧を下げるという観点から、1 n m ~ 5 0 0 n m が好ましい。

【0035】

（有機 E L 素子の第 2 電極）

第 2 電極は、例えば、陰極である。

前記第 2 電極の形成材料は、特に限定されないが、トップエミッション型の有機 E L 素子を形成する場合には、透明な第 2 電極が用いられる。透明及び導電性を有する第 2 電極の形成材料としては、インジウム錫酸化物（I T O）；酸化珪素を含むインジウム錫酸化物（I T S O）；アルミニウムなどの導電性金属を添加した酸化亜鉛（Z n O：A l）；マグネシウム - 銀合金などが挙げられる。第 2 電極の厚みは特に限定されないが、通常、0.01 μ m ~ 1.0 μ m である。

40

【0036】

（保護層）

保護層は、有機 E L 素子を保護し、水分や酸素などの浸入を防止するために設けられる。

前記保護層の形成材料は、特に限定されないが、金属酸化物膜、酸化窒化膜、窒化膜、

50

酸化炭化窒化膜などが挙げられる。前記金属酸化物としては、例えば、 MgO 、 SiO 、 Si_xO_y 、 Al_2O_3 、 GeO 、 Ti_2O などが挙げられる。

前記保護層は、酸化炭化窒化ケイ素膜 ($SiOCN$)、酸化窒化ケイ素膜 ($SiON$)、窒化ケイ素膜 (SiN) が好ましい。

保護層の厚みは、特に限定されないが、例えば、 $50\text{ nm} \sim 50\text{ }\mu\text{ m}$ である。

【0037】

(封止フィルム)

封止フィルムの形成材料としては、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 ($HDP E$)、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)、ポリエチレンナフタレート (PEN) などの合成樹脂を好適に用いることができる。また、封止フィルムとして、ステンレス、銅、チタン、アルミニウム、合金などからなる金属薄板を用いることもできる。有機 EL パネルに酸素や水蒸気が浸入することを防止するため、前記封止フィルムは、ガス及び水蒸気バリア性を有することが好ましい。

前記封止フィルムの厚みは、特に限定されないが、例えば、 $5\text{ }\mu\text{ m} \sim 1\text{ mm}$ であり、好ましくは $10\text{ }\mu\text{ m} \sim 500\text{ }\mu\text{ m}$ である。

【0038】

前記封止フィルムを有機 EL 素子に接着させるための接着層は、公知の接着剤から形成される。前記接着剤としては、例えば、熱硬化型又は光硬化型の接着剤を用いることが好ましい。接着剤は、適切な粘度に調整され、封止フィルムの裏面に均一な厚みで設けられる。

【0039】

[有機 EL パネルの製造方法]

本発明の有機 EL パネルの製造方法は、帯状のフレキシブル基板上に有機 EL 素子を形成する素子形成工程、前記有機 EL 素子上に保護層を形成する保護層形成工程、前記保護層の上に封止フィルムを貼付する封止工程、を有し、前記素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて前記基板をロール状に巻き取ることなく一連に行う (図3参照)。好ましくは、前記素子形成工程の前に、真空チャンバー内にて前記フレキシブル基板を加熱する加熱工程をさらに有する。なお、本発明の有機 EL パネルの製造方法は、最初に、ロール状に巻かれた帯状のフレキシブル基板を繰り出す引き出し工程を有する。

本発明の有機 EL パネルは、ロールツーロール方式を用いて製造される。

【0040】

図4は、各製造工程の模式図を示す。

図4において、ロール61から繰り出されたフレキシブル基板2は、必要に応じて、洗浄部Aにて純水で洗浄され、乾燥される。その後、前記基板2は、真空チャンバー7内に導入される。

