

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6940136号
(P6940136)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月6日 (2021.9.6)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 C 15/02 (2006.01)	GO 1 C 15/02
GO 1 C 15/00 (2006.01)	GO 1 C 15/00 1 O 3 B
GO 2 B 7/02 (2021.01)	GO 2 B 7/02 C
GO 2 B 7/00 (2021.01)	GO 2 B 7/00 B

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-94504 (P2017-94504)	(73) 特許権者	000128566
(22) 出願日	平成29年5月11日 (2017.5.11)		株式会社オーディオテクニカ
(65) 公開番号	特開2018-169379 (P2018-169379A)		東京都町田市西成瀬二丁目4番1号
(43) 公開日	平成30年11月1日 (2018.11.1)	(74) 代理人	100088856
審査請求日	令和2年2月14日 (2020.2.14)		弁理士 石橋 佳之夫
(31) 優先権主張番号	特願2017-64713 (P2017-64713)	(74) 代理人	100194238
(32) 優先日	平成29年3月29日 (2017.3.29)		弁理士 狩生 咲
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	100103872
			弁理士 柏川 敏夫
		(74) 代理人	100149456
			弁理士 清水 喜幹
		(72) 発明者	玉村 明人
			東京都町田市西成瀬二丁目4番1号 株
			式会社オーディオテクニカ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照射装置、墨出器、および照射装置の調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、
 前記光源を保持する光源保持部材と、
 前記光源からの光束が入射されるコリメートレンズと、
 前記コリメートレンズを保持するレンズ保持部材と、
 前記レンズ保持部材に締結されて前記光源と前記コリメートレンズの位置関係を固定する締結部材と、
 を備え、

前記光源保持部材と前記締結部材との間には、前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に空隙があり、

前記締結部材が緩められているとき、前記光源は前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に平行移動可能であり、

前記光源保持部材には、前記コリメートレンズに対する前記光源保持部材の位置を調整する第1調整部材が前記光源保持部材を前記光源の出射方向に直交する第1方向に位置調整可能に設けられている、照射装置。

【請求項 2】

前記光源保持部材と前記レンズ保持部材とは接触面で面接触しており、前記光源保持部材は前記レンズ保持部材に対して前記接触面で摺動する、請求項1記載の照射装置。

【請求項 3】

10

20

前記光源保持部材には、前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に、前記コリメートレンズに対する前記光源保持部材の位置を調整するための調整穴が設けられていて、前記第 1 調整部材は、前記調整穴に螺合される、請求項 1 又は 2 記載の照射装置。

【請求項 4】

前記コリメートレンズに対する前記光源保持部材の位置を調整する第 2 調整部材をさらに備え、前記第 2 調整部材は、前記光源保持部材を、前記光源の出射方向に直交する方向であって前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に移動させる、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の照射装置。

【請求項 5】

前記第 1 方向と前記第 2 方向とは直交している、請求項 4 記載の照射装置。

10

【請求項 6】

前記コリメートレンズ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、前記照射素子を保持する照射素子保持部材をさらに備え、前記照射素子保持部材と前記レンズ保持部材の間は密着している、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の照射装置。

【請求項 7】

前記光源が前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に平行移動したとき、前記コリメートレンズから出射された光束の出射角度が変化する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の照射装置。

【請求項 8】

前記レンズ保持部材に対する前記照射素子保持部材の傾きを調整する機構を有さない、請求項 6 記載の照射装置。

20

【請求項 9】

対象物にライン光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、
墨出器。

【請求項 10】

対象物にライン光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、
光源と、
前記光源を保持する光源保持部材と、
前記光源からの光束が入射されるコリメートレンズと、
前記コリメートレンズを保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ保持部材に締結されて前記光源と前記コリメートレンズの位置関係を固定する締結部材と、
を備え、
前記光源保持部材と前記締結部材との間には、前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に空隙があり、
前記締結部材が緩められているとき、前記光源は前記コリメートレンズの光軸に直交する方向に平行移動可能な照射装置である、
墨出器。

30

40

【請求項 11】

光源と、
前記光源を保持する光源保持部材と、
前記光源からの光束が入射されるコリメートレンズと、
前記コリメートレンズを保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ保持部材に締結されて前記光源と前記コリメートレンズの位置関係を固定する締結部材と、
を備え、
前記光源保持部材には、前記コリメートレンズに対する前記光源保持部材の位置を調整する第 1 調整部材が前記光源保持部材を前記光源の出射方向に直交する第 1 方向に位置調

50

整可能に設けられる、

照射装置の出射光束の角度を調整する方法であって、

前記第 1 調整部材を前記照射装置の内側へ向かって押し込むことにより、前記コリメートレンズの光軸に直交する方向における、前記コリメートレンズに対する前記光源の相対位置を調整する第 1 工程と、

前記レンズ保持部材と前記光源を前記締結部材により締結する第 2 工程と、
を有する、照射装置の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、照射装置、墨出器、および照射装置の調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザー光源から出射される拡散光のレーザー光を、コリメートレンズによって平行光束とし、この平行光束を照射素子によって所定の方向に拡散させ、投射対象面に投光する照射装置が知られている。このような照射装置は、対象物に鉛直方向あるいは水平方向のライン光を照射する墨出器の照射装置として用いられている。

【0003】

レーザー光源、コリメートレンズ、および照射素子の位置関係がずれた場合、照射装置からの出射光束の光軸は、照射装置本体に対して傾く。そこで、照射装置本体に対する出射光束の光軸の傾きを調整可能な照射装置が必要とされている。

20

【0004】

例えば特許文献 1 には、レンズ保持部材の V 溝もしくはテーパ穴の傾斜面に接するように配設されたレンズ保持部位置調整部材によって、発光光源とレンズ系の位置関係を変化させ得るようにしたコリメート装置が開示されている。

【0005】

特許文献 2 には、レーザー光を 360 度の全方向に反射させて水平基準面を形成させる円錐形状の反射光学部材を備え、レーザー光発光部と反射光学部材とが内ケースに設けられ、内ケースが本体の天板に吊るされているレーザー測量機械が開示されている。特許文献 3 には、レーザー光を平行光束にする放射レンズ系と、鉛直方向の平行光束を水平方向に放射させる円錐型反射鏡と、が一体的に設けられた二次元レベルが開示されている。特許文献 4 には、基準用レーザーラインを照射するための合成樹脂製凹面コーンレンズが開示されている。

