(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117724073 B
(45)授权公告日 2024.11.19

(21)申请号 202311735462.3
(22)申请日 2023.12.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117724073 A
(43)申请公布日 2024.03.19
(73)专利权人 深圳瑞纳电子技术发展有限公司
地址 518017 广东省深圳市福田区福保街道石厦北一街蓝色海云居14B
(72)发明人 黄河
(74)专利代理机构 北京思创大成知识产权代理有限公司 11614
专利代理师 张立君
(51)Int.Cl.
G01S 7/481(2006.01)
G01S 7/495(2006.01)
G01S 17/89(2020.01)
G01S 17/88(2006.01)
G02B 27/28(2006.01)
G02B 27/14(2006.01)
(56)对比文件
US 2009166517 A1,2009.07.02
审查员 梁利环

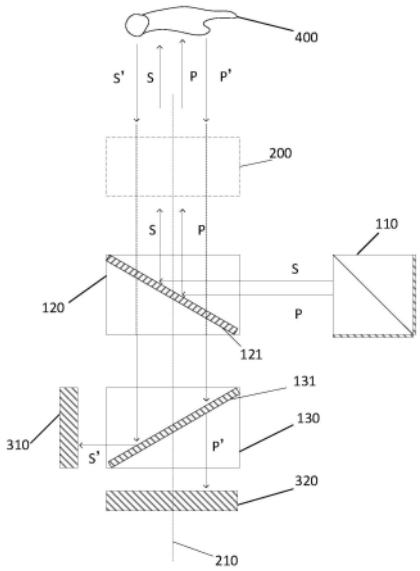
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种主动光学感应系统及激光雷达

(57)摘要

本发明公开了一种主动光学感应系统及激光雷达,包括:照射光源模块,用于提供相互平行的P照射光和S照射光;第一分光模块,用于将照射光源模块所提供的P照射光和S照射光偏转,沿第一光轴向光学透镜组的方向射出,使得P照射光和S照射光同时、同步投射到目标物的同一区域;光学透镜组,以第一光轴为光学轴线,由可调节扩束镜组成;第二分光模块,用于将由P照射光照射目标物所产生的P反射光P'、由S照射光照射目标物所产生的S反射光S',分别偏转至两个不同方向的光学感应器上;本发明通过一个主动光学感应系统实现了对目标物的同一区域同时同步感应获取"图像"和"图形"信息。



CN 117724073 B

1.一种主动光学感应系统,其特征在于,包括:

照射光源模块,用于提供相互平行的P照射光和S照射光,所述P照射光由多束相互平行的P极化光束组成,S照射光由多束相互平行的S极化光束组成;

第一分光模块,用于将照射光源模块所提供的P照射光和S照射光偏转,沿第一光轴向光学透镜组的方向射出,使得P照射光和S照射光同时、同步投射到目标物的同一区域;

光学透镜组,以第一光轴为光学轴线,由可调节扩束镜组成;

第二分光模块,用于将由P照射光照射目标物所产生的P反射光P'、由S照射光照射目标物所产生的S反射光S',分别偏转至两个不同方向的光学传感器上;所述两个不同方向的光学感应器中的一个光学感应器生成目标物体的物形,另一个光学感应器生成带有与目标物距离的物像信号;

所述两个方向不同的光学感应器中,一个为时间积分灰度成像感应器,为第一光学感应器;另一个为飞行时间探测感应器,为第二光学感应器;

用于接收垂直偏振光的光学感应器为第一光学感应器,用于接收平行偏振光的光学感应器为第二光学感应器,第二分光模块将S'偏转至第一光学感应器,将P'偏转至第二光学感应器;第一光学感应器在接收到反射光后生成目标物体的物形,第二光学感应器生成带有与目标物距离的物像。

2.根据权利要求1所述的主动光学感应系统,其特征在于,还包括第一1/4波片和第二1/4波片,所述第一1/4波片设在透镜组与第一分光模块之间,所述第二1/4波片设在第一分光模块与第二分光模块之间。

