

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/230617

発行日 令和3年6月10日(2021.6.10)

(43) 国際公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁)

出願番号	特願2020-522165 (P2020-522165)	(71) 出願人	000001270
(21) 国際出願番号	PCT/JP2019/020792		コニカミノルタ株式会社
(22) 国際出願日	令和1年5月27日(2019.5.27)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(31) 優先権主張番号	特願2018-104202 (P2018-104202)	(74) 代理人	110001254
(32) 優先日	平成30年5月31日(2018.5.31)		特許業務法人光陽国際特許事務所
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72) 発明者	遠西 正数
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	川原 雄介
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	北 弘志
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

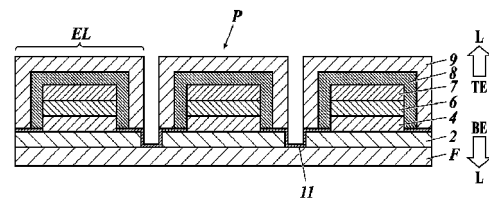
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面発光パネル及び面発光パネルの製造方法

(57) 【要約】

本発明の課題は、簡易な構成を有し、印加電圧差による発光品質の低下や発光輝度差が改良された有機ELデバイスと、製造手段として大型設備を必要とせず、低コストで製造することができる有機ELデバイスの製造方法と、それを具備した画像表示装置を提供することである。

本発明の有機ELデバイスは、複数の有機EL素子を含む画素ユニットを有し、前記有機EL素子が、基材上に、少なくとも、第1電極と、発光層を含む有機機能層と、第2電極とを有し、前記画素ユニットが、発光色が異なる複数の前記有機EL素子を同一面上に配置した構成を有し、かつ、複数の前記有機EL素子のそれぞれの第1電極に電圧を印加するバスラインと、前記有機EL素子のそれぞれに印加する電圧を調整する抵抗値を有する導電部材と、前記有機EL素子に電圧を印加する印加電源部とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第 1 電極、有機機能層群、第 2 電極及び封止層がこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子を複数個有する面発光パネルであって、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の 1 個当たりの発光面積が 100 mm^2 以下であり、

前記ガスバリアー層を、前記有機エレクトロルミネッセンス素子ごとに独立して有し、かつ、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が、配線を介して電氣的に接続されていることを特徴とする面発光パネル。

10

【請求項 2】

前記封止層を、前記有機エレクトロルミネッセンス素子ごとに独立して有していることを特徴とする請求項 1 に記載の面発光パネル。

【請求項 3】

前記封止層に隣接して、更に粘着層を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の面発光パネル。

【請求項 4】

前記フレキシブル基材の前記有機エレクトロルミネッセンス素子を有する面とは反対側の面に、更に粘着層を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の面発光パネル。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の面発光パネルを製造する面発光パネルの製造方法であって、

前記面発光パネルが、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第 1 電極、有機機能層群、第 2 電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して製造することを特徴とする面発光パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を具備した面発光パネルと、面発光パネルの製造方法に関し、更に詳しくは、封止性能とフレキシブル性を両立し、製造容易性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を具備した面発光パネルと、面発光パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electroluminescence: 以下、「EL」と略記する。) を利用した有機エレクトロルミネッセンス素子 (以下、「有機 EL 素子」と略記する。) 等が急速に普及しており、この有機 EL 素子は、数 V ～数十 V 程度の比較的低電圧で発光が可能な薄膜型の完全固体素子であり、高輝度、高発光効率、薄型、軽量といった多くの優れた特徴を有する。このため、表示装置用や照明光源等の面発光体として、その適用分野の検討が精力的になされている。

40

【0003】

有機 EL 素子を構成する層を形成する際、高い生産性を可能とする製造方法としては、ウェットプロセスが着目されている。従来適用されてきた真空蒸着法では、大型の真空装置が必要になると共に、基板等の真空操作や、蒸着プロセスに時間を要し、また、材料の利用効率も低いという問題を抱えていた。加えて、発光形状やサイズを変更する場合には、使用するマスクの変更等が必要となるため、マスクの設計及び作製において、長い作業期間と費用がかかり、多様なパネルに対応するための製造適性に問題があった。また、マスクの形状維持のために、表現可能な図形等に制限が生じているのが現状である。

50

【0004】

一方、有機EL素子は薄膜構成であることが特徴の一つであり、フレキシブル基材を適用することで、有機EL素子に可撓性を付与でき、フレキシブル化が図れる。しかしながら、有機EL素子を構成する有機機能層等は、水や酸素による影響を受けやすいため、それらをガスバリアー層と封止層で保護する必要がある。しかし、これらガスバリアー層や封止層は、ガスバリアー性能や封止性能を高めるため、剛性の高い塗膜、例えば、金属の酸化物、窒化物、酸窒化物等で塗膜を構成する必要があるために、これらの塗膜の多くは折り曲げ等の応力を受けた際、塗膜が破断しやすくなり、ガスバリアー性の低下を招くため、ガスバリアー性とフレキシブル性の両立には限界があった。

【0005】

上記問題に対し、伸縮性を有する基材上に、互いに離間した位置に形成された、画素電極、発光層、共通電極から構成される複数の発光ユニットを有し、それぞれの発光ユニットが個別の封止部材で封止されている構成の伸縮可能な表示部材が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

特許文献1で開示されている後述の図1Bで示すような構成の表示部材では、伸縮性を有する基材上にガスバリアー層の記載、更に詳しくは、互いに離間した位置に形成されている発光ユニットごとに、独立したガスバリアー層を形成する形態の記載はなく、そのため、ガスバリアー性能あるいは封止性能としては十分ではなく、また、その製造方法に関しての明確な記載はないが、ディスプレイであるがゆえにその製造工程が複雑であり、製造容易性にも懸念がある。

【0007】

また、基材上にガスバリアー層が複数に分割パターンニングされ、それぞれのガスバリアー層上に表示エレメントが形成されているガスバリアー層つき基板とそれを具備した表示素子が開示されている（例えば、特許文献2参照。）。

【0008】

特許文献2で開示されているガスバリアー層つき基板や表示素子は、あくまでも中間製品であり、最終的には、ガスバリアー層により分割されたユニットごとに切断して、実装用の表示素子を得ることを目的とするものである。したがって、各ユニット間には各電極を接続するための配線が存在していない。また、特許文献2に記載の方法では、有機機能層を除いては、スパッタや蒸着等の乾式法であり、使用する装置が大型化し、製造工程も複雑となり、製造容易性に問題を抱えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許公開第2016／0211483号明細書

【特許文献2】特開2009-37798号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、封止性能とフレキシブル性を両立し、製造容易性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を具備した面発光パネルとその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討を進めた結果、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層がこの順で積層されている小面積の有機EL素子を複数個有し、前記ガスバリアー層が、個々の有機EL素子に対応して有し、前記複数の有機EL素子が、配線を介して電氣的に接続されていることを特徴とする面発光パネルにより、封止性能とフレキシブル性を両立し、製造容易性に優れた有機EL素子を具備した面発光パ

10

20

30

40

50

ネルを実現することができることを見だし、本発明に至った。

【0012】

すなわち、本発明の上記課題は、下記的手段により解決される。

【0013】

1. フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層がこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子を複数個有する面発光パネルであって、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の1個当たりの発光面積が 100 mm^2 以下であり、

前記ガスバリアー層を、前記有機エレクトロルミネッセンス素子ごとに独立して有し、かつ、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が、配線を介して電氣的に接続されている

ことを特徴とする面発光パネル。

【0014】

2. 前記封止層を、前記有機エレクトロルミネッセンス素子ごとに独立して有していることを特徴とする第1項に記載の面発光パネル。

【0015】

3. 前記封止層に隣接して、更に粘着層を有することを特徴とする第1項又は第2項に記載の面発光パネル。

【0016】

4. 前記フレキシブル基材の前記有機エレクトロルミネッセンス素子を有する面とは反対側の面に、更に粘着層を有することを特徴とする第1項から第3項までのいずれか一項に記載の面発光パネル。

【0017】

5. 第1項から第4項のいずれか一項に記載の面発光パネルを製造する面発光パネルの製造方法であって、

前記面発光パネルが、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して製造することを特徴とする面発光パネルの製造方法。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、封止性能とフレキシブル性を両立し、製造容易性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を具備した面発光パネルとその製造方法を提供することができる。

【0019】

本発明で規定する構成からなる面発光パネルの技術的特徴とその効果の発現機構は、以下のように推察される。

【0020】

有機EL素子は、前述のとおり、薄膜構造が一つの特徴であり、フレキシブル基材を適用することでフレキシブル化が図れるが、薄膜がゆえに、外部から侵入する水や酸素に対する耐性が低いため、ガスバリアー層や封止層で、水や酸素等の有害ガスから有機機能層等を保護する必要がある。

【0021】

このような有害ガスを遮断し、封止性能を高める方法としては、フレキシブル基材の全面にガスバリアー層や封止層を形成する方法が知られている。しかしながら、これらのガスバリアー層や封止層は、基本的には硬く緻密な膜（例えば、金属の酸化物、窒化物、酸窒化物等により構成される層）で構成されている場合が多い。このような金属酸化物、例えば、 SiO_2 等で構成される層は剛性が高く、折り曲げ応力等を受けた際、形成した塗膜が割れ易い特性であるため、これらの構成からなるガスバリアー層や封止層を適用した

10

20

30

40

50

面発光パネルでは、構成しているフレキシブル基材に対し、当該ガスバリアー層や封止層のフレキシブル性が対応していないため、亀裂や膜破壊を生じやすくなり、その破壊箇所よりリークやショートパスが生じ、ガスバリアー性が低下する問題を有している。

【0022】

本発明では、上記問題について鋭意検討を進めた結果、フレキシブル基材上に、それぞれの有機EL素子に対応してガスバリアー層を独立（離間）して有する発光面積が 100 mm^2 以下の小面積の有機EL素子を複数設置し、各離間して存在する有機EL素子間を、配線を介して電氣的に接続することにより、屈曲した際のガスバリアー層への応力を分散させることで、面発光パネル全体のフレキシブル性を向上させることができた。

【0023】

また、本発明の面発光パネルの製造方法として、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して製造する方法を適用することにより、大型の真空装置等が不要なため、設備負荷が軽く、フレキシブル基材の材料選択や発光形状の自由度が高く、製造容易性に優れた面発光パネルの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1A】従来型の比較例の面発光パネルの構成の一例を示す概略配置図

【図1B】従来型の比較例の面発光パネルの構成の他の一例を示す概略配置図

【図2】本発明の面発光パネルの代表的な構成の一例を示す概略配置図（実施形態1）

【図3】本発明の面発光パネルの代表的な構成の他の一例を示す概略配置図（実施形態2）

【図4A】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第1ステップ）

【図4B】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第2ステップ）

【図4C】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第3ステップ）

【図5A】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第4ステップ）

【図5B】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第5ステップ）

【図5C】本発明の面発光パネルの製造フローの一例を示す上面図（第6ステップ）

【図6】図5Cで示す面発光パネルの切断面A-Aで表される構成を示す断面図（実施形態3）

【図7】図5Cで示す面発光パネルの切断面B-Bで表される構成を示す断面図（実施形態3）

【図8】図6に示す構成で、更に透明吸湿剤層を組み入れた面発光パネルの一例を示す断面図（実施形態4）

【図9】本発明の面発光パネルの代表的な構成で、封止部材にアルベットの用いた一例を示す概略配置図（実施形態5）

【図10A】封止層上に粘着層を介して保護基板を設けた面発光パネルの一例を示す概略配置図（実施形態6）

【図10B】封止層上に粘着層を介して保護基板を設けた面発光パネルの他の一例を示す概略配置図

【図11A】有機EL素子の両面に粘着層と保護基板を設けた面発光パネルの一例を示す概略配置図（実施形態7）

【図11B】有機EL素子の両面に粘着層と保護基板を設けた面発光パネルの他の一例を示す概略配置図

【図12】ガスバリアー層の形成に適用可能な真空紫外線照射装置の構成の一例を示す概略正面図

【図13】湿式塗布方式の一例であるインクジェットプリント法の一例を示す概略図

【図14A】インクジェットプリント法に適用可能なインクジェットヘッドの構造の一例を示す概略斜視図

【図14B】インクジェットプリント法に適用可能なインクジェットヘッドの構造の一例

10

20

30

40

50

を示す底面図

【図 1 5】図 6 で表される面発光パネルのインクジェットプリント法を用いた製造プロセスの一例を示す概略フロー図（その 1）

【図 1 6】図 6 で表される面発光パネルのインクジェットプリント法を用いた製造プロセスの一例を示す概略フロー図（その 2）

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の面発光パネルは、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第 1 電極、有機機能層群、第 2 電極及び封止層がこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子を複数個有する面発光パネルであって、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子の 1 個当たりの発光面積が 100 mm^2 以下であり、前記ガスバリアー層は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子ごとに独立して有し、かつ、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が、配線を介して電氣的に接続されていることを特徴とする。この特徴は、下記各実施形態に係る発明に共通する技術的特徴である。

【0026】

本発明の実施形態としては、本発明の目的とする効果をより発現できる観点から、各有機 EL 素子を構成する封止層も、ガスバリアー層と同様に独立して有する構成とすることにより、面発光パネルのフレキシブル性をより一層向上させることができる点で好ましい。

【0027】

また、前記封止層に隣接して粘着層を有する構成とすることにより、フレキシブル性を取り崩さずに封止層を物理的に保護でき、かつ面発光パネルを、紙、布、壁材、窓ガラス等の別の部材に容易に貼り付けることが可能となり、好ましい。

【0028】

また、フレキシブル基材から光を取り出す場合、有機 EL 素子を有する面とは反対側の面に粘着層を有する構成とすることにより、別の部材に貼り付け、当該部材の裏面側から光を照射することができ、意匠的に好ましい。

【0029】

また、面発光パネルの製造方法においては、面発光パネルが、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第 1 電極、有機機能層群、第 2 電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して製造することを特徴とする。