30

【0006】

また、図 9 に示すように、コリメートレンズに対する光学素子の角度を調整することで照射装置本体に対する出射光束の光軸の傾きを調整する照射装置 101 が知られている。図 9 において、照射装置 101 は、レーザー光源 121、光源ホルダ 122、コリメートレンズ 123、コリメートレンズホルダ 124、照射素子であるロッドレンズ 125、ロッドレンズホルダ 126、鏡筒 129 を備える。

40

【0007】

レーザー光源 121 は、光源ホルダ 122 に固定されている。コリメートレンズ 123 は、略円筒状のコリメートレンズホルダ 124 に保持されている。コリメートレンズホルダ 124 は、略円筒状の鏡筒 129 に保持されていて、コリメートレンズホルダ 124 と鏡筒 129 とはコリメート調整後に接着固定されている。光源ホルダ 122 と鏡筒 129 は、ネジ 127 によって一体に固定されている。ロッドレンズ 125 は、ロッドレンズホルダ 126 に固定されている。ロッドレンズホルダ 126 は、ロッドレンズ 125 を挟んで両側に配置された 2 個の角度調整ネジ 128 によって鏡筒 129 に締結されている。また、ロッドレンズホルダ 126 は、先端が曲面形状の凸部 1261 を中央に備え、コリメートレンズホルダ 124 が備える V 字溝 1241 の両側の傾斜面に接している。

50

【 0 0 0 8 】

レーザー光源 1 2 1 は、コリメートレンズ 1 2 3 に向けてレーザー光を出射する。コリメートレンズ 1 2 3 からの出射光束は、平行光束となってロッドレンズ 1 2 5 に入射する。ロッドレンズ 1 2 5 からの出射光束は、図 9 において紙面に直交する方向に扇状に拡散されて投射対象面に照射される。

【 0 0 0 9 】

角度調整ネジ 1 2 8 による締結部分において、ロッドレンズホルダ 1 2 6 と鏡筒 1 2 9 の間には適宜の空隙がある。2 個の角度調整ネジ 1 2 8 を締め付け、または緩めることでこの空隙の幅が変化し、各角度調整ネジ 1 2 8 部分における鏡筒 1 2 9 とロッドレンズホルダ 1 2 6 の距離が変化する。この構成により、凸部 1 2 6 1 を支点としてロッドレンズホルダ 1 2 6 の傾きが変化し、コリメートレンズ 1 2 3 に対するロッドレンズ 1 2 5 の角度を調整することができる。

10

【 0 0 1 0 】

さらに、図 1 0 に示すように、ハーフミラー 2 3 5 を備え、ハーフミラー 2 3 5 の角度を調整することで、照射装置本体に対する出射光束の光軸の傾きを調整する照射装置 2 0 1 が知られている。図 1 0 (a) に示すように、ハーフミラー 2 3 5 は、ハーフミラーホルダ 2 3 6 の平面に約 4 5 度の角度で傾斜して固定されている。ハーフミラーホルダ 2 3 6 は、ハーフミラー 2 3 5 の傾斜面の高い側および低い側に配置された角度調整ネジ 2 3 8 によって、鏡筒 1 2 9 に締結されている。また、ハーフミラーホルダ 2 3 6 は、先端が曲面形状の凸部 2 3 6 1 を中央に備え、鏡筒 1 2 9 が備える V 字溝 1 2 4 1 の両側の傾斜面に接している。

20

【 0 0 1 1 】

角度調整ネジ 2 3 8 による締結部分において、ハーフミラーホルダ 2 3 6 と鏡筒 1 2 9 の間には適宜の空隙がある。2 個の角度調整ネジ 2 3 8 を締め付け、または緩めることにより、凸部 2 3 6 1 を支点としてハーフミラーホルダ 2 3 6 の傾きが変化する。すなわち、照射装置 2 0 1 は、角度調整ネジ 2 3 8 により、コリメートレンズ 1 2 3 に対するハーフミラー 2 3 5 の角度を調整する。

【 0 0 1 2 】

図 1 0 (b) に示すように、傾斜面の低い側、すなわち紙面左側の角度調整ネジ 2 3 8 1 を締め付けることで、ハーフミラーホルダ 2 3 6 は紙面左側に傾斜する。したがって、照射装置 2 0 1 本体に対するハーフミラーホルダ 2 3 6 の角度を大きくすることができる。

30

【 0 0 1 3 】

また、図 1 0 (c) に示すように、傾斜面の高い側、すなわち紙面右側の角度調整ネジ 2 3 8 2 を締め付けることで、ハーフミラーホルダ 2 3 6 は紙面右側に傾斜する。したがって、照射装置 2 0 1 本体に対するハーフミラーホルダ 2 3 6 の角度を小さくすることができる。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、ロッドレンズやハーフミラーなどの光学素子を傾けて保持する機構では、光学素子の角度が環境の変化等で変動することがある。そこで、調整後のレーザー光の出射角度が安定的に保持される照射装置が必要とされている。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 0 1 - 1 5 2 4 0 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 0 5 - 2 7 2 9 7 3 号公報

【 特許文献 3 】 特開平 0 6 - 3 3 1 3 5 6 号公報

【 特許文献 4 】 特許第 3 6 9 7 6 9 0 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

50

【 0 0 1 6 】

本発明は、光束の出射角度を調整可能であって、調整後の出射角度が締結部材によって安定的に保持される照射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】

【 0 0 1 7 】

本発明にかかる照射装置は、光源と、光源を保持する光源保持部材と、光源からの光束が入射されるコリメートレンズと、コリメートレンズを保持するレンズ保持部材と、レンズ保持部材に締結されて光源とコリメートレンズの位置関係を固定する締結部材と、を備え、光源保持部材と前記締結部材との間には、コリメートレンズの光軸に直交する方向に空隙があり、締結部材が緩められているとき、光源はコリメートレンズの光軸に直交する方向に平行移動可能である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、光束の出射角度を調整可能であって、調整後の出射角度が締結部材によって安定的に保持される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明にかかる照射装置を備える墨出器の実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】上記照射装置の縦断面図である。

【図 3】(a) 上記照射装置が備える光源ホルダが、紙面左側に移動したときの様子を示す縦断面図、(b) 上記光源ホルダが、紙面右側に移動したときの様子を示す縦断面図である。

