

(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2018-106972

(P2018-106972A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 8 0	2 H 3 9 1
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	3 K 2 4 4
H 0 1 L 33/62 (2010.01)	H 0 1 L 33/62	5 F 1 4 2
H 0 1 L 33/48 (2010.01)	H 0 1 L 33/48	
H 0 1 L 33/00 (2010.01)	H 0 1 L 33/00 L	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-253331 (P2016-253331)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成28年12月27日 (2016.12.27)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100107342
			弁理士 横田 修孝
		(74) 代理人	100155631
			弁理士 榎 保孝
		(74) 代理人	100137497
			弁理士 大森 未知子
		(72) 発明者	喜 直信
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	松浦 大輔
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
			最終頁に続く

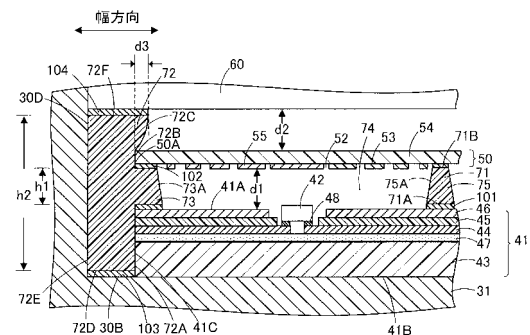
(54) 【発明の名称】 LEDバックライト装置およびLED画像表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】第1のスペーサ部からの第1の光学シートの剥がれを抑制でき、かつ、LED素子に対する第1の光学シートの位置ずれを抑制できるLEDバックライト装置、およびこれを備えたLED表示装置を提供する。

【解決手段】LEDバックライト装置は、LED実装基板と、第1の光学シート50と、第1の光学シート50の光出射側に配置された第2の光学シート60と、LED実装基板に対し第1の光学シート50を離間させる第1のスペーサ部71および第1の光学シート50に対し第2の光学シート60を離間させる枠状の第2のスペーサ部72と、を備える。第1のスペーサ部71が第2のスペーサ部72の内側に位置し、第2のスペーサ部72の内側面72Aのうち、第1の光学シート50の外周面50Aと対向する部分72Bよりも第2の光学シート60側の部分72Cの少なくとも一部が、幅方向内側に位置している。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フレキシブル配線基板、および前記フレキシブル配線基板の一方の面に実装された複数の LED 素子を備える LED 実装基板と、

前記複数の LED 素子と対向するように配置された第 1 の光学シートと、

前記第 1 の光学シートの光出射側に配置された第 2 の光学シートと、

前記フレキシブル配線基板と前記第 1 の光学シートとの間に配置され、前記フレキシブル配線基板および前記第 1 の光学シートと固定され、かつ前記 LED 実装基板に対し前記第 1 の光学シートを離間させる第 1 のスペーサ部、および前記第 1 の光学シートの外周面を取り囲むように配置され、かつ前記第 1 の光学シートに対し前記第 2 の光学シートを離間させる枠状の第 2 のスペーサ部を有するスペーサと、を備え、

前記第 1 のスペーサ部が前記第 2 のスペーサ部の内側に位置し、

前記第 2 のスペーサの内側面のうち、前記第 1 の光学シートの前記外周面と対向する部分よりも前記第 2 の光学シート側の部分の少なくとも一部が、前記第 1 の光学シートの前記外周面よりも前記第 2 のスペーサ部の幅方向内側に位置していることを特徴とする、LED バックライト装置。

【請求項 2】

前記第 1 のスペーサ部が、前記第 2 のスペーサ部と一体的に設けられている、請求項 1 に記載の LED バックライト装置。

【請求項 3】

前記第 1 の光学シートの外周面と前記第 2 のスペーサ部の内側面との間に隙間を有する、請求項 1 または 2 に記載の LED バックライト装置。

【請求項 4】

内底面、および前記内底面から立ち上がる内側面を有する筐体をさらに備え、前記 LED 実装基板、前記第 1 の光学シート、前記第 2 の光学シート、および前記スペーサが前記筐体内に配置され、前記第 2 のスペーサ部の底面が前記筐体の前記内底面に接し、かつ前記筐体の前記内側面と前記第 2 のスペーサ部の外側面との間に隙間を有する、請求項 1 または 2 に記載の LED バックライト装置。

【請求項 5】

前記第 1 のスペーサ部が、前記第 2 のスペーサ部の前記内側面の周方向に沿って設けられた枠部と、前記枠部よりも内側に位置し、前記第 1 のスペーサの高さ方向に貫通し、かつ前記各 LED 素子からの光を通過させる複数の開口部と、前記開口部間に位置し、前記枠部と一体的に設けられた柵部とを有する、請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の LED バックライト装置。

【請求項 6】

前記第 1 のスペーサ部が、格子状またはハニカム状である、請求項 5 に記載の LED バックライト装置。

【請求項 7】

前記第 1 の光学シートが、平面視において複数の分割された区画領域を備え、前記各区画領域が、前記 LED 素子からの光の一部を透過する複数の透過部と、前記 LED 素子からの光の一部を反射する複数の反射部とを有し、前記各区画領域における前記透過部の面積割合である開口率が、前記区画領域の中央部から前記区画領域の外縁部に向けて漸増している、請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の LED バックライト装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の LED バックライト装置と、

前記 LED バックライト装置よりも観察者側に配置された表示パネルと

を備える、LED 画像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ＬＥＤバックライト装置およびＬＥＤ画像表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、急速に普及が進んだＬＥＤ画像表示装置は、通常、液晶表示パネル等の表示画面と、この表示画面を背面側から照明するＬＥＤバックライト装置とを備えている。現在、ＬＥＤ画像表示装置においては、通常、エッジライト型のＬＥＤバックライト装置が用いられることが多いが、明るさの観点から、直下型のＬＥＤバックライト装置を用いることが検討されている。

【０００３】

直下型のＬＥＤバックライト装置においては、ＬＥＤバックライト装置の発光面における輝度の面内均一性を向上させる等の観点から、ＬＥＤ素子上に複数枚の光学シートを配置している（特許文献１参照）。このような光学シートとして、例えば、光拡散シートと、ＬＥＤ素子と光拡散シートの間に配置され、ＬＥＤ素子からの光を反射する白色等の樹脂製反射材シートに、ＬＥＤ素子直上からＬＥＤ素子の周囲に向かうに従って徐々に開口部が大きくなるような開口パターンを形成した光透過反射シートとを用いる場合がある。

【０００４】

このような光透過反射シートおよび光拡散シートによって、輝度の面内均一性を向上させるためには、ＬＥＤ素子が実装されたＬＥＤ実装基板に対して光透過反射シートを離間させるとともに、光透過反射シートに対して光拡散シートを離間させる必要がある。このため、通常、ＬＥＤ実装基板に対して光透過反射シートを離間させるための複数の柱状の第１のスペーサを配置するとともに、第１のスペーサとは別に、光透過反射シートに対して光拡散シートを離間させるための複数の柱状の第２のスペーサを配置している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１０－２７２２４５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、例えば自動車等の分野においては、意匠性が非常に重要視される。現在、このような分野に適用される画像表示装置においては、単に映像を表示する機能が期待されているだけでなく、意匠面において、全体との調和も要求されている。このため、意匠性の観点から、現在、曲面状のＬＥＤ画像表示装置が望まれている。また、広告分野においても、意匠性等の観点から、円柱状の柱の表面に沿って設置可能な広告媒体としての曲面状のＬＥＤ画像表示装置が望まれている。したがって、ＬＥＤ画像表示装置に組み込まれるＬＥＤバックライト装置においても曲面状する必要があるために、曲げ可能なものが望まれている。

【０００７】

しかしながら、光反射シートと第１のスペーサとが接着等によって固定されている状態で、ＬＥＤバックライト装置を曲げると、光透過反射シートが第１のスペーサから剥がれるおそれがある。

【０００８】

また、自動車分野においては、自動車から振動が発生するので、自動車の振動が自動車に搭載されたＬＥＤ画像表示装置にも伝わることもある。さらに、広告分野においても、例えば、駅のホーム等の看板や車輪等を有する移動式の看板にＬＥＤ画像表示を用いた場合には、電車等の振動や移動する際の振動がＬＥＤ画像表示装置にも伝わることもある。

【０００９】

一方で、ＬＥＤバックライト装置中に配置される光学シートの中には、ＬＥＤ素子に対する位置合わせが重要となるものがある。例えば、光透過反射シートにおいては、ＬＥＤ素子に対する光透過反射シートの位置がずれると、輝度の面内均一性が低下してしまうお

10

20

30

40

50

それがある。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、従来のＬＥＤバックライト装置においては、振動や衝撃に対する対策が何等採られていないのが現状である。このため、上記したような柱状の第１のスペーサおよび第２のスペーサを用いると、ＬＥＤ素子と光学シートとの位置合わせが正確に行われたとしても、自動車や電車等の振動や何等かの要因で衝撃がＬＥＤバックライト装置に加わると、ＬＥＤ素子に対する光学シートの位置がずれてしまうおそれがある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものである。すなわち、ＬＥＤバックライト装置を曲げた場合における第１のスペーサ部からの第１の光学シートの剥がれを抑制でき、かつＬＥＤ素子に対する第１の光学シートの位置ずれを抑制できるＬＥＤバックライト装置、およびこれを備えたＬＥＤ表示装置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】

【 0 0 1 2 】

本発明の一の態様によれば、フレキシブル配線基板、および前記フレキシブル配線基板の一方の面に実装された複数のＬＥＤ素子を備えるＬＥＤ実装基板と、前記複数のＬＥＤ素子と対向するように配置された第１の光学シートと、前記第１の光学シートの光出射側に配置された第２の光学シートと、前記フレキシブル配線基板と前記第１の光学シートとの間に配置され、前記フレキシブル配線基板および前記第１の光学シートと固定され、かつ前記ＬＥＤ実装基板に対し前記第１の光学シートを離間させる第１のスペーサ部、および前記第１の光学シートの外周面を取り囲むように配置され、かつ前記第１の光学シートに対し前記第２の光学シートを離間させる枠状の第２のスペーサ部を有するスペーサと、を備え、前記第１のスペーサ部が前記第２のスペーサ部の内側に位置し、前記第２のスペーサの内側面のうち、前記第１の光学シートの前記外周面と対向する部分よりも前記第２の光学シート側の部分の少なくとも一部が、前記第１の光学シートの前記外周面よりも前記第２のスペーサの幅方向内側に位置していることを特徴とする、ＬＥＤバックライト装置が提供される。

【 0 0 1 3 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、前記第１のスペーサ部が、前記第２のスペーサ部と一体的に設けられていてもよい。

【 0 0 1 4 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、前記第１の光学シートの外周面と前記第２のスペーサ部の内側面との間に隙間を有していてもよい。

【 0 0 1 5 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、内底面、および前記内底面から立ち上がる内側面を有する筐体をさらに備え、前記ＬＥＤ実装基板、前記第１の光学シート、前記第２の光学シート、および前記スペーサが前記筐体内に配置され、前記第２のスペーサ部の底面が前記筐体の前記内底面に接し、かつ前記筐体の前記内側面と前記第２のスペーサ部の外側面との間に隙間を有していてもよい。

【 0 0 1 6 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、前記第１のスペーサ部が、前記第２のスペーサ部の前記内側面の周方向に沿って設けられた枠部と、前記枠部よりも内側に位置し、前記第１のスペーサの高さ方向に貫通し、かつ前記各ＬＥＤ素子からの光を通過させる複数の開口部と、前記開口部間に位置し、前記枠部と一体的に設けられた壁部とを有していてもよい。

【 0 0 1 7 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、前記第１のスペーサ部が、格子状またはハニカム状であってもよい。

【 0 0 1 8 】

上記ＬＥＤバックライト装置において、前記第１の光学シートが、平面視において複数

10

20

30

40

50

に分割された区画領域を備え、前記各区画領域が、前記ＬＥＤ素子からの光の一部を透過する複数の透過部と、前記ＬＥＤ素子からの光の一部を反射する複数の反射部とを有し、前記各区画領域における前記透過部の面積割合である開口率が、前記区画領域の中央部から前記区画領域の外縁部に向けて漸増していてもよい。

【００１９】

本発明の他の態様によれば、上記ＬＥＤバックライト装置と、前記ＬＥＤバックライト装置よりも観察者側に配置された表示パネルとを備える、ＬＥＤ画像表示装置が提供される。

【発明の効果】

【００２０】

本発明の一の態様によれば、第１の光学シートにおける第１のスペーサ部からの剥がれを抑制でき、かつＬＥＤ素子に対する第１の光学シートの位置ずれを抑制できるＬＥＤバックライト装置を提供することができる。また、本発明の他の態様によれば、このようなＬＥＤバックライト装置を備えるＬＥＤ画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】実施形態に係るＬＥＤ画像表示装置の分解斜視図である。

