

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01C 3/06 (2006.01)

G01S 7/481 (2006.01)

G01S 17/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410045767.2

[45] 授权公告日 2008年4月2日

[11] 授权公告号 CN 100378434C

[22] 申请日 2004.5.21

[21] 申请号 200410045767.2

[30] 优先权

[32] 2003.5.21 [33] JP [31] 143738/03

[73] 专利权人 株式会社拓普康

地址 日本东京都

[72] 发明人 大友文夫 古平纯一

[56] 参考文献

US 5703677 A 1997.12.30

US 5532813 A 1996.7.2

CN 1092791 C 2002.10.16

JP 2000088566 A 2000.3.31

US 2002105631 A1 2002.8.8

CN 2478073 Y 2002.2.20

审查员 王 萌

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 叶恺东

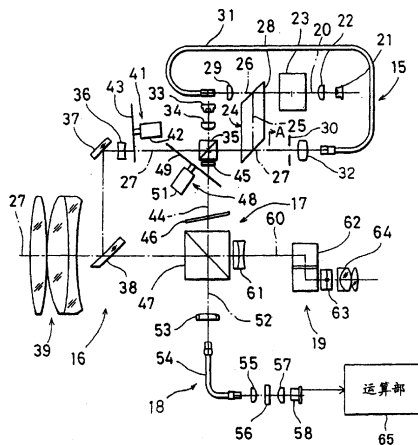
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

测距装置

[57] 摘要

一种测距装置，具备：发出测距光的光源部；具有受光光轴的受光光学系统；具有投射光轴，将来自上述光源部的测距光向测定对象物投射，将来自该测定对象物的反射测距光导入上述受光光学系统的投射光学系统；将来自上述光源部的测距光作为内部参照光导入上述受光光学系统的内部参照光学系统。上述光源部可射出扩散角不同的 2 个测距光，上述光源部、投射光学系统之一具有使测距光相对于投射光轴偏心的偏心用部件。



1. 一种测距装置，具备：发出测距光的光源部；具有受光光轴的受光光学系统；具有投射光轴，将来自上述光源部的测距光向测定对象物投射，将来自该测定对象物的反射测距光导入上述受光光学系统的投射光学系统；将来自上述光源部的测距光作为内部参照光导入上述受光光学系统的内部参照光学系统，

上述光源部可射出扩散角不同的2个测距光，上述光源部、投射光学系统之一具有使测距光相对于投射光轴偏心的偏心用部件。

2. 权利要求1的测距装置，其特征在于，上述受光光学系统可接受向投射测距光的相反方向偏心的反射测距光。

3. 权利要求2的测距装置，其特征在于，上述投射光学系统具有用以使上述测距光偏向上述测定对象物的方向、相对于上述投射光轴偏心的光路偏向部件，将向投射测距光的相反方向偏心并入射的上述反射测距光导入上述受光光学系统。

4. 权利要求1的测距装置，其特征在于，上述偏心用部件是具有相对于光轴偏心的孔的遮光板，通过使测距光通过该孔而使测距光从光轴偏心。

5. 权利要求4的测距装置，其特征在于，上述遮光板设置在扩散角大的测距光路。

6. 权利要求4的测距装置，其特征在于，上述遮光板设置在2个测距光的共同光路。

7. 权利要求1的测距装置，其特征在于，上述光源部具有第1光路、第2光路，测距光经由该第1光路、第2光路投射，测距光经由上述第1光路以小扩散角投射，测距光经由上述第2光路以大扩散角投射。

8. 权利要求7的测距装置，其特征在于，上述光源部具有光路切换部分，该光路切换部分将1个光源发出的测距光选择导入上述第1光路、第2光路之一。

9. 权利要求7的测距装置, 其特征在于, 上述光源部具有分别发出测距光的2个光源, 一个光源发出的测距光经由上述第1光路投射, 另一个光源发出的测距光经由上述第2光路投射。

10. 权利要求7的测距装置, 其特征在于, 上述第2光路设置有光纤, 该光纤的端面成为光源。

11. 权利要求8的测距装置, 其特征在于, 上述光路切换部分是横跨设置在上述第1光路、第2光路上的菱形棱镜, 通过对上述第1光路、第2光路装卸该菱形棱镜来切换光路。

