

(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2012-164626

(P2012-164626A)

(43) 公開日 平成24年8月30日(2012.8.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 3 0	3 K 2 4 3
F 2 1 S 8/12 (2006.01)	F 2 1 S 8/12 5 0 0	5 F 0 4 1
H O 1 L 33/58 (2010.01)	H O 1 L 33/00 4 3 0	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-128636 (P2011-128636)	(71) 出願人	390004503
(22) 出願日	平成23年6月8日 (2011.6.8)		日本応用光学株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-7994 (P2011-7994)		東京都世田谷区祖師谷1丁目32番7号
(32) 優先日	平成23年1月18日 (2011.1.18)	(74) 代理人	110000626
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人 英知国際特許事務所
		(72) 発明者	荒井 滋
			東京都世田谷区祖師谷1丁目32番7号
			日本応用光学株式会社内
		Fターム(参考)	3K243 AA01 AC06 BC09 BE02 CD09
			5F041 AA06 AA14 AA33 DA14 DA20
			DA57 DA82 DB07 DB08 EE11
			EE16 EE23 EE25 FF01 FF11

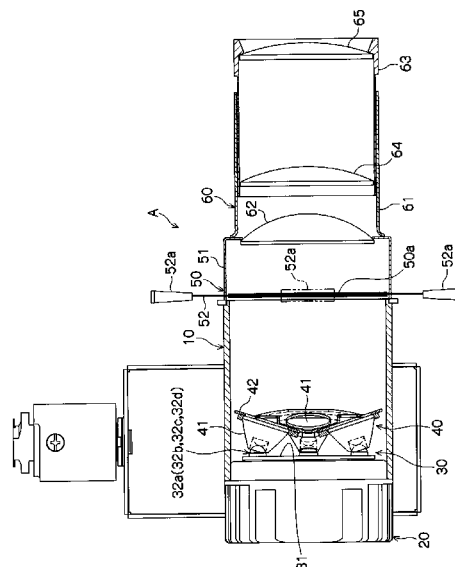
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 発光ダイオードを傾斜させないで出射光を傾斜する。

【解決手段】 複数の多色発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dと、これら複数の発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dにそれぞれ対応する複数のレンズ41とを備え、前記複数のレンズ41のうちの全部又は一部は、その光軸を前記発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dの中心軸に対し傾けた状態で、前記発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dの前方側に接触又は近接している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光ダイオードと、これら複数の発光ダイオードにそれぞれ対応する複数のレンズとを備え、

前記複数のレンズのうちの一部又は全部は、その光軸を前記発光ダイオードの中心軸に対し傾けた状態で、前記発光ダイオードの前方側に接触又は近接していることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

複数の前記発光ダイオードを、基板の同一平面上に装着するとともに、各発光ダイオードの中心軸が前記基板に略直交するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置

10

【請求項 3】

光軸を傾けた前記レンズは、その入射側に、対応する前記発光ダイオードを挿入する凹部を有するとともに、前記凹部の縁側の外面に、前記基板に対し略平行な平坦部を有することを特徴とする請求項 2 記載の発光装置。

【請求項 4】

複数の前記レンズを支持ブラケットに支持し、該支持ブラケットを前記基板に固定したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の発光装置。

【請求項 5】

光軸を傾けた前記レンズは、対応する前記発光ダイオードから入射した光のうちの少なくとも一部を、全反射して該レンズの前方側に集光するように形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 何れか 1 項記載の発光装置。

20

【請求項 6】

中心側に開口部を有するアパチャと、該アパチャの前方側に位置する投射レンズ部とを具備し、

光軸を傾けた前記レンズの出射光を、前記アパチャの前記開口部に通過させた後、前記投射レンズ部に通過させて前方へ投射する、スポットライトを構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 何れか 1 項記載の発光装置。

【請求項 7】

前記発光ダイオード及び前記レンズを複数備えた前記基板を、同一平面上に複数配設することで、信号灯を構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 何れか 1 項記載の発光装置

30

【請求項 8】

複数の前記レンズのうちの少なくとも一つは、その光軸を一方向に沿って傾けていることを特徴とする請求項 7 記載の発光装置。

【請求項 9】

前記複数の発光ダイオードの各々は、複数の異なる発光色の LED チップを具備してなる多色発光ダイオードであり、

複数の前記多色発光ダイオードのうちの少なくとも一つは、平行移動により他の多色発光ダイオードに重ね合わせられた場合に同発光色の LED チップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオードを基準に所定角度自転した位置関係にあることを特徴とする請求項 1 乃至 8 何れか 1 項記載の発光装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードを光源とした照明装置（例えば、スポットライトやウォールウォッシャーライト等）や、信号灯、表示灯等の発光装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、照明装置や信号灯等の発光装置の光源には、電球（ハロゲンランプや豆電球等を

50

含む)が使われることが多かったが、近年では、長寿命、省エネ等の要請から発光ダイオードが使われつつある。発光ダイオードを用いたスポットライトには、複数の発光ダイオードを曲面上に配設することで、各発光ダイオードの光軸(中心軸)を傾斜させ、これら複数の発光ダイオードの照射光を一点に集中させて仮想の単一点光源ユニットを構成し、この光源ユニットから出射される光をアパチャに通過させて投射するようにしたものがある(例えば、特許文献1及び2参照)。

また、例えば、発光ダイオードを同一平面上に多数配設して表示灯を構成する場合も、幅広い方向からの視認性を向上するために、多数の発光ダイオードを傾斜させて固定し、各発光ダイオードの光軸を傾けることが提案される。

【0003】

しかしながら、上記従来技術によれば、各発光ダイオードを傾斜させて固定する必要があるため、発光ダイオードを装着するための基板や、発光ダイオードの熱を放熱するためのヒートシンク等に、傾斜面や曲面等を形成しなければならず、その加工が容易でない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-307502号公報

