

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
H 0 1 L	33/00	(2006.01)	H 0 1 L	33/00		N	3 K 2 4 3	
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	4 8 2		5 F 0 4 1	
F 2 1 V	5/04	(2006.01)	F 2 1 V	5/04				
F 2 1 V	3/00	(2006.01)	F 2 1 V	3/00	3 2 0			
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 V	3/00	5 3 0			
			審査請求	未請求	予備審査請求	未請求	(全25頁)	最終頁に続く

出願番号	特願2008-524732(P2008-524732)	(71)出願人	000153236 株式会社光波 東京都練馬区向山2丁目6番8号
(21)国際出願番号	PCT/JP2007/059369	(74)代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
(22)国際出願日	平成19年5月2日(2007.5.2)	(72)発明者	吉川 幸雄 東京都練馬区向山2丁目6番8号 株式会社光波内
(31)優先権主張番号	特願2006-190002(P2006-190002)	(72)発明者	青木 和夫 東京都練馬区向山2丁目6番8号 株式会社光波内
(32)優先日	平成18年7月11日(2006.7.11)	(72)発明者	河又 正敏 東京都練馬区向山2丁目6番8号 株式会社光波内
(33)優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

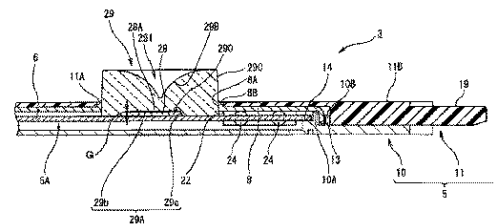
(54) 【発明の名称】光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置

(57) 【要約】

【課題】汎用性があり、取付作業の簡素化及び製造コストの低廉化を図ることができるとともに、発光むら及び色むらの発生を十分に抑制することができる光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置を提供する。

【解決手段】光源モジュールは、光を入射する光入射面29Aを有する凹部290、光入射面29Aから入射した光を反射する光反射面29B、および光反射面29Bで反射した光を側方に出射する光出射面29Cを有する光方向変換用光学素子29と、光方向変換用光学素子29の凹部290に空隙を設けて配置され、光入射面29Aに光を入射するLED28とを備える。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を入射する光入射面を有する凹部、前記光入射面から入射した光を反射する光反射面、および前記光反射面で反射した光を側方に出射する光出射面を有する光方向変換部と、前記光方向変換部の前記凹部に空隙を設けて配置され、前記光入射面に前記光を入射する発光部とを備えたことを特徴とする光源モジュール。

【請求項 2】

さらに、配置空間を有するユニット本体と、配置空間に配置された回路基板とを備え、前記発光部は、回路基板上に搭載されている請求の範囲第 1 項に記載の光源モジュール

10

【請求項 3】

さらに、前記複数のユニット本体の前記発光部を直列的に接続するケーブルとを備えたことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の光源モジュール。

【請求項 4】

前記ユニット本体は、前記発光ランプを保持するベースと、前記光方向変換部を挿通する開口部を有し、ベースと共に前記配置空間を形成するカバーとを有する請求の範囲第 2 項に記載の光源モジュール。

【請求項 5】

前記ユニット本体は、前記発光ランプを保持するホルダ片を備え、

前記光方向変換部は、前記ホルダ片に嵌合する嵌合部を有する請求の範囲第 2 項に記載

20

【請求項 6】

前記光方向変換部は、さらに、前記光反射面で反射した光を下方に出射する第 2 の光反射面と、前記第 2 の光反射面で反射した光を拡散させる拡散面とを有する請求の範囲第 1 項に記載の光源モジュール。

【請求項 7】

前記発光部の直径を D 、前記発光部と前記凹部の底面との空隙を G とするとき、前記凹部の底面の直径 W は、 $D < W < (D + 2G)$ の関係を満たすことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の光源モジュール。

【請求項 8】

前記発光部は、底面および傾斜面からなる凹部を有するパッケージと、前記パッケージの前記凹部の前記底面に配置されて第 1 の色光を発する LED 素子と、前記 LED 素子の周囲に配置され、前記 LED 素子から発せられた前記第 1 の色光の一部を第 2 の色光に変換して出力する蛍光体とを備えた請求の範囲第 1 項に記載の光源モジュール。

30

【請求項 9】

配置空間を有して他のユニット本体に接続可能なユニット本体と、

前記ユニット本体の前記配置空間に配置され、光を出射する少なくとも 1 つの発光部及び前記少なくとも 1 つの発光部からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部を有する複数の発光ランプとを備えたことを特徴とする面発光ユニット。

【請求項 10】

前記ユニット本体は、前記配置空間に単一の回路基板を配置し、

前記複数の発光ランプは、前記単一の回路基板上に搭載されている請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

40

【請求項 11】

前記ユニット本体は、光取出側面が前記発光ランプからの出射光を反射する光反射面で形成されている請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 12】

前記ユニット本体は、前記複数の発光ランプを保持するベースと、前記光方向変換部を挿通する開口部を有し、ベースと共に前記配置空間を形成するカバーとを有する請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

50

【請求項 1 3】

前記ユニット本体の前記配置空間は、シール部材によって封止されている請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 4】

前記ユニット本体は、前記光方向変換部に嵌合する凹部を有する請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 5】

前記複数の発光ランプの前記発光部のうち互いに隣り合う 2 つの発光部は、ケーブルによって接続されている請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 6】

前記複数の発光ランプの前記発光部は、発光ダイオードからなる請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 7】

前記複数の発光ランプの前記光方向変換部は、前記発光部から出射される光を入射する光入射面と、前記光入射面から入射した光を反射する光反射面と、前記光反射面で反射した光を側方に出射する光出射面とを有する請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 8】

前記複数の発光ランプの前記光方向変換部は、前記発光部との間に空隙が設けられている請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 1 9】

前記複数の光方向変換部は、前記発光部を収容する凹部を有する請求の範囲第 9 項に記載の面発光ユニット。

【請求項 2 0】

複数の面発光ユニットと、
前記複数の面発光ユニットの光取出側に配置された光拡散部材とを含み、
前記複数の面発光ユニットは、
配置空間を有して他のユニット本体に接続可能なユニット本体と、
前記ユニット本体の前記配置空間に配置され、光を出射する少なくとも 1 つの発光部及び前記少なくとも 1 つの発光部からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部を有する複数の発光ランプとを備えたことを特徴とする面発光装置。

【請求項 2 1】

前記複数の面発光ユニットは、同一の平面又は曲面内で縦横方向に並列して配置され、
前記複数の発光ランプは、ユニット横方向に並列して配置され、かつ前記複数の面発光ユニットのうち縦方向に互いに隣接する 2 つの面発光ユニットにおいて正方形頂点に又は千鳥状に配置されている請求の範囲第 2 0 項に記載の面発光装置。

【請求項 2 2】

前記複数の面発光ユニットは、同一の平面又は曲面内で縦横方向に着脱可能に並列して配置されている請求の範囲第 2 0 項に記載の面発光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置に関し、特に発光部として発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) を用いた光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

周知のように、映像・看板等の表示や店舗用の照明に利用される面発光装置には、光源として蛍光灯が多用されている。しかし、蛍光灯は有害な水銀を使用しているため、産業廃棄物としての適切な処理を必要とする問題を有している。また、蛍光灯は寿命が短く、ランニングコストも大きい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

近年、このような問題を解消する面発光装置の発光ランプとして、LEDを用いることが提案されている。LEDは、半導体製造技術に基づいて製造されることから、量産性・省コスト性に優れた特長を有する。近年では、発光効率が60lm/Wを超える白色LEDも実用化されており、照明用途等への適用が期待されている。しかし、LEDが点光源であるため、面発光装置として照度むらを抑えつつ所望の照度を得るには複数のLEDを適切に配置する必要がある。

【 0 0 0 4 】

また、LEDの輝度は単体としてのLED素子の発光特性に依存するが、LED素子単体の色むら・輝度むらが存在することが既に知られており、照明の品質が要求される用途においては発光特性の均一なLED素子を揃えることが要求される。現実には所望の発光特性に対する許容範囲に収まるLED素子を選別して用いている。

【 0 0 0 5 】

従来、個々のLED素子に発光特性のばらつきがあっても、照度の均一化が図れる面発光装置として、例えば、素子搭載基板としての配線基板と、この配線基板の素子搭載面内で並列する複数のLEDと、これらLEDからの出射光を照明対象に導くための拡散部付きの導光部材とを備えたものが提案されている(特許文献1)。

