(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2006-58190
(P2006-58190A)
(43)公開日　平成18年3月2日(2006.3.2)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01C 15/02	(2006.01)	G01C	15/02	
G01C 5/00	(2006.01)	G01C	5/00	M

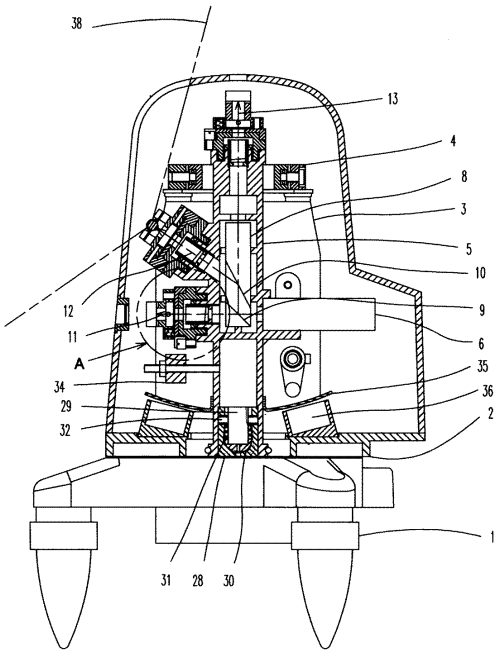
審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2004-241642 (P2004-241642)
(22)出願日　平成16年8月20日 (2004.8.20)

(71)出願人　000005094
日立工機株式会社
東京都港区港南二丁目１５番１号
(72)発明者　松下　寿徳
茨城県ひたちなか市武田１０６０番地　日立工機株式会社内

(54)【発明の名称】レーザ墨出し器

(57)【要約】
【課題】　多くのライン光やビーム光を照射可能な墨出し器であっても小形化が可能で、複数のライン光やビーム光の調整が簡単でかつ、精度の高いライン光やビーム光が成形できるレーザ墨出しを提供すること。
【解決手段】　ライン光成形用の第一レーザ光源６と地墨点照射用の第二レーザ光源にレーザ光源を分割すると共に、ライン光を成形するためレーザビームを分岐するハーフミラー９、１０を一体のビームスプリッタ８にし、ライン光調整機構を介してラインを成形する。また、地墨点照射用の第二レーザ光源２９を鏡筒５の下方に取付け、第二調整ねじ３２の進退により、直交する垂直ライン光の交点にレーザビームの位置合せを可能とする構成とした。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
鉛直機構に支持される鏡筒と、
該鏡筒に設けられたレーザビームを発生する第一レーザ光源と、
前記鏡筒の一端に設けられたレーザビームを発生する第二レーザ光源と、
前記鏡筒内に設けられ、前記第一レーザ光源のレーザビームを分割して複数のレーザビームを形成する少なくとも１個のハーフミラーを有するビームスプリッタと、
前記第一レーザ光源のレーザビームをライン光に変換する変換レンズとを備えたことを特徴とするレーザ墨出し器。
【請求項２】
前記第二レーザ光源の外周に球面を有するキャップを設け、
該キャップ球面と接する球面を有するスリーブが鏡筒の一端に埋設され、
前記スリーブと螺合し前記第二レーザ光源外周に端部が接触する調整ネジによって、前記第二レーザ光源のレーザビームの照射位置を調整可能にしたことを特徴とする請求項１記載のレーザ墨出し器。
【請求項３】
前記キャップと調整ネジの間に弾性部材を設け、前記第二レーザ光源を前記スリーブに押圧することを特徴とする請求項2記載のレーザ墨出し器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はレーザ光源から出射されたレーザビームをライン光に変換し照射すると共にレーザビームを照射するレーザ墨出し器に関する。
【背景技術】
【０００２】
建築現場において窓枠などの水平や垂直などの基準出し作業などにレーザ墨出し器が使われている。従来の墨出し器は特許文献１に示すような複数のレーザ光源と、光源毎に対応したロットレンズを設け、ロットレンズでレーザビームをライン光に変換して複数のライン光を照射するものや、特許文献２に示すように１個のレーザ光源を複数のハーフミラーで分岐し、先端のロットレンズでレーザビームをライン光に変換して照射するものなどがあった。
【０００３】
【特許文献１】特許第３１８６７１０号公報
【特許文献２】特開平１１－２５７９５９号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
近年、墨出し器から照射されるライン光の数が、水平、垂直、垂直に直交したもう１本の垂直ライン光（大がね）、さらに、垂直ライン光が３本（通り芯）、４本と増えてきている。また、レーザビームを機体直下（地墨点）に照射するものもある。ライン光やレーザビームの照射数が増えるに従い次のような問題があった。
【０００５】
特許文献１記載の複数のレーザ光源を使う墨出し器では、墨出し器が大型化すると共にライン光やレーザビームの調整が複雑化していた。
【０００６】
特許文献２記載の１個の光源を複数のレーザビームに分岐する墨出し器では、ハーフミラーの位置や角度調整、レーザビームからライン光に変換するロットレンズの位置調整、水平ライン光と垂直ライン光の直交調整などが非常に面倒であった。また、地墨点にレーザビームを照射する方法として図８に示すようなビームスプリッタ８の上面をハーフミラーにしてレーザビームを下方へ照射する方法もあるが、ビームスプリッタの部品精度や組