12. 权利要求9的测距装置, 其特征在于, 选择点亮上述2个光源之一。

13. 权利要求1的测距装置, 其特征在于, 上述受光光学系统具有将从受光光轴偏离的反射测距光会聚到受光光轴的环形透镜。

测距装置

技术领域

本发明涉及采用激光光线测定到对象物的距离的测距装置。

背景技术

近年，向测定对象物直接照射测距用的激光光线，测定到测定对象物的距离的非棱镜测距装置已经普及。

非棱镜测距装置中，采用光束直径小的激光光线。通过采用光束直径小的激光光线，激光光线可以以点状照射测定对象物，可明确对象物的测定位置，可以进行测定对象物的棱线或特定点的测定。

另外，照射的激光光线的强度因安全性等的理由被限制，因而，不希望有来自测定对象物的高反射的非棱镜测距装置中，与采用棱镜（角隅棱镜）的测距装置相比，测定距离短。

因此，长距离测定中，采用棱镜作为测定对象物。另外，为了视准的容易性和高精度的测定，采用具有比较大的光束扩散的激光光线。

如上所述，由于非棱镜测距装置中激光光线的光束直径小，因而激光光线难以照射棱镜，不适用于采用棱镜的长距离测定。

但是，设置采用棱镜的长距离用的测距装置和非棱镜测距装置是不经济的，因而提出用一台测距装置进行采用棱镜的距离测定和进行非棱镜的距离测定的测距装置。

例如，特开2000-88566号公报（图1，段落[0029]～段落[0035]）所述，提出用1台测距装置进行采用棱镜的距离测定或非棱镜的距离测定的测距装置。

通过图6进行简单说明。

形成具有发出可视激光光线1的第1光源2和发出红外激光光线3的第2光源4,分别发出上述可视激光光线1和上述红外激光光线3。另外,上述可视激光光线1的光束直径小,是平行光束的激光光线,上述红外激光光线3是发散性的激光光线。

根据测定对象物,选择上述可视激光光线1和红外激光光线3之一,例如测定对象物5为角隅棱镜等的反射体的场合,照射发散性的上述红外激光光线3,上述测定对象物5为建筑物等的壁面的场合,照射光束直径小的上述可视激光光线1。来自上述测定对象物5的反射光11通过物镜6、滤光器7,由检测器8受光,根据该检测器8的信号可通过运算部12测定到上述测定对象物5的距离。

上述滤光器7仅仅让上述可视激光光线1、红外激光光线3的波段透过,去除不需要的太阳光等,以提高上述检测器8的上述反射光11的检测精度。

如上所述传统的测距装置中,使用2个光源,光源的控制等发光部变得复杂。另外,由于使用上述可视激光光线1和上述红外激光光线3,上述滤光器7要与两激光光线的波段对应,导致成本变高。

发明内容

本发明的目的是构成可执行采用棱镜的距离测定或非棱镜的距离测定,以实现装置的简化。

为了实现上述目的,本发明的测距装置,具备:发出测距光的光源部;具有受光光轴的受光光学系统;具有投射光轴,将来自上述光源部的测距光向测定对象物投射,将来自该测定对象物的反射测距光导入上述受光光学系统的投射光学系统;将来自上述光源部的测距光作为内部参照光导入上述受光光学系统的内部参照光学系统,并且上述光源部可射出扩散角不同的2个测距光,上述光源部、投射光学系统之一具有使测距光相对于投射光轴偏心的偏心用部件。另外本发明的测距装置中,上述受光光学系统可接受向投射测距光的相反方向偏心

的反射测距光。另外本发明的测距装置中，上述投射光学系统具有用以使上述测距光偏向上述测定对象物的方向、相对于上述投射光轴偏心的光路偏向部件，将向投射测距光的相反方向偏心并入射的上述反射测距光导入上述受光光学系统。另外本发明的测距装置中，上述偏心用部件是具有相对于光轴偏心的孔的遮光板，通过使测距光通过该孔而使测距光从光轴偏心。另外本发明的测距装置中，上述遮光板设置在扩散角大的测距光路。另外本发明的测距装置中，上述遮光板设置在2个测距光的共同光路。另外本发明的测距装置中，上述光源部具有第1光路、第2光路，测距光经由该第1光路、第2光路投射，测距光经由上述第1光路以小扩散角投射，测距光经由上述第2光路以大扩散角投射。另外本发明的测距装置中，上述光源部具有光路切换部分，该光路切换部分将1个光源发出的测距光选择导入上述第1光路、第2光路之一。另外本发明的测距装置中，上述光源部具有分别发出测距光的2个光源，一个光源发出的测距光经由上述第1光路投射，另一个光源发出的测距光经由上述第2光路投射。另外本发明的测距装置中，上述第2光路设置有光纤，该光纤的端面成为光源。另外本发明的测距装置中，上述光路切换部分是横跨设置在上述第1光路、第2光路上的菱形棱镜，通过对上述第1光路、第2光路装卸该菱形棱镜来切换光路。另外本发明的测距装置中，选择点亮上述2个光源之一。另外本发明的测距装置中，上述受光光学系统具有将从受光光轴偏离的反射测距光会聚到受光光轴的环形透镜。

