

(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2015-191998

(P2015-191998A)

(43) 公開日 平成27年11月2日(2015.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 2 7	2 H O 9 7
G O 3 F 7/20 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 1 5 D	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	G O 3 F 7/20 5 0 1	5 F 1 4 2
F 2 1 V 7/09 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 4 0	5 F 1 4 6
H O 1 L 33/60 (2010.01)	F 2 1 V 7/09 5 1 0	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-67499 (P2014-67499)
 (22) 出願日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (72) 発明者 森 堅一郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 2H097 CA06 CA11 LA10 LA12
 3K243 MA01
 5F142 AA14 AA84 DB32 DB40 DB42
 DB44 EA02 GA06 GA21 GA28
 GA31
 5F146 CA10 CB02

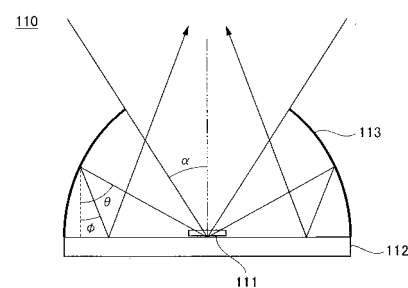
(54) 【発明の名称】 固体光源、照明光学系、および露光装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成で、発散角の小さい固体光源を提供する。

【解決手段】 この固体光源は、ベース部材に配置される発光素子と、発光素子の発散光の一部を反射する第1反射部と、第1反射部からベース部材に向かう光をさらに反射する第2反射部と、発散光の一部および第2反射部により反射した光を通過させる開口部とを備え、第1反射部からの反射光のベース部材の法線に対する角度 ϕ は、第1反射部への入射光の該法線に対する角度 θ よりも小さい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース部材に配置される発光素子と、
前記発光素子の発散光の一部を反射する第 1 反射部と、
前記第 1 反射部から前記ベース部材に向かう光をさらに反射する第 2 反射部と、
前記発散光の一部および前記第 2 反射部により反射した光を通過させる開口部と、を備え、

前記第 1 反射部からの反射光の前記ベース部材の法線に対する角度は、前記第 1 反射部への入射光の前記法線に対する角度よりも小さいことを特徴とする固体光源。

【請求項 2】

前記第 1 反射部は、前記ベース部材に対向して配置され、前記開口部を囲む回転楕円形状の反射面を有することを特徴とする請求項 1 に記載の固体光源。

【請求項 3】

前記第 1 反射部は、前記ベース部材に対向して配置され、前記開口部を囲む円錐台形状の反射面を有することを特徴とする請求項 1 に記載の固体光源。

【請求項 4】

前記発光素子は、複数配置されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の固体光源。

【請求項 5】

前記固体光源は、前記第 1 反射部と前記第 2 反射部で形成される空間を冷却する冷却装置をさらに備えることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の固体光源。

【請求項 6】

請求項 1～5 に記載の固体光源を有し、前記固体光源からの光を用いて被照明面を照明することを特徴とする照明光学系。

【請求項 7】

基板を露光する露光装置であって、
原版を照明するように構成された請求項 6 に記載の照明光学系と、
前記原版のパターンを前記基板に投影する投影光学系と、
を備えることを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体光源、照明光学系、および露光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、LED（発光ダイオード）やLD（レーザーダイオード）など、固体発光素子を備える固体光源が知られている。固体発光素子は、固体物質に電気などのエネルギーを供給し、励起させることにより発光する光源素子である。この固体発光素子は、超高圧水銀ランプなどの他の光源素子に比べ、小型で、エネルギー使用量が少なく、寿命が長いこと、近年、多くの照明光学装置に使用されている。しかし、固体発光素子は、±50度以上の発散角を有するため、光を効率的に使用するためには、固体発光素子からの光を集光する構成が必要となる。特許文献1には、固体発光素子(特許文献1では「固体光源」に対応)から射出された光を固体発光素子の射出面に対し、略平行方向に集光する固体光源(特許文献1では「光源装置」に対応)が開示されている。この固体光源は、光を固体発光素子の射出面に対し略平行方向に反射させる主鏡と、主鏡に対向して配置され、光を固体発光素子に向けて反射させる副鏡とを有し、固体発光素子から射出した光を略平行方向に集光する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献１】特開２００６－２６７５７９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、特許文献１に記載の固体光源は、反射面を介さず、固体発光素子から射出した光を直接装置から射出することができない。この固体光源は、実際には、主鏡、副鏡、および固体発光素子の周囲に配置される反射部の３つの反射面を用いて、固体発光素子から発せられた光を反射させ、主鏡の反射面側に副鏡との高さの差で形成される開口部に導光することにより集光している。このような部品点数の多い固体光源は、その固体光源の製造を複雑化させる。