【特許文献2】特開2006-79991号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、発光ダイオードを傾斜させないで出射光を傾斜できること、発光ダイオードの傾斜を不要にして生産性を向上できること、複数の発光ダイオードから放出される光を効率よく集光できること、複数の発光ダイオードから放出される光を幅広い方向から目視できるようにすること等、が本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための技術的手段は、複数の発光ダイオードと、これら複数の発光ダイオードにそれぞれ対応する複数のレンズとを備え、前記複数のレンズのうちの一部又は全部は、その光軸を前記発光ダイオードの中心軸に対し傾けた状態で、前記発光ダイオードの前方側に接触又は近接していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような作用効果を奏する。

発光ダイオードの中心軸に対し、該発光ダイオードの前方側に接触又は近接するレンズの光軸を傾斜させたため、発光ダイオード自体を傾斜させないで出射光を傾斜させることができ、ひいては、基板やヒートシンク等に傾斜部分を形成する必要がなく、例えば、複数の発光ダイオードから放出される光を傾斜させて効率よく集光するスポットライトや、複数の発光ダイオードから放出される光を傾斜させて幅広い方向から目視できるようにする信号灯、複数の発光ダイオードから放出される光を傾斜させて拡散する照明装置等を、生産性の良好な簡素な構造でもって実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る発光装置の一例を示す断面図である。

【図2】第1のレンズユニットの一例を示す正面図である。

【図3】図2における(III)-(III)線断面図である。

【図4】レンズの一例を示す正面図である。

【図5】レンズと発光ダイオードの関係の一例を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】 レンズガイドの一例を示す平面図である。

【図 7】 レンズ取付板の一例を示す平面図である。

【図 8】 本発明に係る発光装置の一例を示す模式図である。

【図 9】 LED 基板の一例を示す平面図である。

【図 10】 本発明に係る発光装置の他例を示す模式図である。

【図 11】 レンズと発光ダイオードの関係の他例を示す側面図である。

【図 12】 本発明に係る発光装置の他例を示す正面図である。

【図 13】 同発光装置における発光ユニットの一例を示す正面図である。

【図 14】 図 13 における (XIV) - (XIV) 線断面図である。

【図 15】 同発光ユニットにおける一方の支持ブラケットを示す平面図である。

10

【図 16】 図 15 における (XVI) - (XVI) 線断面図である。

【図 17】 同発光ユニットにおける他方の支持ブラケットを示す平面図である。

【図 18】 図 17 における (XVIII) - (XVIII) 線断面図である。

【図 19】 同発光ユニットにおけるレンズガイドを示す平面図である。

【図 20】 同発光ユニットにおけるレンズ取付板を示す平面図である。

【図 21】 同発光装置における水平方向の配光曲線である。

【図 22】 同発光装置における垂直方向の配光曲線である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための一形態では、複数の発光ダイオードと、これら複数の発光ダイオードにそれぞれ対応する複数のレンズとを備え、前記複数のレンズのうちの一部又は全部は、その光軸を前記発光ダイオードの中心軸に対し傾けた状態で、前記発光ダイオードの前方側に接触又は近接している。

20

【0010】

さらに、生産性の良好な好ましい形態では、複数の前記発光ダイオードを、基板の同一平面上に装着するとともに、各発光ダイオードの中心軸が前記基板に略直交するようにする。

【0011】

さらに、発光ダイオードから前記レンズに入射する光を効率的に傾斜させるには、光軸を傾けた前記レンズは、その入射側に、対応する前記発光ダイオードを挿入する凹部を有するとともに、前記凹部の縁側の外面に、前記基板に対し略平行な平坦部を有する。

30

【0012】

さらに、生産性の良好な好ましい構造としては、複数の前記レンズを支持ブラケットに支持し、該支持ブラケットを前記基板に固定する。

【0013】

さらに、発光ダイオードから放出される光を効率的に傾斜させる形態としては、光軸を傾けた前記レンズは、対応する前記発光ダイオードから入射した光のうちの少なくとも一部を、全反射して該レンズの前方側に集光するように形成される。

【0014】

さらに、発光ダイオードから放出される光を傾斜させ集光するようにした好ましい形態としては、中心側に開口部を有するアパチャと、該アパチャの前方側に位置する投射レンズ部とを具備し、光軸を傾けた前記レンズの出射光を、前記アパチャの前記開口部に通過させた後、前記投射レンズ部に通過させて前方へ投射する、スポットライトを構成する。

40

【0015】

また、他の好ましい形態としては、前記発光ダイオード及び前記レンズを複数備えた前記基板を、同一平面上に複数配設することで、信号灯を構成する。

【0016】

さらに、幅広い範囲からの視認性を向上できる上、生産性が良好な形態としては、複数の前記レンズのうちの一つは、その光軸を一方向に沿って傾ける。

ここで、前記一方向には、水平方向や、垂直方向、斜め方向等を含む。

50

【0017】

さらに、出射光に色ムラが生じるのを低減できる形態としては、前記複数の発光ダイオードの各々は、複数の異なる発光色のLEDチップを具備してなる多色発光ダイオードであり、複数の前記多色発光ダイオードのうちの少なくとも一つは、平行移動により他の多色発光ダイオードに重ね合わせられた場合に同発光色のLEDチップ同士が重なり合う関係とならないように、前記他の多色発光ダイオードを基準に所定角度自転した位置関係にある。

【0018】

以下、上記形態をより具体化した実施例について、図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

10

【0019】

図1は、本発明に係る発光装置の実施例1を示す。

この発光装置Aは、円筒状の灯体10と、該灯体10内の後端側に固定されたヒートシンク20と、灯体10内の後端側に光源として設けられたLED基板30と、LED基板30から放出される光を集光する第1のレンズユニット40と、この第1のレンズユニット40から出射される光を通過させるアパチャ50と、該アパチャ50を通過した光を前方へ投射する第2のレンズユニット60とを具備してなるスポットライトである。

【0020】

灯体10は、前後端部を開口した金属製の円筒状部材である。

この灯体10の後端開口部には、金属製のヒートシンク20が接続固定される。

20

【0021】

このヒートシンク20は、多色発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dによる熱を放熱するように後端側（図1の左端側）がひだ状に形成される。また、このヒートシンク20の前端面は、LED基板30に対する装着性が良好なように、略平坦状に加工される。