【 0 0 0 6 】

また、従来の面発光装置として、LEDと、このLEDからの光を全反射する反射部及びこの反射部からの光を光軸と直角な方向に出射する鋸歯部を有するレンズとを備えたもの(特許文献2,3)や、拡散レンズによって一体的に覆われた複数のLEDを有する複数のLEDユニットを一方向に並列配置してなるもの(特許文献4)も提案されている。

【特許文献1】特開2004-14365号公報

【特許文献2】特開2003-8068号公報

【特許文献3】特開2003-8081号公報

【特許文献4】特開2005-17573号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献1によると、LEDの取り付けを1個ずつ行うものであるため、LEDの個数と同数の取り付けを必要としていた。この結果、発光面積(装置の規模)が大きくなると、それだけ取付数が高み、取付作業を煩雑にするという問題があった。

【 0 0 0 8 】

特許文献2,3によると、レンズが反射部のみならず鋸歯部を有するものであるため、レンズの形状が複雑になり、製造コストが高むという問題があった。また、LEDからの光がレンズの光軸と直角な方向に出射されるため、発光量及び色のばらつきが平均化されず、発光むら及び色むらの発生を十分に抑制することができないという問題もあった。

【 0 0 0 9 】

特許文献4によると、複数のLEDユニットを一方向に並列して配置する構造であるため、LEDユニットの並列方向と直角な方向の寸法に変更があると、LEDユニットの長さを変更する必要がある。この結果、照明の規模・形状や用途に応じてLEDユニットを設計変更しなければならず、汎用性がないという問題があった。また、面状に発光させるために、複数のLEDユニットがそれぞれ拡散レンズによって一体的に覆われているため、レンズ材料の使用量が多くなり、この場合にも製造コストが高むという問題があった。

【 0 0 1 0 】

従って、本発明の目的は、取付作業の簡素化及び製造コストの低廉化を図ることができるとともに、発光むら及び色むらの発生を十分に抑制することができ、かつ汎用性のある光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記目的を達成するために、光を入射する光入射面を有する凹部、前記光入射面から入射した光を反射する光反射面、および前記光反射面で反射した光を側方に出射する光出射面を有する光方向変換部と、前記光方向変換部の前記凹部に空隙を設けて配置され、前記光入射面に前記光を入射する発光部とを備えたことを特徴とする光源モジュールを提供する。

【 0 0 1 2 】

(2) 本発明は、上記目的を達成するために、配置空間を有して他のユニット本体に接続可能なユニット本体と、前記ユニット本体の前記配置空間に配置され、光を出射する少なくとも 1 つの発光部及び前記少なくとも 1 つの発光部からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部を有する複数の発光ランプとを備えたことを特徴とする面発光ユニットを提供する。

10

【 0 0 1 3 】

(3) 本発明は、上記目的を達成するために、複数の面発光ユニットと、前記複数の面発光ユニットの光取出側に配置された光拡散部材とを含み、前記複数の面発光ユニットは、配置空間を有して他のユニット本体に接続可能なユニット本体と、前記ユニット本体の前記配置空間に配置され、光を出射する少なくとも 1 つの発光部及び前記少なくとも 1 つの発光部からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部を有する複数の発光ランプとを備えたことを特徴とする面発光装置を提供する。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 4 】

本発明によると、汎用性があり、取付作業の簡素化及び製造コストの低廉化を図ることができるとともに、発光むら及び色むらの発生を十分に抑制することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

〔 第 1 の実施の形態 〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットを備えた面発光装置の全体を示す斜視図である。図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す組立斜視図である。図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す分解斜視図である。図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続状態を示す斜視図である。図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続を解除した状態を示す斜視図である。図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続部を一方側から見た状態を示す斜視図である。図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続部を他方側から見た状態を示す斜視図である。図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの要部を示す断面図である。図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る LED の断面図である。図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部の光反射面での全反射を説明するために示す図である。図 11 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部の形状を説明するために示す断面図である。なお、図 1 において、互いに直交する 3 つの方向をそれぞれ X 方向（面発光装置の縦方向）及び Y 方向（面発光装置の横方向）・Z 方向（面発光装置の厚さ方向）とする。

30

40

【 0 0 1 6 】

〔 面発光装置の全体構成 〕

図 1 において、符号 1 で示す面発光装置は、一方向に開口するケース 2 と、このケース 2 内で縦横方向に並列する複数の面発光ユニット 3, 3, ... と、これら複数の面発光ユニット 3, 3, ... の光取出側でケース 2 の開口部を閉塞する光拡散部材 4 とから大略構成されている。面発光装置 1 の照度は例えば平均 1 0 0 0 1 x に設定される。

【 0 0 1 7 】

〔 ケース 2 の構成 〕

図 1 に示すように、ケース 2 は、互いに対向する 2 対の側面板 2 A, 2 B 及びこれら 2

50

対の側面板 2 A , 2 B に接続する背面板 2 C からなるポリカーボネート等の角形箱によって形成されている。ケース 2 の材料としては、ポリカーボネート以外の合成樹脂であってもよく、アルミニウム等の金属であってもよい。ケース 2 の外形寸法としては、例えば縦寸法及び横寸法が共に 1 3 0 0 m m に、また厚さ寸法が 6 0 m m にそれぞれ設定されている。

【 0 0 1 8 】

2 対の側面板 2 A , 2 B は、内面に例えばアルミニウムシートを貼付することにより設けられた光反射部 2 a , 2 b を有し、面発光ユニット 3 , 3 , ... から出射された光を反射するように構成されている。これにより、面発光ユニット 3 , 3 , ... から出射された光を光反射部 2 a , 2 b で反射し、側面板 2 A , 2 B における光の反射効率が高められる。光反射部 2 a , 2 b は、側面板 2 A , 2 B の内面に対してアルミニウムシートを貼付する方法以外の方法によって設けてもよく、例えば無電解めっきあるいは白色塗装によって設ける方法がある。

10

【 0 0 1 9 】

背面板 2 C は、光拡散板 4 の内面に対向するユニット実装面 2 c を有し、このユニット実装面 2 c 上に複数の面発光ユニット 3 , 3 , ... を実装するように構成されている。背面板 2 C のユニット実装面 2 c は、面発光ユニット 3 , 3 , ... から放射される光の反射効率を高めるために例えば白色塗装が施されている。

【 0 0 2 0 】

(面発光ユニット 3 , 3 , ... の構成)

20

面発光ユニット 3 , 3 , ... は略同一の構成であるため、一の面発光ユニット 3 についてのみ説明すると、面発光ユニット 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、配置空間 5 A を有するユニット本体 5 と、このユニット本体 5 の配置空間 5 A に配置された回路基板 6 と、この回路基板 6 上で所定の間隔をもって並列する複数 (実施の形態では 4 個) の発光ランプ 7 , 7 , ... と、これら複数の発光ランプ 7 , 7 , ... を挿通させて配置空間 5 A を封止するシール部材 8 とを備え、ケース 2 の背面板 2 C 上に同一平面内で縦横方向に並列して複数個 (本実施の形態では合計 3 6 個 : 縦方向に 1 2 個 , 横方向に 3 個) 取り付けられている。縦方向に並列する面発光ユニット 3 , 3 , ... のうち互いに隣り合う 2 つの面発光ユニット 3 , 3 は配線 (図示せず) によって直列に接続され、その間隔は 1 0 0 m m 程度に設定されている。横方向に並列する面発光ユニット 3 , 3 , ... のうち互いに隣り合う 2 つの面発光ユニット 3 , 3 は第 1 コネクタ 2 5 , 第 2 コネクタ 2 7 (共に後述) によって直列に接続され、図 4 及び図 5 に示すように着脱し得るように構成されている。なお、ユニット本体 5 および複数の発光ランプ 7 は、光源モジュールを構成する。また、発光ランプは、1 つでもよい。

30

【 0 0 2 1 】

< ユニット本体 5 の構成 >

ユニット本体 5 は、回路基板 6 及び発光ランプ 7 , 7 , ... を保持するベース 1 0 と、このベース 1 0 と共に配置空間 5 A を形成するためのカバー 1 1 とを有し、長尺サイズの容器によって形成され、他のユニット本体に接続し得るように構成されている。ユニット本体 5 の長手方向寸法は例えば 4 0 0 m m に設定されている。