附图说明

图1是本发明第1实施例的概略图。

图2是图1的A箭头方向的视图。

图3是第1实施例采用的光路切换部分的要部说明图，图3(A)是平面图，图3(B)是正面图，图3(C)是侧面图。

图4是其他光路切换部分的说明图。

图5是第2实施例的光源部的概略图。

图6是传统例的说明图。

具体实施方式

以下，参照图面说明本发明的实施例。

图1是本发明的第1实施例的示意，图中，15是光源部，16是投射光学系统，17是内部参照光学系统，18是受光光学系统，19是接眼光学系统(望远镜)。

首先，说明上述光源部15。

激光光源21射出例如780nm波长的红外线的测距光。上述激光光源21的光轴20上配置有第1准直透镜22、混合部分23、光路切换部分24。

另外，作为上述混合部分23，例如，采用特开2002-196076号所示的部分等。

特开2002-196076号所示的该混合部分23中，具有光轴上设置的一对自聚焦透镜和插入该自聚焦透镜间用于遮挡光路的相位板，且该相位板形成可旋转。该相位板在棋盘格状上形成凹凸，该凹凸形成可产生激光光线的波长的 $\pi/2$ 的相位差。

上述光路切换部分24可选择第1光路25、第2光路26，上述第1光路25、上述第2光路26可通过上述光路切换部分24形成与投射光轴27对准。

上述光路切换部分24支撑例如可旋转菱形棱镜28，选择上述第1光路25的状态下，来自上述激光光源21的测距光经由上述混合部分23向上述菱形棱镜28入射，测距光被该菱形棱镜28进行了2次反射，以与上述光轴20平行的状态与上述投射光轴27对准。

上述第2光路26与上述光轴20的延长对准，上述第2光路26上设置第2准直透镜29、光纤31，该光纤31的射出端设置第3准直透镜32，该第3准直透镜32的光轴与上述投射光轴27对准。另外，该投射光轴27的上述菱形棱镜28和上述第3准直透镜32之间设置遮光板30。

如图2, 该遮光板30设置相对于上述投射光轴27偏心的透过孔30', 遮断上述光纤31射出的测距光的一部分。另外, 图2中, 上述透过孔30' 的形状是圆形, 但是透过孔30' 也可以是矩形或椭圆或一部分欠缺的圆等, 也可以是透过孔30' 的图形重心相对于上述投射光轴27偏心, 使该投射光轴27的测距光的光束透过的形状。

上述光路切换部分24选择上述第2光路26的状态下, 上述菱形棱镜28成为偏离上述光轴20的状态。来自上述混合部分23的测距光被上述第2准直透镜29会聚, 测距光从上述光纤31的入射端向该光纤31入射, 该光纤31射出的测距光通过上述第3准直透镜32形成平行光束, 向上述投射光轴27射出。

另外, 上述光源部15具备指示用光源33, 该指示用光源33采用LD(激光二极管), 发出可视光的指示用激光光线, 该指示用激光光线通过第4准直透镜34形成平行光束, 指示用激光光线通过上述投射光学系统16向测定对象物(未图示)投射。

以下说明该投射光学系统16。

上述投射光轴27上设置有光束分裂器35、凹透镜36、第1光路偏向部件37、第2光路偏向部件38、物镜39, 上述光束分裂器35和上述凹透镜36间设置投射光量调整部分41。上述第2光路偏向部件38的图形的重心相对于上述投射光轴27偏心设置, 上述第2光路偏向部件38形成足够的形状, 以反射经由上述遮光板30入射的测距光。

另外, 上述第2光路偏向部件38的偏心的状态, 例如图1中, 相对于投射光轴27向上侧偏心, 上述第2光路偏向部件38反射的测距光的光束也成为相对于上述投射光轴27向上侧偏心的状态。

上述投射光量调整部分41由步进马达等具有定位机能的光量调整马达42旋转, 透过光量具备在圆周方向连续变化的光量调整板43, 该光量调整板43设置成遮挡上述投射光轴27。

上述凹透镜36设置成使该凹透镜36的焦点位置和上述物镜39的焦点位置对准, 与该物镜39一起构成光束扩展器, 可扩大导入上述凹透

镜36的平行光束并投射。因此，可以将上述光束分裂器35、光量调整板43等的光学部件的影响限制到最小。另外，与将上述激光光源21设置在上述物镜39的焦点位置的构造比较，投射效率提高。

