

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/004061

発行日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(43) 国際公開日 平成31年1月3日(2019.1.3)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
|-----------------------------|------------|------------|
| H05B 33/02 (2006.01) | H05B 33/02 | 3K107 |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/14 | A |
| H05B 33/22 (2006.01) | H05B 33/22 | Z |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

| | |
|---|---|
| 出願番号 特願2019-526851 (P2019-526851) | (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 |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2018/023685 | |
| (22) 国際出願日 平成30年6月21日(2018.6.21) | |
| (31) 優先権主張番号 特願2017-124529 (P2017-124529) | (74) 代理人 100131705 弁理士 新山 雄一 |
| (32) 優先日 平成29年6月26日(2017.6.26) | (74) 代理人 100145713 弁理士 加藤 電太 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP) | (72) 発明者 三好 貴之 滋賀県大津市比叡辻2-1-1 株式会社 カネカ内 |
| | Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC14 CC29 CC43 DD12 DD16 DD17 DD18 DD90 DD97 EE28 EE29 EE48 FF06 FF08 FF15 |

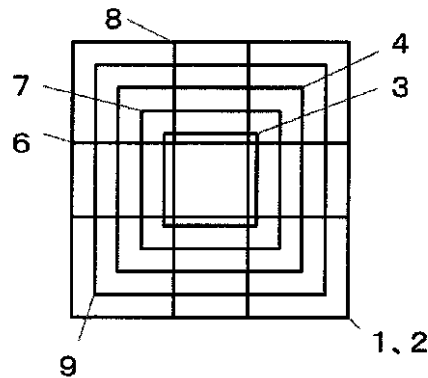
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性有機ELパネル

(57) 【要約】

アルカリバリア膜を備えた化学強化薄板ガラス基板では、そのアルカリバリア膜自体の光吸収や光散乱の性質によって光取出し効率が低下したり、そのアルカリバリア膜の表面の平坦性が不足していた場合には、それに起因して有機EL素子のリーク電流が大きくなり信頼性が低下したりすることが懸念され改善の余地がある。

そのようなアルカリバリア膜に代えて、本発明に係るバリア膜を備え、かつ、本発明に係る平滑領域を含む一主面を有する化学強化薄板ガラス基材上に特定の光取出し構造を介して有機EL素子を備えた有機ELパネルとすることで、有機EL特性を損なうことなく高性能の有機ELパネルを得る。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

化学強化した平均厚み 2 mm 以下の化学強化薄板ガラス基材、及び有機 EL 素子を含み、かつ、該有機 EL 素子に対応する発光領域を、その発光面に有する可撓性有機 EL パネルであって、

該化学強化薄板ガラス基材の一主面の全面上に非晶質シリカ系膜を含むアルカリバリア膜を備えた素子形成基板の該アルカリバリア膜の素子形成領域に接して、該有機 EL 素子が形成されてなり、

該アルカリバリア膜が、該有機 EL 素子に接する側の面に平滑表面領域を含み、さらに、

該平滑表面領域が、5 nm 以下の Ra の表面平滑性を有し、かつ、平面視、該素子形成領域を含む、可撓性有機 EL パネル。

【請求項 2】

さらに、前記アルカリバリア膜が、平面視、前記平滑表面領域において、前記非晶質シリカ系膜と前記有機 EL 素子との間に、光硬化性樹脂を含む平坦化層を含む、請求項 1 に記載の可撓性有機 EL パネル。

【請求項 3】

前記平坦化層が、屈折率が 1.8 以上の透明金属酸化物の微粒子を含有する、光散乱性平坦化層である、請求項 2 に記載の可撓性有機 EL パネル。

【請求項 4】

さらに、前記アルカリバリア膜が、前記化学強化薄板ガラス基材と前記非晶質シリカ系膜との間の、平面視、前記素子形成領域に、熱可塑性樹脂、及びガラスフリットからなる群から選ばれる 1 種以上を含み、かつ、前記非晶質シリカ系膜側に凹凸面を有する凹凸層を含む、請求項 2、又は 3 に記載の可撓性有機 EL パネル。

【請求項 5】

前記凹凸層が、アクリル樹脂を主成分とするアクリル樹脂系凹凸層である、請求項 4 に記載の可撓性有機 EL パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、化学強化した薄板ガラス基材、及び有機 EL 素子を含む可撓性有機 EL パネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL 素子は、物質に電界を印加した際に発光を生じる現象を利用した面発光素子である。そして基板上に有機 EL 素子を形成した有機 EL パネルは、自発光型、薄型にできるなどの特徴を生かし、平面状光源やディスプレイ等への応用展開が図られている。

【0003】

現在、有機 EL パネルの中でも、折り曲げ可能なフレキシブル（可撓性、ベンダブルとも言う）有機 EL パネルが注目されている。フレキシブル有機 EL パネルを実現するためには、フレキシビリティ（可撓性）を有する基板上に有機 EL 素子を形成する必要がある。さらに、有機 EL 素子の発光層などに使用される有機機能性材料は水分や酸素によって劣化しやすく、ダークスポットの生成や発光効率の低下を引き起こしてしまうため、基板には素子外部から侵入する酸素や水分に対して高いバリア性を有することが必要となる。この点について、薄板ガラスを有機 EL 素子の素子形成基板として用いれば、フレキシビリティと高いバリア性を両立できることが知られている（特許文献 1）。

