



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109443219 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 01

(21) 申请号 201811308038.X

(22) 申请日 2018.11.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109443219 A

(43) 申请公布日 2019.03.08

(73) 专利权人 北方民族大学
地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏
区文昌北路204号

(72) 发明人 张白 康学亮

(74) 专利代理机构 宁波鄞州科易德专利商标代
理事务所(普通合伙) 33386
专利代理师 唐艳梅

(51) Int. Cl.
G01B 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108444397 A, 2018.08.24

CN 103438805 A, 2013.12.11

CN 208887576 U, 2019.05.21

审查员 刘梦婉

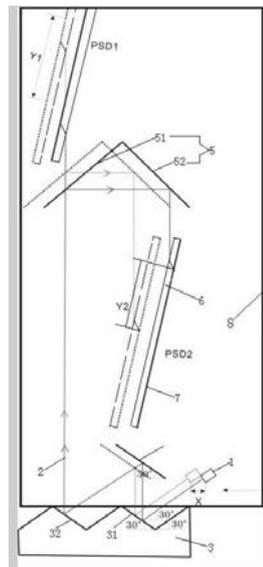
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

带有折射镜的新型位移传感器及其测量方法

(57) 摘要

本发明提供了一种带有折射镜的新型位移传感器及其测量方法,该带有折射镜的新型位移传感器包括:反射镜,用于接收激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且使该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面;分光镜组,包括分光镜和反光镜,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,且使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜发生折射并入射至光电探测器,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜发生折射并入射至光电探测器。本发明位移传感器,通过折射镜的设置,可以提高位移传感器的测量精度。



1. 一种带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,包括:
三角波反射镜,包括第一反射面和第二反射面;
激光束,入射至三角波反射镜的第一反射面;
反射镜,用于接收激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且使该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面;
分光镜组,包括分光镜和反光镜,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,且使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜;
两个所述折射镜,用于接收经分光镜组透射或反射的激光束,并使得激光束发生折射;
两个光电探测器,每个光电探测器分别对应一个折射镜,用于接收经对应折射镜折射的激光束,并测量其入射位置;
处理系统,用于根据光电探测器接收到的激光束的入射位置变化量计算出被测物体的位移变化值;
两个所述折射镜的入射面与出射面均为平面,且入射面与出射面相互平行;
所述折射镜与光电探测器贴合。
2. 根据权利要求1所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,反射镜平行于第一反射面,同时平行于第二反射面,激光束与第一反射面的锐角夹角等于两倍第一反射面与水平面的夹角。
3. 根据权利要求1所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,所述激光束为P偏振光。
4. 根据权利要求1所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,两个光电探测器和分光镜组之间的设置位置满足关系:激光束经分光镜组后分别入射至两个光电探测器的入射角相同。
5. 根据权利要求4所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,分光镜和反光镜呈90度夹角设置,且两个光电探测器平行设置。
6. 根据权利要求1-5任一所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,还包括壳体,激光束由激光源发射得到,激光源、反射镜、分光镜组、两个光电探测器和两个折射镜均固定设置于壳体内,组成读数头。
7. 根据权利要求6所述的带有折射镜的新型位移传感器,其特征在于,所述读数头为至少两个,且所述至少两个读数头之间的位置关系满足:在测量过程中,至少有一个读数头可以读取到激光束在光电探测器上的入射位置变化量。
8. 权利要求6-7任一所述的带有折射镜的新型位移传感器的测量方法,其特征在于,包括以下步骤:
将被测物体固定在三角波反射镜或读数头上;
调整激光束、三角波反射镜、光电探测器、反射镜、折射镜、分光镜组的位置关系,使得反射镜接收到激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,并使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至

分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器;

发射激光束,所述激光束先后经过所述三角波反射镜的第一反射面、反射镜、第二反射面、分光镜组后,分别入射至两个折射镜,且经折射镜折射后被对应的光电探测器探测到激光束的初始位置;

被测物体位移,在位移过程中,光电探测器检测激光束的位置的变化,直到被测物体停止位移;

处理系统通过对两个光电探测器检测到的位置变化进行处理,获得被测物体的位移值。

带有折射镜的新型位移传感器及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域,特别涉及一种带有折射镜的新型位移传感器及其测量方法。

背景技术

[0002] 基于光学三角放大法的位移测量新原理,是在光学三角放大法的基础上,结合三角波光学器件与高精度PSD(Position Sensitive Device,位置灵敏(敏感)探测器)实现的。三角波光学器件将线性位移等间隔细分,降低光学器件加工精度与尺寸要求的同时,降低高精度PSD的尺寸要求,在小范围内实现高精度位移测量。然而现有技术中的位移传感器,例如,申请号为201810481651.5,名称为《新型位移传感器及其测量方法》中提供的位移传感器,位移测量原理与结构如图1所示,由图1可知,通过两个光电探测器及分光镜组的设置,可以消除光学元件角度加工偏差而影响放大倍数,可以将长度测量的精度大大提升。然而其位移传感器的测量放大倍数与PSD入射角有关,传感器的放大倍数容易受到影响,即为当入射于PSD的激光束的入射角增大时,PSD本身的测量精度会下降。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可以提高测量精度的带有折射镜的新型位移传感器及其测量方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0005] 一种带有折射镜的新型位移传感器,包括:

[0006] 三角波反射镜,包括第一反射面和第二反射面;

[0007] 激光束,入射至三角波反射镜的第一反射面;

[0008] 反射镜,用于接收激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且使该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面;

[0009] 分光镜组,包括分光镜和反光镜,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,且使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜;

[0010] 两个所述折射镜,用于接收经分光镜组透射或反射的激光束,并使得激光束发生折射;