前記真空チャンバー7は、1つの閉鎖空間から構成されている。その閉鎖空間には、少なくとも素子形成工程部C、保護層形成工程部D及び封止工程部Eが設けられている。必要に応じて、前記閉鎖空間内には、素子形成工程部Cの前に、加熱工程部Bが設けられ、さらに、封止工程部Eの後に、巻取り工程部Fが設けられている。前記真空チャンバー7は、これらの工程部を有する各真空室が圧力調整部を介して一連に設けられることによって構成されている。

具体的には、前記真空チャンバー7は、第1圧力調整部7a及び加熱工程部Bを有する室と、第2圧力調整部7b及び素子形成工程部Cを有する室と、第3圧力調整部7c及び保護層形成工程部Dを有する室と、第4圧力調整部7d及び封止工程部Eを有する室と、第5圧力調整部7e及び巻取り工程部Fを有する室と、を順に有する。

各圧力調整部7a, 7b, 7c, 7d, 7eの入口と出口(基板2の送り方向上流側と

10

20

30

40

50

下流側)には、フレキシブル基板2の表面が接触しない程度で且つ前記基板2が通過できる隙間が設けられている(図示せず)。各圧力調整部7a, 7b, 7c, 7d, 7eは、差動排気によって圧力を調整でき、これによって、素子形成工程部C、保護層形成工程部D、及び封止工程部Eなどの各室内は、それぞれ適した真空度に調整され得る。これらの工程部を有する室内の真空度は特に限定されない。好ましくは、素子形成工程部Cの真空度は、 1×10^{-4} Pa以下であり、保護層形成工程部Dの真空度は、 1×10^{-1} Pa以下、封止工程部Eの真空度は、数百Pa以下に保持されている。また、加熱工程部Bの真空度は、数百Pa以下であり、巻取り工程部Fの真空度は、数百Pa以下である。

なお、巻取り工程部Fは、真空チャンバー7の外部に設けてもよい。

【0041】

封止工程部Eには、封止フィルムを有機EL素子の保護層に貼り合わせるための貼付装置が設けられている。

貼付装置9は、封止フィルムを含む積層体8を搬送する搬送ローラ94と、セパレータ52を回収する回収ローラ95と、封止フィルムを剥離するピールプレート92と、を有する。搬送ローラ94及び回収ローラ95は、真空チャンバー7内に設けられている。つまり、貼付装置9の全体が、封止工程部Eの室内に設けられている。もっとも、前記搬送ローラ94及び回収ローラ95は、真空チャンバー7内に設けられている場合に限られず、真空チャンバー7の外部に設けられていてもよい(図示せず)。

なお、貼付装置を用いた封止工程については、後で詳述する。

【0042】

封止フィルムを貼付することにより、本発明の帯状の有機ELパネル1が得られる。この帯状の有機ELパネル1は、ロール62に巻き取られる。

【0043】

(引出し工程)

ロール状に巻かれた帯状のフレキシブル基板を繰り出し、真空チャンバー内に導入する。

繰り出したフレキシブル基板は、必要に応じて、真空チャンバー内に導入する前に、従来公知の洗浄槽に導入されて洗浄された後、乾燥される。

なお、予め第1電極がパターンニングされた基板を用いてもよい。予め第1電極が形成された基板を用いる場合には、それをロールから繰り出し、洗浄乾燥後に、真空チャンバー内に導入する。

【0044】

前記繰り出した基板を、少なくとも素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程においてロール状に巻き取ることなく、前記素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を真空チャンバー内で一連に行う。

【0045】

(加熱工程)

加熱工程は、フレキシブル基板に含まれる水分を除去するために、フレキシブル基板を加熱する工程である。加熱工程は、真空チャンバー内で行われることが好ましい。

加熱方法は、特に限定されず、例えば、赤外線等の適当なヒータを用いた加熱などが挙げられる。

加熱温度は特に限定されないが、その加熱温度はフレキシブル基板の耐熱温度を考慮して調整され、例えば、100℃以上が好ましい。このような加熱を素子形成前に行うことにより、フレキシブル基板から発生する水分によって有機EL素子が劣化することを抑制できる。また、加熱工程を真空チャンバー内で行うことにより、加熱時間を短縮できる。

