

(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2017-54735

(P2017-54735A)

(43) 公開日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10</b> (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 O 7
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/02</b> (2006.01)	H05B 33/02	
<b>H05B 33/28</b> (2006.01)	H05B 33/28	
<b>H05B 33/22</b> (2006.01)	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-178819 (P2015-178819)	(71) 出願人	000000941 株式会社カネカ 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
(22) 出願日	平成27年9月10日 (2015. 9. 10)	(72) 発明者	苗 健 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駒字弥栄平1 -82 O L E D 青森株式会社内
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC05 CC45 DD12 DD22 DD27 DD46X DD46Y EE28 FF06 GG28 GG56

(54) 【発明の名称】有機ELパネルの製造方法、及び有機EL素子形成用基板の検査装置、並びに当該基板の検査方法

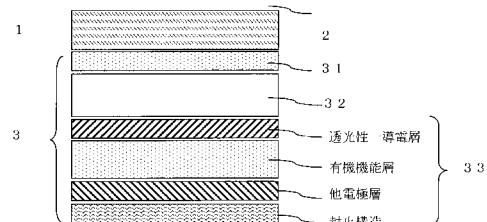
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】有機EL素子形成用基板について、製品パネルに含まれる製品有機EL素子の形成前に、不良品の基板を高精度で除外可能な検査工程を含む有機ELパネルの製造方法を提供する。

【解決手段】有機ELパネルの製造方法は、順に、プローブ用有機EL素子33を含む基板検査用プローブ3を用いて検査する基板検査工程、及び、素子形成工程を含む。基板検査用プローブ3は、有機EL素子形成用基板2の素子形成面に接触した状態で検査に供せられ、かつ、素子形成面側から、透光性屈折率調整層31、透光性絶縁層32、及び該プローブ用有機EL素子33を含む

。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

有機EL素子形成用基板を原料とする有機ELパネルの製造方法であって、順に、該有機EL素子形成用基板を、プローブ用有機EL素子を含む基板検査用プローブを用いて検査する基板検査工程、及び、

素子形成工程を含み、

該基板検査用プローブは、該有機EL素子形成用基板の素子形成面に接触した状態で検査に供せられ、かつ、該素子形成面側から、透光性屈折率調整層、透光性絶縁層、及び該プローブ用有機EL素子を含み、かつ、

該プローブ用有機EL素子は、該透光性絶縁層側から、これと接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含む、有機ELパネルの製造方法。10

**【請求項 2】**

多層プローブ接触層であって、前記素子形成面を含む最表面層から前記透光性一電極層に至る多層プローブ接触層が、一の高屈折率層であるか、又は、一の低屈折率／高屈折率積層体であり、かつ、

該高屈折率層が、0.2以内で一定であり、

該低屈折率／高屈折率積層体が、該最表面層側から0.2以内で一定の低屈折率層、及び0.2以内で一定の高屈折率層である、請求項1に記載の有機ELパネルの製造方法。

**【請求項 3】**

前記プローブ用有機EL素子の構成が、前記有機ELパネルに含まれる製品有機EL素子の構成と同一である、請求項1、又は2に記載の有機ELパネルの製造方法。20

**【請求項 4】**

前記透光性絶縁層の屈折率が、1.75以上、1.95以下である、請求項1～3のいずれかに記載の有機ELパネルの製造方法。

**【請求項 5】**

前記透光性屈折率調整層の屈折率が、1.75以上、1.95以下である、請求項1～4のいずれかに記載の有機ELパネルの製造方法。

**【請求項 6】**

前記有機EL素子形成用基板が、ガラス板と、前記素子形成面を構成する膜として形成された無機透光性導電膜と、これらの間に挟持された有機材料を含む微細構造とを含む、請求項1～5のいずれかに記載の有機ELパネルの製造方法。30

**【請求項 7】**

プローブ用有機EL素子を含む基板検査用プローブを備える有機EL素子形成用基板の検査装置であって、

該基板検査用プローブは、該有機EL素子形成用基板の素子形成面に接触した状態で検査に供せられ、かつ、該素子形成面側から、透光性屈折率調整層、透光性絶縁層、及び該プローブ用有機EL素子を含み、かつ、

該プローブ用有機EL素子は、該透光性絶縁層側から、これと接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含む、有機EL素子形成用基板の検査装置。40

**【請求項 8】**

プローブ用有機EL素子を含む基板検査用プローブを用いた有機EL素子形成用基板の検査方法であって、

該基板検査用プローブは、該有機EL素子形成用基板の素子形成面に接触した状態で検査に供せられ、かつ、該素子形成面側から、透光性屈折率調整層、透光性絶縁層、及び該プローブ用有機EL素子を含み、かつ、

該プローブ用有機EL素子は、該透光性絶縁層側から、これと接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含む、有機EL素子形成用基板の検査方法。50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、特定の基板検査工程を含む有機ELパネルの製造方法、及びその工程に用いられる有機EL素子形成用基板の検査装置、並びに、その工程を含む検査方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

有機EL素子は、一般に、透光性陽極層が形成された有機EL素子形成用基板の当該透光性陽極層上に、有機機能層、及び反射性陰極層を、この順で形成することにより、これらの層の重畠部分として形成される。前記有機機能層中で発生した発光光は、透光性陽極層、及び有機EL素子形成用基板を透過し、有機EL素子形成用基板の光取り出し面である発光面から外部に放出される。

