

(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2011-82032
(P2011-82032A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	2H042
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	3K107
G02B 5/00 (2006.01)	G02B 5/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-233763 (P2009-233763)	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成21年10月7日 (2009.10.7)	(74) 代理人	100139686 弁理士 鈴木 史朗
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100148873 弁理士 渡辺 浩史
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100152146 弁理士 伏見 俊介

最終頁に続く

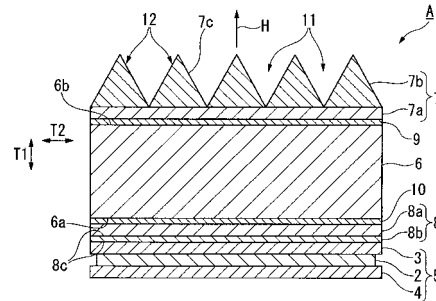
(54) 【発明の名称】 飛散防止シート及びこれを備えたE L素子、並びにこのE L素子を発光源として備えたE L発光装置

(57) 【要約】

【課題】 E L素子の透光性基板に一体に積層して設けられ、この透光性基板に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するとともに、E L素子の光利用効率、E L素子を備えた装置の光利用効率（発光効率）の向上にも寄与する飛散防止シート及びこれを用いたE L素子、並びにこのE L素子を発光源として備える照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等のE L発光装置を提供する。

【解決手段】 E L素子Aの透光性基板6に一体に積層して設けられ、この透光性基板6に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するための飛散防止シート7の表面7c側を、透光性基板6側から透過した光Hを表面7cから外側に出射させるように、幾何学的に配列した複数の凹部11と凸部12を備えて形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

EL素子の透光性基板に一体に積層して設けられ、該透光性基板に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するための飛散防止シートであって、

前記透光性基板側から透過した光を表面から外側に出射させるように、前記表面側が幾何学的に配列した複数の凹部と凸部を備えて形成されていることを特徴とする飛散防止シート。

【請求項 2】

請求項 1 記載の飛散防止シートにおいて、

前記複数の凹部及び / 又は凸部が、前記透光性基板に沿う方向に一定のピッチあるいはランダムに配列されていることを特徴とする飛散防止シート。 10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の飛散防止シートにおいて、

前記複数の凹部及び / 又は凸部が、角錐状又は円錐状又は球面状もしくはこれら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状で形成されていることを特徴とする飛散防止シート。

【請求項 4】

透光性基板と、発光層を透明な陽極と陰極で挟み込んで形成され、前記透光性基板の一面側に前記陽極を配して前記透光性基板に一体に積層された EL 素子本体とを備えてなる EL 素子において、

前記透光性基板の他面側に一体に積層して設けられた請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の飛散防止シートと、 20

前記透光性基板と前記 EL 素子本体の陽極の間に積層して設けられた反射防止層と、

前記透光性基板と前記飛散防止シートとの間に設けられて、前記透光性基板と前記飛散防止シートを一体化させる第一接着層と、

前記透光性基板と前記反射防止層の間に設けられて、前記透光性基板と前記反射防止層を一体化させる第二接着層とを備えて形成されていることを特徴とする EL 素子。

【請求項 5】

請求項 4 記載の EL 素子において、

前記反射防止層が、前記透光性基板に前記反射防止膜を成膜、又は前記 EL 素子本体の陽極に反射防止膜を成膜、もしくは透明基材に前記反射防止膜を成膜してなり、 30

1 層又は多層の前記反射防止層を備えて形成されていることを特徴とする EL 素子。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の EL 素子において、

前記第二接着層は、前記発光層で発生する光の波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、表面が荒されていることを特徴とする EL 素子。

【請求項 7】

EL 素子を発光源として備える EL 発光装置であって、

前記 EL 素子が請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載の EL 素子であることを特徴とする EL 発光装置。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明は、EL素子の透光性基板に一体に積層して設けられ、この透光性基板に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するための飛散防止シート及びこれを備えた EL 素子、並びにこの EL 素子を発光源として備えた例えば照明装置、表示装置、ディスプレイ装置などの EL 発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、照明装置、電飾やサイン光源等の表示装置、フラットパネルディスプレイ等のディスプレイ装置 (EL 発光装置) には、EL 素子を発光源として用いたものがある。一般 50

に、この種のEL素子1は、図3に示すように、蛍光有機化合物を含む発光層2を陽極3と陰極4（一对の電極層3、4）で挟み込んでEL素子本体5が形成され、このEL素子本体5を透光性基板6の一面（入射面、入射面側表面）6aに一体に積層して構成されている。そして、このEL素子1では、一对の電極層3、4の間に直流電圧を印加すると、電子及び正孔が注入されて発光層2が発光し、発光層2で発生した光Hが透光性基板6に入射するとともに透過して他面（出射面、出射面側表面）6bから出射される。

【0003】

また、従来、EL素子1は、透光性基板6がガラス等を用いて形成され、このEL素子1を発光源として備えた装置には、透光性基板6を最表面に配して構成したものが多く存在する。しかしながら、このように構成した装置においては、装置の落下や直接的に衝撃が負荷されるなどして透光性基板6が破損すると、基板片（ガラス片）が飛散するという問題があった。このため、EL素子1や、EL素子1を備えた照明装置、表示装置、ディスプレイ装置には、透光性基板6が破損した場合であっても基板片が飛散しないように、飛散防止シートや飛散防止カバーを備えて構成したものがあ（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