【0022】

LED基板30は、平坦な円盤状のプリント基板であり、円盤状の基板本体31（基板）と、該基板本体31の前面である同一平面上に装着された複数（図示例によれば4つ）の多色発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dとを具備している。

【0023】

30

基板本体31は、その中心部及び外周側の適宜箇所に止着孔31aを有し（図9参照）、この止着孔31aに挿通されるネジ等の止着具によってヒートシンク20に固定される。

【0024】

また、各多色発光ダイオード32a（32b, 32c又は32d）は、基板本体31の平坦状の前面に略平行に固定される矩形平板状の基部pと、該基部pから前方へ突出する略半球状のレンズ部qとを有する（図5参照）。この多色発光ダイオード32a（32b, 32c又は32d）には、LED視野角110度のものを用いる。

【0025】

40

基部pには、複数の発光色（図示例によれば赤色、緑色、青色、白色の4色）のLEDチップr, g, b, wが、同一円周上に等間隔に位置するように設けられる（図9参照）。LEDチップr, g, b, wには、それぞれ独立して電源が供給されるようになっている。

レンズ部qは、前記LEDチップから発した光を略半球状の外表面から放出するように構成される。

【0026】

この多色発光ダイオード32a（32b, 32c又は32d）によれば、複数の発光色のLEDチップを同時に発光した際に、各LEDチップの出力を適宜に調整することで、これら複数のLEDチップの光が合成されてなる様々な色の光を発することが可能であり、さらに、白色光を発する場合、その色温度を変えたり微妙な色味を加えたりすることも

50

可能である。

【0027】

この多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)は、本実施の形態の一例によれば、「米国CREE INC. 製、Xlamp(登録商標) MC-E LED Color Neutral White」を用いているが、同様の構造であれば、他メーカーの多色発光ダイオードもしくはフルカラー発光ダイオード等を用いてもよい。

【0028】

そして、前記複数の多色発光ダイオードの各々(例えば32b)は、仮に回転することなく平行移動により他の多色発光ダイオード(例えば32a)に重ね合わせられた場合に、同発光色のLEDチップ同士が重なり合うことのないように、前記他の多色発光ダイオード(32a)に対し所定角度自転した位置関係に設けられる。

10

特に、図9に示す好ましい一例では、前記のようにして各多色発光ダイオードを他の多色発光ダイオードに重ね合わせた場合に、異なる発光色のLEDチップ同士が重なり合う関係となるように構成される。

【0029】

図示例について、より詳細に説明すれば、前記複数の多色発光ダイオードは、同一円周上に等間隔にn個配設され、各多色発光ダイオードは、隣り合う多色発光ダイオードに対し、 $(360/n)$ 度自転した位置関係にある。

すなわち、図9に示す一例によれば、同一円周上に等間隔に4つの多色発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dが設けられ、各多色発光ダイオード(例えば32b)は、隣り合う多色発光ダイオード(32a)に対し、時計回りに90度自転した位置関係にある。

20

【0030】

この構成によれば、複数の多色発光ダイオード32a, 32b, 32c, 32dから放出される光は、後述する第1のレンズユニット40、アパチャ50、第2のレンズユニット60を通過して、壁面等の照射対象物に照射された際、複数の発光色(赤色、緑色、青色、白色)の混合状態が分裂することなく、色ムラの少ない照射光となる。

すなわち、本実施の形態の発光装置Aでは、各多色発光ダイオードを、他の多色発光ダイオードに対し同発光色のLEDチップ同士が重なり合う関係とならないように自転させて配置しているため、複数の異なる発光色が重なり合って良好に混合され、色ムラの少ない照射光を得ることができる。

30

【0031】

そして、LED基板30の前方側には、前記複数の多色発光ダイオードから放出される光をアパチャ50の中心寄りへ集光するために第1のレンズユニット40が設けられる。

【0032】

第1のレンズユニット40は、前記複数の発光ダイオードから放出される光を発光ダイオード毎に集光するように、前記複数の発光ダイオードにそれぞれ対応する複数(図示例によれば4つ)のレンズ41を備える。

【0033】

これら複数のレンズ41の各々は、その出射光をアパチャ50の中心寄り(換言すれば灯体10の中心軸側)へ向けるように、光軸s1を前記発光ダイオードの中心軸s2に対し傾けて設けられる(図5及び図8参照)。

40

より詳細には、各レンズ41から出射される光束の断面が、アパチャ50の最大に開放した状態の開口部50aよりも若干大きくなるように、各レンズ41の傾きが設定されている。

そして、複数のレンズ41の光軸s1は、図示例によれば、アパチャ50と第2のレンズユニット60の間における灯体10の中心軸線上で、一点に集中する(図8参照)。

【0034】

各レンズ41は、図5に示すように、前方へ向かって徐々に拡径する略逆円錐状を呈し、その後端側(入射側)に円柱状の凹部41aを有するとともに、該凹部41a内の底部

50

(図5によれば傾斜する上部)側に後方へ突出する凸曲面状の凸部41bを有する。そして、前記凹部41aには、多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)のレンズ部qが挿入される。

【0035】

また、レンズ41の後端側には、前記凹部41aの縁側の外面に、基板本体31の平坦状の前面に対し略平行となる平坦部41eを有する。この平坦部41eは、多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)の基部pに対し略平行に当接される。

この平坦部41eによれば、多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)のレンズ部qの外面が凹部41a内の凸部41b外面に近接又は接触するまで、レンズ部qをレンズ41の凹部41a内に深く挿入させることができ、ひいては、多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)から放出される光が、レンズ41後端部と多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)の基部pとの間の隙間から漏れるのを軽減することができる。また、レンズ41の平坦部41eを、平坦な基部pに当接させるようにしているため、レンズ41を安定的に固定することができる。

