

(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2014-179504
(P2014-179504A)

(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 S 5/022 (2006.01)	HO 1 S 5/022	5 F 1 7 3
HO 1 S 5/024 (2006.01)	HO 1 S 5/024	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53239 (P2013-53239)
(22) 出願日 平成25年3月15日 (2013.3.15)

(71) 出願人 000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(74) 代理人 110001025
特許業務法人レクスト国際特許事務所
(72) 発明者 野崎 孝彦
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
タンレー電気株式会社内
Fターム(参考) 5F173 MB05 MC12 MC26 ME12 ME30
ME32 ME76 MF03 MF28 MF39
MF40

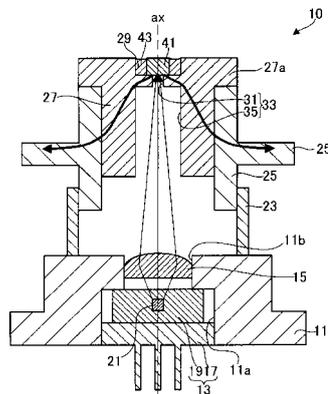
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 透光性部材からの放熱性が高く、かつ透光性部材及び透光性部材への光の入射孔のアラインメントが容易である発光装置を提供する。

【解決手段】 基体 11 と、基体に保持されている発光素子 21 と、基体に保持され発光素子の上方に配されて発光素子からの出射光を集光するレンズ 15 と、基体上に配されている第 1 の筒部材 23 と、第 1 の筒部材と嵌合している第 2 の筒部材 25 と、第 2 の筒部材内に挿入されることで第 2 の筒部材と嵌合しており、レンズにより集光された光が通過する貫通孔 33 を有している保持体 27 と、保持体上に貫通孔を塞ぐように形成されている透光性部材 41 と、を含む。

【選択図】 図 1 B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基体と、
前記基体に保持されている発光素子と、
前記基体に保持され前記発光素子の上方に配されて前記発光素子からの出射光を集光するレンズと、
前記基体上に配されている第 1 の筒部材と、
前記第 1 の筒部材と嵌合している第 2 の筒部材と、
前記第 2 の筒部材内に挿入されることで前記第 2 の筒部材と嵌合しており、前記レンズにより集光された光が通過する貫通孔を有している保持体と、
前記保持体上に前記貫通孔を塞ぐように形成されている透光性部材と、
を含むことを特徴とする発光装置。

10

【請求項 2】

前記貫通孔は、前記発光素子側の一方の面よりも前記一方の面と反対側の他方の面の方が小さい錐台形状を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第 2 の筒部材は、その外側面に放熱部を有し、前記保持体の外側面が、前記第 2 の筒部材の前記放熱部が形成されている領域の内側面と接触していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、発光装置の光源としてレーザ光源が用いられているものがある。そのような発光装置には、例えば、レーザ光源からの出射光をレンズを用いて集光し、集光した光を、励起光として蛍光体を含む波長変換材に入射させ、レーザ光源からの励起光と蛍光体からの蛍光を混合させることで所望の色の光を得るものがある（特許文献 1）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 165834 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

光源からの光を、蛍光体を含む波長変換材に入射させる発光装置においては、励起光によって蛍光体が励起される際に熱が生ずる。特許文献 1 に開示されているような発光装置では、波長変換材料を含む透光性部材を支持する支持構造が複数の部材からなっており、透光性部材から発光装置外への熱経路上に部材間の界面が多数存在するために当該経路における熱抵抗が高くなっていた。そのため、透光性部材からの放熱性が悪くなり、透光性部材の温度上昇のために蛍光体の励起効率の低下が発生していた。また、レーザ光源に対する透光性部材のアラインメント及び透光性部材への光の入射孔のアラインメントが困難であるという問題もあった。

40

【0005】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、透光性部材からの放熱性が高く、かつ透光性部材及び透光性部材への光の入射孔のアラインメントが容易である発光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

50

本発明の発光装置は、基体と、当該基体に保持されている発光素子と、当該基体に保持され当該発光素子の上方に配されて当該発光素子からの出射光を集光するレンズと、当該基体上に配されている第1の筒部材と、当該第1の筒部材と嵌合している第2の筒部材と、当該第2の筒部材内に挿入されることで当該第2の筒部材と嵌合しており、当該レンズにより集光された光が通過する貫通孔を有している保持体と、当該保持体上に当該貫通孔を塞ぐように形成されている透光性部材と、を含むことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】実施例1の発光装置の上面図である。