20

【図 4】本発明にかかる照射装置の別の実施の形態を示す(a) 正面図、(b) 平面図、(c) 底面図である。

【図 5】上記照射装置の縦断面図である。

【図 6】(a) 上記照射装置が備える光源ホルダが紙面左側に移動したときの様子を示す縦断面図、(b) 上記光源ホルダが紙面右側に移動したときの様子を示す縦断面図である。

【図 7】本発明にかかる照射装置のさらに別の実施の形態を示す(a) 底面側から見た斜視図、(b) 側面図、(c) 底面図、(d) B - B 断面図である。

30

【図 8】上記照射装置の縦断面図である。

【図 9】関連技術の照射装置を示す縦断面図である。

【図 10】別の関連技術の照射装置を示す(a) 縦断面図、(b) 上記照射装置において、上記照射装置が備える角度調整ネジのうち、紙面左側のネジを締め付けたときの様子を示す縦断面図、(c) 上記照射装置が備える角度調整ネジのうち、紙面右側のネジを締め付けたときの様子を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

照射装置(1)

以下、本発明にかかる照射装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

40

【 0 0 2 1 】

レーザー墨出器の構成

図 1 に示すように、照射装置 1 は、レーザー墨出器 10 の一部を構成している。レーザー墨出器 10 は、照射装置 1 と、ジンバル機構 2 と、照射装置ホルダ 4 と、を備える。図 1 においては、レーザー墨出器 10 のベースおよびこれと一体の支持体の類の描写は省略されている。

【 0 0 2 2 】

ジンバル機構 2 は、ジンバル本体 5 と、ジンバルホルダ 6 と、を備える。ジンバル本体 5 は、四角形の枠型のジンバルホルダ 6 によって保持されている。ジンバルホルダ 6 は、その四隅に、外方へ向かって伸び出るジンバル支持脚 7 を備える。ジンバル支持脚 7 が図

50

示されないレーザー墨出器 10 の支持体に結合されることにより、ジンバルホルダ 6 はレーザー墨出器 10 のベースと実質的に一体に支持されている。

【0023】

照射装置ホルダ 4 は、照射装置 1 を保持している。本実施の形態においては、照射装置ホルダ 4 は複数の照射装置 1 を備える。複数の照射装置 1 は、例えば鉛直投射用光源ユニット 11 および水平投射用光源ユニット 12 であり、それぞれ鉛直方向、および水平方向にレーザー光を照射する。なお、レーザー墨出器 10 が備える照射装置 1 の数は 2 個に限られず、1 個であっても 3 個以上であってもよい。

【0024】

照射装置ホルダ 4 は、ジンバル本体 5 に保持されている。ジンバル本体 5 は、水平方向の直交する 2 軸を中心に照射装置ホルダ 4 を揺動可能に支持している。すなわち、照射装置ホルダ 4 は、レーザー墨出器 10 のベースに対してあらゆる方向に揺動可能に吊り下げられている。照射装置ホルダ 4 がジンバル機構 2 により吊り下げられていることにより、照射装置 1 は、常時定められた姿勢を保ち、鉛直あるいは水平の輝線を正しく投光することができる。

10

【0025】

照射装置 1 の構成

図 2 に示すように、照射装置 1 は、レーザー光源 21 と、光源ホルダ 22 と、コリメートレンズ 23 と、コリメートレンズホルダ 24 と、照射素子としてのロッドレンズ 25 と、ロッドレンズホルダ 26 と、鏡筒 29 と、を備える。コリメートレンズホルダ 24 および鏡筒 29 は、レンズ保持部材の例である。

20

【0026】

レーザー光源 21 は、例えばレーザーダイオードなどの半導体レーザー素子である。レーザー光源 21 は、図示を省略された電源に接続され、光源 21 に電流を供給するための回路基板 51 を備える。回路基板 51 は、光源ホルダ 22 の底面側に適宜の間隔を空けて配置されていて、照射装置 1 の底面側の外側面を形成している平板状の部材である。

【0027】

光源ホルダ 22 は、略円柱状の部材で、略中央にレーザー光源 21 を保持している。レーザー光源 21 は、光源ホルダ 22 に接着されていてもよい。

【0028】

30

コリメートレンズ 23 は、レーザー光源 21 から入射する光束を平行光束にして出射する光学素子である。コリメートレンズ 23 は、コリメートレンズホルダ 24 に保持されている。

【0029】

なお、コリメートレンズ 23 は、1 枚の光学素子で構成されていてもよく、複数枚のレンズを使用したレンズ光学系であってもよい。

【0030】

コリメートレンズホルダ 24 は、レーザー光の光束の出射方向に中心軸を有する略円筒状の部材である。コリメートレンズホルダ 24 は、その略中央にコリメートレンズ 23 を保持する。レーザー光源 21 からの出射光束は、コリメートレンズホルダ 24 の中心軸に沿って通過する。

40

【0031】

鏡筒 29 は、コリメートレンズホルダ 24 の外周を保持する略円筒状の部材である。組み立て時においては、コリメートレンズホルダ 24 は、コリメートレンズ 23 を保持しながら鏡筒 29 の内側を光路上前後方向に摺動する。この構成によりコリメート調整を行うことができる。調整後、コリメートレンズホルダ 24 と鏡筒 29 とは接着して固定される。

【0032】

光源ホルダ 22 の上面 221 は、鏡筒 29 の底面 241 に面接触している。光源ホルダ 22 の上面 221 および鏡筒 29 の底面 241 のそれぞれには、図示を省略した適宜の対

50

応するガイド機構が設けられている。光源ホルダ２２は、後述するレーザー光出射角度を調整する際に、鏡筒２９の底面２４１に対して一定の方向に摺動可能である。ガイド機構は、例えば互いに嵌り合う凸部と凹部などであってもよい。

【００３３】

光源ホルダ２２と鏡筒２９は、締結部材２７により固定されている。締結部材２７は、光源ホルダ２２の底面の中心に対して対称となる位置に２個配置されている。また、締結部材２７は、後述する調整部材２８が有する円柱軸線上に配置されている。なお、円柱軸線とは、調整部材２８の内部を通る仮想的な中心軸線およびその延長線を含む。締結部材２７は、例えば鍋ビスである。締結部材２７の頭部２７１は、光源ホルダ２２の底面から突出しており、照射装置１の外部から締結部材２７を締め付け、または緩めることができる。

