

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5157961号  
(P5157961)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>HO 1 L</b>	<b>21/027</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 L</b>	21/30	5 2 7
<b>GO 3 F</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>GO 3 F</b>	7/20	5 0 1
<b>F 2 1 V</b>	<b>7/09</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 2 1 V</b>	7/09	1 0 0
<b>F 2 1 V</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 2 1 V</b>	7/09	2 0 0
<b>GO 2 B</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 2 1 V</b>	5/04	

請求項の数 4 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-45445 (P2009-45445)	(73) 特許権者	000102212 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成21年2月27日(2009.2.27)	(74) 代理人	100100930 弁理士 長澤 俊一郎
(65) 公開番号	特開2010-199485 (P2010-199485A)	(72) 発明者	月原 政志 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウ シオ電機株式会社内
(43) 公開日	平成22年9月9日(2010.9.9)	(72) 発明者	蕪木 清幸 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウ シオ電機株式会社内
審査請求日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(72) 発明者	羽田 博成 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウ シオ電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、少なくとも2列2行を構成するように3個以上の光出射体が行列状に配置された光源と、上記光源から出射される光を、該光の出射方向と異なる第1の方向に反射する第1の光反射面群と、該第1の光反射面群で反射された光を、上記第1の方向とは異なる第2の方向に反射する第2の光反射面群を備え、第2の光反射面群から出射する光を照射面に照射する光源装置であって、

上記第1の光反射面群は、複数の光反射面から構成され、各反射面は、前記光出射体より出射された光の中心光線を同一角度に反射するように、上記光出射体の列方向に平行に配置され、

上記第2の光反射面群は、複数の光反射面から構成され、各光反射面は、上記第1の光反射面群より反射された光の中心光線が入射されるように配置されるとともに、該入射光を光の中心光線が同一角度で照射面に向けて反射するように、上記第1の光反射面に対向させて配置され、

上記第1の光反射面群の各光反射面および上記第2の光反射面群の各光反射面は、以下の(イ)(ロ)または(ハ)のように配置されている

(イ) 上記第1の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置され、

上記第2の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第1の

光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置されている。

(ロ) 上記第 1 の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前と光反射面で反射した後で同じになるように並べて配置され、

上記第 2 の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第 1 の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置されている。

10

(ハ) 上記第 1 の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置され、

上記第 2 の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第 1 の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前と光反射面で反射した後で同じになるように並べて配置されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

上記光出射体と第 2 の光反射面群の間に集光レンズが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置

20

【請求項 3】

上記集光レンズは少なくとも 2 個のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズから構成され、

第 1 のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズは、上記光出射体と第 1 の光反射面群の間に配置され、その焦点位置は上記第 1 の光反射面群を構成する光反射面の反射面上にあり、上記光出射体から出射した光を行方向に集光し、

第 2 のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズは、上記第 1 の光反射面群と第 2 の光反射面群の間に配置され、その焦点位置は上記第 2 の光反射面群を構成する光反射面の反射面上にあり、上記第 1 の光反射面群で反射した光を列方向に集光することを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

30

【請求項 4】

上記第 1 の光反射面群を構成する各光反射面及び/または上記第 2 の光反射面群を構成する各光反射面は、それぞれ別体に構成され、相互に移動可能であり、かつ、それぞれの反射面群での反射光の中心光線の角度が同一角度になるように変更可能であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発光素子を具備した光源装置に関し、さらに詳細には、複数の発光素子を基板上に縦横方向に配列し、該複数の発光素子からの出射光を照射面に照射する光源装置に関し、特に、露光装置等に適用するのに好適な光源装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年、発光素子の光出力が増加しており、また、紫外域から赤外域まで種々の波長域を出射できる発光素子が揃っている。

これに伴い、各発光素子を複数具備した光源装置が、種々提案されており、露光装置用の光源として用いるものも提案されている。

例えば特許文献 1 には、紫外 LED (発光ダイオード) 等の発光素子を二次元配列した光源ユニットを複数有する発光手段を用いて露光を行う露光装置が記載されている。また、特許文献 2 には、複数の紫外 LED が同一プリント基板上に配置された光源装置が記載

50

されている。この光源装置は、紫外LEDからの紫外光を照射する主に露光用の光源装置に係るものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-98676号公報

【特許文献2】特開2003-156852号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

発光素子として代表される発光ダイオード(LED)やレーザーダイオード(LD)は点光源であり、その出射光の直進性が高い。このため、複数の発光素子からの出射光は、照射面において各出射光の中心光線間の距離が発光素子間の距離と殆んど変わらない。

これらの発光素子を複数用いた光源装置においては、上記特許文献1及び2に記載されるように、通常、複数の発光素子が共通の基板に配列されており、各発光素子を基板上に設けた後は、発光素子間の距離を変更することができない。このため、照射する照射物のサイズに応じて、複数の発光素子からの出射光による照射サイズを変更したくても、簡単に変更することができない。

【0005】

なお、レンズなどの光学系を用いて照射サイズを変更することは考えられ、例えば複数の光源とシリンダリカル・レンズやシリンダリカル・ミラー等を組み合わせた光学系を用いることにより照射領域のサイズを変えることはできる。しかし、この場合は、上記光学系を介することで、通常、各発光素子から出射する中心光線の方向が変わってしまい、中心光線が平行状態を保ったまま照射面に入射しない。

露光装置は通常マスクを介してワークに光を照射するものであり、マスクに入射する光はその中心光線がマスク面に垂直に入射することが望ましい。したがって、露光装置の光源として使用することを考慮すると、シリンダリカル・レンズなどの光学系を用いて照射サイズを変更するのは好ましくない。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明の目的は、発光素子間の距離を変更することなく、出射光の縦横の照射サイズを任意に変更することができる光源装置を提供することである。

さらに、光源の各光出射体から出射した中心光線が平行状態を保ったまま照射面に入射させることができる露光装置に適用するに好適な光源装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を本発明においては、次のように解決する。

(1) 基板上に、少なくとも2列2行を構成するように3個以上の光出射体が行列状に配置された光源と、上記光源から出射される光を、該光の出射方向と異なる第1の方向に反射する第1の光反射面群と、該第1の光反射面群で反射された光を、上記第1の方向とは異なる第2の方向に反射する第2の光反射面群を備え、第2の光反射面群から出射する光を照射面に照射する。

上記第1の光反射面群は、複数の光反射面から構成され、各反射面は、前記光出射体より出射された光の中心光線を同一角度に反射するように、上記光出射体の列方向に平行に配置され、上記第2の光反射面群は、複数の光反射面から構成され、各光反射面は、上記第1の光反射面群より反射された光の中心光線が入射されるように配置されるとともに、該入射光を光の中心光線が同一角度で照射面に向けて反射するように、上記第1の光反射面に対向させて配置され、上記第1の光反射面群の各光反射面および上記第2の光反射面群の各光反射面は、以下の(イ)(ロ)または(ハ)のように配置されている。

(イ) 上記第1の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が

10

20

30

40

50

小さくあるいは大きくなるように並べて配置され、

上記第2の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第1の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置されている。

(ロ) 上記第1の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前と光反射面で反射した後で同じになるように並べて配置され、

上記第2の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第1の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置されている。

10

(ハ) 上記第1の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくあるいは大きくなるように並べて配置され、

上記第2の光反射面群の各光反射面は、上記各光出射体から出射した光の、前記第1の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前と光反射面で反射した後で同じになるように並べて配置されている。

(2) 上記(1)において、上記光出射体と第2の光反射面群の間に集光レンズを設ける。

20

(3) 上記(2)において、上記集光レンズを少なくとも2個のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズから構成し、第1のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズを、上記光出射体と第1の光反射面群の間に配置し、その焦点位置を上記第1の光反射面群を構成する光反射面の反射面上におき、上記光出射体から出射した光を行方向に集光する。

また、第2のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズを、上記第1の光反射面群と第2の光反射面群の間に配置し、その焦点位置を上記第2の光反射面群を構成する光反射面の反射面上におき、上記第1の光反射面群で反射した光を列方向に集光する。

(4) 上記(1)(2)において、第1の光反射面群を構成する各光反射面及び/または上記第2の光反射面群を構成する各光反射面を、それぞれ別体に構成し、相互に移動可能とするとともに、それぞれの反射面群での反射光の中心光線の角度が同一角度になるように変更可能とする。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 複数の光反射面から構成され、各反射面が光出射体より出射された光の中心光線を同一角度に反射するように、上記光出射体の列方向に平行に配置された第1の光反射面群と、複数の光反射面から構成され、各光反射面が上記第1の光反射群より反射された光の中心光線が入射されるように配置されるとともに、該入射光を光の中心光線が同一角度で照射面に向けて反射するように、上記第1の光反射面に対向させて配置された第2の光反射面群を設け、上記第1の光反射面群の各光反射面を、上記各光出射体から出射した光の行方向の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さく、大きく、あるいは同じになるように並べて配置し、上記第2の光反射面群の各光反射面を、各光反射面が、上記各光出射体から出射した光の、前記第1の光反射面群で反射した光源像における列方向の中心光線間の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さく、大きく、あるいは同じになるように、並べて配置されているので、各光反射面群に属する光反射面の相対位置を調整することにより中心光線間の相互の距離を変更することができ、発光素子間の距離を変更することなく、照射サイズを変更することができる。例えば、光源のサイズに対して、縦横方向の照射サイズを大きくしたり、小さくしたり、あるいは一方を大きくして他方を小さくしたり、さらには、一方のサイズは光源サイズと同じで、他方のサイズを大きくしたり、小さくすること