[0011] 两个光电探测器,每个光电探测器分别对应一个折射镜,用于接收经对应折射镜折射的激光束,并测量其入射位置;

[0012] 处理系统,用于根据光电探测器接收到的激光束的入射位置变化量计算出被测物体的位移变化值。

[0013] 作为一种可实施方式,反射镜平行于第一反射面,同时平行于第二反射面,激光束与第一反射面的锐角夹角等于两倍第一反射面与水平面的夹角。

[0014] 作为一种可实施方式,两个所述折射镜的入射面与出射面均为平面,且入射面与出射面相互平行。

[0015] 作为一种可实施方式,所述折射镜与光电探测器贴合。

[0016] 作为一种可实施方式,所述激光束为P偏振光。

[0017] 作为一种可实施方式,两个光电探测器和分光镜组之间的设置位置满足关系:激光束经分光镜组后分别入射至两个光电探测器的入射角相同。

[0018] 作为一种可实施方式,分光镜和反光镜呈90度夹角设置,且两个光电探测器平行设置。

[0019] 作为一种可实施方式,还包括壳体,激光束由激光源发射得到,激光源、反射镜、分光镜组、两个光电探测器和两个折射镜均固定设置于壳体内,组成读数头。

[0020] 作为一种可实施方式,所述读数头为至少两个,且所述至少两个读数头之间的位置关系满足:在测量过程中,至少有一个读数头可以读取到激光束在光电探测器上的入射位置变化量。

[0021] 另一方面,本发明同时提出一种上述带有折射镜的新型位移传感器的测量方法,包括以下步骤:

[0022] 将被测物体固定在三角波反射镜或读数头上;

[0023] 调整激光束、三角波反射镜、光电探测器、反射镜、折射镜、分光镜组的位置关系,使得反射镜接收到激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,并使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器;

[0024] 发射激光束,所述激光束先后经过所述三角波反射镜的第一反射面、反射镜、第二反射面、分光镜组后,分别入射至两个折射镜,且经折射镜折射后被对应的光电探测器探测到激光束的初始位置;

[0025] 被测物体位移,在位移过程中,光电探测器检测激光束的位置的变化,直到被测物体停止位移;

[0026] 处理系统通过对两个光电探测器检测到的位置变化进行处理,获得被测物体的位移值。

[0027] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0028] 本发明带有折射镜的新型位移传感器,通过折射镜的设置,使得增加位移传感器放大倍数的同时,降低激光入射至光电探测器的角度,因此位移传感器可以在提高放大倍数的同时保证光电探测器的测量稳定性,换言之可以提高位移传感器的测量精度。

[0029] 通过两个所述折射镜的入射面与出射面均为平面,且入射面与出射面相互平行;使得入射至折射镜的激光位置变化量与入射至光电探测器的激光位置变化量相同从而简化了位移测量计算公式。

[0030] 通过采用偏振激光,增加了激光经过折射入射至光电探测器的强度,减小了折射镜反射入射光的比例,换言之可以降低光电探测器对激光入射强度的要求。

[0031] 通过所述折射镜与光电探测器贴合,避免折射镜折射后的激光束再次发生折射。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简要介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关附图。

[0033] 图1所示为现有技术中位移传感器的位移测量原理示意图。

[0034] 图2所示为实施例1提供的一种结构的带有折射镜的新型位移传感器(存在角度加工误差)的测量原理示意图。

[0035] 图3为图2所示结构中理想状态下(不存在角度加工误差)的光路示意图。

[0036] 图4所示为实施例1提供的另一种结构的带有折射镜的新型位移传感器的测量原理示意图。

[0037] 图5所示为实施例2提供的一种结构的带有折射镜的新型位移传感器的测量原理示意图。

[0038] 图中标号说明:

[0039] 激光源1,激光束2,三角波反射镜3,第一反射面31,第二反射面32,反射镜4,分光镜组5,分光镜51,反光镜52,折射镜6,光电探测器7,壳体8。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚完整的描述。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0041] 实施例1

[0042] 请参阅图2-3,本实施例中提供了一种带有折射镜的新型位移传感器,包括激光源1,三角波反射镜3,反射镜4,分光镜组5,两个折射镜6,两个光电探测器7,其中,三角波反射镜3包括多个反射面,为了便于理解,本文中用于接收激光源发射的激光束的反射面定义为第一反射面。另外,本文中所述的反射镜、反光镜是指设置于不同位置的光学器件,但是均是指具有反射作用的光学器件,分别命名为反射镜和反光镜,是为了便于区分,避免过多的数字限定引起混淆。反射镜和反光镜均可以采用全反射镜。

[0043] 本带有折射镜的新型位移传感器中:

[0044] 激光源用于发射出激光束2,并射向三角波反射镜3的第一反射面31;

[0045] 反射镜4用于接收激光束2被三角波反射镜3的第一反射面31反射的激光束,且使该激光束在激光束2入射至同一个第一反射面31的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜3的第二反射面32;

[0046] 分光镜组5,包括分光镜51和反光镜52,且分光镜51和反光镜52呈一定夹角设置,且使得三角波反射镜3的第二反射面32反射的激光束入射至分光镜51,一部分激光束先后经分光镜51和反光镜52反射后入射至其中一个折射镜,另一部分激光束经分光镜51透射后

入射至另一个折射镜；

[0047] 两个所述折射镜6,用于接收经分光镜组透射或反射的激光束,并使得激光束发生折射；

[0048] 两个光电探测器7,每个光电探测器分别对应一个折射镜,用于接收经对应折射镜折射的激光束,并测量其入射位置;如图2所示,其中一部分激光束先后经分光镜51和反光镜52反射后入射至其中一个折射镜6并经过折射最后入射至光电探测器7,如图2中的PSD2,另一部分激光束经分光镜51透射后入射至另一个折射镜6并经过折射最后入射至光电探测器7,如图2中的PSD1；

