



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102608738 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201210091013. 5

(22) 申请日 2012. 03. 30

(73) 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与
物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 陈兆兵 王兵 郭劲 韩旭东
庄昕宇 刘长顺

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G02B 17/06 (2006. 01)

G02B 23/00 (2006. 01)

G02B 27/09 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7580603 B2, 2009. 08. 25,

CN 1648765 A, 2005. 08. 03,

审查员 莫凡

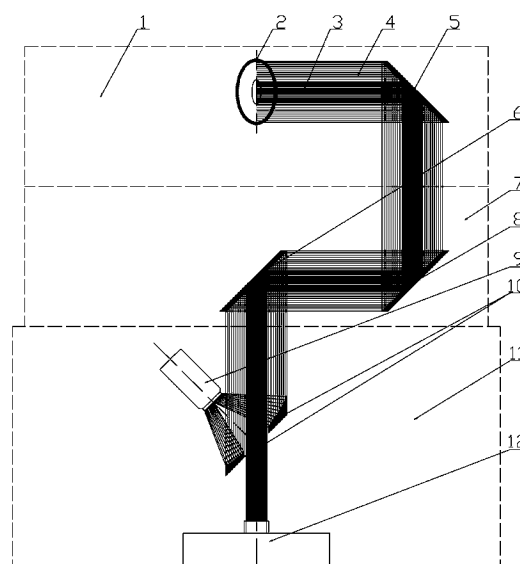
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

同口径共光路光束发射与跟瞄系统

(57) 摘要

同口径共光路光束发射与跟瞄系统, 涉及光电对抗领域, 解决现有光电对抗装置采用跟瞄装置与发射装置独立设计, 结构部件较多, 导致在环境变化时两者的光路平行由于存在不同结构变形而出现平行性效果差, 进而使跟瞄指示的目标位置和激光束打击的目标位置便出现偏差的问题, 本发明将相互独立的激光发射光路与跟瞄光路融合到一起, 通过分为内圈光路发射和外圈光路接收的复合式反射镜实现两光束平行度的始终一致性。采用本发明的结构则由于采用共口径共光路方式, 则在装备抗环境变化方面不需要过多考虑, 因此可提高装备的环境适应性, 同时简化系统的结构、降低设计成本。



1. 同口径共光路光束发射与跟瞄系统,该系统包括转台俯仰部分(1)、第一复合光束反射镜(2)、第二复合光束反射镜(5)、第三复合光束反射镜(8)、转台方位部分(7)、第四复合光束反射镜(6)、红外或可见光波段跟瞄组件(9)、目标红外或可见光波段光束反射镜(10)、转台底座(11)和激光发射组件(12);其特征是,所述第一复合光束反射镜(2)位于转台俯仰部分(1)的顶部中心位置,第二复合光束反射镜(5)位于转台俯仰部分(1)的俯仰轴轴头位置;所述第三复合光束反射镜(8)和第四复合光束反射镜(6)位于转台方位部分(7)中,且第三复合光束反射镜(8)位于第二复合光束反射镜(5)的正下方,第四复合光束反射镜(6)位于第一复合光束反射镜(2)的正下方;所述第二复合光束反射镜(5)和第三复合光束反射镜(8)垂直放置,且第二复合光束反射镜(5)和第三复合光束反射镜(8)为一体式结构;所述第三复合光束反射镜(8)和第四复合光束反射镜(6)平行放置,且第三复合光束反射镜(8)和第四复合光束反射镜(6)为一体式结构;

所述红外或可见光波段跟瞄组件(9)、目标红外或可见光波段光束反射镜(10)和激光发射组件(12)位于转台底座(11)部分;所述目标红外或可见光波段光束反射镜(10)为中空结构的斜置凹面反射镜,激光发射光束(3)从目标红外或可见光波段光束反射镜(10)的中心孔处穿过,跟瞄光束(4)经过目标红外或可见光波段光束反射镜(10)反射后汇聚至红外或可见光波段跟瞄组件(9)处;所述激光发射组件(12)的发射口径位于第四复合光束反射镜(6)中心处的正下方,激光发射组件(12)的出光口处的激光发射光束(3)为经过整形和扩束后的光束。

同口径共光路光束发射与跟瞄系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光电对抗领域,具体涉及一种采用同口径共光路结构实现激光发射光束与目标红外或可见光辐射跟瞄光束处于同一光路系统。