40

50

ができる。

また、照射サイズを変更しても、照射面に照射される中心光線は各光出射体から出射する中心光線と同様、平行状態に保たれる。このため、照射面に、中心光線を垂直に入射させることができる。

さらに、各光反射面群に属する光反射面の相対位置を調整しても、光出射体と照射面の相対位置が変わらないようにすることができる。

(2) 光出射体と第2の光反射面群の間に集光レンズを設けることにより、出射光が広がり、光反射面からはみ出してしまうことを防止することができ、照射面における照度低下を抑制することができる。

特に、上記集光レンズとして、2個のシリンドリカルレンズまたはフレネルレンズを用い、それぞれのレンズを光出射体と第1の光反射面群の間及び第1の光反射面群と第2の光反射面群の間に配置し、それぞれのレンズの焦点位置を第1の光反射面群と第2の光反射面群の反射面上にあるように構成することにより、光反射面上に効果的に光を集光させることができ、光が光反射面からはみ出すことを確実に防止し、より効果的に照射面における照度低下を抑制することができる。

(3) 上記第1の光反射面群を構成する各光反射面及び/または上記第2の光反射面群を構成する各光反射面を、それぞれ別体に構成し、相互に移動可能とするとともに、それぞれの反射面群での反射光の中心光線の角度が同一角度になるように変更可能とすることにより、第1の光反射面群と第2の光反射面群を交換することなく、光反射面群の相互の位置を調整することで、照射サイズを変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図(斜視図)である。

【図2】本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図(正面図)である。

【図3】本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図(上面図)である。

【図4】光源における光出射体の配置例を示す図である。

【図5】光出射体を密集させて配置した場合の反射面の配置例を示す図である。

【図6】光出射体からの出射光と照射面での照射光とを示した図(縮小の場合)である。

【図7】照射面における照射サイズを、光出射体の出射光のサイズより大きくする場合の構成例を示す図である。

【図8】光出射体からの出射光と照射面での照射光とを示した図(拡大の場合)である。

【図9】第1の反射面群と第2の反射面群の各反射面を45°以外の角度とした場合の構成例を示す図である。

【図10】反射面を相互に移動・回転可能とした本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

【図11】光出射体1の出射側に集光レンズ7を設けて集光させる場合の構成例を示す図である。

【図12】集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図(斜視図)である。

【図13】集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図(斜視図及びY方向から見た図)である。

【図14】集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図(X方向およびZ方向から見た図)である。

【図15】マルチシリンドリカルレンズを用いた第4の実施例に係る光源装置の一部を示す斜視図である

【図16】第2の集光レンズを第1、第2の反射面群の間に設けた第5の実施例を示す図である。

【図17】反射面を湾曲状(凹面状)にさせた第6の実施例を示す図である。

【図18】反射面を湾曲状(凹面状)にさせた場合の第1の反射面群の配置例を説明する図である。

【図19】反射面を湾曲状(凹面状)にさせた場合の第2の反射面群の配置例を説明する

10

20

30

40

50

図である。

【図20】反射面を湾曲状（凹面状）にさせた場合の作用を説明する図（Y方向から見た正面図）である。

【図21】反射面を湾曲状（凹面状）にさせた場合の作用を説明する図（Z方向から見た上面図）である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1～図3は本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図であり、図1は斜視図、図2(a)は図1の光源装置の正面図（図1におけるY方向から見た図）、図2(b)は光反射面3A1、3A2、3A3の配置を説明する図、図3(a)は上面図（図1におけるZ方向から見た図）、図3(b)は光反射面4B1、4B2、4B3の配置を説明する図である。なお、図2、図3に矢印で示す線は、光出射体1から出射する光の中心光線の方向を示している。

10

図1において、発光ダイオード（LED）やレーザーダイオード（LD）のように、点光源であると共に直進性の高い発光素子を有する光出射体1からなる光源10が、基板2上に上面（Z方向上側）から見た場合に、2次元的に配置される。光出射体1は、上記発光素子を1又は複数具備したものであり、例えば白色光を得るためにRGBの各波長を個別に出射する複数の固体発光素子が設けられることもある。図1～図3では、光出射体1は3行3列を構成するように配置されている。

なお、ここでは、図4(a)(c)に示すように、紙面の横方向（X方向）の光出射体の並びを「行」、紙面の縦方向（Y方向）の光出射体の並びを「列」と定義し、列方向とは同図のY方向、行方向とは同図のX方向となる。また、上記X、Y方向に直交する方向をZ方向とする。

20

なお、本発明において、上記光源10の最少構成は、図4(b)に示すように、2行、2列を構成する少なくとも3個の光出射体からなる。以下の実施例では、光出射体1が図4(a)のように配置される場合について説明する。

【0010】

上記3行3列の光出射体を設けた基板2に対向させて、第1の光反射面群設置台3が設けられ、第1の光反射面群設置台3には、光出射体1の各列に対応させて3枚の光反射面を有する第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3が設けられる。

30

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3は、光出射体1群から出射される光を該光の出射方向と異なる第1の方向に反射する。図1の例では、図2(a)に示すように光出射体1群から出射される光の方向を、90度異なった方向に反射する。

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3からなる第1の光反射面群3Aは、第1の光反射面群設置台3に一体になるように保持される。

また、上記第1の光反射面群3Aに対向して第2の光反射面群設置台4が設けられ、第2の光反射面群設置台4には、光出射体1の各行に対応させて3枚の光反射面を有し、上記第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3に対向するように配置された第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3からなる第2の光反射面群4Bが設けられる。

第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3は、第1の光反射面群3Aで反射した光出射体1の光源像における光出射体1の各行に対応させて配置され、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3は、該第1の光反射面群で反射された光を、上記第1の方向とは異なる第2の方向に反射し、その反射光は、図2、図3に示すように照射面に照射される。

40

図1の例では、図3に示すように第1の光反射面群3Aで反射した光の方向を、90度異なった方向に反射する。

【0011】

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3の反射面は矩形状であり、その長手方向の辺は光出射体1の列方向（Y方向）に平行に配置され、図2(a)に示すように中心光線を同一角度で反射するように、基板1の面に対して同一角度（例えば45度）で対向し

50

、階段状に並べて配置されている。

すなわち、光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面は、図 2 ( a ) に示すように、光出射体 1 から放射される光の中心光線が進む方向 ( 図 2 ( a ) における Z 方向 ) において、互いに相対的に位置が異なる ( 光出射体 1 との距離が光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の順に大きくなる ) ように配置される。

すなわち、3 枚の反射面は、3 列の光出射体 1 からの出射光を遮光せず、また 3 枚の反射面での互いの反射光を出来るだけ遮光しないように、各列の光出射体 1 と対向させて位置をずらして配置される。

#### 【 0 0 1 2 】

また、図 2 ( b ) に示すように第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面を含む仮想平面 P 1、P 2、P 3 を考えると、この仮想平面 P 1、P 2、P 3 は互いに平行であり、第 1 の光反射面 3 A 1 の反射面を含む仮想平面 P 1 と光出射体 1 が設けられた基板 2 上の任意の一点 A との Z 方向の距離を  $m_1$ 、第 2 の光反射面 3 A 2 の反射面を含む仮想平面 P 2 と基板 2 上の上記任意の一点 A との Z 方向の距離を  $m_2$ 、第 3 の光反射面 3 A 3 の反射面を含む仮想平面 P 3 と基板 2 上の上記任意の一点 A との Z 方向の距離を  $m_3$  とすると、 $m_1 > m_2 > m_3$  になるように配置される。

これにより、光出射体 1 の列間の X 方向の距離を  $d_1$ 、 $d_2$  とし、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 のそれぞれの光反射面に各列の各光出射体 1 の中心光線が照射される位置を  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  とすると、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 は、 $[ a_1, a_2$  間の Z 方向の距離 ]  $< d_1$ 、 $[ a_2, a_3$  間の Z 方向の距離 ]  $< d_2$  となる。