なお、加熱工程後で且つ素子形成工程前に、必要に応じて、前記基板を冷却する工程を設けてもよい。

【0046】

(素子形成工程)

有機EL素子の形成は、真空チャンバー内で行われることを条件として、従来と同様に

10

20

30

40

50

して行うことができる。

簡単に説明すると、真空チャンバー内に導入された帯状の基板上に第 1 電極を形成する。

第 1 電極の形成方法は、その形成材料に応じて最適な方法を採用できるが、スパッタ法、蒸着法、インクジェット法などが挙げられる。例えば、金属によって陽極を形成する場合には、蒸着法が用いられる。

なお、予め第 1 電極がパターンニングされた基板を用いた場合には、前記第 1 電極の形成は省略される。

【0047】

前記第 1 電極の上に、その端子を除いて、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を順に形成する。

正孔輸送層及び電子輸送層の形成方法は、その形成材料に応じて最適な方法を採用できるが、例えば、スパッタ法、蒸着法、インクジェット法などが挙げられる。

発光層の形成方法は、その形成材料に応じて最適な方法を採用できるが、通常、蒸着法によって形成される。

続いて、有機層の上に、第 2 電極を形成する。第 2 電極は、第 1 電極の端子に重ならないように形成される。第 2 電極の形成方法は、その形成材料に応じて最適な方法を採用できるが、例えば、スパッタ法、蒸着法、インクジェット法などが挙げられる。

このようにして基板上に所要間隔を開けて複数の有機 EL 素子を形成していく。

【0048】

(保護層形成工程)

保護層の形成は、前記真空チャンバー内で素子形成工程に引き続いて行われる。

保護層の形成は、従来と同様にして行うことができる。保護層の形成方法は、その形成材料に応じて最適な方法を採用できるが、例えば、スパッタ法、プラズマ CVD 法、イオンプレーティング法、プラズマアシスト蒸着法などが挙げられる。

【0049】

(封止工程)

封止フィルムの貼付は、前記真空チャンバー内で保護層形成工程に引き続いて行われる。

。

図 5 及び図 6 は、積層体 8 (セパレータ付き封止フィルム) の一例を示す。

積層体 8 は、封止フィルム 5 と、前記封止フィルム 5 の裏面に積層された接着層 5 1 と、前記接着層 5 1 の裏面に剥離可能に貼付されたセパレータ 5 2 と、を有する。

前記セパレータ 5 2 の平面形状は、帯状である。この帯状のセパレータ 5 2 の表面上に、帯状の封止フィルム 5 が接着層 5 1 を介して仮貼付されている。

かかる積層体 8 は、通常、真空チャンバー外で準備される。もっとも、前記積層体 8 を形成する設備を真空チャンバー内に設置すれば、前記積層体 8 を真空チャンバー内で準備することも可能である。

【0050】

前記封止フィルム 5 の形成材料としては、上記で例示したものが用いられる。

前記セパレータ 5 2 としては、接着層が容易に剥離するように、表面に離型処理が施されたシート状物が用いられる。セパレータ 5 2 の形成材料は、特に限定されず、離型処理が施された汎用的な合成樹脂フィルム、合成紙、紙などが挙げられる。

【0051】

図 7 は、封止工程で用いられる、封止フィルムの貼付装置の概略図である。なお、図 7 はまた、図 4 の真空チャンバー 7 の封止工程部 E の内部の拡大図でもある。

図 4 及び図 7 を参照して、この貼付装置 9 は、有機 EL 素子形成済み基板 X を長手方向に送る搬送ローラ 9 1 と、セパレータ 5 2 と封止フィルム 5 を分離するためのピールプレート 9 2 と、ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a に配置されたガイドローラ 9 3 と、積層体 8 (セパレータ付き封止フィルム) をピールプレート 9 2 に送る搬送ローラ 9 4 (図 4 に示し、図 7 には不図示) と、セパレータ 5 2 を回収する回収ローラ 9 5 (図 4 に示し、

