(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2017-152193
(P2017-152193A)
(43)公開日　平成29年8月31日(2017.8.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F21S 2/00	(2016.01)	F21S	2/00	310	3K243
G01C 15/00	(2006.01)	G01C	15/00	103D	5F173
G01C 15/02	(2006.01)	G01C	15/00	103C	
F21V 7/04	(2006.01)	G01C	15/02		
F21V 7/06	(2006.01)	F21V	7/04	300	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 18 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-33143(P2016-33143)
(22)出願日　平成28年2月24日(2016.2.24)

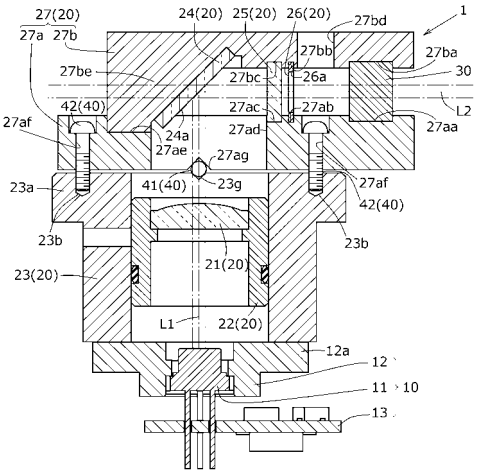
(71)出願人　000128566
株式会社オーディオテクニカ
東京都町田市西成瀬二丁目４６番１号
(74)代理人　100141173
弁理士　西村　啓一
(72)発明者　玉村　明人
東京都町田市西成瀬二丁目４６番１号　株式会社オーディオテクニカ内
(72)発明者　今村　高宏
東京都町田市西成瀬二丁目４６番１号　株式会社オーディオテクニカ内
(72)発明者　杉森　孝司
東京都町田市西成瀬二丁目４６番１号　株式会社オーディオテクニカ内

Ｆターム(参考)　3K243 AA01　BB11

最終頁に続く

(54)【発明の名称】照射装置と墨出器と照射方法

(57)【要約】
【課題】均等な明るさの照射光束を照射可能な照射装置と、墨出器と、照射方法と、を提供する。
【解決手段】建築現場で建築中の建物などの対象物を照射する照射装置（１）であって、光源（半導体レーザ１１）と、光源（半導体レーザ１１）からの光束が入射されて照射光束を照射する照射素子（照射ミラー３０）と、を有してなり、照射素子（照射ミラー３０）は、光源（半導体レーザ１１）からの光束を全反射させる、ことを特徴とする。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源と、
前記光源からの光束が入射されて照射光束を照射する照射素子と、
を有してなり、
前記照射素子は、前記光源からの光束を全反射させる、
ことを特徴とする照射装置。
【請求項２】
前記光源からの光束を、前記照射素子に向けて集光させる集光素子を備える、
請求項１記載の照射装置。
【請求項３】
前記光源からの光束のうち、前記照射素子に入射されない光束を遮蔽する遮蔽部材を備える、
請求項１記載の照射装置。
【請求項４】
前記集光素子は、前記光源からの光束を、前記照射素子の中心軸線に直交する方向に集光させる、
請求項２記載の照射装置。
【請求項５】
前記照射素子の形状は、平面視で円形である、
請求項１記載の照射装置。
【請求項６】
前記照射素子の形状は、長軸と短軸とを有する平面視で扁平状または円錐断面状であり、
前記光源からの光束が入射する前記照射素子の面は、曲面である、
請求項１記載の照射装置。
【請求項７】
前記長軸の方向は、前記照射素子に入射する光束の進行方向と平行である、
請求項６記載の照射装置。
【請求項８】
前記光源からの光束を前記照射素子に向けて導光させる導光素子を備える、
請求項１記載の照射装置。
【請求項９】
対象物を照射する照射装置を有してなる墨出器であって、
前記照射装置は、請求項１乃至８のいずれかに記載の照射装置である、
ことを特徴とする墨出器。
【請求項１０】
光源と、
前記光源からの光束が入射されて照射光束を照射する照射素子と、
前記光源からの光束を、前記照射素子に向けて集光させる集光素子と、
を有してなる照射装置の照射方法であって、
前記照射装置は、
前記光源が、光束を出射し、
前記集光素子が、前記光源からの光束を集光させ、
前記照射素子が、前記集光素子からの光束を全反射する、
ことを特徴とする照射方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、照射装置と墨出器と照射方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
光学式の墨出器は、建築現場などにおいて、水平度の基準となる水平ラインや、鉛直度の基準となる鉛直ラインを壁や天井などの対象物に照射する。
【０００３】
光学式の墨出器は、例えば、半導体レーザからなる光源と、光源からのレーザ光の光線束（以下「光束」という。）が入射されるレンズと、を有してなる。光源からの光束は、レンズに入射されて拡散や反射される。光学式の墨出器は、レンズからの拡散光束や反射光束（以下「照射光束」という。）を壁や天井などの対象物に照射することで、対象物に水平ラインや鉛直ラインなどの直線状を描く。
【０００４】
照射光束を広範囲の対象物に照射する技術として、円柱のレンズ（以下「ロッドレンズ」という。）を用いて、光源からの光束を３６０度に近い範囲に放射状に照射する技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００５】
ロッドレンズの外周面の略半周面は、半透過膜がコーティングされた半透過面である。光源からの光束は、ロッドレンズの半透過面側からロッドレンズに入射される。ロッドレンズに入射される光束（以下「入射光束」という。）の入射角は、ロッドレンズの中心軸線に対して直角である。入射光束の一部は、ロッドレンズの半透過膜により、入射光束と同一平面上に１８０度以上の範囲にわたり反射される。一方、入射光束の他の一部は、半透過膜を透過する。半透過膜を透過した入射光束（以下「透過光束」という。）は、ロッドレンズの外周面で屈折される。屈折された透過光束は、ロッドレンズの未コーティング面から入射光束と同一平面上の扇状に拡散される。すなわち、ロッドレンズからの照射光束は、ロッドレンズを中心として３６０度の範囲にわたり全周ライン状に照射される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特許第３５３２１６７号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかし、ロッドレンズからの照射光束の明るさは、半透過膜の膜厚などのばらつきの影響を受ける。また、半透過膜の反射率と透過率との割合は、ロッドレンズや半透過膜の材料により異なる。すなわち、ロッドンレンズからの照射光束の明るさを均等にするためには、半透過膜の反射率と透過率との割合は、ロッドレンズごとに調整しなければならない。このように、ロッドレンズからの照射光束の明るさは、均等にすることが難しい。
【０００８】
本発明は、以上のような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、均等な明るさの照射光束を照射可能な照射装置と墨出器と照射方法と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】
【０００９】
本発明は、照射装置であって、光源と、光源からの光束が入射されて照射光束を照射する照射素子と、を有してなり、照射素子は、光源からの光束を全反射させる、ことを特徴とする。
【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、均等な明るさの照射光束を照射可能である。