すなわち、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射した光の中心光線の Z 方向の相互の距離が、光出射体 1 の列間の距離 ( 行方向の距離、すなわち X 方向の距離 ) より小さくなるように、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 が配置される。図 2 の例では、 $[ a_1, a_2$  間の Z 方向の距離 ] =  $[ a_2, a_3$  間の Z 方向の距離 ] ( すなわち、 $| m_1 - m_2 | = | m_2 - m_3 |$  ) に設定されており、光出射体 1 の列間の距離を  $d_1$ 、 $d_2$  とすると、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射した光の中心光線の Z 方向の相互の距離が  $d_1 - \quad / 2$ 、 $d_2 - \quad / 2$  となる。

このように配置することで、上記各光出射体 1 から出射する光の行方向 ( Z 方向 ) の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくなる。

#### 【 0 0 1 3 】

なお、各光出射体 1 から出射する光の行方向 ( Z 方向 ) の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が大きくなるようにする場合には、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射した光の中心光線の Z 方向の相互の距離が、光出射体 1 の列間の距離 ( 行方向の距離、すなわち X 方向の距離 ) より大きくなるように、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 を配置する。この場合には、各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射した光の中心光線の Z 方向の相互の距離が  $d_1 + \quad / 2$ 、 $d_2 + \quad / 2$  となる。

#### 【 0 0 1 4 】

第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 の反射面も矩形であり、その長手方向の辺が Z 方向に平行に並べられる。そして、第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 の長手方向の辺は、YZ 平面上に投影したとき、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の長手方向の辺に直交するように配置される。すなわち、第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 の長手方向の辺は、前記第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射した光源 1 0 の像における光出射体 1 の行方向に平行になるように配置される。

また、第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 は、図 3 に示すように、中心光線を同一角度で反射するように、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 から出射する中心光線に対して同一角度 ( 例えば 45 度 ) で対向し ( すなわち、照射面 6 に対して同一角度で対向し )、階段状に並べて配置されている。

10

20

30

40

50

さらに、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3の反射面は、図3(a)に示すように、光反射面4B1、4B2、4B3の反射面で反射した光の中心光線が進む方向(図3におけるY方向)において、照射面6からの距離が異なる(照射面6との距離が光反射面4B3、4B2、4B1の順に大きくなる)ように配置される。

すなわち、3枚の反射面は、3列の光出射体1からの出射光を遮光せず、また3枚の反射面での互いの反射光を遮光しないように、各列の光出射体1と対向させて位置をずらして配置される。

【0015】

また、図3(b)に示すように、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3の反射面を含む仮想平面Q1、Q2、Q3を考えると、この仮想平面Q1、Q2、Q3は互いに平行であり、第4の光反射面4B1の反射面を含む仮想平面Q1と、照射面6上の任意の一点A'とのY方向の距離をn1、第5の光反射面4B2の反射面を含む仮想平面Q2と、照射面6上の上記任意の一点A'とのY方向の距離をn2、第6の光反射面4B3の反射面を含む仮想平面Q3と上記任意の一点A'とのY方向の距離をn3とすると、 $n1 > n2 > n3$ になるように配置される。

これにより、光反射面4B1に入射する中心光線と光反射面4B2に入射する中心光線のY方向の距離をd3、光反射面4B2に入射する中心光線と光反射面4B3に入射する中心光線のY方向の距離をd4とし、各光反射面4B1、4B2、4B3のそれぞれの光反射面に、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3で反射した中心光線が照射される位置をb1、b2、b3とすると、各光反射面4B1、4B2、4B3は、 $[b1, b2]$ 間のX方向の距離  $< d3$ 、 $[b2, b3]$ 間のX方向の距離  $< d4$ となる。

すなわち、各光反射面4B1、4B2、4B3で反射した光の中心光線のX方向の相互の距離が、各光反射面4B1、4B2、4B3へ入射する光の中心光線のY方向の相互の距離より小さくなるように、各光反射面4B1、4B2、4B3が配置される。

図3の例では、 $[b1, b2]$ 間のX方向の距離  $= [b2, b3]$ 間のX方向の距離 (すなわち、 $|n1 - n2| = |n2 - n3|$ ) に設定されており、各光反射面4B1、4B2、4B3へ入射する光の中心光線のY方向の相互の距離をd3、d4とすると、各光反射面4B1、4B2、4B3で反射した光の中心光線のX方向の相互の距離が  $d3 - \frac{1}{2}$ 、 $d4 - \frac{1}{2}$ となる。

このように配置することで、上記各光出射体1から出射する光の列方向(Y方向)の中心光線間の相互の距離が、上記各光反射面4B1、4B2、4B3の光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が小さくなる。

【0016】

なお、各光出射体1から出射する光の列方向(Y方向)の中心光線間の相互の距離が、上記光反射面に入射する前より光反射面で反射した後の方が大きくなるようにする場合には、各光反射面4B1、4B2、4B3で反射した光の中心光線のX方向の相互の距離が、各光反射面4B1、4B2、4B3へ入射する光の中心光線のY方向の相互の距離より大きくなるように、各光反射面4B1、4B2、4B3を配置する。この場合には、各光反射面4B1、4B2、4B3で反射した光の中心光線のX方向の相互の距離が  $d3 + \frac{1}{2}$ 、 $d4 + \frac{1}{2}$ となる。

【0017】

上記例では、光出射体1の各列に対応させて、3枚の光反射面を持つ第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を設け、また、光出射体1の各行に対応させて3枚の光反射面を持つ第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3を設けたが、必ずしも、光出射体1の各行、各列に対応させた数の光反射面を設ける必要はなく、光反射面を更に区分して、光反射面の枚数を光出射体1の行数、列数より多くしてもよい。また、光出射体1の行数、列数が多い場合には、光反射面の枚数を光出射体1の行数、列数より少なくしてもよい。

なお、光出射体1を図4(c)に示したように密集させて配置した場合は、同図に示すように各行方向、各列方向に対応した平行線を光出射体中心部に線引きすることにより、

10

20

30

40

50

行、列との対応をとることができる。

また、光出射体 1 が図 4 ( c ) の配置の場合、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 を例えば図 5 ( a ) に示すように光出射体 1 の各行 ( 各列 ) に対応させて配置したり、図 5 ( b ) に示すように、光出射体 1 の 2 行毎に配置することができる。

なお、光反射面を後述するように歪曲状 ( 凹面 ) とする場合には、図 5 ( c ) に示すように各行 ( または各列 ) に対応させて各反射面を設けるのが望ましい。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、本実施例に係る光源装置の作用について説明する。

図 6 は、光出射体からの出射光と照射面での照射光とを示した図であり、同図 ( a ) は光出射体 1 からの出射光を示し、同図 ( b ) は照射面 6 での照射光を示す。

なお、図 2 及び図 3 に示している光線の矢印は、前述したように、光出射体からの中心光線のみを示しているが、光出射体からの放射光は、中心光線以外にも、中心光線に対して広がりを持った光も出射されており、図 6 では、この広がりを有する出射光が記載されている。

図 1 に示す光源 1 0 は、図示しない電源から給電され、基板 2 上の光出射体 1 に設けられた発光素子 ( 図示せず ) に給電される。給電された各発光素子は、光を放射する。

発光素子を具備する光出射体 1 は、図 2 に示すように紙面上側に光を放射する。

#### 【 0 0 1 9 】

光出射体 1 からの出射光は、図 2 に示すように、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面によって、その中心光線の角度が同一角度となるように反射され、第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 に向かう反射光となる。

ここで、前述したように、光出射体 1 の出射光の中心光線の各光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面での反射位置 a 1、a 2、a 3 は、例えば、光反射面 3 A 1 の反射面での反射位置 a 1 と、光反射面 3 A 2 の反射面での反射位置 a 2 との Z 方向の距離 (  $d_1 - \quad / 2$  ) が、列 1 の光出射体 1 の中心位置と列 2 の光出射体の中心位置との距離 d 1 よりも短くなるように構成される。

また、光反射面 3 A 2 の反射面での反射位置 a 2 と光反射面 3 A 3 の反射面での反射位置 a 3 との Z 方向の距離 (  $d_2 - \quad / 2$  ) は、列 2 と列 3 との光出射体 1 の中心位置での距離 d 2 よりも短い。

このため、光出射体からの出射光は、光出射体 1 から出射された時点で、その中心光線の X 方向の幅が L 1 であるが、第 1 の反射面群 3 A に反射された時点で、その中心光線の Z 方向の幅が L 1 - になる。

すなわち、光出射体 1 からの出射光は、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面での反射することより、反射光のサイズが変わり、Z 方向のサイズが変更される。

#### 【 0 0 2 0 】

第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面での反射された反射光は、図 3 に示すように、第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 で、その中心光線の角度が同一角度になるように再度反射される。

ここで、前述したように、第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 で反射し、光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 に入射する中心光線が照射される位置 b 1、b 2、b 3 は、例えば、光反射面 4 B 1 の反射面での反射位置 b 1 と、光反射面 4 B 2 の反射面での反射位置 b 2 との X 方向の距離 (  $d_3 - \quad / 2$  ) が、反射位置 b 1 と反射位置 b 2 の Y 方向の距離 d 3 よりも短くなるように構成される。