**【0003】**

ここで、一般に、前記有機EL素子形成用基板の屈折率は、前記透光性陽極層の屈折率よりも低いので、当該透光性陽極層から当該有機EL素子形成用基板に臨界角以上の入射角で入射する光は、透光性陽極層と有機EL素子形成用基板との界面で全反射されることとなる。

**【0004】**

またここで、一般に、前記光が放出されることとなる外部の空気の屈折率は、前記有機EL素子形成用基板よりも低いので、当該有機EL素子形成用基板から当該空気に臨界角以上の入射角で入射する光は、有機EL素子形成用基板と空気との界面で全反射されることとなる。

**【0005】**

さらに、このようにして全反射された光は、前記光取り出し面と前記反射性陰極層との間を何度も往復する間に、熱に変換されるか、有機EL素子の側面から放出されることになり、このような有機EL素子を含むパネルからの有効な光放射には含まれない非有効成分となってしまう。

**【0006】**

そこで、このような非有効成分の低減により光取り出し効率を向上するため、前記透光性陽極層と、前記有機素子形成用基板の本体基材である透光性絶縁基板との間に、凹凸層を設ける技術（例えば、特許文献1参照）や、光散乱層を設ける技術（例えば、特許文献2参照）、即ち、有機EL素子形成用基板として光取り出し基板を用いることが提案されている。

**【0007】**

一方、周知のように、有機EL素子は、その有機機能層が数nm～数十nmと極めて薄いため、素子の電気的特性や耐久性は、有機EL素子形成用基板の表面状態に極めて敏感である。そこで、有機EL素子形成用基板の表面状態の検査基準が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特許第5711726号公報

【特許文献2】特許第5010556号公報

【特許文献3】特表2012-523073号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかしながら、上記先行文献には、有機EL素子形成用基板の表面状態、外観、異物混入などの検査が提案・実施されているものの、有機EL素子形成用基板の光取り出し効果の評価を評価する方法は提案されておらず、従って、光取り出し効果が劣る不良品を除外

する検査方法としては十分でない。

【0010】

従来、光取り出し効率の高い有機EL素子形成用基板の開発において、その評価は、シミュレーション手法の併用が為されてはいるものの、最終的には、開発した基板を含む有機ELデバイス化した状態での評価まで進めなければ、その効果は明確とはならず、時間・お金・人力的に工数を要して推進しなければならないという問題があった。

【0011】

また、光取り出し基板を含む有機ELパネルは、その光取り出し基板とされる素子形成用基板（代表的にはITO膜付きガラス板）では、その基材と、その素子形成面に形成される透光性導電膜（パネルに含まれる有機EL素子の透光性一電極層を含む）と、の間に、光取り出し効率改善に係る当該開発の中心となる微細な構造を含むことが多い。そこでは、そのため、特にそのリーク電流の発生に関係して、表面状態に極めて敏感な有機EL素子を、電気的な欠陥等無く光らせる状況を作り、素子形成用基板を、その光学的特性において、安定的に正確に検査することは容易ではない。

10

【0012】

更に、近年、このような光取り出しに係る機構である前記構造を、樹脂で作る例が多数報告されているが、このような場合、樹脂の透湿透気性や易出ガス性等に起因する有機EL素子、特にその有機機能層の劣化の影響を受けて、素子形成用基板本来の性能評価が一層困難になるという問題も加わる。

20

【0013】

本発明は、基板毎には、有機EL素子形成工程後でなければ、素子形成用基板を検査できないという上述の問題を解決し、素子形成前に不良品の素子形成用基板を除外可能な検査工程、及びこの検査工程を実施できる検査装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の課題を解決するために、本発明者は、有機EL素子の素子形成工程の前に素子形成用基板の性能を評価、不良品を除外可能な検査工程、およびこの検査工程を実施できる検査装置について検討し、プローブ用有機EL素子を含む基板検査用プローブを用いることで、上述の課題が解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0015】

即ち、本発明は、有機EL素子形成用基板を原料とする有機ELパネルの製造方法であって、順に、

該有機EL素子形成用基板を、プローブ用有機EL素子を含む基板検査用プローブを用いて検査する基板検査工程、及び、

素子形成工程を含み、

該基板検査用プローブは、該有機EL素子形成用基板の素子形成面に接触した状態で検査に供せられ、かつ、該素子形成面側から、透光性屈折率調整層、透光性絶縁層、及び該プローブ用有機EL素子を含み、かつ、

該プローブ用有機EL素子は、該透光性絶縁層側から、これと接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含む、有機ELパネルの製造方法に関する。

40

【0016】

このような本発明の有機ELパネルの製造方法は、当該素子形成用基板上に実際に有機EL素子を形成しなくても、当該基板の光取り出し性能を正確に検査でき、また不良品を除外することができるので、不良品の素子形成工程への導入が阻止されるので、歩留まり向上及び変動費削減が図れる製造方法となる。

【0017】

また、本発明は、このような本発明に係る検査工程を実施するための検査装置、及び前記検査工程で実施する検査方法に関し、このような本発明の装置、及び方法を用いることで、前述の有機EL素子の表面状態の影響や、有機EL材料、例えば蒸着坩堝内での経時