上述光束分裂器35将来自上述激光光源21的测距光(红外线)大部分透过而使一部分反射，并使来自上述指示用光源33的指示用激光光线(可视光)全反射。上述第1光路偏向部件37是反射镜等，上述第2光路偏向部件38是反射镜或反射测距光的分色镜等，该第2光路偏向部件38全反射测距光，部分反射上述指示用激光光线(可视光)，并使部分透过。

以下说明上述内部参照光学系统17。

该内部参照光学系统17设置在上述光源部15和后述的上述受光光学系统18间，上述内部参照光学系统17具有与上述光束分裂器35的透过光轴对准的内部参照用光轴44，该内部参照用光轴44上设置有聚光透镜45、浓度滤光器46、分色棱镜47。

上述投射光轴27和上述内部参照用光轴44间横跨设置遮光部分48。该遮光部分48具备遮挡上述投射光轴27和上述内部参照用光轴44的遮光板49及使该遮光板49旋转的可定位的遮光马达51。上述遮光板49设计成当遮挡上述投射光轴27时使上述内部参照用光轴44通过，而当遮挡上述内部参照用光轴44时使上述投射光轴27通过。

从而，通过旋转上述遮光板49，选择其中之一，即，使来自上述光源部15的测距光向上述投射光轴27照射，或作为内部参照光向上述内部参照用光轴44照射。

上述浓度滤光器46调整内部参照光的光强度，使来自测定对象物的反射测距光和内部参照光的光强度大致相等。

以下说明上述受光光学系统18。

该受光光学系统18具备与上述内部参照用光轴44的延长对准的受光光轴52，该受光光轴52上设置有上述分色棱镜47、环形透镜53、受光光纤54、第5准直透镜55、干涉滤光器56、会聚透镜57、受光元件58。

作为该受光元件58,例如采用雪崩光电二极管(APD),上述干涉滤光器56具有使狭频带,例如使800nm附近的波段透过的特性。上述受光元件58若接受反射测距光,则受光信号向运算部65送出,该运算部65根据受光信号运算到测定对象物的距离。

说明上述接眼光学系统19。

该接眼光学系统19具备接眼光轴60,该接眼光轴60与透过上述分色棱镜47的上述物镜39的光轴延长对准。上述接眼光轴60上设置有可沿该接眼光轴60移动的聚焦透镜61、将像变换成正立像的正立棱镜62、设有十字等的视准线的视准板63、接眼透镜64。

以下说明操作。

首先,点亮上述指示用光源33,发出指示用激光光线。该指示用激光光线由上述光束分裂器35反射,经由上述第1光路偏向部件37、第2光路偏向部件38,通过上述物镜39向测定对象物照射。由于上述指示用激光光线与上述投射光轴27同轴投射,因而精确照射测定点。通过上述接眼光学系统19观察上述指示用激光光线的照射点,确定测定点。测定点确定后熄灭上述指示用光源33。

上述指示用光源33由于只在必要场合点亮,因而,显著减少了激光光线照射作业场的作业者及路过人的眼睛的情况,不会使作业者及路过人感到厌恶或眩目。

以建筑物的壁面等作为测定对象物而进行非棱镜距离测定时,选择非棱镜测定。

选择非棱镜测定时,上述菱形棱镜28定位成遮挡上述第2光路26、投射光轴27。上述激光光源21发出的测距光用上述混合部分23混合。通过混合消除光量斑,提高测定精度。通过上述菱形棱镜28使光路偏向上述第1光路25,测距光透过上述光束分裂器35,通过上述投射光学系统16向测定对象物投射。

投射的测距光的光束直径、扩散角取决于发光源的大小。上述激光光源21的发光点为半导体激光(LD)时,照射直径为 $3\mu\text{m}$ 左右小径的

测距光。

通过上述投射光学系统16向测定对象物投射测距光，由于反射面一般不是镜面或镜面状，因而被测定对象物反射的反射测距光形成扩散。反射测距光通过上述投射光轴27入射物镜39，由该物镜39会聚，入射上述分色棱镜47并由该分色棱镜47反射。另外，入射该分色棱镜47的反射测距光的光束变动得比上述第2光路偏向部件38大得多。

由于采用上述第2光路偏向部件38配置在上述投射光轴27等的上述投射光学系统16的结构，导入上述受光光学系统18的反射测距光成为中心部欠缺的光束。因此，测定对象物为近距离的场合，反射测距光的光束欠缺的部分与上述受光光纤54的入射端面一致，可能发生反射测距光不入射上述受光光学系统18的状态。上述环形透镜53使反射测距光的周边的光束折射，入射上述受光光纤54。结果，不管测距距离的远近，反射测距光都导入上述受光光学系统18。