【0030】

以下、本発明の面発光パネルの構成要素、及び本発明を実施するための形態について、図を交えて詳細な説明をする。なお、本願において、数値範囲を表す「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用している。なお、各図の説明において、構成要素の末尾に記載した数字は、各図における符号を表す。

【0031】

《有機 EL デバイスの基本構成》

本発明の面発光パネルは、ガスバリアー層が、それぞれの微小面積の有機 EL 素子ごとに独立して形成され、かつ複数の有機 EL 素子間が、配線を介して電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0032】

本発明の面発光パネルの詳細な説明の前に、従来型の比較例である面発光パネルの構成について説明する。

【0033】

図 1 A 及び図 1 B は、従来型の比較例の面発光パネルの構成の一例を示す概略配置図である。

【0034】

図 1 A は、従来型の面発光パネルの一例で、フレキシブル基材 F の全面に、共通のガス

10

20

30

40

50

バリアー層 2 を形成し、その上に、それぞれ離間した状態で、第 1 電極 4（陽極）、発光層を含む有機機能層群 6、第 2 電極 7（陰極）が積層されて有機 EL 素子を構成し、その積層体の周辺部を第 1 封止層 8 で封止した後、面発光パネル P の全面を、共通の第 2 封止層 9 で被覆した構成である。各有機 EL 素子の第 1 電極 4 間は、電極配線 11 により接続され、面発光体 P を構成している。

【0035】

このような面発光パネル P では、ガスバリアー層 2 が全面に形成されている構成であり、基材がフレキシブル基材 F で構成されている場合、折り曲げや引張等の応力を受けた際、共通構成のガスバリアー層に応力が集中し、その結果、ガスバリアー層で亀裂（ショートバス）や膜破壊が生じ、ガスバリアー性能の低下を招く。

10

【0036】

図 1 B に示す構成の比較例である面発光パネル P は、上記図 1 A で説明した面発光パネル P に対し、第 2 封止層 9 が、それぞれ離間して形成されている有機 EL 素子（第 1 電極 4、有機機能層群 6、第 2 電極 7）に対し独立して形成されている例を示しているが、この構成でも、ガスバリアー層 2 は共通の構成であり、応力を受けた場合には、上記と同様の問題が生じる。

【0037】

上記で示した構成は、例えば、特許文献 1 である米国特許公開第 2016/0211483 号明細書に記載されている構成である。

【0038】

次いで、本発明の面発光パネルの構成について、図を交えて説明する。なお、以下に説明する面発光パネルの各構成要素の詳細については、後述する。

20

【0039】

本発明の面発光パネルは、前述のとおり、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第 1 電極、有機機能層群、第 2 電極及び封止層がこの順で積層され、ガスバリアー層が有機 EL 素子ごとに独立・分離して形成され、かつ小面積の複数の有機 EL 素子間が配線を介して接続されていることを特徴とする。

【0040】

（実施形態 1）

図 2 は、本発明の面発光パネルの代表的な構成の一例である実施形態 1 を示す概略配置図である。

30

【0041】

図 2 に示す本発明の面発光パネル P は、フレキシブル基材 F 上に、1 個当たりの発光面積が 100 mm^2 以下である有機 EL 素子 EL を複数個、独立して配置している。有機 EL 素子の 1 個当たりの発光面積としては、 25 mm^2 以下であることが更に好ましい。下限は特に制限はないが、 4 mm^2 以上であることが好ましい。

【0042】

それぞれの有機 EL 素子 EL ごとに、独立したガスバリアー層 2 を有し、その上に、第 1 電極 4（陽極）、発光層を含む有機機能層群 6、第 2 電極 7（陰極）が積層されている。その積層体の周辺部を、共通の第 1 封止層 8 及び第 2 封止層 9 で被覆して、面発光パネル P を構成している。また、必要に応じて、フレキシブル基材 F とガスバリアー層 2 の間に、両者の密着性向上を目的として下地層（不図示）設けてもよい。また、各有機 EL 素子 EL では、それぞれの第 1 電極 4（陽極）間を電極配線 11 で電氣的に接続して、各有機 EL 素子 EL の発光制御を行う。各素子間の電極配線 11 はフレキシブル基材 F 上に直接設置されていても良いが、下地層（不図示）を設け、その上に設置してもよい。なお、各有機 EL 素子においては、それぞれの第 2 電極 7（陰極）間は電極配線により電氣的に接続されているが、本図では便宜上、その記載は省略している。

40

【0043】

図 2 で示す面発光パネル P においては、フレキシブル基材 F、第 1 電極 4、第 2 電極 7、第 1 封止層 8 及び第 2 封止層 9 に適用する材料の光透過性を調整あるいは選択すること

50

により、面発光パネルP上面側(封止層側)に発光光Lを取り出す、トップエミッション型TEとすること、あるいは、面発光パネルPの下面側(フレキシブル基材の裏面側)から発光光Lを取り出す、ボトムエミッション型BEとすることができる。

【0044】

(実施形態2)

図3は、本発明の面発光パネルの代表的な構成の一例である実施形態2を示す概略配置図である。

【0045】

図3に示す実施形態2である面発光パネルPでは、上記説明した図2で示すガスバリア層2のみを独立した構成とした面発光パネル(実施形態1)に対し、更に、第1封止層8及び第2封止層9を独立して形成している形態を示しており、より折り曲げ等のストレスを受けた際の折り曲げ耐性が向上する点で好ましい形態の一つである。

【0046】

(実施形態3)

次いで、有機EL素子(EL)を含む面発光パネルPのより詳細な構成(実施形態3)について、図4A～図4C、図5～図5C、図6及び図7を用いて説明する。

【0047】

図4A～図4C、図5～図5C、図6及び図7に示す面発光パネルPでは、上記図2及び図3で説明した概略構成に対し、更にフレキシブル基材Fとガスバリア層2の間に下地層1と、第1電極4(陽極)、発光層を含む有機機能層群6と第2電極7(陰極)と間に絶縁層5を設けた、より具体的な面発光パネルPの構成を示す。

【0048】

図4A～図4C、図5～図5Cは、後述する図6及び図7で示す構成の面発光パネルPの製造ステップを示す製造フロー図(上面図)である。図6は上記製造フローで作製した面発光パネルPの図5Cで示す切断面A-Aで表される構成を示す詳細断面図であり、図7は、図5Cで示す面発光パネルの切断面B-Bで表される構成を示す詳細断面図である。

【0049】

はじめに、図4A～図4C、図5～図5Cを用いて、面発光パネル(実施形態3)の製造フローについて説明する。図4A～図4C、図5～図5Cでは、フレキシブル基材F上に、各構成部材を順次積層して、面発光パネルPを作製するフローを示してある。本発明の面発光パネルの製造方法においては、以下に説明する少なくとも、ガスバリア層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して製造することを特徴とする。

【0050】

図4Aでは、最下部に配置するフレキシブル基材F上に、例えば、紫外線硬化型樹脂より構成される下地層1を設置し、次いで、下地層1上に有機EL素子に対応した独立のガスバリア層2を形成する。

【0051】

次いで、図4Aで示す位置に、格子状のグリッド、例えば、Agグリッド3を形成し、その上の所定の位置に、例えば、導電性ポリマー等で第1電極4(陽極)を形成する。

【0052】

次いで、図4Bで示すように、絶縁層5により第1電極4の端部である取り出し部を除いた領域のAgグリッド3表面を被覆する。

【0053】

次いで、図4Cで示すように、上記形成した絶縁層5で囲まれた開放部である第1電極4上に、発光層を含む有機機能層群6をパターン成膜する。

【0054】

次いで、図5Aで示す位置に、第2電極7(陰極)を、有機機能層群6上で、Agグリッド3間に格子状で形成する。

10

20

30

40

50

【0055】

次いで、図5Bで示すように、有機機能層群6と絶縁層5を被覆する様に、例えば、ポリオルガノシロキサン、ポリジメチルシロキサン（略称：PDMS）等により第1封止層8を形成する。

【0056】

最後に、図5Cで示すように、第1封止層8を被覆する様に、例えば、パーヒドロポリシラザン（略称：PHPS）等を用いて第2封止層9を形成して、面発光パネルPを構成する有機EL素子ELを作製する。

【0057】

この時、第2封止層9は、第1封止層8を被覆するため、第1封止層8より広い面積を有している。

10

【0058】

図6は、図5Cで示す面発光パネルの切断面A-Aで表される構成を示す断面図で、A-Aラインは、有機機能層群6が形成され、その全面に第2電極7が形成されている領域である。

【0059】

図6で示すように、フレキシブル基材Fの一部の領域に、下地層1を介して、独立したガスバリアー層2が形成されている。その上に、格子状のAgグリッド3を被覆する様に第1電極4が設けられている、その第1電極4の両端部を被覆する様に絶縁層5が設けられ、絶縁層5を形成していない非形成部（開口部）に有機機能層群6が形成され、その全面にわたり第2電極7が形成され、その上の一部領域に、第1封止層8と第2封止層9が形成され、面発光パネルPを形成している。

20

【0060】

この切断面A-Aで表される構成においては、全面に形成され、露出部を有する第2電極7のガスバリアー性も重要になってくる。

【0061】

図7は、図5Cで示す面発光パネルの切断面B-Bで表される構成を示す断面図で、B-Bラインで表される領域は、Agグリッド3及び絶縁層5が全面にわたり形成されている。

【0062】

図7で示す断面図は、Agグリッド3及び絶縁層5が全巾にわたり形成されている構成であり、このような場合には、絶縁層5のガスバリアー性も重要になってくる。

30

【0063】

（実施形態4）

図8は、図5Cで示す面発光パネルの切断面A-Aで表される構成に対し、更に透明吸湿剤層を組み入れた面発光パネルの一例を示す断面図（実施形態4）である。

【0064】

透明吸湿剤層16は、封止層の封止性能を高めるため、図8に示すように、面発光パネル内の第1封止層8と第2封止層9の間に設置することが好ましい。

【0065】

透明吸湿剤層16の詳細については後述する。

40

【0066】

（実施形態5）

図9は、本発明の面発光パネルの代表的な構成で、第2封止層としてアルペットを適用した一例を示す概略配置図（実施形態5）である。

【0067】

図9で示す面発光パネルPでは、前述の図2で説明した実施形態1の面発光パネルに対し、第2封止層としてアルペットAPを適用し、同時に、第1封止層として封止樹脂層15を形成している一例を示してある。

【0068】

50

実施形態 5 に記載の構成においては、アルペット自身が光不透過性のため、発光光 L がフレキシブル基材 F の背面側（下面側）から放射されるボトムエミッション型となる。

【0069】

（実施形態 6）

上記説明した実施形態 2 ～ 4 においては、面発光パネルの基本的な構成について説明したが、次に、面発光パネルとして、より実用的な形態について説明する。

【0070】

図 10 A 及び図 10 B は、封止層上に粘着層を介して保護基板を設けた面発光パネルの一例を示す概略配置図（実施形態 6）である。

【0071】

図 10 A で示す面発光パネル P は、先に説明した図 3 に記載の面発光パネルの第 2 封止層 9 上に、第 1 粘着層 12 と、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリエチレン（PE）等で構成されている第 1 保護部材 13 が積層されている構成を示してある。この構造においては、各有機 EL 素子 EL 間には、間隙 V が形成されうるが、この間隙 V は極めて狭い空間であり、特に充填物を添加しない状態、又は、必要に応じて粘着層を構成する粘着剤が充填されて封止構造を形成することもできる。

【0072】

この第 1 保護部材 13 は、面発光パネル P が外圧を受けた際の有機 EL 素子 EL を保護する役割と、下記の図 10 B で説明するようなセパレートフィルムとしての役割も果たす。

【0073】

また、図 10 A で示した構成の面発光パネル P は、図 10 B で示すように、面発光パネル P の最表面に設けた第 1 保護部材 13 を剥離（セパレート）し、露出している第 1 粘着層 12 を介して、設置部材 14、例えば、紙、布、壁面、あるいは窓ガラスなどの様々な形状を有する部材に貼付して、フレキシブル性に優れた面状照明装置やサインボードを得ることができる。

【0074】

（実施形態 7）

図 11 A 及び図 11 B は、有機 EL 素子の両面に粘着層と保護基板を設けた面発光パネルの一例を示す概略配置図（実施形態 7）である。

【0075】

実施形態 7 である図 11 A で示す面発光パネル P は、上記説明した図 10 A に記載の面発光パネルに対し、更に、フレキシブル基材 F の裏面側に、第 2 粘着層 12 B を介して、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリエチレン（PE）等で構成されている第 2 保護部材 13 B が積層されている。図 11 A で示す場合においても、各有機 EL 素子（EL）間には、間隙 V が形成されている。この間隙 V は極めて狭い空間であり、特に充填物を添加しない状態、又は、必要に応じて粘着層を構成する粘着剤が充填されて封止構造を形成することもできる。

【0076】

また、図 11 A で示した構成の面発光パネル（P）においても、図 11 B で示すように、面発光パネル P の裏面に設けた第 2 保護部材 13 B を剥離（セパレート）し、露出している第 2 粘着層 12 B を介して、設置部材 14、例えば、紙、布、壁面、あるいは窓ガラスなどの様々な形状を有する部材に貼付して、フレキシブル性に優れた面状照明装置やサインボードを得ることができる。

【0077】

《有機 EL デバイスの構成部材》

次いで、上記各図を用いて説明した本発明の面発光パネルの主要構成部材の詳細について、以下に説明する。

【0078】

〔フレキシブル基材 F〕

10

20

30

40

50

本発明の面発光パネルに適用可能なフレキシブル基材Fとしては、フレキシブル性を備えた基材であればよく、例えば、薄膜ガラス、樹脂フィルム、メタルホイル、ファブリック（例えば、生地や織物等）、紙、エラストマー（ゴム生地）等を適用することができ、また、透明であっても不透明であってもよい。