【図２】実施形態に係るＬＥＤ画像表示装置の概略構成図である。

【図３】実施形態に係るＬＥＤバックライト装置の一部の拡大断面図である。

【図４】図１に示される第１の光学シートの平面図である。

【図５】実施形態に係る他の第１の光学シートの平面図である。

【図６】図１に示されるスペーサの平面図である。

【図７】図１に示される第１の光学シートおよびスペーサの上面図である。

【図８】図１に示される第１の光学シートおよびスペーサの下面図である。

【図９】実施形態に係る他のスペーサの上面図である。

【図１０】実施形態に係る他のＬＥＤバックライト装置の一部の拡大断面図である。

【図１１】実施形態に係る他のＬＥＤバックライト装置の一部の拡大断面図である。

【図１２】図１に示されるレンズシートの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、本発明の実施形態に係るＬＥＤバックライト装置およびＬＥＤ画像表示装置について、図面を参照しながら説明する。本明細書において、「ＬＥＤ」とは、発光ダイオードを意味するものである。また、「シート」、「フィルム」、「板」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「シート」は、フィルムや板とも呼ばれるような部材も含む意味で用いられる。図１は本実施形態に係るＬＥＤ画像表示装置の分解斜視図であり、図２は本実施形態に係るＬＥＤ画像表示装置の概略構成図であり、図３は本実施形態に係るＬＥＤバックライト装置の一部の拡大断面図である。図４は図１に示される第１の光学シートの平面図であり、図５は実施形態に係る他の第１の光学シートの平面図である。図６は図１に示されるスペーサの平面図であり、図７は図１に示される第１の光学シートとスペーサの上面図であり、図８は図１に示される第１の光学シートとスペーサの上面図である。図９は実施形態に係る他のスペーサの上面図であり、図１０および図１１は実施形態に係る他のＬＥＤバックライト装置の一部の拡大断面図であり、図１２は図１に示されるレンズシートの断面図である。

【００２３】

<<<<ＬＥＤ画像表示装置>>>>

図１および図２に示されるＬＥＤ画像表示装置１０は、直下型のＬＥＤバックライト装置２０と、ＬＥＤバックライト装置２０よりも観察者側に配置された表示パネル１１０とを備えている。

【００２４】

<<<表示パネル>>>

図 1 および図 2 に示される表示パネル 110 は、液晶表示パネルであり、入光側に配置された偏光板 111 と、出光側に配置された偏光板 112 と、偏光板 111 と偏光板 112 との間に配置された液晶セル 113 とを備えている。偏光板 111、112 および液晶セル 113 としては、公知の偏光板および液晶セルを用いることができる。

【0025】

<<<LED バックライト装置>>>

図 1 および図 2 に示される LED バックライト装置 20 は、筐体 30 と、LED 実装基板 40 と、第 1 の光学シート 50 と、第 2 の光学シート 60 と、スペーサ 70 とを備えている。また、LED バックライト装置 20 は、その他、第 2 の光学シート 60 に積層されたレンズシート 80 および反射型偏光分離シート 90 を備えている。なお、LED バックライト装置 20 は、LED 実装基板 40、第 1 の光学シート 50、第 2 の光学シート 60、およびスペーサ 70 を備えていればよく、筐体 30、レンズシート 80、または反射型偏光分離シート 90 を備えていなくともよい。

10

【0026】

車載用 LED バックライト装置は車両内の非常に狭い空間に配置されるので、一般の LED バックライト装置よりも薄型化を図ることが望まれている。このため、LED バックライト装置 20 を車載用途で用いる場合には、LED バックライト装置 20 の総厚は、15mm 以下となっていることが好ましく、10mm 以下となっていることがより好ましい。「LED バックライト装置」の総厚とは、図 2 に示される筐体 30 の外底面 30C から反射型偏光分離シート 90 の表面 90A までの距離を意味するものとする。

20

【0027】

<<筐体>>

筐体 30 は、少なくとも、LED 実装基板 40、第 1 の光学シート 50、第 2 の光学シート 60、およびスペーサ 70 を収容するものである。本実施形態においては、筐体 30 は、LED 実装基板 40 等の他、レンズシート 80、および反射型偏光分離シート 90 も収容している。

【0028】

筐体 30 は、LED 実装基板 40 等を収容する収容空間 30A を備えている。筐体 30 は、図 2 または図 3 に示されるように、内側の底面である内底面 30B、外側の底面である外底面 30C、および内底面 30B から立ち上がる内側の側面である内側面 30D を有している。また、筐体 30 は、図 2 に示されるように、LED 素子 42 からの光を筐体 30 から出射させるための開口部 30E を有している。開口部 30E は、内底面 30B に対向する位置に設けられていることが好ましい。開口部 30E の形状は、特に限定されず、例えば、矩形状または円形状が挙げられる。

30

【0029】

図 1 および図 2 に示される筐体 30 は、収容空間 30A を有する筐体本体 31 と、筐体本体 31 の収容空間 30A を覆い、かつ開口部 30E を有する枠状の蓋体 32 とを備えている。筐体 30 においては、筐体 30 の内底面 30B は筐体本体 31 の内底面となっており、筐体 30 の内側面 30D は筐体本体 31 の内側面となっている。

40

【0030】

筐体 30 (筐体本体 31 および蓋体 32) は、金属から構成されていることが好ましい。特に、筐体本体 31 を金属から構成することによって、筐体本体 31 が放熱構造体としても機能するので、LED 素子 42 からの熱を効率良く、放熱させることができる。金属としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム等が挙げられる。なお、LED バックライト装置 20 を曲げる場合、筐体 30 が曲げ可能な場合には、筐体 30 を筐体 30 内に収容される収容物とともに曲げてよいが、筐体 30 としては予め曲げておいたものを使用することが好ましい。

【0031】

<<LED 実装基板>>

LED 実装基板 40 は、フレキシブル配線基板 41 と、フレキシブル配線基板 41 の一

50

方の面（以下、この面を「表面」と称する。）４１Ａに実装された複数のＬＥＤ素子４２とを備えている。フレキシブル配線基板４１を用いることにより、曲げ可能なＬＥＤ実装基板４０を得ることが可能となる。本明細書における「フレキシブル」とは、柔軟性があることを意味しており、「フレキシブル配線基板」とは、一般的に可撓性があり、曲げることが可能な配線基板を意味するものとする。本明細書における「可撓性」とは、少なくとも曲率半径が１ｍとなるように曲がることを意味する。フレキシブル配線基板は、曲率半径が、好ましくは５０ｃｍ、より好ましくは３０ｃｍ、更に好ましくは１０ｃｍ、特に好ましくは５ｃｍとなるように曲がる。

【００３２】

ＬＥＤ実装基板４０は、図２に示されるように、フレキシブル配線基板４１におけるＬＥＤ素子４２が実装された表面４１Ａとは反対側の面（以下、この面を「裏面」と称する）４１Ｂが筐体３０の内底面３０Ｂ側に位置するように筐体３０内に配置されている。

【００３３】

<フレキシブル配線基板>

フレキシブル配線基板４１は、筐体３０の内底面３０Ｂに沿って配置されている。フレキシブル配線基板４１の裏面４１Ｂは、筐体３０の内底面３０Ｂと接していることが好ましい。フレキシブル配線基板４１における裏面４１Ｂが筐体３０の内底面３０Ｂと接することにより、フレキシブル配線基板４１等の熱を効率良く筐体３０側に放熱させることができる。本明細書において、「フレキシブル配線基板の裏面が筐体の内底面と接している」とは、フレキシブル配線基板の裏面が筐体の内底面に直接接触している場合に限らず、フレキシブル配線基板の裏面と筐体の内底面との間に、両面テープ、粘着剤または接着剤等、熱伝導という観点でほぼ無視できる層が介在している場合をも含む概念である。

【００３４】

フレキシブル配線基板４１においては、図３に示されるように、第１の光学シート５０に向けて、樹脂フィルム４３と、金属配線部４４と、絶縁性保護膜４５と、反射層４６とをこの順で積層されている。ただし、フレキシブル配線基板４１は、絶縁性保護膜４５や反射層４６を備えていなくともよい。また、金属配線部４４は、樹脂フィルム４３に対し、接着層４７を介したドライラミネート法によって接着されていることが好ましい。さらに、金属配線部４４は、ＬＥＤ素子４２とはんだ層４８を介して電氣的に接続されている。

【００３５】

（樹脂フィルム）

樹脂フィルム４３は、可撓性を有している。樹脂フィルム４３は、曲率半径が、好ましくは５０ｃｍ、より好ましくは３０ｃｍ、更に好ましくは１０ｃｍ、特に好ましくは５ｃｍとなるように曲がるフィルムであることが好ましい。

【００３６】

樹脂フィルム４３は、公知の熱可塑性樹脂を用いて形成することができる。樹脂フィルム４３の材料として用いる熱可塑性樹脂には耐熱性および絶縁性が高いものであるが好ましい。このような樹脂として、耐熱性と加熱時の寸法安定性、機械的強度、および耐久性に優れるポリイミド（ＰＩ）や、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）を用いることができる。これらの中でも、アニール処理等の耐熱性向上処理を施すことによって耐熱性と寸法安定性を向上させたポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）を好ましく用いることもできる。また、難燃性の無機フィラー等の添加によって難燃性を向上させたポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）も樹脂フィルムを形成するための樹脂として選択することができる。

【００３７】

樹脂フィルム４３を形成する熱可塑性樹脂は、熱収縮開始温度が１００以上のもの、または、上記のアニール処理等によって、同温度が１００以上となるように耐熱性を向上させたものを用いることが好ましい。本明細書における「熱収縮開始温度」とは、熱機械分析（ＴＭＡ）装置に測定対象の熱可塑性樹脂からなるサンプルフィルムをセットし、

10

20

30

40

50

荷重 1 g をかけて、昇温速度 2 / 分で 120 まで昇温し、その時の収缩量 (% 表示) を測定し、このデータを出力して温度と収缩量を記録したグラフから、収縮によって、 0 % のベースラインから離れる温度を読みとり、その温度を熱収縮開始温度としたものである。なお、熱収縮開始温度は、 3 回測定して得られた値の算術平均値とする。

【 0038 】

通常 LED 素子からの熱により LED 素子周辺部は 90 程度の温度に達する場合がある。この観点から、樹脂フィルム 43 を形成する熱可塑性樹脂は、上記温度以上の耐熱性を有するものであることが好ましい。

【 0039 】

樹脂フィルム 43 には、フレキシブル配線基板 41 に必要な絶縁性を付与し得るだけの高い絶縁性を有する樹脂であることが求められる。このため、樹脂フィルム 43 は、その体積固有抵抗率が $10^{14} \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{18} \cdot \text{cm}$ 以上であることがより好ましい。体積固有抵抗率は、JIS C 2151 : 2006 に準拠した方法で測定することができる。体積固有抵抗率は、ランダムに 10 箇所測定し、測定した 10 箇所の体積固有抵抗率の算術平均値とする。

10

【 0040 】

樹脂フィルム 43 の厚みは、特に限定されないが、放熱経路としてボトルネックとはならないこと、耐熱性および絶縁性を有するものであること、ならびに、製造コストのバランスとの観点から、概ね $10 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、ロール・トゥ・ロール方式による製造を行う場合の生産性を良好に維持する観点からも上記厚さ範囲であることが好ましい。樹脂フィルム 43 の厚みは、厚み測定装置 (製品名「デジマチックインジケータ IDF - 130」、ミットヨ社製) を用いて任意の 10 箇所の厚さを測定し、その平均値を算出することにより求めるものとする。樹脂フィルム 43 の厚みの下限は、 $50 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、樹脂フィルム 43 の厚みの上限は、 $250 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

20

【 0041 】

(金属配線部)

金属配線部 44 は、樹脂フィルム 43 より LED 素子 42 側に設けられ、かつ LED 素子 42 と電氣的に接続されている。金属配線部 44 は、金属箔等をパターニングすることによって形成することができる。

30

【 0042 】

金属配線部 44 を構成する金属の熱伝導率 は $200 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上 $500 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以下が好ましい。熱伝導率 は、例えば、熱伝導率計 (製品名「QTM - 500」、京都電子工業社製) を用いて測定することができる。熱伝導率 は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。上記熱伝導率の下限は、 $300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であることがより好ましく、上限は $500 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であることが好ましい。銅の場合、熱伝導率 は $403 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。

【 0043 】

金属配線部 44 を構成する金属の電気抵抗率 R は $3.00 \times 10^{-8} \text{ m}$ 以下が好ましく、 $2.50 \times 10^{-8} \text{ m}$ 以下がより好ましい。電気抵抗率 R は、エレクトロメータ (製品名「6517B 型エレクトロメータ」、ケースレー社製) を用いて測定することができる。電気抵抗率 R は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。銅の場合、電気抵抗率 R は $1.55 \times 10^{-8} \text{ m}$ となる。

40

【 0044 】

例えば、金属配線部 44 を銅箔で形成した場合、放熱性と電気伝導性を高い水準で両立させることができる。より具体的には、LED 素子からの放熱性が安定し、電気抵抗の増加を防げるので、LED 間の発光バラツキが小さくなって LED の安定した発光が可能となる。また、LED 素子の寿命も延長される。更に、熱による樹脂フィルム等の周辺部材の劣化も防止できるので、LED バックライトを組み込んだ LED 画像表示装置の製品寿命も延長できる。

50

【 0 0 4 5 】

金属配線部 4 4 を形成する金属の例としては、上記の銅の他、アルミニウム、金、銀等の金属を挙げることができる。

【 0 0 4 6 】

金属配線部 4 4 は電解銅箔であり、また、金属配線部 4 4 における樹脂フィルム 4 3 側の面の十点平均粗さ R_z が $1.0 \mu\text{m}$ 以上 $10.0 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。十点平均粗さ R_z を上記範囲内とすることで、特に金属配線部 4 4 における樹脂フィルム 4 3 側の面の表面積を増大させることができ、放熱性を更に高めることができる。また、この面が凹凸面となっているので、樹脂フィルム 4 3 との密着性をより向上でき、これによっても放熱性を向上できる。このような十点平均粗さ R_z を有する電解銅箔の面としては、電解銅箔の粗面側（マット面側）を好適に用いることができる。十点平均粗さ R_z は、JIS B 0601:1999 に準拠して、例えば、表面粗さ測定器（製品名「SE-3400」、小坂研究所製社製）を用いて測定することができる。十点平均粗さ R_z は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。