【図1B】図1の1B-1B線に沿った断面図である。

10

【図2A】実施例1の発光装置の組み立て工程を示す断面図である。

【図2B】実施例1の発光装置の組み立て工程を示す断面図である。

【図3】実施例2の発光装置の断面図である。

【図4】他の実施例の発光装置の一部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

【実施例1】

【0009】

以下に、本発明の実施例1に係る発光装置10について、図1A及び図1Bを参照しつつ説明する。図1Aは、発光装置10上面図である。図1Bは、図1Aの1B-1B線に沿った断面図である。図1Bにおいて、発光装置10内の後述する発光素子から出射し、後述する透光性部材に入射する光の経路を、実線矢印（細線）で示し、発光素子の出射光の光軸を a_x としている。また、後述する透光性部材において発生した熱の放熱経路を実線矢印（太線）で示す。

20

【0010】

基体11は、ステム13を支持する第1の内壁部11a、及び第1の内壁部の上方領域に配されておりレンズ15を支持する第2の内壁部11bを有する円筒状の中空筒形状を有している。

【0011】

ステム13は、基体11の内壁部11aに、例えば溶接または接着により固定されており、円盤状のステム底部17及びステム底部17の上面から突出している柱状のステム柱体19からなっている。発光素子21は、レーザ光（例えば、波長380~473nmであり、好ましくは445nm）を出射するLD素子であり、ステム柱体19の側面に、上方に向けて光を出射するように配されている。ステム柱体19の上方すなわち光出射方向には、レンズ15が配されている。レンズ15は、第2の内壁部11bに固定されており、発光素子21から出射したレーザ光を収束する、例えば凸レンズである。

30

【0012】

第1の筒部材23は、レンズ15の上方に配されレンズ15によって収束されたレーザ光が通過する円柱状の中空部を有する円筒形の部材である。第1の筒部材23は、基体11の上面に、例えば、溶接または接着等で固定されている。

40

【0013】

第2の筒部材25は、レンズ15によって収束されたレーザ光が通過する円柱状の中空部を有する円筒形の部材であり、外側面から円環状の放熱突起25aが突出している。第2の筒部材25は、その下部にて第1の筒部材23に、第1の筒部材23の内側面と第2の筒部材25の外側面が接して嵌合するように接合されており、第1の筒部材に、例えば、溶接または接着等で固定されている。放熱突起25aは、発光装置10を他の構造体に搭載する場合に、当該構造体に付随している放熱治具等の当該構造体の放熱経路を形成する部材（図示せず）に接触させられる放熱部である。

【0014】

なお、基体11、第1の筒部材23及び第2の筒部材25は、例えば、ニッケル、コバ

50

ルト、鉄、真鍮、ステンレス鋼、ニッケル - 鉄合金、鉄 - ニッケル - コバルト合金、アルミニウム、銅、カーボン等の熱伝導性が良好な材料で形成されている。

【0015】

保持体27は、上面に凹部29を有する円筒形の部材である。凹部29の底面の中央には、レンズ15によって収束されたレーザ光が通過する楕円柱状の入射孔31が形成されている。入射孔31の下方には、入射孔31とともに貫通孔33を形成する導光孔35が形成されている。すなわち、保持体27は、単一部材からなる中空円筒状の構造体である。保持体27は、保持体27の外側面と第2の筒部材25の内側面とが接するように第2の筒部材25と嵌合するように接合されている。保持体27は、外側面の上部にフランジ27aを有しており、フランジ27aは、第2の筒部材25への保持体27の挿入嵌合におけるストッパとしての役割を果たしている。なお、保持体27は、例えば、ニッケル、コバルト、鉄、真鍮、ステンレス鋼、ニッケル - 鉄合金、鉄 - ニッケル - コバルト合金、アルミニウム、銅、カーボン等の熱伝導性の良好な材料で一体成形されている。溶接によって基体11、第1の筒部材23、第2の筒部材25、保持体27を接続する場合には、これらの部分が同一の材料によって形成されることが好ましい。