10

【０００５】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、例えば、簡易な構成で、発散角の小さい固体光源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】

上記課題を解決するために、本発明は、固体光源であって、ベース部材に配置される発光素子と、発光素子の発散光の一部を反射する第１反射部と、第１反射部からベース部材に向かう光をさらに反射する第２反射部と、発散光の一部および第２反射部により反射した光を通過させる開口部とを備え、第１反射部からの反射光のベース部材の法線に対する角度は、第１反射部への入射光の該法線に対する角度よりも小さいことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、例えば、簡易な構成で、発散角の小さい固体光源を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の第１実施形態に係る固体光源の構成を示す図である。

【図２】第１実施形態に係る反射鏡の設計例を示す図である。

【図３】本実施形態に係る反射鏡の形状の設計例を示す図である。

【図４】本実施形態に係る固体光源の内部空間を冷却する構成を示す図である。

30

【図５】第２実施形態に係る固体光源の構成を示す図である。

【図６】第３実施形態に係る固体光源の構成を示す図である。

【図７】第４実施形態に係る固体光源の構成を示す図である。

【図８】第５実施形態に係る固体光源の構成を示す図である。

【図９】本発明の固体光源を適用可能な露光装置の構成を示す図である。

【図１０】本発明の固体光源を適用可能な固体光源装置の構成を示す図である。

【図１１】本発明の固体光源を適用可能な集光光学系の設計例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明を実施するための形態について図面などを参照して説明する。

40

【００１０】

（第１実施形態）

【００１１】

まず、本発明の第１実施形態に係る固体光源について説明する。図１は、固体光源１１０の構成を示す概略図である。固体光源１１０は、固体物質に電気などのエネルギーを供給し、励起させることにより発光する固体発光素子を使用した、照明光学系などに使用される光源である。この固体光源１１０は、発光素子１１１と、発光素子１１１を配置する実装基板１１２と、反射鏡１１３とを備える。

【００１２】

発光素子（固体発光素子）１１１としては、ＬＥＤ（発光ダイオード）やＬＤ（レーザ

50

ーダイオード)、有機EL(エレクトロルミネッセンス)などが採用される。例えば、本発明の固体光源110を半導体露光装置の光源として使用する場合、短波長の光を射出する発光素子が採用される。そのような発光素子111としては、水銀ランプのi線近傍の365nmの光を発光するものやh線近傍の405nmの光を発光するものが、光源として水銀ランプを使用する露光装置と同じ投影光学系が使用できるため部品流用の点で経済上好ましい。

【0013】

実装基板(ベース部材)112は、発光素子111を配置する基板である。実装基板112の実装面(第2反射部)は、発光素子111へ電力を供給する銅線などにより、高い反射率を有する。より好ましくは、当該実装面には、発光素子111からの発光波長に応じて高い反射率を有する、アルミニウムや銀などの金属膜、または誘電体多層膜が形成される。

10

【0014】

反射鏡(第1反射部)113は、長軸方向を実装面と垂直な方向にもつ回転楕円形状であり、その中心部に中抜けの開口部を有して、実装基板に対向して配置される。反射鏡113は、樹脂もしくはモールド用ガラス材料を用いてモールド成形により形成され、その発光素子111側の面には、例えば、アルミニウムや銀で形成される反射膜を有する。反射鏡113は、その第1焦点を発光素子111の位置に、第2焦点を発光素子111よりも実装基板112側に有する形状とする。反射鏡113からの反射光と実装基板112に対する垂直方向(法線)とがなす角 ϕ は、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも小さく、反射鏡113で反射され固体光源110から射出される光は、実装基板112に対しより垂直に近い光となる。好ましくは、角度 ϕ が、反射鏡113にて反射せず開口部を通過する光の角度 α よりも小さくなる構成とする。