【0079】

有機EL素子ELとして、フレキシブル基材F側から発光光Lを取り出すボトムエミッション型BEの場合には、フレキシブル基材Fは光透過性であることが好ましい。光透過性であるということは、可視光領域における全光線透過率が20%以上であることをいい、50%以上であることが好ましく、80%以上の透明性を有していることがより好ましい。特に好ましいフレキシブル基材Fは、有機EL素子にフレキシブル性を与えることが可能な樹脂フィルムである。

10

【0080】

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、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート（TAC）、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、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類またはそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール（PVA）、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（PC）、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（PI）、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（PMMA）、アクリルあるいはポリアリレート類、アートン（商品名JSR社製）あるいはアベル（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を挙げられる。

20

【0081】

ファブリックとしては、例えば、綿、羊毛、絹、ナイロン、リネン、レーヨン、アクリル、ポリエステル、ポリウレタン等により構成されている生地、織物、編物、不織布等いずれの形態でもよい。

【0082】

エラストマーとしては、天然ゴムの他に、合成ゴムを挙げることができ、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、アクリルゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム等を挙げることができる。

30

【0083】

フレキシブル基材は、単独又は2種以上組み合わせて用いることができる。フレキシブル基材が2層以上の積層構造である場合、各基材は同じ種類であってもよいし異なる種類であってもよい。また、有機EL素子を作製した後に剥離、分離できる構成でもよい。

【0084】

〔フレキシブル基材の密着性向上処理〕

フレキシブル基材F表面には、フレキシブル基材上に形成するガスバリアー層2との密着性を高めるため、表面活性化処理が施されていてもよいし、下地層が設けられていてもよい。また、耐衝撃性を高めるため、ハードコート層が設けられていてもよい。

40

【0085】

表面活性化処理としては、コロナ放電処理、火炎処理、紫外線処理、高周波処理、グロー放電処理、活性プラズマ処理、レーザー処理等が挙げられる。

【0086】

下地層及びハードコート層の材料としては、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ビニル系共重合体、ブタジエン系共重合体、アクリル系共重合体、ビニリデン系共重合体、エポキシ系共重合体等が挙げられ、なかでも紫外線硬化型樹脂を好ましく使用できる。下地層は単層でもよいが、多層構造であると密着性がより向上する。予めハードコート

50

層が形成されている市販のプラスチック基材を用いても良いし、フレキシブル基材の必要な部分にのみ塗布、硬化して、下地層やハードコート層を設置しても良い。

【0087】

〔ガスバリアー層2〕

ガスバリアー層は、有機EL素子に対し、外部から有害成分（酸素、水分等）の侵入を防止する機能を有する層で、本発明の面発光パネルにおいては、複数個存在する各有機EL素子に対応し、独立した形態で形成されていることが特徴である。

【0088】

本発明に係るガスバリアー層の厚さは、目的に応じて適宜設定することができるが、一般的には、100nm～10μmの範囲内とすることができる。

10

【0089】

また、本発明に係るガスバリアー層は、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により形成することを特徴とする。

【0090】

（ケイ素含有ポリマー）

本発明に係るガスバリアー層の形成に適用可能な材料としては、繰り返し構造中にケイ素と酸素（Si-O）、ケイ素と窒素（Si-N）等の結合を有するケイ素含有ポリマーを含有している構成を一例として挙げることができる。

【0091】

ケイ素含有ポリマーの具体例としては、繰り返し構造中に、Si-O結合を有するポリシロキサン（ポリシルセスキオキサンを含む）、Si-N結合を有するポリシラザン、Si-O結合とSi-N結合の両方を含むポリシロキサザン等が挙げられる。これらは2種以上を混合して使用することができる。また、異なる種類のケイ素含有ポリマーの層を積層することもできる。

20

【0092】

〈ポリシロキサン〉

ポリシロキサンは、繰り返し構造中に、 $-\left[\text{RaSiO}_1/\text{O}_2\right]-$ 、 $-\left[\text{RbSiO}\right]-$ 、 $-\left[\text{RcSiO}_3/\text{O}_2\right]-$ 、 $-\left[\text{SiO}_2\right]-$ 等を含む化合物である。

【0093】

Ra、Rb及びRcは、それぞれ独立に、水素原子、1～20の炭素原子を含むアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基等）、アリール基（例えば、フェニル基、不飽和アルキル基）等の置換基を表す。好ましい一例は、ポリオルガノシロキサン、ポリジメチルシロキサン（略称：PDMS）である。ポリシルセスキオキサンは、上記ポリシロキサンのなかでもシルセスキオキサンと同じ構造を繰り返し構造中に含む化合物である。シルセスキオキサンは、上記 $-\left[\text{RcSiO}_3/\text{O}_2\right]-$ で表される構造を有する化合物である。

30

【0094】

〈ポリシラザン〉

ポリシラザンの構造は、下記一般式（A）で表すことができる。

【0095】

一般式（A）



上記一般式（A）において、 R_1 、 R_2 及び R_3 は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アリール基、アルキルシリル基、アルキルアミノ基又はアルコキシ基を表す。

40

【0096】

上記一般式（A）中の R_1 、 R_2 及び R_3 の全てが水素原子であるポリシラザンが、パーヒドロポリシラザン（略称：PHPS）である。パーヒドロポリシラザンは、緻密な膜が得られる点で好ましい。

【0097】

50

パーヒドロポリシラザンは、直鎖構造と、6員環及び8員環を中心とする環構造が存在した構造と推定されている。その分子量は、数平均分子量(M_n)で約600～2000程度(ポリスチレン換算)で、液体又は固体の物質があり、その状態は分子量により異なる。

【0098】

一方、上記一般式(A)において、Siと結合する水素原子の一部がアルキル基等で置換されたポリシランがオルガノポリシラザンである。オルガノポリシラザンは、メチル基等のアルキル基によって下地層との密着性が向上し、かつ硬くてもろい特性を有するポリシラザンに靱性を付与することができるため、膜を厚くした場合でもクラックの発生が抑えられるという利点がある。したがって、用途に応じて適宜、パーヒドロポリシラザンとオルガノポリシラザンを選択するか、又は両者を混合して使用すればよい。

10

【0099】

〈ポリシロキサザン〉

ポリシロキサザンは、繰り返し構造中に、 $-(SiH_2)_n(NH)_r-$ と $-(SiH_2)_mO-$ で表される構造を含む。n、m及びrは、それぞれ独立に、1～3を表す。

【0100】

〈その他のポリシラザン〉

低温でセラミック化するポリシラザンの他の例としては、上記一般式(A)で表される単位からなる主骨格を有するポリシラザンに、ケイ素アルコキシドを反応させて得られるケイ素アルコキシド付加ポリシラザン(例えば、特開平5-238827号公報参照。)、グリシドールを反応させて得られるグリシドール付加ポリシラザン(例えば、特開平6-122852号公報参照。)、アルコールを反応させて得られるアルコール付加ポリシラザン(例えば、特開平6-240208号公報参照。)、金属カルボン酸塩を反応させて得られる金属カルボン酸塩付加ポリシラザン(例えば、特開平6-299118号公報参照。)、金属を含むアセチルアセトナート錯体を反応させて得られるアセチルアセトナート錯体付加ポリシラザン(例えば、特開平6-306329号公報参照。)、金属微粒子を添加して得られる金属微粒子添加ポリシラザン(例えば、特開平7-196986号公報参照。)等が挙げられる。

20

【0101】

(ガスバリアー層の成膜方法)

本発明に係るガスバリアー層は、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により形成することを特徴とする。その形成方法としては、ロールコート法、フローコート法、スプレーコート法、プリント法、ディップコート法、バーコート法、流延成膜法、インクジェットプリント法、グラビア印刷法等が挙げられるが、製造容易性を重視する場合には、インクジェットプリント法が好ましい。

30

【0102】

(ガスバリアー層形成用塗布液)

ガスバリアー層の形成用塗布液の調製に用いる溶媒としては、ポリシラザンと容易に反応するアルコール系有機溶媒又は水分を含む有機溶媒の使用を避けることが好ましい。したがって、ガスバリアー層形成用塗布液の調製に使用できる有機溶媒としては、例えば、脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素等の炭化水素溶媒、ハロゲン化炭化水素溶媒、脂肪族エーテル、脂環式エーテル等のエーテル類等が挙げられる。具体的には、ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、ソルベッソ、ターペン等の炭化水素類、塩化メチレン、トリクロロエタン等のハロゲン炭化水素類、ジブチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン等のエーテル類等が挙げられる。これらの有機溶媒は、ポリシラザンの溶解度や有機溶媒の蒸発速度等の特性に合わせて選択し、複数の有機溶媒を混合してもよい。

40

【0103】

ガスバリアー層形成用塗布液としては、ポリシラザンを有機溶媒中に溶解させた市販品

50

を使用することができる。使用できる市販品としては、A Zエレクトロニックマテリアルズ社製のアクアミカNAX120-20、NN110、NN310、NN320、NL110A、NL120A、NL150A、NP110、NP140、SP140等が挙げられる。

【0104】

ガスバリアー層形成用塗布液は、改質処理を促進する観点から、触媒を含有することもできる。触媒としては、塩基性触媒が好ましく、例えば、N，N-ジエチルエタノールアミン、N，N-ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチルアミン、3-モルホリノプロピルアミン、N，N，N'，N'-テトラメチル-1，3-ジアミノプロパン、N，N，N'，N'-テトラメチル-1，6-ジアミノヘキサン等のアミン触媒、Ptアセチルアセトナート等のPt化合物、プロピオン酸Pd等のPd化合物、Rhアセチルアセトナート等のRh化合物等の金属触媒、N-複素環式化合物等が挙げられる。

10

【0105】

ガスバリアー層形成用塗布液におけるケイ素含有ポリマーの含有量は、形成するケイ素含有ポリマー改質層の厚さや塗布液のポットライフによっても異なるが、おおむね0.2～35.0質量%の範囲内であることが好ましい。

【0106】

形成したガスバリアー層塗膜には、塗膜中の有機溶媒を除去する観点から、加熱による乾燥処理を施すことができる。

20

【0107】

乾燥処理工程における加熱温度は、50～200℃の範囲内とすることができる。加熱時間は、樹脂フィルム等で構成されているフレキシブル基材の変形等を防ぐため、短時間に設定することが好ましい。例えば、フレキシブル基材として、ガラス転移温度が70℃のポリエチレンテレフタレート（PET）で構成されている樹脂フィルムの場合、乾燥処理時の温度としては、樹脂フィルムの変形を防止するため、150℃以下に設定することができる。

【0108】

また、形成したガスバリアー層の塗膜に、塗膜中の水分を取り除く観点から、低湿度環境に維持して除湿する乾燥処理を施すこともできる。低湿度環境における湿度は、温度により変化するので、温度と湿度の関係は露点温度の規定により決定することができる。好ましい露点温度は4℃以下（温度25℃／湿度25％）で、より好ましい露点温度は-8℃（温度25℃／湿度10％）以下、さらに好ましい露点温度は-31℃（温度25℃／湿度1％）以下である。水分を取り除きやすくするため、減圧乾燥してもよい。減圧乾燥における圧力は常圧～0.1MPaの範囲内で選ぶことができる。

30

【0109】

（ガスバリアー層の改質処理）

ガスバリアー層は、上述したケイ素含有ポリマーを含有する塗布液を用いて塗膜を形成した後、当該塗膜に改質処理を施すことにより形成することができる。なお、改質処理によりケイ素含有ポリマーをシリカ等に転化させて改質処理物を得ることができるが、ケイ素含有ポリマーの全てを改質する必要はなく、少なくとも一部、例えば、紫外線照射面側が改質されていればよい。

40

【0110】

ガスバリアー層の改質処理の方法としては、樹脂フィルム等で構成されているフレキシブル基材への熱ダメージ等が少ない公知の方法を適用することができ、低温処理が可能なプラズマ処理、オゾン処理、紫外線又は真空紫外線の照射処理等を用いることができる。なかでも、真空紫外線の照射処理は、ケイ素含有ポリマーを改質したガスバリアー層を形成してから、次工程までの間の環境の影響によってガスバリアー性が低下しにくいことから、好ましい。

【0111】

50

真空紫外線照射処理は、ケイ素含有ポリマーを構成する原子間結合力より大きい100～200nmの波長範囲にある真空紫外光（Vacuum Ultra Violet、略称：VUV）の光エネルギーを用い、原子間の結合を光量子プロセスと呼ばれる、光子のみによる作用により直接切断するとともに、活性酸素やオゾンによる酸化反応を進行させることで、約200℃以下の比較的低温の環境下で、ケイ素含有ポリマーをシリカ等に転化させる処理である。

【0112】

真空紫外光の光源としては、100～200nmの範囲内にある波長の光を発生させるものであればよく、照射波長が、約172nmの希ガスエキシマランプ（例えば、エム・ディ・コム社製のXeエキシマランプ MODEL：MECL-M-1-200）、約185nmの低圧水銀蒸気ランプ、200nm以下の中圧及び高圧水銀蒸気ランプ等が挙げられる。

10

【0113】

エキシマランプの特徴としては、単一波長の光を放射し、発光効率が極めて高いこと、放射する光が短波長で照射対象の温度を低温状態に保てること、瞬時の点灯及び点滅が可能であること等が挙げられ、熱の影響を受けやすい樹脂フィルムで構成されているフレキシブル基材にも適用しやすい光源である。特に、Xeエキシマランプが放射する172nmという短い単一波長の真空紫外光は、酸素の吸収係数が大きく、微量な酸素から高濃度の活性酸素又はオゾンを発生させ、有機物の結合の解離能力が高いことから、短時間での改質処理を可能とする。

20

【0114】

真空紫外線の照射条件は、ケイ素含有ポリマー改質によるガスバリアー層より下のフレキシブル基材を劣化させない範囲内で設定すればよい。例えば、紫外線の照射時間は、フレキシブル基材や下地層、ガスバリアー層形成用塗布液の組成、濃度等にもよるが、一般に0.1秒～10分の範囲内であり、0.5秒～3分の範囲内であることが好ましい。なお、均一に紫外線を照射する観点から、光源からの紫外線を反射板で反射させた反射光をケイ素含有ポリマー改質層の塗膜に照射することが好ましい。