3.根据权利要求2所述的主动光学感应系统,其特征在于,所述P和S照射光的光源为同一或接近波长的激光。

4.根据权利要求3所述的主动光学感应系统,其特征在于,所述透镜组还包括聚焦透镜与凹透镜。

5.根据权利要求4中所述的主动光学感应系统,其特征在于,第一分光模块包含TIR分光片。

6.根据权利要求5所述的主动光学感应系统,其特征在于,第二分光模块包含PBS(极化光光束分离)分光片。

7.根据权利要求6所述的主动光学感应系统,其特征在于,所述的物形或外形信号和图形或图像信号融合成为目标物体同一区域的复合图像。

8.根据权利要求7所述的主动光学感应系统,其特征在于,所述光源模块出射波长为850~940um近红外光或出射波长为1150~~1550um短波红外光。

9.一种激光雷达,其特征在于,包括如上述权利要求1至8中任一项所述的主动光学感应系统。

一种主动光学感应系统及激光雷达

技术领域

[0001] 本发明涉及光学成像系统领域,具体涉及一种主动光学成像与感应系统。

背景技术

[0002] 现代汽车工业、互联网产业的发展对目标物体的信息获取精确度和识别速度要求越来越高。现有的目标物物理识别的方法主要包括光学成像、激光雷达(LSDAR)和电磁波雷达等,这些设备一次只能获取目标物信息的图像或形状信息,获得不同的信息就需要多个设备同时同步工作,这会占用大量安装空间,并且使得安装难度成倍提升;要想将这些信息运用还需要复杂的主动光学感应系统和运算,增加了显示延迟,而且最终呈现的画面准确度不高;并且由于设计问题,这些设备对工作环境的抗干扰要求非常高,进一步加大了安装难度。

发明内容

[0003] 本发明提供一种主动光学感应系统,其特征在于,包括:

[0004] 照射光源模块,用于提供相互平行的P照射光和S照射光,所述P照射光和S照射光分别由多束相互平行的P极化光束和S极化光束组成;

[0005] 第一分光模块,用于将照射光源模块所提供的P照射光和S照射光偏转,沿第一光轴向光学透镜组的方向射出,使得P照射光和S照射光同时、同步投射到目标物的同一区域;

[0006] 光学透镜组,以第一光轴为光学轴线,由可调节扩束镜组成;

[0007] 第二分光模块,用于将由P照射光照射目标物所产生的P反射光P’、由S照射光照射目标物所产生的S反射光S’,分别偏转至两个不同方向的光学感应器上;

[0008] 所述两个不同方向的光学感应器中一个光学感应器生成目标物体的物形,另一个光学感应器生成带有与目标物距离的物像信号。

[0009] 可选的,还包括第一1/4波片和第二1/4波片,所述第一1/4波片设在透镜组与第一分光模块之间,所述第二1/4波片设在第一分光模块与第二分光模块之间。

[0010] 可选的,所述两个不同方向的光学感应器中,一个为飞行时间探测感应器,另一个为时间积分灰度成像感应器。

[0011] 可选的,所述P和S照射光的光源为同一或接近波长的激光。

[0012] 可选的,所述透镜组还包括聚焦透镜与凹透镜。

[0013] 可选的,其特征在于,第一分光模块包含TIR分光片。

[0014] 可选的,第二分光模块包含PBS(极化光光束分离)分光片。

[0015] 可选的,所述的物形或外形信号和图形或图像信号融合成为目标物体同一区域的复合图像。

[0016] 可选的,所述光源模块出射波长为850～940um近红外光或光源模块出射波长为1150～1550um短波红外光。

[0017] 本发明还提供一种激光雷达,其特征在于,包括上述的主动光学感应系统。

[0018] 本发明通过一个主动光学感应系统实现了对目标物的同一区域同时同步感应获取“图像”和“图形”信息,减少了使用的设备;并能点对点实现同时同步帧“融合”,在避开复杂的主动光学感应系统合成运算的同时减少了显示延迟,提高了最终呈现画面及时性;使用了偏振光进行信息采集,大大提升了主动光学感应系统的抗干扰能力,并且经由偏振光采集到的图像会去除目标物上可能存在的眩光,从而巧妙解决了因眩光导致画面不清晰的问题;采用P偏振光与S偏振光同时进行采集,最大程度地在保证画面清晰度的情况下提高了画面的准确度。

附图说明

[0019] 图1为本发明一主动光学感应系统的结构示意图;

[0020] 图2为本发明中透镜组及透镜组工作状态时的结构示意图;

[0021] 图3为本发明另一主动光学感应系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而非全部实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。在不冲突的情况下,下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。

[0023] 实施例1

[0024] 本发明的较佳的实施例中,基于现有技术中存在的上述问题,提供一种物形与物像同步主动光学感应系统,请参考图1,包括光源模块110,第一分光模块120,第二分光模块130,透镜组200,两个处于不同方向的光学感应器310、320;透镜组200以第一光轴210为光学轴线设立;