【0004】

しかしながら、上記薄板ガラスは破損しやすく、薄板ガラス上に有機 EL 素子を形成する製造工程での歩留まり低下が問題となる。そこで薄板ガラスの割れや欠けを防止するために、特許文献 2 には化学強化によって圧縮応力層を形成した有機 EL 素子形成用ガラス

10

20

30

40

50

基板であって、その基材であり、かつ、当該化学強化されたガラス基材の当該ガラス基材面に接してアルカリバリア膜が形成されている有機 E L 素子形成用ガラス基板が開示されている。そして、当該アルカリバリア膜として、スパッタ法、CVD等により形成した、 SiO_2 や SiN_x の膜を例示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-79432号公報

【特許文献2】特開2014-028743号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2の有機 E L 素子形成用ガラス基板では、そのアルカリバリア膜自体の光吸収や光散乱の性質によって光取出し効率が低下したり、そのアルカリバリア膜の表面の平坦性が不足していた場合には、それに起因して有機 E L 素子のリーク電流が大きくなり信頼性が低下したりすることが懸念され改善の余地がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者は、そのようなアルカリバリア膜に代えて、特定のアルカリバリア膜を備える化学強化薄板ガラス基材を素子形成基板として用い、その上に有機 E L 素子を形成した有機 E L パネルとすることで、高性能の可撓性有機 E L パネルとなることを見出し、本発明を完成するに至った。

20

【0008】

具体的には、前記可撓性有機 E L パネルは、割れや欠けを防止するため化学強化した平均厚み 2 mm 以下の薄板ガラスを基材とし、かつ、該化学強化ガラスからのアルカリ成分の有機 E L 素子への侵入防止機能を有する特定のアルカリバリア膜であって、有機 E L 素子が接して形成される素子形成領域を含む領域に特定の平滑表面領域を備えるアルカリバリア膜を含む化学強化薄板ガラス基材を素子形成基板として用い、その上に形成された該有機 E L 素子を含む有機 E L パネルである。

【0009】

30

即ち、本発明は化学強化した平均厚み 2 mm 以下の化学強化薄板ガラス基材、及び有機 E L 素子を含み、かつ、該有機 E L 素子に対応する発光領域を、その発光面に有する可撓性有機 E L パネルであって、

該化学強化薄板ガラス基材の一主面の全面上に非晶質シリカ系膜を含むアルカリバリア膜を備えた素子形成基板の該アルカリバリア膜の素子形成領域に接して、該有機 E L 素子が形成されてなり、

該アルカリバリア膜が、該有機 E L 素子に接する側の面に平滑表面領域を含み、さらに、

該平滑表面領域が、5 nm 以下の Ra の表面平滑性を有し、かつ、平面視、該素子形成領域を含む、可撓性有機 E L パネルに関する。

40

【0010】

このような本発明の可撓性有機 E L パネルは、特定のアルカリバリア膜を含む化学強化薄板ガラス基材を素子形成基板として用いているので、割れや欠けが発生し難い優れた可撓性を有しつつ、高性能かつ高信頼性の可撓性有機 E L パネルなる。

【0011】

また、さらに、前記アルカリバリア膜は、平面視、前記平滑表面領域において、前記非晶質シリカ系膜と前記有機 E L 素子との間に、光硬化性樹脂を含む平坦化層を含むことが好ましく、簡便に、より平滑性に優れた平滑表面領域を形成でき、また、アルカリバリア性の更なる向上が図れるので、より高信頼性の可撓性有機 E L パネルなり、特に後述する凹凸層を含む場合に、その効果は顕著となる。

50

【 0 0 1 2 】

また、前記平坦化層は、屈折率が 1.8 以上の透明金属酸化物の微粒子を含有する、光散乱性平坦化層であることが好ましく、有機 E L 素子を構成する材料との屈折率の差が小さくなり、当該平滑表面の平滑性に起因し生じる全反射による光取出し効率の低下の影響を小さくでき、また、当該平坦化層内部での光散乱に起因し生じる光取出し効率の向上効果が期待できるので、より高発光効率の可撓性有機 E L パネルなる。

【 0 0 1 3 】

また、前記アルカリバリア膜は、前記化学強化薄板ガラス基材と前記非晶質シリカ系膜との間の、平面視、前記素子形成領域に、熱可塑性樹脂、及びガラスフリットからなる群から選ばれる 1 種以上を含み、かつ、前記非晶質シリカ系膜側に凹凸面を有する凹凸層を含むことが好ましく、アルカリバリア性の更なる向上が図れるので、より高信頼性の可撓性有機 E L パネルなると共に、前述の全反射による光取出し効率の低下の影響を小さくでき光取出し効率が向上するので、さらに高発光効率の可撓性有機 E L パネルなる。

10

【 0 0 1 4 】

また、前記凹凸層は、アクリル樹脂を主成分とするアクリル樹脂系凹凸層であることが好ましく、透明性、耐候性に優れるので、さらに高発光効率かつ高信頼性の可撓性有機 E L パネルとなる。このようなアクリル樹脂系凹凸層は、逆凹凸面を有する版型をアクリル系樹脂の溶融温度以上に加熱した状態でアクリル樹脂系層に接触させる方法で、大面積かつ簡便に形成することが好ましく、即ち、ナノインプリント法やロール成形法で形成することが好ましい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によって、高信頼性、高機械的強度、高発光効率の可撓性有機 E L パネルを実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 実施例 1 の有機 E L パネルの作製手順を説明する平面図であり、各層の製膜領域を示す平面図である。