また、飛散防止シートは、透明の樹脂フィルムからなるベース層と、ベース層の表面に設けられた粘着層とを備えて構成され、粘着層で透光性基板6の表面（一面6aや他面6b）に貼設することにより、基板片の飛散を防止する。なお、飛散防止カバーは、透明アクリルカバーやガラスカバー等が用いられ、透光性基板6を被覆するように設置することにより、基板片の飛散を防止する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-92014号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記構成からなる従来のEL素子1においては、発光層2で発生して透光性基板6を透過する光Hのうち、一部の光（多くの光H）が透光性基板6の出射面側表面6bで全反射するため、光Hのロスが生じる。また、陽極（一方の電極層）3として一般に使用されるITOの屈折率が透光性基板6の屈折率よりも高いため（ITOの屈折率 $N = 2.7$ 、透光性基板6の屈折率 $N = 1.5$ ）、透光性基板6の入射面6aにおいても、陽極3と透光性基板6の屈折率差によって、透光性基板6に入射する光Hの一部が透光性基板6の入射面6aで全反射し、光Hのロスが生じる。そして、このように透光性基板6の出射面6b及び入射面6aでの全反射によって光Hのロスが生じることで、EL素子1からの光取り出し効率、ひいてはこのEL素子1を備えた装置の光利用効率（発光効率）が低くなる。また、装置の光利用効率が低いと、所要の輝度を得るために大きな電力を投入することが必要になり、EL素子1に加わる負荷が大きくなってしまふ。

30

【0007】

さらに、飛散防止シートは、EL素子1の透光性基板6の表面6a、6b（各種装置のパネル部）に貼り付けて使用するため、透明度が低いと各種装置の光利用効率（発光効率）を低下させる要因になるが、従来の飛散防止シートにおいては、単に透光性基板6の破損による基板片の飛散防止を目的に設けられ、装置の光利用効率を向上させるような機能を付帯したものではないため、この点からも光利用効率を低下させうるものとなっている。

40

【0008】

また、従来の飛散防止シートは、基板片（ガラス片）の飛散防止性能が、粘着層（粘着剤）の透光性基板6に対する接着強度に依存する。そして、基板片の飛散を防止できるように接着強度を高くしすぎると、再剥離性が悪くなる。このため、飛散防止シートを貼り

50

付ける際に、異物が噛み込むなどして再度貼り直し（リワーク）を要する場合が多々あるが、粘着層の接着強度を高くしすぎて、リワーク時に糊残りやセルギャップの変化などが発生し、E L 素子 1（パネル部）にダメージを与える場合があった。

【0009】

さらに、E L 素子 1 の陽極 3 に使用されている I T O は、従来、バッチ方式で一枚毎に生産されており、透光性基板 6 との大きな屈折率差に起因した光 H のロスに対する改善だけでなく、この E L 素子 1 の陽極 3 に対するプロセス面の改善、ひいては E L 素子 1 のコスト面の改善も強く求められている。

【0010】

本発明は、上記事情に鑑み、E L 素子の透光性基板に一体に積層して設けられ、この透光性基板に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するとともに、E L 素子の光利用効率、E L 素子を備えた装置の光利用効率（発光効率）の向上にも寄与する飛散防止シート及びこれを用いた E L 素子、並びにこの E L 素子を発光源として備える照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等の E L 発光装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達するために、この発明は以下の手段を提供している。

【0012】

本発明の飛散防止シートは、E L 素子の透光性基板に一体に積層して設けられ、該透光性基板に破損が生じた際に基板片が飛散することを防止するための飛散防止シートであって、前記透光性基板側から透過した光を表面から外側に出射させるように、前記表面側が幾何学的に配列した複数の凹部と凸部を備えて形成されていることを特徴とする。

20

【0013】

この発明においては、E L 素子の透光性基板に一体に積層して設けられた飛散防止シートによって、透光性基板に破損が生じた場合であっても、基板片が飛散することを防止できる。また、この飛散防止シートが表面側に幾何学的に配列した複数の凹部と凸部を備えて形成されていることによって、透光性基板の出射面側表面で反射して損失となりうる光を表面から外側に出射させるように飛散防止シートの凹部もしくは凸部で取り出し、出射光として利用することが可能になる。

【0014】

また、本発明の飛散防止シートにおいては、前記複数の凹部及び／又は凸部が、前記透光性基板に沿う方向に一定のピッチあるいはランダムに配列されている。

30

【0015】

この発明においては、複数の凹部及び／又は凸部が透光性基板に沿う方向に一定のピッチで配列されていることにより、透光性基板の出射面側表面で反射して損失となりうる光を飛散防止シートの表面側の凹部もしくは凸部によって効果的出射光として取り出して利用することが可能になる。また、複数の凹部及び／又は凸部がランダムに配列されている場合であっても、損失となりうる光をこれら凹部もしくは凸部で効果的に取り出し、出射光として利用することが可能になる。

