

(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2018-106971

(P2018-106971A)

(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
F 2 1 Y 105/10 (2016.01)	F 2 1 Y 105:10	
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	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2016-253330 (P2016-253330)	(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

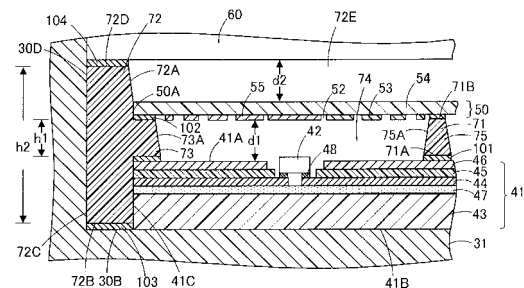
(54) 【発明の名称】 LEDバックライト装置およびLED画像表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】スペーサが破損しにくく、第1の光学シートおよび第2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LED表示装置を提供する。

【解決手段】LEDバックライト装置20は、配線基板41の一方の面41Aに実装された複数のLED素子42を備えるLED実装基板と、LED素子42と対向するように配置された第1の光学シート50と、その光射出側に配置された第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の外周面50Aを取り囲み、かつ第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とを有するスペーサと、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、かつ、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。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線基板、および前記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のスペーサ部と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、かつ前記第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 に記載のＬＥＤバックライト装置。

【請求項 3】

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 4】

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 3 のいずれか一項に記載のＬＥＤバックライト装置。

【請求項 5】

前記第１のスペーサ部が、格子状またはハニカム状である、請求項 4 に記載のＬＥＤバックライト装置。

【請求項 6】

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 3 ないし 5 のいずれか一項に記載のＬＥＤバックライト装置。

【請求項 7】

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バックライトとを備えている。現在、ＬＥ

10

20

30

40

50

D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。

10

【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素子を実装された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】

20

【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】

現在、LED画像表示装置を、自動車等の車両や広告媒体に用いることが検討されている。車両においては、車両から振動が発生するので、車両の振動が車両に搭載されたLED画像表示装置にも伝わることもある。また、広告媒体においても、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。さらに、LED画像表示装置の設置の際または設置後、何等かの要因でLED画像表示装置に衝撃が加わることもある。

30

【0007】

しかしながら、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、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ったときに、第1のスペーサおよび/または第2のスペーサが破損してしまうおそれがある。

【0008】

また、光学シートの中には、光透過反射シートのようにLED素子と光学シートとの位置合わせが重要となるものがあるが、何等対策が採られていないのが、現状であるので、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、その後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ったときに、LED素子に対する光学シートの位置がずれてしまう、いわゆる位置ずれが生じてしまい、輝度の面内均一性が低下してしまうおそれがある。

40

【0009】

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、スペーサが破損しにくく、かつ第1の光学シートおよび第2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】

【0010】

本発明の一の態様によれば、配線基板、および前記配線基板の一方の面に実装された複

50

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のスペーサ部と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、かつ前記第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ことを特徴とする、ＬＥＤバックライト装置が提供される。

【００１１】

10

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。

【００１２】

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。

【００１３】

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柵部とを有していてもよい。

20

【００１４】

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。

【００１５】

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てもよい。

30

【００１６】

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】

【００１７】

本発明の一の態様によれば、スペーサが破損しにくく、かつ第１の光学シートおよび第２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。

40

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【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。

50

【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 の光学シートとスペーサとの配置関係を示す平面図である。

【図 8】実施形態に係る他のスペーサの平面図である。

【図 9】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 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】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】

【0019】

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との配置関係を示す平面図である。図 8 は実施形態に係る他のスペーサの平面図であり、図 9 および図 10 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 11 は図 1 に示されるレンズシートの断面図である。

10

20

【0020】

<<< 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。

【0021】

<<< 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。

30

【0022】

<<< 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。

40

【0023】

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、15 mm 以下となっていることが好ましく、10 mm 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。

【0024】

<< 筐体 >>

50

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。

【0025】

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。

10

【0026】

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。

【0027】

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。

20

【0028】

<< LED 実装基板 >>

LED 実装基板 40 は、配線基板 41 と、配線基板 41 の一方の面 (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。LED 実装基板 40 は、図 2 に示されるように、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。