【0036】

また、レンズ41の前端面には、光を拡散放射して混合するための細かい凹凸41dが多数形成されている。この凹凸41dには、各多色発光ダイオードのLEDチップr, g, b, wから放出される光を適宜に混合して色の分離を防ぐ作用がある。

また、レンズ41の前端側における径方向の両端には、レンズ41を支持ブラケット42に固定するための突起41f, 41fが設けられる。

【0037】

前記構成のレンズ41によれば、凹部41a内で多色発光ダイオード32a(32b, 32c又は32d)から放出された光のうち、凹部41aの内周壁に入射した光は、該内周壁で屈折した後、傾斜する外周部の内面41cで全反射し略前方へ進み、前面の凹凸41dによって混合される。

また、凸部41bに入射した光は、凸部41b面で屈折した後、略前方へ進み、前面の凹凸41dによって混合される。

【0038】

なお、前記レンズ41は、同様の作用効果を得られるものであれば、図示例以外のレンズや複数のレンズを組み合わせたものであってもよい。

【0039】

そして、複数のレンズ41は、単一の支持ブラケット42に支持され、該支持ブラケット42は基板本体31に固定される。

【0040】

支持ブラケット42は、複数のレンズ41を前方から覆う略円形状に形成され、各レンズ41の前端面を当接させる複数の傾斜面42aを有するとともに、各傾斜面42aに、レンズ41の出射面(前端面)に臨む円形状の開口部42a1を有する。

【0041】

前記構成の支持ブラケット42に対し、レンズ41は、レンズガイド43とレンズ取付板44によって固定される。

レンズガイド43は、レンズ41前端側の外周部に嵌り合う枠状に形成され、その内周部には、レンズ41前端側の突起41f, 41fに嵌り合う凹部43b, 43bを有する。

レンズ取付板44は、前記レンズガイド43のガイド孔43aよりも若干径の小さい貫通孔44aを有する枠状に形成される。このレンズ取付板44は、レンズガイド43に重ね合わせられるとともに、その内側に、レンズ41後端側の傾斜状の外周面を挿入する。

そして、レンズガイド43及びレンズ取付板44は、カシメ加工やネジ止め、リベット止め等の手段により、支持ブラケット42の傾斜面42a裏面に止着されて、レンズ41を固定する。

【0042】

上記のようにして複数のレンズ41を一体化した支持ブラケット42は、ネジやボルト等の止着具45、及びスペーサ46を介して基板本体31に固定される(図3参照)。

止着具45は、支持ブラケット42における外周側の平坦部分の貫通孔に挿通され、支持ブラケット42をスペーサ46に止着している。

スペーサ46は、支持ブラケット42と基板本体31の間に挟まれるとともに前記止着具45を螺合する雌ネジ部を有する柱状部46aと、該柱状部46aの先端側に延設された雄ねじ部46bとからなり、前記雄ねじ部46bを基板本体31に挿通してヒートシンク20に螺合接続している。

止着具45及びスペーサ46は、支持ブラケット42の止着強度を十分に確保するように、適宜数(図2に示す一例によれば対角線上に2つ)設けられる。

10

【0043】

上記構成の第1のレンズユニット40から出射される光は、アパチャ50に通過される。

アパチャ50は、矩形筒状の筒体部51と、該筒体部51の上下左右の壁部に差し込まれて抜き差し方向へ移動可能な4枚の仕切板52とを備え、筒体部51の中心側に、前記4枚の仕切板52によって囲まれた矩形孔状の開口部50aを有する(図1参照)。

このアパチャ50によれば、各仕切板52端部のレバー部52aを摘んで、各仕切板52を抜き差し方向へ移動すれば、前記開口部50aの左右方向及び上下方向の寸法を変化させることができ、ひいては、当該発光装置Aによって被照射面に投影される矩形の光の左右方向及び上下方向の寸法を変化させることができる。

20

【0044】

そして、前記アパチャ50の前方には、アパチャ50を通過した矩形の光束を前方へ投射する周知構造の第2のレンズユニット60が設けられる。

第2のレンズユニット60は、アパチャ50の筒体部51の前端に固定された円筒状の固定筒61と、該固定筒61内に固定された一枚の固定レンズ62と、固定筒61の前側で前後方向へスライドするように設けられたスライド筒63と、該スライド筒63内に止着された二枚の可動レンズ64、65とを備え、スライド筒63及び二枚の可動レンズ64、65の前後移動によってピント調整が行われるように構成される。

【0045】

上記構成の発光装置Aによれば、多色発光ダイオード32a、32b、32c、32dを傾けることなく、各レンズ41のみを傾斜させてレンズ41から出射される光をアパチャ50の中心寄りへ向けるようにしているため、基板本体31及びヒートシンク20に傾斜部分を加工する必要がない。よって、複数の多色発光ダイオードから放出される光を効率よく集光できる上、生産性が良好である。

30

【実施例2】

【0046】

次に他の実施例について説明する。

図10及び図11に示す実施例2の発光装置Bは、上記発光装置Aにおける各レンズ41を、平坦部41eを省いたレンズ41'に置換した構成としている。

この発光装置Bでは、各レンズ41'に平坦部41eを有さないため、レンズ41'後端と多色発光ダイオード32a(32b、32c又は32d)の基部pとの隙間から漏れる光が若干多くなるが、平坦部41eの加工を要さないため、生産性の面でメリットがある。

40

【0047】

なお、上記実施例1及び2では、いずれも、複数のレンズ41の全てについて、それぞれの出射光がアパチャ50の中心寄りへ向かうように、光軸s1を発光ダイオードの中心軸s2に対し傾けた(図8参照)が、他例としては、複数のレンズ41のうちの一部のみについて、その出射光がアパチャ50の中心寄りへ向かうように、光軸s1を発光ダイオードの中心軸s2に対し傾けた態様とすることも可能である。

【0048】

50

また、上記実施例 1 及び 2 では、特に好ましい態様として、複数の多色発光ダイオード 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c, 3 2 d を基板本体 3 1 の同一平面上に配設するとともに各多色発光ダイオードの中心軸 s 2 が前記平面に略直交するようにし、前記各多色発光ダイオードに対し各レンズ 4 1 を近接又は接触させたが、他例としては、複数の多色発光ダイオードを異なる平面上に配置した態様や、前記多色発光ダイオードを単一色の発光ダイオードに置換した態様等とすることも可能である。