10

【0016】

透光性部材41は、凹部29の底面の中央部に、入射孔31を塞ぐように配されている矩形の底面を有する角柱状すなわち直方体の部材である。透光性部材41は、例えば、波長変換材料としてYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット： $Y_3Al_5O_{12}$ ）に付活剤としてCe（セリウム）を導入したYAG：Ce蛍光体等からなる黄色蛍光体粒子を含んでいるガラス、酸化アルミニウム、シリコン樹脂またはエポキシ樹脂等の透光性材料からなっている。透光性部材41と凹部29の底面との固定には、例えば、シリコン樹脂接着材、ガラス接着材等の透明接着材が用いられている。

20

【0017】

黄色蛍光体は、発光素子21から発せられたレーザ光、例えば、約460nmの青色励起光を吸収して、約560nmの発光ピーク波長を有する黄色光を発する。従って、発光素子21から発せられて蛍光体に吸収されなかった青色光と蛍光体から発せられる黄色光とが混ざり合うことによって白色光が得られる。なお、上記YAG：Ceのような黄色蛍光体のみならず、必要に応じて他の蛍光色を発する蛍光体を使用することもできる。例えば、赤色蛍光体と緑色蛍光体とを混合したものを透光性部材41に含ませ、これらの蛍光体を青色のレーザ光によって励起することにより、レーザ光と蛍光とを合わせて白色光を得ることができる。また、発光素子21として波長380～400nm程度の近紫外光を発するレーザ素子を用いる場合には、この波長の光を受けて青色蛍光、緑色蛍光、赤色蛍光をそれぞれ発する3種類の蛍光体を混合したものを透光性部材41に含ませ、これらをレーザ光で励起することによって白色光を得ることができる。さらに、白色光に限らず、例えば琥珀色や赤色といった白色以外の発光も、用いる蛍光体の選択次第で得ることができる。

30

【0018】

反射部材43は、透光性部材41の側面を覆うように凹部29内に形成されている。反射部材43は、シリカ、アルミナ、チタニア等からなる光散乱粒子を含んでいるシリコン樹脂またはエポキシ樹脂等からなっている。反射部材43をシリコン樹脂等の樹脂材で形成する場合、凹部29内に透光性部材41を配置した後に、凹部29の内側面と透光性部材41の側面との間に、反射部材43を形成する光散乱粒子を含む樹脂材をポッティングして、加熱硬化することで反射部材43を形成してもよい。なお、透光性部材41から反射部材43方向に向かう光が、透光性部材41と反射部材43との界面において全反射して、反射部材43内にできるだけ漏れ出すことのないようにするため、反射部材43を形成する材料の屈折率は、透光性部材41を形成する材料の屈折率より低くすることが好ましい。

40

【0019】

発光装置10においては、発光素子21から出射してレンズによって収束されたレーザ

50

光が透光性部材 4 1 内で蛍光体を励起する際に熱が生じる。この熱は、特に透光性部材 4 1 の下部、すなわちレーザー光が入射する表面（下面）近傍で多く発生する。発光装置 1 0 においては、透光性部材 4 1 を保持する保持体 2 7 を第 2 の筒部材 2 5 の内側に嵌合させる構造をとることによって、透光性部材 4 1 の下方の多くの領域に熱伝達経路となり得る固定（嵌合）構造を兼ねた熱伝達構造を設けることができ、熱の主たる発生源である透光性部材 4 1 の下面から、放熱部である放熱突起 2 5 a への熱伝達経路（図中太線矢印）を短くして、放熱経路の熱抵抗を低減することが可能である。また、透光性部材 4 1 を保持する保持体 2 7 を単一部材で形成し、放熱経路上に存在する部材間の界面の数を減少させることによって、放熱経路の熱抵抗を低減することが可能である。このように、発光装置 1 0 においては、透光性部材 4 1 からの放熱性が良好であるので、透光性部材 4 1 の温度を低く抑えることができ、温度上昇の故の蛍光体の励起効率の低下を防止することが可能である。

10

【0020】

なお、発熱部である透光性部材 4 1 から放熱部ある放熱突起 2 5 a への熱伝達経路を確保すべく、保持体 2 7 が第 2 の筒部材 2 5 の放熱突起 2 5 a が形成されている領域まで延在し、保持体 2 7 の外側面が、第 2 の筒部材の放熱突起 2 5 a が形成されている領域の内側面と接触していることが好ましい。

【0021】

ここで、発光装置 1 0 の組み立てについて、図 2 A 及び図 2 B を用いて説明する。発光装置 1 0 を組み立てる際には、まず、レンズ 1 5 を取り付けした基体 1 1 に発光素子 2 1 を搭載したステム 1 3 を溶接等で固定する（図 2 A ）。