【0115】

真空紫外線の照度は、 $1\text{ mW}/\text{cm}^2 \sim 10\text{ W}/\text{cm}^2$ の範囲内とすることができる。 $1\text{ mW}/\text{cm}^2$ 以上であれば、改質効率が向上し、 $10\text{ W}/\text{cm}^2$ 以下であれば、塗膜に生じ得るアブレーション、フレキシブル基材や下地層のダメージ等を低減することができる。真空紫外線の照射エネルギー量（照射量）は、 $0.1 \sim 10.0\text{ J}/\text{cm}^2$ での範囲内とすることができる。この範囲であれば、過剰な改質によるクラックの発生、フレキシブル基材の熱変形等を防止することができ、生産性も向上する点で好ましい。

30

【0116】

真空紫外線照射処理は、バッチ処理でも連続処理でもよい。バッチ処理の場合、真空紫外線の光源を備える紫外線焼成炉（例えば、アイグラフィクス社製の紫外線焼成炉。）を用いて処理することができる。連続処理の場合、フレキシブル基材を搬送して真空紫外線の光源を備えるゾーン内で連続的に真空紫外線を照射すればよい。

【0117】

真空紫外線照射時の反応には酸素が必要であるが、真空紫外線は酸素による吸収があり、改質効率が低下しやすいことから、できる限り酸素濃度及び水蒸気濃度の低い雰囲気内で真空紫外線の照射を行うことが好ましい。例えば、真空紫外線照射時の酸素濃度は、10～20000体積ppm（0.001～2体積%）の範囲内とすることができる。水蒸気濃度は、好ましくは1000～4000体積ppmの範囲内である。上記雰囲気の調整には、乾燥不活性ガス、特にコストの観点から乾燥窒素ガスを用いることが好ましい。酸素濃度の調整は、室内に導入する酸素ガス及び不活性ガスの流量比を調整することにより、行うことができる。

40

【0118】

次いで、本発明にガスバリアー層の形成に用いる真空紫外線照射装置について説明する

50

。

【0119】

図12は、ガスバリアー層の形成に適用可能な真空紫外線照射装置の構成の一例を示す概略正面図である。

【0120】

図12に示すように、真空紫外線照射装置100は、ステージ104上に下地層1及びガスバリアー層の前駆体であるケイ素含有ポリマー含有膜を有するフレキシブル基材Fを載せてチャンバー101内を搬送する。チャンバー101内は、排気によって水蒸気が除去され、不活性ガスの導入により酸素濃度が一定に調整されている。

【0121】

ステージ104はヒーターを内蔵し、フレキシブル基材Fを加熱することが可能である。チャンバー101内は、遮蔽板106によってフレキシブル基材Fの搬送方向Vで3つのゾーンに分けられ、中央の真空紫外線照射ゾーンには複数のXeエキシマランプ102が設置されている。Xeエキシマランプ102は、電源を内蔵するホルダー103によって支持され、点灯制御される。ケイ素含有ポリマー含有膜が形成されたフレキシブル基材Fを、このXeエキシマランプ102が設置された真空紫外線照射ゾーン内を通過させることにより、真空紫外線を照射して、ガスバリアー層に改質することができる。

【0122】

ケイ素含有ポリマー改質層は単層でも良いが、ガスバリアー性をより高める観点から2層以上の積層構造であってもよい。積層構造をとる場合には、例えば、ポリシロキサン／ポリシラザンのように、ケイ素含有ポリマーの種類が異なる構成の積層でもよい。種類を変えることにより、ガスバリアー性だけでなく層間密着性の制御も可能となる。

【0123】

〔グリッド3〕

図4Aで示すグリッド3は、導電性の金属細線から構成されている。グリッド3の形状は、格子状に限らず、ストライプ状、ハニカム構造状、網目状等の様々な形状のグリッドを使用できる。位置によらず均一な導電性を得る観点からは、本発明の面発光パネルにおいては、格子状であることが好ましい。

【0124】

グリッド3を構成する金属細線の線幅dwは、10～2000μmの範囲内にあることが好ましい。線幅dwが10μm以上であれば十分な導電性が得られ、2000μm以下であれば透明性の低下を抑制できる。

【0125】

グリッド3を構成する金属細線の高さdhは、0.1～10.0μmの範囲内にあることが好ましい。高さdhが0.1μm以上であれば十分な導電性が得られ、10.0μm以下であれば電子デバイスに用いたときに電流リークを防ぐことができる。

【0126】

グリッド3の抵抗率は、100Ω/sq.以下であることが好ましく、大面積化するには20Ω/sq.以下であることがより好ましい。グリッド3の抵抗率は、JIS K 7194-1994に準拠して測定することができる。

【0127】

グリッド3の開口率は、透明性を高める観点から、80%以上であることが好ましい。開口率とは、面発光部の全面積のうち、グリッドを形成する金属細線が配置されていない領域が占める面積の割合である。例えば、線幅が1mm、線間隔が10mmの金属細線が、格子状に形成されたグリッドの開口率は、約90%である。

【0128】

グリッド3の金属細線に使用可能な導電性の金属材料としては、例えば、金、銀、銅、鉄、コバルト、ニッケル、クロム、これらの合金等が挙げられる。低抵抗という観点からは、銀又は銅が好ましく、特に好ましくは銀である。

【0129】

10

20

30

40

50

グリッド 3 は、上記金属材料を用いた金属ナノ粒子、金属錯体等を含有する塗布液を、凸版印刷法、凹版印刷法、孔版印刷法、スクリーン印刷法、インクジェットプリント法、インクジェット平行線描画法等により所望の形状に塗布することにより、形成することができる。インクジェット平行線描画法は、塗布液を線状に塗布したときに線の中央部から端部へと塗布液が流動して端部の固化化がすすむコーヒーステイン現象を利用して、1本の線から2本の平行線を形成する方法である。ランダムな網目形状を形成する場合は、特表2005-530005号公報に記載のように、金属微粒子を含有する塗布液を塗布した後、乾燥することにより、自発的に金属微粒子が無秩序な網目形状を形成する方法を利用できる。なかでも、形状の制御が容易なインクジェットプリント法又は細線形成の精度が高いインクジェット平行線描画法が好ましい。

10

【0130】

金属錯体を含有する塗布液は、錯体を形成する金属が溶媒中に分散又は溶解されていればよい。溶媒としては、ケトカルボン酸、ベヘン酸、ステアリン酸等を使用できる。また、特表2008-530001号公報には、銀化合物とアンモニウムカーボネート系化合物とを反応して誘導された銀錯体化合物も挙げられている。塗布液は、還元剤として、アミン系化合物を含有することもできる。

【0131】

グリッド形成時、フレキシブル基材 F にダメージを与えない範囲で加熱処理を施すことが好ましい。これにより、金属ナノ粒子や金属錯体等の金属材料の融着が進み、グリッドの導電性が高まる。加熱処理には、一般的なオープンやホットプレートによる加熱方法等を用いることができる。また、フラッシュパルス光照射処理、マイクロ波処理、プラズマ処理、誘電加熱処理、エキシマ光照射処理、紫外線処理、赤外ヒーター処理、熱風ヒーター処理等により、局所的な加熱処理を施してもよく、上記オープン等による加熱処理と併用してもよい。

20

【0132】

グリッド 3 表面の平滑性としては、JIS B 0601-2013 に準拠して測定される最大断面高さ R_t (p) が 500 nm 以下であることが好ましく、200 nm 以下であることがより好ましく、100 nm 以下がさらに好ましい。平滑性が高いほど、電極として用いたときの有機 EL 素子の歩留りや連続駆動性が向上する。

【0133】

30

〔第1電極4〕

第1電極 4 は、陽極又はアノードとも称され、図 6 で一例を示すように、ガスバリアー層 2 上に上記グリッド 3 を形成し、当該グリッド 3 上を被覆するように第1電極 4 が形成されている。あるいは、ガスバリアー層 2 上に第1電極 4 を形成し、当該第1電極 4 上にグリッド 3 が形成されている構成であってもよい。第1電極 4 は、主には、導電性ポリマー、カーボン材料、金属ナノ材料、又はこれらの混合で構成され、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により形成可能なことが好ましい。

【0134】

第1電極層 4 の厚さは、30～2000 nm の範囲内にすることができる。導電性を高める観点からは、厚さが100 nm 以上であることが好ましい。表面の平滑性を高める観点からは、厚さが200 nm 以上であることが好ましく、透明性を高める観点からは、厚さが1000 nm 以下であることがより好ましい。

40

【0135】

(導電性ポリマー)

本発明において、第1電極の形成に適用可能な導電性ポリマーの一例として、ポリアニオンを含有する π 共役系導電性高分子を挙げることができる。

【0136】

本発明に適用可能な π 共役系導電性高分子としては、例えば、ポリチオフェン類、ポリピロール類、ポリインドール類、ポリカルバゾール類、ポリアニリン類、ポリアセチレン類、ポリフラン類、ポリパラフェニレンビニレン類、ポリアズレン類、ポリパラフェニレ

50

ン類、ポリパラフェニレンサルファイド類、ポリイソチアナフテン類、ポリチアジル類等が挙げられる。なかでも、導電性、透明性、安定性等を高める観点から、ポリチオフェン類又はポリアニリン類が好ましく、ポリエチレンジオキシチオフェンがより好ましい。

【0137】

π 共役系導電性高分子は、 π 共役系導電性高分子を形成する前駆体モノマーを、酸化剤、酸化触媒及びポリアニオンの存在の下で、化学酸化重合させることによって容易に製造できる。 π 共役系導電性高分子の形成に用いられる前駆体モノマーは、分子内に π 共役系を有し、酸化剤の作用によって高分子化した際にも主鎖に π 共役系を有する。そのような前駆体モノマーとしては、例えば、ピロール類、チオフェン類、アニリン類、及びこれらの誘導体等が挙げられる。

【0138】

前駆体モノマーの具体例としては、ピロール、3-メチルピロール、3-エチルピロール、3-n-プロピルピロール、3-ブチルピロール、3-オクチルピロール、3-デシルピロール、3-ドデシルピロール、3, 4-ジメチルピロール、3, 4-ジブチルピロール、3-カルボキシルピロール、3-メチル-4-カルボキシルピロール、3-メチル-4-カルボキシエチルピロール、3-メチル-4-カルボキシブチルピロール、3-ヒドロキシピロール、3-メトキシピロール、3-エトキシピロール、3-ブトキシピロール、3-ヘキシルオキシピロール、3-メチル-4-ヘキシルオキシピロール、チオフェン、3-メチルチオフェン、3-エチルチオフェン、3-プロピルチオフェン、3-ブチルチオフェン、3-ヘキシルチオフェン、3-ヘブチルチオフェン、3-オクチルチオフェン、3-デシルチオフェン、3-ドデシルチオフェン、3-オクタデシルチオフェン、3-プロモチオフェン、3-クロロチオフェン、3-ヨードチオフェン、3-シアノチオフェン、3-フェニルチオフェン、3, 4-ジメチルチオフェン、3, 4-ジブチルチオフェン、3-ヒドロキシチオフェン、3-メトキシチオフェン、3-エトキシチオフェン、3-ブトキシチオフェン、3-ヘキシルオキシチオフェン、3-ヘブチルオキシチオフェン、3-オクチルオキシチオフェン、3-デシルオキシチオフェン、3-ドデシルオキシチオフェン、3-オクタデシルオキシチオフェン、3, 4-ジヒドロキシチオフェン、3, 4-ジメトキシチオフェン、3, 4-ジエトキシチオフェン、3, 4-ジプロポキシチオフェン、3, 4-ジブトキシチオフェン、3, 4-ジヘキシルオキシチオフェン、3, 4-ジヘブチルオキシチオフェン、3, 4-ジオクチルオキシチオフェン、3, 4-ジデシルオキシチオフェン、3, 4-ジドデシルオキシチオフェン、3, 4-エチレンジオキシチオフェン、3, 4-プロピレンジオキシチオフェン、3, 4-ブテンジオキシチオフェン、3-メチル-4-メトキシチオフェン、3-メチル-4-エトキシチオフェン、3-カルボキシチオフェン、3-メチル-4-カルボキシチオフェン、3-メチル-4-カルボキシエチルチオフェン、3-メチル-4-カルボキシブチルチオフェン、アニリン、2-メチルアニリン、3-イソブチルアニリン、2-アニリンスルホン酸、3-アニリンスルホン酸等が挙げられる。

【0139】

ポリアニオンは、置換若しくは未置換のポリアルキレン、置換若しくは未置換のポリアルケニレン、置換若しくは未置換のポリイミド、置換若しくは未置換のポリアミド、置換若しくは未置換のポリエステル、又はこれらの共重合体であって、アニオン基を有する構成単位とアニオン基を有さない構成単位とからなる化合物である。ポリアニオンは、 π 共役系導電性高分子を溶媒に可溶化又は分散させ、ポリアニオンのアニオン基は π 共役系導電性高分子に対するドーパントとして機能して、 π 共役系導電性高分子の導電性と耐熱性を向上させる。

【0140】

ポリアニオンのアニオン基としては、 π 共役系導電性高分子への化学酸化ドーブが起こりうる官能基であればよいが、製造を容易とし、安定性を高める観点からは、一置換硫酸エステル基、一置換リン酸エステル基、リン酸基、カルボキシ基、スルホ基等が好ましい。なかでも、官能基の π 共役系導電性高分子へのドーブ効果の観点から、スルホ基、一置

10

20

30

40

50

換硫酸エステル基又はカルボキシ基がより好ましい。

【0141】

ポリアニオンの具体例としては、ポリビニルスルホン酸、ポリスチレンスルホン酸、ポリアリルスルホン酸、ポリアクリル酸エチルスルホン酸、ポリアクリル酸ブチルスルホン酸、ポリ-2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、ポリイソブレンスルホン酸、ポリビニルカルボン酸、ポリスチレンカルボン酸、ポリアリルカルボン酸、ポリアクリルカルボン酸、ポリメタクリルカルボン酸、ポリ-2-アクリルアミド-2-メチルプロパンカルボン酸、ポリイソブレンカルボン酸、ポリアクリル酸等が挙げられる。さらに、これらの単独重合体であってもよいし、2種以上の共重合体であってもよい。