[0049] 处理系统,用于根据光电探测器7接收到的激光束2的入射位置变化量计算出被测物体的位移变化值。

[0050] 容易理解的,入射光线与光电探测器接收面的夹角过小时,入射光线的光斑会发生重心的偏移,对光电探测器的测量精度造成影响。通过折射镜的设置,使得增加位移传感器放大倍数的同时,降低激光入射至光电探测器的角度,因此可以提高传感器的测量精度。且在本方案中,为了避免经折射镜折射后的激光束再次发生折射对测量精度造成影响,所述折射镜与光电探测器贴合。

[0051] 在进一步的方案中,两个所述折射镜的入射面与出射面均为平面,且入射面与出射面相互平行。使得入射至折射镜的激光位置变化量与入射至光电探测器的激光位置变化量相同,从而简化了位移测量计算公式。

[0052] 作为一种较优的实施方式,所述激光束2为P偏振光。通过采用偏振光,增加了激光经过折射入射至光电探测器的强度,降低了激光束以大入射角入射至折射镜时激光束的反射率,减小了折射镜反射入射光的比例,换言之可以降低光电探测器对激光入射强度的要求。

[0053] 如图2-3所示,光电传感器7采用PSD,位移前的激光束2用实线表示,位移后的激光束2用虚线表示,激光束2的传输路径如下：

[0054] 位移前,激光源1发射激光束2至三角波反射镜3的第一反射面31,三角波反射镜3的第一反射面31将激光束2反射至反射镜4,反射镜4将第一反射面31反射的激光束反射至第二反射面32,第二反射面32再将入射激光束反射至分光镜51,一部分激光束经分光镜51透射后入射至折射镜6发生折射并入射至PSD1,PSD1接收经分光镜51透射的激光束,并测量出入射位置,此时记为第一入射位置;另一部分激光束经分光镜51反射后入射至反光镜52,再经反光镜52反射后入射至折射镜6发生折射并入射至PSD2,PSD2接收经反光镜52反射的激光束,并测量出入射位置,此时记为第二入射位置。

[0055] 位移后(图2中展示为向左位移,位移时激光源1、反射镜4、分光镜组5和光电探测器7同步位移),激光源1发射激光束2至三角波反射镜3的第一反射面31,三角波反射镜3的第一反射面31将激光束2反射至反射镜4,由于第一反射面31与第二反射面32的加工误差,反射镜4将第一反射面31反射的激光沿与位移前不同的路径反射至第二反射面32,第二反射面32再将入射激光束反射至分光镜51,一部分激光束经分光镜51透射后入射至折射镜6发生折射并入射至PSD1,PSD1接收经分光镜51透射的激光束,并测量出入射位置,此时记为第三入射位置;另一部分激光束经分光镜51反射后入射至反光镜52,再经反光镜52反射后入射至折射镜6发生折射并入射至PSD2,PSD2接收经反光镜52反射的激光束,并测量出入射

位置,此时记为第四入射位置。

[0056] 由第一入射位置和第三入射位置可计算出PSD1的放大倍数,由第二入射位置和第四入射位置可计算出PSD2的放大倍数,取PSD1和PSD2的放大倍数的加权平均数作为位移传感器的放大倍数。

[0057] 应用上述位移传感器测量时,根据第一入射位置与第三入射位置即可计算出激光源1的位移量,即被测物体的位移量。计算过程根据三角关系即可获得。

[0058] 作为一种较优的实施方式,如图2所示,三角波反射镜3的第一反射面31和第二反射面32分别与水平面的夹角为150度(仅以水平向右为正方向且沿逆时针方向旋转为例),激光源1发射的激光束2入射至第一反射面31的入射角为30度,反射镜4平行于第一反射面31和第二反射面32。在保障反射镜4使得激光束2入射至同一个第一反射面31的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜3的第二反射面32的情况下,可以有其他不同的设置方式。

[0059] 例如,可以通过如下方式实现激光束2入射至同一个第一反射面31的测量过程中,反射镜4反射的激光束在位移前后沿同一路径反射至三角波反射镜3的第二反射面32:反射镜4平行于第一反射面31,也平行于第二反射面32,激光束2与第一反射面31的锐角夹角等于两倍第一反射面31与水平面的夹角,即第一反射面31与水平面的锐角夹角等于激光束2与第一反射面31的锐角夹角。

[0060] 如图3可知,对于三角波反射镜3,在满足第一反射面31和第二反射面32平行(即与水平面的夹角一致)的条件下,其具体结构没有限制,即对于形成三角波的两个反射面的夹角没有限制,例如图2中所示为两个反射面的夹角为120度;又例如图3中所示为两个反射面的夹角为90度,等等。且三角波也并非一定需要等腰三角波,即形成三角波的两个反射面与水平面的锐角夹角可以相等,也可以不相等。

[0061] 通过反射镜4的设置,可以使得激光束2入射至同一个第一反射面31的测量过程(位移前和位移后)中,反射镜4反射的激光束在位移前后沿同一路径反射至三角波反射镜3的第二反射面32,也使得位移前后的激光沿相同的路径入射至光电探测器,即位移测量的放大倍数与三角波的反射面的角度无关,因此可以不受反射面的角度限制而降低放大倍数影响,换言之可以增大放大倍数,提高测量精度。