10

20

30

40

50

図 7 には不図示)と、セパレータ 5 2 から剥離した封止フィルム 5 の表面を押さえる押圧ローラ 9 6 と、封止フィルム 5 の裏面に設けられた接着層 5 1 を硬化させる硬化手段 9 7 と、を有する。

【0052】

ピールプレート 9 2 は、側面視鋭角三角形状に形成された板状体である。ピールプレート 9 2 は、その先端部 9 2 a (鋭角部)が有機 E L 素子形成済み基板 X の表面の近傍に位置するように配置されている。ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a と有機 E L 素子形成済み基板 X の表面の間の距離は、特に限定されない。もっとも、前記距離が余りに小さい場合には、ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a が有機 E L 素子 3 の表面に当たって有機 E L 素子 3 の表面が傷つく虞があり、一方、前記距離が余りに長い場合には、ピールプレート 9 2 で剥離した封止フィルム 5 を有機 E L 素子 3 の表面に移し替えることができないことがある。かかる点を考慮すると、ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a と有機 E L 素子形成済み基板 X の表面の間の距離は、2 mm 以上が好ましく、更に、3 mm 以上がより好ましい。また、前記距離の上限は、封止フィルム 5 の大きさによって異なるものの、例えば、20 mm 以下であり、好ましくは 10 mm 以下である。

10

【0053】

前記有機 E L 素子形成済み基板 X の送りに同期して、積層体 8 がピールプレート 9 2 へと送られる。

ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a において、セパレータ 5 2 のみが反転されて回収される。図中、白抜き矢印は、セパレータ 5 2 の回収方向を示す。

20

ピールプレート 9 2 の先端部 9 2 a でセパレータ 5 2 が反転することにより、接着層 5 1 とセパレータ 5 2 の層間で剥離し、封止フィルム 5 が接着層 5 1 を伴ってセパレータ 5 2 から離れる。

接着層 5 1 が有機 E L 素子の表面に接触することにより、封止フィルム 5 が有機 E L 素子形成済み基板 X に貼付される。封止フィルム 5 は、端子に被さらないように、適宜位置調整しながら貼付される。

保護層 4 上に貼付された封止フィルム 5 の上から押圧ローラ 9 6 によって封止フィルム 5 を押さえることにより、封止フィルム 5 が保護層 4 に密着する。

【0054】

その後、前記押圧ローラ 9 6 の下流側に設けられた硬化手段 9 7 により、接着層 5 1 を硬化させることにより、封止フィルム 5 が固定され、有機 E L 素子 3 の封止が完了する。前記硬化手段としては、接着剤の種類に応じて最適な装置が用いられる。熱硬化型接着剤に対しては、加熱装置が用いられ、光硬化型接着剤に対しては、紫外線ランプなどの光照射装置が用いられる。

30

【0055】

(巻取り工程)

このようにして帯状の封止フィルム 5 によって複数の有機 E L 素子 3 が封止された、図 1 及び図 2 に示すような帯状の有機 E L パネル 1 を得ることができる。

得られた帯状の有機 E L パネル 1 は、図 4 に示すように、巻取り工程部 F においてロール状に巻き取られる。

40

【0056】

本発明の製造方法は、素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程を、真空チャンバー内にて一連に行うので、保護層が損傷することを防止でき、微小なピンホールやクラックを介した保護層への水分及び酸素侵入を抑制できる。また、封止フィルムと保護層の間に気泡が入り込むことを防止できる。本発明によれば、水分や酸素などが有機 E L 素子に侵入し難い有機 E L パネルを製造できるので、耐久性に優れ且つ製品寿命の長い有機 E L パネルを提供できる。