【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】本発明にかかる照射装置の実施の形態を示す後方側斜視図である。
【図２】図１の照射装置の左側面視断面図である。
【図３】図１の照射装置の光学配置図である。
【図４】図１の照射装置が備える光源からの光束が、同照射装置が備える照射ミラーに至るまでの光路を示す光路図である。
【図５】図１の照射装置が照射する照射光束の照射方向を示す照射装置の平面図である。
【図６】図５の照射ミラーへの入射光束と、照射ミラーからの照射光束と、を示す説明図である。
【図７】本発明にかかる照射装置の別の実施の形態を示す左側面視断面図である。
【図８】図７の照射装置が備える照射ミラーの平面図である。
【図９】本発明にかかる墨出器の実施の形態を示す斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照しながら、本発明にかかる照射装置と墨出器と照射方法との実施の形態について説明する。
【００１３】
●照射装置（１）●
先ず、本発明にかかる照射装置の実施の形態について説明する。
【００１４】
●照射装置（１）の構成
図１は、本発明にかかる照射装置の実施の形態（以下「第１実施形態」という。）を示す斜視図である。
照射装置１は、壁や天井などの対象物を照射して、対象物に水平ラインや垂直ラインを描く。照射装置１は、光源ユニット１０と、導光ユニット２０と、照射ミラー３０と、調節機構４０と、を有してなる。
【００１５】
図２は、照射装置１の左側面視断面図である。
以下の説明において、同図の紙面上側を上方といい、紙面下側を下方という。また、同図の紙面右側を前方といい、紙面左側を後方という。さらに、同図の紙面奥側を左方といい、紙面手前側を右方という。
【００１６】
光源ユニット１０は、導光ユニット２０にレーザ光の光線束（以下「光束」という。）を出射する。光源ユニット１０は、光源１１と光源ホルダ１２と回路基板１３とを備える。
【００１７】
光源１１は、光束を出射する。光源１１は、例えば、レーザダイオード（半導体レーザ）である。光源１１は、光束を出射する出射面と、回路基板１３に接続される端子と、を備える。
【００１８】
光源ホルダ１２は、光源１１を保持する。光源ホルダ１２の形状は、両端（紙面上下端）が開口する円筒である。光源ホルダ１２は、フランジ部１２ａとボルト挿通孔（不図示）とを備える。フランジ部１２ａは、光源ホルダ１２の上端の外周縁に形成される。ボルト挿通孔は、フランジ部１２ａの２箇所に上下方向に沿って形成される。光源１１は、射出面を上方に向けて光源ホルダ１２の内側に保持される。光源１１の端子は、光源ホルダ１２の下端側の開口から下方へ突出する。
【００１９】
回路基板１３は、光源１１からの光束の出射を制御する。回路基板１３には、例えば、コンパレータや電圧レギュレータなどの素子が設けられる。回路基板１３は、光源１１の

下方に配置される。光源１１の端子は、半田などで回路基板１３に接続される。回路基板１３は、電源（不図示）と接続する。

【００２０】

導光ユニット２０は、光源１１からの光束を照射ミラー３０に導く（導光する）。導光ユニット２０は、コリメータレンズ２１と、レンズホルダ２２と、ユニットベース２３と、反射ミラー２４と、シリンドリカルレンズ２５と、絞り２６と、ミラーホルダ２７と、を備える。

【００２１】

コリメータレンズ２１は、光源１１からの光束を平行光束にする。コリメータレンズ２１の形状は、平面視で円形である。コリメータレンズ２１は、凸面と平面とを備える。

【００２２】

レンズホルダ２２は、コリメータレンズ２１を保持する。レンズホルダ２２の形状は、両端（紙面上下端）が開口する円筒である。コリメータレンズ２１は、凸面が上方に向いてレンズホルダ２２の上半部の内側に保持される。レンズホルダ２２は、溝を備える。溝は、レンズホルダ２２の外周面に、レンズホルダ２２の周方向に沿って形成される。溝には、Ｏリングが環装される。

【００２３】

ユニットベース２３は、レンズホルダ２２を収納する。ユニットベース２３の形状は、両端（紙面上下端）が開口する円筒である。ユニットベース２３は、フランジ部２３ａと、雌ねじ穴２３ｂと、Ｖ溝２３ｇと、雌ねじ穴（不図示）と、を備える。

【００２４】

フランジ部２３ａは、ユニットベース２３の上端の外周縁に形成される。雌ねじ穴２３ｂは、フランジ部２３ａの上面の２箇所に形成される。雌ねじ穴２３ｂは、前後方向に沿うユニットベース２３の直径ラインの延長線上で、かつ、ユニットベース２３の開口の同心円上に形成される。

【００２５】

Ｖ溝２３ｇは、ユニットベース２３の上面に形成される。Ｖ溝２３ｇの形状は、側方視でＶの字状である。Ｖ溝２３ｇは、左右方向に沿うユニットベース２３の直径ラインの延長線上に形成される。Ｖ溝２３ｇは、ユニットベース２３の開口を挟んで２箇所に形成される。すなわち、Ｖ溝２３ｇは、側方視で２つの雌ねじ穴２３ｂの中間に位置する。

【００２６】

雌ねじ穴２３ｂは、ユニットベース２３の下面の２箇所に形成される。２つの雌ねじ穴２３ｂの間隔は、光源ホルダ１２の２つのボルト挿通孔の間隔と同じである。

【００２７】

レンズホルダ２２は、コリメータレンズ２１の凸面が上方に向いて、ユニットベース２３に収納される。レンズホルダ２２は、ユニットベース２３の上下方向の略中央に、Ｏリングを介して保持される。

【００２８】

反射ミラー２４は、入射された光束を導光（反射）する。反射ミラー２４は、本発明にかかる照射装置における導光素子の例である。反射ミラー２４は、一方の面に全反射膜が蒸着などにより形成された全反射ミラーである。全反射膜は、金属などの光反射膜である。反射ミラー２４の中心と、全反射膜が形成された面（以下「導光面」という。）２４ａの中心とは、一致する。

【００２９】

シリンドリカルレンズ２５は、反射ミラー２４が反射したコリメータレンズ２１からの平行光束を集光させる。シリンドリカルレンズ２５は、本発明にかかる照射装置における集光素子の例である。シリンドリカルレンズ２５の形状は、平面視で矩形である。シリンドリカルレンズ２５の左右方向（紙面奥手前方向）の長さは、反射ミラー２４の左右方向の長さと同じである。シリンドリカルレンズ２５は、円柱面と平面とを備える。シリンドリカルレンズ２５の円柱面は、曲率のある方向と、曲率のある方向に直交する曲率のない