[0062] 如图3所示,理想状态下,三角波反射镜3的(同侧的)每一个反射面的角度相同,通过反射镜4的设置可以使得激光束2入射至同一个第一反射面31的测量过程(位移前和位移后)中,反射镜4反射的激光束在位移前后沿同一路径反射至三角波反射镜3的第二反射面32,即三角波反射镜3反射的激光束沿同一路径入射至光电探测器。但是基于制造工艺的限制,很难保障三角波反射镜3的每一个反射面都保持相同的角度,即,第一反射面31和第二反射面32的角度可能存在一定的角度误差,使得位移前和位移后三角波反射镜3反射的激光束不能沿相同的路径入射至光电探测器,如图2所示,因此位移传感器的放大倍数得不到保障。

[0063] 但是本实施例中,通过两个光电探测器7及分光镜组5的设置,当第一反射面31与第二反射面32的角度存在加工误差时,其中一个光电探测器7(如图4中的PSD2)的放大倍数减小(依然是放大状态),而另一个光电探测器7(如图4中的PSD1)的放大倍数增加,综合结

果(即位移传感器的放大倍数 $= \frac{1}{2} \times (\frac{Y1}{X} + \frac{Y2}{X})$)即可保持位移传感器

整体的放大倍数不变,因此可以消除第二反射面32与第一反射面31的角度误差而影响放大倍数,换言之可以保障位移传感器的放大倍数不受三角波反射镜3加工工艺的影响。

[0064] 需要说明的是,本实施例中,基于方便运算及装配的考虑,如图2中,将分光镜和反光镜呈90度夹角设置,且两个光电探测器平行设置。但是作为可实施方式,分光镜组也可以有其他设置,例如图4所示,只要满足如下条件即可:

[0065] 分光镜和反光镜呈一定夹角设置,且使得三角波反射镜的反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜6发生折射并入射至对应光电探测器7,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜6发生折射并入射至对应光电探测器7。

[0066] 例如,分光镜和反光镜呈非90度夹角设置时,当三角波反射镜的反射面的角度发生变化,利用PSD1和PSD2分别测出的位移将会一个缩小(相对于被测物体的位移量,依然是放大状态,即仅是放大倍数的缩小),一个增大,但是缩小与增大的倍数不同,例如PSD1的位移增大后的放大倍数为d1倍,PSD2的位移缩小后的放大倍数为d2倍,那么此时整个带有折

射镜的新型位移传感器的位移值(即被测物体的位移值)则为: $X = \frac{1}{2} \times (\frac{Y1}{d1} + \frac{Y2}{d2})$ 。

[0067] 另外需要说明的是,当分光镜和反光镜呈非90度夹角设置时,也可以通过设置PSD1和PSD2之间的位置关系,使得入射至PSD1和PSD2的激光束的入射角相同,进而近似实现当三角波反射镜的反射面的角度发生变化时,利用PSD1和PSD2分别测出的位移变化分别缩小和增大相同的倍数,以简化运算过程。

[0068] 作为一种较优的实施方式,位移传感器还可以包括壳体8,激光源1、反射镜4、分光镜组5、折射镜6和光电探测器7均固定设置于壳体8内,组成读数头,激光源1发射的激光束2及其反射光束均可以通过读数头的收发端面。激光源1、反射镜4、分光镜组5、折射镜6和光电探测器7均固定设置于壳体8内,可以保持相互之间的位置固定,也可以保障各部件之间保持同步位移。

[0069] 测量时,可以根据实际应用情况,采用将三角波反射镜3固定在被测物体上,读数头保持固定不动,被测物体发生位移时,三角波反射镜3与读数头发生相对运动,读数头可以测量得到三角波反射镜3即被测物体的位移值;或者,也可以采用将读数头固定在被测物体上,三角波反射镜3保持不动,被测物体发生位移带动读数头运动,读数头与三角波反射镜3发生相对位移,读数头可以测得读数头与三角波反射镜3之间的相对位移,进而得到被测物体的位移值;测量选择三角波反射镜3或者读数头来固定在被测物体上,提高了测量便利性。

[0070] 应用上述带有折射镜的新型位移传感器进行位移测量时,其步骤如下:

[0071] 步骤一,将被测物体固定在三角波反射镜或读数头上;

[0072] 步骤二,调整激光束、三角波反射镜、光电探测器、反射镜、折射镜、分光镜组的位置关系,使得反射镜接收到激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且该激光束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第

二反射面,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,并使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器;

[0073] 步骤三,发射激光束,所述激光束先后经过所述三角波反射镜的第一反射面、反射镜、第二反射面、分光镜组后,分别入射至两个折射镜,且经折射镜折射后被对应的光电探测器探测到激光束的初始位置;

[0074] 步骤四,被测物体位移,在位移过程中,光电探测器检测激光束的位置的变化,直到被测物体停止位移;

[0075] 步骤五,光电探测器与处理系统通信,处理系统通过对两个光电探测器检测到的位置变化进行处理,获得被测物体的位移值。

[0076] 实施例2

[0077] 可以参阅图5,本实施例中的折射式位移传感器与实施例1所述的折射式位移传感器相比,区别在于:本实施例中提供的折射式位移传感器中,包括两个读数头,两个读数头结构一致,且所述两个读数头之间的位置关系满足:在测量过程中,至少有一个读数头可以读取到激光束在光电探测器上的入射位置变化量。

