

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6514526号
(P6514526)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 33/54 (2010.01) H O 1 L 33/54

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-41539 (P2015-41539)	(73) 特許権者	000131430 シチズン電子株式会社
(22) 出願日	平成27年3月3日(2015.3.3)		山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(65) 公開番号	特開2016-162932 (P2016-162932A)	(73) 特許権者	000001960 シチズン時計株式会社
(43) 公開日	平成28年9月5日(2016.9.5)		東京都西東京市田無町六丁目1番12号
審査請求日	平成30年1月19日(2018.1.19)	(74) 代理人	100123881 弁理士 大澤 豊
		(74) 代理人	100085280 弁理士 高宗 寛暁
		(74) 代理人	100080931 弁理士 大澤 敬
		(74) 代理人	100134625 弁理士 大沼 加寿子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長尺の基板と、前記基板上に列状に実装された複数のLEDと、前記LEDを一体的に封止する透光性樹脂とを備えたLED光源装置において、前記透光性樹脂は半円柱状に形成され、前記半円柱状の曲面全体が出射面となっており、前記出射面における前記LEDの上部は平坦であり、前記透光性樹脂の出射面における隣り合う前記LEDの間の上部は凹凸形状が設けられ、前記平坦部及び凹凸形状部は円周に沿って帯状に形成されていることを特徴とするLED光源装置。

【請求項2】

前記凹凸形状は断面が三角形のプリズムであることを特徴とする請求項1に記載のLED光源装置。

【請求項3】

前記凹凸形状は断面が半円形状のプリズムであることを特徴とする請求項1に記載のLED光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に複数のLEDを列状に実装したLED光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、LEDは半導体素子であるため、長寿命で優れた駆動特性を有し、さらに小型で発光効率が良く、鮮やかな発光色を有することから、カラー表示装置のバックライトや照明等に広く利用されるようになってきた。

【0003】

特に近年、ノートパソコンや液晶テレビ用のバックライトとして、側面から入射した光を上面から出射する方式の導光板を有する面状光源が多く使用されており、この面状光源における導光板の側面に入射光を供給するライン状のLED光源装置の提案がなされている。(例えば特許文献1)

【0004】

(従来技術におけるLED光源装置の構成の説明)

以下図11により特許文献1に記載された従来技術におけるLED光源装置の構成について説明する。なお、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、図面を一部簡略化し、また符号も本願に揃えて変更している。図11は従来のLED光源装置100の斜視図である。

【0005】

図11に示すようにLED光源装置100は、長尺の基板102上に、列状に実装された複数のLED101と、複数のLED101を一体的に封止する透光性樹脂103とを備えている。このLED光源装置100において、透光性樹脂103は、透明樹脂または蛍光樹脂等の透光性を有する樹脂によって構成されており、断面が半円形状となる半円柱である。この半円柱の曲面が出射面となって上方に出射光を放出する。LED光源装置100は、基板102上に列状に実装された複数のLED101を同時点灯することによりライン光源を構成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-299697号公報(図1)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

(従来技術におけるLED光源装置の動作説明)

図12は図11に示すLED光源装置100のA-A断面図であり、2個のLED101a、101bの発光特性を示している。

LED101a、101bに電流を供給することによりLED101a、101bが発光すると、LED101a、101bから上方に出射する光のうち、全反射角度(臨界角)より小さい角度で出射面に入射した光は、透光性樹脂103と空気層との屈折率の差に基づいて屈折し、上方に出射され有効な照明光 P_s となる。

【0008】

しかし、全反射角度より大きい角度で出射面に入射した光は、透光性樹脂103の表面(出射面)で全反射し、反射光 P_h として透光性樹脂103の内部に戻される。

以上のようにLED光源装置100は、LED101の発光のうち反射光 P_h として透光性樹脂103の内部に戻される光が存在するため、ライン光源としての出射効率が低下し、効率の良い照明とならないという問題がある。