40

【 0 0 2 2 】

ベース 1 0 は、その長手方向に所定の間隔をもって並列する 2 つの取付片 1 2 , 1 2 を片側側縁に有し、全体がアルミニウム等の金属材料からなる矩形板によって形成されている。ベース 1 0 の材料としては、金属材料の他に A B S 樹脂等の樹脂材料が用いられる。ベース 1 0 には、カバー側に開口する内外 2 つの枠体 1 0 A , 1 0 B が立設されている。これら両枠体 1 0 A , 1 0 B は四角形状の枠体によって形成されている。両枠体 1 0 A , 1 0 B 間には、シール部材 8 の両側縁・端縁に嵌合する凹溝 1 3 が設けられている。枠体 1 0 A の内面には、回路基板 6 の両側縁・端縁を保持する段状部 1 4 が設けられている。枠体 1 0 A の片側側縁には、ベース長手方向に所定の間隔をもって並列するケーブル挿通用の切り欠き 1 5 , 1 6 が設けられている。枠体 1 0 B の片側側縁には、両切り欠き 1 5

50

、16にそれぞれ対応する部位に位置するケーブル挿通用の切り欠き17、18が設けられている。

【0023】

カバー11は、発光ランプ7、7、...の光方向変換用光学素子29（後述）を挿通させる複数（本実施の形態では4個）の開口部11A、11A、...を有し、ベース10の両側縁に装着されている。そして、全体がABS樹脂等の樹脂材料によって形成されている。カバー11の光取出側面11Bは、ケース2の背面板2Cと同様に白色塗装を施すことにより、発光ランプ7、7、...からの出射光を反射する光反射面で形成されている。カバー11の長手方向一方側端部には図6に示すように面発光ユニット同士を機械的に接続するための嵌合突起19が、また長手方向他方側端部には図7に示すように同じく面発光ユニット同士を機械的に接続するための嵌合空間20が設けられている。嵌合突起19にはカバー11の長手方向と直角な方向（短手方向）に並列する複数（本実施の形態では3個）の補強部19Aが一体に設けられている。各カバー11の片側側縁には、両切り欠き15、16間の寸法と略同一の寸法をもって並列するケーブル挿通用の切り欠き21、22が設けられている。

10

【0024】

<回路基板6の構成>

回路基板6は、図8に示すように、発光ランプ7、7、...の発光部（後述）の背面に露出する電極端子部と電気的に接続する配線パターン（図示せず）を有し、ユニット本体5の配置空間5Aに配置され、かつベース10（枠体10A）の段状部14に保持されている。回路基板6には、ツェナーダイオードからなる電子部品（図示せず）が搭載されている。これにより、発光ランプ7、7、...のうちいずれかの発光ランプ7が故障等によって点灯しなくなった場合にも他の発光ランプ7、7、...の点灯が可能となる。また、回路基板6には、発光部近傍に位置し、光方向変換用光学素子29の位置決め用ピン（図示せず）に嵌合するピン孔6A、6B（図3に示す）が設けられている。回路基板6の2対のケーブル接続部（図示せず）には、切り欠き15、17、21及び第1ケーブル挿通孔8C（後述）を挿通するケーブル24を介して第1コネクタ25が、また切り欠き16、18、22及び第2ケーブル挿通孔8D（後述）を挿通するケーブル26を介して第2コネクタ27がそれぞれ接続されている。

20

【0025】

<発光ランプ7、7、...の構成>

発光ランプ7、7、...は、図8に示すように、それぞれが光取出側に白色光を出射する発光部としてのLED28及びこのLED28からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部としての光方向変換用光学素子29を有し、回路基板6のランプ搭載側に実装されている。発光ランプ7、7、...のうち互いに隣り合う2つの発光ランプ7、7間の寸法は間隔は100mm程度に設定されている。

30

【0026】

LED28は、図9に示すように、青色光を発する青色LED素子284及びこの青色LED素子284から発する青色光で励起されて黄色光を発する珪酸塩系の蛍光体285を含有する封止樹脂286をパッケージ282で封止してなり、回路基板6の素子搭載側に配置されている。そして、青色LED素子284から発する青色光と蛍光体から発する黄色光との混合に基づいて前述したように白色光を出射するように構成されている。青色LED素子284としては、例えば発光波長領域を450nm～460nmとするGaN系半導体化合物からなる青色LED素子が用いられる。蛍光体285としては、珪酸塩系の蛍光体の他に、例えばYAG（Yttrium Aluminum Garnet）蛍光体等のガーネット系蛍光体を用いてもよい。

40

【0027】

パッケージ282は、白色の樹脂材料から形成され、リフレクタとなる傾斜面281aおよび底面281bからなる凹部281を有する。凹部281の底面281bから一対のリード283A、283Bが外側に導出している。一対のリード283A、283Bの一

50

方の端部に青色LED素子284が電氣的に接続し、一対のリード283A, 283Bの他方の端部で回路基板6上の導電パターンに電氣的に接続している。

【0028】

光方向変換用光学素子29は、図8に示すように、LED28から出射される光を入射する光入射面29Aと、この光入射面29Aから入射した光を反射する光反射面29Bと、この光反射面29Bで反射した光を側方(斜め前後方向)に出射する光出射面29Cとを有し、回路基板6のランプ搭載側に配置され、全体がPMMMA(ポリメタクリル酸メチル)樹脂等の透明材料によって形成されている。そして、LED28から出射された光が光入射面29Aに入射すると、その大部分の光を屈折させ、これら屈折光を光反射面29Bで全反射し、さらに光出射面29Cから屈折させて斜め前方及び斜め後方・側方に、また光反射面29B(界面)からそれぞれ出射するように構成されている。

10

【0029】

ここで、光反射面29Bに入射する光線の光学的現象につき、図10を用いて説明する。屈折率 n_1 の物質から屈折率 n_2 の物質に光線LBが入射すると、スネルの法則により、次の関係が成り立つ。

$$n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$$

$n_1 < n_2$, $\theta_1' = 90^\circ$ である場合に θ_2' を臨界角という。屈折率 n_2 の物質から屈折率 n_1 の物質に臨界角以上の角度で入射すると、その界面(光反射面29B)で入射光線LBは全反射する。屈折率 n_1 の物質を空気($n_1 = 1$)とし、屈折率 n_2 の物質(光方向変換用光学素子29)をPMMMA樹脂($n_2 = 1.49$)とすると、臨界角 θ_2' は $\theta_2' = 42.16^\circ$ となる。

20

【0030】

光方向変換用光学素子29の光入射側端部には、面発光ユニット3の幅方向(ユニット長手方向と直角な方向)に並列し、かつユニット本体5内で回路基板6の両側側縁を段状部14に圧接可能な鍔部29a(図3に示す)が設けられている。光方向変換用光学素子29の光入射側端面には、回路基板6のピン孔6A, 6Bに嵌合する位置決め用ピン(図示せず)が設けられている。光方向変換用光学素子29の光入射面29A及び光反射面29B・光出射面29Cには鏡面加工が施されている。光方向変換用光学素子29の材料としては、PMMMA樹脂の他に、ポリカーボネート及びエポキシ・シリコン等の透明樹脂材料や透明ガラスが用いられる。この場合、透明材料からなる光方向変換用光学素子29に限定されず、着色が施された光方向変換用光学素子としてもよい。

30

【0031】

光入射面29Aは、図8に示すように、第1光入射面29b及び第2光入射面29cからなり、光学素子形成用素材(略円柱体)の一方側端部に開口端面(光入射側端面)に向かって漸次広がる截頭円錐形状の凹部290を設けることにより形成されている。凹部290は、LED28を収容する大きさをもつ空間部によって形成されている。これにより、第1光入射面29bとLED28の光取出面28Aとの間には空隙G($G = 0.3\text{mm}$)が形成される。また、第2光入射面29cにはLED28の側面から出射される光が入射する。これにより、第2光入射面29cに入射する光(例えば黄色光)が拡散され、色むらを抑制することができる。

40

【0032】

光反射面29Bは、図8に示すように、光学素子形成用素材(略円柱体)の他方側端部に開口端面(光取出側)に向かって漸次広がる漏斗状の凹部291を設けることにより形成されている。そして、光入射面29Aから到達する光を全反射するように構成されている。光反射面29Bは、等価的に回転2次曲面、特に回転放物面あるいは回転双曲面の一部としてもよい。光反射面29Bには、反射効率を高めるために、アルミニウム等の金属膜を蒸着してもよく、ニッケル等の無電解めっき処理を施してもよい。光反射面29Bの中心部には、LED28と反対側に開口する凹部を形成してもよい。これにより、光反射面29Bの中心部(凹部)からの光の出射が広範囲の指向角をもって行われる。