【0029】

< 配線基板 >

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。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。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、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、「配線基板の裏面が筐体の内底面と接している」とは、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、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。

30

【0030】

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、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。

40

【0031】

配線基板 41 は、リジット配線基板であってもよいが、フレキシブル配線基板であることが好ましい。配線基板 41 が、フレキシブル配線基板であることにより、曲げ可能な LED バックライト装置を得ることも可能になる。図 3 に示される配線基板 41 は、フレキシブル配線基板である。「フレキシブル」とは、柔軟性があることを意味しており、「フ

50

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1 m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50 cm、より好ましくは30 cm、更に好ましくは10 cm、特に好ましくは5 cmとなるように曲がる。

【0032】

(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50 cm、より好ましくは30 cm、更に好ましくは10 cm、特に好ましくは5 cmとなるように曲がるフィルムである。

10

【0033】

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。

20

【0034】

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、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。

【0035】

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。

30

【0036】

樹脂フィルム43には、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 $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 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。

40

【0037】

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 μm 以上500 μm 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 μm 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 μm 以下であることが好ましい。

50

【0038】

(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、金属箔等をパターンングすることによって形成することができる。

【0039】

金属配線部44を構成する金属の熱伝導率 λ 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 λ 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 λ 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 λ は $403\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である。

10

【0040】

金属配線部44を構成する金属の電気抵抗率 R は $3.00\times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ 以下が好ましく、 $2.50\times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ 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 $1.55\times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ となる。

【0041】

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。

20

【0042】

金属配線部44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。

【0043】

金属配線部44は電解銅箔であり、また、金属配線部44における樹脂フィルム43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44における樹脂フィルム43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43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 B0601:1999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。

30

【0044】

金属配線部44の配置は、LED素子42の導通可能な配置、好ましくはLED素子42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、配線基板41においては、樹脂フィルム43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44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42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44を通じて速やかに拡散させ、樹脂フィルム43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。

40

【0045】

金属配線部44の厚みは、配線基板41に要求される耐電流の大きさ等に応じて適宜設

50

定すればよく、特に限定されないが、一例として $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下としてもよい。放熱性向上の観点から、金属配線部44の厚みは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、金属配線部の厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 未満であると、樹脂フィルム43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44の厚さは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。一方、金属配線部の厚さが、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 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44の厚さは、樹脂フィルム43と同様の方法によって測定することができる。

【0046】

(絶縁性保護膜)

絶縁性保護膜45は、主として配線基板41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45は、金属配線部44の表面のうちLED素子42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43の表面のうち金属配線部44の非形成部分の概ね全面を覆う態様で形成されている。

【0047】

絶縁性保護膜45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 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45を形成するための材料として特に好ましい。

【0048】

絶縁性保護膜45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。

【0049】

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。

【0050】

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滲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。

【0051】

(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、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。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

反射層 4 6 は、ＬＥＤ素子 4 2 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。

【 0 0 5 3 】

反射層 4 6 の膜厚は、 $50\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下であることが好ましい。反射層 4 6 の膜厚が、 $50\mu\text{m}$ 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 1mm 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 4 6 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ものとする。 10

【 0 0 5 4 】

(接着層)

接着層 4 7 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 4 7 は、金属配線部 4 4 のエッチング処理後に樹脂フィルム 4 3 上に残存している。

【 0 0 5 5 】

(はんだ層)

はんだ層 4 8 は、金属配線部 4 4 とＬＥＤ素子 4 2 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 4 8 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。 20

【 0 0 5 6 】

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 4 3 における金属配線部 4 4 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 4 0 の熱をより筐体本体 3 1 に放熱させることもできる。 30

【 0 0 5 7 】

< < ＬＥＤ素子 > >

ＬＥＤ素子 4 2 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 2 0 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。

【 0 0 5 8 】

ＬＥＤ素子 4 2 は、配線基板 4 1 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 4 2 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 4 2 は配線基板 4 1 上に複数個実装されている。配線基板 4 1 に実装されるＬＥＤ素子 4 2 の個数は、複数個であれば、特に限定されない。ＬＥＤ素子 4 2 の配置密度は、 $0.02\text{個}/\text{cm}^2$ 以上 $2.0\text{個}/\text{cm}^2$ 以下であることが好ましく、 $0.1\text{個}/\text{cm}^2$ 以上 $1.5\text{個}/\text{cm}^2$ 以下であることがより好ましい。 40