【 図 2 】 実施例 1 の有機 E L パネルの断面構造を示す模式的断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施態様について説明する。

【 0 0 1 8 】

[可撓性有機 E L パネル]

本発明の可撓性有機 E L パネルは、有機 E L 素子に対応する発光領域を含む発光面、及び当該有機 E L 素子が形成・配置され、これへの水分の浸入を防ぐ為に、当該有機 E L 素子上に形成される封止層が配置される封止面、を両方の主面とする、シート状の光源部材である。

【 0 0 1 9 】

前記封止層は、いずれも後述する、有機機能層や反射電極層が大気に触れることで、これらの層を含む有機 E L 素子が劣化しないように、有機 E L 素子の反射電極層側全面、即ち、前記発光面側から観察して発光領域となる全領域を含み、その周囲に渡って形成される層である。

40

【 0 0 2 0 】

このような封止層の材料としては、十分な水蒸気バリア性を当該層に付与せしめる観点から、無機物を例示することができ、好ましくは、酸化、及び/又は、窒化珪素であり、化学強化薄板ガラス基材のフレキシビリティを活かし、可撓性有機 E L パネルを製造する観点から、無機薄膜であることが、より好ましく、前記珪素系材料を C V D 法で形成した薄膜を含むことが、さらに好ましく、特に好ましくは、前記 C V D 法珪素系材料薄膜の上に、湿式法珪素系材料膜を形成した、多層膜とすることであり、当該湿式法珪素系材料膜

50

は、ポリシラザン転化膜であることが好ましく、これらのCVD法及び/又は湿式法による珪素系材料膜の平均厚みは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上、 $5\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0021】

[可撓性有機ELパネルの製造方法]

本発明の可撓性有機ELパネルの製造方法は、例えば、化学強化薄板ガラス基材上に有機EL素子を形成するにあたり、該化学強化薄板ガラス基材から溶出するアルカリ成分の有機EL素子への拡散を防止するアルカリバリア層を化学強化薄板ガラス基材の有機EL素子配置面側に形成する工程の後、当該アルカリバリア層の表面に本発明に係る平滑表面領域を形成する工程を経た後、該平滑平面領域上に有機EL素子を形成する工程を順に実施する製造方法である。

10

【0022】

アルカリバリア層形成工程において、アルカリバリア層は、簡便に高信頼性のパネルを製造せしめる観点から、化学強化薄板ガラス基材の、有機EL素子配置面である、一主面の全体に、連続かつ隙間無く、形成することが重要であるが、そのような連続膜としては、本発明の可撓性有機ELパネルに十分な可撓性を付与せしめる観点から、非晶質シリカ系膜とすることが重要であり、即ち、本発明に係るアルカリバリア層は、少なくとも非晶質シリカ系膜を連続する層として含む。また、このような本発明に係るアルカリバリア層は、好ましくは、後述する平坦化層を含み、より好ましくは、後述する凹凸層を含む。

【0023】

平滑表面領域形成工程において、当該平滑表面領域は、前記非晶質シリカ系膜の表面を研磨することによっても形成できるが、好ましくは、前記平坦化層を前記非晶質シリカ系膜上に形成する製造方法により形成することができ、より好ましくは、スリットコーター等を用いた塗布方法で形成することができる。

20

【0024】

有機EL素子形成工程において、薄い化学強化薄板ガラス基材単体でのワークハンドリングが困難な場合には、予め支持体に化学強化薄板ガラス基材の他主面を貼り合せ、有機EL素子形成後に支持体から剥離する仮固定プロセスを適用することが好ましく、当該他主面に基材補強の為に、フィルムを貼付したり、樹脂コーティング層を形成したりして、それらの表面を前記支持体との安定した前記剥離面として予め形成しておくことがより好ましく、前記封止層を形成した後、当該剥離を実施することがさらに好ましい。

30

【0025】

以下、本発明の可撓性有機ELパネルを構成する部材、及びその製造方法に係る構成要素につき個々説明する。

【0026】

[化学強化薄板ガラス基材]

本発明に係る化学強化薄板ガラス基材は、本発明に係る有機EL素子が配置される面を主面とする透光性ガラスシートであり、本発明の可撓性有機ELパネルを、薄く軽いパネルとしつつ、さらにはベンダブル又はフレキシブルの特性をパネルに付与せしめる観点から、その平均厚みが $2\ \text{mm}$ 以下であることを要し、その平均厚みは、好ましくは $0.5\ \text{mm}$ 以下、より好ましくは $0.3\ \text{mm}$ 以下であり、最終的に組み立て可能な厚みとする観点から、 $0.01\ \text{mm}$ 以上の平均厚みを有することが好ましく、また、ガラスを薄くした場合の割れに対し強度を向上せしめ、実用に耐えるパネルとする観点から化学強化されていることを要し、薄くても十分な強度の基材とする観点から端面処理が施されていることが好ましく、無色透明であることが好ましく、その可視光の透過率については、光取り出し効率の観点から可視光域全域、例えば $380\sim780\ \text{nm}$ の波長域、において 90% 以上であることが望ましく、このような化学強化薄板ガラス基材の構成としては、単層のみならず、複層であってもなんら問題はなく、耐摩耗性や平滑性、割れに対する強度向上のために、いずれかの面に処理層や被覆膜が形成されていてもなんら問題はない。