立誤差により、反射したレーザビームの精度が悪く、地墨点を基準位置に合わせることが困難であるといった問題があった。

【０００７】

本発明の目的は、複数のライン光を照射可能な墨出し器であっても小形化が可能で、複数のライン光やレーザビームの調整が簡単でかつ、精度の高いライン光やレーザビームを成形できるレーザ墨出し器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的は、鉛直機構に支持される鏡筒と、該鏡筒に設けられたレーザビームを発生する第一レーザ光源と、前記鏡筒の一端に設けられたレーザビームを発生する第二レーザ光源と、前記鏡筒内に設けられ、前記第一レーザ光源のレーザビームを分割して複数のレーザビームを形成する少なくとも１個のハーフミラーを有するビームスプリッタと、前記第一レーザ光源のレーザビームをライン光に変換する変換レンズとを備えることにより達成できる。

【０００９】

また、前記第二レーザ光源の外周に球面を有するキャップを設け、該キャップ球面と接する球面を有するスリーブが鏡筒の一端に埋設され、前記スリーブと螺合し前記第二レーザ光源外周に端部が接触する調整ネジによって、前記第二レーザ光源のレーザビームの照射位置を調整可能にしてもよい。

【００１０】

また、前記キャップと調整ネジの間に弾性部材を設け、前記第二レーザ光源を前記スリーブに押圧するようにしても良い。

【発明の効果】

【００１１】

請求項１記載の発明によれば、レーザビームを分岐するハーフミラーを一体のビームスプリッタにすることによりそれぞれのハーフミラーの調整、レーザ光源およびビームスプリッタの位置調整が不要となる。また、鏡筒の端部に地墨点を照射するレーザ光源をライン光のレーザ光源と別に設けたことにより、レーザ墨出し器を大型化することなく、ライン光の交点位置に地墨点を簡単に合わせることができる。

【００１２】

請求項２記載の発明によれば、第二レーザ光源のレーザビーム照射位置の調整が、調整ネジを回すことで簡単にできるようになる。

【００１３】

請求項３記載の発明によれば、弾性体がレーザ光源を押圧することにより、レーザ光源がスリーブの球面に沿って移動することが可能となると共に、調整ねじの位置決めを弾性体で行えるので調整が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

本発明墨出し器の一実施形態を図１～図１５を用いて説明する。

図１は本発明レーザ墨出し器の全体を示す一部断面図であり、スタンド１上に回転可能なベース２を設け、フレーム３を立設する。フレーム３上には本発明鉛直機構をなすＸ－Ｙ方向に回動するジンパル機構４を配置し、鏡筒５を鉛直に懸架する。鏡筒５には図示しない割り溝で挟持固定されたレーザ光源６が略水平に取付けられている。

【００１５】

鏡筒５にはレーザ光源６から出射されたレーザビーム７を複数のレーザビーム１１、１２、１３に分岐するビームスプリッタ８が固定されている。ビームスプリッタ８はレーザ光源６側からレーザビーム７が入射し、第一ハーフミラー９で直進（水平レーザビーム１１）と直交方向に分岐される。直交方向に分岐されたレーザビーム７は、第ニハーフミラー１０で斜め上方（垂直レーザビーム１２）と直進方向（通り芯レーザビーム１３）に分岐される。