【0009】

そこで本発明は、上記問題を解決し、全反射角度より大きい角度で出射面に入射した光が全反射して内部に戻ってしまわないようにして効率の良い照明が行えるLED光源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】

上記目的を達成するため本発明のLED光源装置の構成は、長尺の基板と、前記基板上に列状に実装された複数のLEDと、前記LEDを一体的に封止する透光性樹脂とを備え

10

20

30

40

50

たLED光源装置において、前記透光性樹脂は半円柱状に形成され、前記半円柱状の曲面全体が出射面となっており、前記出射面における前記LEDの上部は平坦であり、前記透光性樹脂の出射面における隣り合う前記LEDの間の上部は凹凸形状が設けられ、前記平坦部及び凹凸形状部は円周に沿って帯状に形成されていることを特徴とする。

【0011】

上記構成によると、LEDの上部では透光性樹脂の出射面が平坦になっている。この平坦部に入射する光は屈折しながらそのまま外部に出射される。これに対し、隣り合うLEDの間の上部では透光性樹脂の表面に凹凸形状が設けられている。この凹凸形状に入射した光は、凹凸形状により入射角が小さくなるため全反射されることなく外部に出射される。以上のようにして出射効率の良いLED光源装置を提供できる。

10

【0015】

上記構成によると、前述の作用に加え、半円柱のレンズ効果により基板上方に出射光が集中するため、平板状の導光板の側面に光を入射させる際、入射効率を向上させることができる。

【0016】

前記凹凸形状は断面が三角形のプリズムであると良い。

【0017】

前記凹凸形状は断面が半円形状のプリズムであると良い。

【0018】

前記凹凸形状は円錐形状または角錐形状の突起であると良い。

20

【0019】

前記凹凸形状は拡散面であると良い。

【0020】

前記複数のLEDは赤LED、緑LED、青LEDからなり、前記赤LED、前記緑LED及び前記青LEDがこの組み合わせを繰り返すようにして前記長尺の基板上に配列すると良い。

【0021】

上記構成によれば、白色光源を作成するのに透光性樹脂として、透明樹脂を使用することができるため、明るいLED光源装置となる。

【発明の効果】

30

【0022】

上記の如く本発明のLED光源装置は、LEDの発光のうちLEDの上部に向かう光が、LEDの上部に形成された透光性樹脂の出射面の平坦部へ入射し、屈折しながらそのまま外部に出射するとともに、隣り合うLEDの間の上部へ向かう光が、隣り合うLEDの間の上部に設けた透光性樹脂の出射面の凹凸形状により全反射することなく外部に出射することによって、出射効率を高くできる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態におけるLED光源装置の斜視図である。

【図2】図1に示すLED光源装置のA-A断面図である。

40

【図3】図2に示す凹凸形状部3cの部分拡大断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態におけるLED光源装置の斜視図である。

【図5】図4に示すLED光源装置のA-A断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態におけるLED光源装置の斜視図である。

【図7】図6に示すLED光源装置のA-A断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態におけるLED光源装置の斜視図である。

【図9】図8に示すLED光源装置のA-A断面図である。

【図10】本発明のLED光源装置を用いた表示装置の斜視図である。

【図11】従来例におけるLED光源装置の斜視図である。

【図12】図11に示すLED光源装置のA-A断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0025】

(第1実施形態)

図1～図3により本発明の第1実施形態におけるLED光源装置10を説明する。図1はLED光源装置10の斜視図、図2は図1に示すLED光源装置10のA-A断面図、図3は図2に示す凹凸形状部3bの部分拡大断面図である。

【0026】

図1に示すようにLED光源装置10は、長尺の基板2と、基板2上に列状に実装された複数のLED1と、複数のLED1を一体的に封止する透光性樹脂3とを備えている。このLED光源装置10において、透光性樹脂3は、透明樹脂または蛍光樹脂等の透光性を有する樹脂によって構成され、断面が矩形形状に形成された直方体であり、この直方体の上面3aが出射面となって上方に出射光を放出する。

