

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6352002号
(P6352002)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A
H05B 33/02	(2006.01)	H05B	33/02	
F21V 5/00	(2018.01)	F21V	5/00	610
F21V 5/04	(2006.01)	F21V	5/04	200
F21S 2/00	(2016.01)	F21S	2/00	481

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-43976 (P2014-43976)

(22) 出願日

平成26年3月6日(2014.3.6)

(65) 公開番号

特開2015-170696 (P2015-170696A)

(43) 公開日

平成27年9月28日(2015.9.28)

審査請求日

平成29年1月24日(2017.1.24)

(73) 特許権者 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

(72) 発明者 澤田 優作

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

(72) 発明者 驚尾 貴博

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

(72) 発明者 粟部 栄史

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

(72) 発明者 高橋 武良

大阪市北区中之島2丁目3-18 株式会
社カネカ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光取り出しフィルム、及びそれを備える有機EL面状光源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

凹凸面と平滑面とをその両主面とし、かつ、 $10 \mu m$ 以上の平均厚みの樹脂製レンズ層を含む 25 cm^2 以上の面積を有する光取り出しフィルムであって、

該凹凸面の全面にこれと接する $5 \mu m$ 以下の平均厚みの無機難燃層であって、無機シリカで構成されてなる無機難燃層、及び

該平滑面に接する樹脂製粘着層を備え、

連続する 25 cm^2 以上の該凹凸面の全範囲に該無機難燃層が形成されており、かつ、該範囲で該樹脂製レンズ層の該凹凸面が露出することなく該無機難燃層が形成されてなり、

該平滑面から該凹凸面に向かう方向を光取り出し方向としたときに、該凹凸面の光取り出し方向凹部頂点における該無機難燃層の位置が、該凹凸面の光取り出し方向凸部頂点の位置より、該平滑面に近く、さらに、

該凸部頂点での該無機難燃層の膜厚を D_A 、該凹部頂点での前記無機難燃層の膜厚を D_B としたとき、 $0.1 < D_A / D_B < 0.3$ であることを特徴とする光取り出しフィルム。

【請求項 2】

前記無機難燃層が、スピンドルコータで形成されてなる、請求項 1 に記載の光取り出しフィルム。

【請求項 3】

前記樹脂製粘着層が、その層の内部に拡散材を含む、請求項 1、又は 2 に記載の光取り

出しフィルム。

【請求項 4】

有機 E L 素子、ガラス基板、及び請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光取り出しフィルムを備える有機 E L 面状光源であって、

その一方の面に有機 E L 素子が形成されている該ガラス基板の他方の面に接して前記樹脂製粘着層が粘着されることで、該光取り出しフィルムを備える有機 E L 面状光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光取り出しフィルム、及びそれを備える有機 E L 面状光源に関する。

10

【背景技術】

【0002】

E L 素子は電気エネルギーを光エネルギーに変える半導体素子である。 E L 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り、自発光型、薄型にできるなどの特徴を生かし、平面状光源や表示素子等への応用展開が図られている。 E L 素子は、無機 E L 層もしくは有機 E L 層を電極で挟んだ素子構造として形成される。

【0003】

その一例の有機 E L 素子の基本構造は、たとえばガラス基板の上にインジウム・スズ酸化物 (ITO) からなる透明性の陽極電極、発光層を有する有機 E L 層、反射性の陰極電極を積層した構造などから形成されたものである。このような有機 E L 素子において、通常、有機 E L 層から放射される光は、発光体を中心とした全方位に出射され、透明性の陽極電極、ガラス基板を経由して外部へ取り出される。あるいは、一旦光取り出し方向とは逆方向へ向かい、反射性の陰極電極で反射され、有機 E L 層、透明性の陽極電極、ガラス基板を経由して、外部へ取り出される。

20

【0004】

しかし、有機 E L 素子の内部で発生した光が、各媒質の境界面を通過する際、入射側の媒質の屈折率が出射側の屈折率より大きい場合、臨界角よりも大きな角度で入射する光は境界面で全反射を繰り返し、素子内部に閉じ込められる。その結果、有機 E L 層内部で発生した光が、外部に取り出されず、有機 E L 素子として、見かけ上の効率低下の原因となる。一般に、有機 E L 素子の発光層で得られる放射光は、大部分が全反射によって素子内部に閉じ込められ、有効な放射光として利用される光の取り出し効率は、17%から20%程度であることが知られている。

30

【0005】

このように、E L 素子内部で発生した発光を外部に取り出す効率は低いことが問題であった。光の取り出し効率を向上させる代表的な方法としては、基板の光取り出し側に凹凸層を設けることで、基板と大気界面における光の全反射を抑え、且つ光の出射角度を変えることにより、光の取り出し効率の向上効果が期待できる。例えば、特許文献 1 は、基板の光取り出し側にマイクロレンズを形成する方法を開示している。