[0078] 本实施例中所述位移传感器可以实现连续位移测量。具体的,可以选用两个读数头中的一个来测量,当其中一个读数头内的激光束反射点位于反射面的某些位置,如反射面的顶端、两个反射面的交线位置等,对应光电探测器的长度又有限,因此可能无法反射到对应光电探测器,该光电探测器就无法计算出其位移值,另一个读数头的激光束反射点位于另一个反射面的其他位置,可反射到对应光电探测器并可以进行换算测量,能够实现被测物体移动的过程中,三角波反射镜3上各反射面31所反射的激光束中至少有一条可以反射到对应的光电探测器,此时处理系统可以来回切换计算两个不同读数头中光电探测器的反射激光束位置变化,进行叠加累计,以实现对被测物体位移变化的测量,其测量方法简单、可靠,操作方便,并且能够提高测量精度。

[0079] 容易理解的,本实施例中,设置两个读数头的目的是避免其中一组光电探测器接收不到激光束时,可以通过另一组光电探测器接收激光束,实现位移测量,因此除了如图5所示的设置方式外,还可以有其他设置方式,只要两个读数头错开设置,使得激光束入射至三角波反射镜的第一反射面的初始入射点位置不同即可。例如第二个读数头内的激光束可以入射至处于第一个读数头激光束入射的第一反射面同侧的另一个第一反射面(可参阅图5),也可以入射至处于第一个读数头激光束入射的第一反射面对侧的另一个第一反射面,还可以入射至激光束所入射的同一个反射面,但是入射点位置不同。

[0080] 两套测量系统可以均设置于一个壳体内组成一个读数头,也可以两套测量系统分别设置于一个壳体内,分别组成两个读数头。同时,在保证至少有一组读数头的光电探测器接收到激光束的入射位置的情况下,不限制读数头的数量与放置位置。

[0081] 应用本实施例中所述带有折射镜的新型位移传感器进行测量时,其步骤如下:

[0082] 步骤一,将被测物体固定在三角波反射镜或读数头上;

[0083] 步骤二,调整激光束、三角波反射镜、光电探测器、反射镜、折射镜、分光镜组的位置关系,使得反射镜接收到激光束被三角波反射镜的第一反射面反射的激光束,且该激光

束在激光束入射至同一个第一反射面的测量过程中,沿同一路径反射至三角波反射镜的第二反射面,且分光镜和反光镜呈一定夹角设置,并使得三角波反射镜的第二反射面反射的激光束入射至分光镜,一部分激光束先后经分光镜和反光镜反射后入射至其中一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器,另一部分激光束经分光镜透射后入射至另一个折射镜发生折射并入射至对应光电探测器;

[0084] 步骤三,发射激光束,所述激光束先后经过所述三角波反射镜的第一反射面、反射镜、第二反射面、分光镜组、折射镜后,被两个光电探测器探测到激光束的初始位置;

[0085] 步骤四,被测物体位移,在位移过程中,光电探测器检测激光束的位置的变化直到被测物体停止位移;当该光电探测器无法接收到反射的激光束,则切换至另一个读数头重复上述操作过程;

[0086] 步骤五,处理系统通过对两个光电探测器检测到的位置变化进行处理,获得被测物体的位移值。

[0087] 如图2中所示,光电探测器采用的是位置敏感探测器PSD。

[0088] 分光镜组可以是由分光镜和反光镜一体成型的构件,便于制造,及保障相互间的垂直角度,此时分光镜和反光镜为同一种原材料制作,为了增强反光镜的反光效果,可以在反光镜的反射面设置全反射膜;分光镜组也可以是由分光镜与反光镜连接构成。

[0089] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员,在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应该涵盖在本发明的保护范围内。