また、光反射面 4 B 2 の反射面での反射位置 b 2 と光反射面 4 B 3 の反射面での反射位置 b 3 との X 方向の距離 (  $d_4 - \quad / 2$  ) は、反射位置 b 2 と反射位置 b 3 の Y 方向の距離 d 4 よりも短くなるように構成される。

上記距離 d 3、d 4 は、図 3 に示されるように光出射体 1 の行間 ( 列が伸びる方向 ) の距離に対応しており、光出射体 1 からの出射光は、第 1 の反射面群 3 A で反射した時点では、その中心光線の Y 方向の幅が L 2 であるが、第 2 の反射面群 4 B で反射された時点で

10

20

30

40

50

、その中心光線のX方向の幅が $L_2 -$ になる。

【0021】

すなわち、光出射体1からの出射光は、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3の反射面で反射することより、反射光のサイズが変わりX方向（光出射体1の行間方向に対応）のサイズが変更される。

図6(a)に示すように、光源10の各光出射体1からの出射光は、行が伸びる方向（図6(a)のX軸方向）で $L_1$ 、列が伸びる方向（図6(a)のY軸方向）で $L_2$ であったが、第1、第2の反射面群3A、4Bの反射面で反射されることで、図6(b)に示すように、列方向の幅 $L_1$ を $L_1 -$ に、 $L_2$ を $L_2 -$ にすることができる。

すなわち、本実施例に係る光源装置によれば、各光出射体1間の距離を変更することなく、各発光素子からの出射光の照射サイズを変更できる。

10

【0022】

図2、図3、図6では、照射面における照射サイズが、各光出射体からの出射光のサイズより小さくなるように変更した例を示したが、照射サイズを大きくなるように変更することもでき、その場合の例を図7、図8に示す。なお、図7(a)は光源装置の正面図（図1におけるY方向から見た図）、図7(b)は上面図（図1におけるZ方向から見た図）、図7(c)は光反射面3A1、3A2、3A3の配置を説明する図、図8は、光出射体からの出射光と、照射面での照射光を示す図である。

この場合、図7(a)に示す第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3は次のように配置される。

20

すなわち、図7(c)に示すように、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3の反射面を含む仮想平面 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ を考えると、この仮想平面は互いに平行であり、第1の光反射面3A1の反射面を含む仮想平面と光出射体1が設けられた基板2上の任意の一点AとのZ方向の距離を $m_1$ 、第2の光反射面3A2の反射面を含む仮想平面と基板2上の上記任意の一点とのZ方向の距離を $m_2$ 、第3の光反射面3A3の反射面を含む仮想平面と基板2上の上記任意の一点とのZ方向の距離を $m_3$ とすると、 $m_1 < m_2 < m_3$ になるように配置される。

同様に、図7(b)に示す第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3については、前記図3に示したように、光反射面4B1、4B2、4B3の反射面を含む仮想平面を考えると、この仮想平面は互いに平行であり、第4の光反射面4B1の反射面を含む仮想平面と、照射面6上の任意の一点とのY方向の距離を $n_1$ 、第5の光反射面4B2の反射面を含む仮想平面と、照射面6上の上記任意の一点とのY方向の距離を $n_2$ 、第6の光反射面4B3の反射面を含む仮想平面と上記任意の一点とのY方向の距離を $n_3$ とすると、 $n_1 < n_2 < n_3$ になるように配置される。

30

【0023】

光出射体1からの出射光は、図7(a)に示すように、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3の反射面によって反射されるが、この場合は、光出射体1の出射光の中心光線が各光反射面3A1、3A2、3A3の反射面で反射される位置 $a_1'$ 、 $a_2'$ 、 $a_3'$ は、光出射体1の出射光の中心光線の光反射面3A1の反射面での反射位置 $a_1'$ と、光反射面3A2の反射面での反射位置 $a_2'$ とのZ方向の距離（ $d_1 + \quad / 2$ ）が、列1の光出射体1の中心位置と列2の光出射体の中心位置との距離 $d_1$ よりも長くなるように構成され、光反射面3A2の反射面での反射位置 $a_2'$ と光反射面3A3の反射面での反射位置 $a_3'$ とのZ方向の距離（ $d_2 + \quad / 2$ ）は、列2と列3との光出射体1の中心位置での距離 $d_2$ よりも長い。

40

このため、光出射体からの出射光は、光出射体1から出射された時点で、その中心光線のX方向の幅が $L_1$ であるが、第1の反射面群3Aに反射された時点で、その中心光線のZ方向の幅が $L_1 +$ になる。

【0024】

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3の反射面で反射された反射光は、図7(b)に示すように第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3で再度反射されるが、光

50

反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 に入射する中心光線が照射される位置  $b_1'$ 、 $b_2'$ 、 $b_3'$  は、例えば、光反射面 4 B 1 の反射面での反射位置  $b_1'$  と、光反射面 4 B 2 の反射面での反射位置  $b_2'$  との X 方向の距離 ( $d_3 + \quad / 2$ ) が、反射位置  $b_1'$  と反射位置  $b_2'$  の Y 方向の距離  $d_3$  よりも長くなるように構成される。

また、光反射面 4 B 2 の反射面での反射位置  $b_2'$  と光反射面 4 B 3 の反射面での反射位置  $b_3'$  との X 方向の距離 ( $d_4 + \quad / 2$ ) は、反射位置  $b_2'$  と反射位置  $b_3'$  の Y 方向の距離  $d_4$  よりも長くなるように構成される。

上記距離  $d_3$ 、 $d_4$  は、図 7 ( b ) に示されるように光出射体 1 の行間 ( 列が伸びる方向 ) の距離に対応しており、光出射体 1 からの出射光は、第 1 の反射面群 3 A で反射した時点では、その中心光線の Y 方向の幅が  $L_2$  であるが、第 2 の反射面群 4 B で反射された時点で、その中心光線の X 方向の幅が  $L_2 + \quad$  になる。

10

#### 【 0 0 2 5 】

図 8 ( a ) に示すように、光源 1 0 の各光出射体 1 からの出射光は、行が伸びる方向 ( 図 8 ( a ) の X 軸方向 ) で  $L_1$ 、列が伸びる方向 ( 図 8 ( a ) の Y 軸方向 ) で  $L_2$  であったが、第 1、第 2 の反射面群 3 A、4 B の反射面で反射されることで、図 8 ( b ) に示すように、列方向の幅  $L_1$  を  $L_1 + \quad$  に、 $L_2$  を  $L_2 + \quad$  にすることができる。

なお、図 8 の例では、出射光の X Y 方向のサイズ  $L_1 \times L_2$  に対して、照射面での X Z 方向のサイズを  $L_1 + \quad$ 、 $L_2 + \quad$  ( $< \quad$ ) とし、 $L_1 : [ L_1 + \quad ]$   $L_2 : [ L_2 + \quad ]$  となるようにしているが、このように縦横の拡大、縮小サイズを異なった値とすることも可能であるが、縦横の拡大、縮小サイズを同じにしてもよい。

20

また、縦横の一方のサイズを拡大あるいは縮小させ、他方のサイズを光源のサイズと同じになるようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 6 】

上述の実施例では、各光出射体 1 から出射される中心光線の進行方向に対して、第 1 の反射面群 3 A の反射面で反射される反射光の中心光線の進行方向が  $90^\circ$  異なり、また第 1 の反射面群 3 A からの反射光の中心光線の進行方向と、第 2 の反射面群 4 B の反射面で反射された反射光の中心光線の進行方向が  $90^\circ$  異なっていたが、これらの角度は  $90^\circ$  に限定されず、 $90^\circ$  より小さくてもあるいは大きくてもよい。

図 9 に、第 1 の反射面群 3 A と第 2 の反射面群 4 B の各反射面を入射光に対して  $45^\circ$  以外の角度とし、反射面への入射光と出射光の関係が  $90^\circ$  にない場合の構成例を示す。

30

図 9 ( a )、図 9 ( b ) は、前記図 2、図 3 に対応しており、図 9 ( a ) は光源装置の正面図、図 9 ( b ) は上面図である。また、図 9 ( c ) は、図 9 ( b ) に示す照射面における出射光を示す図である。

第 1 の反射面群 3 A と第 2 の反射面群 4 B の各反射面を入射光に対して  $45^\circ$  以外の角度とした場合、図 9 ( a ) に示すように、光出射体 1 からの出射光を第 1 の反射面群 3 A の反射面で反射させたときの、その反射光の中心光線に対して垂直方向の第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面の相互の距離を変更することで、反射光における光出射体からの出射光の行方向 ( X 方向 ) のサイズを変更することができる。

例えば、光出射体 1 の列間の X 方向の距離を  $d_1$ 、 $d_2$  としたとき、同図に示すよう、反射光の中心光線に対して垂直方向の第 1 ~ 第 3 の光反射面 3 A 1、3 A 2、3 A 3 の反射面の相互の距離を  $d_1 - \quad / 2$ 、 $d_2 - \quad / 2$  とすることにより、出射光の行方向 ( X 方向 ) のサイズを変更することができる。