50

劣化等、の影響を受けること無く、基板の評価、例えば光取り出し効果、が簡易・正確に検査できる。

**【0018】**

さらに、本明細書には、本発明の一部として、光取り出し効果に優れる有機ELパネルを製造可能な原料となる有機EL素子形成用基板についても記載されている。

**【0019】**

さらにまた、多層プローブ接触層であって、前記素子形成面を含む最表面層から前記透光性一電極層に至る多層プローブ接触層は、一の高屈折率層であるか、又は、一の低屈折率/高屈折率積層体であることが好ましく、ここで、

該高屈折率層は、0.2以内で一定であり、

該低屈折率/高屈折率積層体は、該最表面層側から0.2以内で一定の低屈折率層、及び0.2以内で一定の高屈折率層であり、高性能の光取り出し基板について高精度で検査可能である。

**【0020】**

さらにまた、前記プローブ用有機EL素子の構成は、前記有機ELパネルに含まれる製品有機EL素子の構成と同一であることが好ましく、製品パネルの光学特性を正確に再現した状態で基板検査ができる。

**【0021】**

さらにまた、前記透光性絶縁層の屈折率は、1.75以上、1.95以下であることが好ましく、前記透光性屈折率調整層の屈折率が、1.75以上、1.95以下であることが好ましく、より高性能の光取り出し基板についてより高精度で検査可能である。

**【0022】**

さらにまた、前記有機EL素子形成用基板は、ガラス板と、前記素子形成面を構成する膜として形成された無機透光性導電膜と、これらの間に挟持された有機材料を含む微細構造とを含むことが好ましく、さらにより高性能の光取り出し基板であり、そのような基板についての検査可能である。

**【発明の効果】**

**【0023】**

このような本発明の検査工程、及び検査装置を実施することにより、不良品の素子形成工程への導入が阻止されるので、有機ELパネルの製造につき、歩留まり向上及び変動費削減が図れることとなる。また、本発明の検査工程、及び検査装置は、前述の有機EL素子の表面状態の影響や、有機EL材料、例えば蒸着坩堝内の経時劣化等、の影響を受けること無く、基板の評価、例えば光取り出し効果、が簡易・正確に検査できる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0024】**

**【図1】**本発明の一実施形態における厚み方向の断面図である。

**【発明を実施するための形態】**

**【0025】**

以下、本発明の実施形態について説明する。

**【0026】**

(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、有機EL素子形成用基板2を原料とし、順に、特定の基板検査工程、及び製品有機EL素子24を形成するための素子形成工程を含み、当該特定の基板検査工程を含むことにより、実際に素子を形成しなくても素子形成工程前に、不良基板を工程から除外できるので、有機ELパネルの製造につき、歩留まり向上及び変動費削減が図れる。また、実際の有機ELパネルの製造においては、有機EL材料のロットばらつきや、蒸着坩堝内の経時劣化の影響等により、素子の性能が変動するため、基板のロット変動による素子、即ち、パネル性能の正確な把握が困難であるところ、本発明の有機ELパネルの製造方法は、当該特定の基板検査工程を含むので、こうした基板特性の変動以外の影響を受けること無く、基板の評価、例えば光取り出し効果が簡易・正

10

20

30

40

50

確に把握可能であり、製造工程における不良解析が容易になる。

【0027】

(基板検査工程(装置))

本発明に係る基板検査工程(装置)は、前記有機EL素子形成用基板2を検査する基板検査工程(装置)であって、プローブ用有機EL素子33を含む基板検査用プローブ3を用いる(備える)基板検査工程(装置)であり、このことが本発明の特徴の一つである。

【0028】

(基板検査用プローブ3)

図1は、本発明の一実施形態における厚み方向の断面図である。

【0029】

本発明に係る基板検査用プローブ3は、後述する本発明に係る有機EL素子形成用基板2の素子形成面21に接触した状態で検査に供せられ、当該素子形成面21側から、透光性屈折率調整層31、透光性絶縁層32、及びプローブ用有機EL素子33を含むことを一つの特徴とする。

【0030】

また、この基板検査用プローブ3に含まれる前記プローブ用有機EL素子33は、透光性絶縁基板上の形成される通常の有機EL素子同様に、前記透光性絶縁層32側から、これと接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含み、より高精度の検査結果が得られる観点から、好ましくは、その構成が、本発明の製造方法で製造される有機ELパネルに含まれる有機EL素子である製品有機EL素子24の構成と同一である。

【0031】

さらに、前記基板検査用プローブ3は、検査対象である有機EL素子形成用基板2の本発明に係る素子形成面21を含む最表面層を含む多層プローブ接触層であって、当該最表面層21から前記透光性一電極層に至る多層プローブ接触層(最表面層21、透光性屈折率調整層31、透光性絶縁層32、及び透光性一電極層を含む)が、特定の屈折率の分布を有することが好ましい。

【0032】

即ち、当該特定の屈折率分布となるように、当該多層プローブ接触層は、0.2以内で一定の屈折率を有する一の高屈折率層であるか、又は、前記最表面層21側から低屈折率層、及び高屈折率層からなる低屈折率/高屈折率積層体であって、一の低屈折率/高屈折率積層体であるか、のどちらか一方であることが好ましい。ここで、前記低屈折率層は、0.2以内で一定の前記高屈折率層より低屈折率を有する層であり、前記高屈折率層は、0.2以内で一定の前記低屈折率層より高屈折率を有する層である。

【0033】

高性能の光取り出し基板2を高精度で検査可能とする観点から、前記多層プローブ接触層は、前述の一の高屈折率層であることが好ましい。

【0034】

(屈折率調整層31)