【0016】

さらに、本発明の飛散防止シートにおいては、前記複数の凹部及び／又は凸部が、角錐状又は円錐状又は球面状もしくはこれら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状で形成されていることが望ましい。

40

【0017】

この発明においては、複数の凹部及び／又は凸部を、角錐状又は円錐状又は球面状もしくはこれら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状で形成することによって、透光性基板の出射面側表面で反射して損失となりうる光を取り出して、確実に出射光として利用することが可能になる。

【0018】

本発明の E L 素子は、透光性基板と、発光層を透明な陽極と陰極で挟み込んで形成され

50

、前記透光性基板の一面側に前記陽極を配して前記透光性基板に一体に積層されたＥＬ素子本体とを備えてなるＥＬ素子において、前記透光性基板の他面側に一体に積層して設けられた上記のいずれかの飛散防止シートと、前記透光性基板と前記ＥＬ素子本体の陽極の間に積層して設けられた反射防止層と、前記透光性基板と前記飛散防止シートの間に設けられて、前記透光性基板と前記飛散防止シートを一体化させる第一接着層と、前記透光性基板と前記反射防止層の間に設けられて、前記透光性基板と前記反射防止層を一体化させる第二接着層とを備えて形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この発明においては、透光性基板の他面側に本発明に係る飛散防止シートが設けられているため、透光性基板の他面、すなわち透光性基板の出射面（出射面側表面）での反射により光のロスが生じることを抑制することが可能になる。また、透光性基板とＥＬ素子本体の間に反射防止層が設けられているため、透光性基板の前記一面、すなわち透光性基板の入射面（入射面側表面）での反射によって光のロスが生じることも抑制することが可能になる。これにより、従来のＥＬ素子と比較して、光取り出し効率を向上させることが可能になる。

10

【 0 0 2 0 】

また、本発明のＥＬ素子においては、前記反射防止層が、前記透光性基板に前記反射防止膜を成膜、又は前記ＥＬ素子本体の陽極に反射防止膜を成膜、もしくは透明基材に前記反射防止膜を成膜してなり、１層又は多層の前記反射防止層を備えて形成されていることが望ましい。

20

【 0 0 2 1 】

この発明においては、透光性基板に反射防止膜を成膜、又はＥＬ素子本体の陽極に反射防止膜を成膜、もしくは透明基材に反射防止膜を成膜してなる１層又は多層の反射防止層を備えることで、確実に、透光性基板の入射面での反射によって光のロスが生じることを抑制することが可能になり、光取り出し効率を向上させることが可能になる。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明のＥＬ素子において、前記第二接着層は、前記発光層で発生する光の波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、表面が荒されていることがより望ましい。

【 0 0 2 3 】

この発明においては、第二接着層の表面が、発光層で発生する光の波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、荒されていることにより、この第二接着層の表面で反射して光のロスが生じることを抑制することができ、より確実に光取り出し効率を向上させることが可能になる。

30

【 0 0 2 4 】

本発明のＥＬ発光装置は、ＥＬ素子を発光源として備える装置であって、前記ＥＬ素子が上記のいずれかのＥＬ素子であることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この発明においては、例えば照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等のＥＬ素子を発光源として備える装置のＥＬ素子が、光取り出し効率が優れる本発明に係るＥＬ素子であることによって、光利用効率（発光効率）を向上させることが可能になる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明の飛散防止シートにおいては、透光性基板に破損が生じた場合であっても、基板片が飛散することを防止できるとともに、表面側に幾何学的に配列した複数の凹部と凸部によって、透光性基板の出射面側表面で反射して損失となりうる光を飛散防止シートの表面側の凹部もしくは凸部により出射光として利用することが可能になる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明のＥＬ素子においては、本発明に係る飛散防止シートが、単に透光性基板の破損による基板片の飛散を防止するだけでなく、光のロスを低減させる機能を備えるため、従来のＥＬ素子と比較し、ＥＬ素子の光取り出し効率を向上させることが可能になる

50

。さらに、透光性基板とE L素子本体の陽極の間に積層して反射防止層が設けられているため、この反射防止層によっても光のロスを低減させることが可能になり、E L素子の光取り出し効率をより一層向上させることが可能になる。

【0028】

また、E L素子の陽極にITOを使用する場合において、フィルム状の透明性基材を用い、ロールtoロールで連続生産を行うことで、従来一枚毎のバッチ方式よりもプロセスの簡略化が実現でき、E L素子の陽極に対するプロセス面の改善、ひいてはE L素子のコスト面の改善を図ることが可能になる。

【0029】

さらに、本発明のE L発光装置においては、上記のように光取り出し効率に優れた本発明に係るE L素子を備えているため、従来照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等のE L素子を発光源として備えたE L発光装置と比較し、光利用効率(発光効率)を向上させることが可能になり、E L発光装置の輝度等の性能を向上させることが可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施形態に係るE L素子を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る飛散防止シートを示す図である。

【図3】従来E L素子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図1及び図2を参照し、本発明の一実施形態に係る飛散防止シート及びE L素子並びにE L発光装置について説明する。