10

【 0 0 4 7 】

金属配線部 4 4 の配置は、LED 素子 4 2 の導通可能な配置、好ましくは LED 素子 4 2 をマトリックス状に配置できるものであれば、特定の配置に限定されない。ただし、フレキシブル配線基板 4 1 においては、樹脂フィルム 4 3 の一方の表面の好ましくは 80% 以上、より好ましくは 90%、最も好ましくは 95% 以上の範囲が、この金属配線部 4 4 によって被覆されていることが好ましい。これにより、LED 素子 4 2 を高密度で配置することができるとともに、発生する過剰な熱を、十分に金属配線部 4 4 を通じて速やかに拡散させ、樹脂フィルム 4 3 を経由させて外部へ放熱させることができるので、優れた放熱性を有する LED バックライト装置 20 を得ることができる。

20

【 0 0 4 8 】

金属配線部 4 4 の厚みは、フレキシブル配線基板 4 1 に要求される耐電流の大きさ等に応じて適宜設定すればよく、特に限定されないが、一例として $10 \mu\text{m}$ 以上 $50 \mu\text{m}$ 以下としてもよい。放熱性向上の観点から、金属配線部 4 4 の厚みは、 $10 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、金属配線部の厚さが $10 \mu\text{m}$ 未満であると、樹脂フィルム 4 3 の熱収縮の影響が大きく、はんだリフロー処理時に処理後の反りが大きくなりやすいため、この観点からも金属配線部 4 4 の厚さは $10 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。一方、金属配線部の厚さが、 $50 \mu\text{m}$ 以下であることによって、配線基板の十分なフレキシブル性を維持することができ、重量増大によるハンドリング性の低下等も防止できる。金属配線部 4 4 の厚さは、樹脂フィルム 4 3 と同様の方法によって測定することができる。

30

【 0 0 4 9 】

（絶縁性保護膜）

絶縁性保護膜 4 5 は、主としてフレキシブル配線基板 4 1 の耐マイグレーション特性を向上させるものである。絶縁性保護膜 4 5 は、金属配線部 4 4 の表面のうち LED 素子 4 2 を実装するための接続部分を除く全面、および樹脂フィルム 4 3 の表面のうち金属配線部 4 4 の非形成部分の概ね全面を覆う態様で形成されている。

【 0 0 5 0 】

絶縁性保護膜 4 5 は、熱硬化性樹脂を含む熱硬化性樹脂組成物の硬化物から構成されていることが好ましい。熱硬化性樹脂組成物としては、熱硬化温度が 100°C 以下程度のものであれば、公知の熱硬化性樹脂組成物を適宜好ましく用いることができる。具体的には、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、エポキシ系およびフェノール系樹脂、エポキシアクリレート樹脂、シリコン系樹脂等をそれぞれベース樹脂とする熱硬化性樹脂組成物を好ましく用いることができる。また、これらのうちでも、ポリエステル系樹脂を含む熱硬化性樹脂組成物は、可撓性に優れる点から、絶縁性保護膜 4 5 を形成するための材料として特に好ましい。

40

【 0 0 5 1 】

絶縁性保護膜 4 5 を形成するための熱硬化性樹脂組成物は、例えば、二酸化チタン等の

50

無機白色顔料を更に含有する白色の熱硬化性樹脂組成物であってもよい。絶縁性保護膜 45 を白色化することで、意匠性の向上を図ることができる。また、反射層の機能を絶縁性保護膜 45 に付与することもできる。

【0052】

絶縁性の熱硬化性樹脂組成物を用いた絶縁性保護膜 45 の形成は、スクリーン印刷等の公知の方法によって行うことができる。

【0053】

絶縁性保護膜 45 の膜厚は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。絶縁性保護膜 45 の膜厚が、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 未満であると、絶縁性が低下するおそれがあり、また $100\text{ }\mu\text{m}$ を超えると、絶縁性保護層をスクリーン印刷によって形成する際のしみや熱硬化時の収縮による配線基板の反り等が顕著に生じるおそれがある。絶縁性保護膜 45 の膜厚は、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて、絶縁性保護膜 45 の断面を撮影し、その断面の画像において絶縁性保護膜 45 の膜厚を 20 箇所測定し、その 20 箇所の膜厚の算術平均値とする。

10

【0054】

(反射層)

反射層 46 は、主として波長 380 nm 以上 780 nm 以下の可視光波長域の光に対して高い反射性を有するものである。反射層 46 は、LED バックライト装置 20 の発光能力の向上を目的として、フレキシブル配線基板 41 の表面 41A に、LED 素子実装領域を除く領域を覆って積層されている。なお、この実施形態においては、反射層 46 は、平面視において、LED 素子 42 を囲い、かつ、絶縁性保護膜 45 の LED 素子実装領域によって除かれた領域の内周縁部が露出するように絶縁性保護膜 45 上に積層されている。また、これに限らず、例えば、絶縁性保護膜 45 の LED 素子実装領域によって除かれた領域の内周縁部が露出せず、絶縁性保護膜 45 と反射層 46 との両方の内周縁部が一致して同一形状をなすように積層されていてもよい。

20

【0055】

反射層 46 は、LED 素子 42 からの光を反射し、所定の方向へ導くための反射面を持つ部材であれば、特に限定されないが、発泡タイプの白色ポリエステル、白色ポリエチレン樹脂、銀蒸着ポリエステル等を、最終製品の用途とその要求スペック等に応じて適宜用いることができる。

30

【0056】

反射層 46 の膜厚は、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1 mm 以下であることが好ましい。反射層 46 の膜厚が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 未満であると、所望の反射率が得られないおそれがあり、また反射層が薄すぎるので、所定の位置にセッティングしにくくなり、また 1 mm を超えると、高コストとなるとともに、LED バックライト装置の薄型化を達成できないおそれがある。反射層 46 の膜厚は、絶縁性保護膜 45 の膜厚と同様の方法によって測定するものとすることができる。

【0057】

(接着層)

接着層 47 としては、公知の樹脂系接着剤を適宜用いることができる。それらの樹脂系接着剤のうち、ウレタン系、ポリカーボネート系、又はエポキシ系の接着剤等を特に好ましく用いることができる。この接着層 47 は、金属配線部 44 のエッチング処理後に樹脂フィルム 43 上に残存している。

40

【0058】

(はんだ層)

はんだ層 48 は、金属配線部 44 と LED 素子 42 とを電気的および機械的に接合するためのものである。このはんだ層 48 による接合方法としては、大きく分けて、リフロー方式あるいはレーザー方式があるが、このいずれかによって行うことができる。

【0059】

金属配線部と LED 素子とをはんだによって接合する際、樹脂フィルムおよび金属配線

50

部には多大な熱が加えられるので、樹脂フィルムと金属配線部の線膨張係数の違いから、樹脂フィルムおよび金属配線部を備える配線基板に反りが発生するおそれがある。このような反りを防ぐために、樹脂フィルム43における金属配線部44側の面とは反対側の面に金属箔を設けることが好ましい。また、このような金属箔を設けることにより、点灯時のLED実装基板40の熱をより筐体本体31に放熱させることもできる。

【0060】

<<LED素子>>

LED素子42は、P型半導体とN型半導体が接合されたPN接合部での発光を利用した発光素子である。LED素子としては、P型電極、N型電極を素子上面、下面に設けた構造と、素子片面にP型、N型電極の双方が設けられた構造が知られているが、いずれの構造のLED素子も、LEDバックライト装置20に用いることができる。ただし、上記のうち素子片面にP型、N型電極の双方が設けられた構造のLED素子を特に好ましく用いることができる。

10

【0061】

LED素子42は、フレキシブル配線基板41上にマトリクス状に配置されている。本明細書における「マトリクス状」とは、行列状に二次元配列されている状態を意味するものとする。本実施形態においては、LED素子42はマトリクス状に配置されているが、LED素子の配置状態は、特に限定されず、例えば、LED素子は千鳥状に配置されていてもよい。LED素子42はフレキシブル配線基板41上に複数個実装されている。フレキシブル配線基板41に実装されるLED素子42の個数は、複数個であれば、特に限定されない。LED素子42の配置密度は、 0.02 個/cm²以上 2.0 個/cm²以下であることが好ましく、 0.1 個/cm²以上 1.5 個/cm²以下であることがより好ましい。

20

【0062】

<<第1の光学シート>>

第1の光学シート50は、光学的な機能を有するシートである。第1の光学シート50としては、例えば、光透過反射シート等が挙げられる。図1および図2に示される第1の光学シート50は、光透過反射シートとなっている。光透過反射シートは、光を透過させる透過部と光を反射させる反射部を有し、ある部分では光を透過させ、他の部分では光を反射させることで、LED素子からの光を平面内に拡散させて、輝度の面内均一性を向上させる機能を有するものである。

30

【0063】

第1の光学シート50は、LED実装基板40における複数のLED素子42と対向するように配置されている、また、第1の光学シート50は、スペーサ70の後述する第1のスペーサ部71によってLED実装基板40に対して離間している。第1の光学シート50は、フレキシブル配線基板41と略平行に配置されている。

【0064】

図3に示されるフレキシブル配線基板41の表面41から第1の光学シート50までの距離d1は、 0.6 mm以上 6 mm以下となっている。本明細書における「フレキシブル配線基板の表面から第1の光学シートまでの距離」とは、フレキシブル配線基板41のように絶縁性保護層上に反射層を備えており、反射層の表面がフレキシブル配線基板の表面となっている場合には、反射層の表面から第1の光学シートにおけるフレキシブル配線基板側の面までの距離を意味し、またフレキシブル配線基板の絶縁性保護層が反射層の機能を兼ね備えており、絶縁性保護層の表面が配線基板の表面となっている場合には、絶縁性保護層の表面から第1の光学シートにおけるフレキシブル配線基板側の面までの距離を意味するものとする。また、第1の光学シートにおけるフレキシブル配線基板側の面とは、第1の光学シートにおけるフレキシブル配線基板側の面が樹脂フィルムの面のみから構成されている場合には、樹脂フィルムにおけるフレキシブル配線基板側の面であるが、第1の光学シート50のように、樹脂フィルム54よりもフレキシブル配線基板41側に反射層55が形成されている場合には、反射層55におけるフレキシブル配線基板41側の面

40

50

とする。

【0065】

第1の光学シート50の厚みは、 $25\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。第1の光学シートの厚みが、 $25\mu\text{m}$ 未満であると、所望の反射率が得られないおそれがあり、また 1mm を超えると、LEDバックライト装置の薄型化が図れないおそれがある。第1の光学シート50の厚さは、後述する反射部53の厚みとし、厚さ測定装置（製品名「デジマチックインジケータIDF-130」、ミットヨ社製）を用いて任意の10箇所の厚さを測定し、その平均値を算出することにより求めることができる。第1の光学シート50は、図4に示されるように、平面視において複数に分割された区画領域51を備えている。

10

【0066】

< 区画領域 >

区画領域51は、LED素子42の個数に合わせて分割されていることが好ましい。図4においては、LED素子（縦4個×横6個＝24個）に対応して、縦4個×横6個＝24個の区画領域51が形成されている。なお、図4においては点線で境界線が記載されているが、実際には境界線が形成されていることはなく、境界線は仮想線であり、区画領域51も仮想の領域である。

【0067】

各区画領域51は、LED素子42からの光の一部を透過する複数の透過部52と、LED素子42からの光の一部を反射する複数の反射部53とで構成されている。透過部52および反射部53は、所定のパターンで構成されている。各区画領域におけるLED素子に対応する部分は最も多くの光が入射する部分となるので、この部分から光が透過すると、この部分の輝度が区画領域の他の部分の輝度よりも高くなってしまい、輝度の面内均一性が低下するおそれがある。このため、各区画領域51におけるLED素子42に対応する部分は反射部53から構成されていることが好ましい。なお、図4においては、形式的に、透過部52を白色で表しており、反射部53を灰色で表している。また、各区画領域51における透過部52および反射部53のパターンは同じとなっているが、必ずしも同じである必要はなく、区画領域によって異なるパターンであってもよい。透過部52および反射部53は、マス目状のパターンであってもよい。

20

【0068】

第1の光学シート50は、図4に示されるように、各区画領域51の中央部51Aが各LED素子42と対応する領域となるように配置されているので、外縁部51Bよりも中央部51Aに入射する光量は多くなる。このため、各区画領域51においては、透過部52の面積割合である開口率が、中央部51Aから外縁部51Bに向けて漸増していることが好ましい。各区画領域51における開口率を、中央部51Aから外縁部51Bに向けて漸増させることにより、十分な光量を確保した上で、発光面上における輝度の均一性をより向上させることができる。本明細書における「開口率」とは、一の区画領域を、25～100等分程度の適当な割合で当分する等面積の正方形のマス目状に区切った際に、それぞれのマス目における透過部の面積比率のことを意味する。一の区画領域におけるこの等面積のマス目の規定の仕方は任意であるが、例えば、各マス目内に存在する透過部72の個数が概ね等数となるように設定することが望ましい。また、「開口率」は、一の区画領域の中心点を中心とする同心円を中央領域から中央領域の外側に位置する外側領域に向けて等間隔で複数規定し、各同心円の円周と円周の間の各領域内における透過部の面積比率を上記同様に算出することによって求めたものであってもよい。この算出方法によれば、矩形の開口部が格子状に配置された一般的な開口配置以外の区画領域についても、上記の「開口率」を定義することができる。なお、各区画領域51においては、開口率が中央部51Aから外縁部51Bに向けて漸増していればよく、例えば中央部や外縁部近傍の限定された一部範囲において開口率が一定である領域が存在していてもよい。