背景技术

[0002] 光电对抗装备的一般特征首先利用红外波段探测器或可见光波段电视实现对目标发现、识别与跟踪,然后启动干扰或毁伤类激光器对目标进行特定波段的干扰或毁伤性破坏。在这个过程中跟瞄装置一般采用被动式接收,对抗装置一般采用主动式激光发射。跟瞄装置需要始终精确快速跟踪干扰目标,激光发射装置需要根据跟瞄装置的高精度跟瞄完成对目标的干扰或破坏。基于这个原理跟瞄装置的被动接收光路需要与激光干扰装置的主动发射光路始终保持高度平行,尤其是对距离较远的目标进行光电对抗,这种严格的平行性对于干扰的效果有着至关重要的作用。现有的光电对抗转台往往采用跟瞄装置与激光发射装置相互独立的设计思路,通过后期的装调试验对两者的光路平行性进行调整。当前的这种方式存在结构部件较多、光路平行调整困难、只能实现静态光路的相对平行、实现两光路的结构受热冲击等环境变化因素导致的不同影响无法消除等缺点,尤其是跟瞄与发射光路由于采用独立设计且结构部件较多,在环境变化时两者的光路会由于存在不同的结构变形而出现平行性较差的结果,这时跟瞄指示的目标位置和激光束打击的目标位置便出现偏差,这种偏差会随着距离的加大而呈放大趋势,这对于集中有限的激光器能量高精度打击目标而言是非常不利的。

发明内容

[0003] 本发明为解决现有光电对抗装置采用跟瞄装置与发射装置独立设计,结构部件较多,导致在环境变化时两者的光路平行由于存在不同结构变形而出现平行性效果差,进而使跟瞄指示的目标位置和激光束打击的目标位置便出现偏差的问题,提供一种同口径共光路光束发射与跟瞄系统。

[0004] 同口径共光路光束发射与跟瞄系统,该系统包括转台俯仰部分、第一复合光束反射镜、第二复合光束反射镜、第三复合光束反射镜、转台方位部分、第四复合光束反射镜、红外或可见光波段跟瞄组件、目标红外或可见光波段光束反射镜、转台底座和激光发射组件;所述第一复合光束反射镜位于转台俯仰部分的顶部中心位置,第二复合光束反射镜位于转台俯仰部分的俯仰轴轴头位置;所述第三复合光束反射镜和第四复合光束反射镜位于转台方位部分中,且第三复合光束反射镜位于第二复合光束反射镜的正下方,第四复合光束反射镜位于第一复合光束反射镜的正下方;所述第二复合光束反射镜和第三复合光束反射镜垂直放置,且第二复合光束反射镜和第三复合光束反射镜为一体式结构;所述第三复合光束反射镜和第四复合光束反射镜平行放置,且第三复合光束反射镜和第四复合光束反射镜为一体式结构;

[0005] 所述红外或可见光波段跟瞄组件、目标红外或可见光波段光束反射镜和激光发射

组件位于转台底座部分；所述目标红外或可见光波段光束反射镜为中空结构的斜置凹面反射镜，激光发射光束从目标红外或可见光波段光束反射镜的中心孔处穿过，跟瞄光束经过目标红外或可见光波段光束反射镜反射后汇聚至红外或可见光波段跟瞄组件处；所述激光发射组件的发射口径位于第四复合光束反射镜中心处的正下方，激光发射组件的出光口处的激光发射光束为经过整形和扩束后的光束。

[0006] 本发明的有益效果：

[0007] 一、本发明采用同口径同光路方式实现激光发射光路与目标跟瞄光路的复合化。采用这种同口径光路设计可以解决由于机械部件受环境变化导致光路方向出现偏差问题，而这种偏差体现在现有设计中发射光路与跟瞄光路相互独立的结构中是不一致的。当采用同口径反射镜时无论这些反射镜受环境影响而如何变化，发射光路与跟瞄光路始终保持相互平行，这对于光束平行度要求非常高的光电对抗系统而言是非常有用的；

[0008] 二、采用同口径共光路发射与跟瞄光路设计可以在一定程度上简化光电对抗装置的复杂性，降低设备装调的难度。现有的光电对抗装备往往采用的是发射与跟瞄相互独立的结构设计。一般将体积相对较小的跟瞄系统置于发射转台最后反射镜的上方或下方，对两者的光路平行性进行装调后交付使用，这种结构体积相对较大，结构也相对复杂，不利用光电对抗装备的小型化。同时依靠对光路的装调实现两光路的平行，需要考虑环境变化时两光路的平行情况，因为这种装调不能完全适应设备使用过程中的各种环境影响，使得装调过程中需首先判断设备的最终使用情况，以光路受环境影响的变化平衡点作为最终的装调目标，这就导致了装调的困难，同时装调后的光路平行精度不会非常理想；