【 0 0 5 9 】

< < 第 1 の光学シート > >

第 1 の光学シート 5 0 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 5 0 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。

【0060】

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、配線基板 41 と略平行に配置されている。

10

【0061】

図 3 に示される配線基板 41 の表面 41 から第 1 の光学シート 50 までの距離 d_1 は、0.6 mm 以上 6 mm 以下となっている。本明細書における「配線基板の表面から第 1 の光学シートまでの距離」とは、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配線基板側の面までの距離を意味し、また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配線基板側の面とは、第 1 の光学シートにおける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 における配線基板 41 側の面とする。

20

【0062】

第 1 の光学シート 50 の厚みは、25 μm 以上 1 mm 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 μm 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 1 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 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 ID F - 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。

30

【0063】

< 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。

【0064】

40

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

50

よび反射部 5 3 は、マス目状のパターンであってもよい。

【 0 0 6 5 】

第 1 の光学シート 5 0 は、図 4 に示されるように、各区画領域 5 1 の中央部 5 1 A が各 LED 素子 4 2 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 5 1 B よりも中央部 5 1 A に入射する光量は多くなる。このため、各区画領域 5 1 においては、透過部 5 2 の面積割合である開口率が、中央部 5 1 A から外縁部 5 1 B に向けて漸増していることが好ましい。各区画領域 5 1 における開口率を、中央部 5 1 A から外縁部 5 1 B 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 7 2 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 5 1 においては、開口率が中央部 5 1 A から外縁部 5 1 B 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。

【 0 0 6 6 】

各区画領域 5 1 の中央部 5 1 A においては、面積比が主として反射部 > 透過部となって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、50 % 以上 100 % 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、60 % 以上であることがより好ましく、70 % 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 100 % 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。

【 0 0 6 7 】

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。

【 0 0 6 8 】

< 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 85 % 以上であることが好ましい。全光線透過率は、JIS K - 7361 : 1997 に準拠して、ヘイズメーター（製品名「HM - 150」、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。

【 0 0 6 9 】

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（PET）やポリエチ

レンナフタレート (PEN) が挙げられる。樹脂フィルム 54 の厚さは、 $12\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1 mm ($1000\text{ }\mu\text{m}$) 以下であることが好ましい。樹脂フィルム 54 の厚さは、樹脂フィルム 43 の厚みと同様の方法によって測定することができる。

【0070】

< 反射部 >

反射部 53 は、図 3 における第 1 の光学シート 50 における反射層 55 が存在する領域である。図 3 に示される反射部 53 は、樹脂フィルム 54 の LED 素子 42 側の面に形成されているが、これに限らず、LED 素子 42 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 54 の両面に形成されていてもよい。反射層 55 の膜厚は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。反射層 55 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ことができる。

10

【0071】

反射部 53 においては、波長 420 nm 以上 780 nm 以下の可視光波長領域で少なくとも 80% 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 50 における反射部 53 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「USPM-RUII」、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 100% 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。

【0072】

反射層 55 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 55 中の白色顔料の含有量は、反射層中に $10\text{ 質量}\%$ 以上 $85\text{ 質量}\%$ 以下であることが好ましい。

20

【0073】

反射層 55 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、シリコー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む 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 $2014-129549$ に記載されているシリコーン系の熱硬化性樹脂が挙げられる。反射層 65 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 64 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。

30

【0074】

図 3 に示される第 1 の光学シート 50 は、上記したように、樹脂フィルム 54 と、樹脂フィルム 54 の少なくとも一方の面上の一部に積層された反射層 55 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 (PET) 等の光反射性シート 134 に光反射性シート 134 の厚み方向に貫通する複数の開口部 135 を形成した第 1 の光学シート 130 であってもよい。第 1 の光学シート 130 は、第 1 の光学シート 50 と同様に、区画領域 131、透過部 132、および反射部 133 を備えている。第 1 の光学シート 130 における区画領域 131、透過部 132、および反射部 133 は、第 1 の光学シート 50 における区画領域 51、透過部 52、および反射部 53 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 130 の各区画領域 131 においても、透過部 132 の面積割合である開口率が、区画領域 131 の中央部 131A から区画領域 131 の外縁部 131B 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 130 の場合、開口部 135 は、光を透過させる透過部 132 として機能し、第 1 の光学シート 130 における開口部 135 以外の部分が、光を反射させる反射部 133 として機能する。開口部 135 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 135 は、プレス打ち抜き加工、或いは、彫刻刃による抜き加工

