

(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2017-10636

(P2017-10636A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 3 1 0	2 H 0 4 2
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 9/16 (2006.01)	F 2 1 V 9/16 1 0 0	
F 2 1 V 7/09 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 5 0 0	
G 0 2 B 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 4 0 0	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-121804 (P2015-121804)
 (22) 出願日 平成27年6月17日 (2015.6.17)

(71) 出願人 000102212
 ウシオ電機株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番5号
 (74) 代理人 100078754
 弁理士 大井 正彦
 (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
 Fターム(参考) 2H042 CA06 CA12 CA15 CA17
 3K243 AA01 BB01 BB11 BC01 BE08

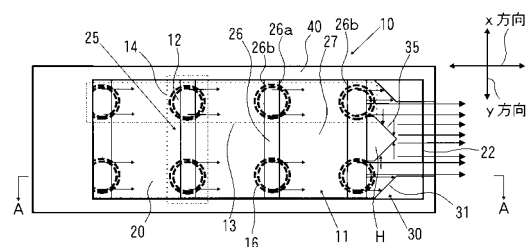
(54) 【発明の名称】 LD光源装置および光源装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】レーザーダイオード(LD)から出射されたレーザー光による光線束の中心軸間距離が二次元的に圧縮され、構造が簡単で装置の小型化が可能なLD光源装置及びこれを備えた光源装置を提供する。

【解決手段】レーザー光を出射する複数のLD12がx方向に離間して配置されたLD列の複数の、y方向に離間して配置される光源部11と、LDの各々から出射されたレーザー光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮する圧縮光学系20とを備える。圧縮光学系は一体のプリズムよりなり、LDに対向する光入射面と、y方向に並ぶ複数のLDからなるLD群14に対応する、レーザー光による光線束をx方向に反射する複数の光反射面からなる一次反射機構25と、一次反射機構からの光線束の中心軸間距離をy方向において圧縮する二次反射機構30とを有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに直交する 3 つの方向を x 方向、y 方向および z 方向としたとき、
それぞれ z 方向にレーザ光を出射する複数の LD が x 方向に互いに離間して並んだ状態で配置されてなる LD 列の複数の、y 方向に離間して配置されて構成された光源部と、
前記光源部における前記 LD の各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮する圧縮光学系と

を備えてなり、

前記圧縮光学系は、一体のプリズムよりなり、

前記プリズムは、前記 LD の各々の発光面に対向する光入射面と、

y 方向に並ぶ複数の前記 LD からなる LD 群の各々に対応して形成された、前記光入射面に入射されたレーザ光による光線束の各々を x 方向に反射する複数の光反射面からなる一次反射機構と、

前記一次反射機構によって反射されたレーザ光による光線束の各々の中心軸間距離を y 方向において圧縮する二次反射機構とを有し、

前記一次反射機構における前記光反射面の各々は、当該光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸と、隣接する光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸との間の z 方向の距離が、x 方向に隣接する前記 LD の各々の発光面の中心間距離よりも小さくなるよう形成されていることを特徴とする LD 光源装置。

【請求項 2】

前記一次反射機構における互いに隣接する前記光反射面は、前記光入射面と平行な平面を介して連続していることを特徴とする請求項 1 に記載の LD 光源装置。

【請求項 3】

前記二次反射機構は、前記一次反射機構における前記光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の各々を y 方向に反射する第 1 光反射面と、当該第 1 光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の各々を x 方向に反射する第 2 光反射面とにより構成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の LD 光源装置。

【請求項 4】

前記光源部は、前記 LD の各々を固定するフレームを有してなり、

当該フレームの一面には、一平面に沿って延びる基準面が形成され、当該基準面に対して前記光入射面が対向するよう、前記プリズムが配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の LD 光源装置。

【請求項 5】

前記プリズムの光入射面には、前記 LD の各々に対応してコリメートレンズ部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の LD 光源装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の LD 光源装置と、

この LD 光源装置からのレーザ光を集光する集光光学部材とを備えてなることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