【0142】

また、分子内にさらにフッ素原子を有するフッ素化ポリアニオンも使用することができる。具体的には、パーフルオロスルホン酸基を含有するナフィオン（DuPont社製）、カルボン酸基を含有するパーフルオロ型ビニルエーテルからなるフレミオン（旭硝子社製）等が挙げられる。フッ素化ポリアニオンは、非フッ素化ポリアニオンと併用することにより、正孔注入機能を付加した透明電極を一体形成することができ、生産性が高まることから好ましい。

【0143】

ポリアニオンの重合度は、モノマー単位が10～100000個の範囲内にあることが好ましく、溶媒への溶解性及び導電性を高める点からは、50～10000個の範囲内にあることがより好ましい。

【0144】

導電性ポリマーにおける π 共役系導電性高分子とポリアニオンの比率、すなわち π 共役系導電性高分子：ポリアニオンの質量比は、1：1～1：20の範囲内とすることができ、導電性及び分散性を高める観点からは、1：2～1：10の範囲内とすることが好ましい。

【0145】

導電性ポリマーは市販品を使用してもよく、例えば、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸からなる導電性ポリマー（以下、PEDOT/PSSと略す）の市販品としては、Heraeus社のCleviosシリーズ、Aldrich社のPEDOT-PSSの483095、560596、Nagase Chemtex社のDenatronシリーズ等がある。また、ポリアニリンの市販品としては、日産化学工業社製のORMECONシリーズ等を使用できる。

【0146】

（非導電性ポリマー）

第1電極4は、透明性を高める観点から、上記説明した導電性ポリマーとともに、非導電性ポリマーを含有することが好ましく、さらに非導電性ポリマーが自己分散型ポリマー及びヒドロキシ基含有ポリマーの少なくとも一つを含有することがより好ましい。非導電性ポリマーを用いることにより、第1電極4の導電性を損なうことなく、導電性ポリマーの含有量を減らすことができ、第1電極として高い導電性と透明性の両方を備える透明電極を得ることができる。

【0147】

〈自己分散型ポリマー〉

導電性ポリマーと併用できる自己分散型ポリマーは、解離性基を有し、ミセル形成を補助する界面活性剤や乳化剤等がなくても、自己分散型ポリマーにより形成されるコロイド粒子が凝集することなく、自己分散型ポリマー単体で水系媒体中に分散することが可能な非導電性ポリマーである。自己分散型ポリマーは透明性が高いと、第1電極4の透明性を高めることができ、好ましい。

【0148】

自己分散型ポリマーの使用量は、導電性ポリマーに対して50～1000質量%の範囲内とすることができ、

10

20

30

40

50

【0149】

自己分散型ポリマーの主骨格としては、ポリエチレン、ポリエチレンーポリビニルアルコール、ポリエチレンーポリ酢酸ビニル、ポリエチレンーポリウレタン、ポリブタジエン、ポリブタジエンーポリスチレン、ポリアミド（ナイロン）、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリアクリレートーポリエステル、ポリアクリレートーポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタンーポリカーボネート、ポリウレタンーポリエーテル、ポリウレタンーポリエステル、ポリウレタンーポリアクリレート、シリコーン、シリコーンーポリウレタン、シリコーンーポリアクリレート、ポリフッ化ビニリデンーポリアクリレート、ポリフルオロオレフィンーポリビニルエーテル等が挙げられる。また、これらの骨格をベースに、さらに他のモノマーを使用した共重合体でもよい。なかでも、エステル骨格を有するポリエステル樹脂エマルジョン、ポリエステルーアクリル樹脂エマルジョン、アクリル骨格を有するアクリル樹脂エマルジョン又はエチレン骨格を有するポリエチレン樹脂エマルジョンが好ましい。

10

【0150】

自己分散型ポリマーの市販品としては、例えば、ヨドゾールAD-176、AD-137（以上、アクリル樹脂：ヘンケルジャパン社製）、バイロナールMD-1200、MD-1245、MD-1500（以上、ポリエステル樹脂：東洋紡社製）、プラスコートRZ570、プラスコートZ561、プラスコートZ565、プラスコートZ687、プラスコートZ690（以上、ポリエステル樹脂：互応化学社製）等を用いることができる。上記水系媒体に分散可能な、解離性基を含有する自己分散型ポリマー分散液は、1種でも複数種でも使用することができる。

20

【0151】

〈ヒドロキシ基含有ポリマー〉

ヒドロキシ基含有ポリマーは、ヒドロキシ基を有する非導電性ポリマーである。第1電極4における導電性ポリマーとヒドロキシ基含有ポリマーの比率、すなわち導電性ポリマー：ヒドロキシ基含有ポリマーの質量比は、100：30～100：900の範囲内であることが好ましく、電流リークを防止し、透明性を高める観点からは、100：100～100：900の範囲内であることがより好ましい。

【0152】

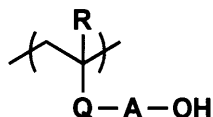
ヒドロキシ基含有ポリマーとしては、例えば、下記一般式（1）で表される構造単位を含むポリマーが挙げられる。

30

【0153】

【化1】

一般式(1)



上記一般式（1）において、Rは、水素原子又はメチル基を表す。－Q－は、－C（＝O）O－、又は－C（＝O）NR_d－を表し、R_dは、水素原子又はアルキル基を表す。Aは、置換もしくは無置換のアルキレン基、又は－（CH₂CHReO）_xCH₂CHRe－を表し、Reは、水素原子又はアルキル基を表す。xは、平均繰り返しユニット数を表す。

40

【0154】

ヒドロキシ基含有ポリマーは、第1電極4の形成工程において、塗膜の乾燥に赤外線を用いる場合、溶媒の除去が容易となることから、赤外線と同じ2.5～3.0μmの波長範囲内に吸光度0.1以上の吸収を持つことが好ましい。ここでいう吸光度は、形成する第1電極4の厚さの塗布膜における吸光度をいう。

【0155】

50

(カーボン材料)

第1電極4の形成に適用可能なカーボン材料としては、グラフェン、カーボンナノチューブ、フラーレン等が挙げられる。これらカーボン材料は、それぞれ単独で使用してもよいし、複数種を併用してもよい。また、カーボン材料により形成する第1電極は、単層であってもよいし、カーボン材料が同じ又は異なる複数の層からなる多層構造であってもよい。カーボン材料により形成する第1電極4の厚さは、10nm～10μmの範囲内とすることができる。

【0156】

〈グラフェン〉

グラフェンは、ハニカム構造状に結合した炭素原子のシートであり、このシートを、例えば、ガスバリアー層上に転写することにより、カーボンから構成される第1電極を形成することができる。グラフェンの生成方法としては、例えば、特開2011-241479号公報に記載の酸化グラフェンを塗布して還元する方法、SiC基材上にエピタキシャル成長を用いる方法、CuやNi等を触媒金属として熱CVDによりグラフェンを生成する方法、サファイア等の非金属基材上にグラフェンを生成する方法等の公知の方法を適用して生成することができる。

【0157】

〈カーボンナノチューブ〉

カーボンナノチューブは、中空状のグラフェンからなるカーボンファイバーである。カーボンナノチューブは、二酸化炭素の接触水素還元、アーク放電法、レーザー蒸発法、CVD法、一酸化炭素を高温高压化で鉄触媒とともに反応させて気相で成長させるHiPco法等によって生成することができる。フラーレンとしては、フラーレンC60、フラーレンC70、フラーレンC76、フラーレンC78、フラーレンC84、フラーレンC240、フラーレンC540、ミックスドフラーレン、フラーレンナノチューブ等を用いることができる。カーボンナノチューブ又はフラーレンを用いる場合は、これらを含む塗布液を調製してガスバリアー層上に塗布することにより、カーボンナノチューブから構成される第1電極を形成することができる。

【0158】

(金属ナノ材料)

第1電極の形成に適用可能な金属ナノ材料は、サイズがナノスケールの金属材料であり、形状によってナノチューブ、ナノワイヤー、ナノファイバー等とも呼ばれる。金属の種類としては、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、金(Au)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、これらの合金等が挙げられる。なかでも、銀は低抵抗で導電性が高く、所望の形状に加工しやすいことから、好ましい。

【0159】

第1電極を金属ナノ材料により形成する場合、金属ナノ材料を含む塗布液を調製してガスバリアー層上に塗布することにより、形成することができる。金属ナノ材料により形成する第1電極の厚さは、10nm～10μmの範囲内とすることができる。

【0160】

〔第1電極配線11〕

本発明の面発光パネルにおいては、離間した位置に配置されている複数の有機EL間を、図2や図3で示すように、第1電極配線11を介して電氣的に接続されていることを特徴の一つとする。

【0161】

第1電極配線11は、第1電極4を非発光領域に延長した形態であり、隣接する有機EL素子の第1電極と接続することで両者間を電氣的に接続する。

【0162】

従って、第1電極配線11の構成材料は、上記説明した第1電極の形成に用いる材料と同一である。

【0163】

10

20

30

40

50

〔有機機能層群 6〕

本発明に係る有機EL素子における代表的な有機機能層群の構成としては、以下の構成を挙げることができる。下記に示す構成では、有機EL素子全体の構成を示すため、便宜上、第1電極及び第2電極を併せて記載してある。以下に示す有機機能層群の構成はその一例を示すものであり、本発明に適用可能な有機機能層群の構成はこれらに限定されるものではない。

【0164】

- (1) (第1電極) / 発光層 / (第2電極)
- (2) (第1電極) / 発光層 / 電子輸送層 / (第2電極)
- (3) (第1電極) / 正孔輸送層 / 発光層 / (第2電極)
- (4) (第1電極) / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / (第2電極)
- (5) (第1電極) / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / (第2電極)
- (6) (第1電極) / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / (第2電極)
- (7) (第1電極) / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / (電子阻止層) / 発光層 / (正孔阻止層) / 電子輸送層 / 電子注入層 / (第2電極)

10

本発明に係る各有機機能層において、具体的な構成や形成方法等に関しては特に限定はなく、公知の構成や材料、また形成方法を適用することができる。例えば、特開2013-089608号公報の段落番号〔0014〕～同〔0121〕、特開2014-120334号公報の段落番号〔0065〕～同〔0262〕、特開2015-201508号公報の段落番号〔0044〕～同〔0118〕等に記載されている内容を参照することができる。

20

【0165】

〔第2電極 7〕

第2電極7は、陰極又はカソードとも称され、第2電極の形成材料としては、上述した第1電極の形成に用いることができる導電性ポリマー、カーボン材料、金属ナノ材料、あるいはこれらの混合物を挙げることができるが、第2電極においては、特に、金属ナノ材料を用いて形成することが好ましい。

【0166】

第2電極7の形成に適用可能な金属ナノ材料は、サイズがナノスケールの金属材料であり、形状によってナノ粒子、ナノチューブ、ナノワイヤー、ナノファイバー等とも呼ばれる。金属の種類としては、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、金(Au)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、これらの合金等が挙げられる。なかでも、銀は低抵抗で導電性が高く、所望の形状に加工しやすいことから、好ましい。

30

【0167】

第2電極は、金属ナノ材料を含有する塗布液を調製して有機機能層群6上に塗布、乾燥することにより、形成することができる。金属ナノ材料による形成する第2電極7の厚さは、10nm～10μmの範囲内とすることができる。

【0168】

第2電極の形成時には、下部に位置する有機機能層群6にダメージを与えない範囲で、加熱処理(アニール処理)を施すことが好ましい。これにより、金属ナノ粒子等の金属材料の融着が進み、第2電極の導電性が高まる。加熱処理には、一般的なオープンやホットプレートによる加熱方法等を用いることができる。また、フラッシュパルス光照射処理、マイクロ波処理、プラズマ処理、誘電加熱処理、エキシマ光照射処理、紫外線処理、赤外ヒーター処理、熱風ヒーター処理等により、局所的な加熱処理を施してもよく、上記オープン等による加熱処理と併用してもよい。

40

【0169】

〔絶縁層 5〕

図4Bで記載の本発明に係る絶縁層5の形成材料としては、種々の絶縁材料を用いることができるが、特に、比誘電率の高い無機酸化物皮膜が好ましい。無機酸化物としては、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化チタン、酸化スズ、酸化バナジウム

50

、チタン酸バリウム・ストロンチウム、ジルコニウム酸チタン酸バリウム、ジルコニウム酸チタン酸鉛、チタン酸鉛ランタン、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、フッ化バリウム・マグネシウム、チタン酸ビスマス、チタン酸ストロンチウム・ビスマス、タantal酸ストロンチウム・ビスマス、タantal酸ニオブ酸ビスマス、トリオキサイドイットリウムなどが挙げられるが、それらのうち好ましいのは、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化タantal、酸化チタンである。窒化ケイ素、窒化アルミニウムなどの無機窒化物も好適に用いることができる。

【0170】

無機酸化皮膜により構成される絶縁層の形成方法としては、スプレーコート法、スピンコート法、ブレードコート法、ディップコート法、キャスト法、ロールコート法、バーコート法、ダイコート法や、インクジェットプリント法などのパターンニングによる方法などの湿式形成法が挙げられ、材料に応じて使用できる。これらのうち好ましいのは、インクジェットプリント法である。

10

【0171】

また、本発明に係る絶縁層5の形成材料として、有機化合物を挙げることができ、有機化合物としては、例えば、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ポリアクリレート、光ラジカル重合系、光カチオン重合系の光硬化性樹脂、アクリロニトリル成分を含有する共重合体、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール、ノボラック樹脂、およびシアノエチルプルラン、ポリマー体、エラストマー体を含むホスファゼン化合物、等を用いることもできる。また、市販品としては、ダイセル社製のセルビーナス等を挙げることができる。