40

50

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。

【0075】

< 第2の光学シート >

第2の光学シート60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60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60を配置することにより、第1の光学シート50を透過した光を第2の光学シート60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80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90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80や反射型偏光分離シート90と同様のものを用いることができる。

10

【0076】

第2の光学シート60は、第1の光学シート50の光出射側に配置されている。第2の光学シート60は、スペーサ70の後述する第2のスペーサ部72によって第1の光学シート50に対し離間している。第2の光学シート60は、第1の光学シート50と略平行に配置されている。

20

【0077】

図3に示される第1の光学シート50から第2の光学シート60までの距離d2は、0.5mm以上5mm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、0.5mm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。

30

【0078】

また、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、1mm以上10mm以下となっていることが好ましい。本明細書における「配線基板の表面から第2の光学シートまでの距離」とは、配線基板の表面から第2の光学シートにおける配線基板側の面までの距離を意味するものとする。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。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、5mm以下となっていることが好ましい。

【0079】

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。

40

【0080】

第2の光学シート60の厚みは、0.3mm以上5mm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、0.3mm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、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。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。

50

【0081】

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「樹脂からなる」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。

【0082】

<<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。

10

【0083】

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。

20

【0084】

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。

【0085】

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、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。

30

【0086】

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。

40

【0087】

<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

50

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、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 d_1 を 0.6 mm 以上 6 mm 以下に保持する機能を有している。

【0088】

図 3 に示される第 1 のスペーサ部 71 の高さ h_1 は、0.5 mm 以上 5 mm 以下であることが好ましい。第 1 のスペーサ部の高さが、0.5 mm 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 5 mm を越えると、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 h_1 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。

【0089】

第 1 のスペーサ部 71 と配線基板 41 は固定されている。第 1 のスペーサ部 71 と配線基板 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 および枠部 75 の底面）と配線基板 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。

【0090】

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 および枠部 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。

【0091】

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枠部 75 とを有している。

【0092】

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、枠部および枠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 および枠部 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/または枠部の角部は、第 1 のスペーサ部の平面視において、曲線状となってもよい。

【0093】

10

20

30

40

50

(枠部および棧部)

図 6 に示される枠部 7 3 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 7 3 は、ほぼ配線基板 4 1 の大きさと同じ大きさになっている。

【 0 0 9 4 】

棧部 7 5 は、開口部 7 4 間を仕切るものであり、枠部 7 5 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 7 1 においては、枠部 7 3 および棧部 7 5 が一体形成されている。枠部 7 3 および棧部 7 5 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。

10

【 0 0 9 5 】

棧部 7 5 は、図 7 に示されるように、区画領域 5 1 間の境界部 5 1 C 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 7 は、LED素子 4 2 側からスペーサ 7 0 および第 1 の光学シート 5 0 を平面視した図である。

20

【 0 0 9 6 】

図 3 に示されるように、枠部 7 3 および棧部 7 5 の少なくともいずれかの開口部 7 4 に面している側面 7 3 A、7 5 A が、配線基板 4 1 から第 1 の光学シート 5 0 に向けて開口部 7 4 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 7 3 A、7 5 A を有する枠部 7 3 および棧部 7 5 を形成することにより、LED素子 4 2 からの出射光を枠部 7 3 の側面 7 3 A および棧部 7 5 の側面 7 5 A で反射させて、第 1 の光学シート 5 0 に導くことができるので、LEDバックライト装置 2 0 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 7 3 A、7 5 A を有するスペーサ 7 0 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 7 3 A、7 5 A は、第 1 のスペーサ 7 1 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。

30

【 0 0 9 7 】

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。

【 0 0 9 8 】

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。

40

【 0 0 9 9 】

第 1 の光学シートとして、貫通する複数の開口部 1 3 5 を有する第 1 の光学シート 1 3 0 を用いる場合、開口部 1 3 5 のうち 1 以上の開口部 1 3 5 を上記孔部として利用してもよい。この場合、開口部 1 3 5 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 1 3 5 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

