

(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2004-347422

(P2004-347422A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.⁷

GO1S 17/08
GO1C 3/06
GO1S 7/48

F I

GO1S 17/08
GO1C 3/06
GO1S 7/48

テーマコード(参考)

2F112
5J084

Z
A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-143738(P2003-143738)
(22) 出願日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(71) 出願人 000220343
株式会社トプコン
東京都板橋区蓮沼町75番1号
(74) 代理人 100083563
弁理士 三好 祥二
(72) 発明者 大友 文夫
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社
トプコン内
(72) 発明者 古平 純一
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社
トプコン内

Fターム(参考) 2F112 AD01 BA06 BA09 CA12 DA01
DA08 DA17 DA21 DA22 DA25
DA30 DA32 GA03

最終頁に続く

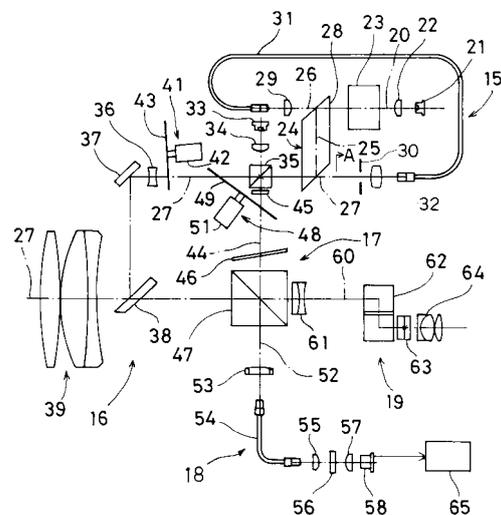
(54) 【発明の名称】 測距装置

(57) 【要約】

【課題】プリズムを用いた距離測定、或はノンプリズムの距離測定が行える様にし、装置の簡略化を図る。

【解決手段】測距光を発する光源部15と、受光光学系18と、前記光源部からの測距光を測定対象物に投光し、該測定対象物からの反射測距光を前記受光光学系に導く投光光学系16と、前記光源部からの測距光を内部参照光として前記受光光学系に導く内部参照光学系17とを具備し、前記投光光学系は前記測距光を前記測定対象物の方向に偏向する投光光軸27に対して偏心した光路偏向部材38を有し、前記光源部は広がり角の異なる2つの測距光を射出可能であり、前記光源部、前記投光光学系のいずれか一方は測距光を偏心させる遮蔽マスク30を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測距光を発する光源部と、受光光学系と、前記光源部からの測距光を測定対象物に投光し、該測定対象物からの反射測距光を前記受光光学系に導く投光光学系と、前記光源部からの測距光を内部参照光として前記受光光学系に導く内部参照光学系とを具備し、前記投光光学系は前記測距光を前記測定対象物の方向に偏向する投光光軸に対して偏心した光路偏向部材を有し、前記光源部は広がり角の異なる 2 つの測距光を射出可能であり、前記光源部、前記投光光学系のいずれか一方は測距光を偏心させる遮蔽マスクを有することを特徴とする測距装置。

【請求項 2】

光源部は測距光を発する 2 つの光源を有し、一方の光源から発せられる測距光は第 1 光路を介して広がり角が小さく投光され、他方の光源から発せられる測距光は第 2 光路を介して広がり角が大きく投光される請求項 1 の測距装置。

【請求項 3】

前記マスクは、広がり角の大きい測距光路に設けられた請求項 1 又は請求項 2 の測距装置。

【請求項 4】

前記マスクは、2 つの測距光の共通光路に設けられた請求項 1 又は請求項 2 の測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ光線を用いて対象物迄の距離を測定する測距装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、測距用のレーザ光線を測定対象物に直接照射して、測定対象物迄の距離を測定するノンプリズム測距装置が普及している。

【0003】

ノンプリズム測距装置では、ビーム径の小さいレーザ光線が用いられる。ビーム径の小さなレーザ光線を用いることで測定対象物に点で照射でき、対象物の測定位置を明確にでき、測定対象物の稜線或は特定点の測定が可能となる。

【0004】

又、照射されるレーザ光線の強度は安全性等の理由から制限されるので、測定対象物からの高い反射が望めないノンプリズム測距装置では、プリズム（コーナキューブ）を用いた測距装置に比べ測定距離が短くなっている。

【0005】

この為、長距離測定では、測定対象物としてプリズムが用いられる。又、視準の容易性と高精度な測定の為、比較的大きなビーム広がり方を有するレーザ光線が用いられている。

【0006】

上記した様に、ノンプリズム測距装置ではレーザ光線のビーム径が小さいので、レーザ光線をプリズムに照射させることが困難であることからプリズムを用いた長距離測定は適当ではない。