20

【0032】

本実施形態のE L発光装置は、例えば照明装置、電飾やサイン光源等の表示装置、フラットパネルディスプレイ等のディスプレイ装置であり、E L素子Aを発光源として備えている。

【0033】

そして、本実施形態のE L素子Aは、図1に示すように、透光性基板6と、E L素子本体5と、飛散防止シート7と、反射防止層8と、第一接着層9と、第二接着層10とを備えて形成されている。

30

【0034】

透光性基板6は、各種E L発光装置のバリア性を確保するために設けられるものであり、従来E L素子1で使用される透光性基板6と同様、ガラス等の透明な基板である。なお、この透光性基板6は、種々のガラス材料の他、P M M A、ポリカーボネート、ポリスチレン等のプラスチック材料を用いることも可能であり、各種E L発光装置のバリア性を確保可能な透明な材料を用いて形成されていれば、特に限定を必要とするものではない。また、透光性基板6は、発光構造体(E L素子本体5の発光層2)で発生した光Hを、極力ロス(光損失)を少なくして透過させることができるように、全光線透過率を50%以上にすることが可能な材料を用いて形成されていることが好ましい。

【0035】

E L素子本体5は、発光層2を挟んで両側に透明な陽極3と陰極4(一对の電極層3、4)をそれぞれ一体に積層して形成されている。そして、このE L素子本体5は、透光性基板6の一面(入射面側表面6a)側に配設され、このとき、陽極(一方の電極層)3を透光性基板6の一面6a側に配して一体に積層されている。また、本実施形態の発光層2は、一对の電極層3、4の間に直流電圧を印加すると、電子及び正孔が注入されて白色の光を発光する白色発光層とされている。このように白色の光Hを発光する発光層2は、例えば、ITO/CuPc(銅フタロシアニン)/-NPDにルブレン1%ドープ/ジナクチルアントラセンにベリレン1%ドープ/Alq3/フッ化リチウム/Alで構成されている。このとき、ITOが透明な陽極3、Alが陰極4となる。なお、発光層2は、青色、赤色、黄色、緑色などの光Hを発光するものであってもよく、この場合には、出射す

40

50

る光線の波長を R (赤色)、G (緑色)、B (青色) にする適宜材料を用いて構成すればよい。また、フルカラーディスプレイ用途で使用する場合には、R、G、B に対応した 3 種類の発光材料を塗り分けたり、白色発光層 2 にカラーフィルターを重ねることで、フルカラー表示が可能になる。

【0036】

また、陽極 3 の ITO は、フィルム状の透明性基板を用いて蒸着、もしくはスパッタなどのドライプロセスで形成される。一枚毎のバッチ方式ではなく、フィルム状の基材でのツール to ツールによる連続生産を行うことで、プロセスの簡略化が図れ、コスト面でも優位となる

【0037】

本実施形態の飛散防止シート 7 は、図 1 及び図 2 に示すように、透明な基材 7 a の上に樹脂製の凹凸層 7 b を一体に積層して形成されている。そして、この飛散防止シート 7 は、透光性基板 6 の他面 (出射面側表面 6 b) 側に配設されている。このとき、基材 7 a を透光性基板 6 の他面 6 b 側に配し、凹凸層 7 b の表面 7 c を積層方向 T 1 外側に向け、第一接着層 9 を介して一体に積層して設けられている。すなわち、この飛散防止シート 7 は、透光性基板 6 と飛散防止シート 7 の間に設けられた第一接着層 9 を介して、透光性基板 6 の他面 6 b 側に一体化されている。

【0038】

また、凹凸層 7 b (飛散防止シート 7 の表面 7 c) は、透光性基板 6 側から透過した光 H を表面 7 c から外側に出射させるように、表面 7 c 側が幾何学的に配列した複数の凹部 1 1 と凸部 1 2 を備えて形成されている。さらに、本実施形態では、複数の凹部 1 1 と凸部 1 2 (凹部 1 1 及び / 又は凸部 1 2) が、それぞれ角錐状で形成され、透光性基板 6 に沿う方向 T 2 に一定のピッチで配列されている。なお、複数の凹部 1 1 及び / 又は凸部 1 2 は、透光性基板 6 側から透過した光 H を表面 7 c から外側に出射させることが可能であれば、透光性基板 6 に沿う方向 T 2 にランダムに配列されていてもよく、また、円錐状又は球面状、もしくは角錐状を含め、これら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状で形成されていてもよい。

【0039】

また、本実施形態の飛散防止シート 7 において、基材 7 a は、例えば PET (ポリエチレンテレフタレート)、PC (ポリカーボネート)、PMMA (ポリメチルメタレート)、COP (シクロオレフィンポリマー)、アクリルニトリルスチレン共重合体等を用いて、射出成型法あるいは熱プレス成型法によってシート状に形成されている。また、基材 7 a は、その厚さが 20 μm ~ 1000 μm であることが望ましい。すなわち、厚さが 20 μm 未満であると透光性基板 6 の破損時にこの基材 7 a も破損し、基板片の飛散を防止する効果を発揮しないおそれがあり、厚さが 1000 μm を上回ると生産性を損なうおそれがある。