20

【0172】

〔封止層〕

本発明においては、有機EL素子を構成する第1電極から第2電極までの有機ELユニットの周辺部を、封止層により封止構造を形成する。

【0173】

封止層としては、複数の有機EL素子において共通の封止層を形成しても、あるいは有機EL素子ごとに独立した封止層を形成する構成であってもよい。

【0174】

封止層の構成材料及び形成方法は、前述のガスバリアー層の形成で記載したケイ素含有ポリマー等の材料とその形成方法を、同様に適用することができる。

30

【0175】

本発明に係る封止層は、上記関連する各図に示すように、第1封止層8と第2封止層9により構成されていることが好ましい形態である。第1封止層8及び第2封止層9は、同一の材料で形成しても、あるいは異なる材料で形成してもよい。

【0176】

例えば、第1封止層8をポリオルガノシロキサン、ポリジメチルシロキサン（略称：PDMS）等で形成し、第2封止層をパーヒドロポリシラザン（略称：PHPS）で形成する方法を一例として挙げることができる。

【0177】

〔透明吸湿剤層〕

封止層の封止性能を高めるために、透明吸湿剤層16を設置しても良い。

【0178】

図8に、図6に示す構成の面発光パネルにおいて、更に透明吸湿剤層を組み入れた面発光パネルの概略断面図の一例を示す。

【0179】

図8に示すように、面発光パネル内に透明吸湿剤層16を設置する場合は、第1封止層8と第2封止層9の間に設置することが好ましい。

【0180】

透明吸湿剤層16は、吸湿性化合物を含んで構成される。例えば、吸湿性化合物のみに

40

50

よる構成や、粒子状の吸湿性化合物や吸湿性化合物を含む粒子を、バインダー樹脂中に分散させた構成が挙げられる。

【0181】

吸湿性化合物は、水分の吸着機能を有する化合物であれば特に限定することなく用いることができる。吸湿性化合物としては、化学的に水分を吸着することが可能であり、水分を吸着した後でも、固体状態を維持する化合物であることが好ましい。

【0182】

透明吸湿剤層16に用いられる吸湿性化合物としては、金属酸化物（例えば、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化マグネシウム等）、硫酸塩（例えば、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム等）、金属ハロゲン化物（例えば、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、フッ化セシウム等）、過塩素酸類（例えば、過塩素酸バリウム、過塩素酸マグネシウム等）等が挙げられる。また、金属アルコキシドを用いることもできる。例えば、アルミニウムアルコキシド、チタニウムアルコキシド、アルコキシシランなどを挙げることができる。

【0183】

透明吸湿剤層16の形成に適用されるバインダー樹脂としては、吸湿性化合物の水分吸着作用を阻害しないことが好ましく、気体透過性の高い材料を用いることが好ましい。バインダー樹脂としては、例えば、ポリオレフィン系、ポリアクリル系、ポリアクリロニトリル系、ポリアミド系、ポリエステル系、エポキシ系、ポリカーボネート系、フッ素系等の高分子材料を挙げることができる。

【0184】

透明吸湿剤層16の製造方法としては、塗布法又はインクジェットプリント法により製造する方法を適用することが好ましい。製造適性と吸湿性能の観点より、金属アルコキシド溶液を原料とし、一般にゾル・ゲル法と呼ばれる、金属アルコキシドの加水分解とそれに続く重縮合反応により、有機無機ハイブリッド化合物を合成して、膜形成する方法が好ましい。金属アルコキシドを過剰のフッ素化アルコールに溶解する方法は、ゾル・ゲル反応速度を緩和することができ、塗布液の安定性を高められるため好ましい。

【0185】

フッ素化アルコールとしては、例えば、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロパノール、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロパノール、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロイソプロパノール、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンタノール等が挙げられる。例えば、チタニウムテトライソプロポキシド ($\text{Ti}(\text{OiPr})_4$) の3質量%脱水テトラフルオロプロパノール溶液に極微量の水を添加することで、ゾル・ゲル反応を一部進めたものを塗布し、溶媒を乾燥除去した後、紫外光を照射して、表面のゾル・ゲル反応を促進させる製造方法が好ましい。

【0186】

この方法で形成した透明吸湿剤層16は、未反応の金属フッ化アルコキシドが内部に残存しているため、透明吸湿剤層として機能する。更に、層内に侵入してきた水分子と反応して生成するフッ素化アルコールが撥水性のため、本来の吸湿性に加え、撥水機能が付加されて、封止性に相乗効果を発揮するという、従来の乾燥剤にはない特徴を有する。

【0187】

透明吸湿剤層16の膜厚は、ドライ膜で10nm~100μmの範囲内であり、より好ましくは、0.1~1μmの範囲内であることが効果を発現する上で好ましい。

【0188】

〔アルベットAP〕

本発明においては、図9で示すように、封止部材、例えば、第2封止層としてアルベットAPを適用することもできる。

【0189】

本発明に適用可能なアルミニウム(A1)が蒸着されたポリエチレンテレフタレートフィルムであるアルベットAPとしては、例えば、アジアアルミ社製のアルベット12/3

10

20

30

40

50

4、パナック社製の9-100（アルミ箔：9 μm、PET：100 μm）、9-125 K（アルミ箔：9 μm、PET：125 μm）、10-75（アルミ箔：10 μm、PET：75 μm）、12-50（アルミ箔：12 μm、PET：50 μm）、12-188（アルミ箔：12 μm、PET：188 μm）、20-75（アルミ箔：20 μm、PET：75 μm）、20-100（アルミ箔：20 μm、PET：100 μm）、30-188（アルミ箔：30 μm、PET：188 μm）、東海東洋アルミ販売社製「アルベット1N30」、福田金属社製「アルベット3025」、大同化工社製「ALPET1025」等が挙げられる。

【0190】

〔封止樹脂層15〕

10

また、第2封止層としてアルベットAPを適用する場合には、第1封止層としては、封止樹脂層15を設けることが好ましい。樹脂封止層15を構成する材料としては、例えば、エポキシ系、アクリル酸系オリゴマー又は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性又は熱硬化性樹脂や、2-シアノアクリル酸エステル等の湿気硬化性樹脂等が挙げられる。

【0191】

〔粘着層12A及び12B〕

本発明に係る粘着層12A及び12Bの形成に適用可能な粘着材料としては、例えば、ポリアクリル酸系粘着剤に代表される親水性アクリルポリマー系粘着剤、ポリビニルアセタール系粘着剤、ポリビニルアルコール系粘着剤、ポリビニルアルコール系粘着剤、酢酸ビニル系粘着剤、ゴム系粘着剤（例えば、天然ゴム、合成ゴム、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体、イソプレンゴム、ポリイソブチレン（PIB）、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体、スチレン-ブタジエンゴム、ポリブテン等）を挙げることができる。

20

【0192】

粘着材料により形成する粘着層の厚さは特に制限はないが、0.1～10 μmの範囲内で選択することが好ましい。

【0193】

〔保護部材13〕

図10A、図10B及び図11A、図11Bに記載した保護部材13、13A及び13Bとしては、特に制限はないが、前述のフレキシブル基材Fの説明で記載した薄膜ガラス、樹脂フィルム、メタルホイル、ファブリック（例えば、生地や織物等）、紙、エラストマー（ゴム生地）等を同様に適用することができ、また、透明であっても不透明であってもよい。

30

【0194】

また、図10A及び図10Bに記載の第1保護部材13や図11A及び図11Bに記載の第2保護部材13Bのように、粘着層面から剥離し、例えば、設置部材、例えば、紙、布、壁面、あるいは窓ガラス等に面発光パネルを貼付する用途に適用する場合には、これらの保護部材は、セパレーター（隔離シート）として機能させることが好ましく。例えば、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、紙等の基材にシリコンコート、ポリアルキレンコート、フッ素樹脂コートしたものが使用できるが、寸法安定性、平滑性、剥離安定性の点からポリエステルフィルムにシリコンコートしたものが好ましい。

40

【0195】

また、保護部材の厚さは10～200 μmの範囲が好ましく、更に好ましくは20～100 μmである。

【0196】

《面発光パネルの製造方法》

一般に、有機EL素子を具備する面発光パネルは、例えば、化学蒸着法や真空蒸着法等を用いた乾式形成方法や、スピンコート法、キャスト法、LB法（ラングミュア・プロジェクト、Langmuir-Blodgett法）及びインクジェット印刷法等の湿式塗

50

布方法等、公知の薄膜形成方法を適用することにより形成することができるが、本発明の面発光パネルの製造方法においては、フレキシブル基材の一方の面側に、少なくとも、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層を、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により積層して、面発光パネルを製造することを特徴とする。

【0197】

〔面発光パネルの形成方法〕

本発明においては、湿式塗布法又はインクジェットプリント法により面発光パネルを製造することを特徴とする。

【0198】

（湿式塗布法）

本発明に適用可能なインクジェットプリント法を除く湿式塗布法としては、スピンコート法、キャスト法、スクリーン印刷法、ダイコート法、ブレードコート法、ロールコート法、スプレーコート法、カーテンコート法、LB法（ラングミュアプロジェクト法）等が挙げられ、均質な薄膜が得られやすく、かつ高生産性の点から、ダイコート法、ロールコート法、スプレーコート法などが好ましい。

【0199】

（インクジェットプリント法）

本発明の面発光パネルの製造においては、特に、少なくとも、ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層の形成に、インクジェットプリント法を適用することが、面発光パネルの任意の位置に、微小面積の有機EL素子を複数個、効率よく形成することができる点で好ましい。

【0200】

以下、インクジェットプリント法に使用するインクジェットヘッド、インク液滴の射出条件、インクジェット記録方法及び具体的な面発光パネルのインクジェットプリント法により製造フローについて、図を交えて説明する。

【0201】

〈インクジェットヘッド〉

インクジェットプリント法で用いられるインクジェットヘッドとしては、オンデマンド方式でもコンティニューアス方式でもよい。また、吐出方式としては、電気－機械変換方式（例えば、シングルキャピティ型、ダブルキャピティ型、ベンダー型、ピストン型、シェアモード型、シェアードウォール型等）、電気－熱変換方式（例えば、サーマルインクジェット型、バブルジェット（登録商標）型等）、静電吸引方式（例えば、電界制御型、スリットジェット型等）、放電方式（例えば、スパークジェット型等）などを具体的な例として挙げることができるが、いずれの吐出方式を用いてもよい。また、印字方式としては、シリアルヘッド方式、ラインヘッド方式等を制限なく用いることができる。

【0202】

〈インク滴サイズ〉

各構成層の形成において、インクジェットヘッドから射出するインク滴の体積は、0.5～100 pLの範囲内とすることが好ましい。形成層の塗布ムラが少なく、かつ印字速度を高速化できる観点から、2～20 pLの範囲であることが、より好ましい。なお、インク滴の体積は、印加電圧の調整等によって、所望の条件に適宜調整が可能である。

【0203】

〈印字方法〉

インクジェットプリント法による印字方法には、ワンパス印字法とマルチパス印字法がある。ワンパス印字法は、所定の印字領域に複数のインクジェットヘッドを固定配置し、1回のヘッドスキャンで印字する方法である。これに対し、マルチパス印字法（シリアルプリント方式ともいう。）は、所定の印字領域を複数回のヘッドスキャンで印字する方法である。

【0204】

ワンパス印字法では、所望とする塗布パターンの幅以上の幅に亘ってノズルが並設され

た広幅のヘッドを用いることが好ましい。同一の基材上に、互いにパターンが連続していない独立した複数の塗布パターンを形成する場合は、少なくとも各塗布パターンの幅以上の広幅ヘッドを用いればよい。

【0205】

図13は、ワンパス印字法のインクジェットプリント法を用いた有機EL素子の形成方法の一例を示す概略図である。

【0206】

図13は、インクジェットヘッド30を具備したインクジェットプリンターを用いて、フレキシブル基材F上に、有機EL素子を構成するガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層の各形成材料を含むインクを順次吐出して、複数の独立した形態の有機EL素子ELを形成する方法の一例を示してある。

10

【0207】

図13に示すように、フレキシブル基材Fを連続的に搬送しながら、インクジェットヘッド30により有機EL素子形成材料を含むインクを、インク液滴として順次射出して、所望の構成層（ガスバリアー層、第1電極、有機機能層群、第2電極及び封止層）より構成される有機EL素子ELを形成する。

【0208】

本発明の面発光パネルの製造方法に適用可能なインクジェットヘッド30としては、特に限定はなく、例えばインク圧力室に圧電素子を備えた振動板を有しており、この振動板によるインク圧力室の圧力変化でインク液を吐出させる剪断モード型（ピエゾ型）のヘッドでもよいし、発熱素子を有しており、この発熱素子からの熱エネルギーによりインク液の膜沸騰による急激な体積変化によりノズルからインク液を吐出させるサーマルタイプのヘッドであってもよい。

20

【0209】

インクジェットヘッド30には、射出用のインク液の供給機構などが接続されている。インク液の供給はタンク38Aにより行われる。インクジェットヘッド30内のインク液圧力を常に一定に保つようにこの例ではタンク液面を一定にする。その方法としては、インク液をタンク38Aからオーバーフローさせてタンク38Bに自然流下で戻している。タンク38Bからタンク38Aへのインク液の供給は、ポンプ31により行われており、射出条件に合わせて安定的にタンク38Aの液面が一定となるように制御されている。

30

【0210】

なお、ポンプ31からタンク38Aへインク液を戻す際には、フィルター32を通してから行われている。このように、インク液はインクジェットヘッド30へ供給される前に絶対濾過精度又は準絶対濾過精度が0.05～50μmの濾材を少なくとも1回は通過させることが好ましい。

【0211】

また、インクジェットヘッド30の洗浄作業や液体充填作業などを実施するためにタンク36よりインク液が、タンク37より洗浄溶媒がポンプ39によりインクジェットヘッド30へ強制的に供給可能となっている。インクジェットヘッド30に対してこうしたタンクポンプ類は複数に分けても良いし、配管の分岐を使用しても良い、またそれらの組み合わせでもかまわない。図12では配管分岐13を使用している。さらにインクジェットヘッド30内のエアーを十分に除去するため、タンク36よりポンプ39によりインクジェット30へインク液を強制的に送液しながらエアー抜き配管からインク液を抜き出して廃液タンク34に送ることもある。