40

#### 【 0 0 2 7 】

同様に、第 2 の反射面群 4 B についても、図 9 ( b ) に示すように、第 2 の反射面群 4 B による反射光の中心光線に対して垂直方向の第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 の反射面の相互の距離を変更することで、反射光における光出射体からの出射光の列方向のサイズを変更することができる。

例えば、光出射体 1 の行間の Y 方向の距離を  $d_3$ 、 $d_4$  としたとき、同図に示すよう、反射光の中心光線に対して垂直方向の第 4 ~ 第 6 の光反射面 4 B 1、4 B 2、4 B 3 の反射面の相互の距離を  $d_3 - \quad / 2$ 、 $d_4 - \quad / 2$  とすることにより、出射光の列方向のサ

50

イズを変更することができる。

ここで、照射面に対して、第2の反射面群4Bで反射した光を垂直に入射させる場合には、図9(b)に示すように、照射面6を光源10の基板面に対して傾ける必要がある。

これにより、図9(c)に示すように、照射面6における照射光のサイズを $L1 -$ 、 $L2 -$  ( $L1 = d1 + d2$ 、 $L2 = d3 + d4$ )とすることができる。

#### 【0028】

上記実施例では、反射群は設置台に一体固定されており、照射サイズを変更する際には、設置台と共に反射群を交換しなければなかった。これを反射群を交換しなくても、照射サイズを変更できる例を第2の実施例として説明する。

図10は、本実施例に係る光源装置の固定体と、反射面群との取付構成を示した斜視図である。 10

図10(a)は、光反射面群を取り付け穴に固定するように構成した実施例を示す図である。

同図において、光出射体1が取り付けられた基板2の側面に固定体5が設けられ、固定体5には、取り付け穴5aが、光出射体1の列毎に複数設けられる。

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3は、それぞれ別体に構成され、上記取り付け穴5aに挿入される取り付け部31が設けられ、該取り付け部31を取り付け穴5aに挿入し、固定体5の背面側(紙面裏側)からナットのような図示しない固定部材によって保持される。

照射サイズを変更したい場合、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を光出射体の各列に対向させながら、取り付け位置を変更し、また、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を基板2に対して同一角度で対向させつつ、必要に応じて反射面の角度を変更する。 20

#### 【0029】

図10(b)は、光反射面群をスライド溝に沿って移動させるように構成した実施例を示す図である。

同図において、光出射体1が取り付けられた基板2の側面に固定体5が設けられ、固定体5には、スライド溝5bが光出射体の列毎に設けられる。

第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3は、それぞれ別体に構成され、上記スライド溝5bに沿ってスライドさせるための取り付け部31が設けられ、該取り付け部31をスライド溝5bに係合させ、例えば固定体5の背面側からナットのような固定部材により固定する。 30

照射サイズを変更したい場合、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を上記スライド溝5bに沿って移動させて取り付け位置を変更し、また、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を基板2に対して同一角度で対向させつつ、必要に応じて反射面の角度を変更する。

上記のように第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3を別体とし、該別体の反射面の移動を可能にした複数の取り付け穴やスライド溝を設けたことにより、同一の反射面を用いて照射サイズを変更することができる。

なお、図示していないが、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3についても、上記第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3と同様に別体とし、該別体の反射面の移動を可能にした複数の取り付け穴やスライド溝を設けて、照射サイズを変更できるように構成することができる。 40

#### 【0030】

ところで、光出射体1が具備する発光素子から出射される光は、通常、中心光線に対して広がりをもったものであり、その広がりが大きいと、光反射面群3A、4Bの反射面で反射されるときに、反射面からはみでてしまい、光を有効に利用できず、照射面における照度を低下させてしまう。

このため、図11(a)(b)に示すように、光出射体1の出射側に、マルチ集光レンズなどの集光レンズ7を設けて、図11(c)に示すように、反射面の近くに焦点がくる 50

ように集光することが好ましい。

しかし、本発明では、第1～第3の光反射面3A1、3A2、3A3からなる第1の反射面群3Aと、第4～第6の光反射面4B1、4B2、4B3からなる第2の光反射面群4Bを具備している。このため、第1の反射面群3Aの反射面上で集光させて照度低下を抑制できても、第2の反射面群4Bの反射面で照度低下を抑制ができるとは限らない。

この問題は、以下のようにして解決することができる。

#### 【0031】

図12、図13、図14は、集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図である。図12は光出射体1が設けられた基板2と第1、第2の集光レンズを示す。また、図13(a)は、図12の光出射体と第1の集光レンズと第2の集光レンズと具備する光源装置全体の斜視図を示し、図13(b)は、図13(a)に示す光源装置の正面図(Y方向から見た図)、図14(a)は、図13(a)の光源装置の側面図(X方向から見た図)、図14(b)は、図13(a)の光源装置の上面図(Z方向から見た図)である。

本実施例では、図12に示すように、光出射体1が構成する列毎に、光出射体から出射する光を集光する第1の集光レンズ7aが設けられ、また行毎に集光する第2の集光レンズ7bが設けられている。この第1、第2の集光レンズ7a、7bは、例えば半円柱状のシリンドリカルレンズである。

各集光レンズ7a、7bは、光出射体1と第1の反射面群3Aとの間に設けている。

#### 【0032】

本実施例は、少なくとも2列2行からなる少なくとも3個の光出射体により構成されるが、説明を簡便にするため、図13、図14は、光出射体1が1個の場合を示しており、以下では、光出射体1が1個の場合について、作用効果を説明する。

光出射体1からの出射光は、第1の集光レンズ7aによって、第1の反射面群3Aの反射面に向かって紙面X軸方向の広がりを集光させ(図13(b)参照)、第2の集光レンズによって、第2の反射面に向かって紙面Y軸方向の広がりを集光させる(図14(a)(b)参照)。

このとき、第1の集光レンズ7aが第1の反射面群3Aの反射面で焦点を持つように集光させた場合、第2の反射面群4Bの反射面にいたるまでに再度広がることになるが(図13(b)参照)、第2の反射面群4Bの反射面をZ軸方向に拡大しておくことで対応できる。

第2の反射面群4Bは、各光反射面4B1、4B2、4B3の反射面がX軸方向に並ぶので、第2の反射面群4Bの反射面をZ軸方向に拡大しても、他の反射面の光を遮光することが無い。

本実施例では、上記のように、光出射体1からの出射光が第1、第2の反射面群3A、4Bの各反射面で集光されるように第1、第2の集光レンズ7a、7bを設けているので、照度低下を抑制することができる。

#### 【0033】

図15は、本発明の第4の実施例に係る光源装置の一部を示す斜視図である。

図12～図14ではシリンドリカルレンズを示したが、このシリンドリカルレンズに換えて、本実施例では、図13に示すマルチシリンドリカルレンズ7cを用いている。このような構成としても、第3の実施例に係る作用・効果を得ることができる。

また、図示しないが、図15に示すシリンドリカルレンズに換えて、フレネルレンズで構成しても、同様の作用・効果を得ることができる。

#### 【0034】

上記実施例では、第2の反射面群4Bの反射面で集光する第2の集光レンズ7bを、光出射体1と第1の反射面群3Aの反射面との間に配置したが、第2の集光レンズ7bを第1の反射面群3Aの反射面と第2の反射面群4Bの反射面との間に設けてもよい。

このように構成した本発明の第5の実施例を図16に示す。図16(a)は、本実施例に係る光源装置の斜視図、図16(b)は、図16(a)の光源装置の上面図である。

図16(a)に示すように、第1の集光レンズ7aを光出射体1と第1の反射面群3A

10

20

30

40

50

の反射面との間に配置し、前述したように第1の反射面群3Aの反射面で焦点を持つように集光させ、また、第2の集光レンズ7bを第1の反射面群3Aと第2の反射面群4Bの間に設け、図16(b)に示すように、第2の反射面群4Bの反射面で集光させる。

このように構成することで、前記第3の実施例の光源装置と比べ、より効果的に集光させることができる。

#### 【0035】

これまでの第1～第5の実施例においては、光反射面は平面状で示してきた。ここで、光反射面が平面状の場合には、光反射面での光出射体の光の広がり調節は不可能であり、実質的にレンズのみで光の広がり調節を行う事となっていた。

レンズが用いることができない場合や、レンズのみでは光の広がり調節が不十分、あるいはミラーのサイズが不十分だった場合には、光反射面を反射光サイズ調節機能を持たせた湾曲状にすることにより光反射面においても光の広がり調節することができる。

#### 【0036】

図17は、反射面を湾曲状(凹面状)にさせた場合の第6の実施例の構成を示す図である。

反射面が凹面状である点を除き、基本的構成は図1に示したものと同様であり、光出射体1からなる光源10が、基板2上に配置され、光出射体を設けた基板2に対向させて、第1の光反射面群設置台3が設けられる。第1の光反射面群設置台3には、光出射体1の各列に対応させて3枚の凹面状の光反射面を有する第1～第3の光反射面3A1'、3A2'、3A3'からなる第1の光反射面群3A'が設けられる。