40

【0027】

また、本発明に係る化学強化薄板ガラス基材は、その屈折率が $1.50\sim1.60$ 、そ

50

の曲げ弾性率が1000~10000MPa、その曲げ強さが30~300MPaであることが、好ましい。

【0028】

[アルカリバリア膜]

本発明に係るアルカリバリア膜は、前記薄板強化ガラス基材に含まれるアルカリ成分が有機EL素子へ侵入することを防ぐ機能を有し、該薄板強化ガラス基材の主面上に形成されてなる層である。

【0029】

前記アルカリバリア膜は、プラスの荷電を有するアルカリイオンを捕獲せしめる観点からマイナス荷電を有する酸素の結合乖離点を含む酸化物であることが好ましく、さらには無色透明であることが好ましく、光取り出し効率の観点から透過率については可視光域全域において85%以上、かつ、屈折率はガラス基板同等以上の1.5~2.0程度であることが望ましく、また、撓んだ際、ひび割れ等が発生せず、かつ、基材に十分な強度で付着している必要があり、簡便な方法で主面全体に連続かつ隙間無く製膜できるものであることが望ましく、このような観点から本発明においては、非晶質シリカ系膜を含む層とされる。

10

【0030】

このような非晶質シリカ系膜は、十分な緻密性及び無欠陥性を確保する観点から、スパッタ製膜、イオンプレーティング製膜、及び塗布製膜からなる群から選ばれる1種の方法で製膜されてなるSiO_x膜、又は非晶質シリカ系複合酸化物膜であることが好ましく、イオンプレーティング製膜のSiO膜、及びSiO₂膜等を含むSiO_x膜と、スピニング製膜のポリシラザン転化SiO₂膜と、スパッタ製膜の非晶質シリカ系複合酸化物膜とからなる群から選ばれる1種以上であることがより好ましく、後述する凹凸層の凹凸形状を、この非晶質シリカ系膜の有機EL素子側界面に再現せしめることで光取出し効率を向上せしめる場合には、表面形状追従性に優れた気層製膜法であるイオンプレーティング製膜、又は及びスパッタ製膜で形成されてなる非晶質シリカ系膜とすることが、より好ましい。

20

【0031】

本発明に係るアルカリバリア膜は、上述したように、その有機EL素子に接する側の面に、5nm以下(好ましくは1nm以下)のRaの表面平滑性を有する平滑表面領域を備える。

30

【0032】

このような平滑表面領域は、その領域内に、有機EL素子と接する領域である素子形成領域を含み、上述したように、非晶質シリカ系膜の表面を研磨することによっても形成できるが、非晶質シリカ系膜の、欠陥部位を補強しつつ内部応力を緩和せしめることで、そのアルカリバリア性能を補完し、かつ、アルカリバリア膜の有機EL素子へのアルカリ成分侵入防止機能を最終的に担保せしめる観点から、平坦化層を非晶質シリカ系膜上に形成することで形成することが好ましい。

【0033】

このような平坦化層は、平面視、前記素子形成領域を含む領域に形成され、後述する凹凸層を含む場合は、平面視、凹凸層全面を覆うように形成されてなり、断面構造においては、非晶質シリカ系膜と有機EL素子との間に形成される。

40

【0034】

このような平坦化層は、簡便に前記表面平滑性の層を形成せしめる観点からその構成材料が、比較的粘度の液体として塗布した後、硬化させることで良好な表面平滑性が容易に得られる、光硬化性樹脂を主成分とするものであることが好ましく、さらに、光取出し効率を向上せしめ、より高発光効率のパネルとする観点から、当該光硬化性樹脂に屈折率が1.8以上の透明金属酸化物の微粒子を含有せしめた材料からなる光散乱性平坦化層とすることが、より好ましい。

【0035】

50

このような透明金属酸化物の微粒子について、その好ましい数平均粒径は、好ましい光散乱性を発揮せしめる観点から、 $0.05\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ であることが好ましく、その材料としては、Ti、Zr、In、Zn、Se、及びWからなる群ら選ばれる1種以上の金属を含む金属酸化物、又は、複合金属酸化物が好ましい。

【0036】

また、十分な表面平滑性を担保しつつ材料費を抑える観点から、平坦化層の平均層厚みは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、 $3\ \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

【0037】

以上、言いかえれば、前記アルカリバリア膜の一部として、本発明に係る非晶質シリカ系膜上に形成される平坦化層は、散乱性微粒子が含有された透光性平滑化層であることが好ましく、微粒子の直径は可視光域の光を散乱せしめる観点より $0.05\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ であることが望ましく、透光性平坦化層の屈折率はITOとの界面で生じる全反射を抑制する観点より $1.8 \sim 1.9$ であることが好ましく、可視光域全域における透過率は85%以上であることが望ましく、また、有機EL素子製膜面の算術平均粗さRaは5nm以下であることを要し、2nm以下であることが望ましく、より好ましくは1nm以下である。