【0049】

また、上記実施例 1 及び 2 では、一つの基板本体 3 1 上に複数（図示例によれば 4 つ）の発光ダイオードを設けたが、より光量を増加するために、前記構成に加えて、基板本体 3 1 の周囲に、複数（例えば 8 つ）の発光ダイオードを有する他の基板を設けてもよい。

この場合、追加した前記複数の発光ダイオードは、前記他の基板の同一平面上に配設される。そして、各発光ダイオードの中心軸が前記他の基板の同一平面に略直交するようにし、各発光ダイオードに対し、光軸を傾けたレンズ 4 1 を近接又は接触させて配置する。

ここで、前記他の基板は、基板本体 3 1 と面一となるように設けてもよいし、基板本体 3 1 に対し前側又は後側にずらして設けてもよいが、より集光効率を向上する観点からは基板本体 3 1 よりも前側にずらすのが好ましい。

【実施例 3】

【0050】

また、図 1 2 ～ 2 2 により説明する実施例 3 の発光装置 C は、複数の発光ユニットの点灯パターンにより文字や記号等を表示する信号灯を構成している。

【0051】

この発光装置 C は、同一平面上に配設された複数の発光ユニット 7 0 と、これら発光ユニット 7 0 の各々に電源を供給する電源装置（図示せず）と、前記複数の発光ユニット 7 0 の点灯パターンを制御する制御回路（図示せず）とを具備している。

複数の発光ユニット 7 0 は、水平方向（図 1 2 によれば左右方向）と上下方向（図 1 2 によれば上下方向）に、それぞれ一定間隔を置いて配置され、ブラケット 8 1 等を介して単一の基台 8 2 に固定されている。

【0052】

各発光ユニット 7 0 は、複数の発光ダイオード 7 1 と、これら複数の発光ユニット 7 0 にそれぞれ対応する複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c と、複数の発光ダイオード 7 1 を同一平面上に装着してなる LED 基板 7 3 と、複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c を一体に支持して LED 基板 7 3 に固定する支持ブラケット 7 4, 7 5、レンズガイド 7 6 a, 7 6 b 及びレンズ取付板 7 7 a, 7 7 b と、LED 基板 7 3 の後方側に配置されたヒートシンク 7 8 とを備え、上下左右が対称となるように構成される（図 1 3 及び 1 4 参照）。

【0053】

複数の発光ダイオード 7 1 は、図指例によれば、横長矩形状の LED 基板 7 3 における略中央部に一つ、その左右両側のそれぞれに所定間隔を置いて 4 つ、計 9 つ設けられている。

各発光ダイオード 7 1 は、上述した発光装置 A 又は B の多色発光ダイオード 3 2 a, 3 2 b, 3 2 c, 3 2 d と略同形状の単色の発光ダイオードであり、LED 基板 7 3 の平坦状の前面に略平行に固定される矩形平板状の基部 p と、該基部 p から前方へ突出する略半球状のレンズ部 q とを有する。

なお、他例としては、この発光ダイオード 7 1 を、上述した発光装置 A 又は B と同様に、多色発光ダイオードとすることも可能である。

【0054】

複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c は、それぞれ、上述した発光装置 A 及び B のレンズ 4 1 と略同様に構成され、前方へ向かって徐々に拡径する略逆円錐状を呈し、その後端側（入射側）に円柱状の凹部 7 2 1 を有するとともに、該凹部 7 2 1 内の底部側に後方へ突出する凸曲面状の凸部 7 2 2 を有する（図 1 4 参照）。

そして、レンズ72a, 72b, 72cは、それぞれ、前記凹部721に発光ダイオード71のレンズ部qを挿入し、凹部721の内周壁に入射した光を、該内周壁で屈折した後、傾斜する外周部の内面723で全反射して略前方へ導き、また、凸部722に入射した光も、該凸部722面で屈折して略前方へ導く。

【0055】

水平方向の略中央に位置するレンズ72aは、その光軸を、傾斜することなく略前方へ向けた状態に支持される。このレンズ72aは、上述した発光装置Bのレンズ41'と略同様に構成される。

【0056】

中央部から横幅方向へ離間したレンズ72bは、その光軸を一方向（図示例によれば水平方向）に沿って前記中央部側へ傾けており、図示例によれば、その傾斜角度を約10度としている。このレンズ72bは、上述した発光装置Aのレンズ41と略同様に、凹部721の縁側の後端外面に、LED基板73に対し略平行な平坦部72b1を有し、この平坦部72b1を発光ダイオード71の基部pに当接させている。

【0057】

前記レンズ72bよりも更に横幅方向へ離間したレンズ72cは、その光軸を一方向（図示例によれば水平方向）に沿って前記中央部側へ傾けており、その傾斜角度を、前記レンズ72bと異ならせており、図示例では約22度としている。このレンズ72cも、上述した発光装置Aのレンズ41と略同様に、凹部721の縁側の後端外面に、LED基板73に対し略平行な平坦部72c1を有し、この平坦部72c1を発光ダイオード71の基部pに当接させている。

【0058】

LED基板73は、平坦な横長矩形状のプリント基板であり、その前面部である同一平面上に、前記した複数（図示例によれば9つ）の発光ダイオード71を装着しており、図示しない電源装置から供給される電力により、これら複数の発光ダイオード71を点灯する。

【0059】

一方の支持ブラケット74は、後述する支持ブラケット75に、複数（例えば2つ）の止着具（例えばネジやボルト等）によって固定される。この支持ブラケット74は、LED基板73の前面に対し所定間隔を置いて位置し、横幅方向における中央側のレンズ72aと、その両側の4つのレンズ72bを支持している。