10

【００３４】

光源ホルダ２２は締結部材２７が貫通する貫通孔２２２を備え、鏡筒２９が備える穴２４２と連通している。貫通孔２２２の径は、締結部材２７の締結部分２７２の外径よりも大きい。穴２４２および締結部材２７には互に対応するねじが形成されている。締結部材２７の頭部２７１と光源ホルダ２２の間には、スプリングワッシャ２７３およびワッシャ２７４がこの順に配置されている。締結部材２７の締め付け力でワッシャ２７４とスプリングワッシャ２７３を介して光源ホルダ２２と鏡筒２９およびコリメートレンズホルダ２４が一体に結合される。

【００３５】

20

締結部材２７および貫通孔２２２の個数は、本実施の形態においては２個であるが、１個であっても３個以上であってもよい。また、締結部材として、スプリングワッシャおよび鍋ビスの代わりに弾性を有する座金付ボルトを用いてもよい。

【００３６】

ロッドレンズ２５は、入射した光束を所定の方向に拡散する円柱状の光学素子である。ロッドレンズ２５の光軸は、円柱軸に直交している。

【００３７】

ここで、光軸とは、その軸上に光学素子の主点、焦点、節点などの主要点が定義される仮想的な直線を指す。ロッドレンズ２５における光軸は、円柱軸に直交してレンズの中央を通る直線である。コリメートレンズ２３における光軸は、レンズ平面に直交してレンズのほぼ中央を通る直線である。

30

【００３８】

ロッドレンズ２５は、周面の一部、例えば１８０度の範囲に半透膜が形成されたものであってもよい。このようなロッドレンズを用いると、半透膜を透過した光束も半透膜で反射された光束も一方向に扇状に拡散され、対象物に照射される輝線の範囲を拡大することができる。

【００３９】

ロッドレンズホルダ２６は、円盤状の部材で、中央部に形成されている溝でロッドレンズ２５を保持している。ロッドレンズホルダ２６は、鏡筒２９に固定されている。ロッドレンズホルダ２６とコリメートレンズホルダ２４の位置関係は、完成体において常に固定されている。言い換えれば、照射装置１は、ロッドレンズホルダ２６とコリメートレンズホルダ２４との間には位置調整部材の類を有しない。

40

【００４０】

ロッドレンズホルダ２６とコリメートレンズホルダ２４の間には、図８に示す関連技術の照射装置１０１が有するような空隙はなく、ロッドレンズホルダ２６とコリメートレンズホルダ２４は面接触している。

【００４１】

ロッドレンズホルダ２６と鏡筒２９は、接着剤などにより接着されていてもよい。また、ロッドレンズホルダ２６および鏡筒２９は、一体に成形されていてもよい。

【００４２】

50

ロッドレンズホルダ 26 と鏡筒 29 が面接触していて、その間に空隙を有さない構成により、ロッドレンズ 25 とコリメートレンズ 23 の位置関係が安定的に保持される。

【0043】

レーザー光源 21 からの出射光束は、光源ホルダ 22 の上面 221 から、上面 221 に略直交する方向に出射し、コリメートレンズ 23 に入射する。コリメートレンズ 23 からの出射光束は平行光束となって、ロッドレンズ 25 の円柱軸に略直交する角度で、すなわちロッドレンズ 25 の光軸に略平行に入射する。ロッドレンズ 25 は、入射光束をロッドレンズ 25 の円柱軸に直交する方向に拡散して出射し、この出射光束は、照射装置 1 の外部にある投射対象面に投光される。

【0044】

レーザー光出射角度を調整するための構成

図 2 に示すように、光源ホルダ 22 は、照射装置 1 の外部から操作可能な調整部材 28 を 2 個備える。2 個の調整部材 28 は、例えば略円柱状であり、2 個の調整部材 28 の円柱軸が略同一になる位置に向かい合って配置されている。また、調整部材 28 の円柱軸は、ロッドレンズ 25 の円柱軸と略平行である。

【0045】

調整部材 28 は、例えばイモビスである。また、調整部材 28 は、光源ホルダ 22 を平行移動させることができる部材であれば、任意の形状の治具であってもよい。

【0046】

光源ホルダ 22 は、調整部材 28 の外径に対応する調整穴 223 を備える。調整部材 28 と調整穴 223 には、互いに螺合するネジが形成されている。

【0047】

レーザー光出射角度の調整方法

照射装置 1 は、鏡筒 29 に対する光源ホルダ 22 の位置を両者の接触面に対して平行に移動させることで、レーザー光源 21 とコリメートレンズ 23 の相対位置を調整可能である。言い換えれば、照射装置 1 は、コリメートレンズ 23 に対するレーザー光源 21 の位置を光軸に直交する方向に平行移動させることで、レーザー光の出射角度の調整が可能である。

【0048】

以下に、レーザー光の出射角度の調整方法を示す。

まず、締結部材 27 を緩める。光源ホルダ 22 の貫通孔 222 の径は締結部材 27 の締結部分 272 の外径よりも大きいため、光源ホルダ 22 はコリメートレンズ 23 の光軸に直交する方向に平行移動可能になる。2 個の調整部材 28 をそれぞれ照射装置 1 の内側へ押し込むことにより、光源ホルダ 22 は、ロッドレンズ 25 の円柱軸に略平行な方向、すなわち図 2 において左又は右方向に移動する。

【0049】

図 3 (a) に示すように、紙面右側の調整部材 281 を紙面左側に向かうように締めると、光源ホルダ 22 は、図中に示す矢印の方向、すなわち紙面左側に移動する。すると、光源ホルダ 22 からの出射光束は、コリメートレンズ 23 の光軸より左側に入射される。その結果、コリメートレンズ 23 からの出射光束は、右側に傾斜する。

【0050】

図 3 (b) に示すように、紙面左側の調整部材 282 を紙面右側に向かうように締めると、光源ホルダ 22 は、図中に示す矢印の方向、すなわち紙面右側に移動する。すると、光源ホルダ 22 からの出射光束は、コリメートレンズ 23 の光軸より右側に入射される。その結果、コリメートレンズ 23 からの出射光束は、左側に傾斜する。図 3 (a) および図 3 (b) に示す矢印の方向は、第 1 方向の例である。