前記 LD 光源装置からのレーザ光が前記集光光学部材を介して照射されることによって、蛍光を発する蛍光部材を有することを特徴とする請求項 6 に記載の光源装置。

【請求項 8】

前記蛍光部材からの蛍光を集光する集光ミラーを有することを特徴とする請求項 7 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 LD を備えた LD 光源装置およびこの LD 光源装置を備えた光源装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、光源装置においては、省エネルギー化および小型化の要請により、光源としてＬＤ（レーザダイオード）等が利用されている。このようなＬＤを有するＬＤ光源装置としては、高出力化を図るために、複数のＬＤが縦横に並ぶよう配置された光源部と、各ＬＤからのレーザ光による光線束の中心軸間距離を圧縮する圧縮光学系とを備えてなるものが知られている（特許文献１参照。）。このＬＤ光源装置における圧縮光学系は、それぞれ複数の光反射面が階段状に配置された、２つの階段状ミラーによって構成されている。

このようなＬＤ光源装置によれば、圧縮光学系によって、各ＬＤからのレーザ光による光線束の中心軸間距離が圧縮されるため、当該ＬＤ光源装置からの光を、集光光学系によって容易に集光することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献１】特許第５１５７９６１号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のＬＤ光源装置においては、圧縮光学系を構成する階段状ミラーの構造が複雑であるため、圧縮光学系を作製する作業や、圧縮光学系を装置に組み込む作業が煩雑であり、しかも、装置の小型化を図ることが困難である、という問題がある。

20

また、ＬＤから出射されたレーザ光のうち、光線束の中心軸に沿って進む光以外の光を利用することが困難である。

【0005】

本発明の目的は、光源部におけるＬＤの各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮することができ、しかも、構造が簡単で、装置の小型化を図ることができるＬＤ光源装置およびこれを備えた光源装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、上記の目的に加えて、ＬＤから出射された光の利用率が高いＬＤ光源装置およびこれを備えた光源装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のＬＤ光源装置は、互いに直交する３つの方向をｘ方向、ｙ方向およびｚ方向としたとき、

それぞれｚ方向にレーザ光を出射する複数のＬＤがｘ方向に互いに離間して並んだ状態で配置されてなるＬＤ列の複数の、ｙ方向に離間して配置されて構成された光源部と、

前記光源部における前記ＬＤの各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮する圧縮光学系とを備えてなり、

前記圧縮光学系は、一体のプリズムよりなり、

前記プリズムは、前記ＬＤの各々の発光面に対向する光入射面と、

40

ｙ方向に並ぶ複数の前記ＬＤからなるＬＤ群の各々に対応して形成された、前記光入射面に入射されたレーザ光による光線束の各々をｘ方向に反射する複数の光反射面からなる一次反射機構と、

前記一次反射機構によって反射されたレーザ光による光線束の各々の中心軸間距離をｙ方向において圧縮する二次反射機構とを有し、

前記一次反射機構における前記光反射面の各々は、当該光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸と、隣接する光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸との間のｚ方向の距離が、ｘ方向に隣接する前記ＬＤの各々の発光面の中心間距離よりも小さくなるよう形成されていることを特徴とする。

【0007】

50

本発明のＬＤ光源装置においては、前記一次反射機構における互いに隣接する前記光反射面は、前記光入射面と平行な平面を介して連続していることが好ましい。

また、前記二次反射機構は、前記一次反射機構における前記光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の各々をｙ方向に反射する第１光反射面と、当該第１光反射面によって反射されたレーザ光による光線束の各々をｘ方向に反射する第２光反射面とにより構成されていることが好ましい。