【0007】

然し乍ら、プリズムを用いた長距離用の測距装置とノンプリズム測距装置とを設備するのは不経済であるので、一台の測距装置でプリズムを用いた距離測定と、ノンプリズムの距離測定が行える測距装置が提案されている。

【0008】

例えば、特許文献 1（図 1、段落 [0029]～段落 [0035]）に示される様に、1 台の測距装置でプリズムを用いた距離測定、或はノンプリズムの距離測定が行える測距装置が提案されている。

【0009】

10

20

30

40

50

図 6 により、簡単に説明する。

【 0 0 1 0 】

可視レーザー光線 1 を発する第 1 光源 2 と赤外レーザー光線 3 を発する第 2 光源 4 とを有し、前記可視レーザー光線 1 と前記赤外レーザー光線 3 とは個別に発せられる様になっている。又、前記可視レーザー光線 1 はビーム径の小さい、平行光束のレーザー光線であり、前記赤外レーザー光線 3 は発散性のレーザー光線となっている。

【 0 0 1 1 】

測定対象物に応じて、前記可視レーザー光線 1、赤外レーザー光線 3 の選択がなされ、例えば測定対象物 5 がコーナキューブ等の反射体の場合は、発散性の前記赤外レーザー光線 3 が照射され、前記測定対象物 5 が建物等の壁面である場合はビーム径の小さい前記可視レーザー光線 1 が照射される。前記測定対象物 5 からの反射光 11 は、対物レンズ 6、フィルタ 7 を通して検出器 8 で受光され、該検出器 8 からの信号に基づき演算部 12 で前記測定対象物 5 迄の距離が測定できるようになっている。

10

【 0 0 1 2 】

前記フィルタ 7 は、前記可視レーザー光線 1、赤外レーザー光線 3 の波長帯域のみを透過する様になっており、不要な太陽光等をカットして前記検出器 8 の前記反射光 11 の検出精度を向上させている。

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 0 - 8 8 5 6 6 号公報

20

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上記した様に従来の測距装置では、光源を 2 つ使用しているため、光源の制御等発光部が複雑となる。又、前記可視レーザー光線 1 と前記赤外レーザー光線 3 を使用しているため、前記フィルタ 7 は両レーザー光線の波長帯域に対応したものになっており、コスト高となっている。

【 0 0 1 5 】

本発明は斯かる実情に鑑み、プリズムを用いた距離測定、或はノンプリズムの距離測定が行える様にし、装置の簡略化を図るものである。

【 0 0 1 6 】

30

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、測距光を発する光源部と、受光光学系と、前記光源部からの測距光を測定対象物に投光し、該測定対象物からの反射測距光を前記受光光学系に導く投光光学系と、前記光源部からの測距光を内部参照光として前記受光光学系に導く内部参照光学系とを具備し、前記投光光学系は前記測距光を前記測定対象物の方向に偏向する投光光軸に対して偏心した光路偏向部材を有し、前記光源部は広がり角の異なる 2 つの測距光を射出可能であり、前記光源部、前記投光光学系のいずれか一方は測距光を偏心させる遮蔽マスクを有する測距装置に係り、又光源部は測距光を発する 2 つの光源を有し、一方の光源から発せられる測距光は第 1 光路を介して広がり角が小さく投光され、他方の光源から発せられる測距光は第 2 光路を介して広がり角が大きく投光される測距装置に係り、又前記マスクは、広がり角の大きい測距光路に設けられた測距装置に係り、更に又前記マスクは、2 つの測距光の共通光路に設けられた測距装置に係るものである。

40

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は本発明に係る第 1 の実施の形態の骨子を示すものであり、図中、15 は光源部、16 は投光光学系、17 は内部参照光学系、18 は受光光学系、19 は接眼光学系（望遠鏡）を示している。

【 0 0 1 9 】

50

先ず、前記光源部 15 について説明する。

【0020】

レーザ光源 21 は、例えば 780 nm の赤外光の測距光を射出する。前記レーザ光源 21 の光軸 20 上に、第 1 コリメートレンズ 22、ミキシング手段 23、光路切替え手段 24 が配設されている。

【0021】

尚、前記ミキシング手段 23 としては例えば、本出願人により提案されている特開 2002-196076 号に示されたもの等が使用される。

【0022】

特開 2002-196076 号に示される該ミキシング手段 23 では、光軸上に設けられた一対のセルホックレンズと該セルホックレンズの間に光路を遮る様に挿入された位相板を有し、該位相板を回転させる様になっている。該位相板は基盤目上に凹凸が形成され、該凹凸はレーザ光線の波長の $\lambda/2$ の位相差が生じる様になっている。