【0006】

また、特許文献 2 は、正面方向および斜め方向の輝度が高く、光取り出し効率の優れた面発光素子とするために、多数の凹凸部を平面状に有する全反射低減層 A を備えた面発光素子であって、該全反射低減層 A の光取り出し側に屈折率調整層 B が接しており、全反射低減層 A の屈折率 n_A 、屈折率調整層 B の屈折率 n_B が、 $1.0 < n_B < n_A$ の条件を満たすことにより、正面方向および斜め方向の光取り出し効率の優れた面発光素子とすることを開示している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2003 - 059642 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 181269 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1あるいは非特許文献2に記載の方法は、基板の光取り出し側に形成されたマイクロレンズによって光を正面方向に集光させることで、光取り出し効率の向上を狙ったものである。そのため、マイクロレンズの効果により正面方向を中心とした輝度の向上は見られるものの、そのマイクロレンズを含む光取り出しフィルムは厚みが比較的厚く、有機ELパネルを難燃性が求められる空間で使用する際には、パネル自体に難燃性を付与できるようにさらなる工夫の余地があり、改善が望まれている。

【0009】

10

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、輝度向上効果を損なうことなく、また、色温度の角度依存性を悪化させることなく、有機ELパネルに難燃性を付与可能な光取り出しフィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、以下の構成により、輝度向上効果を損なうことなく、有機ELパネルに難燃性を付与可能な光取り出しフィルムを提供できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】

20

即ち本発明は、凹凸面と平滑面とをその両主面とし、かつ、 $10 \mu\text{m}$ 以上の平均厚みの樹脂製レンズ層を含む 25 cm^2 以上の面積を有する光取り出しフィルムであって、

該凹凸面の全面にこれと接する $5 \mu\text{m}$ 以下の平均厚みの無機難燃層であって、無機シリカで構成されてなる無機難燃層、及び

該平滑面に接する樹脂製粘着層を備え、

連続する 25 cm^2 以上の該凹凸面の全範囲に該無機難燃層が形成されており、かつ、該範囲で該樹脂製レンズ層の該凹凸面が露出することなく該無機難燃層が形成されてなり

該平滑面から該凹凸面に向かう方向を光取り出し方向としたときに、該凹凸面の光取り出し方向凹部頂点における該無機難燃層の位置が、該凹凸面の光取り出し方向凸部頂点の位置より、該平滑面に近く、さらに、

30

該凸部頂点での該無機難燃層の膜厚を D_A 、前記凹部頂点での前記無機難燃層の膜厚を D_B としたとき、 $0.1 < D_A / D_B < 0.3$ であることを特徴とする光取り出しフィルムに関する。

【0015】

前記無機難燃層が、スピンドルコータで形成されてなる光取り出しフィルムとすることが好みしい。

【0016】

前記樹脂製粘着層が、その層の内部に拡散材を含む光取り出しフィルムとすることが好みしい。

【0017】

40

また、本発明は、有機EL素子、ガラス基板、及び本発明の光取り出しフィルムを備える有機EL面状光源であって、その一方の面に有機EL素子が形成されている該ガラス基板の他方の面に接して前記樹脂製粘着層が粘着されることで、該光取り出しフィルムを備える有機EL面状光源に関する。

【発明の効果】

【0018】

本発明により、輝度向上効果を損なうことなく、また、色温度の角度依存性を悪化させることなく、有機ELパネルに難燃性を付与可能な光取り出しフィルムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0019】

【図1】本発明の一実施態様に係る有機EL面状光源の断面模式図である。

【図2】実施例1の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の断面電子顕微鏡写真に説明用の線等を挿入した説明図である

【図3】実施例1の試験サンプルの火炎に曝した中央部の燃焼試験後の写真である。

【図4】比較例1の試験サンプルの火炎に曝した中央部の燃焼試験後の写真である。

【図5】比較例2と実施例2の試験面状光源の輝度の角度依存性の比較図である。

【図6】比較例2と実施例2の試験面状光源の色温度の角度依存性を比較図である。

【図7】参考例5の塗布前後での試験面状光源の輝度の角度依存性の比較図である。

【図8】参考例5の塗布前後での試験面状光源の色温度の角度依存性を比較図である。 10

【図9】比較例3の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の断面電子顕微鏡写真である。

【図10】比較例4の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の断面電子顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明にかかる実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0021】

(面状光源)

図1は、本発明の光取り出しフィルムを適用した面状光源10の断面構成を、ボトムエミッション型の有機EL面状光源の場合について例示したものである。この図1に示す有機EL面状光源10は、面状発光体1を備え、その面状発光体から光が外部、即ち、大気中に放射される側、すなわち光取り出し側の最外層に、本発明の光取り出しフィルム11を備える。 20

【0022】

このような本発明に係る面状発光体1としては、特に制限されず既知のものを使用することができる。例えば、電気をエネルギーとして発光するエレクトロルミネッセント素子を含むELパネルなどがあげられる。EL素子には、有機EL素子と無機EL素子があるが、無機EL素子は高電圧で駆動する必要があるため、省エネルギーの観点から、低電圧で駆動が可能な有機EL素子を含む有機EL素子を好ましく用いることができる。