また、前記光源部は、前記ＬＤの各々を固定するフレームを有してなり、

当該フレームの一面には、一平面に沿って延びる基準面が形成され、当該基準面に対して前記光入射面が対向するよう、前記プリズムが配置されていることが好ましい。

また、前記プリズムの光入射面には、前記ＬＤの各々に対応してコリメートレンズ部が設けられていてもよい。

10

【０００８】

本発明の光源装置は、上記のＬＤ光源装置と、

このＬＤ光源装置からのレーザ光を集光する集光光学部材とを備えてなることを特徴とする。

【０００９】

本発明の光源装置においては、前記ＬＤ光源装置からのレーザ光が前記集光光学部材を介して照射されることによって、蛍光を発する蛍光部材を有するものであってもよい。

このような光源装置においては、前記蛍光部材からの蛍光を集光する集光ミラーを有することが好ましい。

20

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、圧縮光学系によって、光源部におけるＬＤの各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮することができる。しかも、圧縮光学系は一体のプリズムよりなるため、簡単な構造で、装置の小型化を図ることができる。

また、一次反射機構における互いに隣接する光反射面が、光入射面と平行な平面を介して連続している構成によれば、ＬＤから出射されたレーザ光のうち、光線束の中心軸に沿って進む光以外の光が、隣接する光反射面の間の平面によって反射されるため、高い光の利用率が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明のＬＤ光源装置の一例における構成を示す説明図である。

【図２】図１に示すＬＤ光源装置のＡ－Ａ断面図である。

【図３】本発明の光源装置を搭載したファイバ照射型の光源装置の一例における構成を示す説明図である。

【図４】コリメートレンズ部が設けられた圧縮光学系を示す説明図である。

【図５】圧縮光学系の変形例を示す説明図である。

【図６】圧縮光学系の他の変形例を示す説明図である。

【図７】本発明のＬＤ光源装置の他の例における構成を示す説明図である。

40

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図１は、本発明のＬＤ光源装置の一例における構成を示す平面図である。図２は、図１に示すＬＤ光源装置のＡ－Ａ断面図である。図１および図２において、それぞれ矢印で示すｘ方向、ｙ方向およびｚ方向は、互いに直交する３つの方向である。

このＬＤ光源装置１０は、複数のＬＤ（レーザダイオード）１２を有する光源部１１と、この光源部１１におけるＬＤ１２の各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮する、一体のプリズムよりなる圧縮光学系２０と、この圧縮光学系２０を固定する枠状の固定部材４０とにより構成されている。図２においては、便宜上、固定部材４０の図示が省略されている。

50

【 0 0 1 3 】

光源部 1 1 においては、それぞれ z 方向にレーザ光を出射する複数（図示の例では 4 つ）の C A N パッケージ型の L D 1 2 が x 方向に互いに離間して並んだ状態で配置されることによって、x 方向に伸びる L D 列 1 3 が形成されている。この L D 列 1 3 の複数（図示の例では 2 列）が、y 方向に離間して配置されている。

光源部 1 1 には、L D 1 2 の各々を固定する矩形の板状のフレーム 1 5 が設けられている。具体的に説明すると、フレーム 1 5 には、L D 1 2 の配置パターンに対応するパターンに従って複数の貫通孔 1 6 が形成されており、各貫通孔 1 6 内に L D 1 2 が固定されている。

また、フレーム 1 5 の各貫通孔 1 6 内には、コリメートレンズ 1 7 が L D 1 2 の発光面に対向するように配置されている。このコリメートレンズ 1 7 は、保持部材 1 8 によって保持されている。

また、フレーム 1 5 の一面（図 2 において上面）には、圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムを配置するための基準となる、一平面に沿って延びる基準面 S が形成されている。フレーム 1 5 を構成する材料としては、A D C 等のアルミニウム合金、F C 等の鋳鉄などを用いることができる。

【 0 0 1 4 】

圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムは、L D 1 2 の各々からのレーザ光が入射される光入射面 2 1 およびレーザ光が出射される光出射面 2 2 を有する。

光入射面 2 1 は、z 方向に垂直な平面（x 方向および y 方向に延びる平面）に沿って、L D 1 2 の各々の発光面に対向するように形成されている。具体的には、圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムは、その光入射面 2 1 がフレーム 1 5 の一面によって形成された基準面 S に平行に対向した状態で配置されている。光入射面 2 1 の表面粗さ R a は、例えば 5 0 n m 以下であることが好ましい。