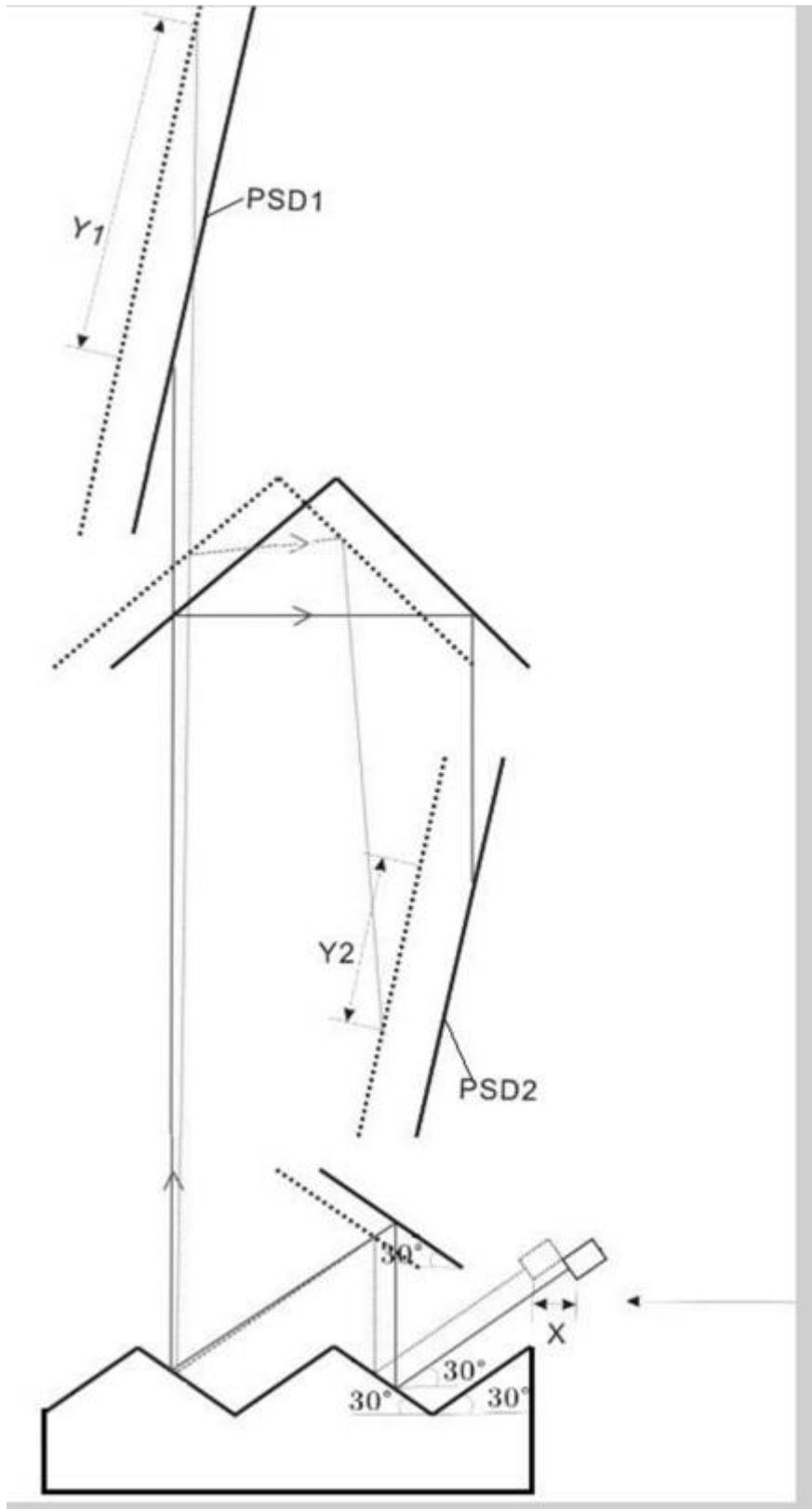


图1

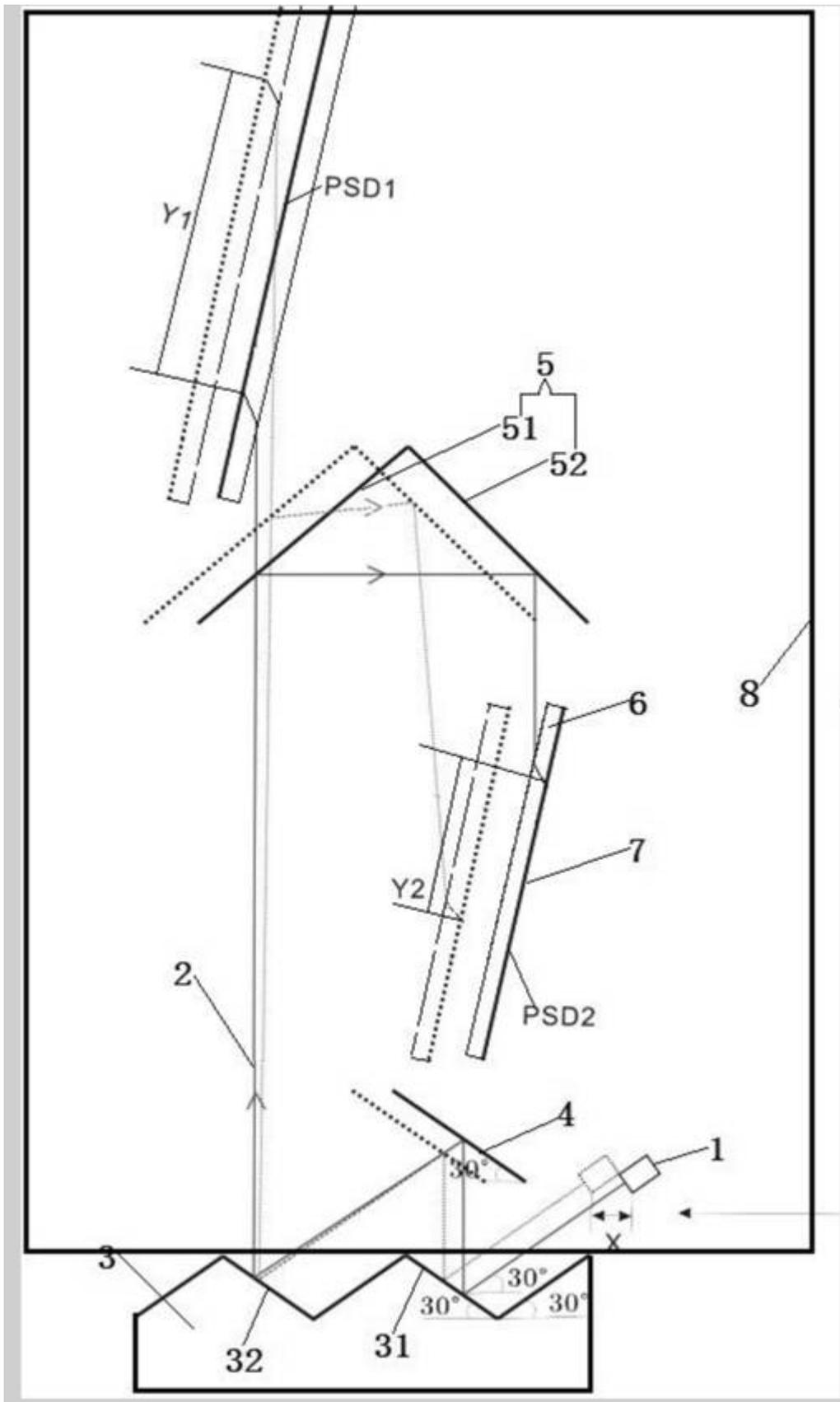