30

40

【0069】

各区画領域51の中央部51Aにおいては、面積比が主として反射部>透過部となって

50

いることが好ましく、輝度の面内均一性を向上させる観点から、各区画領域 5 1 の中央部 5 1 A は、反射部 5 3 のみから構成することがより好ましい。また、各区画領域 5 1 の外縁部 5 1 B においては、面積比が主として透過部 > 反射部となっていることが好ましい。具体的には、外縁部 5 1 B における透過部 5 2 の面積割合は、5 0 % 以上 1 0 0 % 以下であることが好ましい。外縁部 5 1 B における透過部 5 2 の面積割合の下限は、6 0 % 以上であることがより好ましく、7 0 % 以上であることが好ましい。なお、外縁部 5 1 B では反射部 5 3 を島状に形成することによって、理論的には透過部の面積割合を 1 0 0 % にすることもできる。このことは、従来の打ち抜き開口方式の光透過反射シートではなし得ない構成である。このように、第 1 の光学シート 5 0 の透過部 5 2 および反射部 5 3 を印刷方法によりパターン形成する場合には、パターンニングのフレキシビリティを拡大させることができる。

10

【0070】

第 1 の光学シート 5 0 は、図 3 に示されるように、樹脂フィルム 5 4 と、樹脂フィルム 5 4 の少なくとも一方の面上の一部に積層された反射層 5 5 とで構成される。反射層 5 5 は、スクリーン印刷等によって形成することが可能である。この場合、第 1 の光学シート 5 0 のうち、反射層 5 5 が存在する領域が反射部 5 3 となり、反射層 5 5 が存在しない領域が透過部 5 2 となる。

【0071】

< 透過部 >

透過部 5 2 は、樹脂フィルム 5 4 の両面のいずれにも反射層 5 5 が形成されていない領域であって、図 3 における樹脂フィルム 5 4 の両面が露出している領域である。樹脂フィルム 5 4 としては、従来公知の透明フィルムが好ましく用いられ、好ましくは全光線透過率が 8 5 % 以上であることが好ましい。全光線透過率は、J I S K - 7 3 6 1 : 1 9 9 7 に準拠して、ヘイズメーター（製品名「H M - 1 5 0」、村上色彩技術研究所製）を用いて、測定することができる。全光線透過率は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。

20

【0072】

樹脂フィルム 5 4 としては、例えばポリエチレンテレフタレート（P E T）やポリエチレンナフタレート（P E N）が挙げられる。樹脂フィルム 5 4 の厚さは、1 2 μ m 以上 1 m m（1 0 0 0 μ m）以下であることが好ましい。樹脂フィルム 5 4 の厚さは、樹脂フィルム 4 3 の厚みと同様の方法によって測定することができる。

30

【0073】

< 反射部 >

反射部 5 3 は、図 3 における第 1 の光学シート 5 0 における反射層 5 5 が存在する領域である。図 3 に示される反射部 5 3 は、樹脂フィルム 5 4 の L E D 素子 4 2 側の面に形成されているが、これに限らず、L E D 素子 4 2 の側の面とは反対側の面に形成されていてもよく、また、樹脂フィルム 5 4 の両面に形成されていてもよい。反射層 5 5 の膜厚は、2 0 μ m 以上 2 0 0 μ m 以下であることが好ましい。反射層 5 5 の膜厚は、絶縁性保護膜 4 5 の膜厚と同様の方法によって測定することができる。

【0074】

反射部 5 3 においては、波長 4 2 0 n m 以上 7 8 0 n m 以下の可視光波長領域で少なくとも 8 0 % 以上の反射率を有することが好ましい。第 1 の光学シート 5 0 における反射部 5 3 のように狭小な範囲に形成されている反射部の反射率は、顕微分光測定機（製品名「U S P M - R U I I I」、オリンパス社製）を用いることより、正確に測定することができる。反射率の値は、硫酸バリウムを標準板とし、標準板を 1 0 0 % とした相対反射率を測定した値とする。なお、反射率は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。

40

【0075】

反射層 5 5 は、酸化チタン等の白色顔料を含む熱硬化性樹脂組成物の硬化物から構成することが可能である。反射層 5 5 中の白色顔料の含有量は、反射層中に 1 0 質量 % 以上 8 5 質量 % 以下であることが好ましい。

50

【 0 0 7 6 】

反射層 5 5 を構成する熱硬化性樹脂組成物中の熱硬化性樹脂としては、従来公知のウレタン樹脂とイソシアネート化合物との組み合わせ、エポキシ樹脂とポリアミンや酸無水物との組み合わせ、シリコン樹脂と架橋剤との組み合わせのような、主剤と硬化剤とを含む 2 成分型の熱硬化性樹脂や、更に、アミン、イミダゾール、リン系等の硬化促進剤を含有する 3 成分型の熱硬化性樹脂が挙げられる。具体的には、熱硬化性樹脂としては、特開 2 0 1 4 - 1 2 9 5 4 9 に記載されているシリコン系の熱硬化性樹脂が挙げられる。反射層 6 5 は、上記熱硬化性樹脂組成物を、例えば、スクリーン印刷等の印刷法を用いて樹脂フィルム 6 4 の表面にパターン印刷することによって形成することができる。なお、上記の厚さや反射率は、反射層が樹脂フィルムの両面に形成されている場合には両面の厚さの合計厚さであり、両面に反射層を形成した場合の反射率である。

10

【 0 0 7 7 】

図 3 に示される第 1 の光学シート 5 0 は、上記したように、樹脂フィルム 5 4 と、樹脂フィルム 5 4 の少なくとも一方の面上の一部に積層された反射層 5 5 とで構成されているが、第 1 の光学シートは、図 5 に示されるように、例えば、発泡ポリエチレンテレフタレート (P E T) 等の光反射性シート 1 3 4 に光反射性シート 1 3 4 の厚み方向に貫通する複数の開口部 1 3 5 を形成した第 1 の光学シート 1 3 0 であってもよい。第 1 の光学シート 1 3 0 は、第 1 の光学シート 5 0 と同様に、区画領域 1 3 1、透過部 1 3 2、および反射部 1 3 3 を備えている。第 1 の光学シート 1 3 0 における区画領域 1 3 1、透過部 1 3 2、および反射部 1 3 3 は、第 1 の光学シート 5 0 における区画領域 5 1、透過部 5 2、および反射部 5 3 と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。なお、第 1 の光学シート 1 3 0 の各区画領域 1 3 1 においても、透過部 1 3 2 の面積割合である開口率が、区画領域 1 3 1 の中央部 1 3 1 A から区画領域 1 3 1 の外縁部 1 3 1 B に向けて漸増していることが好ましい。第 1 の光学シート 1 3 0 の場合、開口部 1 3 5 は、光を透過させる透過部 1 3 2 として機能し、第 1 の光学シート 1 3 0 における開口部 1 3 5 以外の部分が、光を反射させる反射部 1 3 3 として機能する。開口部 1 3 5 は、任意の形状 (例えば、円形状や矩形状) を有し、また所定のパターンに沿って互いに連結しないように分散配置されている。開口部 1 3 5 は、プレス打ち抜き加工、或いは、彫刻刃による抜き加工等により形成することができる。プレス打ち抜き加工は、ランニングコストや生産性に優れるため、大量生産する場合に有効な製造方法である。

20

30

【 0 0 7 8 】

< < 第 2 の光学シート > >

第 2 の光学シート 6 0 は、光学的な機能を有するシートである。第 2 の光学シートとしては、光学的な機能を有するシートであれば、特に限定されず、例えば、光拡散シート、レンズシート、または反射型偏光分離シート等が挙げられる。図 1 および図 2 に示される第 2 の光学シート 6 0 は、光拡散シートとなっている。光拡散シートである第 2 の光学シート 6 0 を配置することにより、第 1 の光学シート 5 0 を透過した光を第 2 の光学シート 6 0 でさらに拡散させることができ、輝度の面内均一性をさらに向上させることができる。なお、第 2 の光学シートが、レンズシートである場合には、レンズシート 8 0 は備えなくともよく、また第 2 の光学シートが、反射型偏光分離シートである場合には、反射型偏光分離シート 9 0 は備えなくともよい。また、第 2 の光学シートとして、レンズシートや反射型偏光分離シートを用いる場合には、レンズシート 8 0 や反射型偏光分離シート 9 0 と同様のものを用いることができる。

40

【 0 0 7 9 】

第 2 の光学シート 6 0 は、第 1 の光学シート 5 0 の光出射側に配置されている。第 2 の光学シート 6 0 は、スペーサ 7 0 の後述する第 2 のスペーサ部 7 2 によって第 1 の光学シート 5 0 に対し離間している。第 2 の光学シート 6 0 は、第 1 の光学シート 5 0 と略平行に配置されている。

【 0 0 8 0 】

図 3 に示される第 1 の光学シート 5 0 から第 2 の光学シート 6 0 までの距離 d_2 は、 0

50

．5 mm以上5 mm以下であることが好ましい。第1の光学シート50から第2の光学シート60までの距離が、0．5 mm未満であると、光拡散機能が十分に発揮されないおそれがあり、また5 mmを超えると、LEDバックライト装置の薄型化が図れないおそれがある。本明細書における「第1の光学シートから第2の光学シートまでの距離」とは、第1の光学シートにおける第2の光学シート側の面から第2の光学シートにおける第1の光学シート側の面までの距離を意味するものとする。第1の光学シート50から第2の光学シート60までの距離は、この距離をランダムに10箇所測定した値の算術平均値とする。

【0081】

また、フレキシブル配線基板41の表面41Aから第2の光学シート60までの距離(OD)は、LEDバックライト装置の薄型化を図る観点から、1 mm以上10 mm以下となっていることが好ましい。本明細書における「フレキシブル配線基板の表面から第2の光学シートまでの距離」とは、フレキシブル配線基板の表面から第2の光学シートにおけるフレキシブル配線基板側の面までの距離を意味するものとする。フレキシブル配線基板41の表面41Aから第2の光学シート60までの距離は、この距離をランダムに10箇所測定した値の算術平均値とする。フレキシブル配線基板41の表面41Aから第2の光学シート60までの距離の上限は、5 mm以下となっていることが好ましい。

10

【0082】

第2の光学シート60の厚みは、第1の光学シート50の厚みよりも大きくなっていることが好ましい。第2の光学シート60の厚みが、第1の光学シート50の厚みより大きいことにより、第2の光学シート60は、第1の光学シート50よりも撓み難い。このため、第2の光学シート60は、枠状の第2のスペーサ部72によって、第1の光学シート50と第2の光学シート60との間の距離を所定の距離に保持することができる。

20

【0083】

第2の光学シート60の厚みは、0．3 mm以上5 mm以下であることが好ましい。第2の光学シート60の厚みが、0．3 mm未満であると、光拡散効果が十分に得られないおそれがあるからであり、また厚みが、5 mmを超えると、LEDバックライト装置の薄型化が図れないおそれがある。第2の光学シート60の厚みは、第1の光学シート50の厚さと同様の方法によって測定することができる。

【0084】

第2の光学シート60は、樹脂から構成されていることが好ましい。本明細書における「樹脂から構成されている」とは、樹脂が主の構成成分となっていることを意味する。第2の光学シート60は、ポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂等からなる半透明の樹脂フィルムと、樹脂フィルムの方の面側に形成され、樹脂からなる、光拡散機能を発揮するための、例えば、微小でランダムなレンズアレイ等を有するレンズ層とを備えている。

30

【0085】

<<スペーサ>>

スペーサ70は、LED実装基板40に対し第1の光学シート50を離間させるとともに、第1の光学シート50に対し第2の光学シート60を離間させるためのものである。

【0086】

スペーサ70は、図6に示されるように、LED実装基板40に対し第1の光学シート50を離間させる第1のスペーサ部71と、第1の光学シート50に対し第2の光学シート60を離間させる枠状の第2のスペーサ部72とを有している。第1のスペーサ部71は第2のスペーサ部72の内側に位置しており、またフレキシブル配線基板41と第1の光学シート50との間に位置している。第1のスペーサ部71は第2のスペーサ部72と一体的に設けられている。本明細書における「第1のスペーサ部が第2のスペーサ部と一体的に設けられている」とは、第1のスペーサ部と第2のスペーサ部との間に境界が存在しない場合のみならず、第2のスペーサ部に第1のスペーサ部が接合されている場合も含む。このようなスペーサ70は、例えば、射出成型、打ち抜き、切削、または三次元プリンター(3Dプリンター)によって作製することが可能である。本実施形態においては、

40

50

第1のスペーサ部71が第2のスペーサ部72と一体的に設けられているが、第1のスペーサ部は第2のスペーサ部と一体的に設けられていなくともよい。すなわち、第1のスペーサ部と第2のスペーサ部は別体であり、かつ接合されていなくともよい。

【0087】

スペーサ70は、成形がし易く、また第1の光学シート50等を衝撃から保護する観点から、樹脂から構成されていることが好ましい。樹脂の中でも、反射率を高めて、第1の光学シート50や第2の光学シート60に光をより導く観点から白色系樹脂が好ましい。

【0088】

スペーサ70を構成する樹脂の25のヤング率は、0.5GPa以上5GPa以下であることが好ましい。上記樹脂のヤング率が、0.5GPa未満であると、第1のスペーサ部において、フレキシブル配線基板や第1の光学シートに第1のスペーサ部を固定するための強度が確保できないおそれがあり、また5GPaを超えると、LEDバックライト装置を曲面などへ設置する際にスペーサを曲げることができないおそれがある。また、5GPa以上であれば、スペーサ70が良好なクッション性を有するので、後述する振動試験の際における第1の光学シート50等の割れを抑制することができる。上記樹脂の25