20

【0022】

次に、第 1 の筒部材 2 3 を基体 1 1 の上面に載置し、さらに、第 2 の筒部材 2 5 を第 1 の筒部材 2 3 に挿入して嵌合させる。そして、保持体 2 7 を第 2 の筒部材 2 5 に挿入して嵌合させる。この際、第 1 の筒部材 2 3 は、基体 1 1 には固定されておらず、光軸 a x と平行な面内方向（図中、白抜き矢印方向）で移動自在であり、第 2 の筒部材は、第 1 の筒部材 2 3 に固定されておらず、光軸 a x に沿った方向（図中、斜線矢印方向）に移動自在であり、かつ光軸 a x 周りに回転自在である。また、保持体 2 7 は、光軸 a x 周りに回転自在である（図 2 B ）。

【0023】

その後、発光素子 2 1 を点灯させて、発光素子 2 1 から出射してレンズ 1 5 によって集光された光の集光点が入射孔 3 1 の上面の中心、すなわち凹部 2 9 の底面の中心と一致するように、第 1 の筒部材 2 3 及び第 2 の筒部材 2 5 を移動させてアラインメントする。当該アラインメントの後、アラインメントした際の位置関係を保持しつつ、基体 1 1 と第 1 の筒部材 2 3 とを溶接等で固定し、かつ第 1 の筒部材 2 3 と第 2 の筒部材 2 5 とを溶接等で固定する。

30

【0024】

その後、一旦、保持体 2 7 を第 2 の筒部材 2 5 から取り外し、入射孔 3 1 を塞ぐように凹部 2 9 の底面の中央に透光性部材 4 1 を固定する。この透光性部材 4 1 の固定には、シリコーン樹脂接着材等の透明接着材が用いられてもよい。そして、凹部 2 9 の内側面と透光性部材 4 1 の側面との間に、反射部材 4 3 を形成する光散乱粒子を含む樹脂材をポテティングして、加熱硬化する。

40

【0025】

次に、保持体 2 7 の表面のうち、嵌合時に第 2 の筒部材 2 5 に接する領域に、例えば、銀フィラー等の熱伝導性の高いフィラーを含むシリコーン接着材等を塗布し、保持体 2 7 を第 2 の筒部材 2 5 に挿入して嵌合させ、塗布した接着材を、例えば加熱硬化することによって保持体 2 7 と第 2 の筒部材 2 5 とを固定する。

【0026】

最後に、保持体 2 7 のフランジ 2 7 a の下面と第 2 の筒部材 2 5 の上面とを、例えば溶接することで、発光装置 1 0 が完成する。

50

【0027】

上述したように、発光素子10において、保持体27と第2の筒部材25は、螺合では無く嵌合する故に、最終的に発光装置10が完成した際の保持体27と第2の筒部材25との相対的位置、すなわち保持体27と発光素子21及びレンズ15との相対位置は、上記アラインメントした際の相対位置と非常に高精度に一致させることが可能である。また、保持体27と第2の筒部材25が螺合では無く嵌合する故に、特に、入射孔31及び/または透光性部材41が、光軸axに沿って上方から見た上面視において円形以外である場合において、入射孔31及び/または透光性部材41の精密な配向が必要な際に、保持体27、ひいては入射孔31及び透光性部材41の光軸axに対する回転位置の調整を非常に容易に行うことが可能である。

10

【0028】

また、上述したように、発光装置10においては、透光性部材41を保持する保持体27を第2の筒部材25の内側に嵌合させる構造をとり、透光性部材41の下方に熱伝達経路となり得る部材が存在する領域を増加させることによって、熱の主たる発生源である透光性部材41の下面から、放熱突起25aへの熱伝達経路を短くすることができ、放熱経路の熱抵抗を低減することが可能である。また、透光性部材41を保持する保持体27を単一部材で形成し、放熱経路上に存在する部材間の界面の数を減少させることによって、放熱経路の熱抵抗を低減することが可能であり、それによって、透光性部材41の温度上昇の故の蛍光体の励起効率の低下を防止することが可能である。