【0051】

2 個の調整部材 281、282 を適宜操作し、照射装置 1 からの出射光束が所定の角度になるよう調整する (第 1 工程)。具体的には、コリメートレンズ 23 からの出射光束がロッドレンズ 25 の円柱軸に直交、すなわちロッドレンズ 25 の光軸に平行になるように

10

20

30

40

50

調整する。調整終了後、締結部材 2 7 を締めることにより、光源ホルダ 2 2 の位置を固定する（第 2 工程）。

【 0 0 5 2 】

調整部材 2 8 は、照射装置 1 から取り外し可能であり、調整後に調整部材 2 8 を照射装置 1 から取り外してもよい。

【 0 0 5 3 】

照射装置 1 からのレーザー光の出射角度は、例えば ± 1 度程度の調整が可能であるが、本技術的思想がこの範囲に限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

図 9 に示す関連技術の照射装置 1 0 1 は、レーザー光の出射角度を調整する調整ネジ 1 2 8 が、出射角度を固定する締結部材の役割を持っていた。これに対し図 2 に示す本願発明における締結部材 2 7 と調整部材 2 8 とは別の部材である。したがって、調整部材 2 8 が例えば温度変化などにより伸縮したとしても、レーザー光の出射角度が変化してしまうことはない。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態にかかる照射装置 1 によれば、レーザー光の出射角度を調整可能であって、調整後のレーザー光の出射角度が安定的に保持される。

【 0 0 5 6 】

照射装置（ 2 ）

本発明にかかる照射装置の別の実施形態について、先に説明した実施の形態と異なる部分を中心に説明する。本実施の形態は、光路中にハーフミラーを備える点において、先に説明した実施の形態と異なる。

【 0 0 5 7 】

図 4（ a ）から（ c ）、および図 5 に示すように、照射装置 2 0 は、レーザー光源 2 1 と、光源ホルダ 2 2 と、コリメートレンズ 2 3 と、レンズホルダ 3 4 と、照射素子の別の例であるハーフミラー 3 5 と、鏡筒 3 9 と、を備える。なお、この実施の形態の説明において、前に説明した第 1 実施形態と同様の構成については、同じ符号を付した。

【 0 0 5 8 】

レーザー光源 2 1 は、図示を省略された電源に接続され、光源 2 1 に電流を供給するための回路基板 5 2 を備える。回路基板 5 2 は平面形状が略四角形の平板である。回路基板 5 2 の締結部材 2 7 に対向する側面は、締結部材 2 7 に対応して内側に湾曲している。この形状により、締結部材 2 7 の頭部 2 7 1 は、回路基板 5 2 に隠されることなく照射装置 2 0 の外側面から露出される。

【 0 0 5 9 】

ハーフミラー 3 5 は、入射光束の一部を反射し、一部を透過させる光学素子である。ハーフミラー 3 5 は、コリメートレンズ 2 3 を透過した光束の一部を垂直方向に透過し、光束の残りの一部を水平方向に反射する。

【 0 0 6 0 】

レンズホルダ 3 4 は、略円筒状の部材で、円筒内部の略中央にコリメートレンズ 2 3 を保持する。

【 0 0 6 1 】

鏡筒 3 9 は、レンズホルダ 3 4 を保持する略円筒状の部材である。組み立て時においては、レンズホルダ 3 4 は、コリメートレンズ 2 3 を保持しながら鏡筒 3 9 の内側を光路上前後方向に摺動する。コリメート調整の後、鏡筒 3 9 とレンズホルダ 3 4 とは、接着固定される。鏡筒 3 9 は、上面の略中央にハーフミラー 3 5 を略 4 5 度の角度で保持する。

【 0 0 6 2 】

ハーフミラー 3 5 は、反射光と透過光の強さが同等のものに限られず、種々のビームスプリッターであってもよい。

【 0 0 6 3 】

光源ホルダ 2 2 の周方向には、ハーフミラー 3 5 の傾斜面の高い側および低い側に対応

10

20

30

40

50

した位置に２個の調整部材２８が向かい合って配置されている。

【００６４】

光源２１を出射した光束は、レンズホルダ３４の内側を通してコリメートレンズ２３に入射する。コリメートレンズ２３からの出射光束は、平行光束となってハーフミラー３５に入射する。ハーフミラー３５に入射した光束は、一部は透過し、一部は反射されて照射装置２０外部の投射対象面に照射される。ハーフミラー３５の透過光路上にロッドレンズを置けば、光束を垂直面内で拡散することができる。ハーフミラー３５の反射光路上にロッドレンズを置けば、光束を水平面内で拡散することができる。

【００６５】

本実施の形態におけるレーザー光の出射角度の調整方法について説明する。まず、締結部材２７を緩める。光源ホルダ２２は貫通孔２２２の径の余剰分だけ移動可能になる。２個の調整部材２８をそれぞれ照射装置２０の内側へ向かって押し込むことにより、光源ホルダ２２は、コリメートレンズ２３の光軸に直交する方向に平行移動する。

【００６６】

図６（ａ）に示すように、紙面右側の調整部材２８１を紙面左側に向かうように締めると、光源ホルダ２２は、図中に示す矢印の方向、すなわち紙面左側に移動する。すると、第１実施形態と同様に、コリメートレンズ２３からの出射光束は、右側に傾斜する。したがって、ハーフミラー３５への入射角が大きくなり、照射装置２０からの出射光束の、レーザー光源２１の出射中心軸に対する角度は大きくなる。

【００６７】

図６（ｂ）に示すように、紙面左側の調整部材２８２を紙面右側に向かうように締めると、光源ホルダ２２は、図中に示す矢印の方向、すなわち紙面右側に移動する。すると、コリメートレンズ２３からの出射光束は、左側に傾斜する。したがって、ハーフミラー３５への入射角が小さくなり、照射装置２０からの出射光束の、レーザー光源２１の出射中心軸に対する角度は小さくなる。

【００６８】

このようにして、照射装置２０からの出射光束の出射角度を正しく調整したあと、締結部材２７を締め付けて光源ホルダ２２を鏡筒３９に固着する。

【００６９】

このように、本実施の形態にかかる照射装置によれば、レーザー光の出射角度を調整可能であって、調整後のレーザー光の出射角度が安定的に保持される。

【００７０】

照射装置（３）

本発明にかかる照射装置の別の実施形態について、先に説明した実施の形態と異なる部分を中心に説明する。本実施の形態は、光源ホルダを第１方向に移動させる第１調整部材と、第１方向とは異なる第２方向に移動させる第２調整部材を備える点において、先に説明した実施の形態と異なる。