40

【0212】

図14A及び図14Bは、インクジェットプリント方式に適用可能なインクジェットヘッドの構造の一例を示す概略外観図である。

【0213】

図14Aは、本発明に適用可能なインクジェットヘッド100を示す概略斜視図であり、図14Bは、インクジェットヘッド100の底面図である。

50

【0214】

本発明に適用可能なインクジェットヘッド100は、インクジェットプリンター（図省略）に搭載されるものであり、インクをノズルから吐出させるヘッドチップと、このヘッドチップが配設された配線基板と、この配線基板とフレキシブル基板を介して接続された駆動回路基板と、ヘッドチップのチャンネルにフィルターを介してインクを導入するマニホールドと、内側にマニホールドが収納された筐体56と、この筐体56の底面開口を塞ぐように取り付けられたキャップ受板57と、マニホールドの第1インクポート及び第2インクポートに取り付けられた第1及び第2ジョイント81a及び81bと、マニホールドの第3インクポートに取り付けられた第3ジョイント82と、筐体56に取り付けられたカバー部材59とを備えている。また、筐体56をプリンタ本体側に取り付けるための取り付け用孔68がそれぞれ形成されている。

【0215】

また、図14Bで示すキャップ受板57は、キャップ受板取り付け部62の形状に対応して、外形が左右方向に長尺な略矩形板状として形成され、その略中央部に複数のノズルが配置されているノズルプレート61を露出させるため、左右方向に長尺なノズル用開口部71が設けられている。また、図14Aで示すインクジェットヘッド内部の具体的な構造に関しては、例えば、特開2012-140017号公報に記載されている図2等を参照することができる。

【0216】

図14A及び図14Bにインクジェットヘッドの代表例を示したが、そのほかにも、例えば、特開2012-140017号公報、特開2013-010227号公報、特開2014-058171号公報、特開2014-097644号公報、特開2015-142979号公報、特開2015-142980号公報、特開2016-002675号公報、特開2016-002682号公報、特開2016-107401号公報、特開2017-109476号公報、特開2017-177626号公報等に記載されている構成からなるインクジェットヘッドを適宜選択して適用することができる。

【0217】

〔面発光パネルの製造フロー〕

以下、面発光パネルの製造方法の一例として、図6に記載の切断面A-Aで表される有機EL素子ELを、インクジェットプリント法を用いて製造する工程フローについて、図を交えて説明する。

【0218】

図15及び図16は、図6で表されるA-A切断面における構成からなる有機EL素子ELのインクジェットプリント法を用いた製造プロセスの一例を示す概略フロー図である。

【0219】

〈ステップ1：下地層の形成〉

図15のaで示す方法で、前記製造フロー図（上面図）である図4Aで記載したフレキシブル基材F上の位置に、例えば、紫外線硬化型樹脂を含む下地層形成用インク液を、インクジェットヘッド30より吐出してパターン形成した後、紫外線を照射することにより硬化させて、下地層1を形成する。

【0220】

〈ステップ2：ガスバリアー層の形成〉

次いで、図15のbで示す方法で、前記図4A（上面図）で記載した位置に、例えば、ケイ素含有ポリマー等を含むガスバリアー層形成用インク液を、インクジェットヘッド30より吐出してパターン形成し、溶媒を乾燥除去させた後、酸素濃度と水蒸気濃度を制御した環境下において、Xeエキシマランプを用いて172nmの真空紫外光を照射することによって改質処理を行い、ガスバリアー層2を形成する。

【0221】

〈ステップ3：グリッドの形成〉

10

20

30

40

50

次いで、図15のcで示す方法で、前記図4A（上面図）で記載したガスバリアー層2上の所定の位置に、例えば、銀ナノ粒子を含むグリッド形成用インク液を、インクジェットヘッド30より吐出して、グリッド3を格子状にパターン形成した後、フレキシブル基材Fにダメージを与えない範囲で加熱処理を施すことで、導電性を高めたグリッド3を形成する。

【0222】

〈ステップ4：第1電極の形成〉

次いで、図15のdで示す方法で、前記図4A（上面図）で記載した所定の発光位置で、かつグリッド3上に、導電性ポリマー、例えば、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との複合物（PEDOT：PSS）を含む第1電極形成用インク液を、インクジェットヘッド30より吐出してパターン形成した後、溶媒を乾燥除去させることにより、第1電極4を形成する。

10

【0223】

〈ステップ5：絶縁層の形成〉

次いで、図15のeで示す方法で、前記図4A（上面図）で記載したように、絶縁材料を含む絶縁層形成用インクを用い、インクジェットヘッド30により、電極取り出し部を除くグリッド3上面を被覆するようにパターン形成した後、溶媒を乾燥除去し、絶縁層形成用インクに適した硬化処理を施して、絶縁層5を形成する。この時、図4Bで示すように、次工程で有機機能層群を形成する領域を開口部として設けた。

20

【0224】

〈ステップ6：有機機能層群の形成〉

次いで、図16のaで示す方法で、前記図4C（上面図）で記載したように、絶縁層5で囲まれた開口部の第1電極4上に、インクジェットヘッド30より、各有機機能層（例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等）形成用材料を含む各有機機能層群形成用インクを順次吐出した後、溶媒を乾燥除去して、有機機能層群6を形成する。

【0225】

〈ステップ7：第2電極の形成〉

次いで、図16のbで示す方法で、前記図5A（上面図）で記載したように、第2電極形成材料を含む第2電極形成用インクを用い、インクジェットヘッド30より、格子状に第2電極7を形成した後、溶媒を乾燥除去し、有機機能層群6にダメージを与えない範囲で加熱処理を施すことで第2電極7を形成する。A-A切断面では、全面での形成となる。

30

【0226】

〈ステップ8：第1封止層の形成〉

次いで、図16のcで示す方法で、前記図5B（上面図）で記載したように、第1封止層形成材料、例えば、ポリジメチルシロキサン（略称：PDMS）を含む第1封止層形成用インクを用い、インクジェットヘッド30より、有機機能層群6と絶縁層5とを被覆する形態で、第2電極7上にパターン形成し、溶媒を乾燥除去させた後、紫外光を照射することによって改質処理を行い、第1封止層8を形成する。

40

【0227】

〈ステップ9：第2封止層の形成〉

次いで、図16のdで示す方法で、前記図5C（上面図）で記載したように、第2封止層形成材料、例えば、パーヒドロポリシラザン（略称：PHPS）を含む第2封止層形成用インクを用い、インクジェットヘッド30より、第1封止層8をカバーする形態でパターン形成し、溶媒を乾燥除去させた後、酸素濃度と水蒸気濃度を制御した環境下において、Xeエキシマランプを用いて172nmの真空紫外光を照射することによって改質処理を行い、第2封止層9を形成して、有機EL素子を含む面発光パネルを形成することができる。

【0228】

50

また、封止層の封止性能を高めるために、透明吸湿剤層 16 を設置してもよい。当該透明吸湿剤層 16 を設置する場合には、図 8 に示したように、第 1 封止層 8 と第 2 封止層 9 の間に設置することが好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0229】

本発明の面発光パネルにより、封止性能とフレキシブル性を両立し、製造容易性に優れた有機 EL 素子を具備した面発光パネルを実現することができ、本発明の面発光パネルは、表示装置、ディスプレイ、照明光源等の面発光体として好適に利用できる。

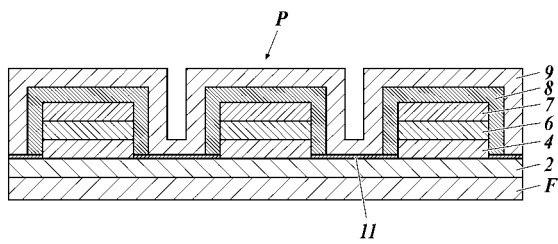
【符号の説明】

【0230】

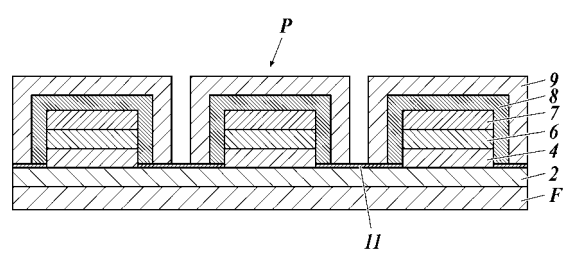
1	下地層	
2	ガスバリアー層	
3	グリッド (Ag グリッド)	
4	第 1 電極 (陽極)	
5	絶縁層	
6	有機機能層群	
7	第 2 電極 (陰極)	
8	第 1 封止層	
9	第 2 封止層	
10、30、100	ジェットヘッド	20
11	第 1 電極配線	
12、12A	第 1 粘着層	
12B	第 2 粘着層	
13、13A	第 1 保護部材	
13B	第 2 保護部材	
14	設置部材	
15	封止樹脂層	
16	透明吸湿剤層	
31、39	ポンプ	
32	フィルター	30
33	配管分岐	
34	廃液タンク	
35	制御部	
36、37、38A、38B	タンク	
56	筐体	
57	キャップ受板	
59	カバー部材	
61	ノズルプレート	
62	キャップ受板取り付け部	
68	取り付け用孔	40
71	ノズル用開口部	
81a	第 1 ジョイント	
81b	第 2 ジョイント	
82	第 3 ジョイント	
100	真空紫外線照射装置	
101	チャンバー	
102	Xe エキシマランプ	
104	ステージ	
AP	アルペット	
F	フレキシブル基材	50