光出射面 2 2 は、プリズムにおける x 方向の一端面によって形成され、x 方向に垂直な平面とされている。

また、光入射面 2 1 および光出射面 2 2 には、無反射コートが施されていることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムは、複数の光反射面 2 6 よりなる一次反射機構 2 5 を有する。一次反射機構 2 5 における光反射面 2 6 の各々は、y 方向に並ぶ複数の L D 1 2 からなる L D 群 1 4 の各々に対応して、x 方向に互いに離間した状態で形成されている。これらの光反射面 2 6 は、L D 群 1 4 における L D 1 2 の各々から光入射面 2 1 に入射されたレーザ光による光線束の各々を、z 方向から x 方向に反射するものであり、光入射面 2 1 に対して 4 5 ° の角度で傾斜した状態で形成されている。光反射面 2 6 の表面粗さ R a は、例えば 5 0 n m 以下であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

そして、一次反射機構 2 5 における光反射面 2 6 の各々は、当該光反射面 2 6 によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸 L c と、隣接する光反射面 2 6 によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸 L c との間の z 方向の距離 p 2 が、x 方向に隣接する L D 1 2 の各々の発光面の中心間距離 p 1 よりも小さくなるよう形成されている。このような構成とすることにより、各 L D 1 2 から z 方向に出射されたレーザ光による光線束の各々が各光反射面 2 6 によって x 方向に反射されたときに、x 方向に進む光線束の各々の中心軸間距離が z 方向において圧縮される。

【 0 0 1 7 】

上記の各光線束の中心軸 L c の間の距離 p 2 と各 L D 1 2 の発光面の中心間距離 p 1 との比（ $p 2 / p 1$ ）は、例えば 0 . 1 5 ~ 0 . 6 である。

具体的な一例を示すと、x 方向に隣接する L D 1 2 の発光面の中心間距離 p 1 が 1 1 m m で、出射されるレーザ光の発散角度が小さいスロー軸方向（L D 素子の積層結晶の接合面に平行な方向）が x 方向となるよう、各 L D 1 2 が配置され、コリメートレンズ 1 7 の

10

20

30

40

50

焦点距離が 4 . 7 mm である場合には、隣接する光反射面 2 6 によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸 L c との間の z 方向の距離 p 2 が 2 mm ($p_2 / p_1 = 0 . 182$) である。

一方、x 方向に隣接する LD 1 2 の発光面の中心間距離 p 1 が 11 mm で、出射されるレーザ光の発散角度が大きいファスト軸方向 (LD 素子の積層結晶の接合面に垂直な方向) が x 方向となるよう、各 LD 1 2 が配置された場合には、隣接する光反射面 2 6 によって反射されたレーザ光による光線束の中心軸 L c との間の z 方向の距離 p 2 が 5 mm ($p_2 / p_1 = 0 . 454$) である。

圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムの z 方向の厚さを小さくするためには、前者の構成、すなわち光源部 1 1 における LD 1 2 の各々が、スロー軸方向が x 方向となるよう配置された構成が好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、一次反射機構 2 5 においては、互いに隣接する光反射面 2 6 は、光入射面 2 1 と平行な平面 2 7 を介して連続して形成されている。具体的に説明すると、光反射面 2 6 における y 方向に伸びる 2 つの側縁 2 6 a , 2 6 b のうち、光入射面 2 1 から離間した一方の側縁 2 6 a と、隣接する光反射面 2 6 における 2 つの側縁 2 6 a , 2 6 b のうち、光入射面 2 1 に接近した他方の側縁 2 6 b とは、光入射面 2 1 からの離間距離が同一とされている。そして、光反射面 2 6 における一方の側縁 2 6 a と、隣接する光反射面 2 6 における他方の側縁 2 6 b との間に、光入射面 2 1 と平行な平面 2 7 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