方向と、の２つの方向を備える。図２は、シリンドリカルレンズ２５の曲率のない方向に沿う断面を示す。

【００３０】

絞り２６は、シリンドリカルレンズ２５からの光束の一部を遮る遮蔽部材である。絞り２６の形状は、平面視で矩形枠である。絞り２６の左右方向の長さは、シリンドリカルレンズ２５の左右方向の長さと同じである。絞り２６は、中央に開口２６ａを備える。開口２６ａの左右方向の長さは、後述する反射ミラー２４からの光束のうち、開口２６ａを通過した光束の全てが照射ミラー３０に入射するように調整される。

【００３１】

なお、絞り２６は、開口２６ａを通過した光束の全てが照射ミラー３０に入射するように調整可能であればよく、本実施の形態の態様に限定されない。すなわち、例えば、絞りは、カメラの絞りのように、開口の大きさが可変してもよい。

【００３２】

ミラーホルダ２７は、反射ミラー２４と、シリンドリカルレンズ２５と、絞り２６と、照射ミラー３０と、を保持する。ミラーホルダ２７は、第１ホルダ部材２７ａと第２ホルダ部材２７ｂとを備える。

【００３３】

第１ホルダ部材２７ａの形状は、前後方向に長い平面視で略矩形である。第１ホルダ部材２７ａは、ミラー溝２７ａａと、絞り溝２７ａｂと、レンズ溝２７ａｃと、光導入孔２７ａｄと、係合溝２７ａｅと、ボルト挿通孔２７ａｆと、逆Ｖ溝２７ａｇと、を備える。

【００３４】

ミラー溝２７ａａは、第１ホルダ部材２７ａの上面の前端側に形成される。ミラー溝２７ａａの形状は、平面視で円形である。絞り溝２７ａｂは、第１ホルダ部材２７ａの上面の前半側において、ミラー溝２７ａａの後方に形成される。絞り溝２７ａｂの形状は、左右方向に沿うスリット状である。レンズ溝２７ａｃは、第１ホルダ部材２７ａの上面の前半側において、絞り溝２７ａｂの後方に形成される。レンズ溝２７ａｃの形状は、平面視で前方に凸な略半円である。

【００３５】

光導入孔２７ａｄは、第１ホルダ部材２７ａの前後方向の略中央に形成される。光導入孔２７ａｄの形状は、平面視で略矩形である。係合溝２７ａｅは、第１ホルダ部材２７ａの上面のうち、光導入孔２７ａｄの後端縁に隣接する部分に形成される。係合溝２７ａｅの形状は、矩形である。ミラー溝２７ａａと、絞り溝２７ａｂと、レンズ溝２７ａｃと、光導入孔２７ａｄと、係合溝２７ａｅとは、第１ホルダ部材２７ａの幅方向（左右方向）の中央に形成される。

【００３６】

ボルト挿通孔２７ａｆは、第１ホルダ部材２７ａの上面のうち、ミラー溝２７ａａと光導入孔２７ａｄとの間と、係合溝２７ａｅの後側とに、上下方向に沿って形成される。２つのボルト挿通孔２７ａｆの間隔は、ユニットベース２３の２つの雌ねじ穴２３ｂの間隔と同じである。ボルト挿通孔２７ａｆは、第１ホルダ部材２７ａの幅方向の中央に形成される。

【００３７】

逆Ｖ溝２７ａｇは、第１ホルダ部材２７ａの下面に形成される。逆Ｖ溝２７ａｇは、光導入孔２７ａｄの左右に形成される。逆Ｖ溝２７ａｇの形状は、側方視で逆Ｖの字状である。逆Ｖ溝２７ａｇは、左右方向に沿う。逆Ｖ溝２７ａｇは、側方視で２つのボルト挿通孔２７ａｆの中間に位置する。

【００３８】

第２ホルダ部材２７ｂの形状は、前後方向に長い平面視で略矩形である。第２ホルダ部材２７ｂの前後方向の長さは、第１ホルダ部材２７ａの前後方向の長さよりも短い。第２ホルダ部材２７ｂは、ミラー溝２７ｂａと、絞り溝２７ｂｂと、レンズ溝２７ｂｃと、工具挿通孔２７ｂｄと、ミラー支持柱２７ｂｅと、を備える。

【００３９】
ミラー溝２７ｂａは、第２ホルダ部材２７ｂの下面の前端側に形成される。ミラー溝２７ｂａの形状は、平面視で円形である。絞り溝２７ｂｂは、第２ホルダ部材２７ｂの下面の前半側において、ミラー溝２７ｂａの後方に形成される。絞り溝２７ｂｂの形状は、左右方向に沿うスリット状である。レンズ溝２７ｂｃは、第２ホルダ部材２７ｂの下面の前半側において、絞り溝２７ｂｂの後方に形成される。レンズ溝２７ｂｃの形状は、平面視で前方に凸な略半円である。
【００４０】
工具挿通孔２７ｂｄは、第２ホルダ部材２７ｂのミラー溝２７ｂａと絞り溝２７ｂｂとの間に、上下方向に沿って形成される。ミラー溝２７ｂａと、絞り溝２７ｂｂと、レンズ溝２７ｂｃと、工具挿通孔２７ｂｄとは、第２ホルダ部材２７ｂの幅方向（左右方向）の中央に形成される。
【００４１】
ミラー支持柱２７ｂｅは、第２ホルダ部材２７ｂの下面の後端側に、下方に向けて突出して形成される。ミラー支持柱２７ｂｅは、第２ホルダ部材２７ｂの幅方向の中央に形成される。すなわち、第２ホルダ部材２７ｂは、後方視でＴの字状である（図１参照）。ミラー支持柱２７ｂｅの前端面は、第２ホルダ部材２７ｂの下面に対して斜め後方へ１３５度の角度で傾斜する。
【００４２】
反射ミラー２４は、ミラー支持柱２７ｂｅの前端面に、導光面２４ａを前斜め下方へ向けて、例えば接着剤などで取り付けられる。そのため、反射ミラー２４は、第２ホルダ部材２７ｂの下面に対して斜め後方へ１３５度の角度で傾斜する。すなわち、反射ミラー２４の導光面２４ａは、上下方向と前後方向とに対して４５度の角度で傾斜する。ミラー支持柱２７ｂｅの左右方向の幅は、反射ミラー２４の左右方向の幅と、同一もしくは狭い。
【００４３】
第２ホルダ部材２７ｂは、第１ホルダ部材２７ａの上方に、第１ホルダ部材２７ａと平行に配置される。第２ホルダ部材２７ｂのミラー支持柱２７ｂｅの下端部は、第１ホルダ部材２７ａの係合溝２７ａｅに嵌め込まれる。
【００４４】
第１ホルダ部材２７ａのミラー溝２７ａａは、第２ホルダ部材２７ｂのミラー溝２７ｂａと対向する。第１ホルダ部材２７ａの２つのボルト挿通孔２７ａｆのうち、前側のボルト挿通孔２７ａｆは、第２ホルダ部材２７ｂの工具挿通孔２７ｂｄと対向する。
【００４５】
第１ホルダ部材２７ａの絞り溝２７ａｂは、第２ホルダ部材２７ｂの絞り溝２７ｂｂと対向する。絞り２６は、第１ホルダ部材２７ａの絞り溝２７ａｂと、第２ホルダ部材２７ｂの絞り溝２７ｂｂと、に嵌め込まれる。
【００４６】
第１ホルダ部材２７ａのレンズ溝２７ａｃは、第２ホルダ部材２７ｂのレンズ溝２７ｂｃと対向する。シリンドリカルレンズ２５は、シリンドリカルレンズ２５の円柱面を前方に向けて、第１ホルダ部材２７ａのレンズ溝２７ａｃと、第２ホルダ部材２７ｂのレンズ溝２７ｂｃと、に嵌め込まれる。このとき、シリンドリカルレンズ２５は、シリンドリカルレンズ２５の円柱面の曲率のある方向が左右方向に沿ってミラーホルダ２７に配置される。
【００４７】
照射ミラー３０は、シリンドリカルレンズ２５からの光束が入射されて照射光束を照射する。照射ミラー３０は、本発明にかかる照射装置の照射素子の例である。照射ミラー３０の材料は、例えば、アルミニウムなどの金属である。照射ミラー３０の形状は、平面視で円形の円柱である。照射ミラー３０の直径は、シリンドリカルレンズ２５の左右方向の長さよりも小さい。照射ミラー３０の直径は、後述するシリンドリカルレンズ２５からの光束のうち、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の幅に基づいて適宜決定される。すな