【００１６】
それぞれに分岐されたレーザビーム１１、１２、１３は、進行方向を微小に変えられる偏角レンズ１４を通過する。偏角レンズ１４は断面形状がくさび形をした円柱のレンズで、鏡筒５に螺合されたスリーブ１５の内側に接着剤などで固定され、スリーブ１５は固定手段であるナット１６で鏡筒５に固定される。なお、固定手段はナット１６に限らず、接着剤などでの固定や、双方の部材に係合するピンなどで回り止めをしてもよい。
【００１７】
次に、偏角レンズ１４を通過したレーザビーム１１、１２、１３は、ビーム径と略同等かやや大きめの貫通穴を持つ第一フランジ１７を通過する。第一フランジ１７は偏角したレーザビーム１１、１２、１３が貫通穴内径を合わせることができるように外周方向に調整可能とし、鏡筒５の出射口４１にねじ１８で固定する。
【００１８】
第一フランジ１７の先には第一フランジ１７と同様のレーザビーム１１、１２、１３が通過する貫通穴を有する第ニフランジ１９が回動可能に軸支されている。第二フランジ１９は、第一フランジ１７に設けられたねじ穴に第二フランジ１９に設けられたU溝２１を介して回動調整手段を構成する偏心ねじ２０が挿入され、偏心ねじ２０を回転させることにより、第一フランジ１７に対して第二フランジ１９を後述する回転調整ができる構成となっている。第二フランジ１９調整後はねじ１８で第一フランジ１７に固定する。
【００１９】
第ニフランジ１９には本発明変換レンズを構成するロッドレンズ２６を収納するレンズホルダ２２がピン２３で連結されている。また、レンズホルダ２２と第ニフランジ１９間には、ピン２３と直交方向に弾性手段である第一圧縮ばね２４と第一調整ねじ２５を配置し、第一調整ねじ２５の進退でレンズホルダ２２がレーザビーム１１、１２、１３の前後方向に揺動する。なお、弾性手段は圧縮ばね２４に限るものではなく、その他のばね材やゴム材などの弾性を有するものであればよい。ロッドレンズ２６は、レンズホルダ２２の先端に形成されたＶ溝に取付けられ、ホルダ２７で押さえ、ねじ１８で固定されている。
【００２０】
鏡筒５の下端にはスリーブ２８に内蔵された第ニレーザ光源２９を下向きに配置する。第ニレーザ光源２９は一端に半球状のキャップ３０を設け、球面溝を設けたスリーブ２８内に入れ、外周上に第二圧縮ばね３１を巻回する。スリーブ２８後部には９０度間隔に４方向から第二調整ねじ３２を設け、本発明弾性部材を構成する第二圧縮ばね３１の抜け止めと第ニレーザ光源２９から照射される地墨レーザビーム３３の光軸調整を行う。
【００２１】
ジンバル機構４に懸架された鏡筒５には、鉛直のバランスをとるためのウエイト３４と、鏡筒５のゆれを停止させるブレーキ用の銅板３５とマグネット３６を備える。
【００２２】
上記構造において、以下ライン光調整方法を説明する。
まず、本実施形態で照射可能なライン光の構成は図１５に示すような水平ライン光３７と、水平ライン光３７に直交する垂直ライン光３８と、垂直ライン光３８に直交する通り心ライン光３９、垂直ライン光３８の交点位置にある地墨点４０である。
【００２３】
はじめに地墨点４０位置を調整する。図９に示すように基準となる垂直基準線と通り芯基準線の交点０の位置に地墨レーザビーム３３を合わせる。スリーブ２８とキャップ３０は半球形状で接触しているため、スリーブ２８に螺合した４本の第二調整ねじ３２の出し入れで容易に合わせることができる。第二調整ねじ３２は第二圧縮ばね３１に加圧されているため、調整後の固定は不要である。なお、本発明を構成する弾性部材は第二調整ねじ３２とキャップ３０を押圧できるものであればよく、その他のばね材やゴムなどの弾性部材でもよい。
【００２４】
次にライン光の調整を行う。