また、圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムは、各光反射面 2 6 によって反射された各光線束の中心軸間距離を y 方向において圧縮する二次反射機構 3 0 を有する。この二次反射機構 3 0 は、光反射面 2 6 によって反射された x 方向に進むレーザ光による光線束の各々を y 方向に反射する第 1 光反射面 3 1 と、この第 1 光反射面 3 1 によって反射された y 方向に進むレーザ光による光線束の各々を x 方向に反射する第 2 光反射面 3 5 とにより構成されている。

【 0 0 2 0 】

この例の二次反射機構 3 0 においては、2 つの LD 列 1 3 に対応して、2 つの第 1 光反射面 3 1 および第 2 光反射面 3 5 が形成されている。具体的に説明すると、第 1 光反射面 3 1 の各々は、2 つの LD 列 1 3 の間の中央位置を含む、y 方向に垂直な平面 (x 方向および z 方向に延びる平面) に対して互いに対称となるよう、x 方向に垂直な平面 (y 方向および z 方向に延びる平面) に対して 45° の角度に傾斜した状態で、互いに離間して形成されている。また、第 2 光反射面 3 5 の各々は、第 1 光反射面 3 1 に平行に対向する状態で形成されている。図 1 において、H は空洞である。このような構成とすることにより、一方の LD 列 1 3 の LD 1 2 から出射された、x 方向に進むレーザ光による光線束のうち外側の一部と、他方の LD 列 1 3 における LD 1 2 から出射された、x 方向に進むレーザ光による光線束のうち外側の一部とが、第 1 光反射面 3 1 の各々によって y 方向に互いに接近するよう反射され、更に、第 2 光反射面 3 5 の各々によって x 方向に反射される。これにより、x 方向に進む光線束の各々の中心軸間距離が実質的に y 方向において圧縮される。

【 0 0 2 1 】

圧縮光学系 2 0 を構成するプリズムにおいて、光反射面 2 6 は、ゾルゲル法を利用して形成されていることが好ましい。ゾルゲル法は、金属アルコキシドの溶液からゾル状態、ゲル状態を経て固体のガラスを得る方法であり、この方法を利用して光反射面 2 6 を形成することによって、光反射面 2 6 と平面 2 7 との間の境界縁 (稜線) をシャープに形成することができる。

以下、ゾルゲル法を利用したプリズムの作製方法の一例を示す。

シリカ (SiO_2) 粒子 (例えばナノメートルサイズのもの)、TEOS ($\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$: テトラエトキシシラン)、エタノール、蒸留水、および塩酸若しくはアンモニア水を、各々の濃度で混合することによって、分散液 (ゾル) を調製する。この分散液

10

20

30

40

50

を、所定形状のモールドに注入し、ＴＥＯＳの加水分解、重合を行うことにより、湿潤ゲルを形成する。次いで、湿潤ゲルを徐々に加温し、運搬が可能な多孔質湿潤ゲルを形成し、これを炉に入れ、１３００℃以上で焼結させることによって、透明な石英ガラスのプリズムを作ることができる。

【００２２】

上記のＬＤ光源装置１０においては、光源部１１における各ＬＤ１２からレーザ光がｚ方向に出射される。このレーザ光の各々は、コリメートレンズ１７を介して、圧縮光学系２０を構成するプリズムの光入射面２１に入射される。

圧縮光学系２０を構成するプリズムにおいては、光入射面２１に入射されてｚ方向に進むレーザ光による光線束の各々は、一次反射機構２５における光反射面２６の各々によってｘ方向に反射される。このとき、ｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々の中心軸間距離がｚ方向において圧縮される。

次いで、ｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々は、二次反射機構３０における第１光反射面３１の各々によってｙ方向に反射される。このとき、一方のＬＤ列１３におけるＬＤ１２に係るレーザ光による光線束と、他方のＬＤ列１３におけるＬＤ１２に係るレーザ光による光線束とは、第１光反射面３１の各々によってｙ方向に互いに接近するよう反射される。その後、ｙ方向に進むレーザ光による光線束の各々は、第２光反射面３５の各々によってｙ方向に反射される。これにより、ｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々の中心軸間距離がｙ方向において圧縮される。

このようにして、中心軸間距離が二次元的に圧縮された、ｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々は、光出射面２２から出射される。