でのヤング率の下限は、1GPa以上であることがさらに好ましく、上限は4GPa以下であることがさらに好ましい。上記樹脂の25でのヤング率は、動的粘弾性測定装置（製品名「Rheogel-E4000」、ユービーエム社製）を用いて、25で引張り試験を行い、縦軸に応力、横軸にひずみをとった応力-ひずみ曲線の直線部の傾きから求めるものとする。なお、上記ヤング率は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。

【0089】

上記樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂（ABS樹脂）、アクリロニトリル-スチレン-アクリレート共重合樹脂（ASA樹脂）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂（AES樹脂）、ポリメチルメタクリレート樹脂（PMMA樹脂）、ポリアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、またはこれらの樹脂を2種以上混合した混合物等が挙げられる。これらの中でも、耐熱性や成形性等の観点から、ポリカーボネート樹脂、ABS樹脂、ASA樹脂、AES樹脂、またはこれらの樹脂を2種以上混合した混合物が好ましい。

【0090】

< 第1のスペーサ部 >

第1のスペーサ部71は、上記したように、LED実装基板40に対し第1の光学シート50を離間させるためのものである。また、第1のスペーサ部71は、フレキシブル配線基板41の表面41Aから第1の光学シート50までの距離d1を0.6mm以上6mm以下に保持する機能を有している。

【0091】

図3に示される第1のスペーサ部71の高さh1は、0.5mm以上5mm以下であることが好ましい。第1のスペーサ部の高さが、0.5mm未満であると、LED素子と第1の光学シートの距離が短すぎるために、第1の光学シートの各区画領域の中央部が外縁部よりも明るくなるおそれがあり、また5mmを超えると、LEDバックライト装置の薄型化が図れないおそれがある。本明細書における「第1のスペーサ部の高さ」とは、第1のスペーサ部におけるフレキシブル配線基板側の面である底面に垂直な方向において、第1のスペーサ部の底面から第1のスペーサ部における底面と反対側の面である上面までの距離を意味するものとする。第1のスペーサ部71の高さh1は、第1のスペーサ部71の高さをランダムに10箇所測定した値の算術平均値とする。

【0092】

第1のスペーサ部71とフレキシブル配線基板41は固定されている。第1のスペーサ部71とフレキシブル配線基板41の固定方法としては、特に限定されず、接着や機械的固定手段による固定が挙げられる。本明細書における「接着」とは、「粘着」を含む概念である。図3においては、第1のスペーサ部71とフレキシブル配線基板41は、両面テ

ープ１０１を介して固定されている。具体的には、第１のスペーサ部７１の底面７１Ａ（後述する枠部７３および棧部７５の底面）とフレキシブル配線基板４１の反射層４６が、両面テープ１０１を介して接着されることによって固定されている。第１のスペーサ部７１とフレキシブル配線基板４１を固定することにより、ＬＥＤ素子４２に対するスペーサ７０の位置ずれを抑制できる。なお、第１のスペーサ部７１とフレキシブル配線基板４１は、両面テープ１０１ではなく、接着剤や粘着剤を用いて固定されていてもよい。

【００９３】

第１のスペーサ部７１と第１の光学シート５０は固定されている。第１のスペーサ部７１と第１の光学シート５０の固定方法としては、特に限定されず、接着や機械的固定手段による固定が挙げられる。図３においては、第１のスペーサ部７１と第１の光学シート５０は、両面テープ１０２を介して接着されることによって固定されている。具体的には、第１のスペーサ部７１の上面７１Ｂ（後述する枠部７３および棧部７５の上面）と第１の光学シート５０が、両面テープ１０２を介して接着されている。第１のスペーサ部７１と第１の光学シート５０を固定することにより、第１のスペーサ部７１およびＬＥＤ素子４２に対する第１の光学シート５０の位置ずれをより抑制できる。なお、第１のスペーサ部７１と第１の光学シート５０は、両面テープ１０２ではなく、接着剤や粘着剤を用いて固定されていてもよい。

10

【００９４】

第１のスペーサ部７１は、図６に示されるように、第２のスペーサ部７２の内側面７２Ａの周方向に沿って設けられた枠部７３と、枠部７３よりも内側に位置した複数の開口部７４と、開口部７４間に位置し、かつ枠部７３と一体的に設けられた棧部７５とを有している。

20

【００９５】

図６に示される第１のスペーサ部７１は、格子状となっている。本明細書における「格子状」とは、第１のスペーサ部の平面視において、枠部および棧部によって形成された複数の開口部がマトリクス状に配置された構造を意味するものとする。第１のスペーサ部の平面視における開口部の形状としては、四角形状等の多角形状、楕円形状、円形状等が挙げられる。上記四角形状としては、正形状、長形状、菱形形状等が挙げられる。図６に示される第１のスペーサ部７１においては、枠部７３および棧部７５によって形成された四角形状の開口部７４がマトリクス状に配置されている。また、枠部の角部および／または棧部の角部は、第１のスペーサ部の平面視において、曲線状となっていてよい。

30

【００９６】

（枠部および棧部）

図６に示される枠部７３は、平面視において四角形状となっているが、枠部の形状は、ＬＥＤ実装基板の形状等に合わせて、適宜変更することができる。枠部７３は、ほぼフレキシブル配線基板４１の大きさと同じ大きさになっている。

【００９７】

棧部７５は、開口部７４間を仕切るものであり、枠部７５と一体的に設けられている。本明細書における「棧部が枠部と一体的に設けられている」とは、枠部と棧部との間に境界が存在しない場合、すなわち枠部と棧部が一体形成されている場合のみならず、棧部が枠部に接合されている場合をも含む概念である。第１のスペーサ部７１においては、枠部７３および棧部７５が一体形成されている。枠部７３および棧部７５を一体形成することによって、繋ぎ目がない第１のスペーサ部を得ることができるので、第１のスペーサ部を複数の部材から構成するよりも、ＬＥＤバックライト装置の組立工程の簡素化、および振動試験における第１の光学シートの位置ずれリスクの低減を図ることができる。また、第１のスペーサ部には、繋ぎ目がないので、継ぎ目に入り込む光にもなく、光学的損失の低減を図ることができる。

40

【００９８】

棧部７５は、図８に示されるように、区画領域５１間の境界部５１Ｃに対応する位置に配置されていることが好ましい。本明細書における「区画領域間の境界部」とは、透過部

50

および反射部のパターンから区画領域間の境界と想定される領域を含む部分を意味するものとする。なお、図 8 は、LED 素子 42 側からスペーサ 70 および第 1 の光学シート 50 を平面視した図である。

【0099】

図 3 に示されるように、枠部 73 および棧部 75 の少なくともいずれかの開口部 74 に面している側面 73A、75A が、フレキシブル配線基板 41 から第 1 の光学シート 50 に向けて開口部 74 の開口径が大きくなるように傾斜していることが好ましい。このような側面 73A、75A を有する枠部 73 および棧部 75 を形成することにより、LED 素子 42 からの出射光を枠部 73 の側面 73A および棧部 75 の側面 75A で反射させて、第 1 の光学シート 50 に導くことができるので、LED バックライト装置 20 からより効率良く光を出射させることができる。このような側面 73A、75A を有するスペーサ 70 は、例えば、射出成型、切削や三次元プリンターによって得ることができる。側面 73A、75A は、第 1 のスペーサ 71 の高さ方向の断面において、曲線状となっていてよいが、作製し易さの観点から、直線状となっていることが好ましい。

【0100】

枠部および棧部の少なくともいずれかの第 1 の光学シート側の上面には、凸部が設けられていることが好ましい。スペーサは、上記したように、射出成型、打ち抜き、切削、または三次元プリンターによって作製することが可能であるが、第 1 のスペーサ部に凸部を設ける場合には、これらの中でも、凸部の形成し易さの観点から、射出成型が好ましい。

【0101】

第 1 のスペーサ部に凸部を設ける場合、第 1 の光学シートには孔部が設けられており、凸部が孔部に入り込んでいる。このような孔部および凸部を設けることによって、LED 素子に対する第 1 の光学シートの位置合わせが容易となるとともに、振動試験を行った場合であっても、LED 素子に対する第 1 の光学シートの位置ずれをより抑制することができる。

【0102】

第 1 の光学シートとして、貫通する複数の開口部 135 を有する第 1 の光学シート 130 を用いる場合、開口部 135 のうち 1 以上の開口部を上記孔部として利用してもよい。この場合、開口部 135 が貫通孔となっているので、孔部も貫通孔となっているが、開口部 135 と別に孔部を設ける場合には、孔部は貫通孔でなくともよい。本明細書における「孔部」とは、貫通孔のみならず、凹みのような貫通していない孔をも含む概念である。また、透過部として機能する開口部がない光学シートであっても、凸部を入り込ませる孔部を有する光学シートであれば、適用できる。

【0103】

上記凸部は、LED 素子に対する透過部として機能する複数の開口部を有する第 1 の光学シートの位置を合わせ、およびこの第 1 の光学シートの位置ずれを抑制するためのものである。凸部は、上記孔部として機能する開口部に入り込んでいる。

【0104】

凸部の形状は、特に限定されないが、例えば、例えば、円錐形状、円錐台形状、角錐形状、角錐台形状、ドーム形状、不定形形状が挙げられる。

【0105】

凸部の高さは、第 1 の光学シートの光学性能に影響を与えない観点から、第 1 の光学シートの厚み以下（開口部の高さ以下）とすることが好ましい。また、第 1 の光学シートの位置ずれを抑制する観点からは、凸部の高さの下限は、第 1 の光学シートの厚みの $1/4$ 以上となっていることがより好ましい。

【0106】

凸部の直径や幅は、特に限定されないが、第 1 の光学シートは、直径が異なる開口部が複数存在しているので、対象とする開口部よりも小さい開口部には入らないような直径であることが好ましい。

【0107】

10

20

30

40

50

凸部は、第1のスペーサ部全体として1以上形成されていればよいが、第1の光学シートの位置ずれをより抑制する観点からは、複数個形成されていることが好ましい。さらに、第1の光学シートの位置ずれをさらに抑制する観点からは、第1のスペーサ部の平面視において、凸部によって四角形が描かれるように少なくとも4箇所に凸部が形成されていることが好ましい。

【0108】

凸部を有する第1のスペーサ部を備えるスペーサは、射出成型によって作製することができる。また、凸部を別途作製し、枠部および棧部の少なくともいずれかに凸部を接着剤等や機械的固定によって固定することも可能であるが、接着剤等によって上記凸部を枠部および/または棧部に固定した場合には、凸部が枠部および/または棧部から剥がれるおそれがあるので、凸部と枠部および/または棧部とは射出成型によって一体形成されることが好ましい。

10

【0109】

<開口部>

開口部74は、各LED素子42からの光を通過させるためのものであり、第1のスペーサ部71の高さ方向に貫通している。開口部74は、第1のスペーサ部71に複数設けられている。開口部74の個数は特に限定されないが、図6においては、LED素子42の個数(縦4個×横6個=24個)に対応して、縦4個×横6個=24個の開口部74が形成されている。

【0110】

20

各開口部74は、各LED素子42からの光を通過させるものである。各開口部74は、第1のスペーサ部71を平面視したとき、開口部74内にLED素子42が入る大きさとなっている。図8においては、1つの開口部74内に1個のLED素子42が配置されているが、1つの開口部内に複数個のLED素子が配置されていてもよい。

【0111】

図8に示される開口部74は、全て同じ大きさとなっているが、開口部74は同じ大きさである必要はなく、異なる大きさであってもよい。

【0112】

第1のスペーサ部71は、格子状となっているが、第1のスペーサ部は、格子状となっていなくともよい。例えば、第1のスペーサは、枠部および棧部によって形成された開口部が千鳥状に配置されたものであってもよい。具体的には、第1のスペーサ部は、図9に示されるように平面視で六角形状の開口部が千鳥状に配置されたハニカム状となっていなくともよい。図9に示されるスペーサ140は、スペーサ70と同様に、第1のスペーサ部141と、枠部の第2のスペーサ部142とを備えている。第1のスペーサ部141は第2のスペーサ部142の内側に位置しており、またLED実装基板40と第1の光学シート50との間に位置している。第1のスペーサ部141は第2のスペーサ部142と一体的に設けられている。第1のスペーサ部141は、第1のスペーサ部71と同様に、枠部143と、枠部143よりも内側に位置した複数の開口部144と、開口部144間に位置し、枠部141と一体的に設けられた棧部145とを有している。第1のスペーサ141は、ハニカム状となっている以外、第1のスペーサ部71と同様となっているので、ここでは説明を省略するものとする。また、第2のスペーサ部142も、第2のスペーサ部72と同様となっているので、ここでは説明を省略するものとする。なお、LED素子42がマトリクス状に配置されたLED実装基板40を用いる場合には、格子状の第1のスペーサ部71を有するスペーサ70を用い、LED素子が千鳥状に配置されたLED実装基板を用いる場合には、ハニカム状の第1のスペーサ部141を有するスペーサ140を用いることができる。

30

40

【0113】

<第2のスペーサ部>

第2のスペーサ部72は、上記したように、第1の光学シート50に対し第2の光学シート60を離間させるためのものである。また、第2のスペーサ部72は、第1の光学シ

50

ート50から第2の光学シート60までの距離 d_2 を0.5mm以上5mm以下に保持するとともに、フレキシブル配線基板41の表面41Aから第2の光学シート60までの距離を1mm以上10mm以下に保持する機能を有している。