10

【0027】

透光性樹脂3の上面全体を構成する出射面3aには、部分的に平坦部と凹凸形状部とが形成されている。すなわちLED1の上部が平坦部3bとなっており、各LED1の間の領域が凹凸形状部3cとなっている。凹凸形状部3cには断面が三角形形状で短手方向に延びる複数のプリズムが形成されている。

なお、図1において基板2上に実装された各LED1が透光性樹脂3における出射面3aの平坦部3bに位置合わせされている状態を、点線で示すy軸によって例示している。また、このLED1と平坦部との位置関係は、以後の各実施形態においても同様である。

20

【0028】

(第1実施形態におけるLED光源装置の動作説明)

図2は図1に示すLED光源装置10のA-A断面図であり、2個のLED1a、1bの発光特性を示している。

LED1a、1bに電流が供給されることによりLED1a、1bが発光する。LED1a、1bの発光の一部分は、出射面3aに全反射角度(臨界角)より小さい角度で平坦部3bに入射する。平坦部3bへ入射した光は、透光性樹脂3と空気層との屈折率の差に基づき屈折し、出射光として上方に出射され有効な照明光Psとなる。

30

【0029】

また、LED1a、1bの発光の他の一部分は、全反射角度(臨界角)より大きい角度で出射面3aの凹凸形状部3cに入射する。凹凸形状部3cでは、透光性樹脂3の断面が三角形形状となっているプリズムが複数形成されている。凹凸形状部3cに入射する光は複数のプリズムが有るため、全反射せず出射光として上方に出射し有効な照明光Psとなる。

【0030】

図3は図2に示す凹凸形状部3cの部分拡大断面図である。凹凸形状部3cで配列している凹凸形状4は断面が三角形形状のプリズムからなる。LED1aからの光線P1aは、凹凸形状4の右斜面4aに小さな角度で入射し、右斜面4aで屈折した後外部に出射する。同様にLED1bからの光線P1bは、凹凸形状4の左斜面4bに小さな角度で入射し、左斜面4bで屈折した後外部に出射する。いずれの光線P1a、P1bも斜面4a、4bで屈折し上方に向い照明効果を高めることになる(光線Ps)。

40

なお、LED光源装置10は、透光性樹脂3が直方体であるため、透光性樹脂3の厚さ(基板2の短手方向の長さ)を導光板の厚さと等しくすることにより、前述の作用に加え、平板状の導光板の側面に光を入射させる際、導光板に対し組み込み性が良くなる。

【0031】

図1に示すLED光源装置10を白色光源とするには、基板上に列状に実装する複数のLED1を、赤LED(R-LED)、緑LED(G-LED)、青LED(B-LED)からなるものとすれば良い。すなわち長尺の基板2上に、端からR-LED、G-LE

50

D、B-LEDを配列し、さらにこの組み合わせを繰り返して配列する（例えば図2において、LED1aをR-LED、LED1bをG-LEDとする。）。これらのLED1を封止する透光性樹脂3は透明樹脂を用いることができるので発光効率の良いLED光源装置を得ることができる。また、複数のLED1を全てB-LEDとし、透光性樹脂3としてYAG等の蛍光体を混練した蛍光樹脂を用いることによって疑似白色光源を得ることができる。この場合、コスト的に有利なLED光源装置を得ることができる。

以後の実施形態においても、特に説明しないが何れの構成も適用可能なことは当然である。

【0032】

（第2実施形態）

図4、図5により本発明の第2実施形態におけるLED光源装置20を説明する。図4はLED光源装置20の斜視図であり、図5は図4に示すLED光源装置20のA-A断面図である。

LED光源装置20は、図1に示したLED光源装置10と基本的構成が等しく、同一または対応する要素には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