【００２３】

図３は、本発明の光源装置を搭載したファイバ照射型の光源装置の一例における構成を示す説明図である。この光源装置は、筐体５０を有し、この筐体５０内には、図１に示す構成のＬＤ光源装置１０が配置されている。ＬＤ光源装置１０における圧縮光学系２０の出射面の前方には、ＬＤ光源装置１０からｘ方向に出射されたレーザ光Ｌ１をｚ方向に反射する光反射部材５１が配置されている。

また、筐体５０内には、光反射部材５１からのレーザ光Ｌ１を集光する集光光学部材５２が配置設けられている。この集光光学部材５２は、その光軸がｚ方向に伸びるよう配置されている。集光光学部材５２の焦点には、ＬＤ光源装置１０からのレーザ光Ｌ１が集光光学部材５２を介して照射されることによって、蛍光Ｌ２を発する蛍光部材５３が配置され、この蛍光部材５３が一方の焦点に位置するよう、蛍光部材５３からの蛍光Ｌ２を集光する、楕円反射鏡よりなる集光ミラー５５が配置されている。蛍光部材５３は、伝熱板５４に保持されている。

また、この光源装置には、集光ミラー５５からの蛍光Ｌ２を受光して導光する光ファイバ５６が、筐体５０の内部から当該筐体５０を貫通して外部に伸びるよう設けられている。この光ファイバ５６は、その入射端面が集光ミラー５５の他方の焦点に位置するよう配置され、この状態で、固定部材５７によって固定されている。

また、ＬＤ光源装置１０は、光源部１１に生ずる熱を放熱するヒートシンク５８に固定されている。このヒートシンク５８の背後には、ヒートシンク５８を冷却する冷却ファン５９が設けられている。

【００２４】

この光源装置においては、ＬＤ光源装置１０からｘ方向に出射されたレーザ光Ｌ１は、光反射部材５１によってｚ方向に反射される。そして、ｚ方向に進むレーザ光Ｌ１は、集光光学部材５２によって集光されて蛍光部材５３に入射され、これにより、蛍光部材５３から蛍光Ｌ２が放射される。蛍光部材５３から放射された蛍光Ｌ２は、集光ミラー５５によって集光されて光ファイバ５６の入射端面に入射される。そして、光ファイバ５６の入射端面に入射された蛍光Ｌ２は、当該光ファイバ５６によって導光されて出射端面から出射される。

【００２５】

10

20

30

40

50

本発明のＬＤ光源装置１０によれば、圧縮光学系２０によって、光源部１１におけるＬＤ１２の各々から出射されたレーザ光による光線束の中心軸間距離を二次元的に圧縮することができる。しかも、圧縮光学系２０は一体のプリズムよりなるため、簡単な構造で、装置の小型化を図ることができる。

また、一次反射機構２５における互いに隣接する光反射面２６が、光入射面２１と平行な平面２７を介して連続していることにより、ＬＤ１２から出射されたレーザ光のうち、光線束の中心軸に沿って進む光以外の光が、隣接する光反射面２６の間の平面２７によって反射されるため、高い光の利用率が得られる。

【００２６】

本発明のＬＤ光源装置は、上記の実施の形態に限定されず、以下のように、種々の変更を加えることが可能である。

10

【００２７】

(１) 図４に示すように、圧縮光学系２０を構成するプリズムの光入射面２１には、ＬＤ１２の各々に対応して、当該光入射面２１から突出するコリメートレンズ部２３が設けられていてもよい。コリメートレンズ部２３の光入射面２１からの突出高さは、例えば２ｍｍである。

【００２８】

(２) 二次反射機構３０の具体的な構成は、ｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々の中心軸間距離をｙ方向において圧縮するものであれば、図１に示すものに限定されない。

例えば、図５に示すように、ＬＤ列１３の各々に対応して形成された、それぞれｘ方向に進むレーザ光による光線束の各々を同一のｙ方向に反射する２つの第１光反射面３１と、各第１光反射面３１からｙ方向に進むレーザ光による光線束の各々をｘ方向に反射する単一の第２光反射面３５とによって、二次反射機構３０が形成されていてもよい。