第1～第3の光反射面3A1'、3A2'、3A3'は、光出射体1群から出射される光を該光の出射方向と異なる第1の方向に反射する。

また、上記第1の光反射面群3A'に対向して第2の光反射面群設置台4が設けられ、第2の光反射面群設置台4には、光出射体1の各行に対応させて3枚の凹面状の光反射面を有し、上記第1～第3の光反射面3A1'、3A2'、3A3'に対向するように配置された第4～第6の光反射面4B1'、4B2'、4B3'からなる第2の光反射面群4B'が設けられる。

第4～第6の光反射面4B1'、4B2'、4B3'は、第1の光反射面群3A'で反射した光出射体1の光源像における光出射体1の各行に対応させて配置され、第4～第6の光反射面4B1'、4B2'、4B3'は、該第1の光反射面群で反射された光を、上記第1の方向とは異なる第2の方向に反射し、その反射光は照射面に照射される。

各光反射面群3A'、4B'は、第1の反射面群3A'で反射された各光の中心光線が平行になるように、また、同様に第2の反射面群4B'で反射された各光の中心光線が平行になるように同一角度で入射光の反射を行うように各反射面が配置されている。

#### 【0037】

反射面を湾曲させた場合においても、第1の実施例において示したように反射面間の間隔を調節することにより、照射サイズの変更を行うことができる。この場合、第1の実施例において、第1の反射面群において定義した仮想平面Pと光出射体1が設けられた基板2上の任意の一点AとのZ方向の距離mは、図18(Y方向から見た正面図)で示すとおり、湾曲した光反射面群3A'において、光出射体1から出射される中心光線が照射される位置で歪曲した反射面に接する接線を含む、該光反射面に接する面により定義することができる。

つまり、第1の光反射面3A1'、3A2'、3A3'の上記接線を含み光反射面3A1'、3A2'、3A3'に接する仮想平面をそれぞれ、P1、P2、P3と置くことができ、基板2上の任意の一点AとのZ方向の距離m1、m2、m3を定義することができる。

同様に第2光反射面においても、湾曲した光反射面群4B'において、光出射体1から出射される中心光線が照射される位置で湾曲した光反射面に接する接線を含み、該光反射面に接する面により仮想平面Qを定義することができ、照射面6の表面の任意の一点A'との距離n1、n2、n3を図19(Z方向から見た上面図)に示すように定義すること

10

20

30

40

50

ができる。

このようにすることにより、前述した $m$ 及び $n$ が導き出され、この値を適宜設定することにより、第1の実施例と同様に光照射面のサイズの変更を行うことができる。

#### 【0038】

本実施例は、少なくとも2列2行からなる少なくとも3個の光出射体により構成されるが、図20（Y方向から見た正面図）、図21（Z方向から見た上面図）は、光出射体1が1個の場合を示しており、以下では、説明を簡便にするため、光出射体1が1個の場合について、作用効果を説明する。

光出射体1からの出射光がX方向に広がりを持った光の場合、第1の反射面群3Aが平面状であった場合には、第3の実施例の説明で示したとおり出射体から出射され、第1の光反射面群3Aより反射された光は、Z方向に広がることになる。第2の光反射面群4BのZ方向の長さが十分に長い場合には、第1の光反射面群3Aは平面状で問題ない。

しかし、第2の光反射面群4BがZ方向に十分な長さが無い場合には第2の光反射面群4Bに入射する第1の光反射面からの反射光がZ方向にはみ出してしまふことが起こりうる。

そこで、図20に示すように、光出射体1より入射した光を、第1の反射面群3A'により第2の光反射面群4B'に向かって反射する際、図20の実線あるいは点線に示すように、第1の光反射面群3A'からの反射光がZ軸方向には、平行または少なくとも第2の光反射面群4B'上で集光する方向に調節されるように、第1の反射面群3A'を湾曲させた光反射面にする。

このようにすることにより、光出射体1より第1の光反射面群3A'に入射した広がりを持つ光は、湾曲状反射面3A'により、Z軸方向に平行または少なくとも第2の反射面群4B'上で集光する方向に調節されることになり、照度低下を抑えることができる。

#### 【0039】

一方、第2の光反射面群4B'を湾曲状反射面にした場合には、光出射体1からの出射光が、Y方向に広がりを持つ場合を考えると、第1の光反射面群3A'に平面状、湾曲状の反射面どちらを用いても、Y軸方向には第1の光反射面群3A'で反射された光は集光されず、第1の光反射面群3A'で反射された光はY軸方向に広がりを保ったままに第2の光反射面群4B'に入射する。

そのため、第2の光反射面群4B'が平面状の場合には、第2の光反射面群4B'に入射した光は調節されることなく（集光されることなく）、X軸方向に広がりを保ったまま反射され、照射面6に照射されることになり照射面6での照射光のサイズが大きくなることが予測される。

そこで、図21に示すように、第1の光反射面群3A'より反射されたY軸方向に広がりを持つ光を第2の反射面群4B'により照射面6に向かって反射する際、第2の光反射面群4B'からの反射光がX方向に少なくとも平行、または集光する方向に調節されるように、第2の反射面群4B'を湾曲させた光反射面にする。

湾曲させた光反射面を用いることにより、第1の反射面群3A'より反射されたY軸方向に広がりを持つ光は、湾曲反射面群4B'により、図21の実線、点線に示すようにX軸方向に少なくとも平行、または照射面6において集光する方向に調節されることになり、照度低下を抑えることができる。

以上のように、第1、第2の光反射面群3A'、4B'を湾曲（凹面状）反射面群とすることにより、レンズを用いることなく、光の広がりを調節することができる。なお、第1、第2の光反射面群3A'、4B'を湾曲（凹面状）反射面群とした場合でも、光出射体の出射側に集光レンズを設けることで、前記したように光出射体から放射される光を効果的に利用することができ照度低下を抑制ができる。

また、光出射体の出射側に設ける集光レンズとしては、例えば、図11に示したマルチ集光レンズ、図12に示すシリンドリカルレンズ、図15に示すマルチシリンドリカルレンズ等を用いることができる。さらに、図16に示したように、第1、第2の光反射面群3A'、4B'の間に集光レンズを設けてもよい。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0040】

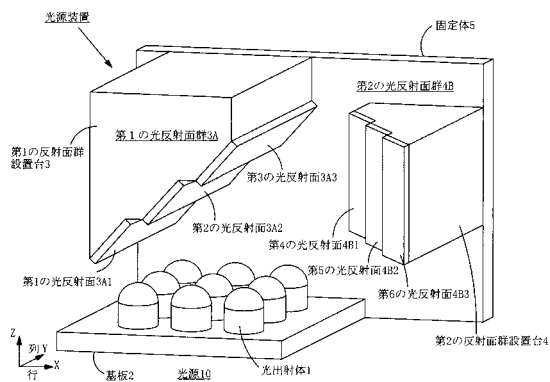
- 1 光出射体
- 2 基板
- 3 第1の光反射面群設置台
- 3 A 第1の光反射面群
- 3 A ' 第1の光反射面（歪曲面）群
- 3 A 1、3 A 2、3 A 3 光反射面
- 3 A 1 '、3 A 2 '、3 A 3 ' 光反射面（歪曲面）
- 4 第2の光反射面群設置台
- 4 B 第2の光反射面群
- 4 B ' 第2の光反射面（歪曲面）群
- 4 B 1、4 B 2、4 B 3 光反射面
- 4 B 1 '、4 B 2 '、4 B 3 ' 光反射（歪曲面）面
- 5 固定体
- 5 a 取り付け穴
- 5 b スライド溝
- 6 照射面
- 7, 7 a, 7 b 集光レンズ
- 7 c マルチシリンдриカルレンズ
- 10 光源