50

せる孔部を有する光学シートであれば、適用できる。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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。

10

【0103】

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。

【0104】

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。

20

【0105】

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。

30

【0106】

<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。

【0107】

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もので、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。

40

【0108】

図7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。

【0109】

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8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て

50

もよい。図 8 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、枠状の第 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 144 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。

【0110】

< 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 の光学シート 50 から第 2 の光学シート 60 までの距離 d_2 を 0.5 mm 以上 5 mm 以下に保持するとともに、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 1 mm 以上 10 mm 以下に保持する機能を有している。

【0111】

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、 1 mm 以上 10 mm 以下であることが好ましい。第 2 のスペーサ部の高さが、 1 mm 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 10 mm 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。

【0112】

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、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。

【0113】

図3に示されるように、第2のスペーサ部72の底面72B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72B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。

【0114】

10

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72C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のスペーサ部の開口部を画定する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72Cは、筐体30の内側面30Dに直接接している。

【0115】

20

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72B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。

【0116】

30

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72Bとは反対側の上面72D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。

【0117】

40

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よりも第2の光学シート60側の領域は、第1の光学シート50から第2の光学シート60に向けて開口部72E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。このような内側面72Aを有する第2のスペーサ部72を形成することにより、LED素子42からの光を第2のスペーサ部72の内側面72Aで反射させて、第2の光学シート60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。内側面72Aは、第2のスペーサ部72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。

【0118】

50

図3においては、第1の光学シート50の外周面51Cおよび配線基板41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 1 C 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 に何等かの要因で配線基板 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 と配線基板 4 1 との衝突を抑制することができるので、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

【0119】

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 10 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 10 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。

【0120】

図 3 においては、第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 C が、筐体 3 0 の内側面 3 0 D に接しているが、図 10 に示されるように、第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 C 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 に何等かの要因で配線基板 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ると、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、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 10 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 C は、第 2 のスペーサ部 7 2 の底面 7 2 B から上面 7 2 C 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。

20

30

【0121】

第 2 のスペーサ部 7 2 の外側面 7 2 C 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 10 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 10 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。

【0122】

<< レンズシート >>

40

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 11 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 11 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。

【0123】

（樹脂フィルム）

50

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、セルロースアセテートブチレート、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。

【0124】

（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つてもよい。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

【0125】

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 θ 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。

【0126】

< 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

【0127】

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

【0128】

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 を離間させる第 1 のスペーサ部 7 1 が、第 1 の光学シート 5 0 に対して第 2 の光学シート 6 0 を離間させる枠状の第 2 のスペーサ部 7 2 と一体的に設けられているので、剛直なスペーサ 7 0 を得ることができる。これにより、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 2 0 に加わったとしても、スペーサ 7 0 の破損を抑制できる。また、上記振動や衝撃が LED バックライト装置 2 0 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 5 0 や第 2 の光学シート 6 0 の揺れ幅が小さくなるので、第 1 の光学シート 5 0 および第 2 の光学シート 6 0 の位置ずれを抑制することができる。

【0129】

40

さらに、本実施形態によれば、第 1 のスペーサ部 7 1 が、枠部 7 3 以外に、枠部 7 3 と一体的に設けられた棧部 7 5 を備えているので、第 1 のスペーサ部として、枠状のものをを用いる場合よりも、剛性が高い。このため、LED バックライト装置 2 0 に対して振動試験を行った場合に、第 1 の光学シート 5 0 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 4 2 に対する第 1 の光学シート 5 0 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 7 1 によって、LED 素子 4 2 に対する光透過反射シートである第 1 の光学シート 5 0 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。

【0130】

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

50

、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、枠部73と、枠部73と一体的に設けられた枠部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、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。

10

【0131】

本実施形態によれば、第2のスペーサ部72が枠状となっており、第2のスペーサ部72の底面72B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72C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。

【0132】

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も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の破損やLED素子42に対する第1の光学シート50および第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。

20

【実施例】

【0133】

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。

【0134】

30

< 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的一方の面に、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。

【0135】

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。

40

【0136】

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

50

、縦 111 mm × 横 290 mm、幅 2 mm および高さ 2 mm の四角形状の枠部と、枠部の内側に縦 20 mm × 横 22.4 mm 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 2 mm および高さ 2 mm 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、枠状となっており、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。第 2 のスペーサ部は、外寸法が縦 117 mm × 横 310 mm、内寸法が縦 111 mm × 290 mm、および高さが 5 mm 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、0.2 mm であった。