また、封止工程において、接着層が積層された封止フィルムを用いるので、封止フィルムを有機 E L 素子(保護層)に安定的に貼付することができる。

【0057】

50

なお、本発明の有機ＥＬパネル及びその製造方法は、上記で示したような実施形態に限定されず、本発明の意図する範囲で適宜設計変更できる。

例えば、上記実施形態の製造方法において、真空チャンバー内にセパレータを含む積層体を導入しているが、セパレータを有さない積層体（封止フィルムの裏面に接着層が設けられた積層体）を用いてもよい。

この場合でも、セパレータを有さない積層体を、真空チャンバー外で製造してもよいし、或いは、真空チャンバー内で製造してもよい。

【実施例】

【００５８】

以下、実施例を示して、本発明を詳細に説明する。ただし、本発明は、下記実施例に限定されるものではない。

【００５９】

〔実施例〕

（フレキシブル基板及び封止フィルムを含む積層体の準備）

厚み $30\mu\text{m}$ 、幅 30mm 、長さ 100m のステンレス箔（ＳＵＳ３０４箔）の一方の面に、アクリル樹脂（ＪＳＲ（株）製、商品名「ＪＥＭ－４７７」）を塗工し、厚み $3\mu\text{m}$ の絶縁層を形成した。このようにして、帯状のステンレス箔と、その箔上に積層された絶縁層（アクリル樹脂層）と、を有するフレキシブル基板を準備した。このフレキシブル基板をロール状に巻き取った。

他方、封止フィルムとして、厚み $50\mu\text{m}$ のポリエチレンナフタレートフィルムと、そのフィルムの一方面にスパッタ法にて積層された厚み $0.3\mu\text{m}$ の SiO_2 層（バリア層）と、からなる帯状のフィルム（幅 20mm 、長さ 100m ）を準備した。この封止フィルムの他方面に、接着層として厚み $40\mu\text{m}$ のエポキシ系熱硬化型接着剤を設け、その接着層を帯状のセパレータ上に仮貼付することにより、封止フィルムを含む帯状の積層体を準備した。この積層体をロール状に巻き取った。

【００６０】

<有機ＥＬパネルの製造>

前記ロール状のフレキシブル基板を繰り出し、圧力調整部を通じて複数の室が一連に繋がって構成された真空チャンバー（図４参照）に導入し、帯状の有機ＥＬパネルを作製した。具体的な各工程は、次の通りである。

（引出し工程及び加熱工程）

ロール状に巻き取られた前記フレキシブル基板を連続的に繰り出し、その基板の表裏面を純水で洗浄し、乾燥した。その基板を、真空度 $1 \times 10^{-1}\text{Pa}$ 以下に設定された室（図４の加熱工程部Ｂ）に導入し、 150°C で 30 分加熱処理した。

（素子形成工程）

続いて、前記フレキシブル基板を真空度 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下に設定された室（図４の素子形成工程部Ｃ）に送り、その基板の絶縁層上に、端子を有する第１電極として厚み 100nm のＡｌ層を蒸着法にて形成し、前記端子を除いて前記第１電極の上に、正孔注入層として厚み 10nm のＨＡＴ－ＣＮ層を蒸着法にて形成し、その正孔注入層の上に、正孔輸送層として厚み 50nm のＮＰＢ層を蒸着法にて形成し、その正孔輸送層の上に、発光層及び電子輸送層として厚み 45nm のＡｌ q_3 層を蒸着法にて形成し、その発光層兼電子輸送層の上に、電子注入層として厚み 0.5nm のＬｉＦ層を蒸着法にて形成し、その電子注入層の上に、第２電極として厚み $2/18\text{nm}$ のＭｇ／Ａｇ層を共蒸着法にて形成し、その第２電極の端部上に、第２電極の端子を設けるために厚み 100nm のＡｌ層を蒸着法にて形成した。