10

【0038】

ここで、以上の明細書で用いていた表現である「光取出し」に関連して、更に「光取り出し構造」について説明すると以下の通りである。

【0039】

本発明に係る光取出し構造は、有機EL素子内部、特にその後述の有機機能層内部で、発生した光を、発光面及び後述する封止層が形成されてなる封止面を両主面とする、本発明の可撓性有機ELパネルの当該発光面の、有機EL素子に対応する、発光領域から外界に放射するに当たり、発生した光に対する放射する光の割合を1に近付けること、即ち、取り出される光の割合を大きくすること、即ち、「光取出し」効率を高めることで、高輝度、即ち、高発光効率のパネルを実現するための構造であり、具体的には、高屈折率媒体（例えば、有機EL素子内部）から低屈折率媒体（例えば、通常のガラス板）に光が入る際、当該屈折率が異なる界面で生じる全反射を、光の出射角度を変えることで低減せしめる為の構造等である。

20

【0040】

本発明の特徴の一つは、このような「光取出し構造」を、本発明に係るアルカリバリア膜中に、その必須構成である非晶質シリカ系膜と関連させつつ本発明に係るパネルの可撓性が有効に発揮できるように、例えば、撓ませても信頼性が維持されるように、構成することであり、即ち、本発明に係るアルカリバリア膜は、その必須構成として、撓み追従性に優れた非晶質シリカ系膜を含み、より好ましくは、後述する凹凸層、前記平坦化層、化学強化薄板ガラス基材の他主面上に、補強用に、更には、撓み時の補強用に、いずれも前述した、貼付フィルム層、及び樹脂コーティング層からなる群ら選ばれる1層以上を含む。

30

【0041】

本発明に係る凹凸層は、このような光取出し構造を構成する構造であり、屈折率の異なる界面で光の出射方向を変え光取出し効率を向上させる機能を有し、化学強化薄板ガラス基材と非晶質シリカ系膜との間の、平面視、素子形成領域に形成されることが本発明の特徴の一つであり、パネルが撓んだ際、化学強化薄板ガラス基材から非晶質シリカ系膜に及ぼされる応力をその蛇腹構造により緩和せしめつつ、化学強化薄板ガラス基材側からの非晶質シリカ系膜の脱離をそのアンカー構造により防止することで、非晶質シリカ系膜のひび割れ等の欠陥発生や化学強化薄板ガラス基材側の非晶質シリカ系膜の界面へのアルカリ成分滞留を防止することで本発明の非晶質シリカ系膜のアルカリバリア性能を担保する機能をも有する。即ち、本発明に係る凹凸層は、その凹凸構造そのものがパネルの高発光効率化に、その蛇腹構造及びアンカー構造がパネルの高信頼性化に寄与するものである。ここで、このような凹凸層は、非晶質シリカ系膜により有機EL素子から隔たれており化学

40

50

強化薄板ガラス基材側に存在するので、その層自体に欠陥やひび割れが生じても本発明に係るアルカリバリア層そのもののアルカリバリア性能を低下させない層であることも重要である。

【0042】

このような凹凸層は、光の出射角度を変えることで全反射を低減せしめる観点から、ピラミッド形状やマイクロレンズ形状、モスアイ形状等の凹凸形状を、その化学強化薄板ガラス基材とは反対側の非晶質シリカ系膜側に有し、このような凹凸形状の表面である凹凸面が、前述の蛇腹構造やアンカー構造に相当する。

【0043】

このような凹凸層について、その屈折率としては、アルカリバリア膜から有機EL素子に至るまでの界面で生じる全反射を抑制する観点より、1.5～1.6であることが望ましく、これを形成する材料としては、熱可塑性樹脂、及びガラスフリットからなる群から選ばれる1種以上が好ましく、アクリル樹脂を主成分とするアクリル樹脂系凹凸層であることが、より好ましい。

【0044】

[有機EL素子]

本発明に係る有機EL素子は、透明電極層、有機機能層、及び反射電極層を含み、透明電極層、及び反射電極層の間に、有機化合物を含む発光層を含む有機機能層が挟持される発光デバイスであり、これらの層の重畳部分が当該素子であり、外部から、透明電極層及び反射電極層に給電することで、発光する。

【0045】

そして、上述の様な化学強化薄板ガラス基材上に少なくとも特定の非晶質シリカ系膜を含むアルカリバリア膜を備えた本発明に係る素子形成基板の上に、このような有機EL素子が形成されたものが、本発明の可撓性有機ELパネルである。当該有機EL素子が、前記アルカリバリア膜の素子形成領域に接するように形成されていることも、本発明の特徴の一つであり、このことにより本発明の効果が奏されることとなる。

【0046】

前記透明電極層は、本発明に係るアルカリバリア膜に接し、平面視、本発明に係る素子形成領域内に形成され、これを形成する材料としては、高い透光性及び電気伝導性を有していれば使用可能であるが、信頼性及び発光効率の観点から透明導電性金属酸化物が好ましく、当該透明電極層への前記給電に係る透明電極層側給電部を含む当該材料の膜に含まれる透明電極層として形成されていることが、より好ましい。

【0047】

このような透明導電性金属酸化物としては、ITOやIZOを例示することができ、その平均厚みとしては1μm以下が好ましく、このような材料の薄板は、CVD法やPVD法などの真空蒸着法によって形成することができる。

【0048】

前記有機機能層は一般的に、例えば、当該透明電極層側から、正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層といった多層構造を有し、これらの層以外にも、電荷発生層を含む接続層や、電荷ブロック層等が含まれていても良い。