20

【0015】

一例として、発光素子111からの最大射出角度 β が50度である場合に、固体光源110からの光の射出角度 α を30度以下にする具体的構成を、図2を参照して説明する。この場合、反射鏡113には、その中心部に、射出角度 α が30度となる開口部が形成される。反射鏡113の回転楕円形状は、発光素子111の最大射出角度 β である50度の光が発せられた際、該光が反射鏡113にて反射した反射光と、発光素子111の発光中心とがなす角度 α' が30度となるよう構成される。このとき、実装基板112の実装面での反射光Aは、再度反射鏡113でけられることがないよう構成される。例えば、図3に示すように、焦点間距離 x が2.9mm、短軸の長さ y が5mmとなるよう構成された反射鏡113を使用すると、固体光源110は、発光素子111からの光の射出角度 α を30度以下に集光し射出することができる。

30

【0016】

次に、固体光源110における光の進み方について説明する。まず、発光素子111に電力を印加し、光を発散させる。発光素子111から発せられた光のうち、所定の角度 α より発散角の小さい光は、反射鏡113にて反射せず、開口部を通過し、そのまま射出される。一方、所定の角度 α よりも大きな発散角を有する光は、反射鏡113にて反射し、実装基板112へと向かう。反射鏡113にて反射した光は、実装基板112の実装面にて反射し、その後、開口部を通過し射出される。本実施形態の反射鏡113は、反射鏡113での反射光と実装基板112に対する垂直方向とがなす角 ϕ が、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも小さくなるよう設定されている。この構成により、発散角の大きな発光素子を使用した場合においても、2つの反射面を使用する簡易な構成で効率的に集光することができる。

40

【0017】

また、本実施形態によれば、反射鏡113は、その中心部に開口部を備えているため、放射や対流による固体光源内の熱を放散することができる。さらに、本実施形態では、実装基板112と反射鏡113とで形成される内部空間は、空洞であるため、冷却気体などでこのような内部空間を冷却することもできる。具体的には、例えば、図4に示すように

50

、反射鏡 1 1 3 の開口部に、冷却装置としてノズル 1 1 7 を取り付ける構成としてもよい。ノズル 1 1 7 は、反射鏡 1 1 3 の内部空間に冷却気体を吹き込む装置である。この構成により、冷却気体が発光素子 1 1 1 に直接吹きかけられ、効率よく発光素子 1 1 1 を冷却することができる。

【0018】

なお、本実施形態においては、実装基板 1 1 2 の実装面の一部を第 2 反射部として構成した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、実装基板 1 1 2 の実装面上に、第 2 反射部を別体で設けるように構成してもよい。この場合の具体的構成例については、後述する。

【0019】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態に係る固体光源の構成について説明する。第 1 実施形態では、発光素子の発散光の一部を反射する第 1 反射部として、回転楕円形状の反射鏡を用いた場合を例に挙げたが、本実施形態では、第 1 反射部として円錐台形状の反射鏡を用いた場合を例に挙げる。図 5 は、本実施形態の固体光源の構成を示す概略図である。図 5 において、図 1 に示す第 1 実施形態に係る固体光源 1 1 0 の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の反射鏡 1 1 4 は、円錐台形状であり、その上面と底面とを開放し、上面を開口部とする形状を有する。この反射鏡 1 1 4 の発光素子側の側面には、反射膜が形成される。第 1 実施形態同様、本実施形態の反射鏡 1 1 4 の角度は、反射鏡 1 1 4 からの反射光と実装基板 1 1 2 に対する垂直方向とがなす角 ϕ が、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも小さくなるよう設定されている。この構成により、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を有し、さらに、反射鏡 1 1 4 と実装基板 1 1 2 との間が接合されていないため、発光素子 1 1 1 近傍の熱をより発散することができる。

【0020】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態に係る固体光源の構成について説明する。本実施形態では、の発光素子の発散光の一部を反射する第 1 反射部として、板状の部材に円錐台形状の穴を開け、形成した反射鏡 1 1 5 を用いた場合を例に挙げる。図 6 は、本実施形態の固体光源 1 1 0 の構成を示す概略図である。図 6 において、図 1 に示す第 1 実施形態に係る固体光源 1 1 0 の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の反射鏡 1 1 5 は、板状の部材に円錐台形状の穴を開けることにより形成され、その円錐台形の上面を開口部とする形状を有し、その円錐台形の側面には、反射膜が形成される。第 1 実施形態同様、本実施形態の反射鏡 1 1 5 の角度は、反射鏡 1 1 5 からの反射光と実装基板 1 1 2 に対する垂直方向とがなす角 ϕ が、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも小さくなるよう設定されている。この構成により、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を有し、さらに、反射鏡 1 1 5 と実装基板 1 1 2 との間が接合されていないため、発光素子 1 1 1 近傍の熱をより発散することができる。