20

【実施例2】

【0029】

以下に、本願の実施例2に係る発光装置10について図3を用いて説明する。実施例2の発光装置10は、保持部27の形状が異なる以外は実施例1の発光装置10と同様の構成を有している。図3は、実施例2の発光装置10の断面図である。図3においては、図1Bと同様に、発光装置10内の発光素子から出射し、透光性部材部材に入射する光の経路を実線矢印(細線)で示し、発光素子の出射光の光軸をaxとしている。また、透光性部材において発生した熱の放熱経路を実線矢印(太線)で示す。

【0030】

図3に示すように、実施例2の発光装置10は、貫通孔33の導光孔35が入射孔31と連続した形状を有している。実施例2の発光装置10において、貫通孔33は、発光素子21から出射してレンズ15において集光されて透光性部材41に入射するレーザ光の経路を遮らない程度に、透光性部材41の下面に至るまで漸次上方に窄まっていく円錐台または楕円錐台形状を有している。すなわち、貫通孔33は、発光素子21側の一方の面よりも当該一方の面と反対側の他方の面、すなわち透光性部材41の下面に接している面の方が小さい錐台形状を有している。このようにすることで、集光されたレーザ光の透光性部材41への入射経路を確保しつつ、透光性部材41からの放熱経路をさらに広く確保することができ、熱の主たる発生源である透光性部材41の下面から、放熱突起25aへの熱伝達経路をさらに短くすることができ、放熱経路の熱抵抗を低減することが可能である。

30

【0031】

上記実施例においては、透光性部材41は波長変換材料を含む部材としたが、波長変換材料以外に、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア等からなる光散乱粒子等の光散乱材料を含むこととしてもよいし、発光素子21から出射したレーザ光の光色を変更する必要がない場合には、透光性部材41を、波長変換材料を含まず、光散乱材料だけを含む部材としてもよい。

40

【0032】

また、保持体27、透光性部材41及び反射部材43の断面図である図4に示すように、透光性部材41の下部に光散乱領域41aを配し、透光性部材の上部に波長変換領域41bを配することとしてもよい。この場合、光散乱領域41aは、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア等からなる光散乱粒子を含んでいる透光性セラミック材(ガラス、石英、ア

50

ルミナ等)、またはシリコン樹脂もしくはエポキシ樹脂等の透光性材料からなってもよい。また、波長変換領域41bは、波長変換材料としてYAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット: $Y_3Al_5O_{12}$)に付活剤としてCe(セリウム)を導入したYAG:Ce蛍光体等からなる黄色蛍光体粒子を含んでいるガラス、酸化アルミニウム、シリコン樹脂またはエポキシ樹脂等の透光性材料からなってもよい。なお、光散乱領域41aは、光散乱粒子を含んでいるものとしたが、セラミック、透光性樹脂、またはガラス等の透光性材料の表面に粗し加工したものからなってもよい。

【0033】

上記実施例において、透光性部材41は角柱状としたが、透光性部材41は、発光装置の照射光の形状に応じて、光出射面の形状を変更すべく他の任意の形状をとることもよい。例えば、円形の光出射面を形成する場合には、透光性部材41を円柱状または円錐台状とし、楕円形の光出射面を形成する場合には透光性部材41を楕円柱状または楕円錐台状とし、多角形状の光出射面を形成する場合には透光性部材41を多角柱状または多角錐台状としてもよい。

10

【0034】

また、上記実施例において、入射孔31を楕円柱状または円錐台状とし、導光孔35を円柱状または円錐台状としたが、入射孔31及び導光孔35の形状は、用いる発光素子の種類または発光装置の用途等により、上記した円柱状、楕円柱状、円錐台状の他に、楕円錐台状、多角柱状、多角錐台状等様々な形状とすることが可能である。

20

【0035】

また、上記実施例においては、青色発光素子及び黄色蛍光体を用いて白色光を得るものを例示したが、発光素子の発光色と蛍光体の蛍光色は得るべき出射光の色及び用途等によって任意に選択可能である。