【0049】

前記反射電極層は、これを形成する材料としては、大きな反射率を有し輝度向上に有効なアルミニウム、又は銀が好ましく、その製膜方法としては、高純度な膜が製膜でき材料本来の物性が得易い真空蒸着法が好ましく、当該反射電極層への前記給電に係る反射電極層側給電部を含む当該材料の膜に含まれる透明電極層として形成されていることが、より好ましい。

【実施例】

【0050】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

(実施例 1)

まず、H O Y A (株) 製の化学強化薄板ガラス基材 1 である D C G - 1 (サイズ : 3 c m × 3 c m 、 厚み : 0 . 2 m m 、 全端面処理) を準備した。

【 0 0 5 2 】

なお、サイズの大きなこの化学強化薄板ガラス基材 (サイズ : 1 4 5 c m × 2 5 c m 、 厚み : 0 . 2 m m 、 全端面処理) で可撓性試験を実施したところ、十分に可撓性有機 E L パネルの素子形成基板用の基材として使用できることが確認できた。具体的には、この大サイズ化学強化薄板ガラス基材の 3 点曲げ試験を実施したところ、曲率半径 3 0 m m で曲げ破壊が生じ、当該基材として必要と考えられる曲率半径 7 0 m m 以下まで屈曲可能なことが確認できた。また、基材の端面に対して衝撃を与える端面衝撃強度試験を実施したところ、3 0 m J の衝撃エネルギーで破壊するという結果が得られ、当該基材として必要とされる耐性、即ち、2 4 m J 以上の端面衝撃エネルギーに対する耐性があることが確認できた。

10

【 0 0 5 3 】

次に、この化学強化薄板ガラス基材 1 の一主面の中央の 1 c m × 1 c m の領域上に、凹凸層 3 を形成するために、凹凸構造形成用のアクリル樹脂フィルム (平均厚み 4 0 μ m 、 屈折率 1 . 5) を載置した後、1 5 0 ℃ に加熱した逆ピラミッド形状のナノインプリントモールドを押し付け溶解することで、ピラミッド形状の平均層厚み 2 μ m のアクリル系樹脂凹凸層 3 が融着された化学強化薄板ガラス基材 1 を作製した。

20

【 0 0 5 4 】

次に、このアクリル樹脂系凹凸層 3 付き化学強化薄板ガラス基材 1 の、当該凹凸層 3 の全面を含む、前記一主面全面上に、アルカリバリア膜 2 としてスパッタ装置を用いて S i O 膜 2 を 1 5 n m 形成し、さらに、そのアルカリバリア膜 2 の、前記凹凸層 3 の全面を含む領域を含む、前記一主面の中央の 2 . 0 c m × 2 . 0 c m の領域上に、光散乱性平坦化層 4 を形成する為に、T i O 2 微粒子 (数平均粒径 0 . 1 μ m 、 屈折率 1 . 9) を含むアクリル系感光性樹脂 : 東洋インキ製 U V 硬化型機能性ハードコート剤リオデュラス (登録商標) を塗布・乾燥・U V 硬化することで平均層厚み 3 μ m の透光性の光散乱性平坦化層 4 を形成した。

30

【 0 0 5 5 】

このようにして実施例 1 の素子形成基板を作製した。なお、この実施例 1 の素子形成基板の光散乱性平坦化層 4 の素子形成領域の表面は、R a 1 . 5 n m の表面平滑性を有していた。

続いて、実施例 1 の素子形成基板の前記凹凸層 3 の領域を一部含む前記一主面の中央の 0 . 8 c m × 3 . 0 c m の領域上に、有機 E L 素子の一部である透明電極層、及び、透明電極層側給電部を含む透明導電膜 6 として I T O 膜 6 を形成した。なお、この I T O 膜 6 は、基板温度を 1 8 0 ℃ としてスパッタ法で製膜し、平均膜厚を 1 2 0 n m とした。

【 0 0 5 6 】

後述するように、この実施例 1 の素子形成基板に形成した I T O 膜 6 のシート抵抗は 1 0 . 9 Ω / s q であった。

40

【 0 0 5 7 】

次に、この I T O 膜 6 形成後の素子形成基板を、真空加熱蒸着装置に導入し、有機機能層 7 及び反射導電膜 8 の形成工程を実施した。

【 0 0 5 8 】

具体的には、マスクを用いて、前記凹凸層 3 の全領域を含む前記一主面の中央の 1 . 5 c m × 1 . 5 c m の領域上に、順に、有機機能層 7 として、正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層を製膜し、さらにその上に、マスクを用いて、前記凹凸層の領域を一部含む前記一主面の中央、かつ、前記 I T O 膜の製膜領域と直交する方向の 3 . 0 c m × 0 . 8 c m の領域上に、反射電極層、及び、反射電極層側給電部を含む反射導電膜 8 として A l 膜 8 を形成した。

50

【0059】

このようにして実施例1の有機EL素子を作製した。なお、実施例1の有機EL素子は、実施例1の素子形成基板の中央の0.8cm×0.8cmのサイズの素子形成領域に、同サイズで形成されており、一方の対向する両辺近傍に透明電極層側給電部、他方の対向する両辺近傍に反射電極層側給電部を有する。