わち、照射ミラー３０の直径は、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の全てが照射ミラー３０の外周面に入射される値に決定される。

【００４８】

照射ミラー３０の外周面は、鏡面に加工されている。すなわち、照射ミラー３０は、照射ミラー３０に入射された光束を全反射する全反射ミラーである。

【００４９】

照射ミラー３０は、外周面を絞り２６に向けて、第１ホルダ部材２７ａのミラー溝２７ａａと、第２ホルダ部材２７ｂのミラー溝２７ｂａと、に嵌め込まれる。照射ミラー３０の中心軸線は、第１ホルダ部材２７ａの上面と第２ホルダ部材２７ｂの下面のそれぞれと直交する。すなわち、反射ミラー２４は、照射ミラー３０の中心軸線に対して斜め後方へ４５度の角度で傾斜する。

【００５０】

ここで、照射ミラー３０の中心軸線とは、照射ミラー３０の中心軸を通る直線をいう。

【００５１】

調節機構４０は、反射ミラー２４と、後述する第１軸線Ｌ１と、の間の角度を調節する。調節機構４０は、ピン４１と調節ボルト４２とを備える。ピン４１の形状は、円柱である。ピン４１と調節ボルト４２との配置については、後述する。

【００５２】

ミラーホルダ２７は、ユニットベース２３の上方に配置される。このとき、反射ミラー２４の導光面２４ａの中心は、コリメータレンズ２１の中心と同一仮想軸線（以下「第１軸線」という。）Ｌ１上に配置される。

【００５３】

ユニットベース２３のＶ溝２３ｇは、ミラーホルダ２７の逆Ｖ溝２７ａｇと対向する。Ｖ溝２３ｇと逆Ｖ溝２７ａｇとの間には、ピン４１が挟持される。ピン４１は、ユニットベース２３の開口の左右２箇所に配置される。ユニットベース２３とミラーホルダ２７とは、調節ボルト４２により連結される。調節ボルト４２は、第１ホルダ部材２７ａのボルト挿通孔２７ａｆに挿通されて、ユニットベース２３の雌ねじ穴２３ｂに留められる。

【００５４】

このとき、ユニットベース２３の上面と第１ホルダ部材２７ａの下面との間には、ピン４１により隙間が形成される。すなわち、ミラーホルダ２７は、ユニットベース２３に対して、ピン４１を支点とするシーソー状に揺動可能である。ミラーホルダ２７のユニットベース２３に対する角度は、２つの調節ボルト４２の締結量に応じて調節可能である。つまり、第１軸線Ｌ１に対する反射ミラー２４の角度は、２つの調節ボルト４２の締め付け量により簡易に調節される。

【００５５】

光源ホルダ１２は、ユニットベース２３の下面に取り付けられる。光源ホルダ１２とユニットベース２３とは、光源ホルダ１２のボルト挿通孔に挿通されたボルト（不図示）により連結される。ボルトは、光源ホルダ１２のボルト挿通孔に挿通されて、ユニットベース２３の下面の雌ねじ穴に留められる。このとき、光源１１の照射面の中心は、第１軸線Ｌ１上に位置する。すなわち、光源１１の中心と、コリメータレンズ２１の中心と、導光面２４ａの中心とは、第１軸線Ｌ１上に位置する。

【００５６】

反射ミラー２４の導光面２４ａの中心と、絞り２６の開口２６ａの中心と、照射ミラー３０の中心軸の中央とは、前後方向に沿う同一仮想軸線（以下「第２軸線」という。）Ｌ２上に位置する。すなわち、第１軸線Ｌ１と第２軸線Ｌ２とは、導光面２４ａの中心で交わる。

【００５７】

第２軸線Ｌ２は、第１軸線Ｌ１に直交する。

【００５８】

なお、第１軸線Ｌ１に対する第２軸線Ｌ２の角度は、本実施の形態に限定されない。つ

まり、第１軸線Ｌ１に対する第２軸線Ｌ２の角度は、後述する反射ミラー２４から照射ミラー３０に至る光束の光軸が照射ミラー３０の中心軸線に直交するように、調節機構４０により適宜調節される。

【００５９】

反射ミラー２４の後方には、ミラー支持柱２７ｂｅのみが配置される。つまり、照射装置１を構成する全ての部材のうち、反射ミラー２４よりも左右方向の幅を有する部材は、反射ミラー２４の後方には存在しない。