[0025] 其中,光源模块110由若干出射P极化光束与S极化光束的激光器(未图示)组成,能提供一簇包含多束P极化光束和S极化光束的照射光;第一分光模块120将光源模块110射来的照射光进行调节,并沿与第一光轴210平行的方向朝透镜组200射出;透镜组200对光束进行整形,根据需要进行扩束或聚焦后沿与第一光轴210平行的方向朝目标物400射出;照射光在抵达目标物400后产生反射光,反射光包含由P照射光反射形成的光束P’,由S照射光反射形成的光束S’,透镜组200对反射光进行整形,随后沿平行于第一光轴210的方向向第二分光模块130射出,在部分或全部通过第一分光模块120后,第二分光模块130对反射光进行调节并偏转;

[0026] 在本实施例中,用于接收垂直偏振光的光学感应器310为第一光学感应器,用于接收平行偏振光的光学感应器320为第二光学感应器,第二分光模块130将S’偏转至第一光学感应器310,将P’偏转至第二光学感应器320;第一光学感应器在接收到反射光后生成目标物体的物形,第二光学感应器生成带有与目标物距离的物像;也可以是第一光学感应器生成带有与目标物距离的物像,第二光学感应器生成目标物体的物形;在其他实施例中,第一光学感应器310可以用于接收平行偏振光,此时第二分光模块130将P’偏转至第一光学感应器310;同理,第二光学感应器320可以用于接收垂直偏振光,此时第二分光模块130将S’偏转至第一光学感应器320。

[0027] 请继续参考图2,透镜组200包括扩束镜201,凹透镜202,聚焦透镜203,当第一分光模块120射来照射光时,聚焦透镜203对光束进行聚焦,凹透镜202与扩束镜201将聚焦后的光束放大并整形,最后射出平行于第一光轴210的P和S照射光;当目标物射来包含P’和S’的反射光时,透镜组200能对其进行整形后射出;在上述方案中,聚焦透镜203的设置使凹透镜202的大小选择更加灵活,从而应对不同安装环境的需要,同时也可以调整镜片的位置,实现对照射光聚束的效果。根据实际情况的需要,透镜组中的各个透镜可以设置一组或多组,也可以移除某些透镜,例如移除聚束透镜203,此时凹透镜202的选择受到限制,且透镜组200也不能实现对照射光的聚束;也可以将聚焦透镜203替换成扩束镜201,如图2所示,实现了对反射光更好的光束整形效果。

[0028] 在本实施例中,可选的,所述第一和第二光信号感应器中,一个为飞行时间探测感应器,另一个为时间积分灰度成像感应器。

[0029] 在本实施例中,可选的,P照射光与S照射光的光源为同一或接近波长的激光。

[0030] 在本实施例中,可选的,第一分光模块120包括TIR分光片121,所述TIR分光片121在调节由光源模块110射来的照射光时,可以根据需要分离出不同波长的光,并将其作为出射光向透镜组200射出。

[0031] 在本实施例中,可选的,第二分光模块130包括PBS分光片131,所述PBS分光片131能将来自目标物的P’与S’反射光更精准地分别偏转至不同方向。

[0032] 在本实施例中,可选的,所述的物形和物像融合成为目标物体同一区域的复合图像。

[0033] 在本实施例中,可选的,光源模块110能够射出波长为850～940um的近红外光,所述波长的近红外光穿透性强,能减少工作环境中杂物对最终成像的影响。

[0034] 在本实施例中,可选的,光源模块110能够射出波长为1150～1350um,1350～1550um的短波红外光,所述波长的短波红外光在光线不足的条件下仍有不错的成像表现,可以用于成像系统的夜间工作。

[0035] 实施例2

[0036] 请参考图3,本发明还提供了一种主动光学感应系统,包括实施例1中的主动光学感应系统,还包括第一1/4波片141和第二1/4波片142;其中,第一1/4波片141设在透镜组200与第一分光模块120之间,第二1/4波片142设在第一分光模块120与第二分光模块130之间。

[0037] 在本实施例中,当P照射光与S照射光通过第一1/4波片141时,第一1/4波片141将P照射光与S照射光从线偏振光调节为圆偏振光;由于物理特性,当包含S’与P’的反射光经过第一1/4波片141调节后,光学感应器不能识别该反射光,因此,本实施例通过设置第二1/4波片142,将经过第一1/4波片的反射光调节为可以被光学感应器识别的圆偏振光,有效地解决了该问题。

[0038] 在本实施例中,可选的,第一光信号感应器310和第二光信号感应器320中一个为时间积分灰度成像感应器,另一个为飞行时间探测感应器。

[0039] 与实施例1相比,本实施例的优点在于,由于圆偏振光的物理特性,使得采集到的图像更贴近目标物经由自然光反射到人眼中的图像,采集到的画面信息也更全面,同时保留了偏振光的优点,即所得画面去除了眩光,使得画面更加清晰准确。