詳細に説明すれば、支持ブラケット74は、図15及び図16に示すように、複数のレンズ72a, 72bを前方から覆う平面視略矩形状に形成され、中央側のレンズ72aの前端面を当接させる平坦面部74aと、該平坦部74aの両側で傾斜する傾斜面部74b, 71bとを有するとともに、これら平坦面部74a及び傾斜面部74bの各々に、レンズ72a又は72bの出射面（前端面）に臨む円形状の開口部74a1, 74b1を有する。

【0060】

前記支持ブラケット74の平坦面部74aに対し、中央側のレンズ72aは、レンズガイド76a及びレンズ取付板77a（図14参照）によって固定される。

レンズガイド76a及びレンズ取付板77aは、その平面視形状の図示を省略するが、略矩形棒状を呈し、基本的な構造は、上記発光装置Aで用いたレンズガイド43及びレンズ取付板44と略同様である。

【0061】

また、同支持ブラケット74の傾斜面部74bに対しては、前記レンズ72aを挟む両側の4つのレンズ72bが、レンズガイド76b及びレンズ取付板77bによって固定される。

レンズガイド76b及びレンズ取付板77bも、基本的な構造は発光装置Aのレンズガイド43及びレンズ取付板44と略同様であるが、図19及び図20に示すように、縦長の矩形棒状に形成され、一組のレンズガイド76b及びレンズ取付板77bによって二つ

のレンズ 7 2 b が固定されるようになっている。

【0062】

また、他方の支持ブラケット 7 5 は、略柱状の複数（図示例によれば 4 つ）のスペーサ 7 9 を介することで、基板 7 3 の前面に対し所定間隔を置いて固定され、前記 4 つのレンズ 7 2 b の左右両側の 4 つのレンズ 7 2 c を支持している（図 1 4 参照）。なお、図示例では、特に生産性の良好な態様として、基板 7 3 に支持ブラケット 7 5 を固定した後、該支持ブラケット 7 5 に対し、前記支持ブラケット 7 4 を止着するようにしたが、他例としては、基板 7 3 に前記支持ブラケット 7 4 を固定した後、該支持ブラケット 7 4 に支持ブラケット 7 5 を止着する構造や、双方の支持ブラケット 7 4, 7 5 をそれぞれ基板 7 3 に固定する構造等とすることも可能である。

10

【0063】

支持ブラケット 7 5 は、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、複数のレンズ 7 2 c を前方から覆う平面視略矩形枠状に形成され、前記支持ブラケット 7 4 及びレンズ 7 2 a, 7 2 b を貫通する中空部 7 5 a と、該中空部 7 5 a の両側で傾斜する傾斜面部 7 5 b, 7 5 b とを有するとともに、各傾斜面部 7 5 b に、2 つのレンズ 7 2 c の出射面（前端面）に臨む円形状の 2 つの開口部 7 5 a 1, 7 5 a 1 を有する。

【0064】

支持ブラケット 7 5 の各傾斜面部 7 5 b に対しては、2 つのレンズ 7 2 c が、上記レンズガイド 7 6 b 及びレンズ取付板 7 7 b によって固定される。

【0065】

20

また、ヒートシンク 7 7 は、LED 基板 7 3 の後端面に接触する略直方体状の金属製部材であり、複数の発光ダイオード 7 1 による熱を放熱するように、後端側がひだ状に形成される。このヒートシンク 7 7 の前端面は、LED 基板 7 3 に対する装着性が良好なように、略平坦状に加工される。

【0066】

上記構成の発光ユニット 7 0 は、略平板状の基台 8 2 の前面に、縦方向及び横方向へ所定間隔を置いて複数配設され、発光装置 C を構成する。この発光装置 C は、複数の発光ユニット 7 0 が、選択的に点灯又は消灯されることで、文字や図形、記号等を表示する信号灯として機能する。

【0067】

30

次に、上記構成の発光装置 C について、その作用効果を説明する。

発光装置 C では、各発光ユニット 7 0 における複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c のうちの一部について、各レンズの光軸を対応する発光ダイオード 7 1 の中心軸に対し水平方向に沿って傾けている。そのため、各発光ユニット 7 0 の照射光は、垂直方向よりも水平方向への広がり大きい光となる。

【0068】

具体的には、各発光ユニット 7 0 の照射光は、図 2 1 及び図 2 2 に示す配光特性となる。

図 2 1 において、横軸は水平配光角度、縦軸は光度を示す。

そして、曲線 x は各発光ユニット 7 0 に要求される仮想の水平配光特性を示す。曲線 a 1 は、中央側の一つのレンズ 7 2 a による光の水平配光特性を示す。曲線 a 2, a 2 は、それぞれ、前記レンズ 7 2 a の右側の 2 つのレンズ 7 2 b による光の水平配光特性と、左側の 2 つのレンズ 7 2 b による光の水平配光特性とを示す。曲線 a 3, a 3 は、それぞれ、更に右側の 2 つのレンズ 7 2 c による光の水平配光特性と、更に左側の 2 つのレンズ 7 2 c による光の水平配光特性とを示す。曲線 A は、複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c による合成光の水平配光特性を示す。

40

また、図 2 2 において、横軸は垂直配光角度、縦軸は光度を示す。

そして、曲線 y は各発光ユニット 7 0 に要求される仮想の垂直配光特性を示す。曲線 b 1 は、中央側の一つのレンズ 7 2 a による光の垂直配光特性を示す。曲線 b 2 は、前記レンズ 7 2 a の左側の 2 つのレンズ 7 2 b と、右側の 2 つのレンズ 7 2 b について、それぞ

50

れ（片側 2 つ分）の光の垂直配光特性を示す。曲線 b 3 は、更に左側の 2 つのレンズ 7 2 c と、右側のレンズ 7 2 c について、それぞれ（片側 2 つ分）の光の垂直配光特性を示す。曲線 B は、複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c による合成光の垂直配光特性を示す。なお、垂直配光特性は、前記水平配光特性における水平配光角度が 0 度の位置における垂直配光特性である。

【0069】

よって、上記構成の発光装置 C によれば、複数の発光ユニット 7 0 によって表示される文字や図形、記号等を、水平方向における比較的幅広い方向に対し視認させることができる。