【0023】

ここで有機EL素子とは、その中に含まれる有機EL層を発光させるために、有機EL層に電圧を印可するためこれと接する2つの電極、例えば、陽極電極、及び陰極電極までを含む構造体である。 30

【0024】

このような有機EL素子等の発光素子を含む面状発光体は、一般にその発光体中に含まれる発光素子を保護するために、その光取り出し側とは反対側に、発光体保護層9を備える。

【0025】

(有機ELパネル)

有機EL素子の支持体となる基板2については、透明であれば特に制限は無く、例えば、ガラスのような透明基板、フレキシブルなフィルム基板やプラスチック基板などから適宜選択され用いられる。中でも、ガラス基板が、難燃性に優れた面状光源とする観点から好ましい。 40

【0026】

このように、本発明の光取り出しフィルムの適用に最も適した面状発光体は、ガラス基板上にボトムエミッション型の有機EL素子を形成した有機ELパネルである。このような好ましい面状光源は、有機EL素子、ガラス基板、及び本発明の光取り出しフィルムを備える有機EL面状光源であって、その一方の面に有機EL素子が形成されているガラス基板の他方の面に接して樹脂粘着層が粘着されることで、本発明の光取り出しフィルムを備える有機EL面状光源である。

【0027】

フィルム基板としては、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂があげられる。熱可塑性樹脂としては、アクリル樹脂やポリエステル、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン、シクロオレフィンポリマーなどが、熱硬化性樹脂としてはポリウレタンがあげられる。特に優れた光学等方性と水蒸気遮断性に優れているシクロオレフィンポリマー（COP）を主成分とする基板が好ましい。その他耐熱性に優れるという観点から、ポリエチレンナフタレート（PEN）やポリエーテルスルホン（PES）なども使用できる。

【0028】

COPとしては、ノルボルネンの重合体やノルボルネンとオレフィンとの共重合体、シクロペンタジエンなどの不飽和脂環式炭化水素の重合体などが挙げられる。水蒸気遮断性の観点から、構成分子の主鎖および側鎖には大きな極性を示す官能基、例えばカルボニル基やヒドロキシル基、を含まないことが好ましい。

10

【0029】

基板2の厚みとしては0.03mm～3.0mm程度が好ましい。この厚み範囲であれば、その取扱いが容易であり、面状光源の薄さや軽さを活かすことができ、さらに、曲げや引っかきに対する強度を付与することができる。

【0030】

前記基板2上に設けられる陽極電極3についても特に制限は無いが、例えば、インジウム・スズ酸化物（ITO）、インジウム・亜鉛酸化物（IZO）、酸化錫（SnO₂）、酸化亜鉛（ZnO）等の金属酸化物の他、銀（Ag）、クロム（Cr）等のような金属などがあげられる。有機EL素子の発光層から発生した光を効果的に取り出すための観点から、透明性が高いITOあるいはIZOを特に好ましく使用することができる。

20

【0031】

有機EL層4は、陽極電極3と陰極電極5との間に設けられ、少なくとも一つの発光層を有し、主に有機化合物からなる複数の層から構成された層である。この有機EL層4は、一般に有機EL素子に用いられている低分子系色素材料や、共役高分子系材料などで形成することができる。またこの有機EL層はホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などの層からなる積層多層構造であってもよい。

【0032】

また、有機EL層4の発光層に異なる発光を示すドーパントを複数添加しても構わない。また他の層、例えば電子輸送層やホール輸送層にドーパントを添加しても良い。異なるドーパントから複数の発光色が見られる場合、望まれる混色発光が得られる。複数の発光色が互いに補色の関係にある場合、白色の発光が得られる。照明器具へ適応する場合は白色光であることが特に好ましい。

30

【0033】

有機EL層4を構成する各層の成膜方法については特に制限は無く、真空蒸着法の他に、例えばスピンコート法などの方法によって形成することができる。このとき、各層を同じ成膜方法で形成してもよく、また異なる方法で形成してもよい。

【0034】

陰極電極5を形成する物質としては特に制限するものではないが、金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。

40

【0035】

このようにして基板2上に形成した有機EL素子を保護するために陰極電極5上には、発光体保護層9が形成され、有機ELパネルが完成する。

【0036】

（光取り出しフィルム）

本発明の光取り出しフィルム11は、樹脂製粘着層8、樹脂製レンズ層6、及び無機難燃層7からなり、大気と樹脂製レンズ層との間に、特定の無機難燃層7を介在させている。

【0037】

このような本発明の光取り出しフィルム11では、樹脂製レンズ層6の輝度向上効果を

50

阻害することなく、樹脂製レンズ層の燃焼を抑制できるという効果が奏される。

【0038】

即ち、本発明に係る無機難燃層7は、樹脂製レンズ層6の光取り出し側である凹凸面62の全面にこれと接するように形成されており、また、図2に示す様に、樹脂製レンズ層6の平滑面61からその凹凸面62に向かう方向を光取り出し方向とした時に、凹凸面の光取り出し方向凹部頂点における無機難燃層7の位置Bが、凹凸面62の光取り出し方向凸部頂点の位置Aより、平滑面61に近いことを特徴としている。