【0040】

そして、この飛散防止シート 7 を形成する際には、所要の凹凸状に切削した (凹凸層 7 b の形状に合わせて形成した) シリンダー金型を用いて透明性基材 7 a の上に紫外線硬化型樹脂を塗布する。次に、UV 光を透明性基材 7 a 側から露光することによって紫外線硬化型樹脂を硬化させる。紫外線硬化型樹脂の硬化後に金型を離型することによって、基材 7 a の上に、表面 7 c に所要の凹部 1 1 と凸部 1 2 を備える紫外線硬化型樹脂の凹凸層 7 b を一体に積層してなる飛散防止シート 7 が形成される。

【0041】

ここで、紫外線硬化型樹脂は、分子中にアクリロイル基を有する樹脂であり、エポキシアクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリオールアクリレート系のオリゴマー、ポリマーと単官能、2 官能あるいは多官能中合成 (メタ) アクリレート系モノマー、例えばテトラヒドロフルフリルアクリレート、2 - ヒドロキシエチルアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリトリールアクリレート、ペンタメリトリールテトラ

10

20

30

40

50

アクリレートなどのモノマー、オリゴマー、ポリマーなどの混合物が使用される。

【0042】

また、紫外線硬化型樹脂液に配合されるものとして、光重合開始剤、例えばベンゾフェノン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフィニルケトン、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モリフォリノプロパン-1、アシルホスフィンオキサイドなどがある。一方、このような光重合開始剤が100%反応せず、未反応の光重合開始剤が残存して樹脂層が成型される場合があり、この未反応の光重合開始剤によって凹凸の性能に悪影響を及ぼすおそれがある。このため、光重合開始剤は、0.1~7重量%の範囲、好ましくは0.5~5重量%の範囲で添加し、未反応部を極力残存させず、凹凸の性能に悪影響を及ぼすことがないようにすることが必要である。

10

【0043】

また、必要に応じて、紫外線硬化型樹脂液に希釈剤を配合してもよい。この希釈剤としては、有機溶剤、例えばアセトン、エタノール、メタノール、酢酸エチル、クロロホルム、四塩化炭素、テトラヒドロフラン、シクロヘキサン、ジエチルエーテル、メチルエチルケトン、トルエン、ベンゼンなどが挙げられる。

【0044】

さらに、その他添加されるものとして、紫外線吸収剤、光安定剤、界面活性剤、消泡剤、帯電防止剤、酸化防止剤、難燃剤等がある。そして、これらの添加剤は、成型される凹凸の性能に悪影響を及ぼさないものを選定したり、悪影響を及ぼさない添加量で添加することが必要である。

20

【0045】

本実施形態の反射防止層8は、図1に示すように、発光層2で発生した光Hが透光性基板の入射面側表面6aで反射することを抑制するためのものであり、透明基材8a上に反射防止膜8bを成膜して形成されている。そして、この反射防止層8は、透光性基板6の一面(入射面側表面6a)側に配設され、透光性基板6とEL素子本体5の陽極3の間に積層して設けられている。このとき、本実施形態では、反射防止層8が、透明基材8aを透光性基板6の一面6a側に配し、反射防止膜8bをEL素子本体5の陽極3側に配して、透光性基板6とEL素子本体5の間に設けられている。また、この反射防止層8は、透光性基板6と反射防止層8の間に設けられた第二接着層10を介して、透光性基板6の一面6a側に一体化されている。

30

【0046】

ここで、反射防止層8の形成方法(反射防止膜8bの成膜方法)には、湿式法と乾式法があり、乾式法においては、高屈折率材料であるTiO₂やZrO₂等の無機化合物を真空蒸着やスパッタ法によって成膜することになる。一方、湿式法においては、金属アルコキサイドの加水分解、縮合反応により無機薄膜を形成するゾル-ゲル法、溶媒を分解、蒸発させて有機薄膜を形成する塗布法を用いて成膜することになる。ここで、乾式法では、真空、高温などの特殊な条件を必要とするため、コスト面、大量生産の点で難がある。これに対し、スピコート、ディッピングなどのゾル-ゲル法(湿式法)では、TiO₂による高屈曲率の薄膜、またはTiO₂とシリカなどの混合物から中屈折率の薄膜を成膜することができる。また、グラビアコート、ダイコートなどの塗布法(湿式法)ではベンゼン環、Br、Sなどの薄膜を成膜することができる。このため、反射防止層8は、湿式法を用いて成膜(形成)する方が好ましいと言える。さらに、この際、詳細を後述する第二接着層10と同様に反射防止層8(反射防止膜8b)の表面8cを荒しておくことで光Hの全反射を低減することが可能になる。そして、このように成膜した反射防止層8が介在することによって、陽極3のITOと透光性基板6の間の屈折率差が実質的に小さくなり、発光層2からの光Hが透光性基板6を通る際に生じる光Hのロスが低減する。

40

【0047】

なお、反射防止層8は、透明基材8aを用いることなく、EL素子本体5の陽極3に反射防止膜8bを成膜して形成されていてもよい。また、透明基材8aを用いることなく、

50

透光性基板 6 の一面 6 a に直接、乾式法または湿式法により反射防止膜 8 b を成膜して形成されていてもよい。また、PET (ポリエチレンテレフタレート) や PC (ポリカーボネート) のような透明基材 8 a よりも屈折率が高いフィルムを反射防止層 8 としてもよく、このフィルムを第二接着層 10 を介して貼り合わせるだけでも全反射による光 H のロスを抑える効果が得られる。さらに、反射防止層 8 は、1 層で形成することに限定する必要はなく、多層で形成されていてもよい。