本発明に係る屈折率調整層31は、本発明に係る基板検査用プローブ3において、検査対象である本発明に係る有機EL素子形成用基板2の素子形成面21に、検査の際に実際接触する層であり、検査後の有機EL素子形成用基板2上に当該屈折率調整層31の材料の残渣が残らないか、残っても簡単に除去できるものであることが好ましく、かつ、前記基板検査用プローブ3において、検査対象表面21への前記残渣としての残留による量の減少や、検査対象表面21からの汚染があつても、簡易に前記透光性絶縁層32上から除去したり、再配置したりできるものであることが好ましく、例えばゲルや粘着剤のような液状であることが好ましく、検査の際には、気泡を含まない光学的に均質な状態で、前記有機EL素子形成用基板2の素子形成面21に接触せしめられる必要がある。

【0035】

このような屈折率調整層31の屈折率は、前記有機EL素子形成用基板2の前記最表面

10

20

30

40

50

層 2 1 であって、一般的に平滑層 2 1 とされる前記最表面層 2 1 の屈折率との差が 0 . 2 以内であるか、及び / 又は、本発明に係る基板検査用プローブ 3 の前記透光性絶縁層 3 2 の屈折率との差が 0 . 2 以内であることが好ましく、より好ましくは、 1 . 7 5 以上、 1 . 9 5 以下である。

## 【 0 0 3 6 】

## ( 透光性絶縁層 3 2 )

本発明に係る透光性絶縁層 3 2 は、本発明に係る基板検査用プローブ 3 において、プローブの構造的一体性を担う層であり、プローブの機械的強度を大きくすることで本発明に係る検査に繰り返し供することを可能とする観点から、その平均厚みが 0 . 1 mm 以上の透光性絶縁板 3 2 とすることが好ましく、より好ましくは 0 . 2 mm 以上とすることであり、その一方の面で前記屈折率調整層 3 1 を保持し、その他方の面で本発明に係るプローブ用有機 EL 素子 3 3 を保持する層である。

10

## 【 0 0 3 7 】

このような透光性絶縁層 3 2 の屈折率は、前記基板検査用プローブ 3 の前記透屈折率調整層 3 1 の屈折率との差が 0 . 2 以内であるか、及び / 又は、前記プローブ用有機 EL 素子 3 3 の前記透光性一電極層の屈折率との差が 0 . 2 以内であることが好ましく、より好ましくは、 1 . 7 5 以上、 1 . 9 5 以下である。

## 【 0 0 3 8 】

また、このような透光性絶縁層 3 2 は、水分や酸素に対して高いバリア性を持つことが好ましく、その一例としては、特開 2012 - 121755 号公報に開示されている高屈折ガラスからなるガラス板が挙げられ、その一変形例としては、前記プローブ用有機 EL 素子 3 3 をトップエミッショナ素子とした場合の、当該素子の前記有機機能層上に形成された透光性一電極層上に形成される透光性絶縁層であって、 CVD 法やスパッタ法などの薄膜形成手法で成膜される SiN 、 SiON 、 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> などの屈折率が高くかつバリア性を有する無機薄膜の透光性絶縁層が挙げることができる。

20

## 【 0 0 3 9 】

## ( プローブ用有機 EL 素子 3 3 )

本発明に係るプローブ用有機 EL 素子 3 3 は、本発明に係る基板検査用プローブ 3 において、当該素子への電力の供給により生じる発光に対する応答により、当該プローブが接する検査対象の特性を把握する探針の機能を果たすものであり、上述したように、本発明の製造方法で製造される有機 EL パネルに含まれる有機 EL 素子である製品有機 EL 素子 2 4 の構成と同一であることが好ましく、より好ましくは、前記透光性絶縁層 3 2 側から、この透光性絶縁層 3 2 と接する透光性一電極層、発光層を含み有機化合物を主成分とする有機機能層、及び他電極層を含む。

30

## 【 0 0 4 0 】

このような有機 EL 素子についての詳細は、本発明に係る有機 EL パネルに含まれる製品有機 EL 素子 2 4 についての説明と同様である。

## 【 0 0 4 1 】

## ( 有機 EL 素子形成用基板 2 )

本発明に係る有機 EL 素子形成用基板 2 は、その最表面層 2 1 でもある、素子形成面 2 1 の少なくとも一部として、前記製品有機 EL 素子 2 4 の一電極層又は他電極層の一方となる導電面 2 1 を含む基材であって、当該素子形成面 2 1 上に、本発明に係る素子形成工程において、有機機能層、及び一電極層又は他電極層の他方の電極層が形成されることにより、前記一方の電極層、有機機能層、及び前記他方の電極層の重畳部分として、前記製品有機 EL 素子が形成される基材である。

40

## 【 0 0 4 2 】

前記導電面 2 1 を構成する膜としては、導電性を有していれば、透光性膜であっても、反射性膜であっても構わず、また、基材そのものが当該導電面 2 1 を構成する導電基材、例えば、金属フィルムや金属板であっても構わないが、一般的な有機 EL パネルや、一般的な光取り出し基板に、本発明を適用する際、高精度の検査が実施可能となるとの観点か