图2

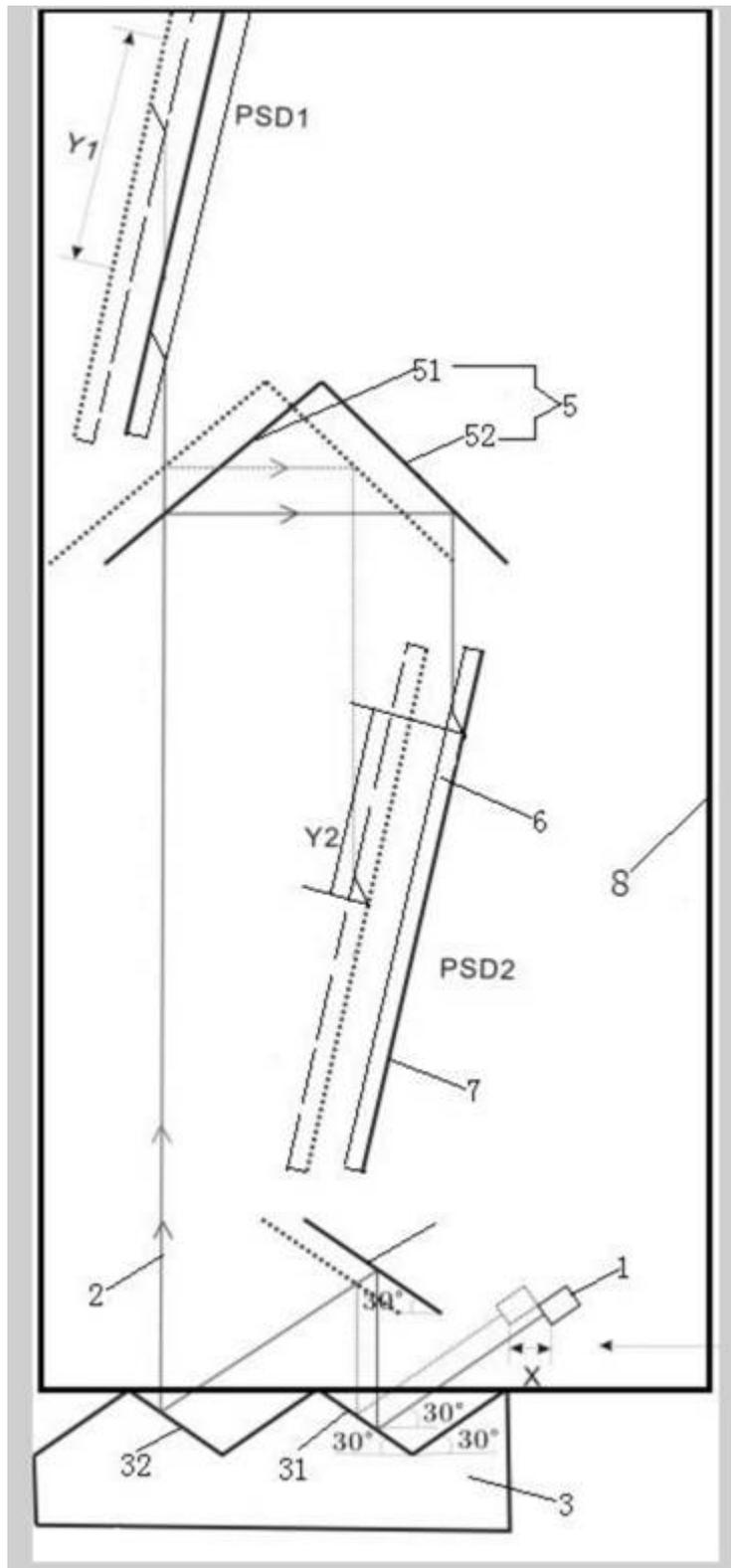


图3