【0039】

本発明においては、十分な難燃性を面状光源に付与する観点から、本発明に係る樹脂製レンズ層の凹凸部の全体に、無機難燃層7が形成されていることが重要である。即ち、難燃性が重要となる面状光源10に想定される一定の面積に対して適用可能な光取り出しフィルムとなるように、本発明の光取り出しフィルム11は、 25 cm^2 以上の面積を有し、連続する 25 cm^2 以上の凹凸面62の全範囲に無機難燃層7が形成されており、かつ、該範囲で樹脂製レンズ層6の凹凸面62が露出することなく形成されてなることが好ましい。

10

【0040】

(無機難燃層)

本発明に係る無機難燃層7は、樹脂製レンズ層6の凹凸面62の全面にこれと接して形成されてなり、樹脂製レンズ層6の輝度向上効果を阻害しないようにする観点から、その屈折率は、1.2~1.6であることが好ましい。

20

【0041】

無機難燃層7の材料としては、少なくとも可視光領域で無色透明であり、上記屈折率の条件を満たせば、シリカ(SiO_x)、 MgF_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 などの無機材料を用いることができる。これら無機材料を組み合わせて用いることもでき、これらの材料を SiO_x に分散させることにより、屈折率を調整して用いても良い。

【0042】

SiO_x としては、たとえば、ポリシラザンを原料とする転化シリカは透明性が高く屈折率が比較的低いため、好ましく用いることが出来る。ポリシラザン化合物は乾燥後、無機シリカ(SiO_2)に変化する性質を有する。

30

【0043】

面状発光体1の光取り出し面に本発明の光取り出しフィルム11を樹脂粘着層8を介して取り付けた面状光源10に対し、その光取り出し面である大気暴露面の無機難燃層7側から炎を当てると、無機難燃層7の効果により、レンズ及び支持体を含み、少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上の平均厚みがある、本発明に係る樹脂レンズ層6がその光取り出し側に存在していたとしても、その面状光源の難燃性は高くなるため、このような本発明に係る面状光源は、難燃性が求められる照明器具等へ有効に適応することができる。

【0044】

無機難燃層7を樹脂製レンズ層6の全面を覆うように形成する場合、無機難燃層7の平均膜厚は、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを要する。上記範囲することで、欠陥なく凹凸面62の全面に無機難燃層7を形成することが可能となるので難燃性の付与が可能となり、また、樹脂製レンズ層6の輝度向上効果、即ち、光取り出し効果を阻害しないようにすることができる。

40

【0045】

本発明に係る無機難燃層7の平均膜厚は、好ましくは、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。無機難燃層7の膜厚が大きいと、透過率が低くなり、無機難燃層7がない場合よりも光取り出し効率が低下する可能性があり、また、無機難燃層7にひび割れが発生する可能性が高まり、かえって難燃性が低下する。

【0046】

無機難燃層7の形成方法としては、スプレー塗布法とスピンドルコータ法が好ましい。さら

50

に好ましくは、容易に好ましい形状で全面に層を形成することができる観点からスピンドル法の方が好ましい。

【0047】

好ましい無機難燃層7の形状としては、樹脂製レンズ層6の平滑面61から凹凸面62に向かう方向を光取り出し方向とし、凹凸面62の光取り出し方向凹部頂点における無機難燃層7の層厚み D_B 、凹凸面の光取り出し方向凸部頂点における無機難燃層7の層厚み D_A としたとき、 $0.01 < D_A / D_B < 1.0$ の条件を満たす形状が好ましく、より好ましくは、 $0.05 < D_A / D_B < 0.5$ 、さらに好ましくは、 $0.1 < D_A / D_B < 0.3$ である。

【0048】

(樹脂レンズ層)

本発明に係る樹脂レンズ層6は、レンズ及びそれを支持するシート状支持体からなる形状を有する樹脂製の層であり、凹凸面と平滑面とをその両主面とし、かつ、 $10 \mu m$ 以上の平均厚みを有する。後述する比較例1で示すように、その凹凸面に直接炎を当てると、表面が溶け、比較的厚みもあることから燃焼してしまう。

【0049】

このような本発明に係る樹脂レンズ層6を、面状発光体1の光取り出し側に、空気層を介さずに設けることで、面状光源10の内部の発光素子(例えば面状発光体1として有機ELパネルを用いた場合は、有機EL素子で発生した光の面状発光体1内部での全反射を、光の出射角度を変えること(本明細書で「レンズ効果」という)により、低減することができ、その結果、輝度向上効果、即ち、光取り出し効率の向上効果が奏されることが知られている。

【0050】

このような本発明に係る樹脂レンズ層6の凹凸部の構造は、レンズ効果が発揮されるものであれば特に限定されないが、例えば、マイクロレンズ構造、ピラミッド構造、フォトニックアレイ構造を有するものなどを好ましく使用することができる。