反射测距光入射上述受光光纤54并通过该受光光纤54导入上述第5准直透镜55，由该第5准直透镜55形成平行光束。由上述干涉滤光器56去除干扰光，通过上述会聚透镜57会聚到上述受光元件58。该受光元件58接受S/N比大的测距光。

上述光量调整马达42根据距离测定使上述光量调整板43旋转，调节该光量调整板43射出的测距光的强度，无论到测定对象物的距离多少，使上述受光元件58接受的反射测距光的强度成为一定。另外，上述遮光部分48切换测距光向测定对象物投射，或作为内部参照光入射上述受光光学系统18，上述浓度滤光器46调整内部参照光的光强度，使内部参照光和反射测距光的光强度大致相等。

上述受光元件58将上述反射测距光和内部参照光的受光信号向上述运算部65发送，该运算部65根据来自上述受光元件58的受光信号计算出测定对象物的距离。如上所述，由于上述干涉滤光器56除去了反射测距光的波段的光以外的干扰光，因而上述受光元件58接受的反射测距光可以进行S/N比大、精度高的测距。

棱镜测定中，为了降低由望远镜的视轴和测距光轴的偏差引起的误差，射出扩散角大的光束。

选择棱镜测定时，上述菱形棱镜28定位为从上述第2光路26、投射光轴27偏离的状态。上述激光光源21发出的测距光由上述混合部分23混合。通过混合消除光量斑，提高测定精度。

测距光由上述第2准直透镜29会聚入射到上述光纤31的入射端面。该光纤31的射出端面位于上述投射光轴27，上述光纤31射出的测距光通过上述第3准直透镜32会聚后，透过上述遮光板30、上述光束分裂器35，由上述投射光学系统16向测定对象物(角隅棱镜等的回射棱镜)投射。通过透过上述遮光板30，测距光的一部分被遮断，测距光的光束成为相对于上述投射光轴27偏心(图1中向上侧偏心)。

如上所述，投射的测距光的光束直径、扩散角取决于发光源的大小，棱镜测定中上述光纤31的射出端面用作2次光源，该光纤31的端面的直径为300 μm ，比上述非棱镜测定中的半导体激光(LD)的直径3 μm 大得多，投射扩散角大的测距光。

棱镜测定中，扩散角大且均一的测距光是进行高精度测距的条件，投射的测距光通过由上述混合部分23混合并透过上述光纤31而进行多次反射而多模化，因而可防止由激光光线的可干涉性产生的光斑，抑制光量斑的发生。

测定对象物反射的测距光的光束成为在图1中向下侧偏心，经由上述投射光轴27从上述物镜39入射。测距光由该物镜39会聚。

透过该物镜39的反射测距光的一部分虽然被上述第2光路偏向部件38遮挡，但是由于上述测距光的光束向下侧偏心，且上述第2光路偏向部件38向上侧偏心，因而上述反射测距光未被该第2光路偏向部件38遮挡的部分向上述分色棱镜47入射。

该分色棱镜47反射的反射测距光入射上述受光光纤54。通过该受光光纤54导入上述第5准直透镜55，由上述第5准直透镜55形成平行光束，并由上述干涉滤光器56去除干扰光，光束通过上述会聚透镜57会

聚，被上述受光元件58接受。

另外，棱镜测定的测距中通过由上述干涉滤光器56去除干扰光，也可以提高S/N比。另外，与非棱镜测定同样，上述第5准直透镜55使入射上述干涉滤光器56的反射测距光成为垂直入射的光，使反射测距光不会由于上述干涉滤光器56导致光量减少。

图3说明上述光路切换部分24。

上述菱形棱镜28由棱镜架66保持，从该棱镜架66突出旋转轴67，上述菱形棱镜28被支撑成可经由该旋转轴67自由旋转。另外，上述旋转轴67与马达(未图示)、电磁线圈等的执行器(未图示)连结，通过该执行器可使上述菱形棱镜28旋转需要的角度，以从上述第2光路26、投射光轴27装卸。