このようにして、下記層構成の有機ＥＬ素子の複数がフレキシブル基板の長手方向に所定間隔を開けて形成された、有機ＥＬ素子形成済み基板を作製した。

<有機ＥＬ素子の層構成>

端子を有する第２電極：厚み 100nm のＡｌ層

第２電極：厚み $2/18\text{nm}$ のＭｇ／Ａｇ層

10

20

30

40

50

電子注入層：厚み 0.5 nm の LiF 層

発光層兼用電子輸送層：厚み 45 nm の Alq₃ 層

正孔輸送層：厚み 50 nm の NPB 層

正孔注入層：厚み 10 nm の HAT-CN 層

端子を有する第 1 電極：厚み 100 nm の Al 層

なお、前記 HAT-CN は、1, 4, 5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリルである。

【0061】

(保護層形成工程)

続いて、前記有機 EL 素子形成済み基板を真空度 1×10^{-1} Pa 以下に設定された室 (図 4 の保護層形成工程部 D) に送り、第 1 電極の端子及び第 2 電極の端子を除く有機 EL 素子上に、保護層として厚み 300 nm の SiN 層をスパッタ法にて形成した。

10

【0062】

(封止工程)

続いて、前記保護層を有する有機 EL 素子形成済み基板を真空度 100 Pa 以下に設定された室 (図 4 の封止工程部 E) に送り、第 1 電極の端子及び第 2 電極の端子を除く保護層の上に、接着層を介して封止フィルムを連続的に貼り付けた後、それを加熱して接着層を熱硬化させた。

なお、前記封止フィルムの連続的な貼り付けは、予め準備していた前記封止フィルムを含む帯状の積層体を、図 7 に示すような貼付装置を用い、その積層体からセパレータを剥離しながら行った。

20

【0063】

(巻取り工程)

続いて、前記封止フィルムを貼り付けた有機 EL 素子形成済み基板を真空度 100 Pa 以下に設定された室 (図 4 の巻取り工程部 F) に送り、ロール状に巻き取った。

このようにして実施例に係る有機 EL パネルをロールツーロール方式で作製した。実施例で作製した有機 EL パネルの断面図を図 8 に示す。

【0064】

[比較例 1]

上記実施例のフレキシブル基板及び封止フィルムを含む積層体の準備、引出し工程、加熱工程、素子形成工程及び保護層形成工程と同様にして、保護層を有する有機 EL 素子形成済み基板を作製した。

30

(封止工程)

前記保護層を有する有機 EL 素子形成済み基板を、真空度 100 Pa 以下に設定された室に送り、一旦、ロール状に巻き取った。その後、その室内に窒素ガスを導入し、その室内を大気圧に戻した。その後、窒素雰囲気中で、前記ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を、前記室とは別途独立した封止工程部に移送した。比較例 1 の封止工程部は、窒素雰囲気の大気圧下で且つ露点温度 -60 の乾燥状態に保持されたチャンバーを備える。その大気圧下のチャンバー内で、前記ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を連続的に繰り出し、第 1 電極の端子及び第 2 電極の端子を除く保護層の上に、接着層を介して封止フィルムを連続的に貼り付けた後、それを加熱して接着層を熱硬化させた。

40

前記封止フィルムを貼り付けた有機 EL 素子形成済み基板をロール状に巻き取ることにより、比較例 1 に係る有機 EL パネルを作製した。

【0065】

[比較例 2]

比較例 1 の封止工程の“窒素雰囲気中で、ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を封止工程部に移送した”ことに代えて、“大気雰囲気下で、ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を封止工程部に移送した”こと以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 2 に係る有機 EL パネルを作製した。

【0066】

50

[比較例 3]

比較例 1 の封止工程の“窒素雰囲気中で、ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を封止工程部に移送した”ことに代えて、“大気雰囲気下で、ロール状の有機 EL 素子形成済み基板を封止工程部に移送した”こと、及び、“窒素雰囲気の大気圧下で且つ露点温度 - 60 の乾燥状態に保持されたチャンバー”に代えて、“大気雰囲気に保持されたチャンバー”を用いたこと以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 3 に係る有機 EL パネルを作製した。