【0033】

50

光反射面 2 9 B (漏斗状の外表面) の形状は、例えば次に示す光学的シミュレーションによって決定される。まず、図 1 1 に示すように、略円柱状の光学素子形成用素材 (P M M A 樹脂) a の軸線方向寸法 (光方向変換用光学素子 2 9 の軸線方向寸法) L を設定するとともに、その一方側端面に中心軸線 O 上の点を中心とする仮想円の外径 (光反射面 2 9 B の最大外径) D を設定する。次に、光学素子形成用素材 a の他方側端面からその一方側端面に向かって寸法 L 1 ($L > L 1$) 離間する仮想面 V 1 上で、予め光学素子形成用素材 a の中心軸線 O 上に配置された L E D から出射される光線 L B を法線 b と 42.16° (臨界角) 以上の角度をもって全反射させる。この場合、仮想面 V 1 上での光線 L B の反射点を集合すると、これら反射点が外径 D 1 ($D > D 1$) の円周に沿って配置される。そして、これら試行を光学素子形成用素材 a の一方側端面と平行な任意の仮想面上で繰り返し実施して全ての反射点を集合する。これら反射点の集合によって光反射面 2 9 B が形成される。

10

【 0 0 3 4 】

光出射面 2 9 C は、図 8 に示すように、均一の外径をもつ円周面で形成されている。そして、前述したように光反射面 2 9 B で反射した光を斜め前方及び斜め後方・側方に射出するように構成されている。また、光射出効率を高めるために、内部反射と屈折を起こし難い構造とし、鏡面であることが好ましい。光出射面 2 9 C は円周面で形成されている場合について説明したが、多角柱 (三角柱、四角柱、...) の側面で形成してもよい。光出射面 2 9 C には、光拡散性をもたせるために、粗面加工を施してもよい。この粗面加工を施す代わりに、光方向変換用光学素子 2 9 に光拡散剤を混入しても光拡散性を高めることができる。

20

【 0 0 3 5 】

< シール部材 8 の構成 >

シール部材 8 は、図 3 及び図 8 に示すように、ベース 1 0 とカバー 1 1 との間に介装され、かつ両側縁・端縁がベース 1 0 の凹溝 1 3 に嵌合され、全体がゴム製のパッキンによって形成されている。そして、前述したようにユニット本体 5 の配置空間 5 A を封止するように構成されている。シール部材 8 には、発光ランプ 7 , 7 , ... の光方向変換用光学素子 2 9 を挿通させる複数 (本実施の形態では 4 個) の素子挿通孔 8 A , 8 A , ... が設けられている。これら素子挿通孔 8 A , 8 A , ... の開口周縁には、光方向変換用光学素子 2 9 の外周面 (光出射面 2 9 C) と開口部 1 1 A , 1 1 A , ... の内面との間に圧入する円環状のシール部 8 B が一体に設けられている。シール部材 8 の長手方向一方側端部にはケーブル 2 4 , 2 4 を圧入した状態で挿通させる第 1 ケーブル挿通孔 8 C , 8 C が、またその長手方向他方側端部にはケーブル 2 6 , 2 6 を圧入した状態で挿通させる第 2 ケーブル挿通孔 8 D , 8 D がそれぞれ設けられている。

30

【 0 0 3 6 】

(光拡散部材 4 の構成)

光拡散部材 4 は、図 1 に示すように、面発光ユニット 3 , 3 , ... の光取出側に配置され、かつケース 2 の開口部に装着され、光拡散剤を混入した樹脂材料からなる乳白色の薄板部材によって形成されている。そして、面発光ユニット 3 , 3 , ... から射出された光を、またケース 2 の背面板 2 C (ユニット実装面 2 c) ・側面板 2 A , 2 B (光反射部 2 a , 2 b) で反射された光を、さらにはこれら混合光をそれぞれ拡散して透過するように構成されている。光拡散部材 4 と面発光ユニット 3 , 3 , ... との間隔は例えば 2 0 m m 程度に設定されている。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 2 (a) ~ (c) は、光方向変換用光学素子 2 9 と L E D 2 8 との位置関係を示し、図 1 2 (d) は、L E D 2 8 内部での発光の様子を示す図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 2 (a) に示すように、L E D 2 8 が光方向変換用光学素子 2 9 の光入射面 2 9 A 側に空隙がほとんど無い程度に接近して配置されている場合は、光方向変換用光学素子 2 9 に入射した光は、スネルの法則により、臨界角内の方向に集光し、光反射面 2 9 B で全

50

反射し、側方に向かい、側面の光取出面 29C から出射し、周囲に拡散される。また、光方向変換用光学素子 29 の上部に外力が加わった場合に LED 28 にも力が加わり、破損するおそれがある。

【 0039 】

図 12 (b) に示すように、LED 28 と光方向変換用光学素子 29 の光入射面 29A との間に空隙がある場合は、入射範囲が広がるため、入射した光が全て光反射面 29B に照射するようにするためには、光方向変換用光学素子 29 の直径が大きくなってしまふ。直径を大きくしない場合は、LED 28 から水平に近い方向に出射された光（蛍光体層の距離が長い場合、黄色寄りの光となる）は、光方向変換用光学素子 29 の光取出面 29C で全反射し、光反射面 29B から出射し、光方向変換用光学素子 29 の中心軸上に黄色光が集光してしまひ、発光ランプ 7 を 2 次元状に配列して面光源を構成した場合に黄色い部分ができることがある。

10

【 0040 】

図 12 (c) に示すように、光方向変換用光学素子 29 の底面に凹部 290 があり、LED 28 と光方向変換用光学素子 29 との間に十分な空隙がある場合は、光方向変換用光学素子 29 の上部に外力が加わった場合でも LED 28 に力が加わらず、影響を受けない。

【 0041 】

LED 28 は、青色 LED 素子 284 から出射された青色で励起されて黄色発光する蛍光体 285 が混入した封止樹脂 286 で封止されているので、青色 LED 素子 284 から発せられた光が封止樹脂 286 を通過する方向により、その通過距離が異なるため、出射された光は色が異なる。すなわち、図 12 (d) において、a 方向に進む光線は、通過する封止樹脂 286 が薄くなるため、青っぽい光となる。b 方向に進む光線は、通過する封止樹脂 286 が厚くなるため、黄色っぽい光となる。光方向変換用光学素子 29 の光入射面の LED 28 の周囲に光入射面が形成されるように、第 1 光入射面 29b および第 2 光入射面 29c からなる凹部 290 を形成し、水平に近い黄色い光成分は、第 2 光入射面 29c から入射し、光取出面 29C から周囲に出光させて拡散させることにより、光方向変換用光学素子 29 の上部に黄色光が集光しないようにすることができる。

20

【 0042 】

LED 28 と第 1 光入射面 29b との空隙を G、LED 28 の直径（または幅）を D とするとき、第 1 光入射面 29b の直径（または幅）W は、 $D < W < (D + 3G)$ が好ましく、 $D < W < (D + 2G)$ または $D < W < (D + G)$ がより好ましい。

30

【 0043 】

〔面発光装置 1 の動作〕

図 13 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットを備えた面発光装置の動作を説明するために示す断面図である。

【 0044 】

図 13 に示すように、先ず電源部（図示せず）から面発光ユニット 3, 3, ... の LED 28 が通電されると、これら LED 28 から白色光を出射する。

【 0045 】

次いで、LED 28 から出射した白色光を光方向変換用光学素子 29 の光入射面 29A に入射させて光反射面 29B で反射し、この光反射面 29B で反射した光を光射出面 29C から斜め前後方向及び側方に出射する。また、一部の白色光を光反射面 29B で反射せず、光反射面 29B（界面）から前方に出射する。これら出射光は、光軸に沿って光拡散部材 4（図 1 に示す）に直接入射する光、面発光ユニット 3, 3, ...（カバー 11 の光取出側面 11B）及びケース 2 の内面（背面板 2C のユニット実装面 2c 及び側面板 2A, 2B の光反射部 2a, 2b）に反射されて光拡散部材 4 に入射する光と様々である。また、光方向変換用光学素子 29 からの出射光には、光拡散部材 4 に到達しても反射される光も存在する。