【００６０】

●照射装置（１）の動作

次に、照射装置１の動作について、光束の進行を中心に説明する。

【００６１】

図３は、照射装置１の光学配置図である。同図の一点鎖線は、光束の範囲と、第１軸線Ｌ１と、第２軸線Ｌ２と、を示す。

図４は、光源１１からの光束が照射ミラー３０に至るまでの光路を示す光路図である。

【００６２】

光源１１は、回路基板１３に制御されて光束を出射する。光源１１から出射される光束は、拡散光束である。光源１１からの光束は、所定範囲に拡がりコリメータレンズ２１の平面に入射される。コリメータレンズ２１に入射された光束は、コリメータレンズ２１の作用により平行光束となる。コリメータレンズ２１の凸面からの光束は、反射ミラー２４の導光面２４ａに入射される。

【００６３】

反射ミラー２４に入射された光束は、反射ミラー２４の全反射膜によりシリンドリカルレンズ２５に向けて反射される。反射ミラー２４からの光束は、シリンドリカルレンズ２５の平面に入射される。

【００６４】

シリンドリカルレンズ２５に入射された光束は、シリンドリカルレンズ２５の作用により所定の焦点（不図示）に集光される。ここで、シリンドリカルレンズ２５の焦点は、シリンドリカルレンズ２５の前方に配置される照射ミラー３０よりも前方に設定される。

【００６５】

シリンドリカルレンズ２５は、前述したとおり、シリンドリカルレンズ２５の円柱面の曲率のある方向が左右方向（図３の紙面左右方向）に沿ってミラーホルダ２７に配置される。そのため、シリンドリカルレンズ２５による集光の方向は、照射ミラー３０の中心軸線に直交する方向である左右方向である。換言すれば、シリンドリカルレンズ２５による集光の方向は、反射ミラー２４で反射された光束の進行方向と直交する方向である。

【００６６】

シリンドリカルレンズ２５からの光束は、絞り２６の開口２６ａを通過して、照射ミラー３０に入射される。シリンドリカルレンズ２５からの光束の一部は、絞り２６により遮られる。すなわち、絞り２６は、シリンドリカルレンズ２５からの光束のうち、照射ミラー３０に入射されない光束を遮蔽する。そのため、絞り２６の開口２６ａを通過した光束は、照射ミラー３０より前方に進行することなく、その全てが照射ミラー３０に入射する。その結果、シリンドリカルレンズ２５からの光束は、対象物に直接照射されない。シリンドリカルレンズ２５からの光束が照射ミラー３０に入射される角度は、照射ミラー３０の中心軸線に対して直角である。

【００６７】

ここで、光源１１から反射ミラー２４に至るまでの光束は、第１軸線Ｌ１上を通る。そのため、反射ミラー２４から照射ミラー３０に至るまでの光束は、第２軸線Ｌ２上を通る。すなわち、光源１１から照射ミラー３０に至る光束のうち、光源１１から反射ミラー２４に至る光束の光軸（以下「第１光軸」という。）は、反射ミラー２４から照射ミラー３０に至る光束の光軸（以下「第２光軸」という。）に直交する。第１光軸は、第１軸線Ｌ１と平行する。第２光軸は、第２軸線Ｌ２と平行する。

【００６８】
なお、第１光軸に対する第２光軸の角度は、本実施の形態に限定されない。すなわち、第１光軸に対する第２光軸の角度は、第２光軸が照射ミラー３０の中心軸線に対して直交するように、調節機構４０により適宜調節される。つまり、第１光軸に対する第２光軸の角度は、反射ミラー２４に入射される光束の入射角に応じて、調節機構４０により適宜調節される。
【００６９】
照射ミラー３０に入射された光束は、照射ミラー３０の外周面により放射状に反射される。照射ミラー３０から反射された光束は、壁や天井などの対象物に照射される照射光束を構成する。照射光束は、照射ミラー３０の中心軸線に対して直交する方向に照射される。
【００７０】
図５は、照射光束の照射方向を示す照射装置１の平面図である。同図の一点鎖線は、反射ミラー２４から照射ミラー３０に至るまでの光束と、照射ミラー３０からの照射光束と、を示す。
図６は、照射ミラー３０への入射光束と、照射ミラー３０からの照射光束と、を示す説明図である。同図の一点鎖線は、照射ミラー３０への入射光束と、照射ミラー３０からの照射光束と、を示す。
【００７１】
照射光束は、照射ミラー３０の外周面から放射状に反射される。照射光束は、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の照射ミラー３０の外周面への入射角に応じた角度で反射される。照射ミラー３０の前方には、照射ミラー３０の陰が投影される領域が生じる。
【００７２】
絞り２６の開口２６ａを通過した光束は、シリンドリカルレンズ２５の作用により集光されながら照射ミラー３０に入射される。そのため、絞り２６の開口２６ａを通過した光束のうち、左右端（図６の紙面上下端）部分の光束の一部は、照射ミラー３０の中心軸よりも前方の外周面により反射される。その結果、照射光束の一部は、照射ミラー３０よりも前方に照射される。照射ミラー３０の右半面側（図６の紙面上側）から照射される照射光束の一部は、照射ミラー３０の左半面側（図６の紙面下側）から照射される照射光束の一部と、照射ミラー３０の前方の点Ｐで重なる（図３参照）。すなわち、照射ミラー３０の陰が投影される領域は、照射ミラー３０から見て点Ｐよりも前方には生じない。つまり、照射装置１は、点Ｐよりも前方に照射光束を照射可能である。その結果、照射装置１は、照射光束を全周ライン状に照射する。
【００７３】
このように、照射光束は、鏡面に加工された照射ミラー３０の外周面により反射された光束のみで構成される。そのため、照射ミラー３０からの照射光束は、従来の半透過膜を蒸着したロッドレンズからの照射光束と比較して、半透過膜のばらつきや、反射率と透過率との個別の調整を考慮することなく、均等な明るさで全周ライン状に照射される。
【００７４】
照射光束の一部は、第２軸線Ｌ２上を通る。すなわち、照射光束の照射範囲には、絞り２６が配置される。そのため、照射光束の一部は、絞り２６に照射される。つまり、照射光束の一部は、図３に示されるように、絞り２６により扇状に遮られる。一方、照射光束の他の一部は、照射装置１に遮られることなく対象物に照射される。
【００７５】
照射装置１は、例えば、ジンバル機構などにより、第１軸線Ｌ１を鉛直方向に、第２軸線Ｌ２を水平方向に、それぞれ合わせることができる。その結果、照射装置１は、絞り２６の後方を除いて、切れ目の少ない全周ライン状に照射光束を照射することで、対象物に水平ラインを描くことができる。
【００７６】
以上説明した照射装置１の動作のうち、照射装置１により対象物を照射する照射方法の