レーザ光源６から出射したレーザビーム７は、図６～７に示すようにレーザ光源６やビームスプリッタ８などの部品精度のばらつきなどにより、入射位置に対し出射位置の誤差（∂１～∂３）が発生したり、∂１～∂４などの角度誤差が発生する。図８はこのような誤差を修正するくさび形をした偏角レンズ１４であり、ビームスピリッタ８で分岐されたレーザビーム１１、１２、１３を通し、偏角レンズ１４を取付けたスリーブを回転させることによりレーザビーム１１、１２、１３の誤差補正と所定の位置へ容易に調整することができる。本実施形態の偏角レンズ１４のくさびの角度θdは１～１．５度程度である。

【００２５】

図１０～１２はビームスピリッタ８で分岐されたレーザビーム１１、１２、１３を偏角レンズ１４で調整する調整位置を示す。

図１０は水平レーザビーム１１の調整位置で、偏角レンズ１４をまわすと水平レーザビーム１１は０１の軌跡で回転する。水平の場合は基準となる水平基準線上のＸ１かＸ２の点に合わせる。水平基準線上にないと、成形後のライン光が前下がりか前上がりのライン光になり、図１５に示すα１の角度が直角でなくなる。

図１１は垂直レーザビーム１２の場合を示し、垂直基準線上のｙｌかｙ２の点上に調整する。垂直基準線上にないと、図１５に示す水平ライン光３７との角度α２が直角でなくなる。

図１２は通り芯レーザビーム１３の場合を示し、通り芯基準線上のｚｌかｚ２の点上に調整する。通り芯基準線上にないと、図１５に示す垂直ライン光３８との角度α３が直角でなくなる。

各偏角レンズ１４の位置調整後はスリーブ１５をナット１６で固定する。

【００２６】

偏角レンズ１４の調整が終わると、第一フランジ１７を鏡筒に取付け、偏角レンズから出射されたレーザビーム１１、１２、１３がロッドレンズ軸心に向かうように第一フランジの位置調整を行う。以下の調整方法は水平ライン光３７の場合で説明する。第一フランジ１７の底部を鏡筒５の出射口４１に挿入し、偏角レンズ１４で所定の位置に調整されたレーザビーム１１の中心に第一フランジ１７の穴の中心を合わせる。第一フランジ１７の貫通穴中心とレーザビーム１１の中心を合わせることができるように第一フランジ１７と出射口４１の係合部の間は隙間を有している。第一フランジ１７は、取付け穴径とねじ１８外径の隙間で調整し、本実施形態の場合、１ｍｍ程度の隙間を設け、調整後はねじ１８で固定する。

【００２７】

上記の調整でレーザビーム１１とロッドレンズ２６の軸心が一致し、水平ライン光３７が成形される。ただ、この時点での水平ライン光３７は基準線に対し、傾斜と湾曲を持っており調整が必要となる。

【００２８】

図１３はライン光の傾斜調整で、偏心ねじ２０をまわすと水平ライン光３７は１点鎖線のような右上り、２点鎖線のような右下がりに傾斜する。

【００２９】

図１４はライン光の湾曲調整で、調整ねじＡ２５をＲ方向へまわすと水平ライン光３７は上側へ、Ｌ方向へまわすと下側へ湾曲する。上記の傾斜調整と湾曲調整を交互に繰り返しながら基準線上へ合わせる。位置合せが完了したらねじ１８で固定する。調整ねじＡ２５は圧縮ばねＡ２４の押圧を受けているため、調整後の固定は不要である。以上のような調整をそれぞれのライン光で行う。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の墨出し器の一実施形態を示す一部断面図。