【0021】

なお、本実施形態の反射鏡 1 1 5 は、板状の部材に円錐台形状の穴を開け、形成されるものとしたが、これに限定されるものではなく、回転楕円形状の穴を開け、形成するものであってもよく。この場合、回転楕円形状の穴の長軸中心付近に開口部を配し、該穴の側面に反射膜を形成する。

【0022】

(第 4 実施形態)

次に、本発明の第 4 実施形態に係る固体光源の構成について説明する。本実施形態では、上述したように実装基板 1 1 2 の実装面上に第 2 反射部を別体で設けた場合の構成例を挙げる。図 7 は、本実施形態の固体光源 1 1 0 の構成を示す概略図である。図 7 において、図 1 に示す第 1 実施形態に係る固体光源 1 1 0 の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。第 1 実施形態の実装基板 1 1 2 の実装面は、高い反射率を

有していたのに対し、本実施形態の実装基板 112 は、光を反射する構成を有さない。そこで、本実施形態の固体光源 110 は、実装基板 112 上に、第 2 反射部として反射部材 116 を備える。反射鏡 113 から実装基板へ向かう光は、反射部材 116 で反射され、開口部を通過し、集光される。第 1 実施形態同様、本実施形態の反射鏡 113 の角度は、反射鏡 113 からの反射光と実装基板 112 に対する垂直方向とがなす角 ϕ が、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも小さくなるよう設定されている。この構成により、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を有し、さらに、製造の点から実装基板 112 の反射率を高めるができない場合にも、第 1 実施形態同様の効果を得ることができる。

【0023】

(第 5 実施形態)

次に、本発明の第 5 実施形態に係る固体光源の構成について説明する。上述した各実施形態では、1 つの光学素子を設けた場合を例に挙げて説明したが、本実施形態では、発光素子を複数配置する場合を例に挙げる。図 8 は、本実施形態の固体光源 110 の構成を示す概略図である。図 8 において、図 1 に示す第 1 実施形態に係る固体光源 110 の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の固体光源 110 は、2 つの発光素子 111 を有し、固体光源 110 の発光光量を増加させている。第 1 実施形態同様、本実施形態の反射鏡 115 の角度は、反射鏡 115 からの反射光と実装基板 112 に対する垂直方向とがなす角 ϕ が、入射光と該垂直方向との角度 θ よりも、小さくなるよう設定されている。そのため、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を有し、さらに、増加した光量を効率的に集光することができる。なお、本実施形態においては、発光素子 111 を 2 つ有する構成としたが、これに限定されるものではなく、3 つ以上の発光素子 111 を有する構成としてもよい。

【0024】

(露光装置)

以上に説明した固体光源は、懐中電灯、自転車・自動車のライト、プリンタまたは液晶プロジェクタ等の機器の照明光学系において有用である。ここでは、一例として、露光装置の照明光学系への適用例を説明する。なお、露光装置は、半導体デバイスや液晶表示装置等の製造工程であるリソグラフィ工程において、例えば、(極端)紫外光を用いて基板(上のレジスト)に(潜像)パターンを形成する装置である。

【0025】

図 9 は、本発明に係る固体光源を適用可能な露光装置の構成を示す概略図である。ここでは、一例として、原版に形成されたパターンを基板上に投影露光する投影型露光装置であるものとする。この露光装置は、照明光学系 1 から射出された光で、パターンが形成された原版(被照明面) 2 を照明し、原版のパターンを所定の倍率にする投影光学系 3 を介して、表面にレジストが塗布された基板 4 上にパターンを投影露光する。

【0026】

照明光学系 1 は、複数の固体光源装置 11 から発光された光を、インテグレーター 12 に導光する。インテグレーター 12 は、内面で光が多重反射することにより射出面での照度均一性を高める光学系であり、例えば、ロット形状やシリンダ形状のフライアイレンズ光学系、または光ファイバーを使用する光学系等が用いられる。インテグレーター 12 から射出された光は、倍率可変な第 1 リレー光学系 13 により、波長フィルター 14 を介して、ハエノメレンズ 15 に投影される。