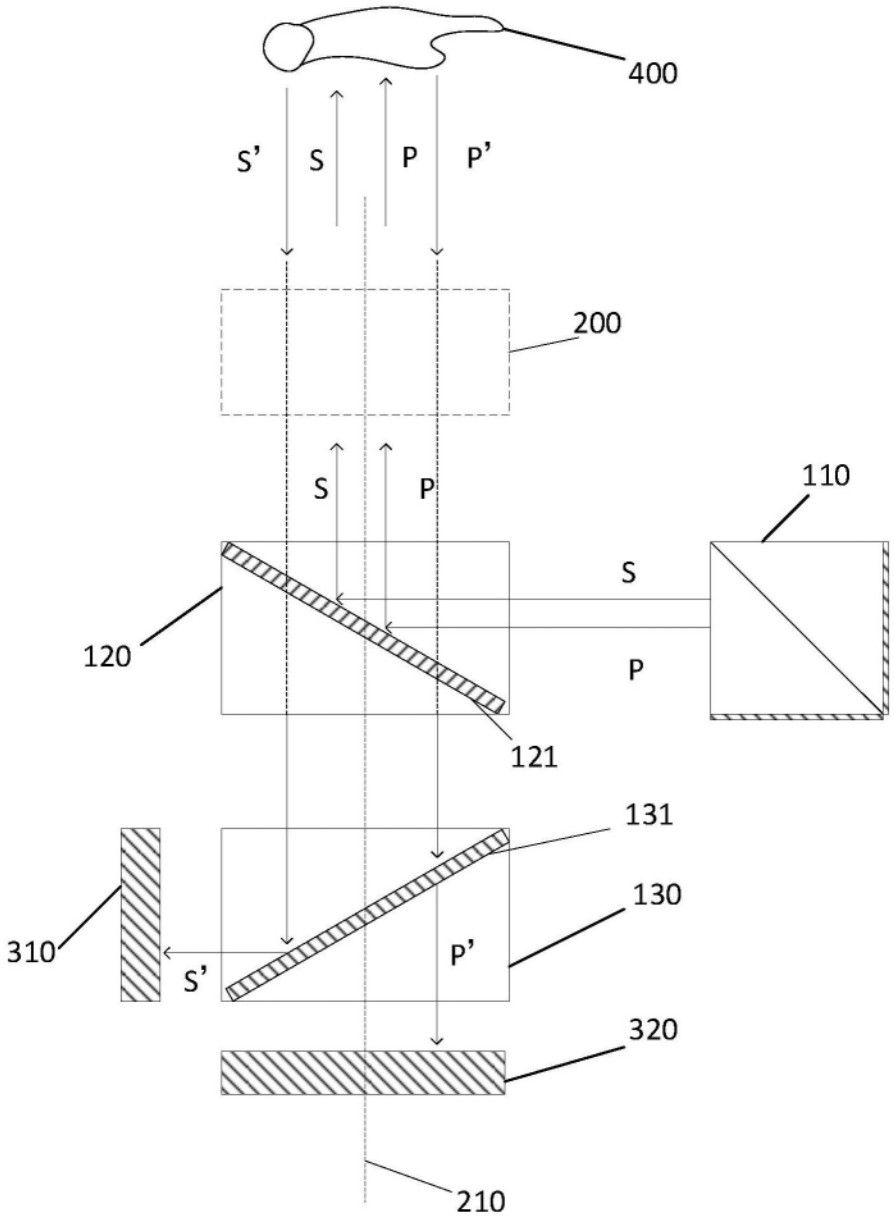


图1

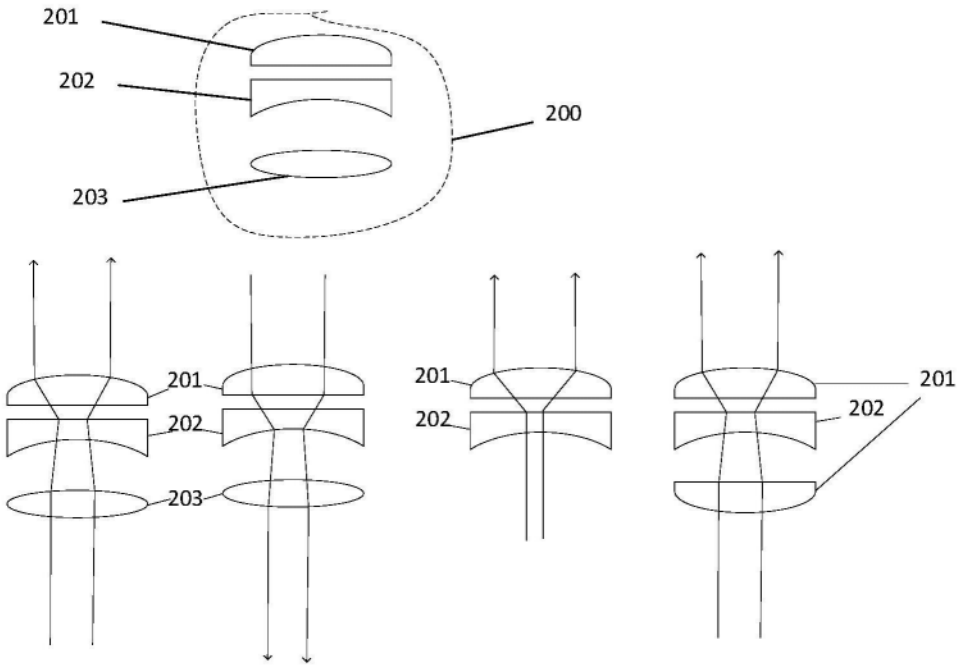