【0137】

そして、大きさが縦 117 mm × 横 310 mm × 高さ 7 mm の収容空間を有するアルミニウム製の筐体本体に、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。さらに、第 2 のスペーサ部上に縦 117 mm × 横 310 mm および厚さ 1.5 mm の光拡散シートを配置した。最後に、大きさが縦 110 mm × 横 303 mm 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。

【0138】

< 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 のスペーサおよび柱状の第 2 の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 のスペーサおよび第 2 のスペーサは、ポリカーボネート樹脂からなる直径 5 mm、高さ 2 mm の柱状のものであった。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。また、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。

【0139】

< 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、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。振動試験は、単軸動電式振動試験装置（製品名「EM2605 S/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 10 c/t / 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。また、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。

【 0 1 4 0 】

< 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。

【 0 1 4 1 】

振動試験は、上記外観評価の欄で記載した振動試験と同様の試験条件で行った。輝度分布は、ＬＥＤ素子１個当たり１８０ｍＡ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１ｍ離れた箇所において、２次元色彩輝度計（製品名「ＣＡ－２０００」、コニカミノルタ社製）を用いて測定された。

【 0 1 4 2 】

輝度の面内均一性は、測定領域における中央領域の縦２２．４ｍｍ×横１４６．４ｍｍ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（ $L_{v_{max}}$ ）および最小輝度（ $L_{v_{min}}$ ）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。

【 0 1 4 3 】

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を評価した。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。

【 0 1 4 4 】

< 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。

【 0 1 4 5 】

以下、結果を表１に示す。

【表１】

	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	×	×	×

【 0 1 4 6 】

以下、結果について述べる。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のスペーサとを別個に設け、かつ第１のスペーサおよび第２のスペーサが柱状のものであったので、第１のスペーサや第２のスペーサの剛性が低く、第１のスペーサや第２のスペーサに破損が確認された。

【 0 1 4 7 】

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。

【 0 1 4 8 】

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。

【 0 1 4 9 】

これに対し、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。

【 0 1 5 0 】

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 1 のスペーサ部および第 2 のスペーサ部が一体的に形成されたスペーサを用いていたので、スペーサの剛性が高く、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。

【 0 1 5 1 】

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。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 2 】

- 1 0 ... LED 画像表示装置
- 2 0 ... LED バックライト装置
- 3 0 ... 筐体
- 3 0 B ... 内底面
- 3 0 D ... 内側面
- 4 0 ... LED 実装基板
- 4 1 ... 配線基板
- 4 1 A ... 表面
- 4 1 B ... 裏面
- 4 1 C ... 外周面
- 4 2 ... LED 素子
- 5 0、1 3 0 ... 第 1 の光学シート
- 5 0 A ... 外周面
- 5 1、1 3 1 ... 区画領域
- 5 1 A、1 3 1 A ... 中央部
- 5 1 B、1 3 1 B ... 外縁部
- 5 2、1 3 2 ... 透過部
- 5 3、1 3 3 ... 反射部
- 6 0 ... 第 2 の光学シート
- 7 0、1 4 0 ... スペーサ
- 7 1、1 4 1 ... 第 1 のスペーサ部
- 7 2、1 4 2 ... 第 2 のスペーサ部
- 7 3、1 4 3 ... 枠部