【００７１】

図７（ａ）乃至（ｄ）、および図８に示すように、照射装置３０は、レーザー光源２１と、光源ホルダ４２と、コリメートレンズ２３と、レンズホルダ２４と、鏡筒４９と、照射素子の別の例である反射部材４５と、反射部材ホルダ４６と、カバーガラス４７と、ガラスホルダ４８と、を備える。なお、この実施の形態の説明において、前に説明した実施形態と同様の構成については、同じ符号を付した。図７（ｄ）は、図７（ｂ）のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

【００７２】

反射部材４５は、外形が略円錐形の部材で、円錐表面にレーザー光線を反射させる反射面を有する。反射部材４５は、例えばコーンレンズや、コーンプリズムであってもよい。反射部材４５は、円錐の頂点がコリメートレンズ２３側に向くように保持されている。反射部材４５の円錐の軸は、レーザー光源２１からの出射光束およびコリメートレンズ２３の光軸に略平行である。

10

20

30

40

50

【0073】

反射部材45の上面は、反射部材ホルダ46に保持されている。反射部材ホルダ46は、反射部材45の上面よりやや大きい外径を有する円盤状の部材である。

【0074】

カバーガラス47は、無色透明の円筒状の部材である。カバーガラス47の内側の空間には反射部材45が配置されており、カバーガラス47は反射部材45の円錐表面を覆っている。カバーガラス47の円筒の一端は、略円筒状のガラスホルダ48によって保持されている。ガラスホルダ48の一端の内径は、鏡筒49の端部のうちコリメートレンズ23からの光束が出射する側の外径に対応していて、ガラスホルダ48の一端と鏡筒49の前記端部とは嵌め合わさって固着されている。カバーガラス47の円筒の他端は、反射部材45の上面の外側を覆うように、反射部材ホルダ46に固定されている。

10

【0075】

光源21を出射する光束は、レンズホルダ34の内側を通してコリメートレンズ23に入射する。コリメートレンズ23からの出射光束は、平行光束となり、平行光束の中心が反射部材45の円錐の頂点に入射する。反射部材45に入射する光束は、カバーガラス47を透過して、入射方向に直交する方向に360度、すなわち全周に渡って出射される。

【0076】

光源ホルダ42は、4個の調整部材を備える。詳細には、第1調整部材281および282、並びに第2調整部材283および284を備える。4個の調整部材は、例えば略円柱状であり、2個の第1調整部材281、282、並びに2個の第2調整部材283、284の円柱軸が、それぞれ略同一になる位置に向かい合って配置されている。第1調整部材281、282が共有する第1円柱軸線、および第2調整部材283、284が共有する第2円柱軸線は、光源ホルダ42の底面の略中心で交差している。第1円柱軸線および第2円柱軸線は、直交している。

20

【0077】

本実施の形態においては、第1調整部材281、282の円柱の側面を、底面の直径に沿って切断する方向の縦断面図と、その縦断面図に直交する縦断面図は略同一である。したがって、図8は、上述の2方向の縦断面図を示している。

【0078】

図8に示すように、光源ホルダ42は、調整穴223を4個備える。それぞれの調整穴223は、4個の調整部材281乃至284のそれぞれの外径に対応する。それぞれの調整穴には、それぞれの調整部材に螺合するネジが形成されている。

30

【0079】

光源ホルダ42とコリメートレンズホルダ24とは、2個の締結部材27により固定されている。締結部材27は、光源ホルダ22の底面の中心に対して点対称となる位置に配置されている。また、締結部材27は、第1円柱軸線上又は第2円柱軸線上とは異なる位置に配置されている。本実施形態では、締結部材27は、第1円柱軸線および第2円柱軸線の交点を中心とする回転方向において、第1円柱軸線と第2円柱軸線との中間に配置されている。

【0080】

光源21は、図示を省略された電源に接続され、光源21に電流を供給するための回路基板53を備える。本実施の形態においては、回路基板53は平面の外形が略円形の平板であり、締結部材27に対応する位置に、それぞれ略円形の切欠531、532が形成されている。したがって、この実施形態においても、締結部材27の頭部271は照射装置30の外面から露出されていて、締結部材27は外側から締緩可能になっている。

40

【0081】

本実施の形態におけるレーザー光の出射角度の調整方法について説明する。まず、締結部材27を緩める。2個の第1調整部材281、282をそれぞれ照射装置30の内側へ向かって押し込むことにより、光源ホルダ22は、コリメートレンズ23の光軸に直交する方向に平行移動する。2個の第2調整部材283、284をそれぞれ照射装置30の内

50

側へ向かって押し込むことにより、光源ホルダ 22 は、第 2 方向に平行移動する。第 2 方向とは、コリメートレンズ 23 の光軸に直交する方向であって、第 1 調整部材 281、282 により移動可能な方向とは異なる方向である。第 1 円柱軸線と第 2 円柱軸線とが直交している本実施形態においては、第 1 方向と第 2 方向は直交している。コリメートレンズ 23 から出射する光束の反射部材 45 に対する角度は、光源ホルダ 22 の移動に対応して 2 方向に変化する。

【0082】

コリメートレンズ 23 からの出射光束の出射角度を 2 方向に変化させ、反射部材 45 を出射する照射ラインの傾きを調整し、また、出射光束の中心と反射部材 45 の頂点とを一致させて照射ラインの明るさや線幅が均等になるように調整する。調整後、締結部材 27 を締め付けて光源ホルダ 22 を鏡筒 49 に固着する。固定後は、4 個の調整部材 281 乃至 284 を照射装置 30 から取り外しても良い。

10

【0083】

本実施の形態にかかる照射装置によれば、円錐表面に反射面を有する反射部材に入射する光束の入射角度を調整可能であり、明るさや線幅が均等な照射ラインを全周に渡って照射することができる。

【0084】

なお、本発明を説明するに当たり、レーザー墨出器を想定して説明したが、本発明の技術思想は、レーザー墨出器に限らず、例えばレーザーポインタなど、レーザーを出射するあらゆる装置に適用可能である。