【0027】

波長フィルター 14 は、固体光源装置 11 から射出された光のうち、露光に使用する波長の光のみを透過するフィルターである。投影光学系 3 で良好に色収差を補正している波長帯域幅は、通常数十 nm 程度であり、固体光源装置 11 の発光スペクトルが広帯域である場合、波長フィルター 14 を用いて光を狭帯域化する。また、温度などの環境変化や、使用時間により、固体光源装置 11 の発光スペクトルが変化する場合がある。この場合にも、波長フィルター 14 を用いて所望の波長帯域のみを抽出することにより、良好な結像性能を得ることができる。波長フィルター 14 は、要求される結像性能に応じて、異なる

10

20

30

40

50

透過帯域幅を持つフィルターを交換できる構成を有することが望ましい。例えば、太い線幅を露光する場合、透過波長帯域が広いフィルターを使用することにより、高い照度を実現し、生産性を高めることができる。一方、細い線幅を露光する場合には、透過波長帯域が狭いフィルターを使用することにより、投影光学系の色収差の発生量を小さくすることができる。

【0028】

ハエノメレンズ15は、固体光源装置11からの光を波面分割し、多数の2次光源を射出面に形成する。ハエノメレンズ15は、ロッドレンズを積み重ねたものでもよく、短冊状のシリンドリカルレンズを積み重ねたものや、一体形成されたマイクロレンズアレイでもよい。コンデンサレンズ16は、ハエノメレンズ15の射出面に形成された2次光源からの光を重畳的に重ね合わせることによって、マスキングブレード17に均一な光強度分布を形成する。第2リレー光学系18は、マスキングブレード17の位置と原版2を光学的に共役な関係にする。

10

【0029】

ハーフミラー19は、照明光学系1の光路内に形成され、露光中の光量を監視するセンサ20に光を分岐する。センサ20の測定値を用いて、基板4への露光量が制御される。例えば、ステップ・アンド・リピート方式の露光装置の場合、基板4への露光開始時に発光素子111を点灯し、その後、基板4への積算露光量を監視し、所望の露光量で発光素子111が消灯するよう制御される。消灯の制御に時間がかかる場合、所望の露光量よりも小さい露光量を予め設定し、該露光量が検出された際に消灯の制御を行う。また、このような露光量の制御は、発光素子111の点灯／消灯に限定せず、発光素子111を点灯した状態で、不図示のシャッターを開閉することにより露光量を制御してもよい。さらに、走査型露光装置の場合、センサ20の測定値が一定となるよう発光素子111への印加電力を制御する。所望の露光量が小さく、最大走査速度で露光できない場合には、一部の発光素子111を消灯、もしくは発光素子111への印加電力を減少させることにより、基板4上の照度を調整することが望ましい。

20

【0030】

図10は、固体光源装置11の構成を示す概略図である。固体光源装置11は、固体光源110と、集光光学系120とを備える。固体光源110から発せられた光は、複数のレンズを有する集光光学系120により、効率よく固体光源装置11の出力面に集光され、インテグレーター12へ導光される。この固体光源110は、先の実施形態で説明した固体光源とし得る。

30

【0031】

次に、図11を参照して、固体光源110からの光の射出角度 α を30度以下とした場合の集光光学系120のレンズ設計の例を示す。図11は、固体光源110からインテグレーター12までの構成を示す概略図である。ここで、発光素子111から発せられる光の波長は、i線(365nm)とし、レンズの材料としては、石英を用いる。表1は、レンズの曲率半径および物理長の設計情報を示す表である。

【0032】

【表 1】

曲率半径 (mm)	物理長 (mm)	硝材
∞	3.0	
-35.7	2.55	石英
-5.45	0.1	
30.0	2.25	石英
-10.7	0.2	
13.8	3.37	石英
-19.0	21.0	
14.0	3.6	石英
116.0	13.0	