40

【 0046 】

50

しかる後、光方向変換用光学素子 29 から出射した様々な白色光をケース 2 内で混合し、この混合の程度に応じた強度の光を光拡散部材 4 に入射して拡散し、光拡散部材 4 を透過してその光出射面から面状に出射する。

【 0 0 4 7 】

[第 1 の実施の形態の効果]

以上説明した第 1 の実施の形態によれば、次に示す効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

(1) 面発光ユニット 3 , 3 , ... が複数の発光ランプ 7 , 7 , ... をそれぞれ備えているため、複数の LED 28 を単位としてその取り付けを行うことができる。これにより、発光面積 (装置の規模) が大きくなっても、取付数を削減することができ、取付作業の簡素化を図ることができる。 10

【 0 0 4 9 】

(2) 光方向変換用光学素子 29 の光出射面 29 C から光が斜め前後方向及び側方に、またその一部が前方にそれぞれ出射され、さらにこれら出射光が混合されることに基づいて光の面発光が行われるため、LED 素子の単体特性としての発光量及び色むらのばらつきが平均化され、発光むら及び色むらの発生を十分に抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

(3) 複数の面発光ユニット 3 , 3 , ... が縦横方向に並列して配置されているため、面発光ユニット 3 , 3 , ... の個数を増減することにより装置全体の縦横方向寸法を変更することができる。これにより、照明の規模・形状や用途に応じて面発光ユニット 3 , 3 , ... を設計変更する必要はなく、汎用性をもたせることができる。また、複数の面発光ユニット 3 , 3 , ... が着脱可能に配置されているため、面発光ユニット 3 , 3 , ... の間隔を拡大・縮小することにより、照明の明るさを調整できるとともに、汎用性をもたせることができる。 20

【 0 0 5 1 】

(4) 光方向変換用光学素子 29 が鋸歯部を有するものでないため、光方向変換用光学素子 29 の形状が簡単になり、また各面発光ユニット 3 , 3 , ... の LED 28 がそれぞれ光方向変換用光学素子 29 で覆われているため、光学素子 (レンズ) 材料の使用量が低減され、これにより製造コストの低廉化を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

(5) 光入射面 29 A の第 1 光入射面 29 a と LED 28 の光取出面 28 A との間には空隙 G (G = 0 . 3 mm) が形成されているため、光方向変換用光学素子 29 の回路基板 6 に対する組付時に回路基板 6 上の LED 28 への圧接による応力の印加が回避され、LED 28 の破損発生やその接合部のずれ発生を防止することができる。 30

【 0 0 5 3 】

(6) 光方向変換用光学素子 29 の光入射側端部には、LED 28 を収容する凹部 A が設けられているため、発光ランプ 7 , 7 , ... 全体の光軸方向寸法を短縮することができ、面発光ユニット 3 , 3 , ... の薄型化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

[第 2 の実施の形態]

図 1 4 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す組立斜視図である。図 1 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプを説明するために示す断面図である。図 1 5 (a) は図 1 4 の A - A 断面図を、図 1 5 (b) は図 1 4 の B - B 断面図をそれぞれ示す。図 1 6 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す図である。図 1 6 (a) は斜視図を、図 1 6 (b) は平面図を、図 1 6 (c) は下面図をそれぞれ示す。図 1 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す断面図である。図 1 4 ~ 図 1 7 において、図 1 ~ 図 8 及び図 1 3 と同一又は同等の部材・部位については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。 40

【 0 0 5 5 】

図 1 4 に示すように、第 2 の実施の形態に示す面発光ユニット 1 0 1 は、長尺サイズのユニット本体 1 0 2 と、このユニット本体 1 0 2 上にその長手方向に並列して配置された複数（本実施の形態では 4 個）の発光ランプ 1 0 3 , 1 0 3 , ... とを備えた点に特徴がある。

【 0 0 5 6 】

このため、ユニット本体 1 0 2 は、各発光ランプ 1 0 3 , 1 0 3 , ... の光方向変換部に嵌合する凹部 1 0 2 A を有するアルミニウム等の金属材料からなる断面略 C 字状の板部材によって形成され、他のユニット本体に接続し得るように構成されている。ユニット本体 1 0 2 の材料としては、金属材料の他に A B S 樹脂等の樹脂材料が用いられる。ユニット本体 1 0 2 には、図 1 5 (a) 及び (b) に示すように、凹部 1 0 2 A の底面一部を切り
10
起こし形成することにより、複数の発光ランプ 1 0 3 , 1 0 3 , ... をそれぞれ保持する複数のホルダ片 1 0 4 , 1 0 4 , ... (図 1 5 では 1 個のみ図示) が設けられている。ホルダ片 1 0 4 , 1 0 4 , ... には、その両側縁を折り曲げ形成することにより、複数の回路基板 1 0 6 (後述) を保持する段状部 1 0 4 A , 1 0 4 A がそれぞれ設けられている。段状部 1 0 4 A , 1 0 4 A には、上下方向に開口する 2 個のピン挿通孔 (図示せず) がそれぞれ設けられている。ユニット本体 1 0 2 の長手方向両端部には、ケース 2 の背面板 2 C (共に図 1 に示す) に面発光ユニット 1 0 1 を取り付けるための貫通孔 1 0 2 B , 1 0 2 B (図 1 4 に示す) が設けられている。なお、単一の発光ランプ 1 0 3 および単一のホルダ片 1 0 4 は、光源モジュールを構成する。また、ケーブルによって直列的に接続された複数の発光ランプ 1 0 3 および複数のホルダ片 1 0 4 も、光源モジュールを構成する。
20

【 0 0 5 7 】

発光ランプ 1 0 3 , 1 0 3 , ... は略略同一の構成であるため、一の発光ランプ 1 0 3 についてのみ説明すると、発光ランプ 1 0 3 は、図 1 5 (a) 及び (b) に示すように、光取出側に白色光を出射する発光部としての L E D 2 8 と、L E D 2 8 からの出射光を入射して側方に出射する光方向変換部としての光方向変換用光学素子 1 0 5 と、この光方向変換用光学素子 1 0 5 の光入射側端面とホルダ片 1 0 4 の段状部 1 0 4 A , 1 0 4 A との間に介在する回路基板 1 0 6 とを有し、ユニット本体 1 0 2 の凹部 1 0 2 A (図 1 4 に示す) 内に装着されている。

【 0 0 5 8 】

光方向変換用光学素子 1 0 5 は、図 1 5 (a) , (b) 及び図 1 6 (a) ~ (c) に示
30
すように、ホルダ片 1 0 4 に嵌合する凹部 (嵌合部) 1 0 8 及び L E D 2 8 を収容する凹部 1 0 9 に加え、L E D 2 8 から出射される光を入射する光入射面 2 9 A と、この光入射面 2 9 A から入射した光を反射する光反射面 2 9 B と、この光反射面 2 9 B で反射した光を側方及び斜め前後方向に出射する光出射面 2 9 C とを有し、ユニット本体 1 0 2 のランプ搭載側に配置され、全体が光方向変換用光学素子 2 9 と同様に P M M A (ポリメタクリル酸メチル) 樹脂等の透明材料によって形成されている。そして、L E D 2 8 から出射された光が光入射面 2 9 A に入射すると、その大部分の光を屈折させ、これら屈折光を光反射面 2 9 B で全反射し、さらに光出射面 2 9 C から屈折させて斜め前方及び斜め後方・側方に、また光反射面 2 9 B (界面) からそれぞれ出射するように構成されている。

【 0 0 5 9 】

光方向変換用光学素子 1 0 5 には、図 1 6 (c) 及び図 1 7 に示すように、光入射側面に突出する第 1 位置決め用ピン 1 0 6 A , 1 0 6 A 及び第 2 位置決め用ピン 1 0 6 B , 1 0 6 B , 1 0 6 B , 1 0 6 B が設けられている。第 1 位置決め用ピン 1 0 6 A , 1 0 6 A は、光入射面 2 9 A の近傍に位置し、回路基板 1 0 6 のピン嵌合孔 (図示せず) に嵌合されている。第 2 位置決め用ピン 1 0 6 B , 1 0 6 B , 1 0 6 B , 1 0 6 B は、光入射側面上の 4 隅部に位置し、段状部 1 0 4 A , 1 0 4 A のピン嵌合孔 (図示せず) に嵌合されている。また、光方向変換用光学素子 1 0 5 には、ケーブル 1 0 7 を挿通させるケーブル挿通用の切り欠き 1 0 6 C , 1 0 6 C , 1 0 6 C , 1 0 6 C が、これら切り欠き 1 0 6 C , 1 0 6 C , 1 0 6 C , 1 0 6 C に連通する樹脂充填用の空間部 1 0 6 D , 1 0 6 D , 1 0 6 D , 1 0 6 D 及びこれら各空間部部 1 0 6 D , 1 0 6 D , 1 0 6 D , 1 0 6 D に連通す
50