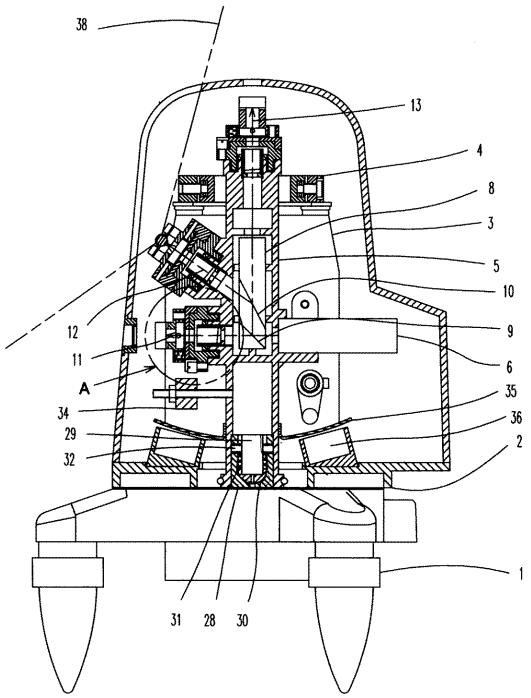
【図２】図１のＡ部拡大図。

【図３】図２のＢ矢視図。

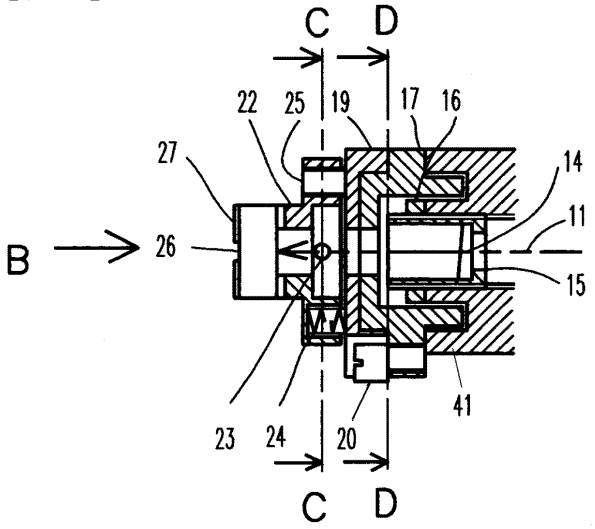
【図４】図２のＣ－Ｃ断面図。

【図５】図２のＤ－Ｄ断面図。
【図６】ビームスプリッタによって分岐されるレーザビーム光路を示す図１の上面図。
【図７】ビームスプリッタによって分岐されるレーザビーム光路を示す図１の部分拡大図。
【図８】偏角レンズによるレーザビームの角度補正説明図。
【図９】地墨レーザビーム調整説明図。
【図１０】水平レーザビーム調整説明図。
【図１１】垂直レーザビーム調整説明図。
【図１２】通り芯レーザビーム調整説明図。
【図１３】ライン光の傾斜調整説明図。
【図１４】ライン光の湾曲調整説明図。
【図１５】照射ライン説明図。
【符号の説明】
【００３１】
１：スタンド　２：ベース　３：フレーム
４：ジンバル機構　５：鏡筒　６：第一レーザ光源
７：レーザビーム　８：ビームスプリッタ　９：第一ハーフミラー
１０：第二ハーフミラー　１１：水平レーザビーム　１２：垂直レーザビーム
１３：通り芯レーザビーム　１４：偏角レンズ　１５：スリーブ
１６：ナット　１７：第一フランジ　１８：ねじ
１９：第ニフランジ　２０：偏心ねじ　２１：Ｕ溝
２２：レンズホルダ　２３：ピン　２４：第一圧縮ばね
２５：第一調整ねじ　２６：ロッドレンズ　２７：ホルダ
２８：スリーブ　２９：第ニレーザ光源　３０：キャップ
３１：第二圧縮ばね　３２：第二調整ねじ　３３：地墨レーザビーム
３４：ウエイト　３５：銅板　３６：マグネット
３７：水平ライン光　３８：垂直ライン光　３９：通り芯ライン光
４０：地墨点