【0051】

大きな光取り出し効率を得つつ、本発明の効果を有效地に奏さしめる観点からは、マイクロレンズ構造を樹脂レンズ層とすることが好ましく、その層の平均厚みとしては、 $200 \mu m$ 以下が好ましく、より好ましくは $30 \mu m$ 以上、 $150 \mu m$ 以下であり、さらに好ましくは $50 \mu m$ 以上、 $120 \mu m$ 以下であり、特に好ましくは $60 \mu m$ 以上、 $100 \mu m$ 以下である。また、同様の観点から、好ましいレンズ径は $10 \mu m \sim 50 \mu m$ 、より好ましくは $20 \mu m \sim 40 \mu m$ であり、好ましいレンズ配列は、最密充填である。

【0052】

本発明における樹脂レンズ層6は、上記で示した凹凸部の構造のように規則的な構造・配置であっても良いが、ランダムな構造・配置であっても良い。凹凸部の構造・配置をランダムにすることで、特開2005-276581にも記載されているように、光の干渉を抑制する効果が期待できる。

【0053】

本発明に係る樹脂レンズ層6の凹凸部の好ましい凹凸の高さ(凹部頂点と凸部頂点との高度差)は、 $1 \mu m \sim 200 \mu m$ であることが好ましく、より好ましくは $5 \mu m \sim 50 \mu m$ の範囲であり、さらに好ましくは $10 \mu m \sim 30 \mu m$ である。この範囲の凹凸部を有することで、光の全反射を低減し、光の射出角度を変えることができるため、光取り出しの効果が高くなる。

【0054】

樹脂レンズ層6の材料は、少なくとも可視光領域で透明性を示し、かつ、成形性に優れる樹脂である。樹脂レンズ層6の屈折率は、 $1.4 \sim 1.8$ であることが好ましい。

【0055】

樹脂レンズ層6の形状を構成する前記レンズ及びそれを支持する前記シート状支持体について、シート状支持体と、凹凸部、即ち、レンズ部分の材料は同じであっても良く、異

10

20

30

40

50

なる材料のものを用いても良い。

【0056】

このような樹脂レンズ層6の材料となる透明性の樹脂の例としては、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルビロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリ塩化ビニル、メラニン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、環状ポリオレフィン樹脂、ノルボルネン系樹脂、4-メチルペンテン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレナフタレート樹脂、ポリプロピレンナフタレート樹脂、フッ素系樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、マレイン酸樹脂などが挙げられる。

(樹脂製粘着層)

本発明の光取り出しフィルム11は、その一方の面に樹脂製粘着層8を有するので、面状発光体1に簡単に適用することができる。

【0057】

十分な粘着性を付与しつつ、面状光源10そのものの難燃性を低下させないようにする観点から、粘着層の平均厚みは5μm以上、200μm以下とすることが好ましく、より好ましくは10μm以上、100μm以下であり、さらに好ましくは30μm以上、70μm以下である。

【0058】

面状発光体1の視野角による色温度を補正する観点から、特に白色発光の面状発光体に本発明の光取り出しフィルムを適用する場合には、樹脂製粘着層8がその層の内部に拡散材を含むものを用いることが好ましい。好ましい拡散材としては、粒径0.2μm以上、100μm以下の透明無機微粒子を用いることができる。

【実施例】

【0059】

次に、本発明の具体的な実施例および比較例の光取り出しフィルムの作製手順と、これらの評価結果を説明する。

【0060】

(実施例1)

B5判(182mm×257mm)のガラス基板(屈折率:1.52)の片面上に、直径30μm、高さ15μmの凸型半球レンズ構造を凹凸面としてその表面に有する樹脂レンズ層フィルム(ベースフィルム:アクリル系(屈折率:1.57、厚み:81μm)、レンズ部:アクリル系(屈折率:1.58)を、該レンズ構造を有しない平滑面を該ガラス基板に向けて、樹脂粘着剤(屈折率:1.53)を介して貼りつけた。この粘着剤の内部には、光拡散材として、アクリル系材料の数平均粒径1μmの微粒子が1~60wt%含まれている。

【0061】

次に、このガラス基板の一方の主面上に樹脂粘着層を介して樹脂製レンズ層フィルムを備えるサンプルを、厚さ1mmのアルミニウム板に、光取り出しフィルムが備わっていないガラス基板の他方の主面側を、当該アルミニウム板に向けて接着剤層を介して貼りつけた。

【0062】

次に、このアルミニウム板/接着剤層/ガラス基板/樹脂粘着層/樹脂レンズ層の構造のサンプルの樹脂レンズ層の上に、ポリシラザン5wt%溶液をサンプルの中心に0.4cc垂らして、最大回転数500回転/秒で30秒回転維持するスピンドル法により塗布し、その後、乾燥・加熱することでシリカに転化せしめることで、無機難燃層を形成した。使用したポリシラザンは、AZエレクトロニクスマテリアルズ(株)製NAX120-20である。