【0114】

図3に示される第2のスペーサ部72の高さ h_2 は、第1のスペーサ部71の高さ h_1 よりも高くなっている。図3に示される第2のスペーサ部72の高さ h_2 は、1mm以上10mm以下であることが好ましい。第2のスペーサ部の高さが、1mm未満であると、第1の光学シートと第2の光学シートとの距離が短すぎるために、第2の光学シートにおけるLED素子42に対応する部分が他の部分よりも明るくなるおそれがあり、また10mmを越えると、LEDバックライト装置の薄型化が図れないというおそれがある。本明細書における「第2のスペーサの高さ」とは、第2のスペーサ部における筐体の内底面側の面である底面に垂直な方向において、第2のスペーサ部の底面から第2のスペーサ部の上面までの距離を意味するものとする。第2のスペーサ部72の高さ h_2 は、第2のスペーサ部72の高さをランダムに10箇所測定した値の算術平均値とする。

10

【0115】

第2のスペーサ部72は、枠状となっている。本明細書の「枠状」とは、切れ間なく1周繋がっている構成のみならず、概ね繋がっていれば途中で切れ間があってもよい。図2に示されるように、第2のスペーサ部72は、第1の光学シート50の外周面50Aを取り囲むように配置されている。第2のスペーサ部72は、図2に示されるように、第1の光学シート50の外周面50Aのみならず、フレキシブル配線基板41の外周面41Cを取り囲むように配置されている。すなわち、第2のスペーサ部72の内側には、LED実装基板40、第1の光学シート50、および第1のスペーサ部71が位置している。第2のスペーサ部72が枠状になっていることにより、第1の光学シート50を透過して、第2のスペーサ部72側に向かう光を第2のスペーサ部72で反射させて、第2の光学シート60に導くことができる。また、第2のスペーサ部72が枠状となっていることにより、第2のスペーサ部が複数の柱状体から構成されている場合よりも、第2の光学シート60との接触面積を増大させることができるので、LEDバックライト装置20の使用時において、第2のスペーサ部72を介して第2の光学シート60の熱をより放熱させることができる。また、第2のスペーサ部72が枠状となっていることにより、第2のスペーサ部が複数の柱状体から構成されている場合よりも、第2のスペーサ部72と第2の光学シート60との接着面積を増大させることができるので、より第2の光学シート60が位置ずれしにくい。

20

30

【0116】

図3に示されるように、第2のスペーサ部72の内側面72Aのうち第1の光学シート50に対向する部分(以下、この部分を「内側面对向部」と称する。)72Bよりも第2の光学シート60側の部分(以下、この部分を「内側面上部」と称する。)72Cの少なくとも一部は、第1の光学シート50の外周面50Aよりも第2のスペーサ部72の幅方向内側に位置している。本明細書における「幅方向内側」とは、第2のスペーサ部の平面視において、第2のスペーサ部のほぼ中央部を基準としたときに第2のスペーサ部の幅方向における第2のスペーサの中央部に近い側を意味する。本実施形態においては、図7に示されるように、内側面上部72Cの全てが、第1の光学シート50の外周面50Aよりも第2のスペーサ部72の幅方向内側に位置している。すなわち、第1の光学シート50および第2のスペーサ部72の平面視においては、第1の光学シート50の外縁部50Bの全てが、第2のスペーサ部72の内側面上部72Cによって覆われている。なお、このような内側面上部は、内側面のうち、対向する2箇所に設けられていてもよい。このような内側面72Aを有する第2のスペーサ部72を備えるスペーサ70は、例えば、射出成型、打ち抜き、切削または三次元プリンターによって得ることができる。

40

【0117】

内側面上部72Cは、第2のスペーサ部72の幅方向の断面において、直線状または曲線状となっていてよいが、第1の光学シートを確実に押さえる観点から、図3に示され

50

るように第１の光学シート５０側に凸の曲線状になっていることが好ましい。内側面上部においては、内側面对向部から第２の光学シートに向けて、なだらかに変化していてもよいが、第２のスペーサの幅方向内側に突出していてもよい。

【０１１８】

第２のスペーサ部７２の幅方向における、内側面上部７２Ｃのうち最も第２のスペーサ部７２の幅方向内側に位置する部分と、第１の光学シート５０の外周面５０Ａとの間の距離 d_3 は、 0.1 mm 以上 5 mm 以下であることが好ましい。この距離が、 0.1 mm 未満であると、ＬＥＤバックライト装置に振動や衝撃が加えられた際に、内側面上部によって有効に第１の光学シートを押さえることができないおそれがあり、また 5 mm を超えると、内側面上部によって第１の光学シートが隠れる部分が多くなるので、光出射効率が低下するおそれがある。

10

【０１１９】

図３に示されるように、第２のスペーサ部７２の底面７２Ｄは筐体３０の内底面３０Ｂに接していることが好ましい。本明細書における「第２のスペーサ部の底面」とは、第２のスペーサ部における筐体の内底面側の面を意味するものとする。また、本明細書における「第２のスペーサ部の底面が筐体の内底面と接している」とは、第２のスペーサ部の底面が筐体の内底面に直接接触している場合に限らず、第２のスペーサ部の底面と筐体の内底面との間に、両面テープ、粘着剤または接着剤等、熱伝導という観点でほぼ無視できる層が介在している場合をも含む概念である。図３においては、第２のスペーサ部７２の底面７２Ｄと筐体３０の内底面３０Ｂとの間には、後述する両面テープ１０３が介在している。

20

【０１２０】

また、図３に示される第２のスペーサ部７２の外側の側面である外側面７２Ｅは筐体３０の内側面３０Ｄに接している。本明細書における「第２のスペーサ部の外側面」とは、第２のスペーサ部の内側面とは反対側の面を意味するものとする。また、本明細書における「第２のスペーサ部の外側面が筐体の内側面と接している」とは、第２のスペーサ部の外側面が筐体の内側面に直接接触している場合に限らず、第２のスペーサ部の外側面と筐体の内側面との間に、両面テープ、粘着剤または接着剤等、熱伝導という観点でほぼ無視できる層が介在している場合をも含む概念である。図３においては、第２のスペーサ部７２の外側面７２Ｅは、筐体３０の内側面３０Ｄに直接接している。

30

【０１２１】

第２のスペーサ部７２と筐体３０は、ＬＥＤ素子４２に対する第２の光学シート６０の位置ずれをより抑制する観点から、固定されていることが好ましい。第２のスペーサ部７２と筐体３０の固定方法としては、特に限定されず、接着や機械的固定手段による固定が挙げられる。図３においては、第２のスペーサ部７２の底面７２Ｄと筐体３０の内底面３０Ｂが、両面テープ１０３を介して接着されることによって固定されている。ここで、第２のスペーサ部７２は、棒状となっているので、第２のスペーサ部が複数の柱状体から構成されている場合よりも、筐体３０との接着面積を増大させることができるので、第２のスペーサ部７２を固定しやすい。なお、第２のスペーサ部７２と筐体３０は、両面テープ１０３ではなく、接着剤や粘着剤を介して接着されていてもよい。

40

【０１２２】

第２のスペーサ部７２と第２の光学シート６０は、固定されていてもよい。第２のスペーサ部７２と第２の光学シート６０の固定方法としては、特に限定されず、接着や機械的固定手段による固定が挙げられる。図３においては、第２のスペーサ部７２における底面７２Ｄとは反対側の上面７２Ｆと第２の光学シート６０が、両面テープ１０４を介して接着されることによって固定されている。第２のスペーサ部７２と第２の光学シート６０を固定することにより、ＬＥＤ素子４２に対する第２の光学シート６０の位置ずれをより抑制できる。なお、第２のスペーサ部７２と第２の光学シート６０は、両面テープ１０４ではなく、接着剤や粘着剤を用いて固定されていてもよい。

【０１２３】

50

図 3 においては、第 1 の光学シート 5 0 の外周面 5 1 C およびフレキシブル配線基板 4 1 の外周面 4 1 C は、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A に接しているが、図 9 に示されるように、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A と第 1 の光学シート 5 0 の外周面 5 0 A との間に隙間 1 0 5 を有していてもよい。また、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A とフレキシブル配線基板 4 1 の外周面 4 1 C との間にも隙間 1 0 6 を有していてもよい。このような隙間 1 0 5、1 0 6 を有することにより、LED バックライト装置 2 0 に振動や何等かの要因でフレキシブル配線基板 4 1 の表面 4 1 A の法線方向と直交する方向に衝撃が加わり、第 1 の光学シート 5 0 やフレキシブル配線基板 4 1 が若干第 2 のスペーサ 7 2 側に移動したとしても、隙間 1 0 5 により第 2 のスペーサ部 7 2 と第 1 の光学シート 5 0 との衝突を抑制することができ、また隙間 1 0 6 により第 2 のスペーサ部 7 2 とフレキシブル配線基板 4 1 との衝突を抑制することができるので、フレキシブル配線基板 4 1、第 1 の光学シート 5 0 およびスペーサ 7 0 の破損をより抑制できる。

10

【0124】

第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A と第 1 の光学シート 5 0 の外周面 5 1 C との間の距離および第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A とフレキシブル配線基板 4 1 との間の距離、すなわち隙間 1 0 5、1 0 6 の幅は、それぞれ 0.1 mm 以上 1.0 mm 以下であることが好ましい。この距離が、0.1 mm 未満であると、LED バックライト装置に振動や何等かの要因で配線基板の表面の法線方向と直交する方向に衝撃が加わったときに、第 2 のスペーサ部と第 1 の光学シートや配線基板との衝突を抑制できないおそれがあり、また 1.0 mm を超えると、LED バックライト装置の小型化を図れないおそれがある。

20

【0125】

図 3 においては、第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 E が、筐体 3 0 の内側面 3 0 D に接しているが、図 1 0 に示されるように、第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 E と筐体 3 0 の内側面 3 0 D との間に隙間 1 0 7 を有していてもよい。このような隙間 1 0 7 を有することにより、LED バックライト装置 2 0 に振動や何等かの要因でフレキシブル配線基板 4 1 の表面 4 1 A の法線方向と直交する方向に衝撃が加わったとしても、隙間 1 0 7 の存在によって、第 2 のスペーサ部 7 2 が筐体 3 0 の内側面 3 0 D 側に若干撓るので、振動や衝撃によって、第 1 の光学シート 5 0 が若干第 2 のスペーサ 7 2 側に移動したとしても、第 2 のスペーサ部 7 2 と第 1 の光学シート 5 0 が衝突することによる第 1 の光学シート 5 0 およびスペーサ 7 0 の破損をより抑制することができる。なお、図 1 1 に示される隙間 1 0 7 は、筐体 3 0 の内底面 3 0 B から第 2 の光学シート 6 0 に向けて、徐々に広がっている。すなわち、第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 E は、第 2 のスペーサ部 7 2 の底面 7 2 D から上面 7 2 F に向けて、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側に向けて傾斜している。

30

【0126】

第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 E と筐体 3 0 の内側面 3 0 D との間の距離、すなわち隙間 1 0 7 の幅は、最も大きい箇所で、0.1 mm 以上 1.0 mm 以下であることが好ましい。この距離が、0.1 mm 未満であると、LED バックライト装置に振動や何等かの要因で配線基板の表面の法線方向と直交する方向に衝撃が加わったときに、第 2 のスペーサ部が有効に撓ることができないおそれがあり、また 1.0 mm を超えると、LED バックライト装置の小型化を図れないおそれがある。

40

【0127】

<< レンズシート >>

レンズシート 8 0 は、入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させる機能を有する。レンズシート 8 0 は、図 1 2 に示されるように、例えば L 1 のような入射角度が大きい光の進行方向を変化させて出光側から出射させて、正面方向の輝度を集中的に向上させる機能（集光機能）とともに、例えば L 2 のような入射角度が小さい光を反射させて、第 2 の光学シート 8 0 側に戻す機能（再帰反射機能）を有している。レンズシート 8 0 は、図 1 2 に示されるように、樹脂フィルム 8 1 と、樹脂フィルム 8 1 の一方の面に設けられたレンズ層 9 2 とを備えている。なお、レンズシート 8 0 は、レンズ層 8 2 が樹脂フィルム 9 1 よりも反射型偏光分離シート 9 0 側に位置するように配置されている。

50

【 0 1 2 8 】

(樹脂フィルム)

樹脂フィルム 8 1 の構成材料としては、例えば、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）、セルローストリアセテート、セルロースジアセテート、セルロースアセートブチレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリエーテルケトン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、又は、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂が挙げられる。

【 0 1 2 9 】

(レンズ層)

レンズ層 8 2 は、出光側に並べて配置された複数の単位レンズ 8 2 A を備えている。単位レンズ 8 2 A は、三角柱状であってもよいし、波状や例えば半球状のような椀状であってもよい。具体的には、単位レンズとしては、単位プリズム、単位シリンドリカルレンズ、単位マイクロレンズ等が挙げられる。なお、そのような単位レンズ形状を有するレンズシートとしては、プリズムシート、レンチキュラーレンズシート、マイクロレンズシート等が挙げられる。

10

【 0 1 3 0 】

単位レンズ 8 2 A は、光の利用効率を向上させる観点から、 80° 以上 100° 以下の頂角を有することが好ましく、約 90° の頂角を有することがより好ましい。