10

20

30

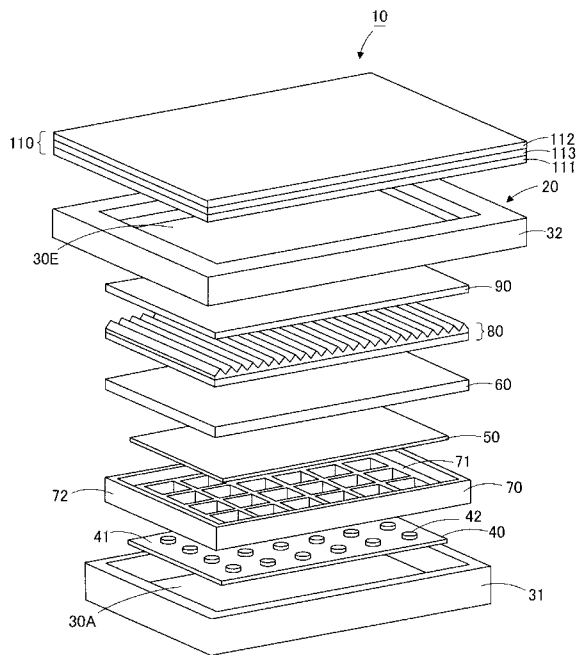
40

50

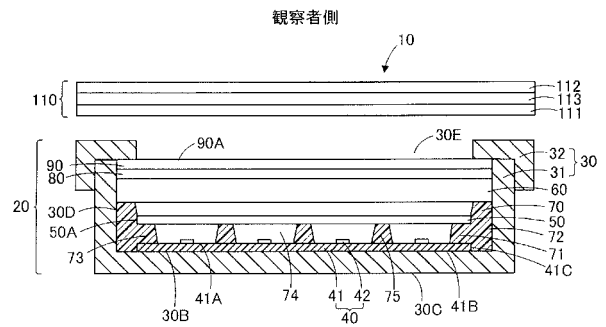
7 4、1 4 4 ... 開口部

7 5、1 4 5 ... 棧部

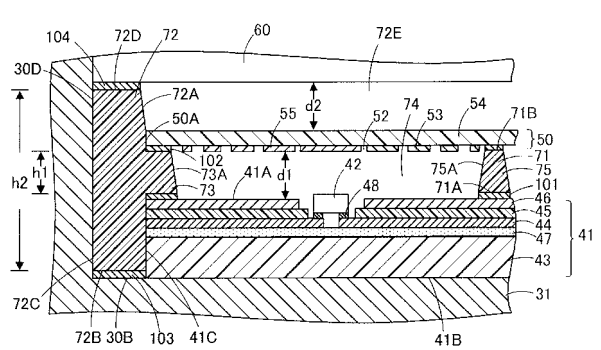
【 図 1 】



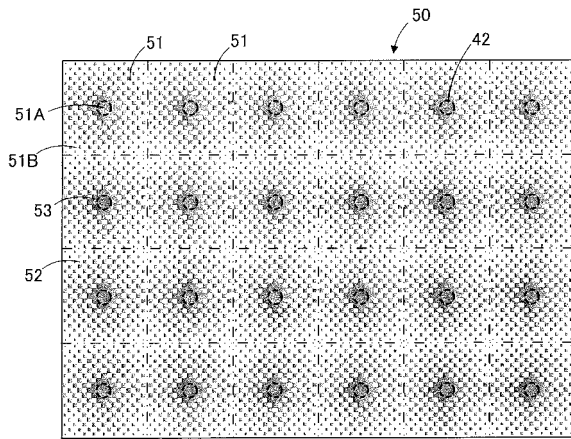
【 図 2 】



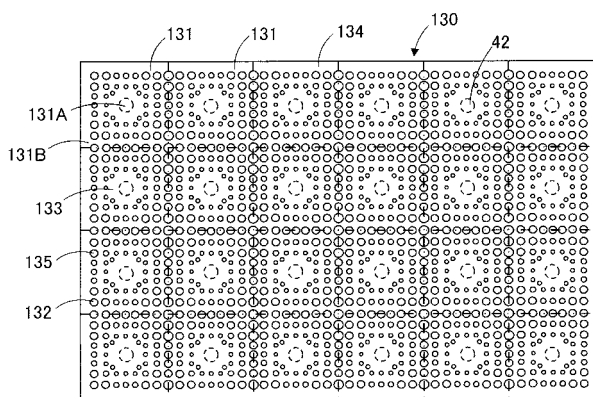
【 図 3 】



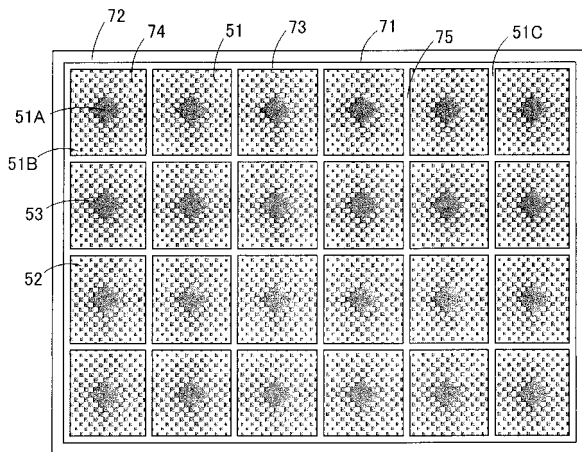
【図 4】



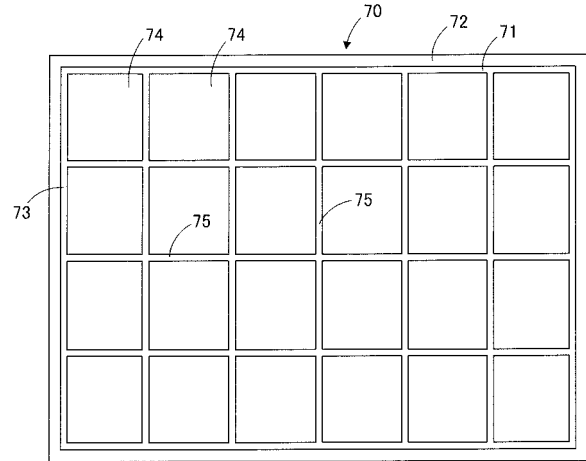
【図 5】