L 発光光
L A 発光エリア
E L 有機 E L 素子
P 面発光パネル
V 間隙

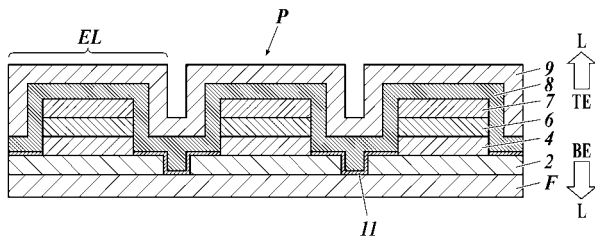
【図 1 A】



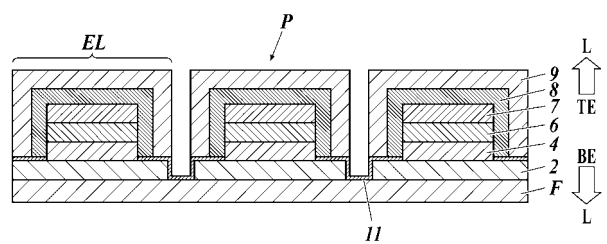
【図 1 B】



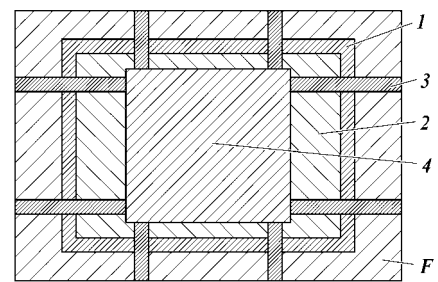
【図 2】



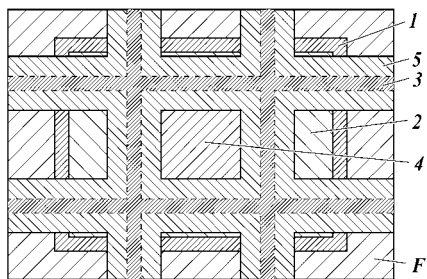
【図 3】



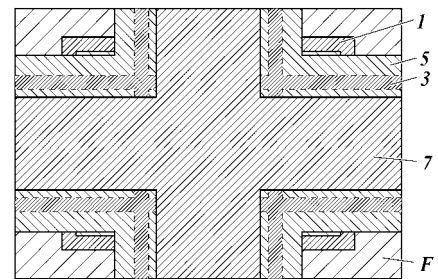
【図 4 A】



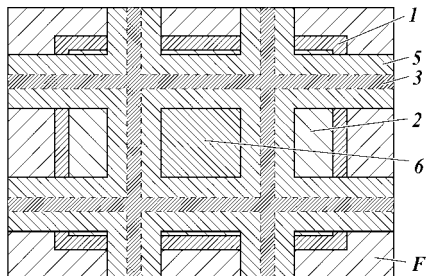
【図 4 B】



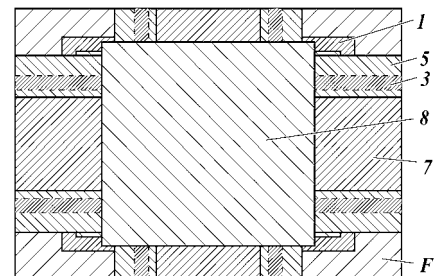
【図 5 A】



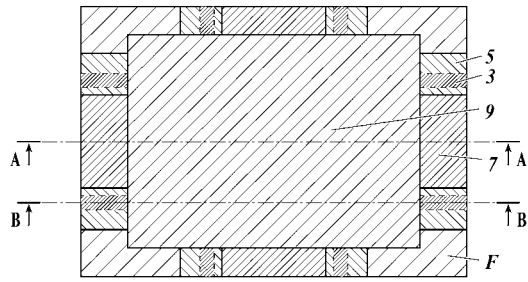
【図 4 C】



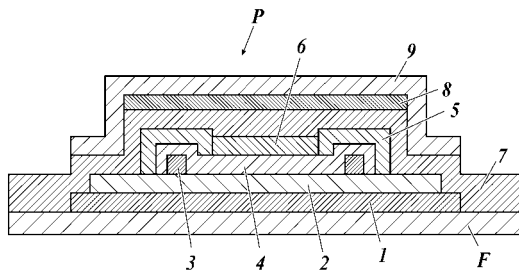
【図 5 B】



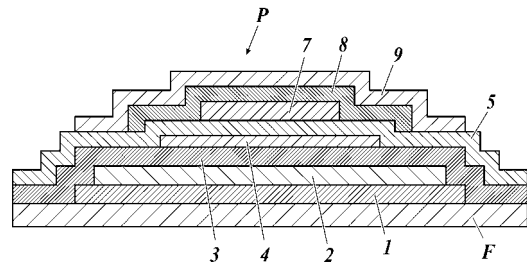
【図 5 C】



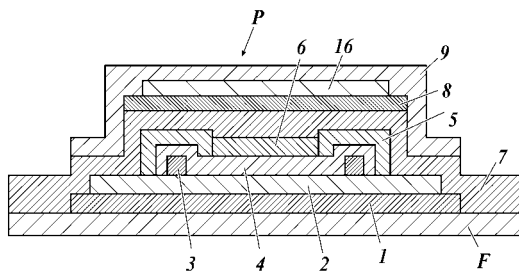
【図 6】



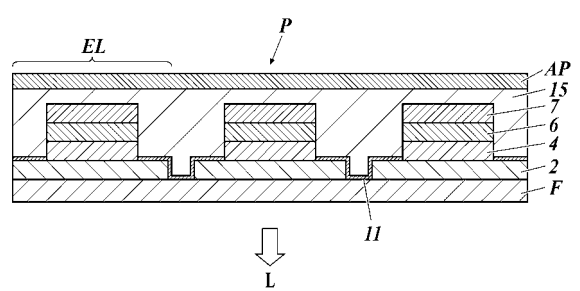
【図 7】



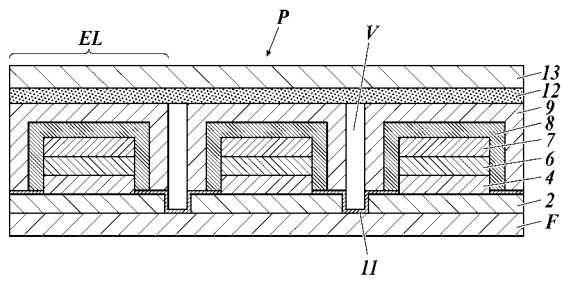
【図 8】



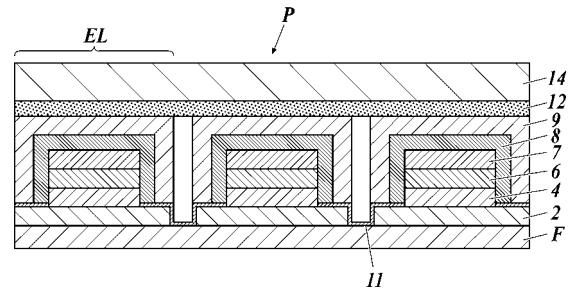
【図 9】



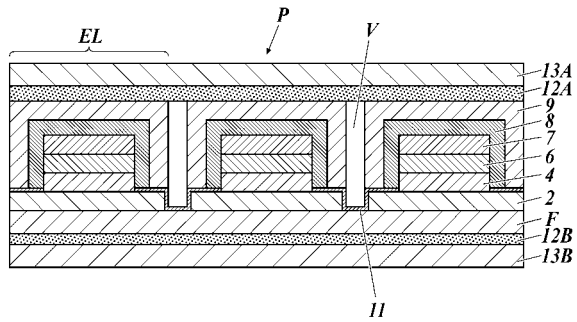
【図 10 A】



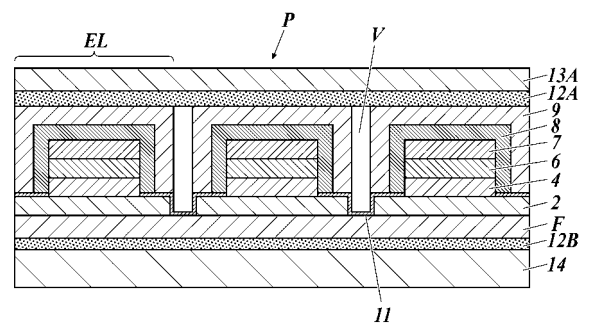
【図 10 B】



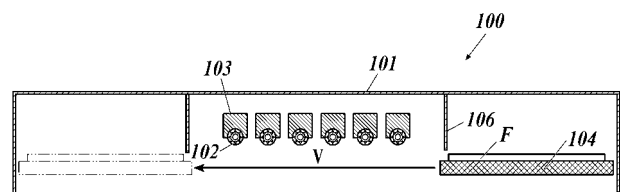
【図 11 A】



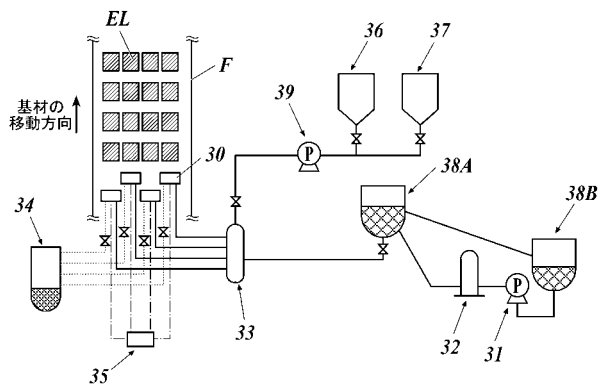
【図 11 B】



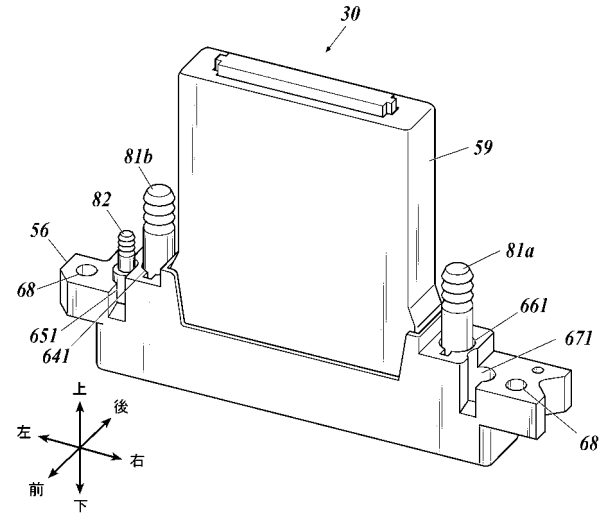
【図 12】



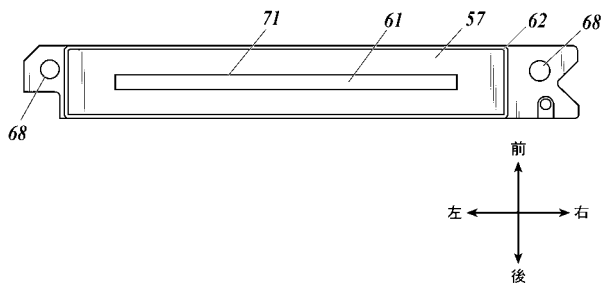
【図 1 3】



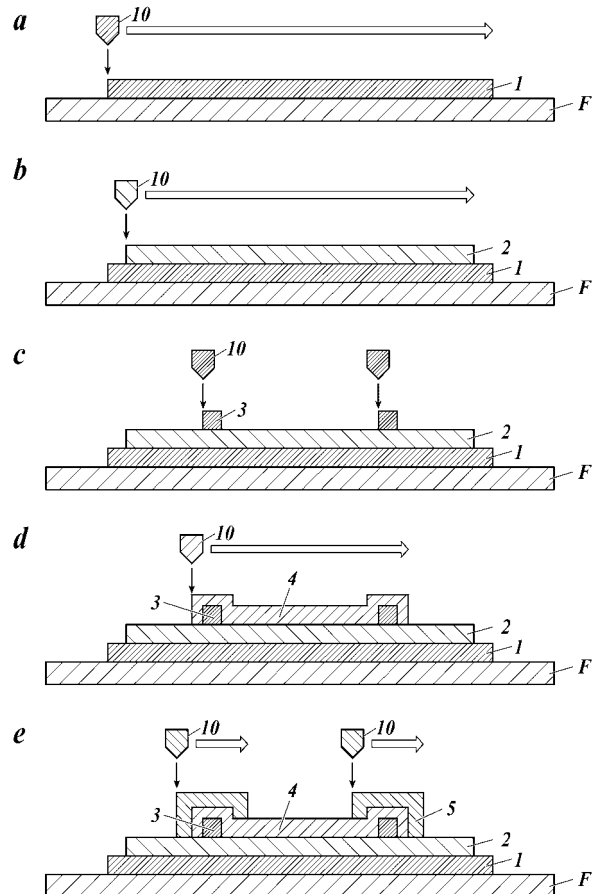
【図 1 4 A】



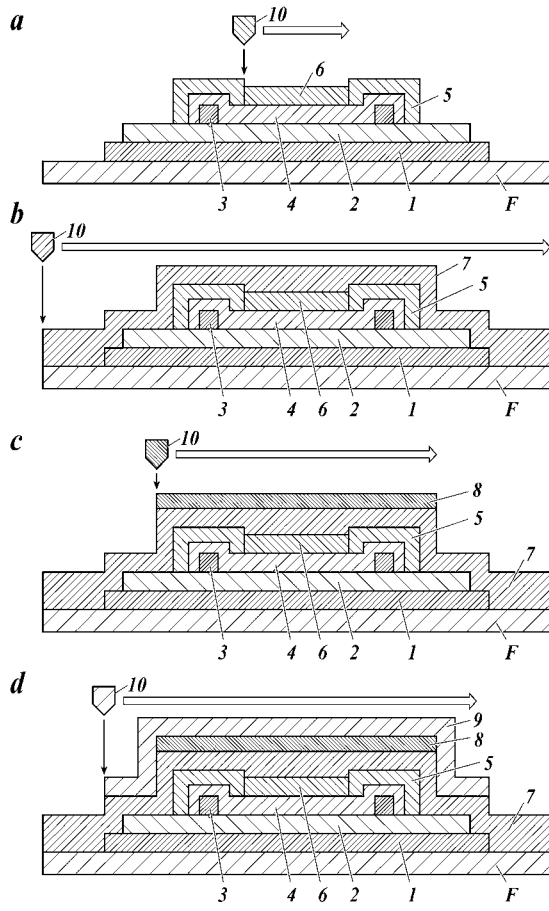
【図 1 4 B】



【図 1 5】



【図 16】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/04 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/02 (2006.01) i,
H05B33/10 (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)

Int.Cl. H05B33/04, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10, H05B33/22

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2017-050153 A (KONICA MINOLTA, INC.) 09 March 2017, paragraphs [0026]-[0068], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2016-178010 A (KONICA MINOLTA, INC.) 06 October 2016, paragraphs [0024]-[0026], [0048]-[0050], fig. 1, 4, 6 (Family: none)	1-4
Y	JP 2016-520963 A (LG CHEM, LTD.) 14 July 2016, paragraphs [0066], [0162], fig. 4 & US 2016/0027862 A1, paragraphs [0072], [0169], fig. 4 & WO 2014/178547 A1 & EP 2993711 A1 & KR 10-2014-0128864 A & TW 201505223 A & CN 105164829 A	1-4
Y	JP 2012-212778 A (PANASONIC CORP.) 01 November 2012, paragraphs [0022]-[0025], fig. 1 & WO 2012/132853 A1	1-4
Y	JP 2015-115199 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 22 June 2015, paragraphs [0041]-[0047], [0090]-[0094], fig. 4 (Family: none)	3-4



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
05 July 2019 (05.07.2019)

Date of mailing of the international search report
23 July 2019 (23.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020792

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 2013-531337 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 01 August 2013, entire text, all drawings & US 2011/0285273 A1 & WO 2011/146350 A1 & TW 201212325 A & CN 102893395 A & KR 10-2013-0097075 A	1-5
A	JP 2017-091730 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 25 May 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2014-089825 A (NITTO DENKO CORP.) 15 May 2014, entire text, all drawings & US 2015/0303402 A1 & WO 2014/069144 A1 & EP 2914063 A1 & TW 201421672 A & CN 104782228 A & KR 10-2015-0079562 A	1-5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 2 0 7 9 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/02 (2006.01)i, H05B33/10 (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 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/10, 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>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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											
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 請求項の番号									
Y	JP 2017-050153 A (コニカミノルタ株式会社) 2017.03.09, 段落[0026]-[0068], 図1-4 (ファミリーなし)	1-4									
Y	JP 2016-178010 A (コニカミノルタ株式会社) 2016.10.06, 段落[0024]-[0026], [0048]-[0050], 図1, 4, 6 (ファミリーなし)	1-4									
☒ 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 05.07.2019		国際調査報告の発送日 23.07.2019									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 本田 博幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 1761								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 2 0 7 9 2
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 請求項の番号
Y	JP 2016-520963 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2016.07.14, 段落[0066], [0162], 図4 & US 2016/0027862 A1, 段落[0072], [0169], 図4 & WO 2014/178547 A1 & EP 2993711 A1 & KR 10-2014-0128864 A & TW 201505223 A & CN 105164829 A	1-4
Y	JP 2012-212778 A (パナソニック株式会社) 2012.11.01, 段落[0022]-[0025], 図1 & WO 2012/132853 A1	1-4
Y	JP 2015-115199 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015.06.22, 段落[0041]-[0047], [0090]-[0094], 図4 (ファミリーなし)	3-4
A	JP 2013-531337 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2013.08.01, 全文, 全図 & US 2011/0285273 A1 & WO 2011/146350 A1 & TW 201212325 A & CN 102893395 A & KR 10-2013-0097075 A	1-5
A	JP 2017-091730 A (凸版印刷株式会社) 2017.05.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2014-089825 A (日東電工株式会社) 2014.05.15, 全文, 全図 & US 2015/0303402 A1 & WO 2014/069144 A1 & EP 2914063 A1 & TW 201421672 A & CN 104782228 A & KR 10-2015-0079562 A	1-5

フロントページの続き

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

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB02 CC23 CC43 CC45 DD17 DD18 DD39 EE46 EE55
FF15 GG06 GG08 GG28

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)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。