10

20

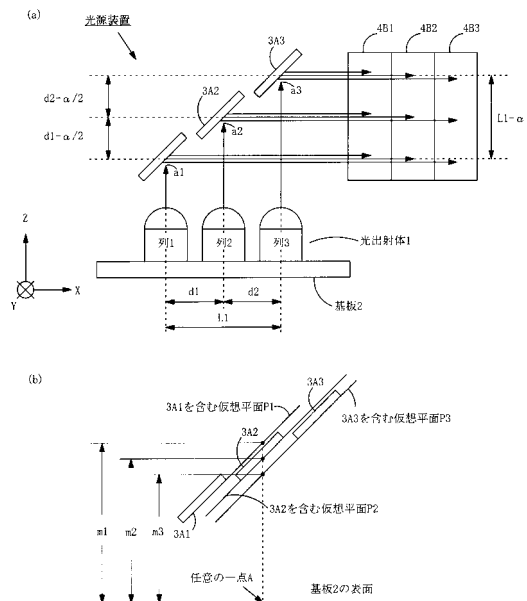
【図1】

本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図（斜視図）

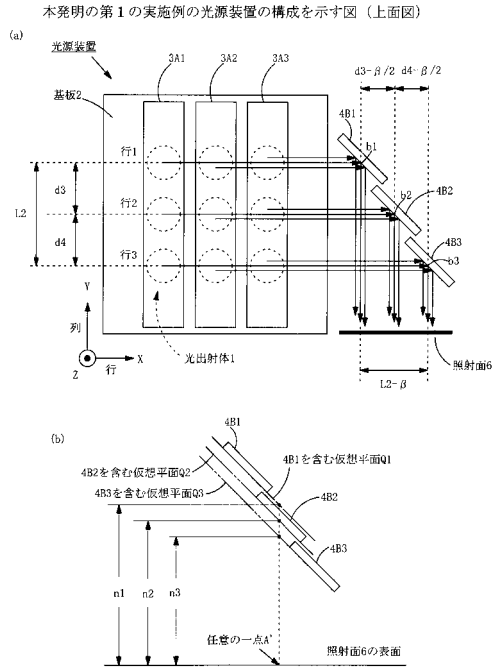


【図2】

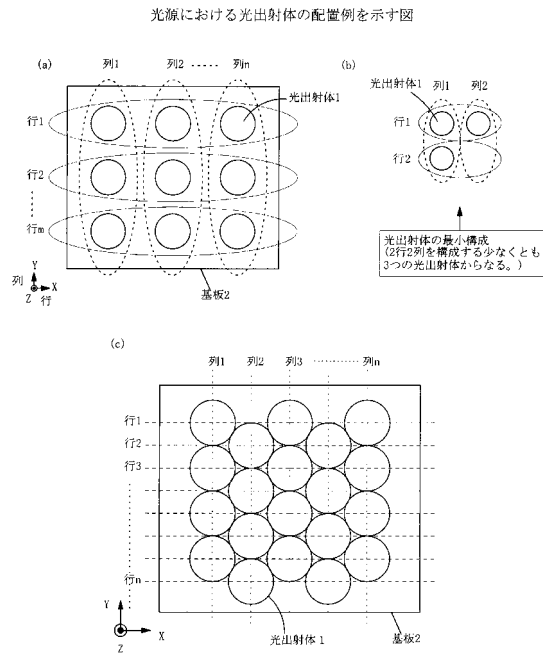
本発明の第1の実施例の光源装置の構成を示す図（正面図）



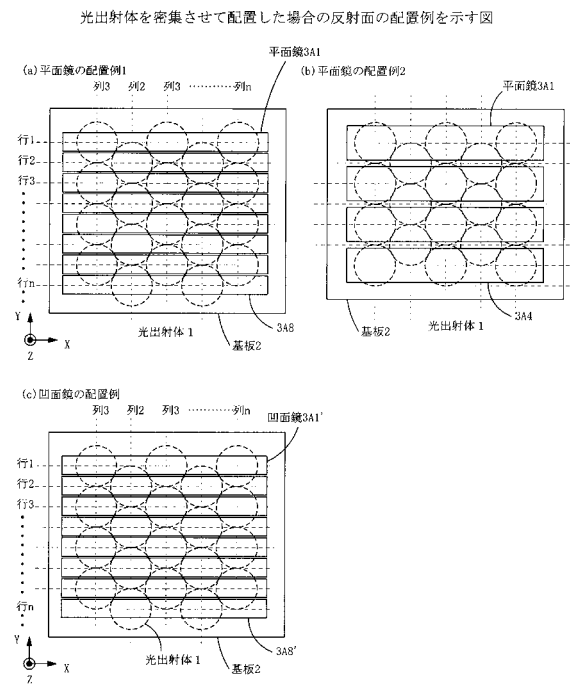
【図3】



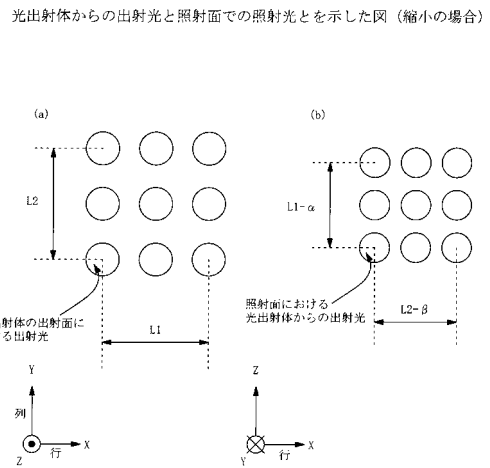
【図4】



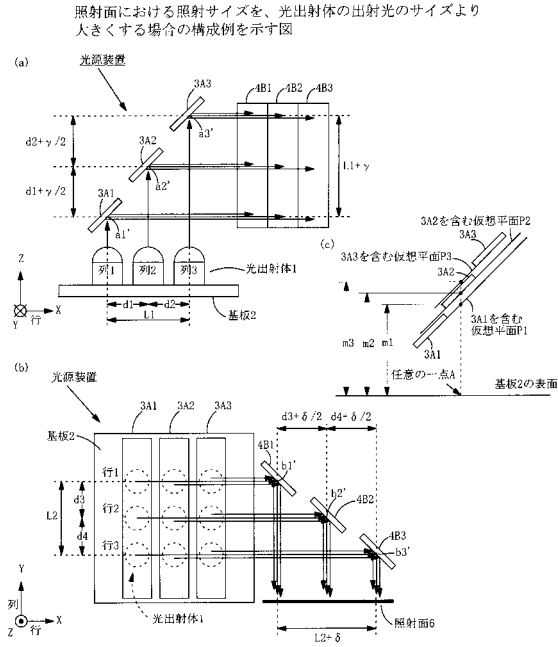
【図5】



【図6】

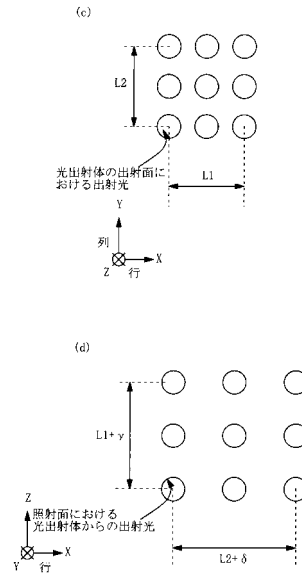


【図7】



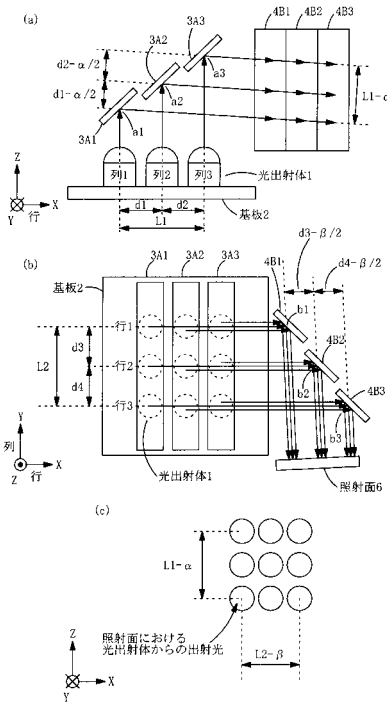
【図8】

光出射体からの出射光と照射面での照射光とを示した図 (拡大の場合)