图4表示其他光路切换部分24。

图4中，与图1中所示同等的部件附上相同符号。

作为光束分裂器，在上述第2光路26上配置第1半透明反射镜68，在上述投射光轴27上配置第2半透明反射镜69，上述第1半透明反射镜68和上述第2半透明反射镜69平行对置，机械固定在测距装置的框体等上。从而，通过平行设定上述第2光路26和上述投射光轴27，上述第1半透明反射镜68和上述第2半透明反射镜69间形成上述第1光路25，由上述第1半透明反射镜68反射通过上述第1光路25并由上述第2半透明反射镜69反射的测距光通过上述投射光轴27从上述投射光学系统16投射。另外，光束切换机71横跨设置在上述第2光路26和上述第1光路25间。上述光束切换机71具备具有透过孔(未图示)的光束切换板72和使该光束切换板72旋转的马达73。上述光束切换板72在上述第2光路26开通的状态下，遮断上述第1光路25，在该第1光路25开通的状态下，遮断上述第2光路26。

上述光束切换机71将透过上述第1半透明反射镜68的测距光导入上述光纤31，上述光束切换机71将上述第1半透明反射镜68反射的测距光经由上述第2半透明反射镜69导入上述投射光学系统16。

另外，上述遮光板30也可设置在上述投射光轴27。该场合，不仅棱镜测定，而且非棱镜测定时测距光的一部分也被遮挡，非棱镜测定时，由于反射测距光是扩散光，因而即使反射测距光的一部分被遮挡也可以获得充分的光量，不会妨碍测定。

图5表示第2实施例。

该第2实施例中，表示棱镜测定用的光源和非棱镜测定用的光源分别设置的情况。另外，图5表示光源部15，其他构成由于与图1所示同样，因而图示省略。

光轴20上设置作为非棱镜用的光源的激光光源21、第1准直透镜22、混合部分23及光束分裂器74。另外，该光束分裂器74中，在与上述光轴20正交的第2光路26上设置副激光光源75、副第1准直透镜76、副混合部分77、第2准直透镜29、光纤31、第3准直透镜32，上述副激光光源75射出的副测距光入射上述光束分裂器74。

第2实施例中，第2光路26的第3准直透镜32和光束分裂器74之间设置遮光板30。另外，上述副激光光源75采用与上述激光光源21同一规格的LD。另外，上述遮光板30也可设置在投射光轴27。

另外，由光源控制部78控制上述激光光源21、上述副激光光源75的发光、点灭等。

执行非棱镜测定时，上述激光光源21点亮，上述副激光光源75熄灭。来自该激光光源21的测距光由上述第1准直透镜22会聚，由上述混合部分23混合，测距光透过上述光束分裂器74经由上述投射光轴27投射，或测距光由遮光部分48切换光路，经由内部参照用光轴44导入未图示的受光光学系统18(参照图1)。如上所述，可获得上述激光光源21的发光点径小、适合于非棱镜测定的测距光。

另外，执行棱镜测定时，上述副激光光源75点亮，上述激光光源21熄灭。副测距光由上述副第1准直透镜76会聚，由上述副混合部分77混合，通过上述第2准直透镜29会聚到上述光纤31的入射端面。透过该光纤31的副测距光通过上述第3准直透镜32形成平行光束，由上述光束

分裂器74反射，经由上述投射光轴27投射，或副测距光由上述遮光部分48切换光路，经由上述内部参照用光轴44导入未图示的上述受光光学系统18(参照图1)。

棱镜测定的场合，上述光纤31的射出端面成为2次光源，该光纤31的射出端面具有300 μm的直径，因而可获得具有适合于棱镜测定的大扩散角的副测距光。另外，由于上述光纤31中副测距光多模化，因而投射出无光量斑的均一副测距光。上述遮光板30的作用与第1实施例同样。

另外，对于上述光束分裂器74的反射率、透射率，棱镜测定中光量可以比非棱镜测定少，因此也可以设定测距光的透射率高，副测距光的反射率低。

本第2实施例中，由于上述副激光光源75和上述激光光源21通过上述光源控制部78切换，因而可省略第1实施例所示光路切换部分24。另外，由于上述激光光源21和上述副激光光源75存在制作上的个体差异，不能发出完全同一波长的测距光，但只是上述干涉滤光器56(参照图1)的透过波段所包含的程度的误差，在实用上无妨碍，可实质上发出同一波长的测距光，获得与第1实施例同样高的S/N比，维持高测定精度。

另外，第2实施例可省略上述混合部分23。

由于本发明具备：发出测距光的光源部；具有受光光轴的受光光学系统；具有投射光轴，将来自上述光源部的测距光向测定对象物投射，将来自该测定对象物的反射测距光导入上述受光光学系统的投射光学系统；将来自上述光源部的测距光作为内部参照光导入上述受光光学系统的内部参照光学系统，并且上述光源部可射出扩散角不同的2个测距光，上述光源部、投射光学系统之一具有使测距光相对于投射光轴偏心的偏心用部件，因而，不管测定对象物是近距离、远距离，或是非棱镜测定、棱镜测定，都可进行距离测定，实现装置的简化。