50

ら、無機透光性導電膜 2 1 であることが好ましく、より好ましくは、基材本体 2 3 である透光性絶縁板 2 3（例えば、透光性樹脂フィルム）の前記素子形成面 2 1 側に当該無機透光性導電膜 2 1 を備えるようにすることであり、さらに好ましくは、前記透光性絶縁板 2 3 をガラス板 2 3 とすることである。即ち、本発明に係る有機 E L 素子形成用基板 2 は、一般的に光取り出し基板と呼称される、有機 E L パネルの製造に係る原料であることが好ましい。

#### 【 0 0 4 3 】

このような本発明に係る有機 E L 素子形成用基板 2 として好ましい光取り出し基板 2 は、一般に、その前記無機透光性導電膜 2 1 の表面である本発明に係る素子形成面 2 1 と、前記透光性絶縁板の素子形成面 2 1 側とは反対側の面と、の間に光を散乱するための微細構造 2 2 を含む。一例としては、エッティングやサンドブラストなどの手法で全面または部分的にテクスチャ構造が前記反対側の面に形成されたガラス板、型板ガラスとして前記微細構造 2 2 を含むように賦形されたガラス板を挙げることができ、また、他の例としては、有機ないし無機のバインダーに微粒子を混ぜた混合物や、微粒子そのものを、前記反対側の面の全面または部分に塗布・乾燥（焼成）することで、前記微細構造 2 2 として、光散乱層 2 2 を形成したガラス板を挙げることができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

このような光散乱層 2 2 は、前記透光性絶縁板 2 3 の前記反対側の面に、所謂、ナノインプリントと呼称される凹凸賦形工程を含むプロセスで形成されていることが好ましく、より一層光取り出し効率が高い基板 2 となる。

20

#### 【 0 0 4 5 】

##### （有機 E L 素子）

次に、本発明に係る、製品有機 E L 素子 2 4、及びプローブ用有機 E L 素子 3 3 が含まれる、有機 E L 素子の製造方法について説明する。

20

#### 【 0 0 4 6 】

本発明に係る有機 E L 素子は、本発明に係るプローブ用有機 E L 素子 3 3 においては前記透光性絶縁層 3 2 上に接して形成した前記透光性一電極層に平行な層として形成されるように、本発明に係る製品有機 E L 素子 2 4 においては、有機 E L 素子形成用基板 2 上に、前記有機機能層、及び前記他電極層を形成するように、真空蒸着装置や C V D 装置等による製膜と、当該製膜時におけるマスク製膜やレーザ加工、フォトファブリケーション等によるパターニングとを、順次繰り返し実施することにより、前記有機 E L 素子形成用基板 2 や、前記透光性絶縁層 3 2 の好ましい実施態様である透光性絶縁板 3 2 等の一方主面上に形成される。

30

#### 【 0 0 4 7 】

本発明に係る有機 E L 素子は、素子への水分の浸入による素子性能防止を目的として、封止構造により、その形成面である本発明に係る素子形成面 2 1 や透光性絶縁層 3 2 との間で、封止されていることが好ましい。即ち、平面視、少なくとも有機 E L 素子全面を覆う他電極層を含む露出面全面上に、前記封止構造が形成されてなることが好ましい。

#### 【 0 0 4 8 】

このような封止構造は、より高い封止性能を付与せしめる観点から、多層構造とすることが好ましく、また、薄く軽い本発明に係る、有機 E L パネル、及び基板検査用プローブ 3 とする観点から、封止膜とすることが好ましく、このような封止膜としては、前記他電極層に直接接する最初の膜として、無機封止膜を含むものであることが好ましい。

40

#### 【 0 0 4 9 】

前記封止構造としては、ガラスキャップ、無機材料膜、及び有機材料膜の無機／有機積層膜、複数の無機材料膜を含む無機積層膜に保護有機フィルムを粘着した無機積層膜／粘着剤層／有機フィルム封止構造等が例示できるが、好ましくは、無機積層膜／粘着剤層／有機フィルム封止構造である。前記無機封止膜は、マスクにて製膜範囲を決めて、C V D 装置で蒸着することが好ましい。無機封止膜の材料としては S i N や S i O<sub>2</sub> が好ましい。また、その上に他の無機絶縁膜を塗布法で形成することが好ましい。

50

## 【0050】

## (透光性絶縁板)

本発明に係る透光性絶縁板は、本発明に係る有機EL素子形成用基板2の好ましい実施態様や、本発明に係る透光性絶縁層32の好ましい実施態様であり、透光性樹脂フィルムや、透光性無機薄膜形成樹脂フィルム、ガラス板、ガラスフィルム等が例示できるが、高透光性及び高水蒸気バリア性が得られる観点からガラス板、又はガラスフィルムが好ましく、安価である観点からガラス板がより好ましい。

## 【0051】

このような透光性絶縁板は、高性能光取り出し基板を高精度で検査可能とする観点から、全体として高屈折率であることが好ましく、好ましい屈折率は、1.75以上、1.95以下である。 10

## 【0052】

## (透光性一電極層)

本発明に係る透光性一電極層は、有機EL素子の陰極層とすることもできるが、好ましくは陽極層とすることもあり、高信頼性の有機EL素子とする観点から無機透光性導電膜の層であることが好ましく、その好ましい材質は、透明導電性金属酸化物であり、その中でも、酸化インジウム錫(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、酸化錫(SnO<sub>2</sub>)、及び酸化亜鉛(ZnO)からなる群から選ばれる1種以上が好ましく、有機機能膜40内の発光層から発生した光を効果的に取り出せる点では、透光性が高いITOあるいはIZOが好ましく、より好ましくはITOであり、スパッタ法、又はCVD法によって製膜されたものであることがさらに好ましい。また、本発明に係る透光性一電極層50の好ましい平均厚みは、0.1μm以上、0.2μm以下である。 20