より詳細に説明すれば、発光ダイオード 7 1 の LED チップから放出される光は、該発光ダイオード 7 1 のレンズ部 q により光軸近くに集められるが、それでも広い範囲に放出されているため、ある程度広い範囲からの視認が可能であるが、各発光ダイオード 7 1 から一つの方

10

向へ放出される光の強さは弱くなる。
上記構成の発光装置 C では、複数の発光ダイオード 7 1 から放出される光を、一旦複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c により狭い範囲に集めて強くするとともに、傾斜したレンズ 7 2 b 及び 7 2 c により、その傾斜方向だけに光が広がるようにしており、不要な方向にはレンズを傾けないので光を有効に利用することができる。

【0070】

なお、従来構造のレンズとして、上下方向へ拡散する角度が狭く、左右方向へ拡散する角度の広いレンズもあるが、このような従来構造のレンズを用いた場合には、要求される

20

拡散角度に応じて屈折面等の形状や角度が異なるものを用いる必要が生じる。
しかしながら、上記構成の発光装置 C によれば、基本構造が略同一のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c を用いて、それぞれの傾斜角度の調整のみによって対応することができ、汎用性及び生産性に優れている。

【0071】

なお、上記発光装置 C では、各発光ユニット 7 0 のレンズの一部（7 2 b, 7 2 c）を、水平方向に沿って該ユニットの中央側へ傾斜させたが、他例としては、発光ユニット 7 0 のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c の一部又は全部を、水平方向に沿って該ユニットの中央から離れる方向へ傾斜させるようにしてもよい。更に、複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c の一部又は全部を垂直方向に沿って傾斜させることで上下方向への視認性を向上したり、複数のレンズ 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c の一部又は全部を水平方向及び垂直方向以外の斜め方向に沿って傾斜させたり等することも可能である。

30

【0072】

また、上記実施例 3 では、複数の発光ユニット 7 0 を信号灯として構成したが、他例としては、略同構成の単数又は複数の発光ユニット 7 0 を、照明装置として用いることも可能である。この他例によれば、その照射光を、傾斜するレンズ 7 2 b, 7 2 c によって水平方向へ効果的に拡散することができる。

さらに、他例としては、略同構成の単数又は複数の発光ユニット 7 0 を、道路照明のために一方向（道路が延びている方向）への広がり比较大的大きい照明装置として用いることも可能である。

40

【符号の説明】

【0073】

10：灯体	20, 78：ヒートシンク
30, 73：LED基板	31：基板本体
32a, 32b, 32c, 32d, 71：多色発光ダイオード（発光ダイオード）	
40：第1のレンズユニット	41, 41', 72a, 72b, 72c：レンズ
41a, 721：凹部	41b, 722：凸部
41e, 72c1, 72b1：平坦部	42, 74, 75：支持ブラケット
50：アパチャ	60：第2のレンズユニット