【 0 1 3 1 】

< 反射型偏光分離シート >

反射型偏光分離シート 9 0 は、レンズシート 8 0 から出射される光のうち、第 1 の直線偏光成分（例えば、P 偏光）のみを透過し、かつ第 1 の直線偏光成分と直交する第 2 の直線偏光成分（例えば、S 偏光）を吸収せずに反射する機能を有するものである。反射型偏光分離シート 9 0 で反射された第 2 の直線偏光成分は再度反射され、偏光が解消された状態（第 1 の直線偏光成分と第 2 の直線偏光成分とを両方含んだ状態）で、再度、反射型偏光分離シート 9 0 に入射する。

20

【 0 1 3 2 】

反射型偏光分離シート 9 0 としては、3 M 社から入手可能な「DBEF」（登録商標）を用いることができる。また、「DBEF」以外にも、Shinwha Intertek 社から入手可能な高輝度偏光シート「WRPS」やワイヤーグリッド偏光子等を、反射型偏光分離シート 6 3 として用いることができる。

30

【 0 1 3 3 】

本実施形態によれば、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面 7 2 A のうち、内側面上部 7 2 C の少なくとも一部が、第 1 の光学シート 5 0 の外周面 5 0 A よりも第 2 のスペーサ部 7 2 の幅方向内側に位置しているので、第 1 の光学シート 5 0 の上面側から第 1 の光学シート 5 0 を押さえることができる。これにより、LED バックライト装置 2 0 を曲げた場合であっても、内側面上部 7 2 C によって第 1 のスペーサ部 7 1 に対する第 1 の光学シート 5 0 の外縁部 5 0 B の浮き上がりを押さえられるので、第 1 のスペーサ部 7 1 からの第 1 の光学シート 5 0 の剥がれを抑制できる。

40

【 0 1 3 4 】

本実施形態によれば、第 2 のスペーサ部 7 2 の内側面上部 7 2 C の少なくとも一部が、第 1 の光学シート 5 0 の外周面 5 0 A よりも第 2 のスペーサ部 7 2 の幅方向内側に位置しているので、自動車や電車等の振動または何等かの要因で衝撃が LED バックライト装置 2 0 に加わったとしても、第 1 の光学シート 5 0 が移動しにくくなる。これにより、LED 素子 4 2 に対する第 1 の光学シート 5 0 の位置ずれを抑制することができる。また、LED 素子 4 2 に対する第 1 の光学シート 5 0 の位置ずれを抑制することができるので、輝度の面内均一性を向上させることができる。

【 0 1 3 5 】

本実施形態によれば、LED 実装基板 4 0 に対して第 1 の光学シート 5 0 を離間させる

50

第１のスペーサ部７１が、第１の光学シート５０に対して第２の光学シート６０を離間させる棒状の第２のスペーサ部７２と一体的に設けられているので、剛直なスペーサ７０を得ることができる。これにより、自動車や電車等の振動または何等かの要因で衝撃がＬＥＤバックライト装置２０に加わったとしても、スペーサ７０の破損を抑制できる。また、自動車や電車等の振動または何等かの要因で衝撃がＬＥＤバックライト装置２０に加わったとしても、柱状のスペーサを用いた場合よりも、第１の光学シート５０や第２の光学シート６０の揺れ幅が小さくなるので、第１の光学シート５０の位置ずれをより抑制することができるとともに、第２の光学シート６０の位置ずれを抑制することができる。

【０１３６】

さらに、本実施形態によれば、第１のスペーサ部７１が、棒部７３以外に、棒部７３と一体的に設けられた棧部７５を備えているので、第１のスペーサ部として、棒状のものを用いる場合によりも、剛性が高い。このため、ＬＥＤバックライト装置２０に対して振動試験を行った場合に、第１の光学シート５０の揺れ幅をより小さくすることができるので、振動試験を行った場合に、ＬＥＤ素子４２に対する第１の光学シート５０の位置ずれをより抑制することができる。また、第１のスペーサ部７１によって、ＬＥＤ素子４２に対する光透過反射シートである第１の光学シート５０の位置ずれをより抑制することができるので、輝度の面内均一性をより向上させることができる。

【０１３７】

また、スペーサとして、複数の柱状のスペーサを用いると、光学シートが薄い場合には、隣接するスペーサ間で光学シートが撓むおそれがある。特に、光学シートが光透過反射シートである場合には、光透過反射シートは各区画領域に透過部および反射部のパターンを有しているので、光学シートが撓むことによって、配線基板と光透過反射シートとの距離が変わってしまうと、輝度の面内均一性が低下するおそれがある。これに対し、本実施形態によれば、第１のスペーサ部７１が、棒部７３と、棒部７３と一体的に設けられた棧部７５とを備えているので、柱状のスペーサに比べて、第１の光学シート５０との接触面積を増大させることができる。これにより、第１の光学シート５０の撓みを抑制することができる。また、第１のスペーサ部７１によって、光透過反射シートである第１の光学シート５０の撓みを抑制することができるので、フレキシブル配線基板４１と第１の光学シート５０との距離を所定の距離に保持することができ、輝度の面内均一性を向上させることができる。

【０１３８】

本実施形態によれば、第２のスペーサ部７２が棒状となっており、第２のスペーサ部７２の底面７２Ｄが筐体３０の内底面３０Ｂに接しており、第２のスペーサ部７２の外側面７２Ｅが筐体３０の内側面３０Ｄに接しているので、柱状のスペーサと比べて、筐体３０との接触面積および第２の光学シート６０との接触面積を増大させることができ、放熱面積を増大させることができる。これにより、第２の光学シート６０の反りを抑制することができる。

【０１３９】

本実施形態のＬＥＤ画像表示装置１０およびＬＥＤバックライト装置２０の用途は、特に限定されないが、例えば、テレビ用途、車載用途や看板等の広告媒体用途に用いることができる。自動車に搭載されるＬＥＤバックライト装置は、特に、振動試験に耐え得るのであることが必要であるが、本実施形態によれば、振動試験を行った場合であっても、スペーサ７０によって、ＬＥＤ素子４２に対する第１の光学シート５０の位置ずれを抑制することができるので、ＬＥＤバックライト装置２０は、車載用途に好適に用いることができる。

【実施例】

【０１４０】

本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらの記載に限定されない。

【０１４１】

< 実施例 1 >

まず、LED実装基板を作製した。具体的には、縦111mm×横293mmおよび厚さ50μmのポリエチレンナフタレートフィルムの一方の面に、配線用の厚さ35μmの銅層を積層した。その後、配線用の銅層をエッチングして、銅配線部を形成した。銅配線部を形成した後、スクリーン印刷で膜厚50μmの絶縁性保護膜を形成し、フレキシブル配線基板を得た。フレキシブル配線基板を得た後、フレキシブル配線基板の銅配線部にリフロー方式によりはんだ層を介して縦5×横12個の合計60個のLED素子を実装して、LED実装基板を得た。

【0142】

また、光透過反射シートを作製した。光透過反射シートは、厚さ0.5mmの発泡ポリエチレンテレフタレートフィルムに、プレス打ち抜き加工によって、厚さ方向に貫通する複数の開口部を所定のパターンで形成して、作製された。これにより、各区画領域が透過部および反射部からなる縦5個×横12個の合計60個の区画領域を有する光透過反射シートを得た。光透過反射シートにおいては、各区画領域の大きさが縦22mm×横24.2mmであり、かつ各区画領域の中央部から外縁部に向けて開口率が漸増するものであった。

【0143】

また、スペーサを作製した。スペーサは、ポリカーボネート樹脂を用いて射出成型によって作製した。スペーサは、第1のスペーサ部および第1のスペーサ部と一体的に形成された第2のスペーサ部を有するものであった。第1のスペーサ部は、格子状になっており、縦111mm×横290mm、幅2mmおよび高さ2mmの四角形状の枠部と、枠部の内側に縦20mm×横22.4mmの第1のスペーサ部の高さ方向に貫通する縦5個×横12個の合計60個のマトリクス状に配置された開口部と、開口部間に位置し、枠部と一体的に設けられた幅2mmおよび高さ2mmの枠部とを備えているものであった。また、第2のスペーサ部は、枠状になっており、第2のスペーサ部の内側に第1のスペーサ部が位置していた。また、第2のスペーサ部は、第1のスペーサ部に光透過反射シートを配置し、第2のスペーサ部に光拡散シートを配置した際に、第2のスペーサ部の内側面のうち光透過反射シートと対向する部分である内側面对向部よりも光拡散シート側の部分である内側面上部の全てが、光透過反射シートの外周面よりも第2のスペーサの幅方向内側に位置するように形成された。具体的には、第2のスペーサ部は、外寸法が縦117mm×横310mm、内寸法が縦111mm×横290mm、および高さが5mmであり、第2のスペーサ部の底面から第1のスペーサ部の底面までの高さは、0.2mmであった。また、第2のスペーサ部の内側面对向部の幅は2mmであり、内側面上部の幅は内側面对向部の幅よりも光拡散シート側に向けて漸増していた。

【0144】

そして、大きさが縦117mm×横310mm×高さ7mmの收容空間を有するアルミニウム製の筐体本体内に、上記作製したLED実装基板をLED素子が上側になるように配置した。次いで、LED実装基板におけるフレキシブル配線基板の表面に上記作製したスペーサの第1のスペーサ部の底面を、また筐体本体の内底面にスペーサの第2のスペーサ部の底面を両面テープ（製品名「No. 5000NS」、日東電工社製）を介して固定した。さらに、第1のスペーサ部の上面に上記作製した光透過反射シートを両面テープ（製品名「No. 5000NS」、日東電工社製）を介して固定した。ここで、第1のスペーサ部は、第1のスペーサ部の開口部を介して各LED素子からの光が通過するように配置され、また光透過反射シートは区画領域間の境界部が第1のスペーサの枠部の位置となるように配置された。第2のスペーサ部の幅方向における、第2のスペーサ部の内側面上部のうち最も第2のスペーサ部の幅方向内側に位置する部分と、光透過反射シートの外周面との間の距離は、2mmであった。さらに、第2のスペーサ部上に縦117mm×横310mmおよび厚さ1.5mmの光拡散シートを配置した。最後に、大きさが縦110mm×横303mmの開口部を有する枠状の蓋体を筐体本体に嵌合させることによって、筐体を形成して、LEDバックライト装置を得た。なお、フレキシブル配線基板の表面から

10

20

30

40

50

光透過反射シートまでの距離は2 mmであり、フレキシブル配線基板の表面から光拡散シートまでの距離は4 . 8 mmであり、光透過反射シートと光拡散シートとの間の距離は2 . 3 mmであった。

【0145】

< 比較例1 >

比較例1においては、スペーサの代わりに、複数の柱状の第1のスペーサ部と、第1のスペーサ部とは別体であり、かつ第1のスペーサと接合されていない柱状の第2のスペーサ部からなるスペーサを用いたこと以外は、実施例1と同様にして、LEDバックライト装置を得た。比較例1で用いた第1のスペーサ部は、ポリカーボネート樹脂からなる直径5 mm、高さ2 mmの柱状のものであり、第2のスペーサ部は、ポリカーボネート樹脂からなる直径5 mm、高さ5 mmの柱状のものであった。なお、第2のスペーサ部には、実施例1のような内側面上部は設けられていなかった。また、第1のスペーサは、配線基板と光透過反射シートとの間であり、かつLED素子間に1本ずつ配置された。第2のスペーサは、筐体の内底面と光拡散シートの間であり、かつ筐体の四隅に1本ずつ合計4本配置された。柱状の第1のスペーサ部は、両面テープ（製品名「No. 5000NS」、日東電工社製）を介してフレキシブル配線基材および光反射透過シートと固定され、柱状の第2のスペーサ部は、両面テープ（製品名「No. 5000NS」、日東電工社製）を介して筐体本体の内底面と固定された。

10

【0146】

< 曲げ評価 >

実施例および比較例に係るLEDバックライト装置において、曲げ試験を行い、光透過反射シートが第1のスペーサ部から剥がれるか否かを評価した。曲げ試験は、フレキシブル配線基板の短手方向を折り曲げの軸方向とし、曲率半径300 mmでLEDバックライト装置の中央部を折り曲ることによって行った。評価基準は以下の通りとした。

20

：光透過反射シートが第1のスペーサ部から剥がれなかった。

×：光透過反射シートの一部が第1のスペーサ部から剥がれていた。

【0147】

< 輝度の面内均一性測定 >

実施例および比較例に係るLEDバックライト装置において、それぞれ、振動試験を行い、振動試験前後において、それぞれLEDバックライト装置の発光面（光拡散シートの表面）の輝度分布を測定し、輝度の面内均一性を評価するとともに、振動試験前後における面内均一性の変化率を求めて、振動試験前後において面内均一性がどの程度低下したかを評価した。

30

【0148】

振動試験は、単軸動電式振動試験装置（製品名「EM2605S/H10」、IMV社製）の振動テーブルに、LEDバックライト装置の筐体の短手方向における外側面が振動テーブル側となるようにLEDバックライト装置を立てた状態で、LEDバックライト装置を固定し、互いに直交する3軸方向（X方向、Y方向、Z方向）の各方向に対し1時間ずつ下記条件で振動させることにより行った。振動条件は、掃引速度1 oct / 分で、周波数が10 Hz ~ 30 Hzの間は振幅±0 . 75 mmで振動させ、周波数が30 Hz ~ 500 Hzの間は加速度を3 Gとした。なお、この振動試験は、車載用LEDバックライト装置に求められている振動試験である。

40

【0149】

輝度分布は、LED素子1個当たり180 mAの電流を投入して、LED素子を点灯させた状態で、LEDバックライト装置の発光面（光拡散シートの表面）から発光面の法線方向に1 m離れた箇所において、2次元色彩輝度計（製品名「CA-200」、コニカミノルタ社製）を用いて測定された。