特徴は、以下のとおりである。すなわち、先ず、光源１１は、一の方向である上方に光束を出射する。次いで、反射ミラー２４は、光源１１から出射された光束を上方とは異なる他の方向である前方に反射する。次いで、シリンドリカルレンズ２５は、反射ミラー２４からの光束を集光させる。次いで、照射ミラー３０は、シリンドリカルレンズ２５からの光束を全反射させる。このとき、照射光束は、均等な明るさである。

【００７７】

●まとめ

以上説明した実施の形態によれば、照射装置１は、シリンドリカルレンズ２５により集光された光束を照射ミラー３０に全反射させるという簡易な構造で、均等な明るさの照射光束を全周ライン状に照射する。

【００７８】

なお、本発明にかかる照射装置は、照射素子の別の例として、外周面に全反射膜を蒸着した円筒形状のロッドレンズを備えてもよい。また、全反射膜は、絞り２６の開口２６ａを通過した光束が入射される面にのみ蒸着されてもよい。この場合、ロッドレンズからの照射光束は、全反射膜のばらつきの影響を受けるが、反射率のみを考慮すればよい。そのため、照射装置は、均等な明るさの照射光束を全周ライン状に照射する。

【００７９】

また、絞り２６は、照射ミラー３０に入射されない光束が照射ミラー３０より前方に進行しない態様で導光ユニット２０に配置されればよい。すなわち、例えば、絞り２６は、コリメータレンズ２１と反射ミラー２４との間や、反射ミラー２４とシリンドリカルレンズ２５との間に配置されてもよい。

【００８０】

さらに、シリンドリカルレンズ２５は、照射ミラー３０に入射される光束の一部が照射ミラー３０の中心軸よりも前方の外周面で反射される態様で導光ユニット２０に配置されればよい。すなわち、例えば、シリンドリカルレンズ２５は、コリメータレンズ２１と反射ミラー２４との間に配置されてもよい。

【００８１】

さらにまた、照射ミラー３０は、少なくとも一端がミラーホルダ２７に保持されていればよい。すなわち、例えば、照射ミラー３０は、第１ホルダ部材２７ａにのみ保持されてもよい。その結果、照射ミラー３０の保持の構成は、簡易になる。この場合、第２ホルダ部材の前後方向の長さは、例えば、ミラー支持柱２７ｂｅの位置から絞り溝２７ｂｂの位置までの長さでよい。その結果、第２ホルダ部材の構造は、簡素になる。

【００８２】

さらにまた、本発明にかかる照射装置は、導光素子の別の例として、ペンタプリズムを備えてもよい。ペンタプリズムは、１つの角が９０度、残りの４つの角が１１２．５度の５角８面体である。ペンタプリズムは、ペンタプリズムの９０度をなす２面のうち、一方の面が、第１軸線に直交するように配置される。ペンタプリズムの他方の面は、第２軸線に直交する。ペンタプリズムの９０度をなす２面に隣接する別の２面には、全反射膜が形成される。

【００８３】

●照射装置（２）●

次に、本発明にかかる照射装置の別の実施の形態（以下「第２実施形態」という。）について、先に説明した第１実施形態と異なる部分を中心に説明する。第２実施形態における照射装置は、照射ミラー（照射素子）が第１実施形態と異なる。

【００８４】

●照射装置（２）の構成

図７は、第２実施形態における照射装置の左側面視断面図である。以下の説明において、同図の紙面上側を上方といい、紙面下側を下方という。また、同図の紙面右側を前方といい、紙面左側を後方という。さらに、同図の紙面奥側を左方といい、紙面手前側を右方という。

【００８５】
照射装置１Ａは、照射ミラー３０Ａを備える。
【００８６】
図８は、照射ミラー３０Ａの平面図である。
同図の一点鎖線は、反射ミラー２４から照射ミラー３０Ａに至るまでの光束と、照射ミラー３０Ａからの照射光束と、を示す。
【００８７】
照射ミラー３０Ａは、シリンドリカルレンズ２５からの光束が入射されて照射光束を照射する。照射ミラー３０Ａは、本発明にかかる照射装置の照射素子の別の例である。照射ミラー３０Ａの材料は、例えば、アルミニウムなどの金属である。そのため、照射ミラー３０Ａの加工は、容易である。
【００８８】
照射ミラー３０Ａの形状は、長軸と短軸とを有する扁平状または円錐断面状である。円錐断面状とは、シリンドリカルレンズ２５からの光束を反射する曲面の輪郭が、楕円や放物線などの円錐曲線である形状をいう。照射ミラー３０Ａの形状は、シリンドリカルレンズ２５からの光束を反射する面が曲面であり、例えば、平面視で楕円の楕円柱である。以下の説明において、照射ミラー３０Ａの形状は、楕円柱である。
【００８９】
照射ミラー３０Ａの短軸の長さは、シリンドリカルレンズ２５からの光束のうち、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の幅に基づいて適宜決定される。すなわち、照射ミラー３０Ａの短軸の長さは、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の全てが照射ミラー３０Ａの外周面に入射される値に決定される。照射ミラー３０Ａの外周面の曲率は、後述するシリンドリカルレンズ２５からの光束の光分布に合わせた最適な値に設定される。
【００９０】
照射ミラー３０Ａの外周面は、鏡面に加工されている。すなわち、照射ミラー３０Ａは、照射ミラー３０Ａに入射された光束を全反射する全反射ミラーである。
【００９１】
照射ミラー３０Ａは、長軸を前後方向（紙面左右方向）に沿わせて、第１ホルダ部材２７ａのミラー溝２７ａａと、第２ホルダ部材２７ｂのミラー溝２７ｂａと、に嵌め込まれる。すなわち、照射ミラー３０Ａの長軸の方向は、照射ミラー３０Ａに入射される光束の進行方向と平行である。一方、照射ミラー３０Ａの短軸は、左右方向（紙面上下方向）に沿う。照射ミラー３０Ａの中心軸線は、第１ホルダ部材２７ａの上面と第２ホルダ部材２７ｂの下面のそれぞれと直交する。すなわち、反射ミラー２４は、照射ミラー３０Ａの中心軸線に対して斜め後方へ４５度の角度で傾斜する。
【００９２】
なお、第１ホルダ部材のミラー溝と第２ホルダ部材のミラー溝との平面視の形状は、照射ミラー３０Ａの平面視の形状に合わせた形状、例えば、楕円でもよい。
【００９３】
●照射装置（２）の動作
次に、照射装置１Ａの動作について、光束の進行を中心に説明する。
【００９４】
光源１１から照射ミラー３０Ａに至る光路は、第１実施形態の光源１１から照射ミラー３０に至る光路と同様である。
【００９５】
シリンドリカルレンズ２５からの光束は、絞り２６の開口２６ａを通過して、照射ミラー３０Ａに入射される。このとき、シリンドリカルレンズ２５からの光束の一部は、第１実施形態と同様に絞り２６により遮られる。すなわち、絞り２６の開口２６ａを通過した光束は、照射ミラー３０Ａより前方に進行することなく、その全てが照射ミラー３０Ａに入射される。前述したとおり、照射ミラー３０Ａの長軸の方向は、照射ミラー３０Ａに入射する光束の進行方向と平行である。そのため、絞り２６の開口２６ａを通過した光束の