【0033】

LED光源装置20は、LED光源装置10に対し、凹凸形状24が半円形状のレンチキュラーレンズであるところが異なっている。なお凹凸形状24は透光性樹脂23の出射面23aの凹凸形状部23cに形成されている。LED光源装置20はこのレンチキュラーレンズによってLED1から発した光の全反射を防ぎながら、凹凸形状部23cから出射しようとする光をより上方に向けている。

【0034】

（第3実施形態）

図6、図7により本発明の第3実施形態におけるLED光源装置30を説明する。図6はLED光源装置30の斜視図であり、図7は図6に示すLED光源装置30のA-A断面図である。

LED光源装置30も、図1に示したLED光源装置10と基本的構成が等しく、同一または対応する要素には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

【0035】

LED光源装置30は、LED光源装置10に対し、凹凸形状34がプリズムはなく、円錐形状の突起を為しているところが異なっている。なお凹凸形状34は、透光性樹脂33の出射面33aの凹凸形状部33cに形成されている。LED光源装置30はこの円錐状の突起によってLED1から発した光の全反射を防ぎながら、凹凸形状部33cから出射しようとする光をより上方に向けている。なお凹凸形状部33cには円錐状の突起ではなく角錐状の突起を配しても良い。

【0036】

（第4実施形態）

図8、図9により本発明の第4実施形態におけるLED光源装置40を説明する。図8はLED光源装置40の斜視図であり、図9は図8に示すLED光源装置40のA-A断面図である。

第4実施形態におけるLED光源装置40も、図1に示したLED光源装置10と基本的構成が等しく、同一または対応する要素には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

【0037】

LED光源装置40は、LED光源装置10に対し、透光性樹脂43の形状が直方体ではなく半円柱状を為し、この半円柱状の曲面全体が出射面43aとなっていてところが異なっている。LED光源装置40において透明樹脂43の表面は、LED1の上部が平坦部、LED1と隣接するLED1との間が凹凸形状部43cとなっていて。平坦部43b及び凹凸形状部43cは円周に沿うように帯状に形成されている。

またLED光源装置40では、出射面43aに形成された凹凸形状部43cの凹凸形状

10

20

30

40

50

44をプリズムではなく拡散面44aとした。LED光源装置40は、この拡散面44aによってLED1から発した光の全反射を防ぎながら、凹凸形状部33cから外部に光を出射させている。

【0038】

LED光源装置40は、透光性樹脂43が半円柱状に構成されているため、基板に対し短手方向斜め上方に向う光をレンズ効果により上方に集光する。この結果、平板状の導光板の側面に光を入射させる際、入射効率を高くすることができる。

なお、本実施形態においては凹凸形状部44を拡散面44aとしたが、第1実施形態から第3実施形態に示した凹凸形状部(3c等)と同様に、断面が三角形のプリズム、断面が、半円形状のレンチキュラーレンズ、円錐形状または角錐形状の突起であっても、同様の効果を得ることができる。

10

【0039】

次に、図10により本願発明のLED光源装置10を用いた表示装置50を説明する。図10は表示装置50の斜視図である。表示装置50では、液晶セル等の表示素子60の下面に導光部材70(導光板)が配置され、この導光部材70の一の側面に図1で示したLED光源装置10が配置されている。LED光源装置10を発光させると、LED光源装置10から矢印で示す方向に光が出射し、その光が導光部材70に入射する。導光部材70は、入射した光を上方に向けて表示素子60を下面から照明する。