る基板接続用の空間部 106E, 106E, 106E, 106E がそれぞれ設けられている。

【 0060 】

回路基板 106 は、図 15 (a) 及び (b) に示すように、発光ランプ 103 の LED 28 の背面に露出する電極端子部と電氣的に接続する配線パターン (図示せず) を有し、光方向変換用光学素子 105 の凹部 108 内に配置されている。回路基板 106 には、図 15 (b) に示すように、ツェナーダイオードからなる電子部品 110 が搭載されている。これにより、発光ランプ 103, 103, ... のうちいずれかの発光ランプ 103 が故障等によって点灯しなくなった場合にも他の発光ランプ 103, 103, ... の点灯が可能となる。回路基板 106, 106, ... のうち互いに隣り合う 2 つの回路基板 106, 106 はケーブル 107 によって直列に接続されている。

10

【 0061 】

[第 2 の実施の形態の効果]

以上説明した第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態の効果 (1) ~ (6) と同様の効果が得られる。

【 0062 】

[第 3 の実施の形態]

図 18 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す断面図である。この第 3 の実施の形態の光方向変換用光学素子は、第 1 の実施の形態の光方向変換用光学素子 29 において、上部の光反射面 29B と側面の光出射面 29C との間に傾斜した光反射面 29D を設けたものである。

20

【 0063 】

LED 28 から出射された光を光方向変換用光学素子 29 の底面の第 2 光入射面 29c から入射した光を、上面の光反射面 29B で反射させ、側面の光出射面 29C からほとんど出射させるが、光反射面 29B と光出射面 29C との間に概円錐の一部形状の光反射面 29D を設けることにより、光反射面 29B で反射した光の一部を光反射面 29D で反射させ、さらに底面の微細な凹凸からなる拡散面 29E で拡散反射させて、上部の光反射面 29B から光を出射させる。なお、光方向変換用光学素子 29 に拡散面 29E を設けずに基板 6 の上面に拡散面を設けてもよい。

【 0064 】

これにより、第 1 の実施の形態では、光を全面的に側面出射させているため、厚さが特に薄い面光源に使用した場合に光源直上が暗くなってしまう。光源上方向にも光を出射させることにより、超薄型の場合においても均一の面光源を得ることができる。

30

【 0065 】

以上、本発明の面発光ユニット (面発光装置) を上記の実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能であり、例えば次に示すような変形も可能である。

【 0066 】

(1) 各実施の形態では、面発光ユニット 3, 3, ... の長手方向寸法が全て同一である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、各長手方向寸法が互いに異なる複数種の面発光ユニットを用意し、これら複数種の面発光ユニットを適宜組み合わせることで接続することにより、文字型看板など種々の外形形状をもつ面発光装置を得ることができる。

40

【 0067 】

(2) 各実施の形態では、LED 28 の発光光量が常に一定である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば周囲の明るさに応じて発光光量を制御してもよい。

【 0068 】

(3) 各実施の形態では、光方向変換用光学素子 29 の凹部 290 内に単一の LED 28 を収容する場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、複数の LED 素子を収

50

容してもよい。この場合、複数のLED素子を所定の位置に配置し、これらLED素子の発光光量を同時又は順次制御することにより、例えば蠟燭や回転灯といった擬似的な発光装置を構成することができ、視覚に訴える演出効果を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

(4) 各実施の形態では、青色光を発する青色LED素子とこの青色LED素子から発する青色光で励起されて黄色光を発する黄色蛍光体とを組み合わせると白色光を得る場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、紫外光を発するLED素子とこのLED素子が発する紫外光で励起されてR(赤色)光・G(緑色)光・B(青色)光を発するR蛍光体・G蛍光体・B蛍光体とを組み合わせると白色光を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

(5) 各実施の形態では、LED素子及び蛍光体を用いて白色光を得る場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、蛍光体を用いることなく、例えば青色LED素子が発する青色光と黄色LED素子が発する黄色光とを混合することにより白色光を得ることができる。また、青色LED素子が発する青色光と緑色LED素子が発する緑色光と赤色LED素子が発する赤色光とを混合することにより白色光、又は他の色の光を得ることができる。また、白色光に限らず、赤色、緑色、青色等の単色光であってもよい。

【 0 0 7 1 】

(6) 各実施の形態では、青色光を発する青色LED素子及びこの青色LED素子から発する青色光で励起されて黄色光を発する黄色蛍光体をパッケージで封止して白色光を得る場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、パッケージで青色LED素子のみを封止するとともに、黄色蛍光体を光拡散部材4の光入射面側に配置することにより、白色光を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

(7) 各実施の形態では、面発光ユニット3, 3, ... が同種類である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、各面発光ユニット内で発光ランプが発する色やその個数・位置を異にする複数種の面発光ユニットであってもよい

【 0 0 7 3 】

(8) 各実施の形態では、発光ランプ7, 7, ... 及び発光ランプ103, 103, ... の電気的な接続が直列である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、並列であっても勿論よい。

【 0 0 7 4 】

(9) 各実施の形態では、面発光ユニット3, 3, ... からの出射光を一方向に取り出す場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、複数方向に取り出すようにしても何等差し支えない。

【 0 0 7 5 】

(1 0) 各実施の形態では、複数の面発光ユニット3, 3, ... (又は101, 101, ...) が同一の平面内で縦横方向に並列して配置され、複数の発光ランプ7, 7, ... (又は103, 103, ...) がユニット横方向に並列して配置され、かつ複数の面発光ユニット3, 3, ... (又は101, 101, ...) のうち縦方向に互いに隣接する2つの面発光ユニット3, 3, ... (又は101, 101, ...) において正方形頂点(図1に示す位置)に配置されている場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、複数の面発光ユニットが同一の平面内で縦横方向に並列して配置され、複数の発光ランプがユニット横方向に並列して配置され、かつ複数の面発光ユニットのうち縦方向に互いに隣接する2つの面発光ユニットにおいて千鳥状に配置されているものでもよい。また、複数の面発光ユニットが同一の曲面内で縦横方向に並列して配置され、複数の発光ランプがユニット横方向に並列して配置され、かつ複数の面発光ユニットのうち縦方向に互いに隣接する2つの面発光ユニットにおいて正方形頂点に又は千鳥状に配置されているものでもよい。

【 0 0 7 6 】

(1 1) 各実施の形態では、LED28は、LED素子284を封止樹脂286で封止した構造のものを用いたが、LED素子のみでもよい。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 7 】

本発明に係る光源モジュール、面発光ユニット及び面発光装置は、映像・看板等の表示や店舗用の照明等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットを備えた面発光装置の全体を示す斜視図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す組立斜視図。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す分解斜視図。 10

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続状態を示す斜視図。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続を解除した状態を示す斜視図。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続部を一方側から見た状態を示す斜視図。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの接続部を他方側から見た状態を示す斜視図。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの要部を示す断面図。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態に係る L E D の断面図。

【図 1 0】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部の光反射面での全反射を説明するために示す図。 20

【図 1 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部の形状を説明するために示す断面図。

【図 1 2】(a) ~ (c) は、光方向変換部と L E D との位置関係を示し、(d) は、L E D 内部での発光の様子を示す図。

【図 1 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る面発光ユニットを備えた面発光装置の動作を説明するために示す断面図。

【図 1 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの全体を示す組立斜視図。

【図 1 5】(a) 及び(b) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプを説明するために示す断面図。 30

【図 1 6】(a) ~ (c) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す斜視図と平面図及び下面図。