## 【0053】

## (有機機能層)

本発明に係る有機機能層は、有機化合物を主成分とし、かつ、発光層を含み、好ましくは、平面視、前記素子形成用基板の内側に形成される、より好ましくは、平面視、前記素子形成用基板2の光取り出し構造とされるテクスチャ、光散乱層などの微細構造22の内側に形成される。 22

## 【0054】

本発明に係る有機機能層は、複数の薄膜が積層された積層多層構造体であることが一般的であり、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などを含む。 30

## 【0055】

本発明に係る有機機能層の材料としては、一般的な有機ELパネルに用いられている低分子系機能材料や、共役系高分子材料などの公知の材料を用いることができ、有機化合物のポリマー やオリゴマーを塗布形成したものを用いることができるが、好ましくは、各層をいずれも真空蒸着法によって製膜できる材料により、より好ましくは、ガス化して製膜可能な材料により、真空蒸着法で製膜することであり、高性能な有機EL素子とができる。また、これらの有機機能層を構成する各層は、真空蒸着法やスパッタ法、CVD法、ディップティング法、ロールコート法(印刷法)、スピンドルコート法、バーコート法、スプレー法、ダイコート法、フローコート法など適宜公知の方法を併用して形成することも可能である。 40

## 【0056】

## (他電極層)

本発明に係る他電極層は、有機EL素子の陽極層とすることもできるが、好ましくは陰極層とすることもあり、その材料としては、反射性導電材料が好ましく、その好ましい平均厚みは、0.1μm以上、0.2μm以下である。

## 【0057】

前記反射性導電材料としては、金属であることが好ましく、比較的薄くても、下地層を覆って断線することが無く、真空蒸着法によって製膜可能であることから、アルミニウム

、及び銀からなる群から選ばれる一以上であることがより好ましい。

【0058】

このような金属材料は、その電気伝導率及び熱伝導率が、本発明に係る透光性一電極層の好ましい材料である透明導電性金属酸化物より大きい。即ち、一般に好ましい材料を用いると、前記透光性一電極層の電気伝導度及び熱伝導率より、他電極層のこれらの値の方が大きい。

【実施例】

【0059】

以下、本発明の具体的な実施例および比較例について説明する。

【0060】

10

(実施例1)

(基板検査用プローブ3の作製)

以下の手順で、図1に示す本発明の一実施形態における厚み方向の断面図に準じて、実施例1の基板検査用プローブ3を作製した。

【0061】

最初に、本発明に係る透光性絶縁層(透光性絶縁板)32である、30mm×30mm正方形形状の高屈折率ガラス板32の上に、発光領域18mm×18mmとなるプローブ用有機EL素子33を形成した。形成した有機EL素子33は白の発光を示す。

【0062】

20

ここで、このプローブ用有機EL素子33の透光性一電極層の材料としてはITOを採用し、各々別の蒸着マスクを用いて、まず、有機機能層を、続いて、他電極層を、蒸着にて形成した。このプローブ用有機EL素子33の、有機機能層の構造としては、前記ITO層側から、電子注入層/電子輸送層/発光層/正孔輸送層/正孔注入層を、他電極層の材料としてはA1を採用した。

【0063】

次に、このようにして形成した実施例1のプローブ用有機EL素子33を、平面視覆いつつ、その陽極層、及び陰極層に外部から給電可能となるようにして、封止構造を設けた。この封止構造としては、公知のガラス缶封止を用いた。

【0064】

30

最後に、このようにして形成したガラス缶封止構造、及び、プローブ用有機EL素子33を備える高屈折率ガラス板32の、有機EL素子33、及びガラス缶封止構造を備える面とは反対側の全面に、本発明に係る透光性屈折率調整層31となる屈折率調整液(株式会社ニチカ製)を、滴下・塗布することで、実施例1の基板検査用プローブ3を作製した。

【0065】

使用した材料の屈折率一覧を表1に示す。表1に示すように、本発明に係る最表面層21が、屈折率が通常1.9程度であるITO膜である場合には、実施例1の基板検査用プローブ3についての本発明に係る多層プローブ接触層は、本発明に係る一の高屈折率層となる。

【0066】

40

【表1】

	材料	屈折率			
		435.8nm	486.1nm	587.6nm	656.3nm
透光性 屈折率調整層 3 1	屈折率調整液 (ニチカ製)	1.844	1.816	1.786	1.774
透光性絶縁板 3 2	ガラス (オハラ製)	1.882	1.866	1.847	1.840
透光性 一電極層	I T O	1.954	1.893	1.842	1.820

10

## 【0067】

(有機EL素子形成用基板2の準備)

20

実施例1で検査し、かつ、パネルを製造する有機EL素子形成用基板2として、外形が、30mm×30mmで、厚みが0.7mm、屈折率が1.5の一般的な透明ガラス板の一方の正面全面に、無機のバインダーに微粒子を混ぜた混合物を、焼成することで微粒子含有無機バインダー層として光散乱層22を形成した後、平均膜厚み120nmで、かつ、その表面が平滑となるようにして形成したITO膜を備える光取り出し基板2、即ち、散乱型光取り出し基板Aを準備した。