【0023】

前記光路切替え手段 24 は第 1 光路 25、第 2 光路 26 とを選択可能となっており、前記第 1 光路 25、前記第 2 光路 26 は前記光路切替え手段 24 により投光光軸 27 に合致する様になっている。

【0024】

前記光路切替え手段 24 は例えば菱形プリズム 28 が回転可能に支持され、前記第 1 光路 25 が選択されている状態では、前記レーザ光源 21 からの測距光は前記ミキシング手段 23 を経て前記菱形プリズム 28 に入射し、該菱形プリズム 28 で 2 回反射され、前記光軸 20 と平行な状態で前記投光光軸 27 に合致する。

【0025】

前記第 2 光路 26 は前記光軸 20 の延長に合致しており、前記第 2 光路 26 には第 2 コリメートレンズ 29、光ファイバ 31、該光ファイバ 31 の射出端には第 3 コリメートレンズ 32 が設けられ、該第 3 コリメートレンズ 32 の光軸は前記投光光軸 27 と合致している。又、該投光光軸 27 の前記菱形プリズム 28 と前記第 3 コリメートレンズ 32 との間にマスク 30 が設けられる。

【0026】

図 2 に見られる様に、該マスク 30 は前記投光光軸 27 に対して偏心した透過孔 30 が穿設されており、前記光ファイバ 31 より射出される測距光の一部を遮断する様になっている。尚、図 2 では、前記透過孔 30 の形状は円であるが、矩形であっても或は楕円、或は一部が欠切された円等であってもよく、透過孔 30 の図形重心が前記投光光軸 27 に対して偏心し、該投光光軸 27 上の測距光の光束は透過する形状であればよい。

【0027】

前記光路切替え手段 24 が前記第 2 光路 26 を選択している状態では、前記菱形プリズム 28 が前記光軸 20 から外れた状態となっている。前記ミキシング手段 23 からの測距光は前記第 2 コリメートレンズ 29 で集光されて前記光ファイバ 31 の入射端から該光ファイバ 31 に入射し、該光ファイバ 31 から射出された測距光は前記第 3 コリメートレンズ 32 で平行にされ、前記投光光軸 27 に射出される。

【0028】

又、前記光源部 15 はポインタ用光源 33 を有し、該ポインタ用光源 33 には LD が用いられ、可視光のポインタ用レーザ光線を発し、該ポインタ用レーザ光線は第 4 コリメートレンズ 34 により平行光束とされ、前記投光光学系 16 より測定対象物（図示せず）に投光される。

【0029】

該投光光学系 16 について説明する。

【0030】

前記投光光軸 27 上にはビームスプリッタ 35、凹レンズ 36、第 1 光路偏向部材 37、第 2 光路偏向部材 38、対物レンズ 39 が配設され、前記ビームスプリッタ 35 と前記凹

レンズ 36 間には投光光量調整手段 41 が設けられている。前記第 2 光路偏向部材 38 は前記投光光軸 27 に対して図形の重心が偏心して設けられており、前記マスク 30 を経て入射する測距光を反射する十分な大きさの形状となっている。

【0031】

又、前記第 2 光路偏向部材 38 の偏心の状態は、例えば図 1 では投光光軸 27 に対して上側に偏心しており、前記第 2 光路偏向部材 38 により反射される測距光の光束も前記投光光軸 27 に対して上側に偏心した状態となっている。

【0032】

前記投光光量調整手段 41 はステップモータ等の位置決め機能を有する光量調整モータ 42 によって回転され、透過光量が円周方向で連続的に変化する光量調整板 43 を具備し、該光量調整板 43 は前記投光光軸 27 を遮る様に設けられている。

10

【0033】

前記凹レンズ 36 は、該凹レンズ 36 の焦点位置と前記対物レンズ 39 の焦点位置とを合致させて配設されており、該対物レンズ 39 と共にビームエキスパンダを構成しており、前記凹レンズ 36 迄導かれた平行光束を拡大し投光できるようになっている。この為、前記ビームスプリッタ 35、光量調整板 43 等の光学部材による影響を最小限に抑えることができる。又、前記レーザ光源 21 を前記対物レンズ 39 の焦点位置に配置する構造と比較し、投光効率が向上する。