【0036】

また、上記実施例においては、透光性部材41の側面を覆うように反射部材43を配することとしたが、反射部材43は形成しなくともよい。

【0037】

また、上記実施例においては、発光素子としてLED素子を用いる場合を例にして説明したが、LED素子等他の発光素子を用いることとしてもよい。

30

【0038】

上述した実施例における種々の数値、寸法、材料等は、例示に過ぎず、用途及び使用される発光素子等に応じて、適宜選択することができる。

【符号の説明】

【0039】

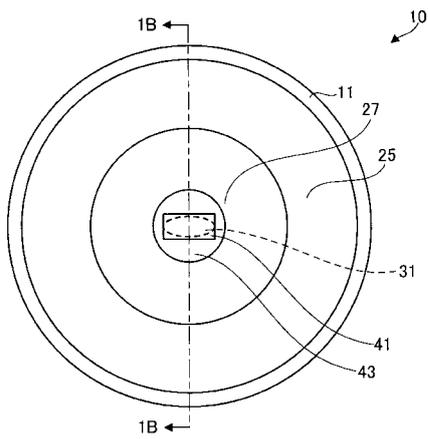
- 11 基体
- 13 ステム
- 15 レンズ
- 17 ステム底部
- 19 ステム柱体
- 21 発光素子
- 23 第1の筒部材
- 25 第2の筒部材
- 25a 放熱突起
- 27 保持体
- 27a フランジ
- 29 凹部
- 31 入射孔
- 33 貫通孔
- 35 導光孔
- 41 透光性部材

40

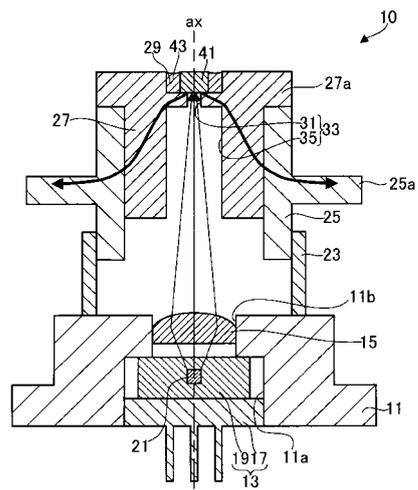
50

4 3 反射部材

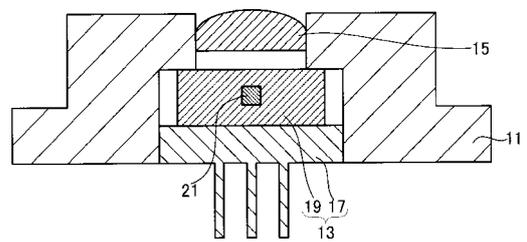
【図 1 A】



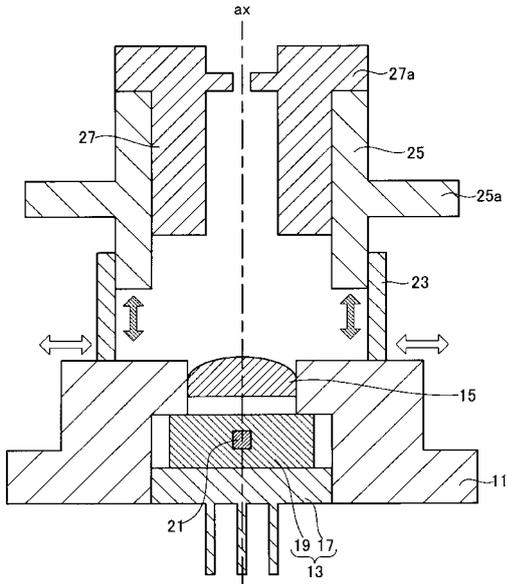
【図 1 B】



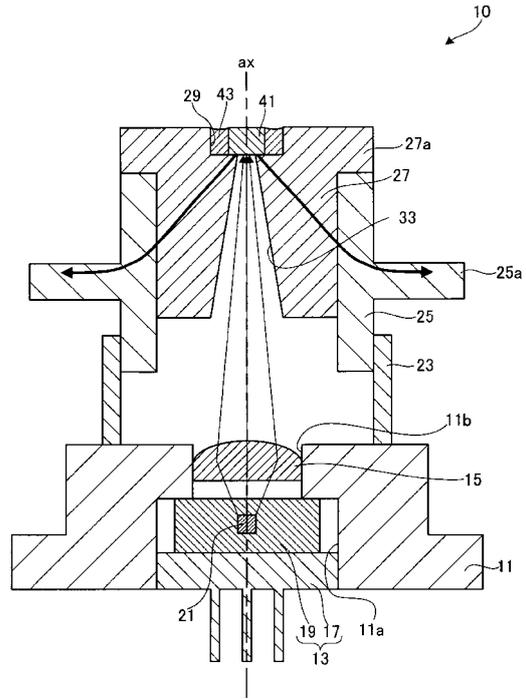
【図 2 A】



【 図 2 B 】



【 図 3 】



【 図 4 】