## 【0068】

(基板検査用プローブ3による有機EL素子形成用基板2の検査)

30

以下のようにして、実施例1の有機EL素子形成用基板2である散乱型光取り出し基板Aの検査として、外部量子効率を評価した。

## 【0069】

最初に、前記散乱型光取り出し基板AのITO膜上に、前記実施例1の基板検査用プローブ3の透光性屈折率調整層31が接するように載置した。

40

## 【0070】

次に、このようにして基板A上に検査用プローブ3を載置した状態の、全体を透明テープで仮止めすることで、実施例1の擬似パネルを作製した。

## 【0071】

最後に、このようにして作製した実施例1の擬似パネルについて、その外部から、前記発光領域に対して3mA/cm<sup>2</sup>の電流密度となるように電流を流しつつ、その有機EL素子形成用基板2の素子形成面21の反対側の面である発光面を積分球(大塚電子製、12inchHM全光束測定システム)に向けて載置することで、実施例1の擬似パネルからの発光の350nm~950nmにおける全光束を測定し、その測定結果を全放射光量に換算した後、電流値から計算される投入電流理論光量に対する、その全放射光量の割合を計算することで外部量子効率を評価した。

## 【0072】

評価結果を表2に示す。表2に示すように、実施例1の擬似パネルの3mA/cm<sup>2</sup>の電流密度における外部量子効率は、39.07%であり、製品有機EL素子24で予定している有機EL素子形成用基板2に求められる値を満たすことが判った。

## 【0073】

## 【表2】

	外部量子効率 (%)	
	実施例1：基板A	実施例2：基板B
基板検査用プローブ3 含む擬似パネル	39.07	39.45
有機ELパネル	39.61	40.03

10

## 【0074】

(有機ELパネルの作製・評価)

以下の手順で、実施例1の有機ELパネルを作製し評価した。

## 【0075】

最初に、上述のようにして評価した光取り出し基板2である散乱型光取り出し基板AのITO膜の上の前記屈折率調整液を完全に除去した後、そのITO膜上に、上述の（基板検査用プローブ3の作製）のプローブ用有機EL素子33の形成における有機機能層、及び他電極層の形成と同様にして、実施例1のプローブ用有機EL素子33と同構成の実施例1の製品有機EL素子24として、発光領域18mm×18mmの素子24を形成した。

20

## 【0076】

次に、このようにして形成した実施例1の製品有機EL素子24上に、平面視、この素子24を覆いつつ、その陽極層、及び陰極層に外部から給電可能となるようにして、無機積層膜／粘着剤層／有機フィルム封止構造を設けることで、実施例1の有機ELパネルを作製した。この封止構造は、所謂膜封止構造である。

## 【0077】

最後に、このようにして作製した実施例1の有機ELパネルについて、上述の（基板検査用プローブ3による有機EL素子形成用基板2の検査）における評価方法と同様にして、外部量子効率を評価した。

30

## 【0078】

評価結果を表2に示す。表2に示すように、実施例1の有機ELパネルの3mA/cm<sup>2</sup>の電流密度における外部量子効率は、39.61%であった。

## 【0079】

(実施例1の結果)

表2の基板Aに関する、実施例1の擬似パネル、及び有機ELパネルの結果を比較すると判るように、実施例1においては、本発明の有機ELパネルの製造方法における基板検査工程で得られた有機EL素子形成用基板2の評価結果と、その製造方法で製造された有機ELパネルの性能である評価結果とは、誤差1.5%以内で一致している。

40

## 【0080】

(実施例2)

実施例2でも、実施例1の基板検査用プローブ3と同じ基板検査用プローブ3を用いた。

## 【0081】

実施例2では、実施例1の基板Aに代えて、ナオインプリント法で形成した光屈折型光取り出し基板Bを、本発明に係る検査用に、また、パネル原料として準備した。

## 【0082】

即ち、実施例2で検査し、かつ、パネルを製造する有機EL素子形成用基板2として、外形が、30mm×30mmで、厚みが0.7mm、屈折率が1.5の一般的な透明ガラス板の一方の正面全面に、有機材料にナオインプリントプロセスで凹凸賦形することで、基

50

板Aにおける微粒子含有無機バインダー層に代えて、光散乱層22として光屈折層22を形成した後、前述の基板Aにおけるのと同様にしてITO膜を備える光取り出し基板2、即ち、光屈折型光取り出し基板Bを準備した。

#### 【0083】

上述の（基板検査用プローブ3による有機EL素子形成用基板2の検査）と同様にして、実施例2の有機EL素子形成用基板2である光屈折型光取り出し基板Bの検査として、外部量子効率を評価した。評価結果を表2に示す。表2に示すように、実施例2の擬似パネルの3mA/cm<sup>2</sup>の電流密度における外部量子効率は、39.45%であり、実施例1の有機EL素子形成用基板2より高い性能が期待されている実施例2の有機EL素子形成用基板2に求められる値を満たすことが判った。

10

#### 【0084】

上述の（有機ELパネルの作製・評価）と同様にして、実施例2の有機EL素子形成用基板2である光屈折型光取り出し基板BのITO膜の上に、実施例2の製品有機EL素子24を形成し、実施例2の有機ELパネルを作製し、外部量子効率を評価した。評価結果を表2に示す。表2に示すように、実施例2の有機ELパネルの3mA/cm<sup>2</sup>の電流密度における外部量子効率は、40.03%であった。