【0048】

飛散防止シート 7 及び反射防止層 8 の貼り合わせに用いられている第一接着層 9 及び第二接着層 10 は、粘着剤や接着剤を用いて形成されている。粘着剤や接着剤には、ウレタン系、アクリル系、ゴム系、シリコン系、ビニル系の樹脂などを用いることができる。また、粘着剤や接着剤には、1 液型で押圧して接着するもの、熱や光で硬化させるものを用いることができ、2 液もしくは複数の液を混合して硬化させるものも用いることができる。また、接着層 9、10 の形成方法は、接着面に直接塗布する方法や、予めドライフィルムとして準備したものを貼り合わせる方法が適用される。そして、第一接着層 9 や第二接着層 10 をドライフィルムとして準備する場合には、製造工程上、簡易的に扱うことが可能になる。また、この場合の接着強度は、4 ~ 30 N / inch にする。4 N / inch を下回ると、十分な飛散防止性能を発揮できないおそれがあり、30 N / inch を上回ると、リワークの際の糊残りによるパネルの収率の低下、リワークの作業性の低下を招き、各種 EL 発光装置の生産時の歩留まり低下の要因となる。

【0049】

また、透光性基板 6 と反射防止層 8 の間に設けられる第二接着層 10 は、発光層 2 で発生する光 H の波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、表面が荒されている。これにより、発光層 2 で発生した光 H が界面で反射することが抑制される。

【0050】

なお、第一接着層 9 及び第二接着層 10 に拡散フィラーを添加してもよい。この場合には、発光層 2 から発生した光 H を拡散フィラーで拡散することにより、対象となる装置の防眩性が増し、色ムラ、色ズレ等を低減する効果が得られる。拡散フィラーとしては、無機酸化物または樹脂からなる透明粒子を用いることができる。無機酸化物からなる透明粒子としては、アクリル粒子、スチレン粒子、スチレンアクリル粒子及びその架橋体、メラミン・ホルマリン縮合物の粒子、PTFE (ポリテトラフルオロエチレン)、PFA (ペルフルオロアルコキシ樹脂)、FEP (テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体)、PVDF (ポリフルオロビニリデン)、及び ETFE (エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体) 等のフッ素ポリマー樹脂、シリコン樹脂粒子などを用いることができる。また、上述した透明粒子から 2 種類以上の透明粒子を組み合わせ使用してもよい。さらに、透明粒子の大きさ、形状は特に限定する必要はない。

【0051】

上記構成からなる本実施形態の飛散防止シート 7 及びこれを備えた EL 素子 A 並びにこの EL 素子 A を発光源として備えた EL 発光装置においては、EL 素子 A の透光性基板 6 に飛散防止シート 7 が一体に積層されているため、EL 発光装置の落下や直接的に衝撃が負荷されるなどして透光性基板 6 に破損が生じた場合であっても、基板片が飛散することが防止される。

【0052】

また、この飛散防止シート 7 が表面 7 c 側に幾何学的に配列した複数の凹部 11 と凸部 12 を備えているため、透光性基板 6 の出射面側表面 6 b で反射して損失となりうる光 H が飛散防止シート 7 の表面 7 c 側の凹部 11 もしくは凸部 12 によって出射光 H として取り出される。さらに、このとき、複数の凹部 11 及び / または凸部 12 が透光性基板 6 に沿う方向 T2 に一定のピッチ (あるいはランダム) に配列されていることで、損失となりうる光 H が効果的に出射光 H として取り出される。また、複数の凹部 11 及び / または凸部 12 が角錐状 (又は円錐状又は球面状もしくはこれら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状) で形成されていることによっても、透光性基板 6 の出射面側表面 6 b で反射して損失とな

りうる光 H が確実に出射光 H として取り出される。

【 0 0 5 3 】

さらに、透光性基板 6 と E L 素子本体 5 の間に反射防止層 8 が設けられていることにより、透過する光 H が透光性基板 6 の一面 6 a、すなわち透光性基板 6 の入射面（入射面側表面）で反射することが抑制される。

【 0 0 5 4 】

また、第二接着層 1 0 の表面が、発光層 2 で発生する光 H の波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、荒されていることによって、この第二接着層 1 0 の表面で光 H が反射することも抑制される。

【 0 0 5 5 】

これにより、従来の E L 素子 1 と比較し、E L 素子 A の光取り出し効率が向上し、この優れた光取り出し効率を有する E L 素子 A を発光源として備えた照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等の E L 発光装置は、従来の E L 発光装置と比較し、光利用効率（発光効率）が向上し、輝度等の性能が向上することになる。