10

【0033】

表 1 に示すように、集光光学系 120 は、第 1 レンズ 121 と、第 2 レンズ 122 と、第 3 レンズ 123 と、第 4 レンズ 124 とを備える。第 1 レンズは、固体光源 110 の射出面 ∞ から 3.0 mm の距離に、固体光源 110 側の曲率半径 -35.7 mm、厚み 2.55 mm、インテグレーター 12 側の曲率半径 -5.45 mm である石英製のレンズである。第 2 レンズ 122 は、第 1 レンズ 121 から 0.1 mm の距離に、固体光源 110 側の曲率半径 30.0 mm、厚み 2.25 mm、インテグレーター 12 側の曲率半径 -10.7 mm である石英製のレンズである。第 3 レンズ 123 は、第 2 レンズ 122 から 0.2 mm の距離に、固体光源 110 側の曲率半径 13.8 mm、厚み 3.37 mm、インテグレーター 12 側の曲率半径 -19.0 mm である石英製のレンズである。第 4 レンズ 124 は、第 3 レンズ 123 から 21.0 mm の距離に、固体光源 110 側の曲率半径 14.0 mm、厚み 3.6 mm、インテグレーター 12 側の曲率半径 116.0 mm である石英製のレンズである。この集光光学系 120 において、第 4 レンズ 124 からインテグレーター 12 までの距離は、13.0 mm である。本発明の固体光源 110 は、固体光源 110 内で効率的に光を集光することができるため、固体光源 110 から射出された光を大幅に集光する必要がなく、上述のような設計のレンズを有する集光光学系 120 を使用することができる。

20

30

【0034】

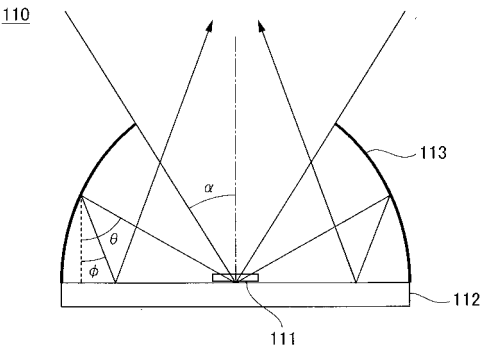
以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【符号の説明】