[0009] 三、采用能够完全保证平行的设计可以降低系统的制造成本。现有的光电对抗装备为保证设备在使用过程中也能基本保持装调后的光路平行性需要尽可能地降低环境变化对光路的影响，这样在反射镜及转台等结构件的材料选择上往往选用线胀系数较小的殷钢等高成本材料，同时还需考虑各类材料的匹配性，这就给设计带来了限制条件。采用本发明的光路设计则可以在一定程度上降低这些要求，由于两光路的变化始终一致，不存在由于环境影响导致两光路不同变化从而使两者平行度降低的问题；

[0010] 四、本发明能够提高系统的环境适应能力与可靠性，将跟瞄与发射组件全部置于环境相对封闭、受外界影响相对较小的转台底座部分有诸多优点。目标红外或可见光波段光束反射镜位于转台底座部分，受外界的环境影响非常小，因此由于外界环境变化导致的该反射镜变形也非常小，这就为两光路的平行性提供了支持。同时将整个跟瞄装置置于转台底座内部可以有效屏蔽环境影响，提高该装置的可靠性。

附图说明

[0011] 图1为本发明所述的同口径共光路光束发射与跟瞄系统的光路示意图。

[0012] 图2为本发明所述的同口径共光路光束发射与跟瞄系统中激光发射部分与跟踪瞄准光束接收部分的光路放大示意图。

[0013] 图中：1、转台俯仰部分，2、第一复合光束反射镜，3、激光发射光束，4、跟瞄光束，5、第二复合光束反射镜，6、第四复合光束反射镜，7、转台方位部分，8、第三复合光束反射镜，9、红外或可见光波段跟瞄组件，10、目标红外或可见光波段光束反射镜，11、转台底座，12、激光发射组件。

具体实施方式

[0014] 结合图 1 和图 2 说明本实施方式,同口径共光路光束发射与跟瞄系统,该系统包括转台俯仰部分 1、第一复合光束反射镜 2、第二复合光束反射镜 5、第三复合光束反射镜 8、转台方位部分 7、第四复合光束反射镜 6、红外或可见光波段跟瞄组件 9、目标红外或可见光波段光束反射镜 10、转台底座 11 和激光发射组件 12;所述第一复合光束反射镜 2 位于转台俯仰部分 1 的顶部中心位置,第二复合光束反射镜 5 位于转台俯仰部分 1 的俯仰轴轴头位置;所述第三复合光束反射镜 8 和第四复合光束反射镜 6 位于转台方位部分 7 中,且第三复合光束反射镜 8 位于第二复合光束反射镜 5 的正下方,第四复合光束反射镜 6 位于第一复合光束反射镜 2 的正下方;所述第二复合光束反射镜 5 和第三复合光束反射镜 8 垂直放置,且第二复合光束反射镜 5 和第三复合光束反射镜 8 为一体式结构;所述第三复合光束反射镜 8 和第四复合光束反射镜 6 平行放置,且第三复合光束反射镜 8 和第四复合光束反射镜 6 为一体式结构;所述红外或可见光波段跟瞄组件 9、目标红外或可见光波段光束反射镜 10 和激光发射组件 12 位于转台底座 11 部分。

[0015] 本实施方式所述目标红外或可见光波段光束反射镜 10 为中空结构的斜置凹面反射镜,激光发射光束 3 从目标红外或可见光波段光束反射镜 10 的中心孔处穿过,跟瞄光束 4 经过目标红外或可见光波段光束反射镜 10 反射后汇聚至红外或可见光波段跟瞄组件 9 处。

[0016] 本实施方式所述的激光发射组件 12 的发射口径位于第四复合光束反射镜 6 中心处的正下方,激光发射组件 12 的出光口处的激光发射光束 3 为经过整形和扩束后的光束。

[0017] 本实施方式中,来袭目标的跟瞄光束 4 辐射经过第一复合光束反射镜 2 的外圈反射到第二复合光束反射镜 5 的外圈,同时被第二复合光束反射镜 5 至第三复合光束反射镜 8 的外圈,被其反射后又反射至第四复合光束反射镜 6 的外圈;经过第四复合光束反射镜 6 的反射后光束被反射至目标红外或可见光波段光束反射镜上 10,最终经过目标红外或可见光波段光束反射镜 10 将光束汇聚至红外或可见光波段跟瞄组件 9 的接收口径上,最终在 CCD 上成像。