10

20

30

40

50

【0063】

このようにして作製した実施例1の試験サンプルは、アルミニウム板／接着剤層／ガラス基板／樹脂粘着層／樹脂レンズ層／無機難燃層の構造を有する。言い換れば、この試験サンプルは、樹脂製粘着層／樹脂レンズ層／無機難燃層の積層構造を有する光取り出しフィルムを、アルミニウム板／接着剤層／ガラス基板からなる模擬有機ELパネルの模擬光取り出し面であるガラス基板面に粘着させたサンプルであり、当該樹脂レンズ層の凹凸面に接して無機難燃層、当該樹脂レンズ層の平滑面に接して樹脂製粘着層を備える。

【0064】

図2は、このようにして作製した実施例1の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の電子顕微鏡写真である。樹脂レンズ層の凹部に厚く凸部に薄く、また、その凸部を含む全面にシリカ無機難燃層が形成されていることが判る。形成されている無機難燃層7の厚みは、厚いところで3μm程度、薄いところで0.2μm程度であり、平面面積当たりの平均の厚みは0.5μm、 D_A / D_B の値は0.1であった。

10

【0065】

以上のようにして作製した実施例1の試験サンプルについて、一般社団法人日本鉄道車両機械技術協会の燃焼試験方法にて燃焼試験を実施した。即ち、光取り出しフィルムを下向きに45°傾斜して保持した実施例1の試験サンプルの中央部を、下方からの後述する火炎に曝して試験サンプルの燃焼状態を確認した。

【0066】

燃焼試験に用いた火炎は、アルコール容器（鉄製17.5mm × 7.1mm、0.8mm²）に純エチルアルコール0.5ccを入れて着火し、燃料が燃え尽きるまで放置したものである。試験サンプルの中央部からアルコール容器の底の中心までの距離が25.4mm（1インチ）となるようにして、アルコール容器は、熱伝導率の低いコルク製の容器受台にのせた。

20

【0067】

燃焼判定は、アルコールの燃焼中と燃焼後とに分けて、燃焼中は供試材への着火、着炎、発煙状態、炎の状態等を観察し、燃焼後は、残炎、残じん、炭化、変形状態を調査した。

【0068】

図3に、実施例1の試験サンプルの火炎に曝した中央部の燃焼試験後の写真を示す。実施例1の試験サンプルの燃焼試験では、着火、及び残炎が発生しなかった。

30

【0069】

(実施例2)

上記の比較例2の試験面状光源の光取り出しフィルム上に、無機難燃層を実施例1と同様の方法で形成し、実施例2の試験面状光源とした。なお、このときの D_A は0.3μm、 D_B は3.0、 D_A / D_B の値は0.1であった。

【0070】

無機難燃層の有無の差異を評価するために、比較例2と実施例2の試験面状光源の、輝度の角度依存性を図5、色温度の角度依存性を図6に各々比較して示す。

【0071】

40

無機難燃層を設けることで、色温度は若干変化したものの、輝度については若干増加する結果となった。

【0072】

(比較例1)

実施例1の試験サンプルの作製手順と同様にして、アルミニウム板／接着剤層／ガラス基板／樹脂粘着層／樹脂レンズ層の構造のサンプルまでを実施し、樹脂レンズ層上に無機難燃層を形成しなかったこと以外は同様にして、比較例1の試験サンプルを作製した。このサンプルは、アルミニウム板／接着剤層／ガラス基板／樹脂粘着層／樹脂レンズ層の構造を有する。言い換れば、この試験サンプルは、樹脂製粘着層／樹脂レンズ層の積層構造を有する光取り出しフィルムを、アルミニウム板／接着剤層／ガラス基板からなる模擬

50

有機ELパネルの模擬光取り出し面であるガラス基板面に粘着させたサンプルであり、当該樹脂レンズ層の凹凸面が最外層表面であり、当該樹脂レンズ層の平滑面に接して樹脂製粘着層を備える。

【0073】

この比較例1の試験サンプルについて、実施例1と同様の方法で燃焼試験を実施した。

【0074】

図4に、比較例1の試験サンプルの火炎に曝した中央部の燃焼試験後の写真を示す。比較例1の試験サンプルの燃焼試験では、実施例1の試験サンプルとは異なり、樹脂レンズ層への燃焼中の着火、及び燃焼後の残炎が見られた。このように、実施例1と比較例1との燃焼試験の結果を比較することにより、本発明の光取り出しフィルムを用いることにより、難燃性が高くなつたことは明らかである。

【0075】

(比較例2)

ガラス基板(屈折率:1.52)の片面上に、光透過性の陽極電極(インジウム・錫酸化物(ITO))が形成されたITO付きガラス基板を用い、この上に、真空蒸着法により有機EL層、光反射性の陰極電極(A1、膜厚150nm)をこの順に形成し面状発光体を作製した。その後、CVD蒸着法においてSiN膜で封止することにより、80.4mm×80.4mmの発光領域とする白色発光の評価用有機ELパネルを作製した。

【0076】

この評価用有機ELパネルのガラス面に、実施例1と同様の方法で樹脂レンズ層フィルムを貼り付けることで、無機難燃層が形成されていない光取り出しフィルムが貼り付けられた有機EL面状光源を、比較例2の試験面状光源として作製した。

【0077】

(実施例3、参考例4、参考例5)