图 1

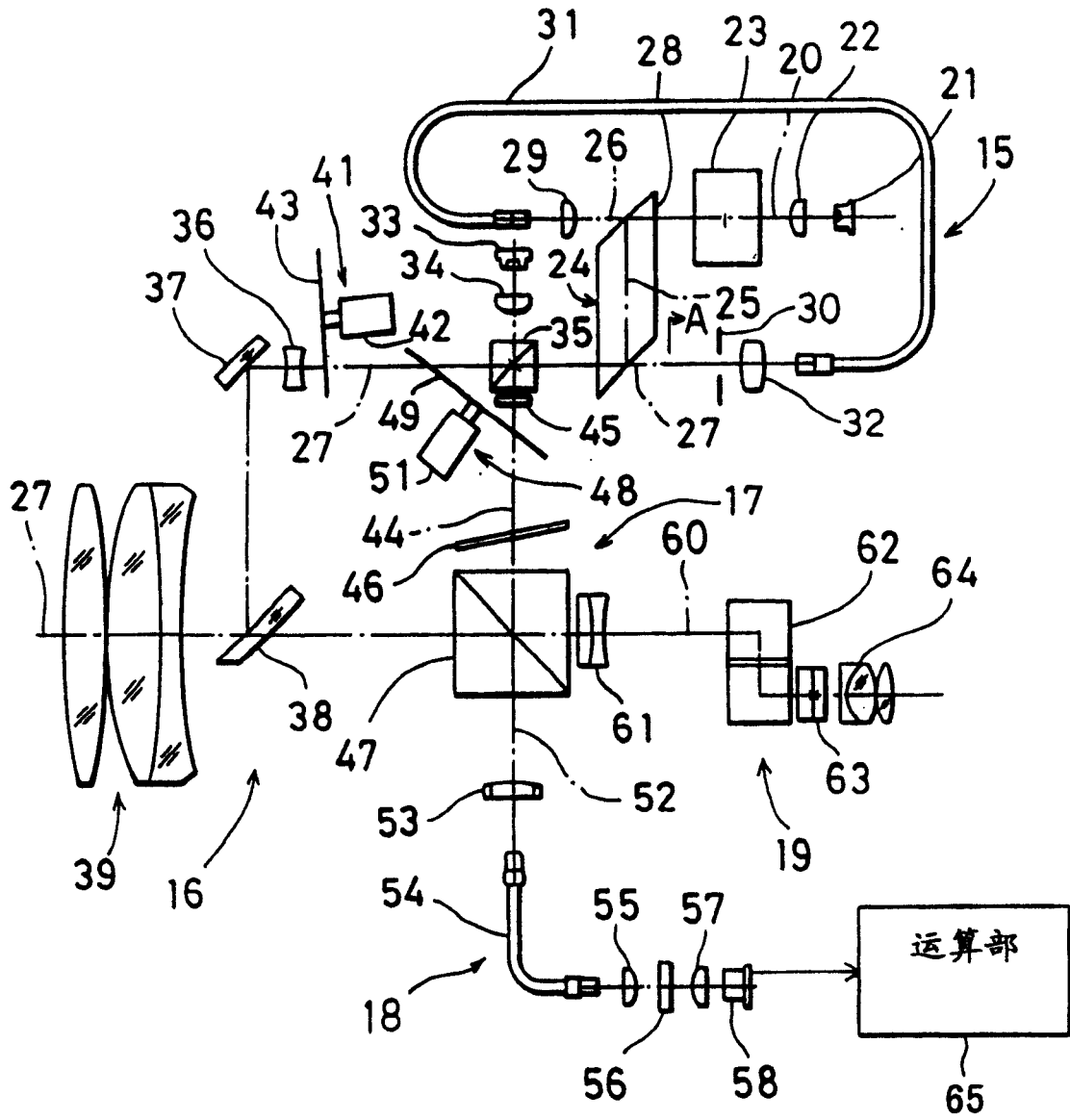


图 2

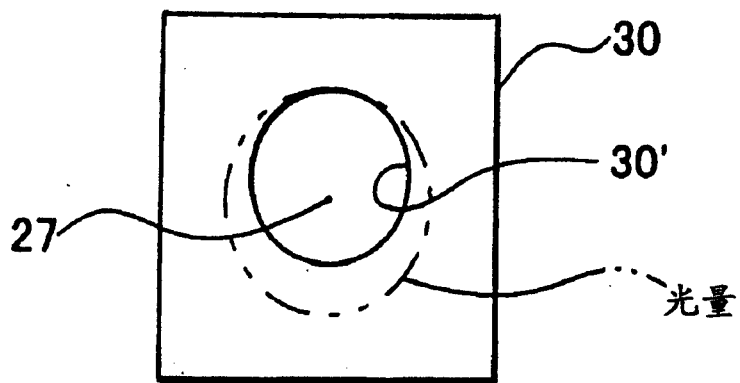


图 3A

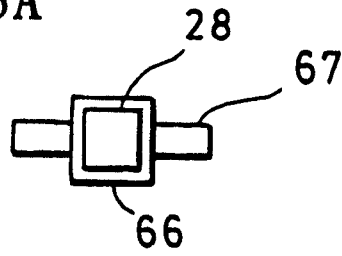


图 3B