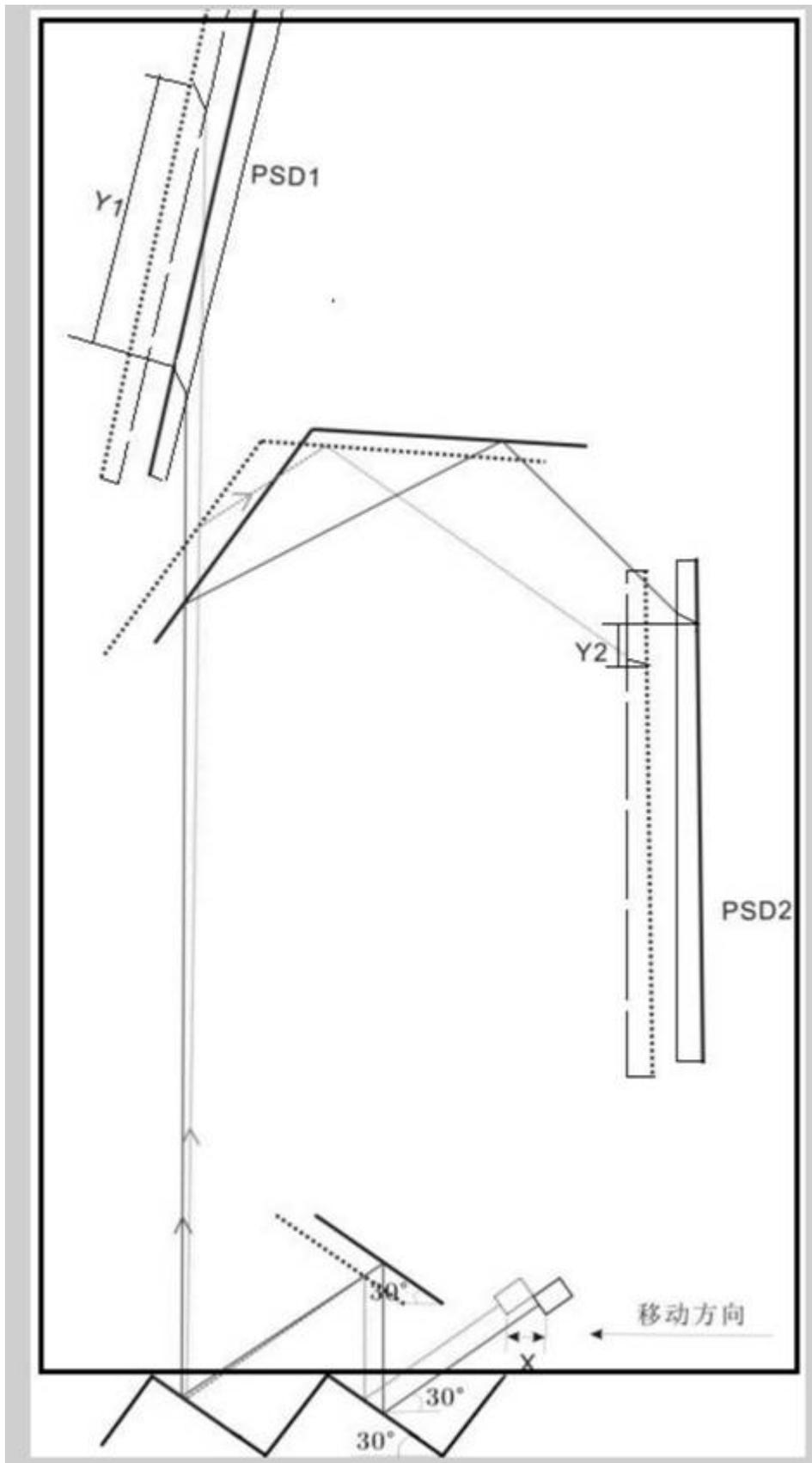


图4

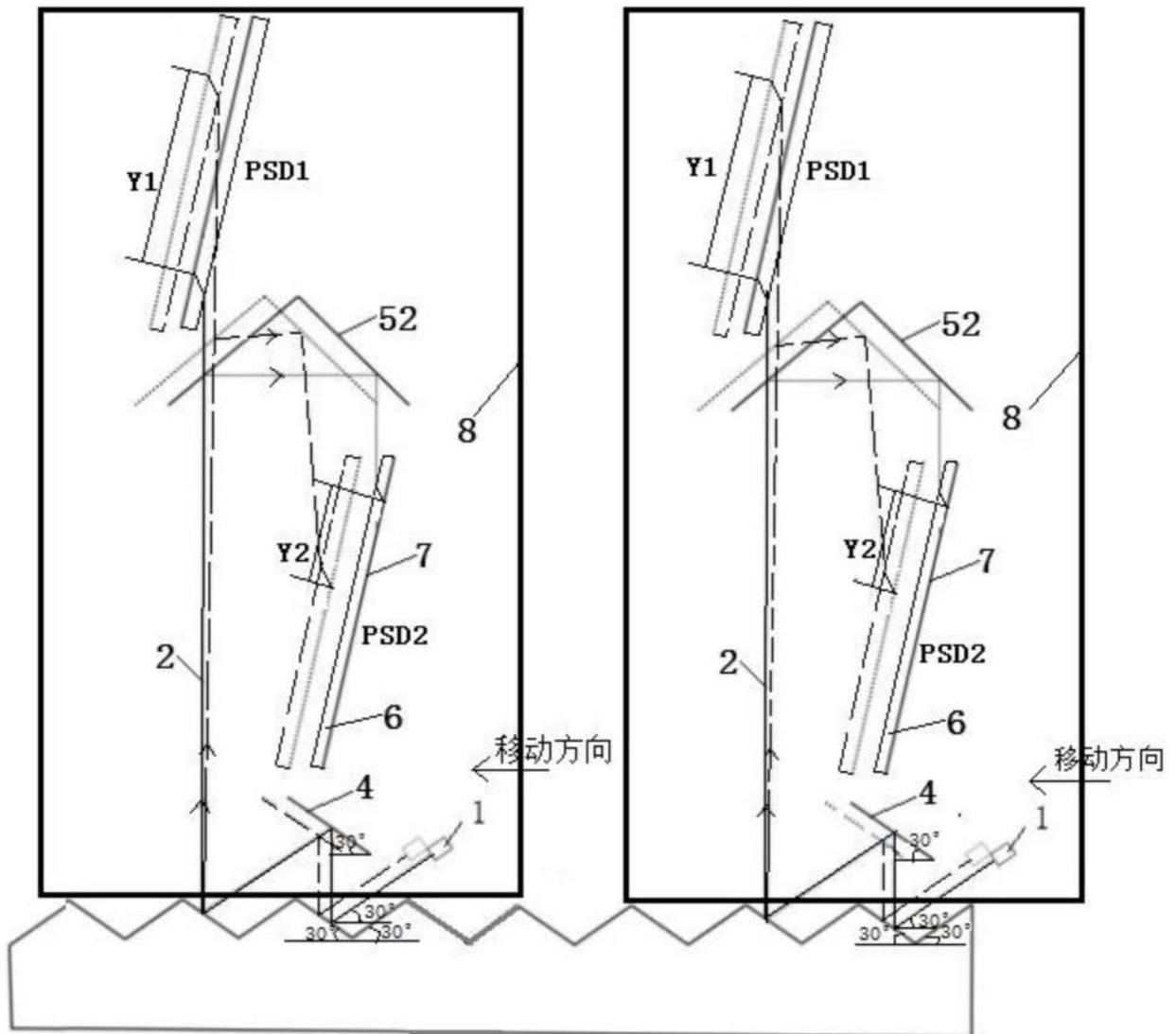


图5