【0034】

前記ビームスプリッタ 35 は前記レーザ光源 21 からの測距光（赤外光）を略全透過すると共に一部を反射し、前記ポインタ用光源 33 からのポインタ用レーザ光線（可視光）を全反射するものである。前記第 1 光路偏向部材 37 はミラー、前記第 2 光路偏向部材 38 はミラー又は測距光を反射するダイクロイックミラー等であり、該第 2 光路偏向部材 38 は測距光を全反射し、前記ポインタ用レーザ光線（可視光）を一部反射し、一部透過するものである。

20

【0035】

前記内部参照光学系 17 について説明する。

【0036】

該内部参照光学系 17 は前記光源部 15 と後述する前記受光光学系 18 間に設けられ、前記内部参照光学系 17 は前記ビームスプリッタ 35 の透過光軸に合致する内部参照用光軸 44 を有し、該内部参照用光軸 44 上にコンデンサレンズ 45、濃度フィルタ 46、ダイクロイックプリズム 47 が配設されている。

30

【0037】

前記投光光軸 27 と前記内部参照用光軸 44 間にチョッパ手段 48 が掛渡って設けられている。該チョッパ手段 48 は前記投光光軸 27 と前記内部参照用光軸 44 とを遮るチョッパ板 49 及び該チョッパ板 49 を回転させ、位置決め可能なチョッパモータ 51 を具備している。前記チョッパ板 49 が前記投光光軸 27 を遮っている状態では前記内部参照用光軸 44 が通過状態であり、前記チョッパ板 49 が前記内部参照用光軸 44 を遮っている状態では前記投光光軸 27 が通過状態となっている。

【0038】

而して、前記チョッパ板 49 を回転させることで、前記光源部 15 からの測距光が前記投光光軸 27 に照射されるか、或は前記内部参照用光軸 44 に内部参照光として照射されるか、択一的に選択される様になっている。

40

【0039】

前記濃度フィルタ 46 は、測定対象物からの反射測距光と内部参照光との光強度が略等しくなる様に、内部参照光の光強度を調整するものである。

【0040】

前記受光光学系 18 について説明する。

【0041】

該受光光学系 18 は前記内部参照用光軸 44 の延長に合致する受光光軸 52 を具備し、該

50

受光光軸 5 2 には前記ダイクロイックプリズム 4 7、ドーナツレンズ 5 3、受光ファイバ 5 4、第 5 コリメートレンズ 5 5、干渉フィルタ 5 6、集光レンズ 5 7、受光素子 5 8 が配設される。該受光素子 5 8 としては、例えばアバランシェホトダイオード (APD) が用いられ、前記干渉フィルタ 5 6 は狭帯域、例えば 800 nm 近傍の波長帯を透過する様な特性を有している。前記受光素子 5 8 が反射測距光を受光すると、受光信号は演算部 6 5 に送出され、該演算部 6 5 で受光信号に基づき測定対象物迄の距離が演算される。

【0042】

前記接眼光学系 1 9 について説明する。

【0043】

該接眼光学系 1 9 は接眼光軸 6 0 を有し、該接眼光軸 6 0 は前記ダイクロイックプリズム 4 7 を透過する前記対物レンズ 3 9 の光軸延長に合致している。前記接眼光軸 6 0 上に、該接眼光軸 6 0 に沿って移動可能に設けられた合焦レンズ 6 1、正立像に像を変換する正立プリズム 6 2、十字等の視準線が設けられた視準板 6 3、接眼レンズ 6 4 が設けられている。

10

【0044】

以下、作動について説明する。

【0045】

先ず、前記ポインタ用光源 3 3 を点灯して、ポインタ用レーザ光線を発する。該ポインタ用レーザ光線は前記ビームスプリッタ 3 5 で反射され、前記第 1 光路偏向部材 3 7、第 2 光路偏向部材 3 8 を経て前記対物レンズ 3 9 より測定対象物に照射される。前記ポインタ用レーザ光線は前記投光光軸 2 7 と同軸に投光されるので、測定点を正確に照射する。前記接眼光学系 1 9 により前記ポインタ用レーザ光線の照射点を観察し、測定点を決定する。測定点が決定されると前記ポインタ用光源 3 3 が消灯される。

20

【0046】

前記ポインタ用光源 3 3 は、必要な場合のみ点灯するので、作業場で作業人や、通行人の目をレーザ光線で照射することが大幅に減少し、作業人や、通行人に嫌悪感を与え、或は眩しく感じさせることが無くなる。

【0047】

建物の壁面等を測定対象物としたノンプリズム距離測定を行う場合は、ノンプリズム測定を選択する。

30

【0048】

ノンプリズム測定を選択した場合、前記菱形プリズム 2 8 が前記第 2 光路 2 6、投光光軸 2 7 を遮る様に位置決めされる。前記レーザ光源 2 1 で発せられた測距光は、前記ミキシング手段 2 3 でミキシングされる。ミキシングされることで光量斑が解消され、測定精度が向上する。前記菱形プリズム 2 8 により光路が前記第 1 光路 2 5 に偏向され、前記ビームスプリッタ 3 5 を透過し、前記投光光学系 1 6 により測定対象物に投光される。