【 0 0 6 7 】

[発光試験]

上記実施例及び比較例 1 乃至 3 で得られた帯状の有機 EL パネル集合体をそれぞれ、大気雰囲気下で、隣接する有機 EL パネルの境界部で切断することによって、複数の有機 EL パネル小片（長さ 100 mm、幅 30 mm）を得た。得られた実施例及び各比較例の有機 EL パネル小片について、下記に示す初期歩留まり及び寿命を測定した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 8 】

< 初期歩留まり（ダークスポット） >

実施例の複数の有機 EL パネル小片から任意に 20 個選び、その 20 個の有機 EL パネル小片をそれぞれ発光させた。それぞれの初期発光状態を観察し、パネルの発光領域に生じたダークスポット（円状の非発光部分）をカウントした。ダークスポットが 5 箇所以上存在する有機 EL パネル小片を不良品とし、ダークスポットが 4 箇所以下のパネルを良品とし、ダークスポットに基づく初期歩留まりを算出した。比較例 1 乃至 3 の有機 EL パネル小片についても同様にしてダークスポットに基づく初期歩留まりを算出した。

【 0 0 6 9 】

< 初期歩留まり（傷） >

実施例の複数の有機 EL パネル小片から任意に 20 個選び、その 20 個の有機 EL パネル小片をそれぞれ発光させた。それぞれの初期発光状態を観察し、パネルの発光領域に生じた傷（線状の非発光部分）をカウントした。傷が 1 箇所以上存在する有機 EL パネル小片を不良品とし、傷が認められないパネル小片を良品とし、傷に基づく初期歩留まりを算出した。比較例 1 乃至 3 の有機 EL パネル小片についても同様にして傷に基づく初期歩留まりを算出した。

【 0 0 7 0 】

< 初期歩留まり（気泡） >

実施例の複数の有機 EL パネル小片から任意に 20 個選び、その 20 個の有機 EL パネル小片をそれぞれ非発光状態で光学顕微鏡にて観察した。そして、接着層（保護層と封止フィルムとの間の接着層）に気泡が 3 箇所以上存在する有機 EL パネル小片を不良品とし、気泡が 2 箇所以下のパネルを良品とし、気泡に基づく初期歩留まりを算出した。比較例 1 乃至 3 の有機 EL パネル小片についても同様にして気泡に基づく初期歩留まりを算出した。

なお、初期歩留まり（％）＝（良品の個数 / 20 個）× 100 で算出される。

【 0 0 7 1 】

< 寿命 >

実施例の複数の有機 EL パネル小片から任意に 10 個選び、それを 60 / 90 % RH に設定された恒温恒湿器内に、非発光状態で保存した。保存開始後、所定時間ごとに有機 EL パネル小片を恒温恒湿器から取り出し、それを発光させて発光領域の面積を測定した。前記保存後に測定したパネル小片の発光領域の面積が、恒温高湿器に保存する前のパネル小片の発光領域の面積の半分になったときの保存時間を寿命とした。表 1 の寿命の結果は、10 個の小片の平均値である。比較例 1 乃至 3 の有機 EL パネル小片についても同様にして寿命を測定した。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

【表 1】

	初期歩留まり(%)			寿命(hr)
	ダークスポット	傷	気泡	
実施例	90	95	100	900
比較例1	75	60	70	600
比較例2	60	50	70	350
比較例3	20	25	75	100

10

【0073】

表 1 に示すように、実施例の製造方法によって得られた有機 E L パネルは、比較例 1 乃至 3 に比して、初期歩留まりが高く、さらに、寿命が長いことがわかる。