[0018] 本实施方式中经激光发射组件 12 的发射口径发射的激光发射光束 3 为干扰或毁伤激光光束经过扩束整形的,经过目标红外或可见光波段光束反射镜 10 的中心孔发射至第四复合反射镜 6 的内圈部分,经过该反射镜的反射后激光发射光束 3 入射至第三复合反射镜 8,最后经过第二复合反射镜 5 和第一复合反射镜 2 的内圈反射将激光发射光束 3 发射到与跟瞄光束 4 所瞄准的来袭目标的中心点处,实现对目标的高精度激光对抗。由于来袭目标多为运动目标,因此跟瞄发射转台要随着目标的运动而随动,在这个过程中由于复合发射镜位于跟瞄发射转台的俯仰和方位部分,而该部分一般直接位于外界环境中,因此该部分机械结构易受环境影响而出现变形,尤其是当转台外部环境影响不均匀时上述四面复合反射镜会出现由于热胀冷缩造成的整体变形,这种变形会导致传统的分体式激光发射光束与跟瞄光束的不平行性,在本结构中并不会造成任何影响。因此当该光路结构在装调后,即可实现任何条件下的两光束平行,这对于高精度光电对抗装备而言是非常有意义的。

[0019] 本发明将现有的相互独立的激光发射光路与跟瞄光路融合到一起,通过分为内圈光路发射和外圈光路接收的复合式反射镜实现两光束平行度的始终一致性。由于外界环境的变化易导致位于转台底座上方的各反射镜位置变化,从而导致光路在不同的温度条件

下,尤其是非均匀环境变化冲击下会出现偏移,当前的光电对抗装备只能通过选用线胀系数较小的材料、对转台进行环境隔离控制等效果并不十分理想的被动措施。采用本发明的结构则由于采用共口径共光路方式,则在装备抗环境变化方面不需要过多考虑,因此可提高装备的环境适应性,同时简化系统的结构、降低设计成本。