一部は、第１実施形態と同様に、照射ミラー３０Ａの中心軸よりも前方の外周面に入射される。シリンドリカルレンズ２５からの光束が照射ミラー３０Ａに入射される角度は、照射ミラー３０Ａの中心軸線に対して直角である。

【００９６】

照射ミラー３０Ａに入射された光束は、照射ミラー３０Ａの外周面から放射状に反射される。照射ミラー３０Ａから反射された光束は、壁や天井などの対象物に照射される照射光束を構成する。照射光束は、照射ミラー３０Ａの中心軸線に対して直交する方向に照射される。

【００９７】

照射ミラー３０Ａの外周面の曲率は、シリンドリカルレンズ２５からの光束の光分布に合わせた最適な値に設定される。すなわち、例えば、照射ミラー３０Ａの外周面の曲率は、照射ミラー３０Ａの外周面における照射ミラー３０Ａへの入射光束と、照射ミラー３０Ａからの反射光束（照射光束）と、の角度（以下「反射角度」という。）が均等になる領域が可能な限り広くなるように設定される。

【００９８】

ここで、図６に示した第１実施形態の照射ミラー３０の反射角度は、照射ミラー３０の外周面において全て異なる。そのため、第１実施形態の照射ミラー３０からの照射光束の明るさには、若干のムラが生じる。一方、図８に示した照射ミラー３０Ａの反射角度は、照射ミラー３０Ａの外周面において均等になる領域を有する。そのため、前述の照射光束の明るさのムラは減少する。すなわち、照射ミラー３０Ａの照射光束は、第１実施形態の照射ミラー３０からの照射光束と比較して、さらに均等な明るさとなる。

【００９９】

●まとめ

以上説明した実施の形態によれば、照射装置１Ａは、シリンドリカルレンズ２５からの光束を反射する面が曲面で長軸と短軸とを有する扁平状の照射ミラー３０Ａを備える。そのため、照射装置１Ａは、照射装置１と比較して、さらに均等な明るさの照射光束を全周ライン状に照射する。

【０１００】

なお、照射ミラー３０Ａの形状は、平面視で楕円に限定されない。すなわち、例えば、照射ミラーの形状は、平面視で二つの円弧が結合した形状でもよい。その結果、照射ミラーの外周面における反射角度が均等になる領域は、さらに広がる。

【０１０１】

●墨出器●

次に、本発明にかかる墨出器の実施の形態について説明する。

【０１０２】

●墨出器の構成

図９は、本発明にかかる墨出器の実施の形態を示す斜視図である。

墨出器Ｓは、前述の第１実施形態における照射装置１、とベース５と、支持体（不図示）と、ジンバル機構（不図示）と、揺動体（不図示）、と電源（不図示）と、ケース６と、を有してなる。

【０１０３】

照射装置１は、対象物に水平ラインや鉛直ラインを描く。

【０１０４】

なお、本発明の墨出器が備える照射装置は、前述した第２実施形態における照射装置１Ａでもよい。

【０１０５】

照射装置１は、揺動体に固定される。照射装置１は、例えば、導光ユニット２０と照射ミラー３０とがケース６の上方に配置される。照射装置１は、ジンバル機構により、第１軸線Ｌ１が鉛直方向に向くように調整される。

【０１０６】

ベース５は、支持体を支持する。ベース５は、略矩形の板状体である。ベース５は、３脚により支持される。

【０１０７】

支持体は、ベース５の４角から上方に立ち上がった４本の支柱から構成される。

【０１０８】

ジンバル機構は、揺動体を介して照射装置１の水平方向と鉛直方向とのバランスを調整する。ジンバル機構は、前後方向に沿う第１軸と、左右方向に沿う第２軸と、中間支持体と、を備える。中間支持体は、第１軸により左右方向に揺動可能に支持される。第２軸は中間支持体に支持される。

【０１０９】

揺動体は、照射装置１を支持する。揺動体は、ジンバル機構の第２軸に前後方向に揺動可能に支持される。すなわち、揺動体は、支持体に対して前後左右に揺動可能である。つまり、揺動体は、常に水平方向と鉛直方向とに対する一定の姿勢を保つ。

【０１１０】

電源は、照射装置１に光源１１（図２参照）の駆動用の電源を供給する。電源は、例えば、ベース５の上に配置される。

【０１１１】

ケース６は、支持体とジンバル機構と揺動体と電源とを収納する。ケース６は、例えば、有底筒体である。ケース６は、ベース５の上方に被せられる。

【０１１２】

●墨出器の動作

次に墨出器Ｓの動作について説明する。

【０１１３】

墨出器Ｓは、例えば、建築現場の建築中の建物の床面に設置される。照射装置１は、ジンバル機構により、第１軸線Ｌ１が鉛直方向に向くように調整される。この状態において、墨出器Ｓの電源をオンにすると、照射装置１からの照射光束は、建物の壁（対象物）に照射される。その結果、墨出器Ｓは、水平方向における絞り２６に遮られた範囲を除いた範囲内の対象物に切れ目の少ない全周ライン状に水平ラインを描くことができる。

【０１１４】

以上説明した墨出器Ｓにより対象物を照射する照射方法の特徴は、以下のとおりである。すなわち、先ず、光源１１は、一の方向である上方に光束を出射する。次いで、反射ミラー２４は、光源１１から出射された光束を上方とは異なる他の方向である前方に反射する。次いで、シリンドリカルレンズ２５は、反射ミラー２４からの光束を集光する。照射ミラー３０は、シリンドリカルレンズ２５からの光束を全反射する。このとき、照射光束は、均等な明るさである。