【 0 0 5 6 】

したがって、本実施形態の飛散防止シート 7 においては、E L 素子 A の透光性基板 6 に一体に積層して設けることによって、透光性基板 6 に破損が生じた場合であっても、基板片が飛散することを防止できる。また、この飛散防止シート 7 が表面 7 c 側に幾何学的に配列した複数の凹部 1 1 と凸部 1 2 を備えて形成されていることによって、透光性基板 6 の出射面側表面 6 b で反射して損失となりうる光 H を表面 7 c から外側に出射させるように飛散防止シート 7 の凹部 1 1 もしくは凸部 1 2 で取り出し、出射光 H として利用することが可能になる。

【 0 0 5 7 】

また、複数の凹部 1 1 及び / 又は凸部 1 2 が透光性基板 6 に沿う方向 T 2 に一定のピッチで配列されていることにより、透光性基板 6 の出射面側表面 6 b で反射して損失となりうる光 H を飛散防止シート 7 の凹部 1 1 もしくは凸部 1 2 によって効果的に出射光 H として取り出して利用することが可能になる。さらに、複数の凹部 1 1 及び / 又は凸部 1 2 がランダムに配列されている場合であっても、損失となりうる光 H をこれら凹部 1 1 もしくは凸部 1 2 で効果的に取り出し、出射光 H として利用することが可能になる。

【 0 0 5 8 】

さらに、複数の凹部 1 1 及び / 又は凸部 1 2 を、角錐状又は円錐状又は球面状もしくはこれら形状の 2 つ以上を組み合わせた形状で形成することによって、透光性基板 6 の出射面側表面 6 b で反射して損失となりうる光 H を取り出して、確実に出射光 H として利用することが可能になる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態の E L 素子 A においては、透光性基板 6 の他面（出射面側表面）6 b 側に上記の作用効果を奏する飛散防止シート 7 が設けられているため、透光性基板 6 の他面 6 b、すなわち透光性基板 6 の出射面（出射面側表面）での反射により光 H のロスが生じることを抑制することが可能になる。また、透光性基板 6 と E L 素子本体 5 の間に反射防止層 8 が設けられているため、透光性基板 6 の一面 6 a、すなわち透光性基板 6 の入射面（入射面側表面）での反射によって光 H のロスが生じることも抑制することが可能になる。これにより、従来の E L 素子 1 と比較して、光取り出し効率を向上させることが可能になる。

【 0 0 6 0 】

また、透光性基板 6 に反射防止膜 8 b を成膜、又は E L 素子本体 5 の陽極 3 に反射防止膜 8 b を成膜、もしくは透明基材 8 a に反射防止膜 8 b を成膜してなる 1 層又は多層の反射防止層 8 を備えることで、確実に、透光性基板 6 の入射面 6 a での反射によって光 H のロスが生じることを抑制することが可能になり、光取り出し効率を向上させることが可能になる。

【 0 0 6 1 】

さらに、第二接着層10の表面が、発光層2で発生する光Hの波長以下の幅、深さの溝が形成されるように、荒されていることにより、この第二接着層10の表面で反射して光Hのロスが生じることを抑制することができ、より確実に光取り出し効率を向上させることが可能になる。

【0062】

よって、本実施形態のEL素子Aによれば、本発明に係る飛散防止シート7が、単に透光性基板6の破損による基板片の飛散を防止するだけでなく、光Hのロスを低減させる機能を備えるため、従来のEL素子1と比較し、EL素子Aの光取り出し効率を向上させることが可能になる。さらに、透光性基板6とEL素子本体5の陽極3の間に積層して反射防止層8が設けられているため、この反射防止層8によっても光Hのロスを低減させることが可能になり、EL素子Aの光取り出し効率をより一層向上させることが可能になる。

10

【0063】

また、EL素子Aの陽極3にITOを使用する場合において、フィルム状の透明性基材を用い、ロールtoロールで連続生産を行うことで、従来の一枚毎のバッチ方式よりもプロセスの簡略化が実現でき、EL素子Aの陽極3に対するプロセス面の改善、ひいてはEL素子Aのコスト面の改善を図ることが可能になる。

【0064】

また、本実施形態の例えば照明装置、表示装置、ディスプレイ装置等のEL発光装置においては、上記のように光取り出し効率に優れたEL素子Aを備えているため、従来のEL素子1を発光源として備えたEL発光装置と比較し、光利用効率（発光効率）を向上させることが可能になり、EL発光装置Aの輝度等の性能を向上させることが可能になる。

20

【0065】

以上、本発明に係る飛散防止シート及びこれを備えたEL素子並びにこのEL素子を発光源として備えたEL発光装置の一実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【実施例】

【0066】

ここで、本発明の飛散防止シート7及びこれを備えたEL素子A並びにこのEL素子Aを発光源として備えたEL発光装置の優位性を確認した実証試験について説明する。この実証試験では、本発明のEL素子Aと、従来のEL素子（比較例1、比較例2）を用いて、飛散防止性能及び発光効率（正面輝度）の比較を行い、本発明のEL素子A（本発明の飛散防止シート7、EL発光装置）の優位性を確認した。