【0060】

最後に、当該有機EL素子の全面を覆うように、前記一主面の中央の2.5cm×2.5cmの領域上に、封止層9を形成した。具体的には、実施例1の有機EL素子の露出面の全面と、前記反射電極層側給電部（陽極用給電端子及び陰極用給電端子を含む）の一部とに亘って、連続する無機封止層9として、反射電極層側から順に、CVD法にて酸窒化珪素層（平均厚み2μm）、及びポリシラザン転化シリカ層（平均厚み2μm）を形成した。

10

【0061】

このようにして、実施例1として、化学強化薄板ガラス基材上に、順に、凹凸層3、アルカリバリア膜2、及び光散乱性平坦化層4を形成した素子形成基板を用い、その素子形成領域に、有機EL素子を形成し、さらに、その上に無機封止層9を形成することで、有機EL素子のサイズに対応する発光領域を有する発光面と、一方の対向する両辺近傍に透明電極層側給電部及び他方の対向する両辺近傍に反射電極層側給電部とを有し、無機封止層が形成されてなる封止面とを両面とする、実施例1の有機ELパネルを作製した。

【0062】

このようにして作製した実施例1の有機ELパネルの有機EL素子に、封止面の無機封止層9が製膜されておらず剥き出しとなっている透明電極層側給電部及び反射電極層側給電部から、3mA/cm²の定電流を給電し、積分球を備えた全光束測定装置により有機EL素子の全光束を測定することによって、電力発光効率（lm/W）を算出し、その電力発光効率を1として、後述する比較例1、及び比較例2の電力発光効率と比較した。表1に、実施例1、及び後述する各比較例の電力発光効率の比較結果をまとめて示す。

20

【0063】

【表1】

| | 実施例1 | 比較例1 | 比較例2 |
|------------|------|------|------|
| 電力発光効率の相対値 | 1 | 0.6 | 0.7 |

30

【0064】

さらに、実施例1の有機ELパネルの有機EL素子に、発光開始前の電圧2Vを印加した際の漏れ電流値（A）を測定し、後述する各比較例の漏れ電流値と比較した。表2に、実施例1、及び後述する各比較例の漏れ電流値の比較結果をまとめて示す。

【0065】

【表2】

| | 実施例1 | 比較例1 | 比較例2 |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 漏れ電流 | 10 ⁻⁹ A | 10 ⁻⁷ A | 10 ⁻⁹ A |

40

【0066】

以上の有機EL素子評価に加え、ITO膜形成後の素子形成基板を用い、ITO膜のシート抵抗を測定し、後述する各比較例のITOシート抵抗値と比較した。表3に、実施例1、及び後述する各比較例のITOシート抵抗値の比較結果をまとめて示す。

【0067】

【表 3】

| | 実施例 | 比較例 1 | 比較例 2 |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| シート抵抗 | 10.9 Ω/sq | 10.7 Ω/sq | 51.2 Ω/sq |

【0068】

(比較例 1)

比較例 1 として、実施例 1 における、凹凸構造形成用のアクリル樹脂フィルムの載置、及び融着等と、光散乱性平坦化層の形成とを実施せず、すなわち、化学強化薄板ガラス上に、アクリル樹脂凹凸層、及び光散乱性平坦化層を形成せず、アルカリバリア膜を形成することで、比較例 1 の素子形成基板を作製した。

10

【0069】

次に、この比較例 1 の素子形成基板上に、実施例 1 と同様にして有機 EL 素子、及び無機封止層を形成することで、比較例 1 の有機 EL パネルを作製した。

【0070】

(比較例 2)

比較例 2 として、実施例 1 における、凹凸構造形成用のアクリル樹脂フィルムの載置及び融着、アルカリバリア膜の形成、及び光散乱性平坦化層の形成を実施せず、すなわち、実施例 1 で使用した化学強化薄板ガラス基材そのものを素子形成基板として用い、実施例 1 と同様にして有機 EL 素子、及び無機封止層を形成することで、比較例 2 の有機 EL パネルを作製した。言い換えれば、比較例 2 では、化学強化薄板ガラス上に、直接 ITO 膜を形成した。

20

【0071】

表 1 及び表 2 から明らかなように、アルカリバリア膜を設けた比較例 1 のサンプルはアルカリバリア膜を設けていない比較例 2 に対して、アルカリバリア膜の吸収に起因する電力効率の低下及びアルカリバリア膜の表面凹凸に起因する漏れ電流の増大がみられた。さらに、表 3 から明らかなように、アルカリバリア膜を設けていない比較例 2 において、化学強化ガラス中に含まれるアルカリイオンの ITO 膜への溶出に起因する ITO シート抵抗値の上昇がみられた。以上の結果より、比較例 1 及び比較例 2 では、有機 EL 素子として十分な性能を発揮することができないことが明白である。

30

【0072】

一方、化学強化薄板ガラス基材上に、順に、凹凸層、アルカリバリア膜、及び光散乱性平坦化層を形成した素子形成基板を用いて作製した実施例 1 のサンプルでは、比較例 1 に対して電力効率の向上及び漏れ電流の抑制がみられ、また比較例 2 でみられたようなシート抵抗値の上昇も生じなかった。