【0049】

投光される測距光のビーム径、広がり角は、発光源の大きさに依存する。前記レーザ光源 2 1 の発光点は、半導体レーザ (LD) の場合、直径で 3 μ m 程度であり、細い径の測距光が照射される。

40

【0050】

前記投光光学系 1 6 より測定対象物に測距光が投光され、測定対象物で反射された反射測距光は反射面が一般に鏡面又は鏡面状ではないので、拡散されたものとなる。反射測距光は前記投光光軸 2 7 を通して対物レンズ 3 9 に入射し、該対物レンズ 3 9 で集光され、前記ダイクロイックプリズム 4 7 に入射し更に該ダイクロイックプリズム 4 7 で反射される。尚、該ダイクロイックプリズム 4 7 に入射される反射測距光の光束は前記第 2 光路偏向部材 3 8 より充分大きいものとなっている。

【0051】

前記第 2 光路偏向部材 3 8 が前記投光光軸 2 7 上に配置される等、前記投光光学系 1 6 の構成上、前記受光光学系 1 8 に導かれる反射測距光は、中心部が欠けた光束となる。この

50

為、測定対象物が近距離の場合、反射測距光の光束が欠けた部分が前記受光ファイバ54の入射端面に一致し、反射測距光が前記受光光学系18に入射しない状態が発生することがある。前記ドーナツレンズ53は反射測距光の周辺の光束を屈折させ、前記受光ファイバ54に入射させるものである。

この結果、測距距離の遠近に拘らず、反射測距光が前記受光光学系18に導かれる。

【0052】

反射測距光が前記受光ファイバ54に入射し、該受光ファイバ54により前記第5コーリメートレンズ55迄反射測距光が導かれると、該第5コーリメートレンズ55で平行光束にされる。前記干渉フィルタ56で外乱光がカットされ、前記集光レンズ57により前記受光素子58に集光される。該受光素子58は、S/N比の大きい測距光を受光する。

10

【0053】

前記光量調整モータ42は距離測定に応じて前記光量調整板43を回転させ、該光量調整板43により射出される測距光の強度を調整し、測定対象物迄の距離に拘らず、前記受光素子58が受光する反射測距光の強度が一定となる様にする。又、前記チョッパ手段48は測距光が測定対象物に投光されるか、或は内部参照光として前記受光光学系18に入射されるかを切替え、前記濃度フィルタ46は内部参照光と反射測距光との光強度が略同一となる様に内部参照光の光強度を調整する。

【0054】

前記受光素子58は前記反射測距光と内部参照光の受光信号を前記演算部65に送信し、該演算部65は前記受光素子58からの受光信号で測定対象物迄の距離を演算する。上記した様に、前記干渉フィルタ56で反射測距光の波長帯を除く外乱光が除去されるので、前記受光素子58が受光する反射測距光はS/N比が大きく精度の高い測距が可能となる。

20

【0055】

プリズム測定では、望遠鏡の視軸と測距光軸の偏差による誤差を低減する為、広がり角の大きな光束を射出する。

【0056】

プリズム測定を選択した場合、前記菱形プリズム28が前記第2光路26、投光光軸27から外れた状態に位置決めされる。前記レーザ光源21で発せられた測距光は、前記ミキシング手段23でミキシングされる。ミキシングにより、光量斑が解消され、測定精度が

30

【0057】

測距光は前記第2コーリメートレンズ29で前記光ファイバ31の入射端面に集光され、入射される。該光ファイバ31の射出端面は前記投光光軸27上に位置しており、前記光ファイバ31から射出する測距光は、前記第3コーリメートレンズ32により集光された後、前記マスク30、前記ビームスプリッタ35を透過し、前記投光光学系16により測定対象物(コーナキューブ等の再帰反射プリズム)に投光される。前記マスク30を透過することで、測距光の一部が遮断され、測距光の光束は前記投光光軸27に対して偏心(図1中上側に偏心)したものとなる。

【0058】

上記した様に、投光される測距光のビーム径、広がり角は、発光源の大きさに依存し、プリズム測定では前記光ファイバ31の射出端面が2次光源として作用し、該光ファイバ31の端面は直径で300 μ mであり、上記したノンプリズム測定に於ける半導体レーザ(LD)の直径3 μ mに比べ充分大きく、広がり角の大きい測距光が投光される。