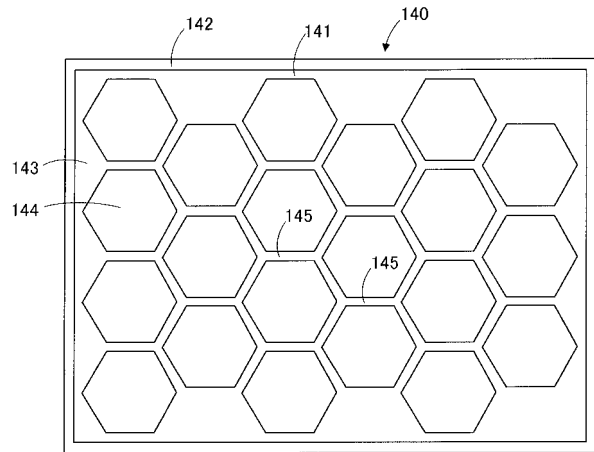
【図 7】



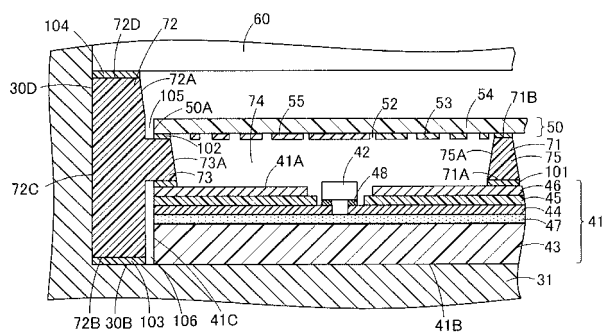
【図 6】



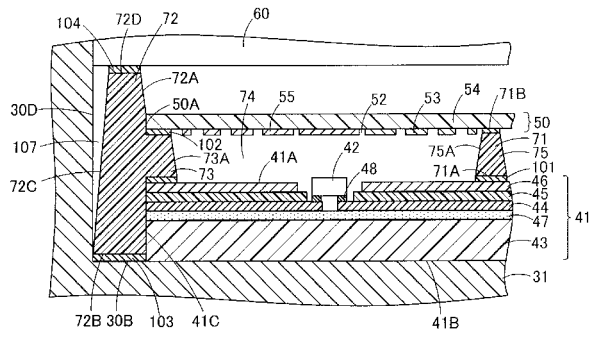
【図 8】



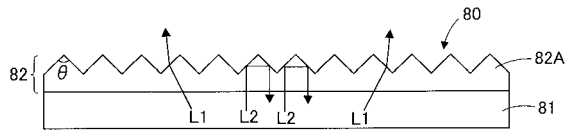
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H391 AA03 AB04 AB21 AB40 AC10 AC13 AC23 AC32 CA08 CA10
CA24
3K244 AA01 BA08 BA26 BA30 BA31 BA32 BA37 BA39 CA02 DA01
FA13 GA01 GA02 GA03 GA05 GA10 JA03 KA02 KA03 KA08
KA09 KA10 KA16 KA19