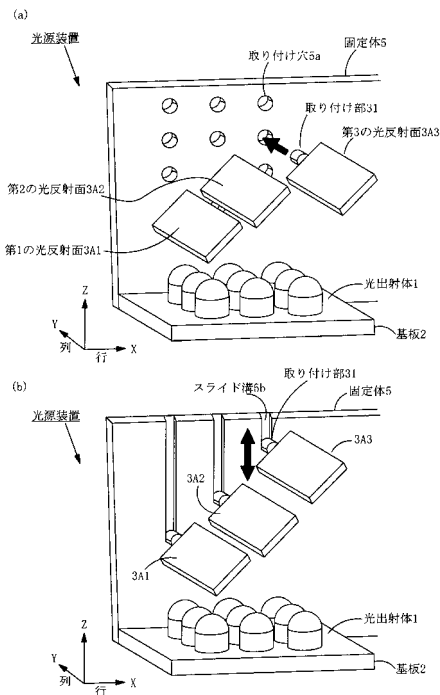
【図9】

第1の反射面群と第2の反射面群の各反射面を45°以外の角度とした場合の構成例を示す図



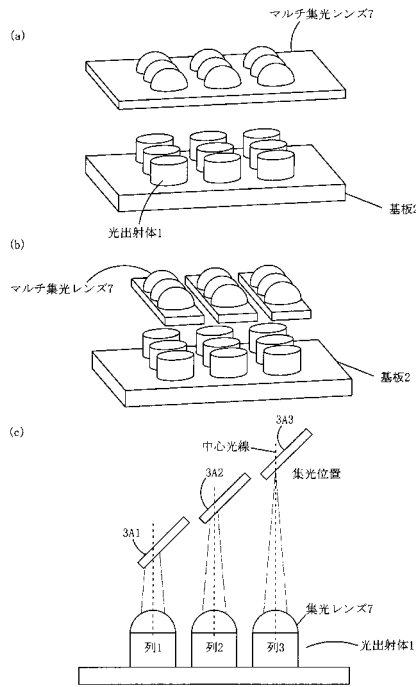
【図10】

反射面を相互に移動・回転可能とした本発明の第2の実施例の構成を示す図



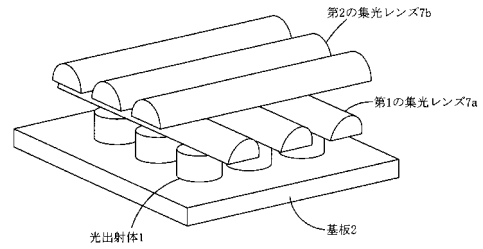
【図11】

光出射体1の射出側に集光レンズ7を設けて集光させる場合の構成例を示す図



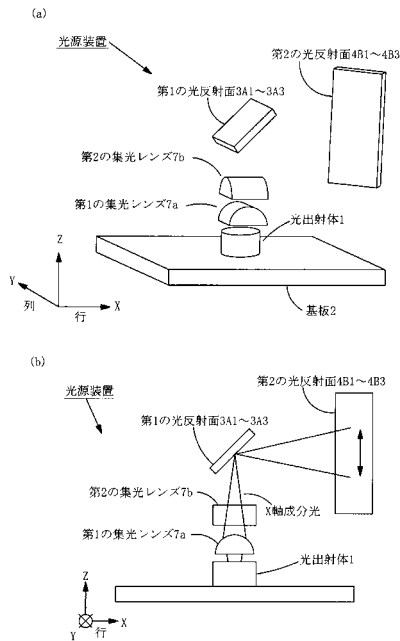
【図12】

集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図（斜視図）



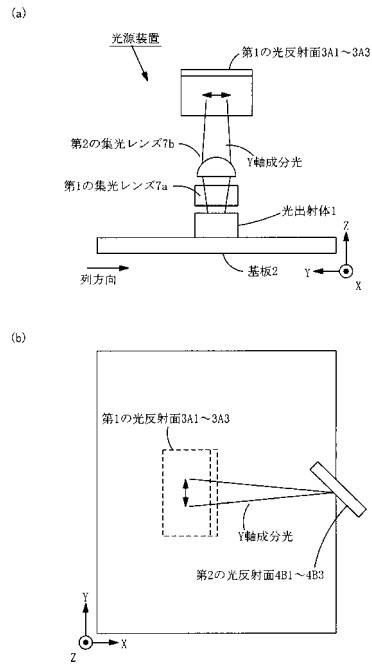
【図13】

集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図（斜視図およびY方向から見た図）



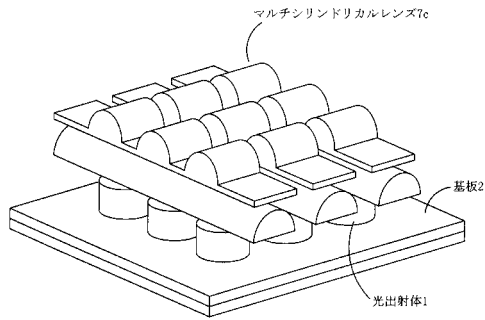
【図14】

集光レンズを用いた本発明の第3の実施例を示す図（X方向およびZ方向から見た図）



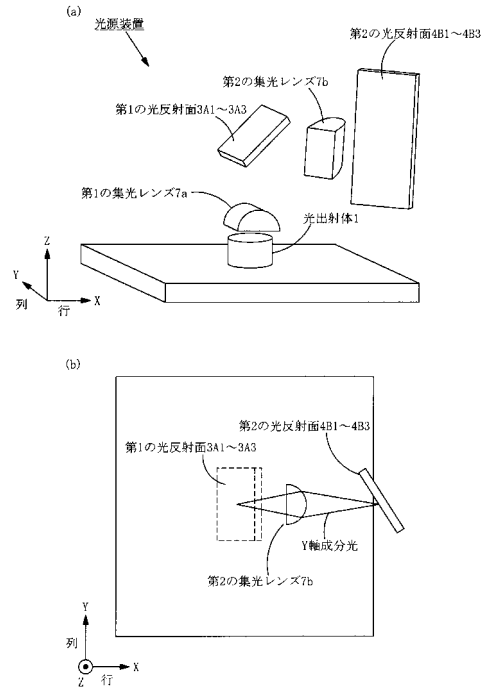
【図15】

マルチシリンドリカルレンズを用いた第4の実施例に係る光源装置の一部を示す斜視図



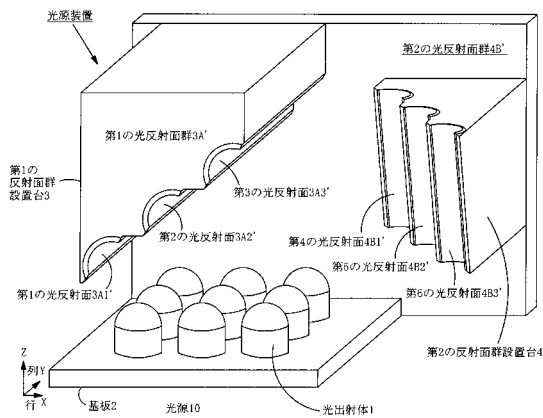
【図16】

第2の集光レンズを第1、第2の反射面群の間に設けた第5の実施例を示す図



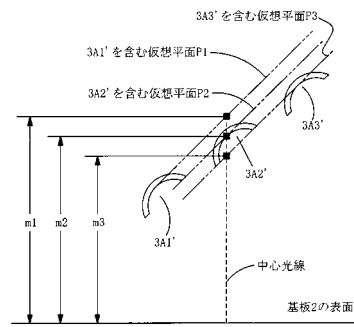
【図17】

反射面を湾曲状(凹面状)にさせた第6の実施例を示す図



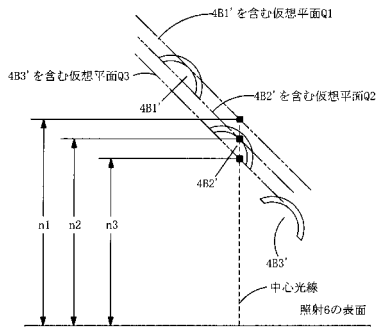
【図18】

反射面を湾曲状(凹面状)にさせた場合の第1の反射面群の配置例を説明する図



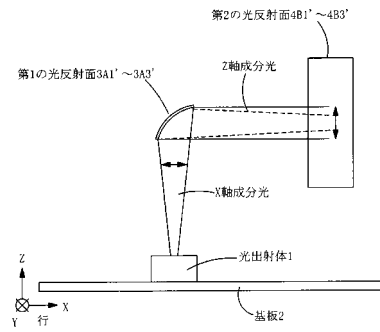
【図19】

反射面を湾曲状（凹面状）にさせた場合の第2の反射面群の配置例を説明する図



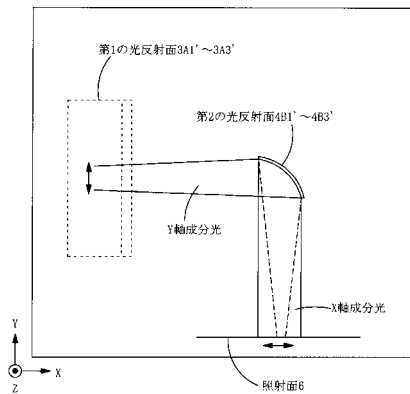
【図20】

反射面を湾曲状（凹面状）にさせた場合の作用を説明する図（Y方向から見た正面図）



【図21】

反射面を湾曲状（凹面状）にさせた場合の作用を説明する図（Z方向から見た上面図）



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<b>G 0 2 B</b>	<b>3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 V 5/04 6 0 0
<b>G 0 2 B</b>	<b>5/08</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 B 3/00 A
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	G 0 2 B 3/06
			G 0 2 B 5/08 B
			F 2 1 Y 101:02

審査官 久保田 創

- (56)参考文献 国際公開第01/035451(WO, A1)  
 米国特許第04974919(US, A)  
 特開昭63-114186(JP, A)  
 特開平02-142111(JP, A)  
 特開2003-163158(JP, A)  
 特開2008-21932(JP, A)  
 特開2007-71911(JP, A)  
 特表2007-520758(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 2 1 / 0 2 7  
 F 2 1 V 5 / 0 4  
 F 2 1 V 7 / 0 9  
 G 0 2 B 3 / 0 0  
 G 0 2 B 3 / 0 6  
 G 0 2 B 5 / 0 8  
 G 0 3 F 7 / 2 0  
 F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2