40

【0059】

プリズム測定では、広がり角が大きく且つ均一な測距光が高精度な測距を行う為の条件となるが、投光される測距光は前記ミキシング手段23でミキシングされ、更に前記光ファイバ31を透過することで多反射によりマルチモード化されるので、レーザ光線の可干渉性から生じるスペックルが防止され、光量斑の発生が抑止される。

【0060】

50

測定対象物から反射された測距光は、その光束が図 1 中下側に偏心したものとなり、前記投光光軸 27 上を経て前記対物レンズ 39 より入射する。該対物レンズ 39 により集光される。

【0061】

該対物レンズ 39 を透過した反射測距光の一部は、前記第 2 光路偏向部材 38 により遮られるが、前記測距光の光束が下側に偏心し、更に前記第 2 光路偏向部材 38 が上側に偏心しているため、前記反射測距光の該第 2 光路偏向部材 38 に遮られない部分が前記ダイクロミックプリズム 47 に入射する。

【0062】

該ダイクロミックプリズム 47 により反射された反射測距光は、前記受光ファイバ 54 に入射する。該受光ファイバ 54 により前記第 5 コリメートレンズ 55 迄反射測距光が導かれ、前記第 5 コリメートレンズ 55 で平行光束にされ、前記干渉フィルタ 56 で外乱光がカットされ、前記集光レンズ 57 により集光され、前記受光素子 58 に受光される。

10

【0063】

尚、プリズム測定での測距でも、前記干渉フィルタ 56 により外乱光がカットされることで S/N 比が向上する。又前記第 5 コリメートレンズ 55 が前記干渉フィルタ 56 に入射する反射測距光を垂直入射の状態とし、反射測距光が前記干渉フィルタ 56 により光量が減少されることがない様にする等については、ノンプリズム測定と同様である。

【0064】

図 3 により前記光路切替え手段 24 について説明する。

20

【0065】

前記菱形プリズム 28 はプリズムホルダ 66 により保持され、該プリズムホルダ 66 からは回転軸 67 が突出され、該回転軸 67 を介して前記菱形プリズム 28 が回転自在に支持されている。又、前記回転軸 67 にはモータ（図示せず）、ソレノイド等のアクチュエータ（図示せず）が連結され、該アクチュエータにより前記菱形プリズム 28 が前記第 2 光路 26、投光光軸 27 に挿脱できる様所要角で回転される様になっている。

【0066】

図 4 は、他の光路切替え手段 24 を示している。

【0067】

図 4 中、図 1 中で示したものと同等のものには同符号を付してある。

30

【0068】

前記第 2 光路 26 上にビームスプリッタとして第 1 ハーフミラー 68 が配設され、前記投光光軸 27 上にビームスプリッタとして第 2 ハーフミラー 69 が配設され、前記第 1 ハーフミラー 68 と前記第 2 ハーフミラー 69 とは平行に対峙し、測距装置の筐体等に機械的に固定されている。而して、前記第 2 光路 26 と前記投光光軸 27 とを平行に設定することで、前記第 1 ハーフミラー 68 と前記第 2 ハーフミラー 69 間に前記第 1 光路 25 が形成され、前記第 1 ハーフミラー 68 で反射され、前記第 1 光路 25 を通り前記第 2 ハーフミラー 69 で反射された測距光が前記投光光軸 27 を通って前記投光光学系 16 より投光される。又、光束切替え機 71 が前記第 2 光路 26 と前記第 1 光路 25 間に掛渡って設けられている。前記光束切替え機 71 は透過孔（図示せず）を具備する光束切替え板 72、該光束切替え板 72 を回転させるモータ 73 を具備している。前記光束切替え板 72 は前記第 2 光路 26 が開通する状態では、前記第 1 光路 25 を遮断し、該第 1 光路 25 が開通する状態では前記第 2 光路 26 を遮断する様になっている。

40

【0069】

而して、前記光束切替え機 71 は前記第 1 ハーフミラー 68 を透過した測距光を前記光ファイバ 31 に導き、前記第 1 ハーフミラー 68 で反射された測距光を前記第 2 ハーフミラー 69 を経て前記投光光学系 16 に導く様になっている。

【0070】

尚、前記マスク 30 は前記投光光軸 27 に設けてもよい。この場合、プリズム測定だけでなく、ノンプリズム測定の場合も測距光の一部が遮られることとなるが、ノンプリズム測

50

定の場合、反射測距光は拡散光であるので一部が遮られたとしても十分な光量が得られ、測定に支障はない。

【0071】

図5は第2の実施の形態を示している。

【0072】

該第2の実施の形態では、プリズム測定用の光源とノンプリズム測定用の光源とを別々に設けた場合を示している。尚、図5は光源部15を示しており、他の構成については図1で示したものと同様であるので、図示を省略してある。