【０１１５】

●まとめ

以上説明した実施の形態によれば、墨出器Ｓは、本発明にかかる照射装置を備えるため、均等な明るさの照射光束を照射する。

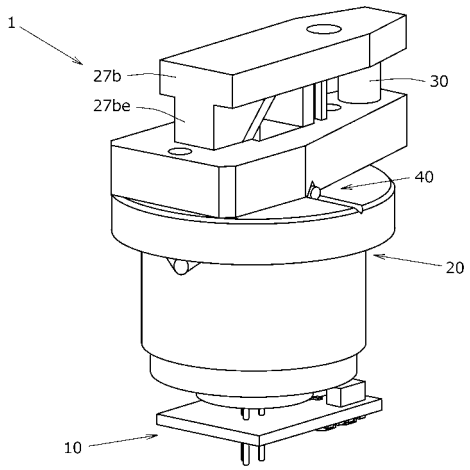
【符号の説明】

【０１１６】

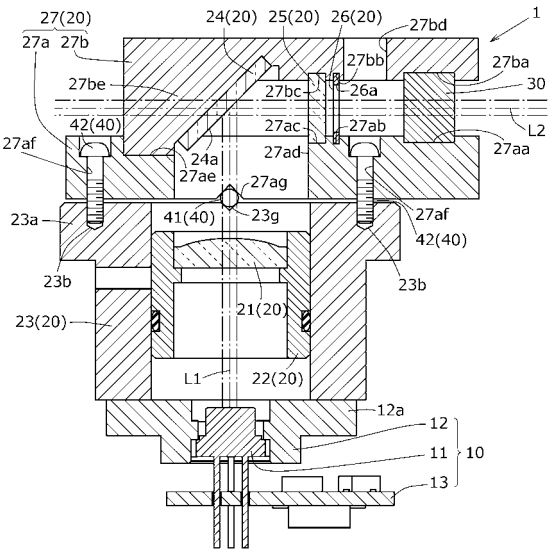
Ｓ　墨出器
１　照射装置
１０　光源ユニット
１１　光源
１２　光源ホルダ
１３　回路基板
２０　導光ユニット
２１　コリメータレンズ
２２　レンズホルダ

２３　ユニットベース
２４　反射ミラー（導光素子）
２４ａ　導光面
２５　シリンドリカルレンズ（集光素子）
２６　絞り
２６ａ　開口
２７　ミラーホルダ
２７ａ　第１ホルダ部材
２７ｂ　第２ホルダ部材
３０　照射ミラー（照射素子）
４０　調節機構
４１　ピン
４２　調節ボルト
５　ベース
６　ケース
１Ａ　照射装置
３０Ａ　照射ミラー（照射素子）

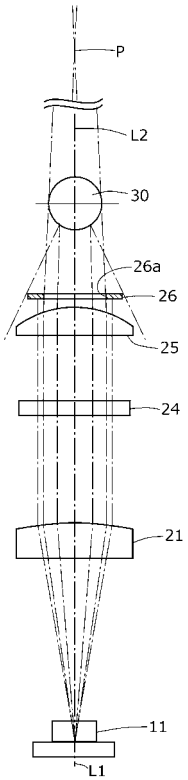
【図１】



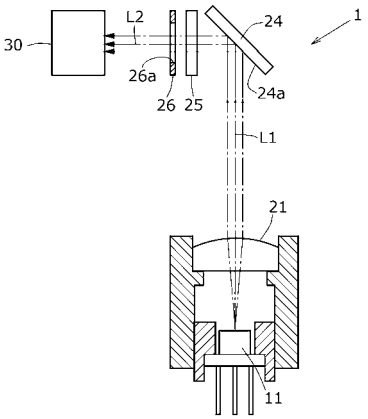
【図２】



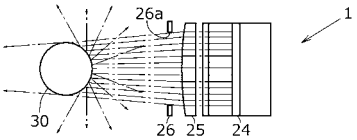
【図３】



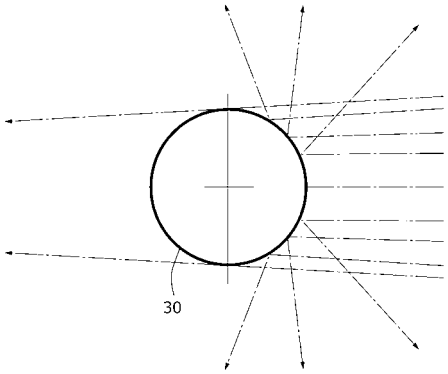
【図４】



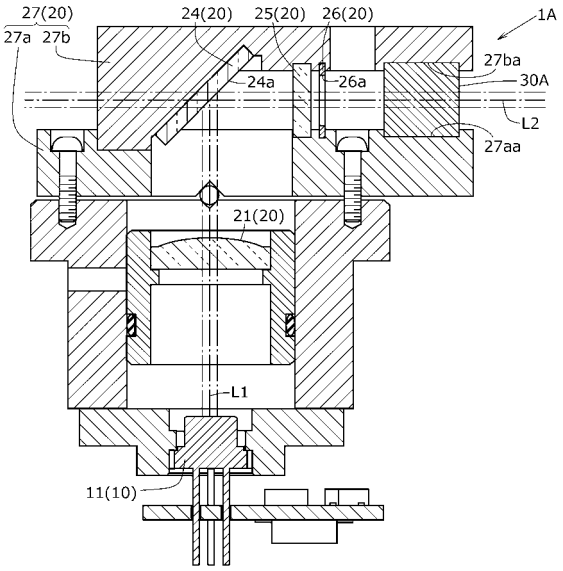
【図５】



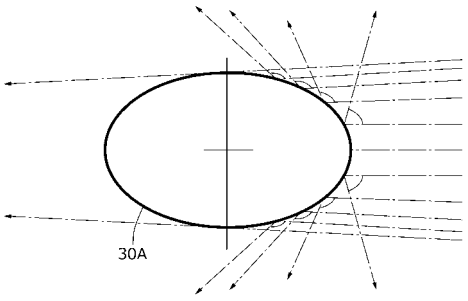
【図６】



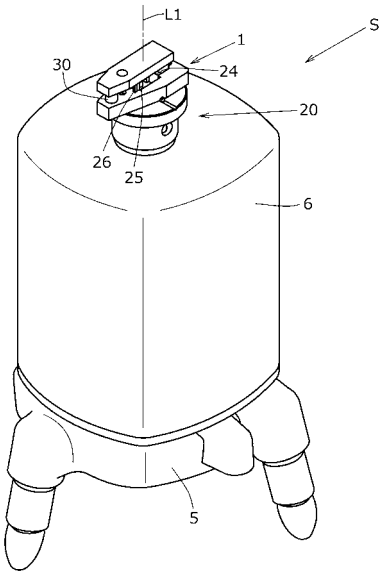
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI			テーマコード（参考）
Ｆ２１Ｖ	*7/08*	*(2006.01)*	Ｆ２１Ｖ	7/06	２００	
Ｈ０１Ｓ	*5/022*	*(2006.01)*	Ｆ２１Ｖ	7/08	２００	
			Ｈ０１Ｓ	5/022		

Ｆターム(参考) 5F173 MA10 MB01 MC15 MF03 MF28 MF39