【0150】

輝度の面内均一性は、測定領域における中央領域の縦22 . 4 mm × 横146 . 4 mmを評価範囲とし、評価範囲内の輝度分布における最大輝度（ L_{vmax} ）および最小輝度

50

($L_{v_{min}}$)を用いて、最大輝度($L_{v_{max}}$)に対する最小輝度($L_{v_{min}}$)の割合($L_{v_{min}} / L_{v_{max}}$)を求めることによって、数値化された。

【0151】

また、上記で求めた振動試験前における輝度の面内均一性および振動試験後における輝度の面内均一性を用いて、振動試験前後の輝度の面内均一性の変化率を求め、振動試験前後で輝度の面内均一性がどの程度低下したか評価した。評価基準は、以下の通りとした。

：振動試験前後における輝度の面内均一性の変化率が10%以内であった。

×：振動試験前後における輝度の面内均一性の変化率が10%を超えていた。

なお、振動試験前後の輝度の面内均一性の変化率は、振動試験前の輝度の面内均一性と振動試験後の輝度の面内均一性の差(振動試験前の輝度の面内均一性 - 振動試験後の輝度の面内均一性)とした。

【0152】

<外観評価>

実施例および比較例に係るLEDバックライト装置において、上記振動試験後のスペーサの外観を目視にて観察し、評価した。評価結果は、以下の基準とした。

：スペーサにおいて、割れや折れ等の破損が確認されなかった。

×：スペーサにおいて、割れや折れ等の破損が確認された。

【0153】

<撓み評価>

実施例および比較例に係るLEDバックライト装置において、光透過反射シートに撓みが発生しているか否かを目視により評価した。なお、撓みは、振動試験前の光透過反射シートで確認するものとする。

：光透過反射シートにおいて、撓みが確認されなかった。

×：光透過反射シートにおいて、撓みが確認された。

【0154】

以下、結果を表1に示す。

【表1】

	曲げ評価	輝度面内均一性		外観評価	撓み評価
		振動試験前	試験前後の変化率		
実施例1	○	0.78	○	○	○
比較例1	×	0.72	×	×	×

【0155】

以下、結果について述べる。比較例1においては、曲げ試験で、光透過反射シートの一部が第1のスペーサ部から剥がれていた。具体的には、曲げ試験によって、光透過反射シートの外縁部が第1のスペーサ部から剥がれていた。

【0156】

また、比較例1においては、振動試験前の輝度の面内均一性に比べて振動試験後の輝度の面内均一性が明らかに低下していた。これは、第1のスペーサが柱状のものであったので、剛性が低く、振動試験によって、LED素子に対して光透過反射シートが位置ずれを起こしてしまったものと考えられる。

【0157】

さらに、比較例1においては、LED実装基板に対して光透過反射シートを離間させる第1のスペーサ部と、光透過反射シートに対して光拡散シートを離間させる第2のスペーサ部とを別個に設け、かつ第1のスペーサ部および第2のスペーサ部が柱状のものであったので、第1のスペーサ部や第2のスペーサ部の剛性が低く、第1のスペーサ部や第2のスペーサ部に破損が確認された。

【0158】

さらに、比較例1においては、光透過反射シートにおいて、撓みが確認された。また、

比較例 1 においては、振動試験前の輝度の面内均一性が低かった。これは、光透過反射シートが撓んでいたからであると考えられる。

【0159】

これに対し、実施例 1 においては、曲げ試験によっても、光透過反射シートが第 1 のスペーサ部から剥がれなかった。これは、光透過反射シートが第 1 のスペーサ部に接着されているとともに、第 2 のスペーサの内側面上部によって光透過反射シートの外縁部の浮き上がりを抑制できたためであると考えられる。

【0160】

また、実施例 1 においては、比較例 1 よりも振動試験前の面内均一性に対する振動試験後の面内均一性の低下が抑制されていた。これは、第 2 のスペーサの内側面上部によって光透過反射シートの外縁部を押さえていたので、振動試験によっても、LED 素子に対して光透過反射シートの位置ずれがほぼ起こらなかったからであると考えられる。

10

【0161】

また、実施例 1 においては、LED 実装基板に対して光透過反射シートを離間させる第 1 のスペーサ部と、光透過反射シートに対して光拡散シートを離間させる第 2 のスペーサ部とを一体的に形成したスペーサを用いていたので、スペーサの剛性が高く、スペーサに破損が確認されなかった。

【0162】

さらに、実施例 1 においては、第 1 のスペーサ部が枠部および棹部から構成されていたので、光透過反射シートに撓みが確認されなかった。また、実施例 1 においては、振動試験前の輝度の面内均一性が高かった。これは、光透過反射シートが撓んでいなかったからであると考えられる。

20

【符号の説明】

【0163】

10 ... LED 画像表示装置

20 ... LED バックライト装置

30 ... 筐体

30B ... 内底面

30D ... 内側面

40 ... LED 実装基板

30

41 ... 配線基板

41A ... 表面

41B ... 裏面

41C ... 外周面

42 ... LED 素子

50、130 ... 第 1 の光学シート

50A ... 外周面

51、131 ... 区画領域

51A、131A ... 中央部

51B、131B ... 外縁部

40

52、132 ... 透過部

53、133 ... 反射部

60 ... 第 2 の光学シート

70、140 ... スペーサ

70A ... 内側面

70B ... 内側面对向部

70C ... 内側面上部

71、141 ... 第 1 のスペーサ部

72、142 ... 第 2 のスペーサ部

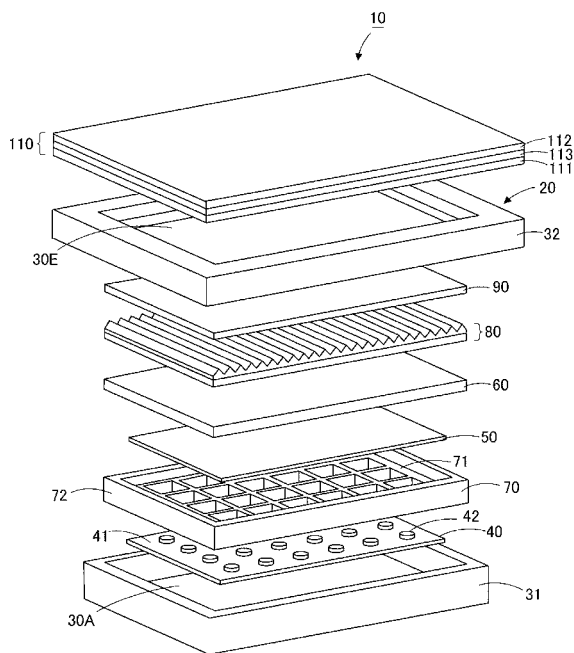
73、143 ... 枠部

50

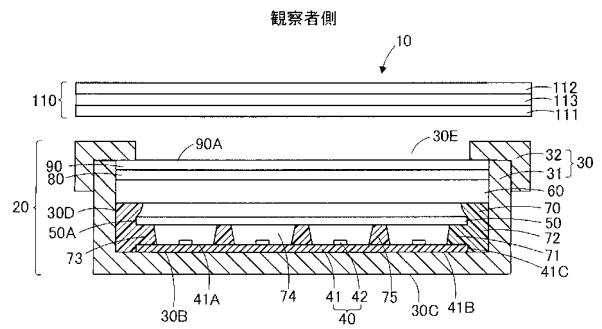
7 4、1 4 4 ... 開口部

7 5、1 4 5 ... 棧部

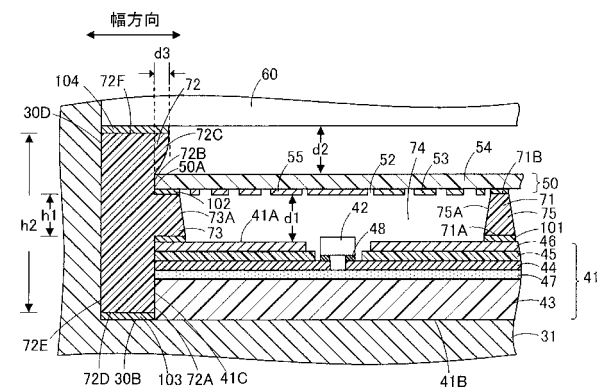
【 図 1 】



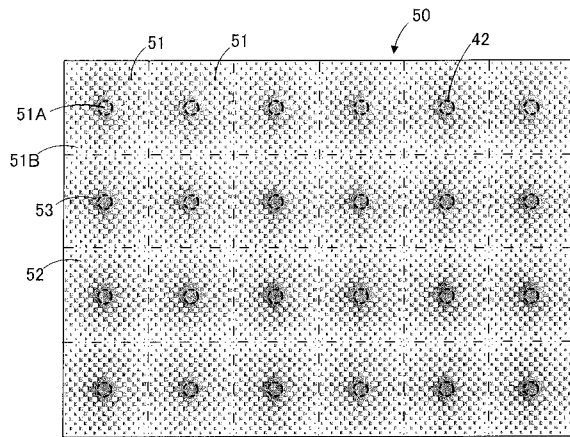
【 図 2 】



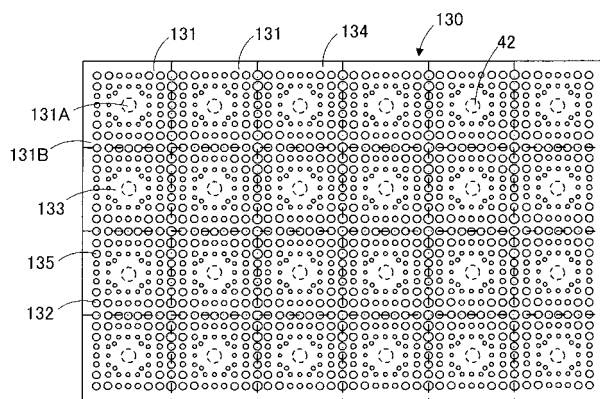
【 図 3 】



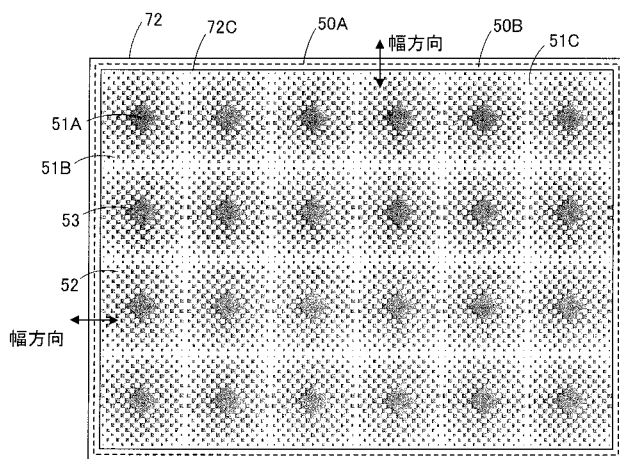
【図 4】



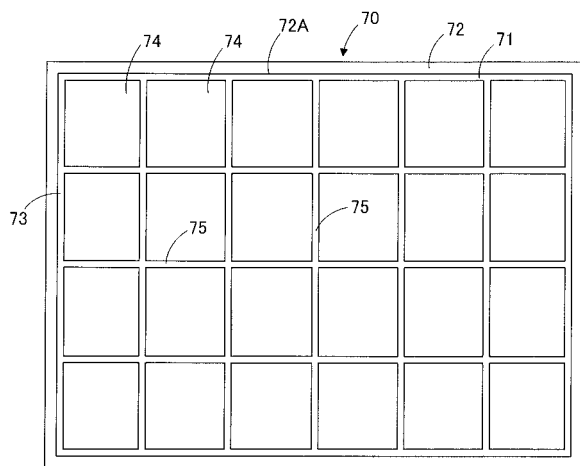
【図 5】



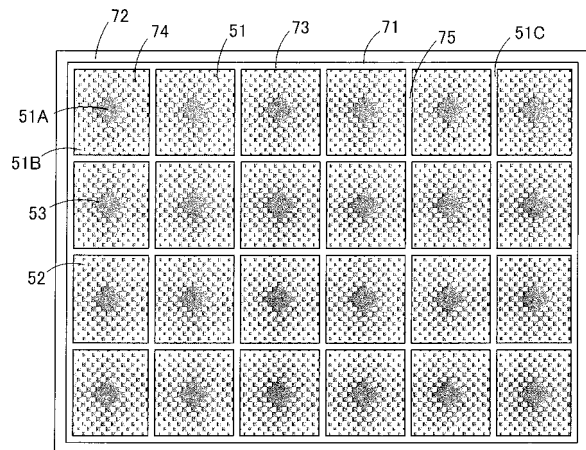
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
F 2 1 Y 105/16	(2016.01)	F 2 1 Y 105:16	
F 2 1 Y 107/70	(2016.01)	F 2 1 Y 107:70	
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	F 2 1 Y 115:10	

(72)発明者 森長 健

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 2H391 AA03 AA31 AB04 AB40 AC10 AC13 AC23 AC32 CA08 CA10
CA15 CA24 CA34
3K244 AA01 BA28 BA30 BA32 BA37 CA02 DA01 GA01 GA02 GA03
GA05 JA03 KA09 KA10 KA18
5F142 AA13 AA42 AA52 AA58 AA67 AA77 BA02 BA32 CA11 CA13
CB12 CB23 CB24 CD02 CD17 CD24 CD25 CD44 CE03 CE04
CE06 CE08 CE32 CF12 CF23 CF42 DB12 DB14 DB16 DB30
DB32 DB34 DB36 DB42 DB44 DB60 EA02 EA18 EA34 FA31
FA50 GA01 GA12