30

【0067】

そして、本発明のEL素子Aは、150mm×150mm×0.7mm（幅×長さ×厚さ）のガラス板を透光性基板6として用いて形成した。また、厚さ188μmのPET基材フィルム（透明な基材7a）上に、アクリル系の紫外線硬化型樹脂を用いて四角錐状の凹部11及び凸部12を備えた凹凸層7bを一体に積層して、飛散防止シート7を形成した。また、凹部11及び凸部12の高さを50μm、ピッチを100μmとし、マトリクス上に配列して、飛散防止シート7を形成した。そして、接着強度10N/inchに設計した25μm厚の第一接着層9を介し、0.2MPaで加圧して、この飛散防止シート7を透光性基板6にラミ貼りした。さらに、厚さ188μmのPET基材フィルム（透明基材8a）にゾル-ゲル法によってTiO₂（反射防止膜8b）を成膜して、反射防止層8を形成し、第一接着層9と同様の第二接着層10を介し、0.2MPaで加圧して、この反射防止層8を透光性基板6にラミ貼りした。

40

【0068】

一方、比較例1のEL素子は、150mm×150mm×0.7mm（幅×長さ×厚さ）のガラス板を透光性基板6に用い、厚さ188μmのPET基材フィルム（飛散防止シート）を、本発明のEL素子Aと同様、接着層（第一接着層）を介して透光性基板6に貼り合わせて形成した。

【0069】

50

また、比較例 2 の E L 素子は、飛散防止シートを設けず、150 mm × 150 mm × 0.7 mm（幅 × 長さ × 厚さ）のガラス板を透明性基板 6 に用いて形成した。

【0070】

飛散防止性能の試験では、上記のように形成した本発明の E L 素子 A、比較例 1 の E L 素子、比較例 2 の E L 素子のそれぞれに対し、高さ 1 m から 1 kg の鉄球を中央に落下させて透明性基板 6 を破損させ、ガラス片（基板片）の飛散状況を確認した。そして、飛散防止シートの粘着部（第一接着層）にガラス片が付着し、透明性基板 6 の面積以上の範囲にガラス片が飛び散らない場合を、ガラス片が透明性基板 6 の面積以上の範囲に飛び散った場合を × として評価を行った。

【0071】

一方、発光効率（正面輝度）の試験では、飛散防止シートがない比較例 2 の E L 素子の正面輝度を 1 とし、この比較例 2 の E L 素子に対する本発明の E L 素子 A、比較例 1 の E L 素子の輝度比を求め、輝度比を比較することによって評価を行った。

【0072】

表 1 は、飛散防止性能及び発光効率の試験結果を示している。この結果から、本発明の E L 素子 A は、飛散防止性能に優れ、且つ従来の E L 素子（比較例 1、比較例 2）よりも発光効率（光利用効率、光取り出し効率）を向上させることが可能であることが実証された。

【0073】

【表 1】

	ガラス飛散防止	正面輝度比
実施例1	○	1.37
比較例1	○	0.91
比較例2	×	1

【符号の説明】

【0074】

- 1 従来の E L 素子
- 2 発光層
- 3 陽極（一方の電極層）
- 4 陰極（他方の電極層）
- 5 E L 素子本体
- 6 透光性基板
- 6 a 一面（入射面、入射面側表面）
- 6 b 他面（出射面、出射面側表面）
- 7 飛散防止シート
- 7 a 透明な基材
- 7 b 凹凸層
- 7 c 表面
- 8 反射防止層
- 8 a 透明基材
- 8 b 反射防止膜

10

20

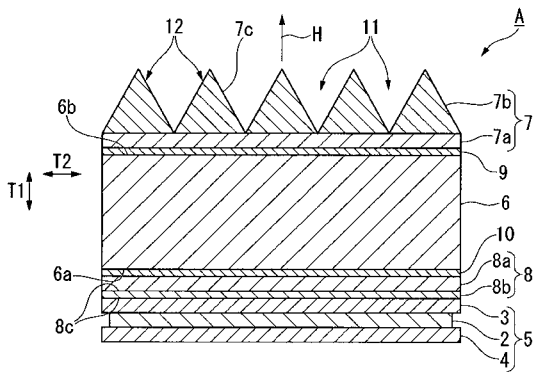
30

40

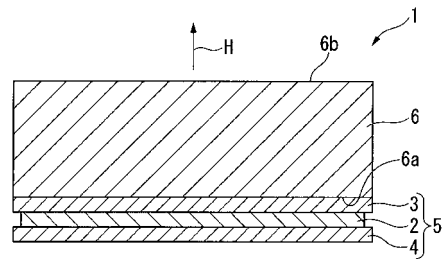
50

- 8 c 表面
- 9 第一接着層
- 10 第二接着層
- 11 凹部
- 12 凸部
- A EL素子
- H 光
- T1 積層方向
- T2 透光性基板に沿う方向

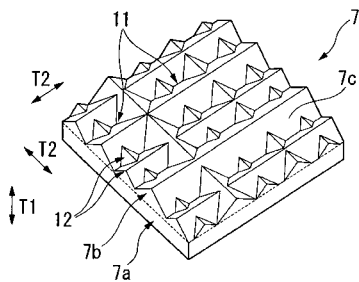
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 菊池 健人

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H042 AA07 AA26

3K107 AA01 BB01 BB02 BB06 CC05 CC21 EE27 EE29 EE30 EE55

FF15