【0040】

なお本願発明のLED光源装置は、各実施形態に示した白色光源だけでなく、各種のカラー光源にも適用可能である。

20

【符号の説明】

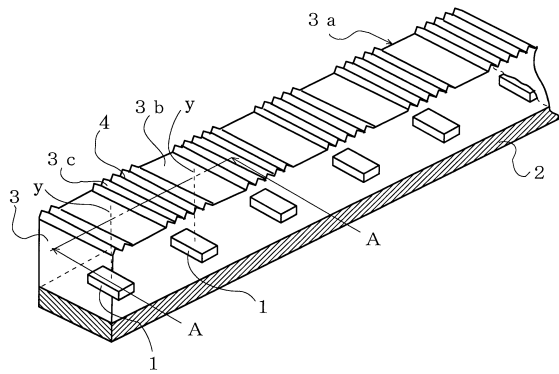
【0041】

1、1a、1b、101	LED
2、102	基板
3、23、33、43、103	透光性樹脂
3a、23a、33a、43a	出射面
3b、23b、33b、43b	平坦部
3c、23c、33c、43c	凹凸形状部
4、24、34、44	凹凸形状
10、20、30、40、100	LED光源装置
50	表示装置
60	表示素子
70	導光部材

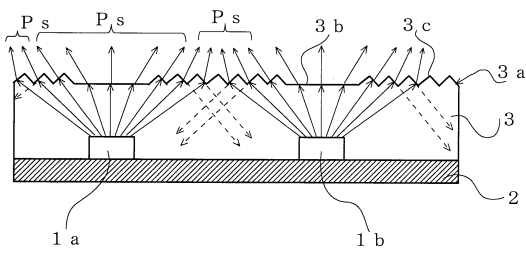
30

【图 1】

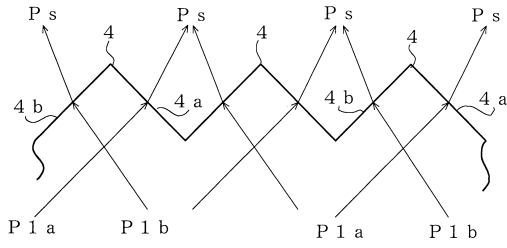
10 LED光源装置



【图 2】

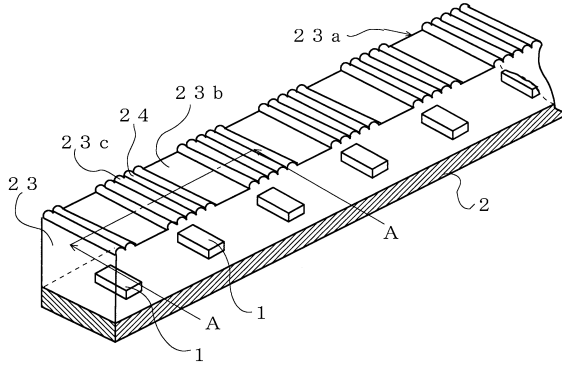


【图 3】

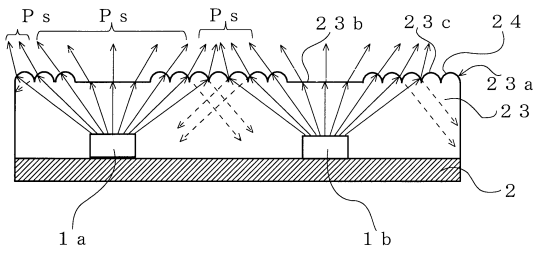


【图 4】

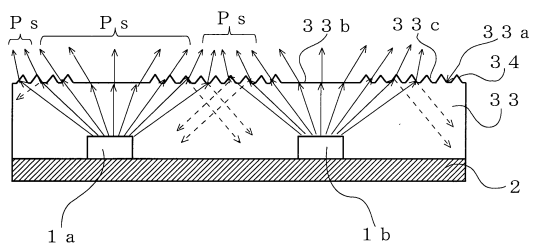
20 LED光源装置



【图 5】

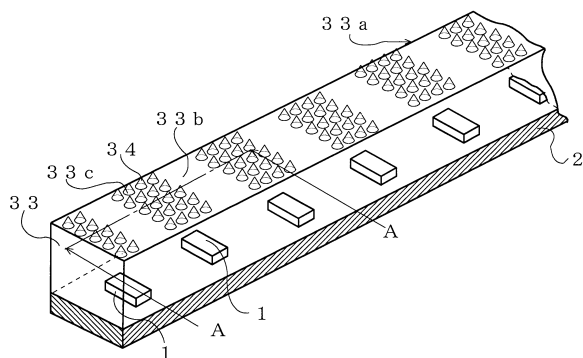


【图 7】