【図 1 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す断面図。

【図 1 8】本発明の第 3 の実施の形態に係る面発光ユニットの発光ランプにおける光方向変換部を説明するために示す断面図。

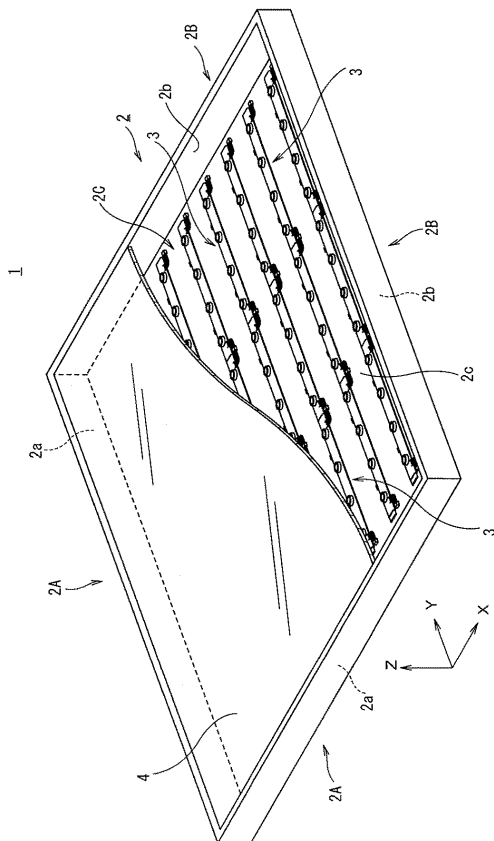
【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

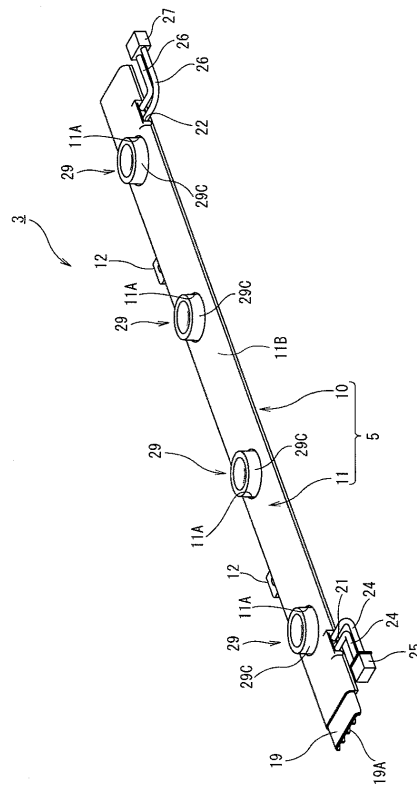
1 ... 面発光装置、2 ... ケース、2 A , 2 B ... 側面板、2 a , 2 b ... 光反射部、2 C ... 背面板、2 c ... ユニット実装面、3 , 1 0 1 ... 面発光ユニット、4 ... 光拡散部材、5 , 1 0 2 ... ユニット本体、5 A ... 配置空間、6 , 1 0 6 ... 回路基板、6 A , 6 B ... ピン孔、7 , 1 0 3 ... 発光ランプ、8 ... シール部材、8 A ... 素子挿通孔、8 B ... シール部、8 C ... 第 1 ケーブル挿通孔、8 D ... 第 2 ケーブル挿通孔、1 0 ... ベース、1 0 A , 1 0 B ... 枠体、1 1 ... カバー、1 1 A ... 開口部、1 1 B ... 光取出面、1 2 ... 取付片、1 3 ... 凹溝、1 4 ... 段状部、1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 , 2 1 , 2 2 , 1 0 6 C ... 切り欠き、1 9 ... 嵌合突起、1 9 A ... 補強部、2 0 ... 嵌合空間、2 4 , 2 6 , 1 0 7 ... ケーブル、2 8 ... L E D、2 9 , 1 0 5 ... 光方向変換用光学素子、2 9 A ... 光入射面、2 9 a ... 鏑部、2 9 b ... 第 1 光入射面、2 9 c ... 第 2 光入射面、2 9 B ... 光反射面、2 9 C ... 光出射面、2 9 D ... 光反射面、2 9 E ... 拡散面、1 0 2 A ... 凹部、1 0 2 B ... 貫通孔、1 0 4 ... ホルダ片、1 0 4 A ... 段状部、1 0 6 A ... 第 1 位置決め用ピン、1 0 6 B ... 第 2 位置決め用ピン、1 0 6 D ... 樹脂 40 50

充填用の空間部、106E...基板接続用の空間部、108, 109, 290, 291...凹部、110...電子部品、G...空隙、LB...光線、O...中心軸線、V1...仮想面、a...光学素子形成用素材、b...法線、281...凹部、281a...傾斜面、281b...底面、282...パッケージ、283A, 283B...リード、284...青色LED素子、285...蛍光体、286...封止樹脂