【0073】

光軸20上にノンプリズム用の光源としてレーザ光源21、及び第1コリメートレンズ22、ミキシング手段23及びビームスプリッタ74を配設する。又該ビームスプリッタ74に於いて前記光軸20と直交する第2光路26には副レーザ光源75、副第1コリメートレンズ76、副ミキシング手段77、第2コリメートレンズ29、光ファイバ31、第3コリメートレンズ32が配設され、前記副レーザ光源75で射出された副測距光が前記ビームスプリッタ74に入射する様になっている。

10

【0074】

第2の実施の形態では、第2光路26の第3コリメートレンズ32とビームスプリッタ74との間にマスク30が設けられる。尚、前記副レーザ光源75には前記レーザ光源21と同一仕様のLDが用いられる。又、前記マスク30は投光光軸27に設けられてもよい。

20

【0075】

又、前記レーザ光源21、前記副レーザ光源75は光源制御部78により発光、点滅等の制御が為される様になっている。

【0076】

ノンプリズム測定が行われる場合は、前記レーザ光源21が点灯され、前記副レーザ光源75は消灯される。該レーザ光源21からの測距光は前記第1コリメートレンズ22で集光され、前記ミキシング手段23でミキシングされ、前記ビームスプリッタ74を透過して前記投光光軸27を経て投光され、或はチョッパ手段48で光路が切替えられ、内部参照用光軸44を経て図示しない受光光学系18(図1参照)に導かれる。上記した様に、前記レーザ光源21の発光点の径は小さく、ノンプリズム測定に適した測距光が得られる。

30

【0077】

又、プリズム測定が行われる場合は、前記副レーザ光源75が点灯され、前記レーザ光源21が消灯される。副測距光は前記副第1コリメートレンズ76で集光され、前記副ミキシング手段77でミキシングされ、前記第2コリメートレンズ29で前記光ファイバ31の入射端面に集光される。該光ファイバ31を透過した副測距光は前記第3コリメートレンズ32で平行光束とされ、前記ビームスプリッタ74で反射され、前記投光光軸27を経て投光され、或は前記チョッパ手段48で光路が切替えられ、前記内部参照用光軸44を経て図示しない前記受光光学系18(図1参照)に導かれる。

【0078】

プリズム測定の場合、前記光ファイバ31の射出端面が2次光源となり、該光ファイバ31の射出端面は300 μ mの直径を有するので、プリズム測定に適した大きな広がり角を有する副測距光が得られる。又、前記光ファイバ31で副測距光がマルチモード化されるので、光量斑のない均一な副測距光が投光される。

40

前記マスク30の作用については第1の実施の形態と同様である。

【0079】

尚、前記ビームスプリッタ74の反射率、透過率については、プリズム測定ではノンプリズム測定より光量が少なくてもよいことから、測距光の透過率を高く、副測距光の反射率を低く設定してもよい。

【0080】

50

本第 2 の実施の形態では、前記副レーザ光源 7 5 と前記レーザ光源 2 1 とを前記光源制御部 7 8 により切替えて行うので、第 1 の実施の形態で示した光路切替え手段 2 4 を省略できる。又、前記レーザ光源 2 1 と前記副レーザ光源 7 5 とでは製作上の個体差があり、完全に同一な波長の測距光を発することはできないが、前記干渉フィルタ 5 6 (図 1 参照) の透過波長帯に含まれる程度の誤差であり、実用上支障なく、実質的に同一波長の測距光が発せられ、第 1 の実施の形態と同様高い S / N 比が得られ、測定精度を高く維持することができる。

【 0 0 8 1 】

尚、第 2 の実施の形態に於いて、前記ミキシング手段 2 3 は省略することが可能である。

【 0 0 8 2 】

【 発明の効果 】

以上述べた如く本発明によれば、測距光を発する光源部と、受光光学系と、前記光源部からの測距光を測定対象物に投光し、該測定対象物からの反射測距光を前記受光光学系に導く投光光学系と、前記光源部からの測距光を内部参照光として前記受光光学系に導く内部参照光学系とを具備し、前記投光光学系は前記測距光を前記測定対象物の方向に偏向する投光光軸に対して偏心した光路偏向部材を有し、前記光源部は広がり角の異なる 2 つの測距光を射出可能であり、前記光源部、前記投光光学系のいずれか一方は測距光を偏心させる遮蔽マスクを有するので、測定対象物が近距離、遠距離であっても、或はノンプリズム測定、プリズム測定のいずれであっても距離測定が可能であり、装置の簡略化が図れるという優れた効果を発揮する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態を示す骨子図である。