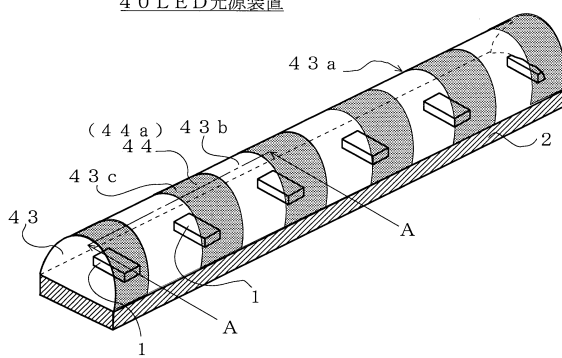
【图 6】

30 LED光源装置

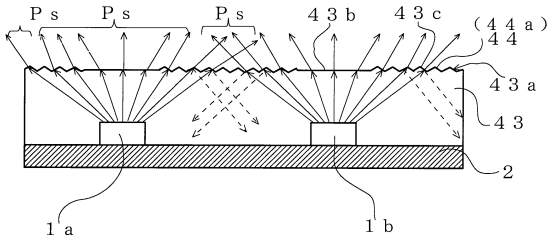


【图 8】

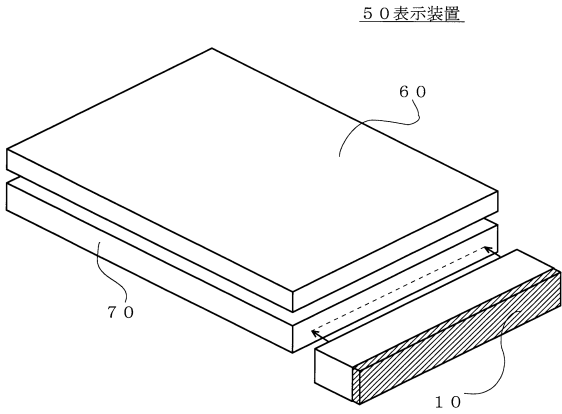
40 LED光源装置



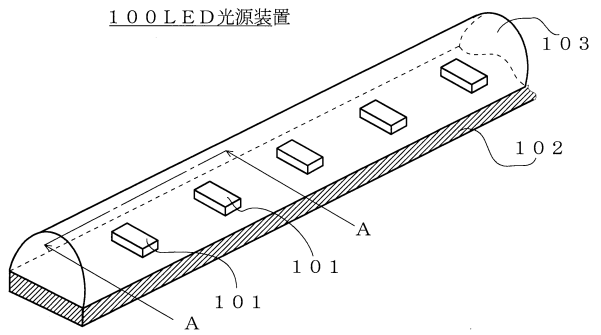
【図9】



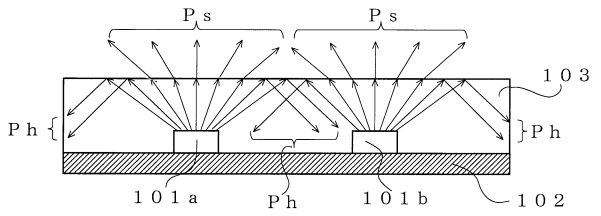
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 宮下 純司

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

審査官 島田 英昭

(56)参考文献 特開2012-049333(JP,A)

特開2007-173635(JP,A)

特開2007-005091(JP,A)

特開2009-147329(JP,A)

特表2011-526083(JP,A)

特開平11-204840(JP,A)

特開2007-241113(JP,A)

米国特許出願公開第2003/0089914(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L33/00-33/64