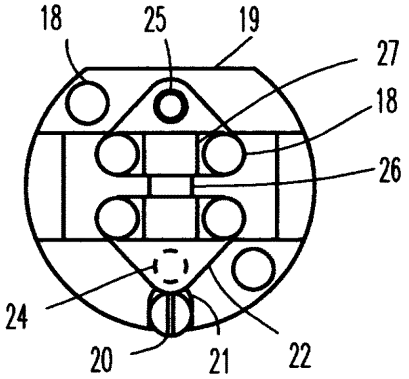
【図１】



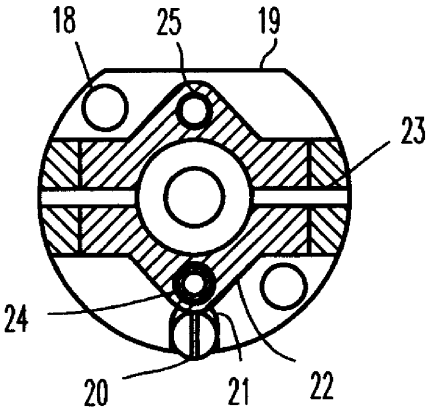
【図２】



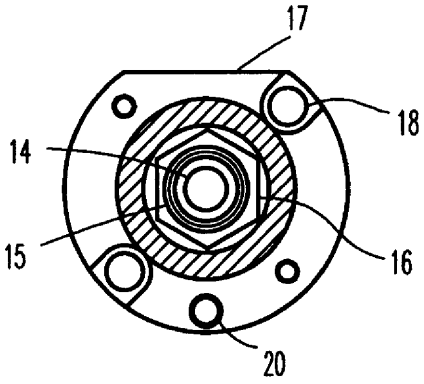
【図３】



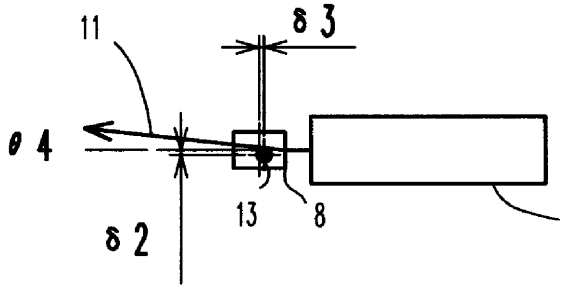
【図４】



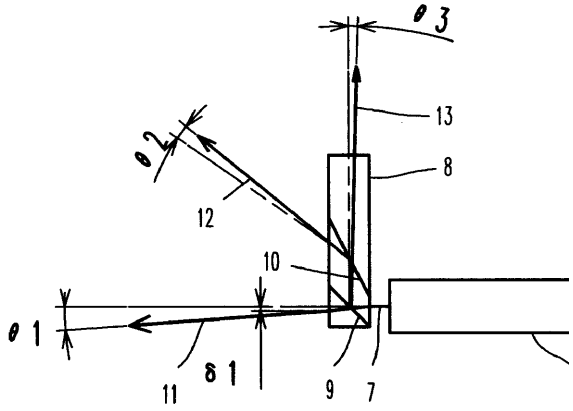
【図５】



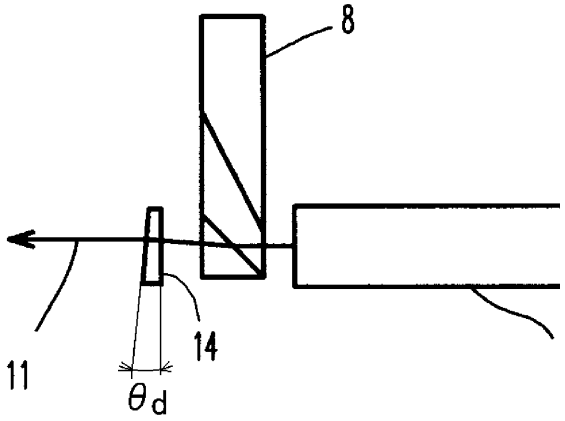
【図６】