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

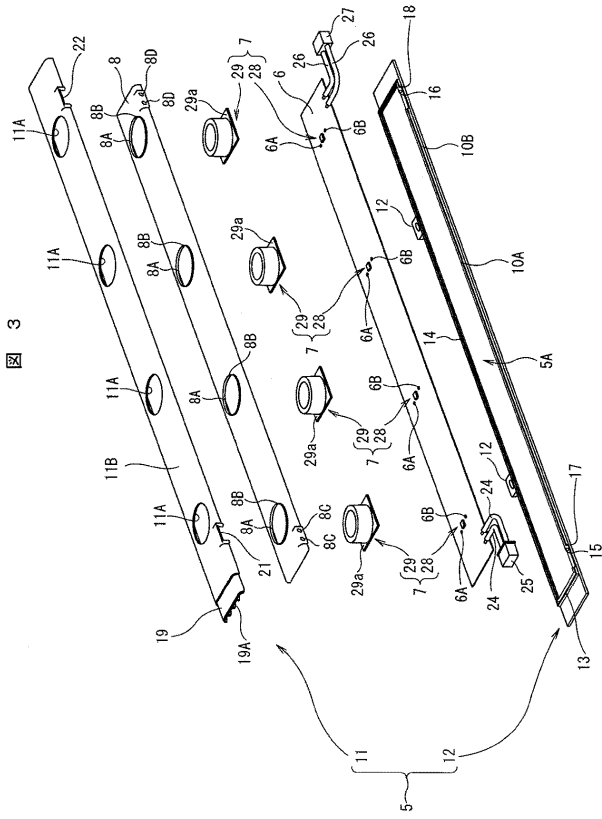


図 3

【 図 4 】

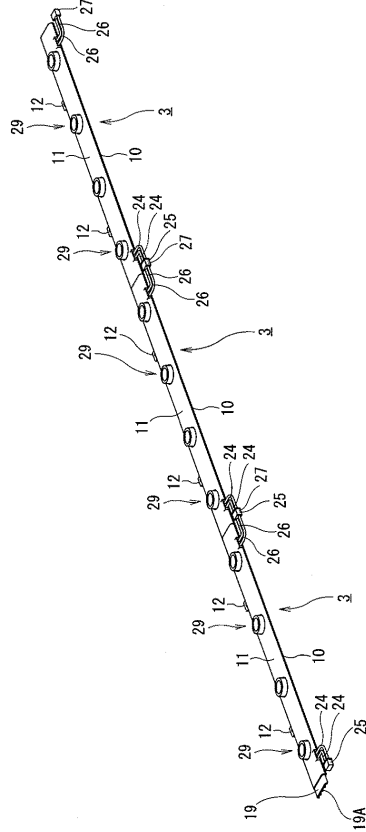


図 4

【 図 5 】

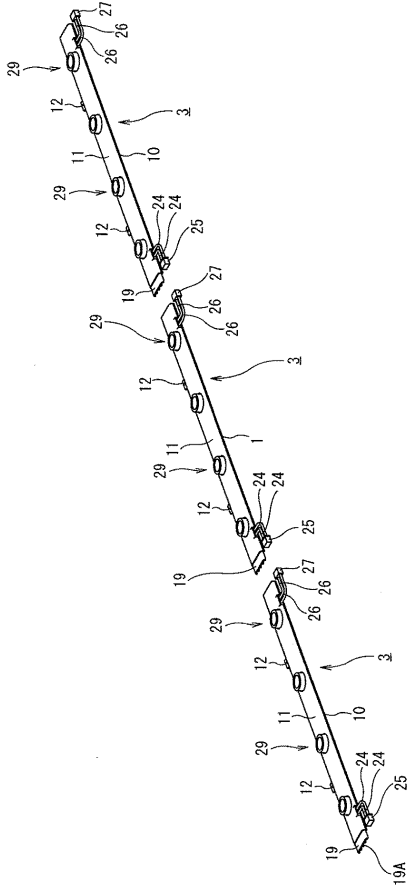


図 5

【 図 6 】

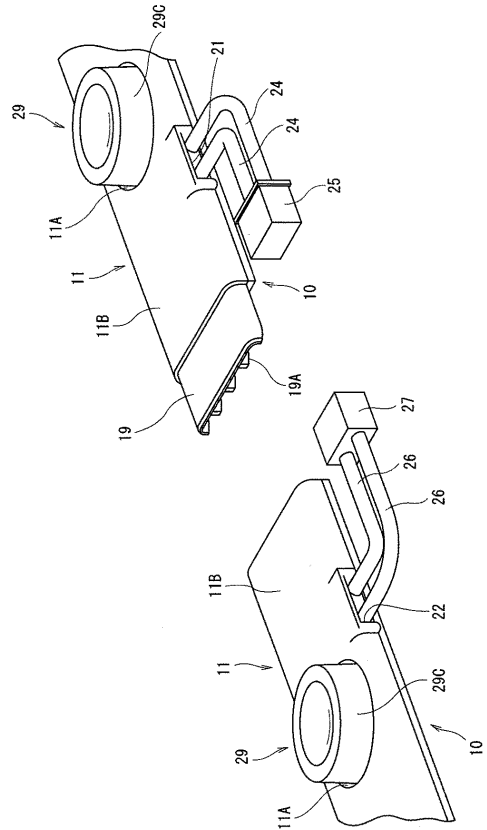
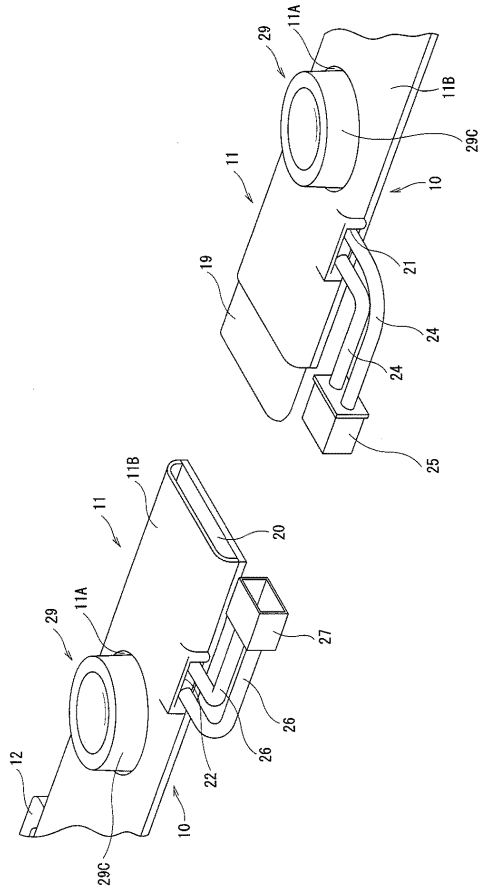


図 6

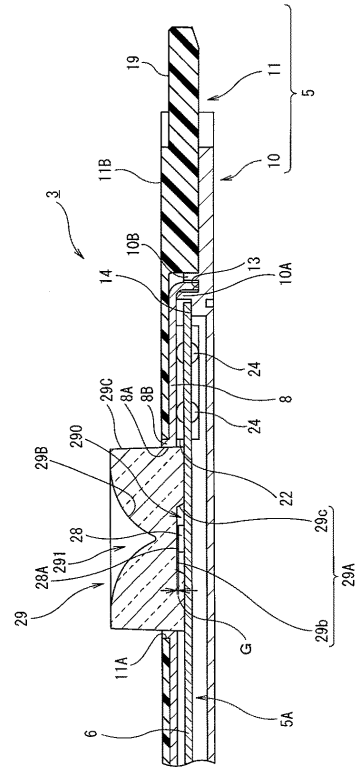
【 図 7 】

図 7



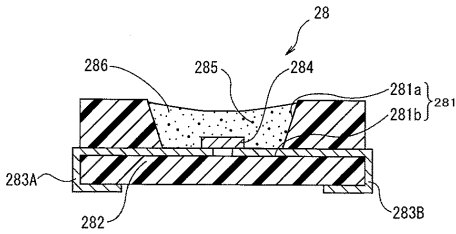
【 図 8 】

図 8



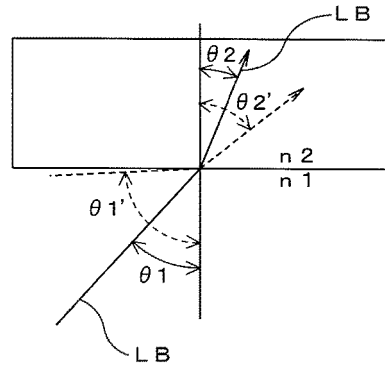
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2007/059369
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21S2/00(2006.01)i, F21V7/10(2006.01)i, G09F13/04(2006.01)i, H01L33/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>F21S2/00, F21V7/10, G09F13/04, H01L33/00, F21Y101/02</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007</i> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-148132 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 08 June, 2006 (08.06.06), Full text; Fig. 3 & US 2006/109685 A1 & NL 1030442 A	1 2-5, 9, 10, 12, 15-22
X Y	JP 2006-121033 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 11 May, 2006 (11.05.06), Full text; all drawings & US 2006/81863 A1	1 2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 2005-317480 A (Sony Corp.), 10 November, 2005 (10.11.05), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2-5, 9, 10, 12, 15-22
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 May, 2007 (29.05.07)		Date of mailing of the international search report 05 June, 2007 (05.06.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059369

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-222903 A (Kabushiki Kaisha Rosso), 18 August, 2005 (18.08.05), Full text; all drawings (Family: none)	2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 7-130256 A (Kyocera Corp.), 19 May, 1995 (19.05.95), Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 2003-8068 A (LumiLeds Lighting U.S., LLC), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; all drawings & US 2002/163808 A1 & EP 1255132 A1 & DE 60205806 T & TW 565951 B	2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 2003-8081 A (LumiLeds Lighting U.S., LLC), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; all drawings & US 2002/163810 A1 & EP 1255306 A2 & TW 541726 B	18
Y	JP 2004-14365 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 15 January, 2004 (15.01.04), Full text; Fig. 2 (Family: none)	18
E, P	JP 2006-309242 A (LG Electronics Inc.), 09 November, 2006 (09.11.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
E, P	JP 2007-5302 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 11 January, 2007 (11.01.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-22

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 5 9 3 6 9	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, F21V7/10(2006.01)i, G09F13/04(2006.01)i, H01L33/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F21S2/00, F21V7/10, G09F13/04, H01L33/00, F21Y101/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y	JP 2006-148132 A (三星電子株式会社) 2006.06.08, 全文, 第3図 & US 2006/109685 A1 & NL 1030442 A	1 2-5, 9, 10, 12, 15-22	
X Y	JP 2006-121033 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパ ニーリミテッド) 2006.05.11, 全文, 全図 & US 2006/81863 A1	1 2-5, 9, 10, 12, 15-22	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 29.05.2007		国際調査報告の発送日 05.06.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 下原 浩嗣 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3X 9179

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 5 9 3 6 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-317480 A (ソニー株式会社) 2005.11.10, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 2005-222903 A (株式会社ロッソ) 2005.08.18, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 7-130256 A (京セラ株式会社) 1995.05.19, 全文, 全図 (ファミ リーなし)	4
Y	JP 2003-8068 A (ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッ ドライアピリティ カンパニー) 2003.01.10, 全文, 全図 & US 2002/163808 A1 & EP 1255132 A1 & DE 60205806 T & TW 565951 B	2-5, 9, 10, 12, 15-22
Y	JP 2003-8081 A (ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッ ドライアピリティ カンパニー) 2003.01.10, 全文, 全図 & US 2002/163810 A1 & EP 1255306 A2 & TW 541726 B	18
Y	JP 2004-14365 A (日亜化学工業株式会社) 2004.01.15, 全文, 第2 図 (ファミリーなし)	18
E, P.	JP 2006-309242 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ テッド) 2006.11.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
E, P.	JP 2007-5302 A (三星電子株式会社) 2007.01.11, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-22

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 S 2/00 1 1 0
 F 2 1 Y 101:02

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 西川 明宏
 東京都練馬区向山 2 丁目 6 番 8 号 株式会社光波内

(72) 発明者 山田 朋宏
 東京都練馬区向山 2 丁目 6 番 8 号 株式会社光波内

(72) 発明者 中臺 太郎
 東京都練馬区向山 2 丁目 6 番 8 号 株式会社光波内

F ターム (参考) 3K243 MA01

5F041 AA05 AA07 DA04 DA09 DA13 DA20 DA43 DA78 DA82 DB07
 DC08 DC22 EE23 FF11

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。