ポリシラザン溶液の濃度を、実施例1、実施例2の5wt%に代えて、10wt%(実施例3)、15wt%(参考例4)、20wt%(参考例5)としたこと以外は、実施例2と同様にして、実施例3、参考例4、参考例5の試験面状光源を作製した。

【0078】

表1に実施例3、参考例4、参考例5の試験面状光源の無機難燃層7の形状の測定および計算結果を示す。

【0079】

【表1】

	ポリシラザン濃度	D _A (μm)	D _B (μm)	D _A /D _B (-)
実施例3	10wt%	0.4	1.5	0.27
参考例4	15wt%	0.6	1.4	0.43
参考例5	20wt%	1.2	1.3	0.92

【0080】

実施例1と同様にして、実施例3、参考例4、参考例5の試験サンプルについて燃焼試験を実施したところ、実施例1の試験サンプルと同様の燃焼試験では、着火、及び残炎が発生しなかつた。

【0081】

実施例3、参考例4、参考例5の試験サンプルについて輝度の角度依存性及び角度依存性を比較例2のそれらの結果と比較した。無機難燃層を設けることで、実施例3については、実施例2と同様に、比較例2と比較して、色温度は若干変化したものの、輝度についてはほとんど遜色無い結果となった。

【0082】

10

20

30

40

50

しかし、参考例4・5については、ポリシラザン濃度が高くなることで無機難燃層の膜厚が厚くなりすぎ、図7の通り輝度の若干の低下や図8のように色温度の角度依存性が若干大きくなる。即ち、若干悪化する場合もあり、樹脂レンズ層の輝度向上効果そのものは維持されるものの、実施例3の場合と比べると若干劣っていた。

【0083】

(比較例3)

実施例1の試験サンプルの作製手順と同様にして、アルミニウム板/接着剤層/ガラス基板/樹脂粘着層/樹脂レンズ層の構造のサンプルまでを実施し、サンプルの光取り出し面が鉛直方向から20度傾くようにサンプルを壁に立てかけて、光取り出し面の法線方向からその面に向けてポリシラザン溶液をスプレーコートしたこと以外は同様にして、比較例3の試験サンプルを作製した。

【0084】

表2に、5wt%ポリシラザン溶液を塗布した比較例3の試験サンプルの無機難燃層7の形状の測定および計算結果を、後述する同条件で塗布した比較例4の結果と共に示す。

【0085】

【表2】

ポリシラザン濃度	サンプル名	D _A (μm)	D _B (μm)	D _A / D _B (-)
5wt%	比較例3	0	0.1	0
	比較例4	1	0.1	10

10

20

【0086】

図9は、このようにして作製した比較例3の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の電子顕微鏡写真である。樹脂レンズ層の凹部に若干シリカ無機難燃層が形成されているものの、その凸部には形成されていない。

【0087】

この比較例3の試験サンプルについて、実施例1と同様の方法で燃焼試験を実施した。比較例3の試験サンプルの燃焼試験では樹脂レンズ層への燃焼中の着火、及び燃焼後の残炎が見られた。

30

【0088】

(比較例4)

実施例1の試験サンプルの作製手順と同様にして、アルミニウム板/接着剤層/ガラス基板/樹脂粘着層/樹脂レンズ層の構造のサンプルまでを実施し、サンプルの光取り出し面が真下を向くようにサンプルを天井面に貼り付けて、光取り出し面から45度傾けた方向からその面に向けてポリシラザン溶液をスプレーコートしたこと以外は同様にして、比較例4の試験サンプルを作製した。

【0089】

図10は、このようにして作製した比較例4の試験サンプルの樹脂レンズ層部分の電子顕微鏡写真である。樹脂レンズ層の凸部にシリカ無機難燃層が形成されているものの、その凹部には形成されていない。

40

【0090】

この比較例4の試験サンプルについて、実施例1と同様の方法で燃焼試験を実施した。比較例4の試験サンプルの燃焼試験では樹脂レンズ層への燃焼中の着火、及び燃焼後の残炎が見られた。

【0091】

スプレーコートでは、凹凸面の全面にこれと接する無機難燃層を形成することは、場合によってはある程度成功する場合もあり、その場合は難燃性を付与できる場合もあったが、比較例3～4に示すように、色々と工夫し、難燃性を確保しようとしたものの、均一性確保が難しい為に安定的に全面に無機難燃層を形成し難燃性を付与することは困難であり

50

、表3に、5wt%ポリシラザン溶液を用いて塗布したもの燃焼試験の結果を示すが、スピニコート法でポリシラザン溶液を塗布したものに比べ、スプレー塗布法では燃焼する場合が多々見られる結果となった。