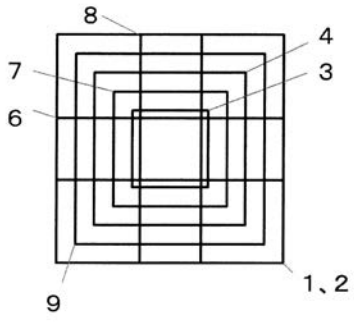
【符号の説明】

【0073】

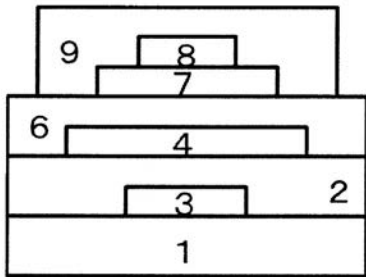
- 1 化学強化薄板ガラス基材
- 2 アルカリバリア膜
- 3 凹凸層
- 4 平坦化層
- 6 透明導電膜
- 7 有機機能層
- 8 反射導電膜
- 9 封止層

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023685

| | | |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H05B33/02 (2006.01) i, H01L51/50 (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. H05B33/02, H01L51/50 | | |
| 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 | 1971-2018 | |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2018 | |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 | |
| 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 A | WO 2006/061964 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 15 June 2006, paragraphs [0012], [0018], [0031]-[0051], table 1, examples & US 2007/0228369 A1, paragraphs [0014], [0024], [0037]-[0066], table 1, examples & KR 10-2007-0084121 A & TW 200628425 A | 1, 4-5 2-3 |
| Y A | JP 2014-028743 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 13 February 2014, paragraphs [0003], [0017], [0066]-[0099], examples & WO 2014/002932 A1 | 1, 4-5 2-3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. | | <input type="checkbox"/> See patent family annex. |
| * Special categories of cited documents: | | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | | "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 |
| "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) | | "&" document member of the same patent family |
| "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 | | |
| Date of the actual completion of the international search 10 September 2018 (10.09.2018) | | Date of mailing of the international search report 25 September 2018 (25.09.2018) |
| 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/JP2018/023685

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y A | JP 2012-174410 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 10 September 2012, claim 1, paragraphs [0043]-[0051] (Family: none) | 4-5 1-3 |
| A | WO 2011/111629 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 15 September 2011, entire text & TW 201212324 A | 1-5 |
| A | JP 2014-013668 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 23 January 2014, entire text (Family: none) | 1-5 |
| A | JP 2008-234928 A (TOSHIBA MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 October 2008, entire text (Family: none) | 1-5 |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 2 3 6 8 5 | |
|--|---|--|---------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/02(2006.01)i, H01L51/50(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. H05B33/02, H01L51/50 | | | |
| 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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 A | WO 2006/061964 A1 (旭硝子株式会社) 2006.06.15, [0012]、[0018]、[0031] - [0051]、表1、実施 例 & US 2007/0228369 A1 [0014], [0024], [0037]-[0066], TABLE 1, EXAMPLES & KR 10-2007-0084121 A & TW 200628425 A | 1, 4-5 2-3 | |
| Y A | JP 2014-028743 A (日本電気硝子株式会社) 2014.02.13, [0003]、[0017]、[0066] - [0099]、実施例 & WO 2014/002932 A1 | 1, 4-5 2-3 | |
| ☑ 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、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | |
| 国際調査を完了した日 10.09.2018 | | 国際調査報告の発送日 25.09.2018 | |
| 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) 倉本 勝利 | 20 4463 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3271 | |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 2 3 6 8 5 |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリ* | 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 A | JP 2012-174410 A (三菱レイヨン株式会社) 2012.09.10, 請求項1、[0043] - [0051] (ファミリーなし) | 4-5 1-3 |
| A | WO 2011/111629 A1 (旭硝子株式会社) 2011.09.15, 全文 & TW 201212324 A | 1-5 |
| A | JP 2014-013668 A (旭硝子株式会社) 2014.01.23, 全文 (ファミリーなし) | 1-5 |
| A | JP 2008-234928 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2008.10.02, 全文 (ファミリーなし) | 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

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

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 柔性有机EL面板 | | |
| 公开(公告)号 | JPWO2019004061A1 | 公开(公告)日 | 2020-04-23 |
| 申请号 | JP2019526851 | 申请日 | 2018-06-21 |
| [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 | 三好貴之 | | |
| 发明人 | 三好 貴之 | | |
| IPC分类号 | H05B33/02 H01L51/50 H05B33/22 | | |
| CPC分类号 | H01L51/0097 H01L51/5253 H01L51/5268 H01L2251/5338 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/14 | | |
| FI分类号 | H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/22.Z | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/CC29 3K107/CC43 3K107/DD12 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/DD90 3K107/DD97 3K107/EE28 3K107/EE29 3K107/EE48 3K107/FF06 3K107/FF08 3K107/FF15 | | |
| 代理人(译) | 加藤隆太 | | |
| 优先权 | 2017124529 2017-06-26 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

对于具有碱阻挡膜的化学强化薄玻璃基板，如果碱阻挡膜本身的吸光或光散射特性降低了光提取效率，或者碱阻挡膜的表面不够平坦，因此，有机EL元件的漏电流可能增加，可靠性降低，从而有待改进。代替这样的碱阻挡膜，通过在化学强化的薄玻璃基板上设置本发明的具有阻挡膜的有机EL面板和有机EL元件，在有机EL面板之间具有特定的光提取结构，该玻璃基板具有一个在包括本发明的平滑区域的主表面上，可以在不损害有机EL性能的情况下获得高性能的有机EL面板。