20

【００２９】

また、図６に示すように、一方のＬＤ列１３のＬＤ１２に係るレーザ光による光線束のみをｘ方向からｙ方向に反射する第１光反射面３１と、第１光反射面３１からｙ方向に進むレーザ光による光線束の各々をｘ方向に反射する単一の第２光反射面３５とによって、二次反射機構３０が形成されていてもよい。

【００３０】

(３) 図１に示すＬＤ光源装置１０においては、２列のＬＤ列１３が設けられているが、ＬＤ列１３の数は２列に限定されず、例えば図７に示すように、４列のＬＤ列が設けられていてもよい。

30

【符号の説明】

【００３１】

- １０ ＬＤ光源装置
- １１ 光源部
- １２ ＬＤ
- １３ ＬＤ列
- １４ ＬＤ群
- １５ フレーム
- １６ 貫通孔
- １７ コリメートレンズ
- １８ 保持部材
- ２０ 圧縮光学系
- ２１ 光入射面
- ２２ 光出射面
- ２３ コリメートレンズ部
- ２５ 一次反射機構
- ２６ 光反射面
- ２６ ａ , ２６ ｂ 側縁

40

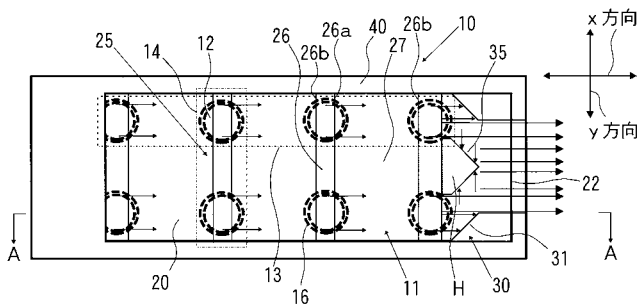
50

- 2 7 平面
 3 0 二次反射機構
 3 1 第 1 光反射面
 3 5 第 2 光反射面
 4 0 固定部材
 5 0 筐体
 5 1 光反射部材
 5 2 集光光学部材
 5 3 蛍光部材
 5 4 伝熱板
 5 5 集光ミラー
 5 6 光ファイバ
 5 7 固定部材
 5 8 ヒートシンク
 5 9 冷却ファン
 H 空洞
 L c 光線束の中心軸
 L 1 レーザ光
 L 2 蛍光
 S 基準面