20

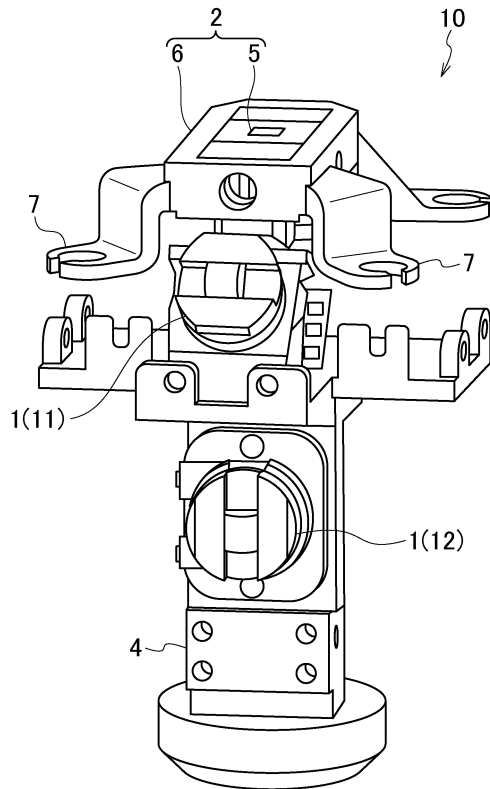
【符号の説明】

【0085】

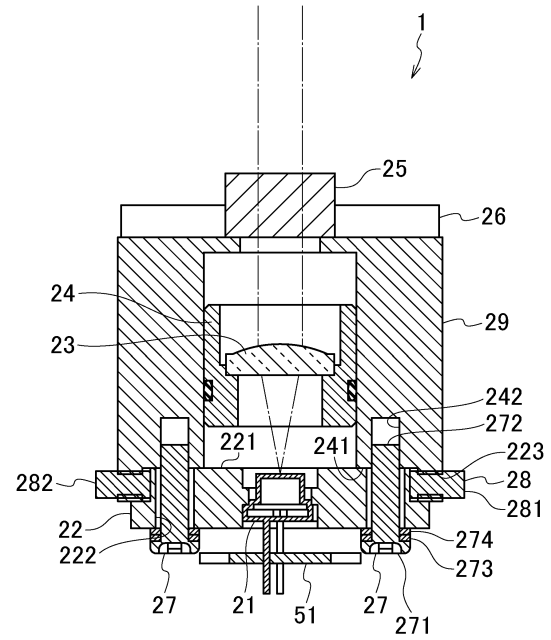
- | | |
|----|----------------------|
| 1 | 照射装置 |
| 21 | レーザー光源 |
| 22 | 光源ホルダ |
| 23 | コリメートレンズ |
| 24 | コリメートレンズホルダ（レンズ保持部材） |
| 25 | ロッドレンズ |
| 26 | ロッドレンズホルダ |
| 27 | 締結部材 |
| 29 | 鏡筒（レンズ保持部材） |