图2

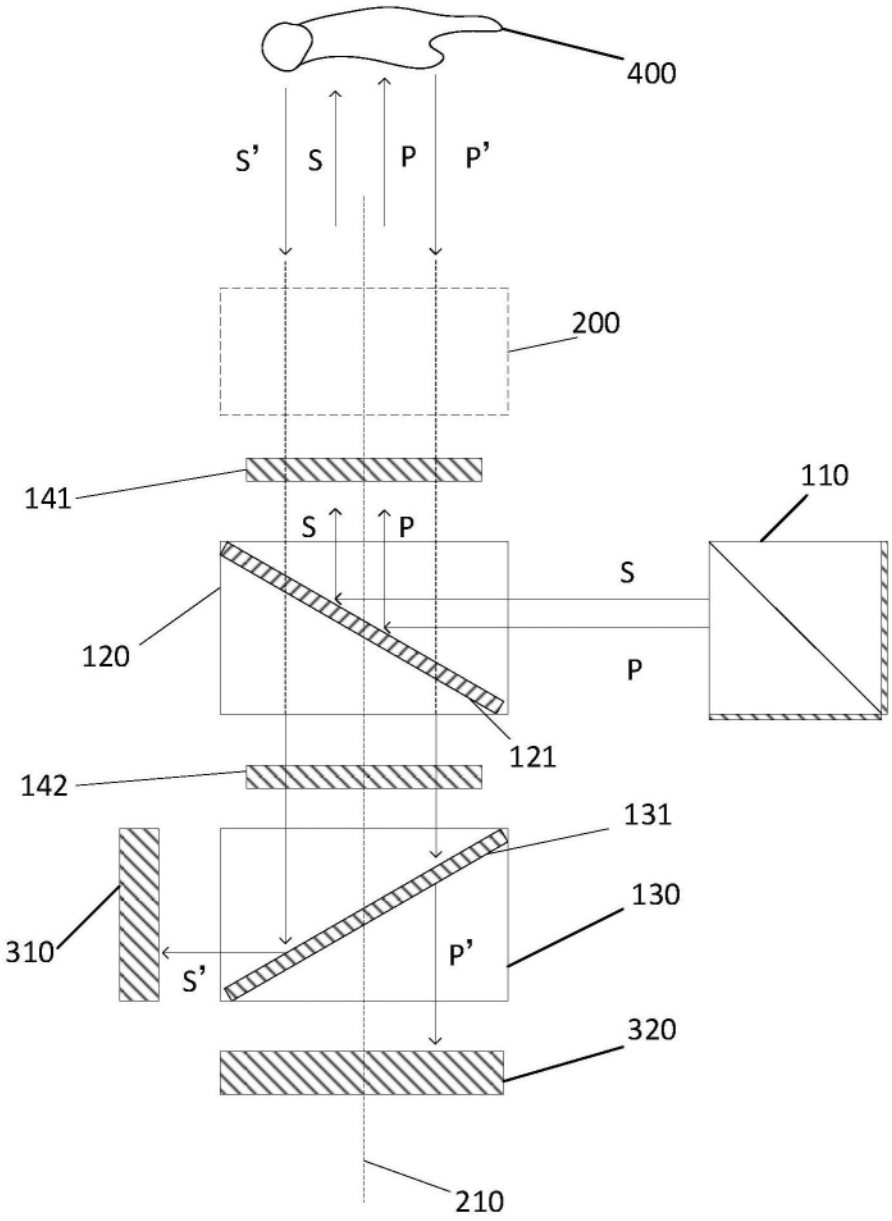


图3