【0092】

【表3】

ポリシラザン濃度	サンプル名	試験母数	燃焼	未燃焼
5wt%	比較例3	18	7	11
	比較例4	6	5	1

10

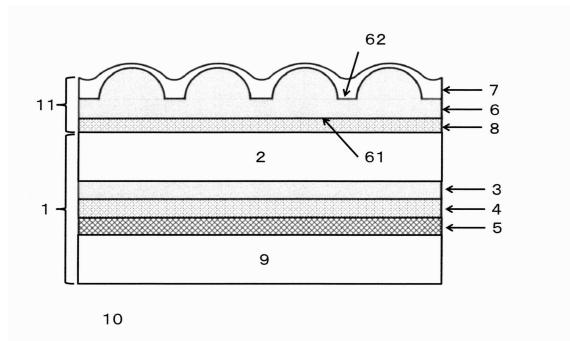
【符号の説明】

【0093】

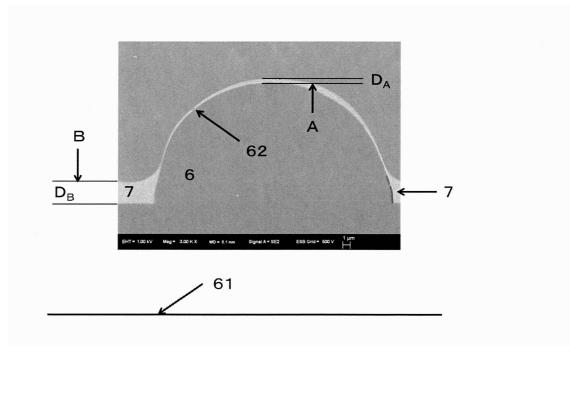
- 1 面状発光体
- 2 基板
- 3 陽極電極
- 4 有機EL層
- 5 陰極電極
- 6 樹脂製レンズ層
- 7 無機難燃層
- 8 樹脂製粘着層
- 9 発光体保護層
- 10 面状光源
- 11 光取り出しフィルム
- 61 樹脂製レンズ層6の平滑面
- 62 樹脂製レンズ層6の凹凸面

20

【図1】



【図2】



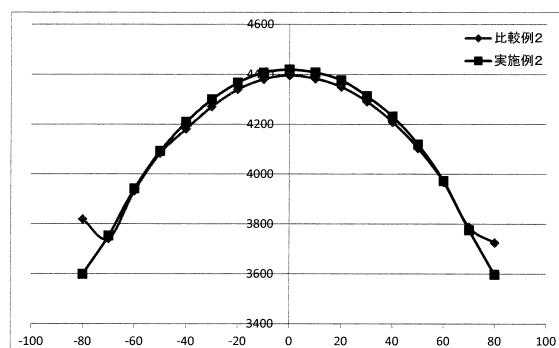
【図3】



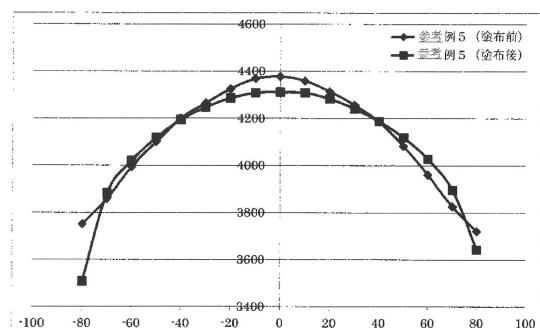
【図4】



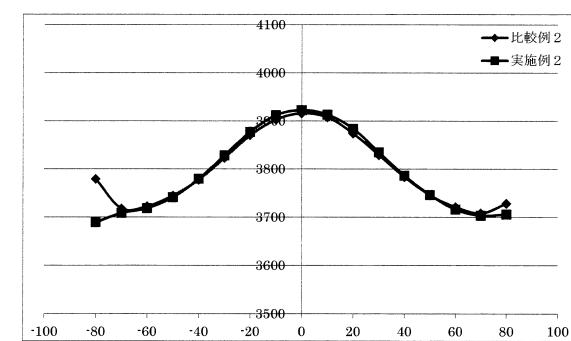
【図5】



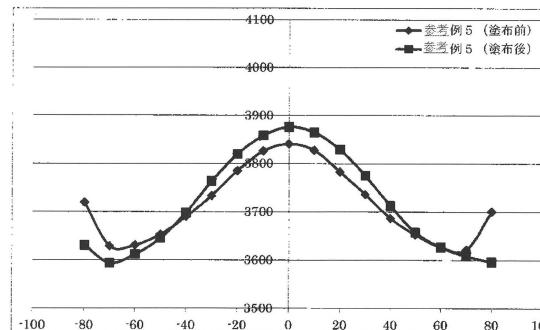
【図7】



【図6】



【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
G 0 2 B 3/00	F 2 1 V 5/00 5 3 0
F 2 1 Y 115/20	(2006.01) G 0 2 B 3/00 A
	F 2 1 Y 115:20

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開2011-181269 (JP, A)
特開2009-259805 (JP, A)
国際公開第2014/017363 (WO, A1)
特開2010-205512 (JP, A)
米国特許出願公開第2013/0155689 (US, A1)
特開2013-175283 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L	5 1 / 5 0
F 2 1 S	2 / 0 0
F 2 1 V	5 / 0 0
F 2 1 V	5 / 0 4
G 0 2 B	3 / 0 0
H 0 5 B	3 3 / 0 2
F 2 1 Y	1 1 5 / 2 0