【 図 2 】 図 1 の A 矢視図である。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態で使用される光路切替え手段の要部説明図であり、(A) は平面図、(B) は正面図、(C) は側面図である。

【 図 4 】 他の光路切替え手段を示す説明図である。

【 図 5 】 第 2 の実施の形態を示す光源部の骨子図である。

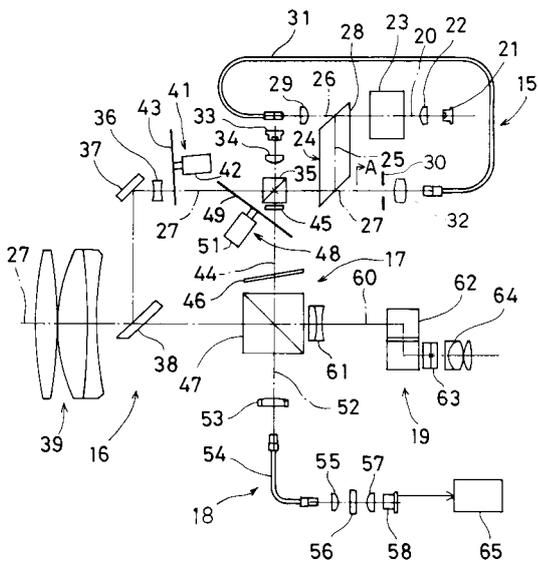
【 図 6 】 従来例の説明図である。

【 符号の説明 】

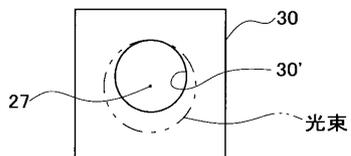
1 5	光源部	30
1 6	投光光学系	
1 7	内部参照光学系	
1 8	受光光学系	
1 9	接眼光学系	
2 1	レーザ光源	
2 4	光路切替え手段	
2 5	第 1 光路	
2 6	第 2 光路	
2 7	投光光軸	
2 8	菱形プリズム	40
3 0	マスク	
3 0	透過孔	
3 1	光ファイバ	
3 3	ポインタ用光源	
3 5	ビームスプリッタ	
3 7	第 1 光路偏向部材	
3 8	第 2 光路偏向部材	
3 9	対物レンズ	
4 8	チョッパ手段	
6 8	第 1 ハーフミラー	50

- 6 9 第 2 ハーフミラー
- 7 1 光束切替え機
- 7 2 光束切替え板
- 7 4 ビームスプリッタ
- 7 5 副レーザ光源

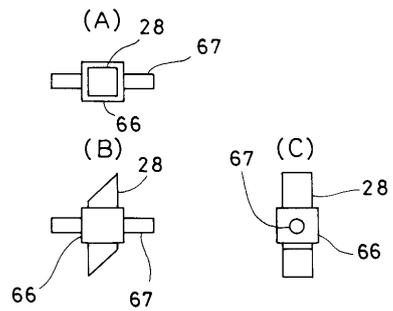
【 図 1 】



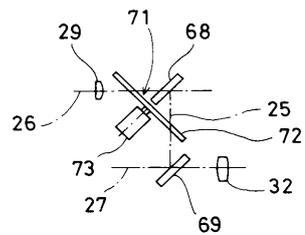
【 図 2 】



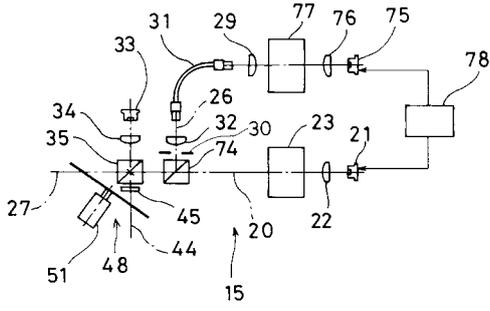
【 図 3 】



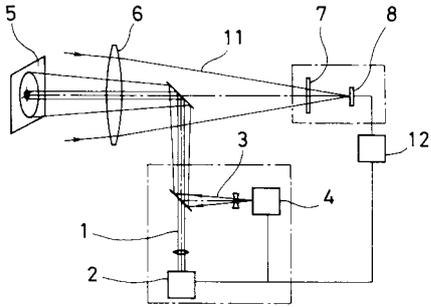
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J084 AA05 AB17 AD01 BA03 BA08 BA36 BA51 BB04 BB11 BB14
BB36 DA01 EA07 EA21