20

#### 【0085】

表2の基板Bに関する、実施例2の擬似パネル、及び有機ELパネルの結果を比較すると判るように、実施例2においても、本発明の有機ELパネルの製造方法における基板検査工程で得られた有機EL素子形成用基板2の評価結果と、その製造方法で製造された有機ELパネルの性能である評価結果とは、誤差1.5%以内で一致している。

20

#### 【0086】

また、表2の有機ELパネルに関する、実施例1の基板A、及び実施例2の基板Bの結果を比較すると判るように、今回作製した有機EL素子形成用基板2の範囲内では、ナノインプリントプロセスで形成した光屈折層22を備える光屈折型光取り出し基板Bの方が高性能であり、さらに、表2の擬似パネルに関する結果も同様の傾向を示している。

#### 【0087】

##### （実施例3）

工場にて製品原料としている良品である通常品、及び、この通常品を改良するために作成した2種類の開発品である、基板I、及び基板IIの三種類の光取り出し基板を準備し、実施例1の基板検査用プローブ3を用いて実施例1と同様にして本発明の有機ELパネルの製造方法における基板検査工程を実施した後、実施例1とは、素子の内部構成、及び用いた有機材料は異なるものの、これら以外は同様にして、3個の実施例1で作製した有機EL素子同様に白の発光を示す、実施例3の製品有機EL素子24を形成し、3枚の実施例3の有機ELパネルを作製し、各々の外部量子効率を評価した。

30

#### 【0088】

評価結果を表3に示す。

#### 【0089】

##### 【表3】

40

	外部量子効率 (%)		判定結果
	基板検査用プローブ3 含む擬似パネル	有機ELパネル	
通常品	38.85	38.95	良品
基板I	38.24	38.48	良品
基板II	37.70	38.05	不良品

50

**【 0 0 9 0 】**

通常品より 2 % 以上取り出し効率である外部量子効率が低い基板を、不良品として扱うこととすると、基板 I I の擬似パネルは、通常品の擬似パネルに比べ、 3 % 低く、基板 I I は不良品と判定できた。

**【 0 0 9 1 】**

一方、基板 I の擬似パネルは、通常品の擬似パネルに比べ、 1 . 6 % の低下に留まっており、通常品同様に良品と判定できた。

**【 0 0 9 2 】**

また、表 3 の通常品に関する、実施例 3 の擬似パネル、及び有機 E L パネルの結果を比較すると判るように、実施例 3 においても、本発明の有機 E L パネルの製造方法における基板検査工程で得られた有機 E L 素子形成用基板 2 の評価結果と、その製造方法で製造された有機 E L パネルの性能である評価結果とは、 0 . 3 % の差で一致している。10

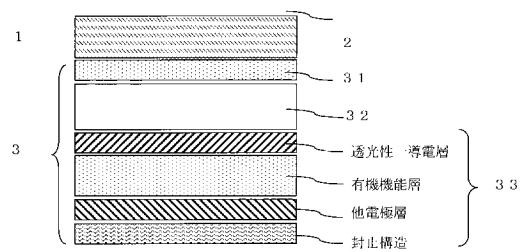
**【 0 0 9 3 】**

このように、実施例 3 においては、プローブ用有機 E L 素子 3 3 の構成、及び材料が、製品有機 E L 素子 2 4 とは異なっていても、この実施例 3 の範囲内では、本発明の製造方法に係る検査工程での検査にて、かつ、本発明の検査装置にて、正確な評価ができ、不良品を除外することができた。

**【 符号の説明 】****【 0 0 9 4 】**

- |     |                          |    |
|-----|--------------------------|----|
| 1   | 有機 E L 素子形成用基板検査装置       | 20 |
| 2   | 有機 E L 素子形成用基板           |    |
| 2 1 | 素子形成面（導電面、最表面層、無機透光性導電膜） |    |
| 2 2 | 微細構造（光散乱層）               |    |
| 2 3 | 基材本体（透光性絶縁板、ガラス板）        |    |
| 2 4 | 製品有機 E L 素子              |    |
| 3   | 基板検査用プローブ                |    |
| 3 1 | 屈折率調整層                   |    |
| 3 2 | 透光性絶縁層（透光性絶縁板）           |    |
| 3 3 | プローブ用有機 E L 素子           |    |

【図1】



专利名称(译)	有机EL面板的制造方法，有机EL元件形成用基板的检查装置，基板的检查方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2017054735A</a>	公开(公告)日	2017-03-16
申请号	JP2015178819	申请日	2015-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	钟渊化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	Kaneka公司		
[标]发明人	苗偉		
发明人	苗偉		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/28 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/28 H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC05 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/EE28 3K107/FF06 3K107/GG28 3K107/GG56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL面板的制造方法，该有机EL面板包括能够在形成有机EL元件用基板的产品面板中包含的产品有机EL元件形成之前精确地去除有缺陷的基板的检查步骤。有机EL面板的制造方法依次包括使用包括探针有机EL元件的基板检查探针检查的基板检查步骤和元件形成步骤。基板检查探针3用于在与有机EL元件形成基板2的元件形成表面和元件形成表面侧接触的状态下进行检查，透明折射率调节层31，半透明绝缘层32和探针有机EL元件33。点域1