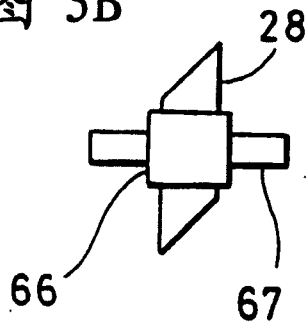


图 3C

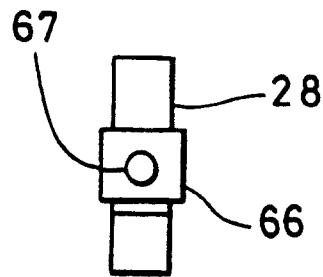


图 4

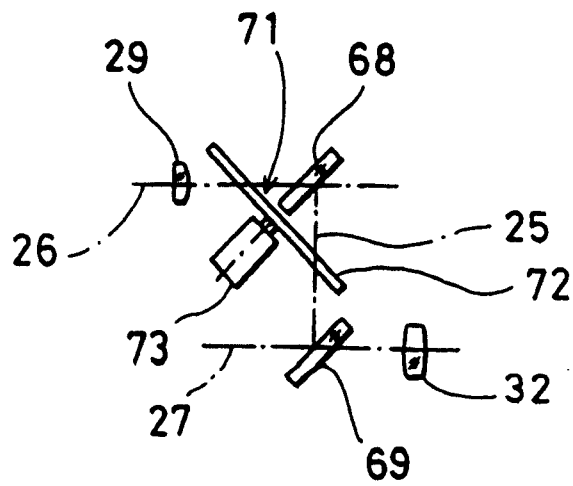


图 5

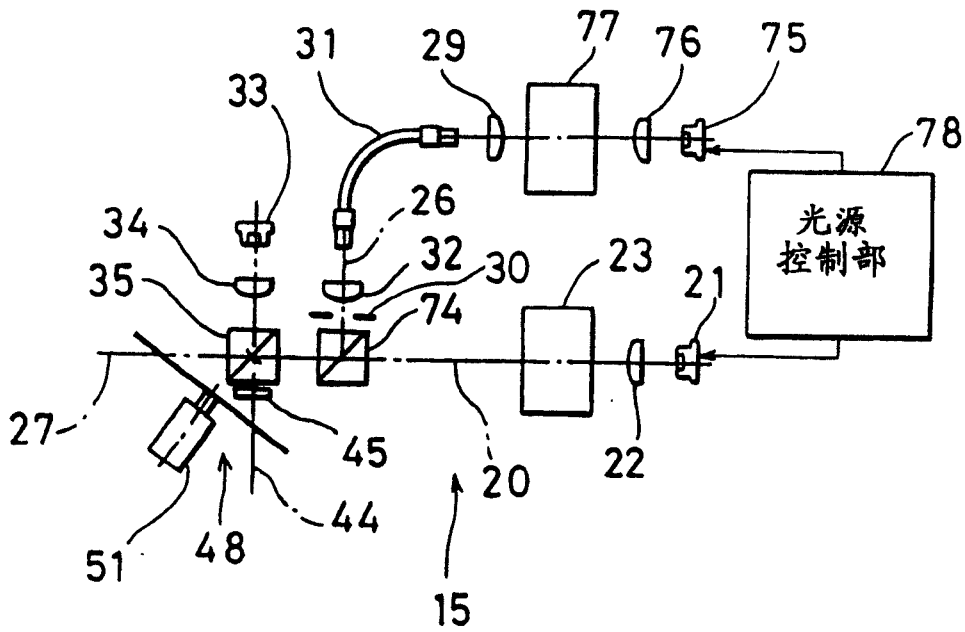


图 6