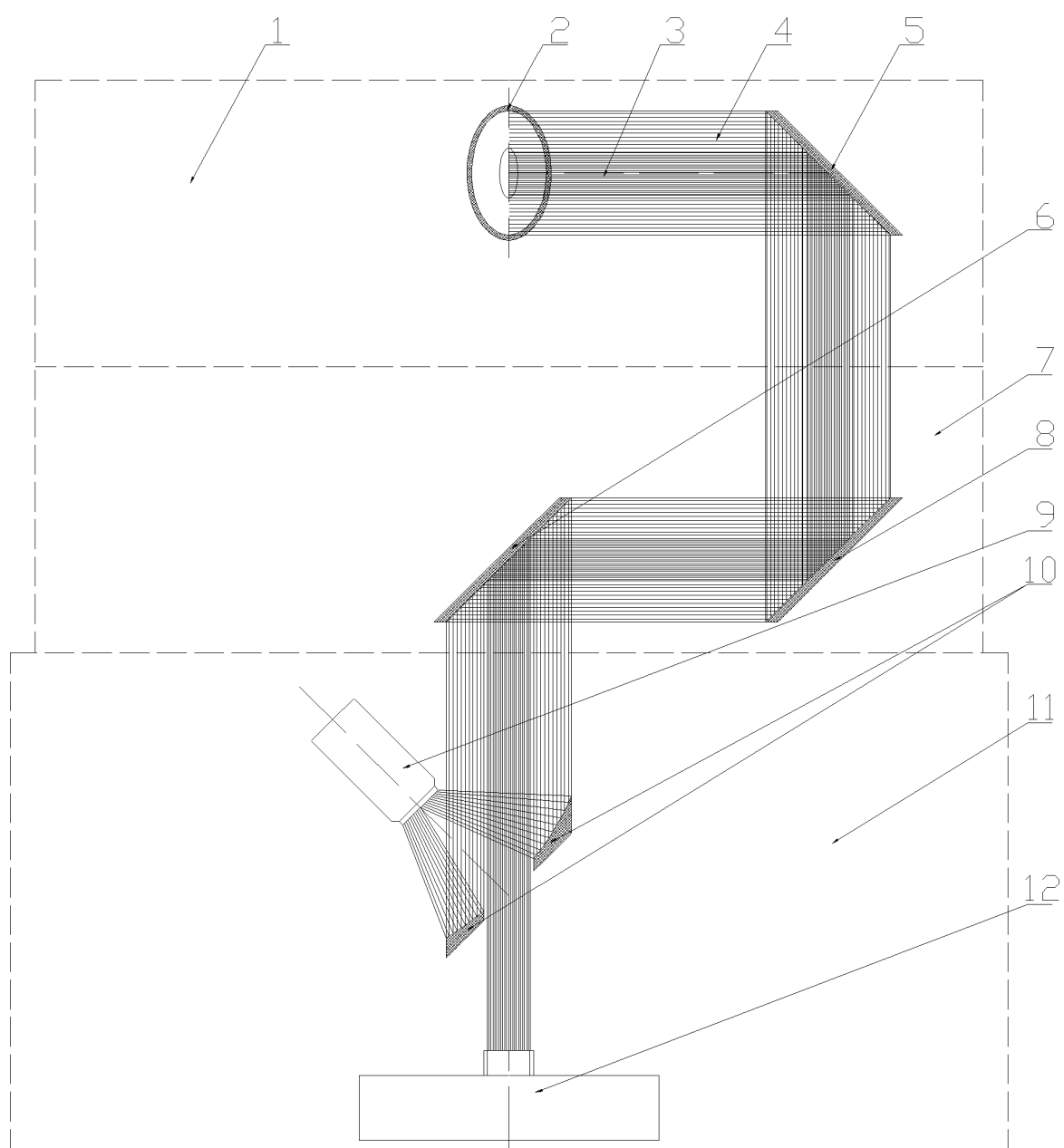


图 1

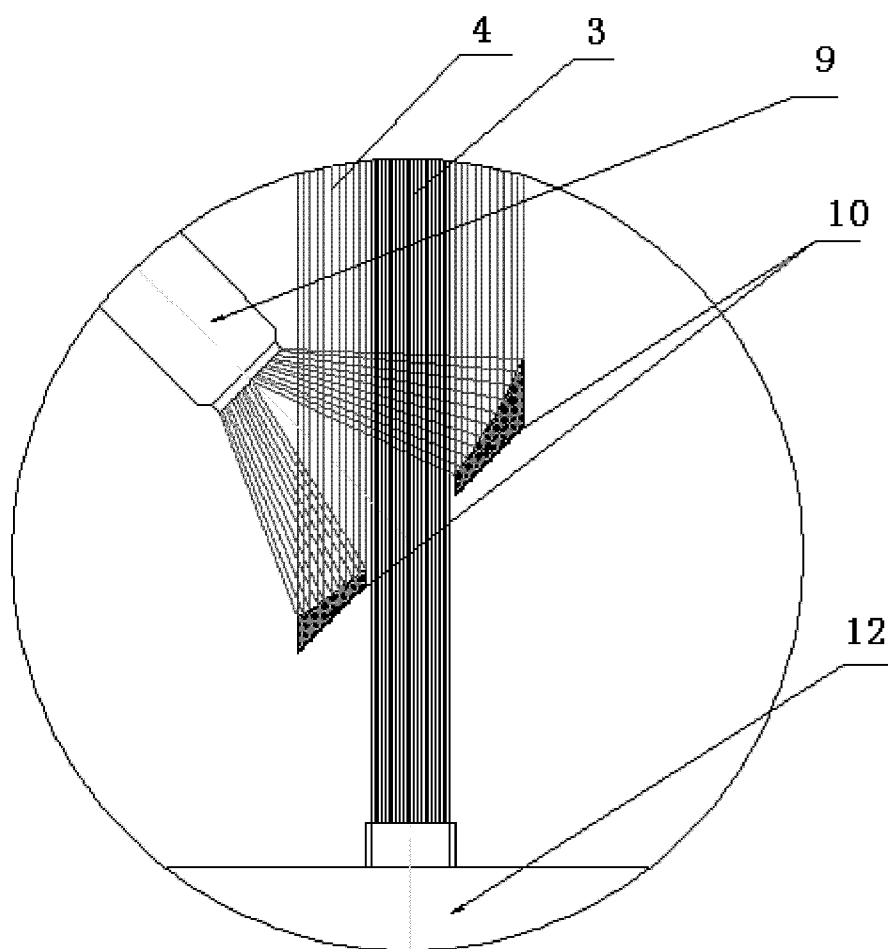


图 2