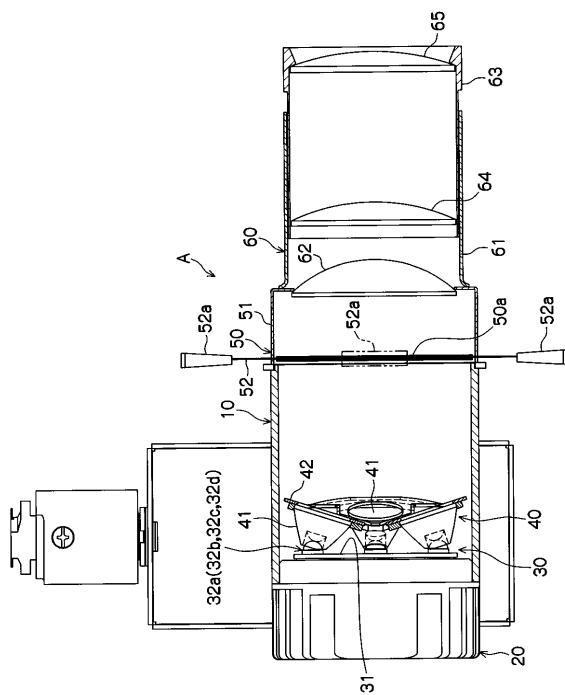
50

s 1 : 光軸

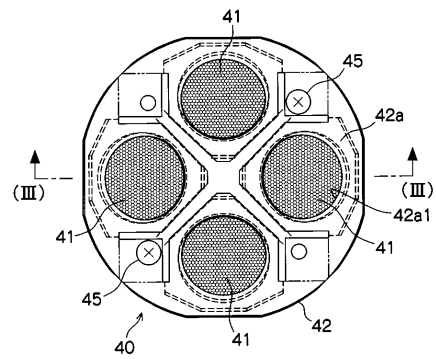
s 2 : 中心軸

A, B, C : 発光装置

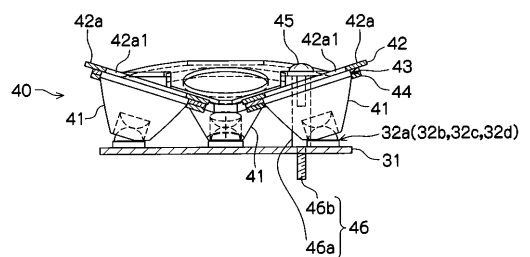
【図 1】



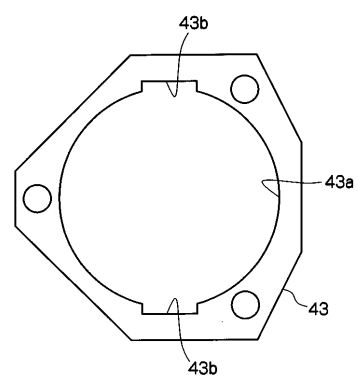
【図 2】



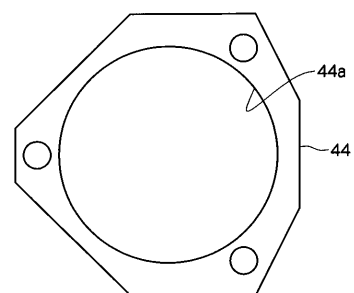
【図 3】



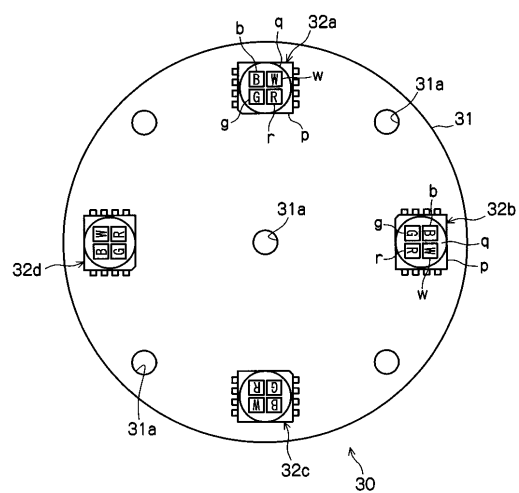
【 ䷮ 6 】



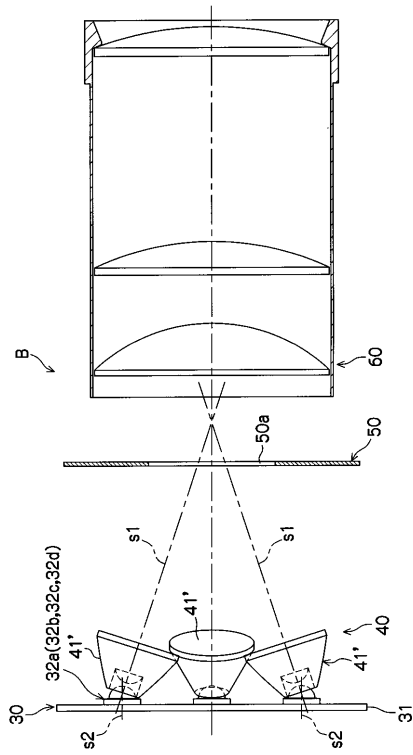
【圖 7】



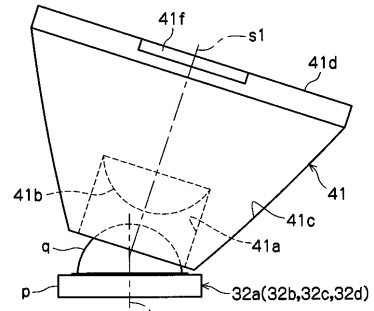
【图 9】



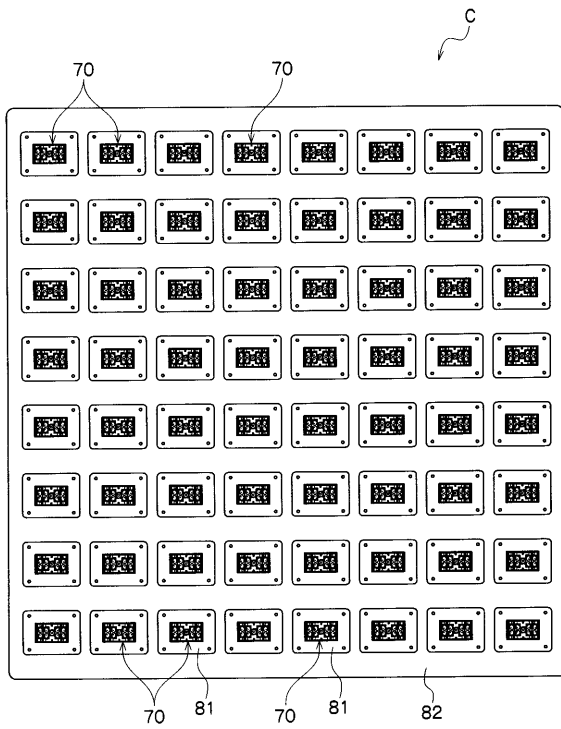
【図 10】



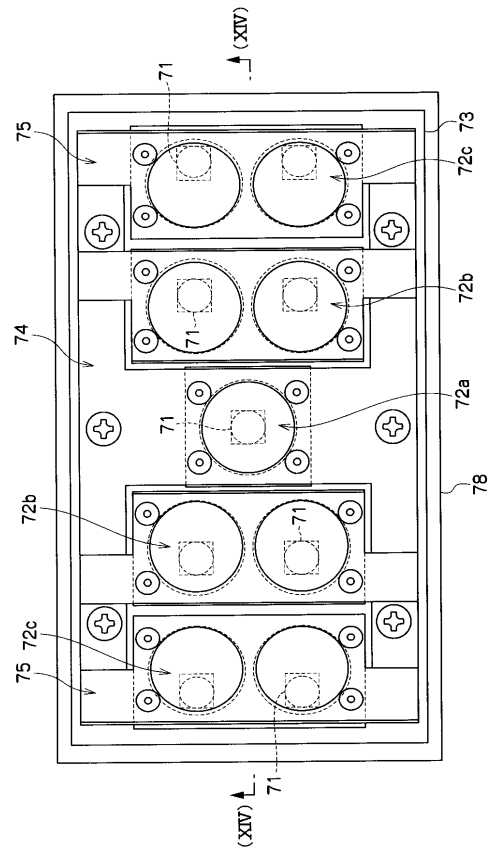
【図 11】



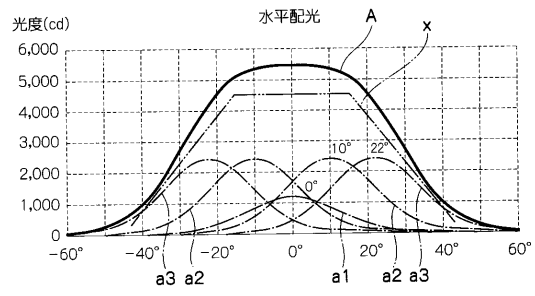
【図 12】



【図 13】



【図 2 1】



【図 2 2】