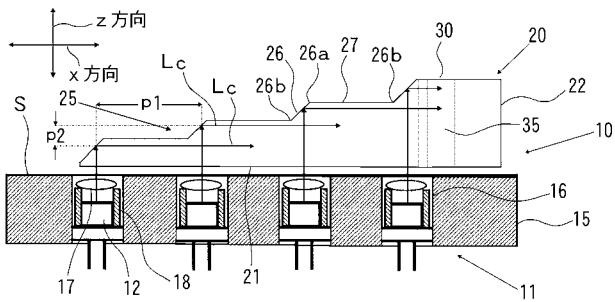
10

20

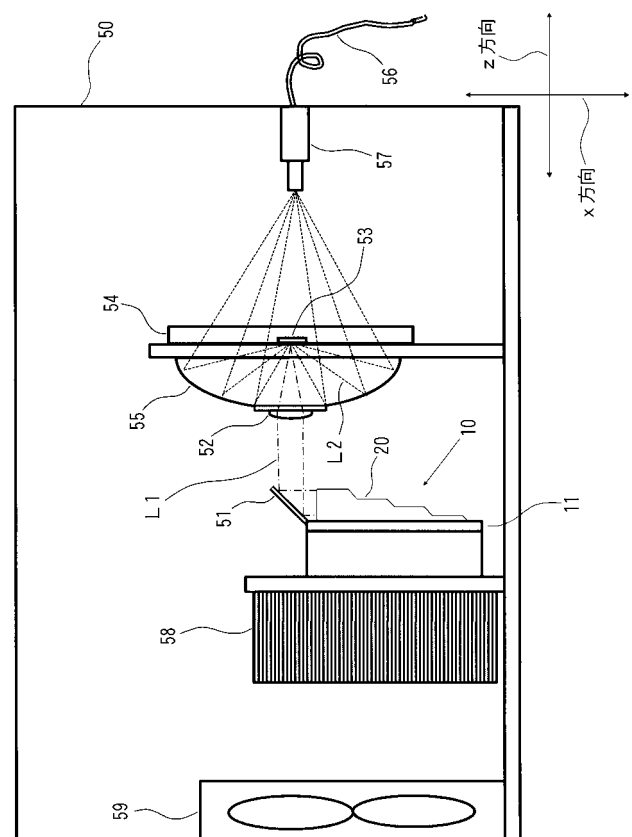
【図 1】



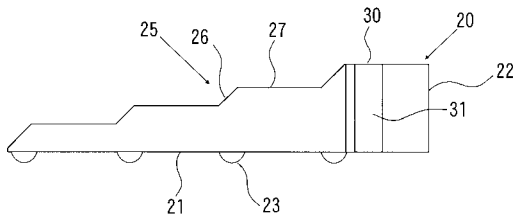
【図 2】



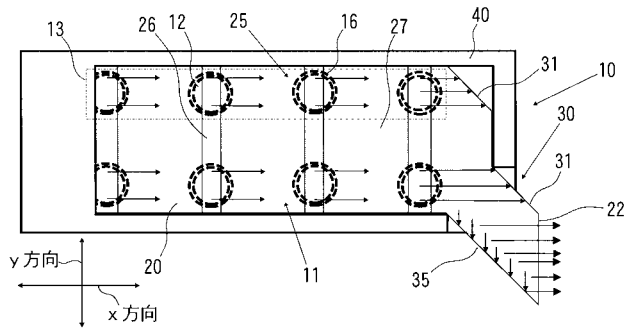
【図 3】



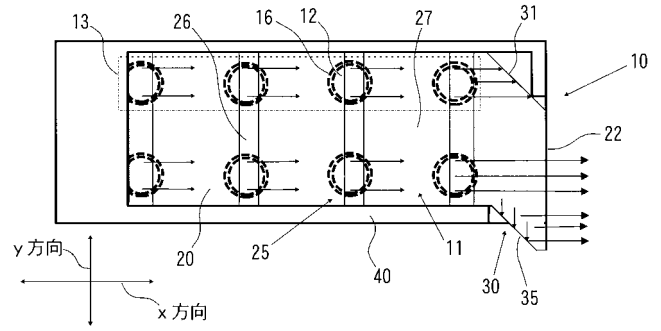
【図 4】



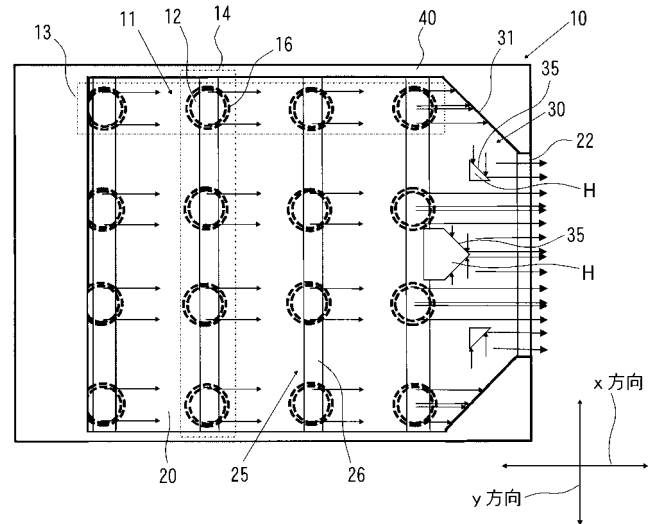
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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 Y 115/10	(2016.01)	G 0 2 B	5/04	B
		G 0 2 B	5/04	F
		F 2 1 Y	101:02	