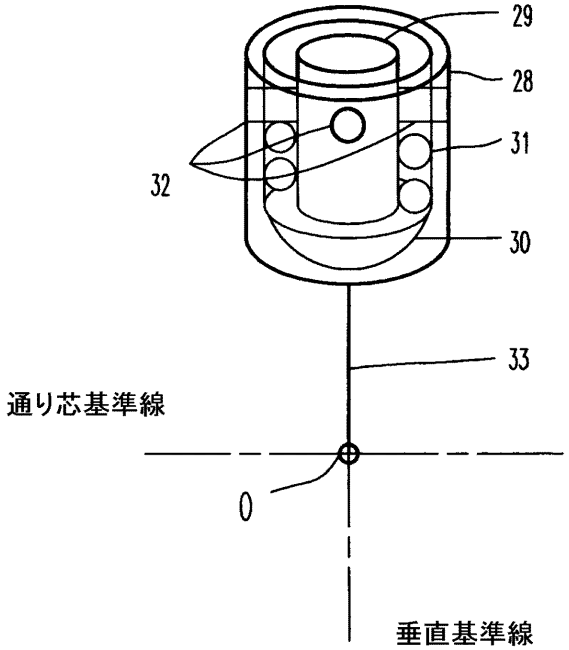
【図７】



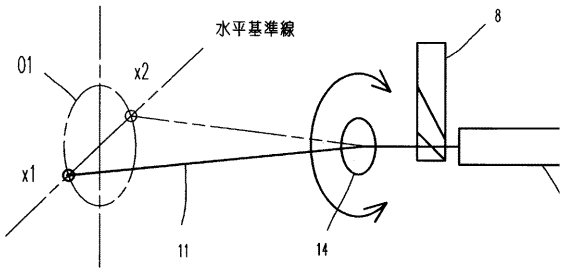
【図８】



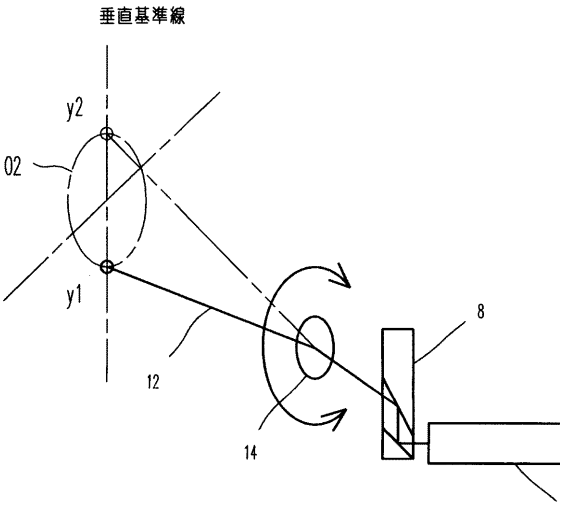
【図９】



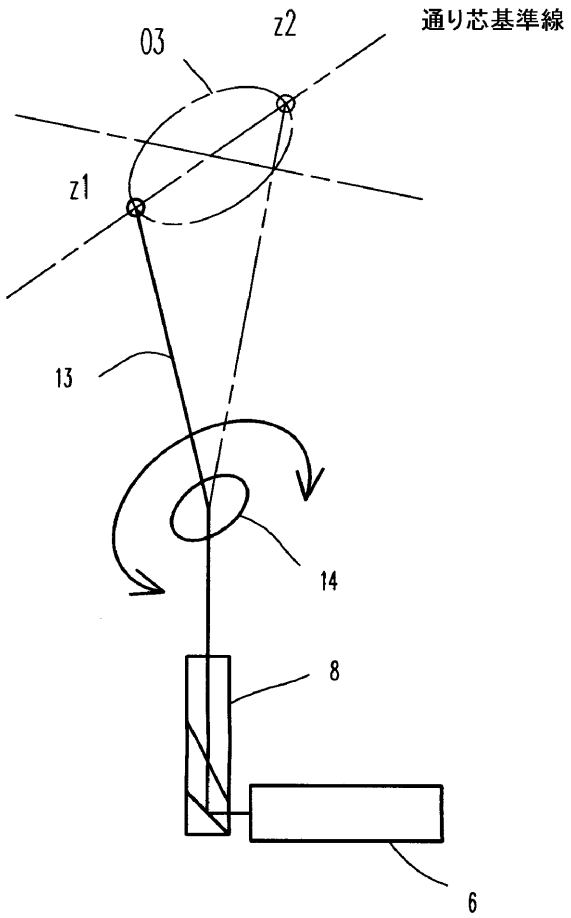
【図１０】



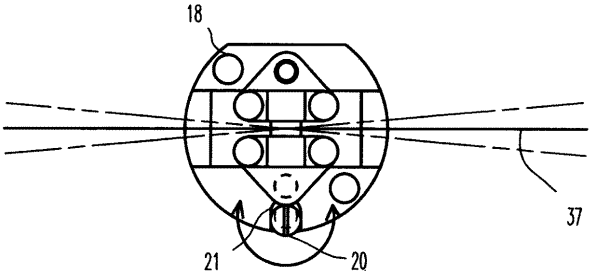
【図１１】



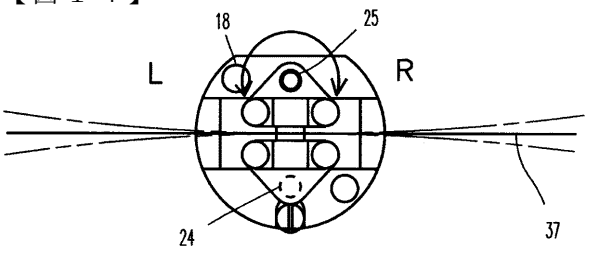
【図１２】



【図１３】



【図１４】



【図１５】