比較例 1 の製造方法では、(a) 保護層形成時及び形成後に生じる保護層の微小なピンホール又はクラックから、窒素雰囲気中に含まれる僅かな酸素や水分が侵入して有機 E L 素子を劣化させること、(b) 保護層形成直後に有機 E L 素子形成済み基板をロール状に巻き取ることによって保護層が損傷すること、などの要因によって、初期歩留まりが低くなり(ダークスポット、傷及び気泡の増加)、さらに、寿命も短くなったと推定される。

比較例 2 の製造方法では、保護層を有する有機 E L 素子形成済み基板を、封止工程部にまで大気雰囲気下で送るため、比較例 1 よりも、酸素や水分が有機 E L 素子に侵入し易くなり、初期歩留まりがより低く且つ寿命もより短くなったと推定される。

20

比較例 3 の製造方法では、保護層を有する有機 E L 素子形成済み基板を大気雰囲気下で送る上、封止工程も大気雰囲気下で行ったため、比較例 2 よりも、初期歩留まりがより低く且つ寿命もより短くなったと推定される。なお、露点管理していない大気雰囲気下では、水分が非常に多くなっている。

以上のことから、実施例のように、フレキシブル基板をロール状に巻き取ることなく、素子形成工程、保護層形成工程及び封止工程をロールツーロール方式で一連に行うことにより、製品初期における高い歩留まりを有し、耐久性に優れ且つ高い信頼性を有する有機 E L パネルを製造できる。

【産業上の利用可能性】

30

【0074】

本発明の有機 E L パネルは、例えば、照明装置、画像表示装置などとして利用できる。

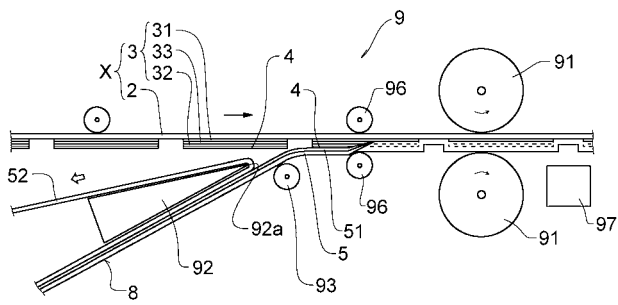
【符号の説明】

【0075】

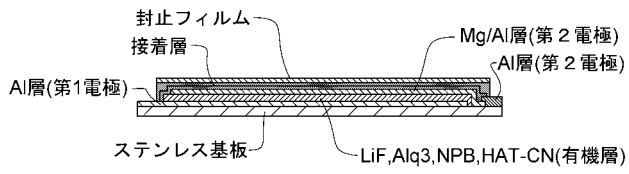
- 1 有機 E L パネル
- 2 フレキシブル基板
- 3 有機 E L 素子
- 3 1 第 1 電極
- 3 2 第 2 電極
- 3 3 有機層
- 4 保護層
- 5 封止フィルム
- 5 1 接着層
- 5 2 セパレータ
- 7 真空チャンバー
- 8 積層体

40

【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	使用卷对卷方法制造有机电致发光面板的方法		
公开(公告)号	JP2014112525A	公开(公告)日	2014-06-19
申请号	JP2013207276	申请日	2013-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	大崎啓功 山本 悟		
发明人	大崎 啓功 山本 悟		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/0029 H01L51/0002 H01L51/001 H01L51/0024 H01L51/0097 H01L51/524 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2251/10 H01L2251/5338		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/04		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC23 3K107/DD17 3K107/EE45 3K107/EE46 3K107/EE55 3K107/GG28 3K107/GG42		
优先权	2012237895 2012-10-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造具有优异耐久性的有机电致发光面板的方法。本发明的有机电致发光面板的制造方法是使用卷对卷法进行的。该制造方法包括在柔性基板上形成有机电致发光元件的元件形成步骤，在有机电致发光元件上形成保护层的保护层形成步骤以及用于在保护层上附着密封膜的密封件。并且，在不将基板卷绕成卷的状态下，在真空室内依次进行停止的工序，形成元件的工序，形成保护层的工序以及密封的工序。[选择图]图3