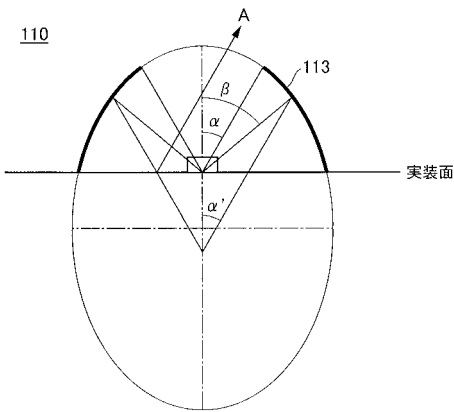
【0035】

- 110 固体発光素子
- 112 実装基板
- 113 反射鏡

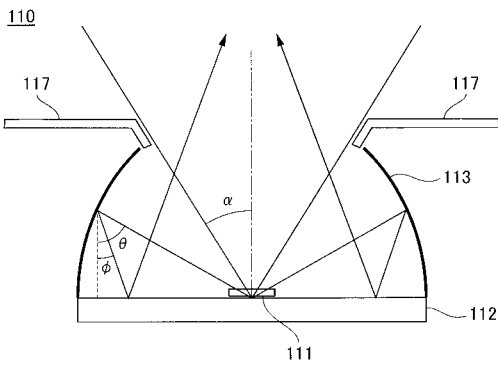
【図 1】



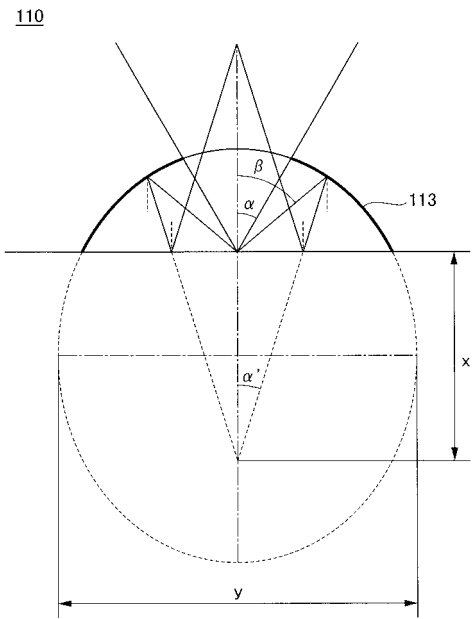
【図 2】



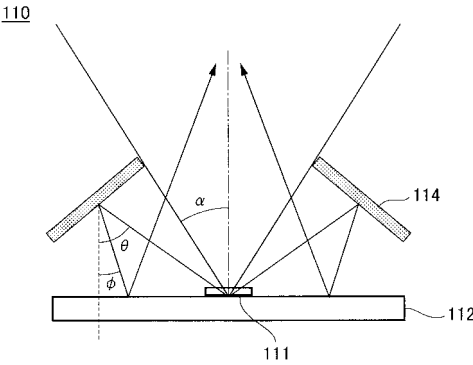
【図 4】



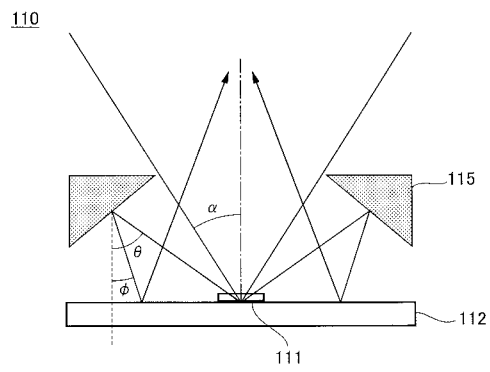
【図 3】



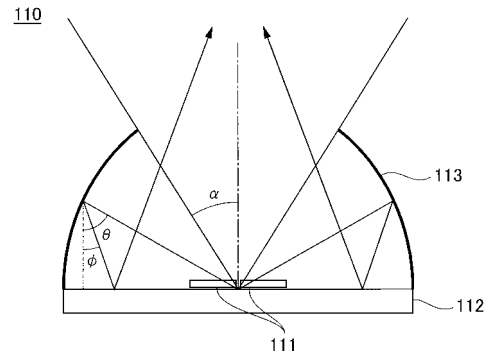
【図 5】



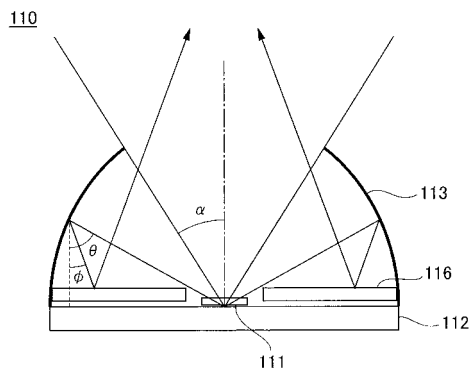
【図 6】



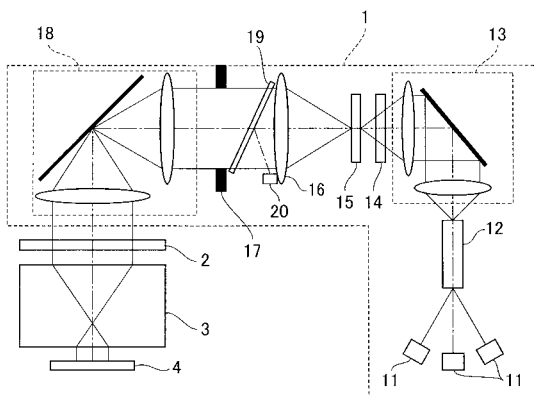
【図 8】



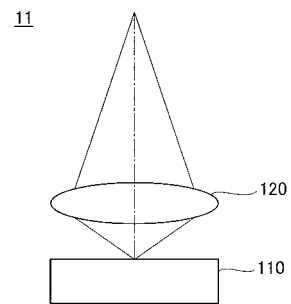
【図 7】



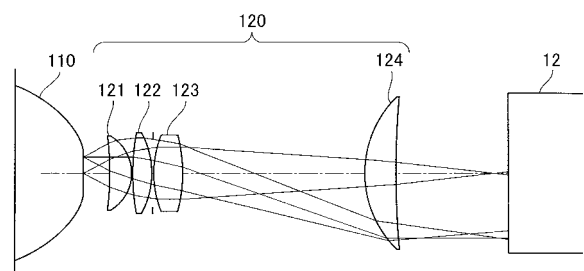
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<i>F 2 1 Y 101/02</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 L 33/00	4 3 2	
		F 2 1 Y 101:02		