30

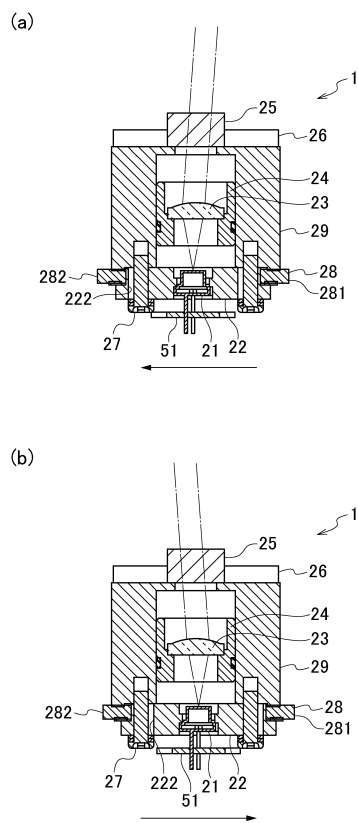
【 図 1 】



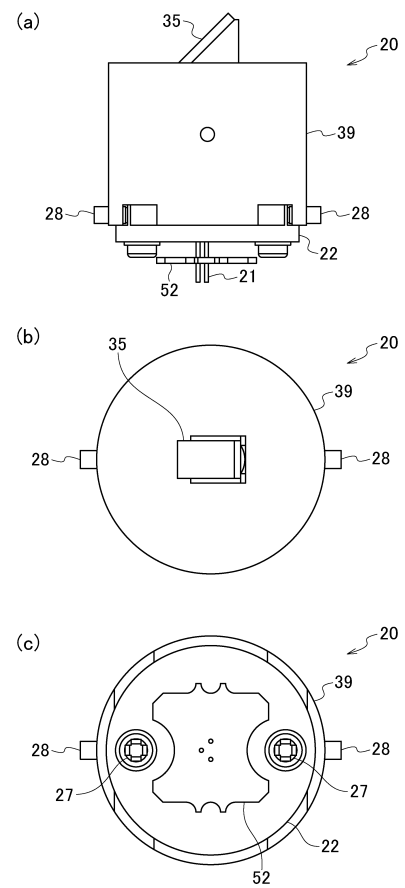
【 図 2 】



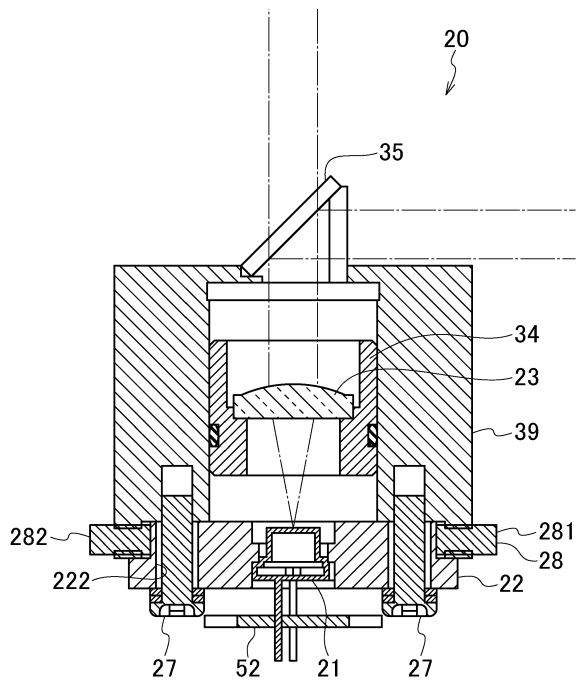
【 図 3 】



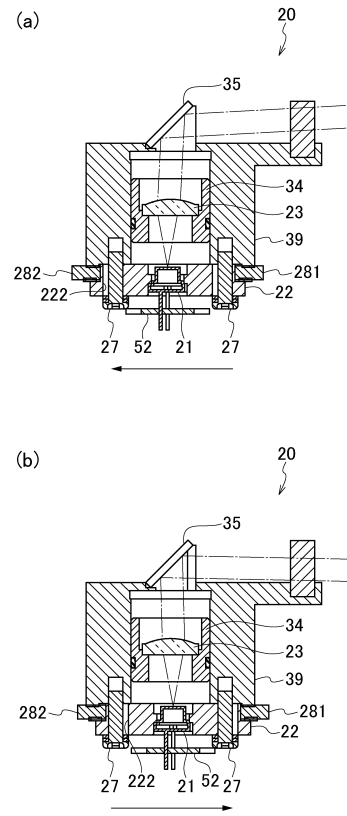
【 図 4 】



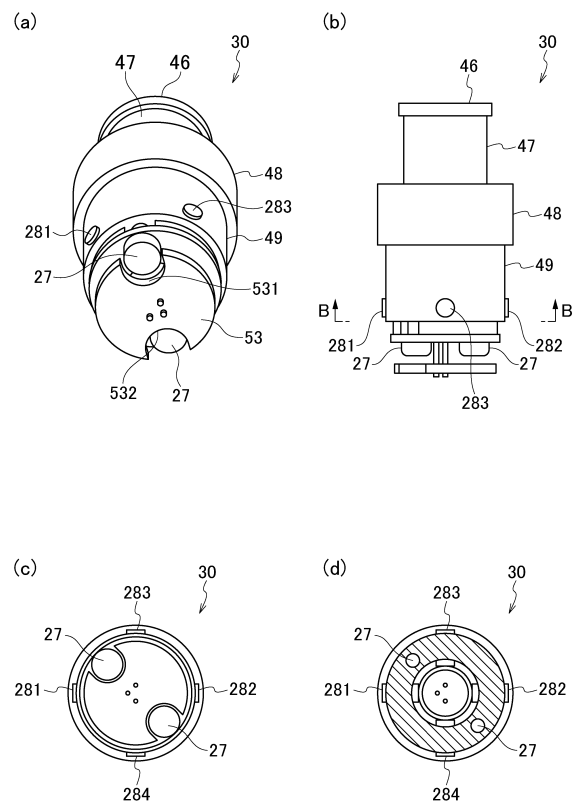
【図 5】



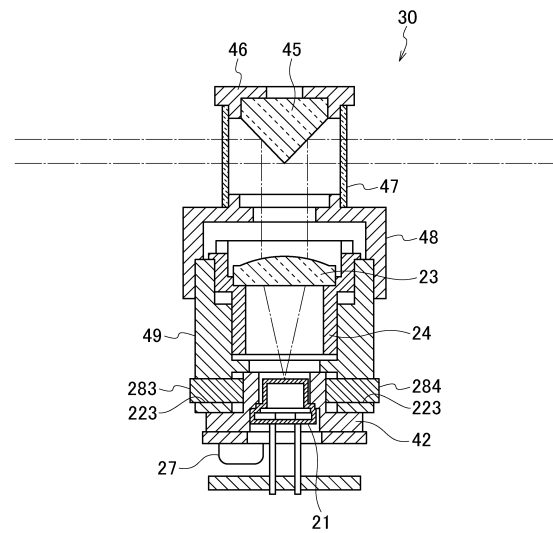
【図 6】



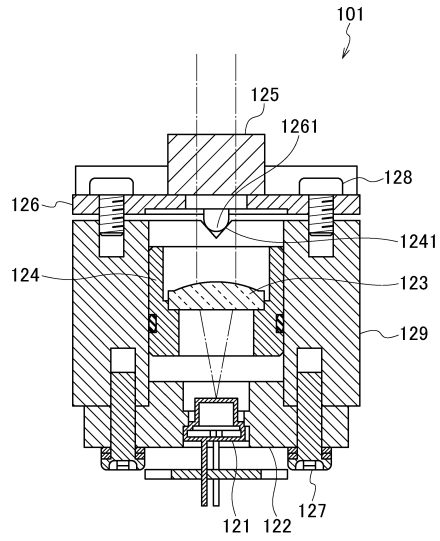
【図 7】



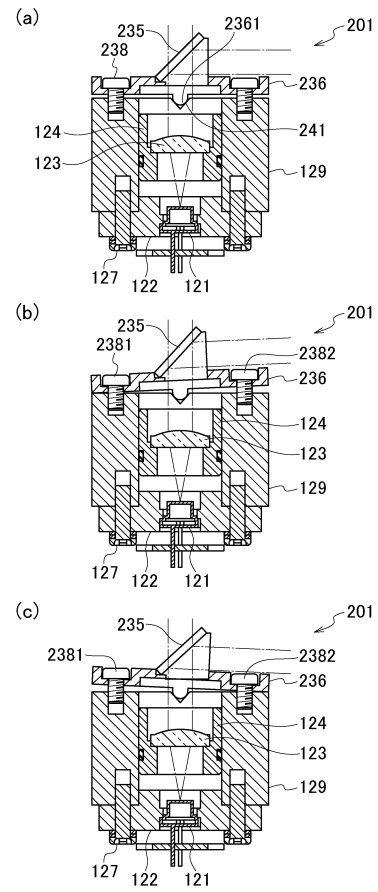
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 今村 高宏

東京都町田市西成瀬二丁目４番１号 株式会社オーディオテクニカ内

審査官 櫻井 仁

(56)参考文献 特開平１１－１３４６９４（ＪＰ，Ａ）

特開昭６３－３１２１７１（ＪＰ，Ａ）

特開２００５－１７６０５１（ＪＰ，Ａ）

特開２００９－０７４８２７（ＪＰ，Ａ）

米国特許出願公開第２０１２／００５５０３５（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G 0 1 C 1 / 0 0 - 1 / 1 4

G 0 1 C 5 / 0 0 - 1 5 / 1 4

G 0 2 B 7 / 0 0

G 0 2 B 7 / 1 8 - 7 / 2 4