



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106908936 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 30

(21) 申请号 201510974528. 3

(22) 申请日 2015. 12. 22

(71) 申请人 博立码杰通讯(深圳)有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区桃源街道
留仙大道 1183 号南山云谷创新产业园
山水楼 2 栋 2 楼 A、B

(72) 发明人 胡笑平 蒋国鑫

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 彭愿洁 彭家恩

(51) Int. Cl.

G02B 13/06(2006. 01)

G02B 13/00(2006. 01)

G03B 37/00(2006. 01)

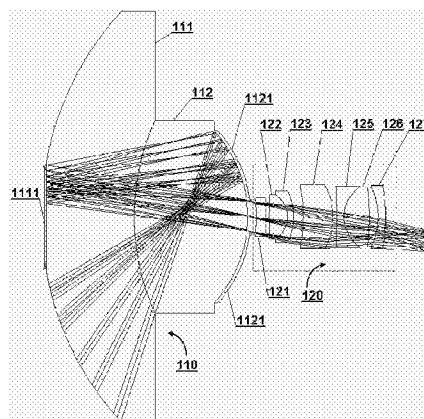
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种全景光学镜头及影像采集装置

(57) 摘要

一种全景光学镜头及影像采集装置,其中镜头包括折反射镜头组(110)和透镜镜头组(120)。折反射镜头组包括两个胶合在一起的折反射镜,第一折反射镜的前表面的中心区域为反射区域,其余区域为透射区域,第二折反射镜的后表面的中心区域为透射区域,其余区域为反射区域;透镜镜头组设置于折反射镜头组之后的光路上。由于采用折射与反射相结合的折反射镜头组来收集入射光,光线在两个折反射镜之间经过先折射再反射再折射再反射的多次会聚,能够有效提升视场边缘的分辨率,改善成像质量,也使得装置设计更为紧凑。



1. 一种全景光学镜头,其特征在于,包括:

折反射镜头组,其包括第一折反射镜和第二折反射镜,第一折反射镜的前表面的中心区域为反射区域,其余区域为透射区域,第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面紧密贴合在一起且均为透射区域,第二折反射镜的后表面的中心区域为透射区域,其余区域为反射区域;和

第一透镜镜头组,其包括至少一个透镜,设置于所述折反射镜头组之后的光路上;

入射光线自第一折反射镜的前表面的透射区域射入,然后穿过第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面,然后被第二折反射镜的后表面的反射区域反射,然后再次穿过第二折反射镜的前表面和第一折反射镜的后表面,然后被第一折反射镜的前表面的反射区域反射,然后第三次穿过第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面,然后穿过第二折反射镜的后表面的透射区域,然后进入第一透镜镜头组。

2. 如权利要求1所述的镜头,其特征在于,

所述全景光学镜头的光圈设置于第二折反射镜的后表面的透射区域的位置。

3. 如权利要求1或2所述的镜头,其特征在于,

第一折反射镜的前表面为复合曲面,其透射区域为凸面而反射区域为平面或凹面或与透射区域的曲面形态不同的凸面;或者

第二折反射镜的后表面为复合曲面,其反射区域为凸面而透射区域为平面或凹面或与反射区域的曲面形态不同的凸面。

4. 如权利要求3所述的镜头,其特征在于,

第一折反射镜的前表面为复合曲面,其透射区域为凸球面,反射区域上镀有反射膜且为凹球面或平面,后表面为凹球面;第二折反射镜的后表面为凸球面,且在反射区域上镀有反射膜。

5. 如权利要求4所述的镜头,其特征在于,

第一透镜镜头组由七个透镜组成,沿光路的顺序依次为屈光度为负的第一透镜,屈光度为正的第三透镜,屈光度为负的第四透镜,屈光度为正的第五透镜,屈光度为正的第六透镜,屈光度为负的第七透镜;

第一透镜的前表面和后表面为非球面,其他透镜的前表面和后表面为球面。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的镜头,其特征在于,具有如下特征中的一个或多个:

第一折反射镜与第二折反射镜胶合在一起;

所述全景光学镜头中的所有镜片的材料的折射率不超过1.9;

第一透镜镜头组中的至少一个透镜能够沿光轴移动;

所述折反射镜头组通过一透明的保护罩支撑在第一透镜镜头组的安装框架上。

7. 一种全景影像采集装置,其特征在于,包括

全景光学镜头,其具有如权利要求1至6任一项所述的结构;和

第一影像采集模块,其包括

第一感光器件,用于感应经所述全景光学镜头会聚的光线;和

周边配置模块,至少用于向第一感光器件供电及与其进行信号交互。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,

所述周边配置模块包括以下模块中的一种或多种:

电源模块,其包括充电模块和储电模块,所述储电模块为可充电电池或超级电容;
系统控制模块,用于控制整个装置的运行;
影像处理模块,用于将感光器件采集到的圆饼状的影像变换为圆筒状的影像;
数据存储模块,用于存储数据;

通信模块,包括有线或无线通信模块,所述有线通信模块的通信方式选自以太网通信、模拟信号通信、ADSL通信,USB通信,所述无线通信模块的通信方式选自WiFi通信,3G/4G无线通信,蓝牙通信,红外通信,WiMax通信;

照明模块,用于为影像采集的区域提供照明。

9. 如权利要求7或8所述的装置,其特征在于,还包括

第二透镜镜头组,沿初始光线入射的方向设置于第一折反射镜的反射区域的前方,其包括至少一个透镜;和

第二影像采集模块,其包括第二感光器件,用于感应经第二透镜镜头组会聚的光线;

第二影像采集模块具有独立的周边配置模块,或者与第一影像采集模块共享部分或全部周边配置模块。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,

第二透镜镜头组的视场角不小于第一折反射镜的反射区域在第一影像采集模块的视场角的中心所形成的盲区的大小。

一种全景光学镜头及影像采集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及影像技术领域,具体涉及一种全景光学镜头及相应的全景影像采集装置。

背景技术

[0002] 通常将能够采集周围360度的一个环形区域的影像的装置称为全景影像采集装置。随着数码影像技术的发展,尤其是像素数量和图像处理能力的不断提高,全景影像采集装置的使用越来越普遍。

[0003] 目前已有的全景影像技术包括如下几种:

1. 采用普通影像采集装置绕轴进行旋转拍摄,然后对影像进行无缝拼接以获得全景影像。这种方式需要进行大量的图像拼接计算,难以保证实时性,且对同一位置不能进行连续拍摄,难以记录连贯的视频。

[0004] 2. 在感光器件的前端装设鱼眼镜头,利用其超广角来进行全景成像。由于鱼眼镜头具有很大场曲及较低的分辨率,难以获得高质量的影像还原效果。

[0005] 3. 采用反射镜获取全景影像。这种技术的畸变较小,但需要设置离散的反射元件,安装精度不易控制,且实际进入感光模块的光量较少,难以获得清晰的影像。

[0006] 本发明的发明人之一在此前提出的申请号为CN201510183168.5,名称为“全景影像采集装置”的中国发明专利申请中提出了一种使用折反射镜头组的全景影像采集装置。在此基础上,仍有必要发展更具实用价值的改进。

发明内容

[0007] 依据本发明的一方面提供一种全景光学镜头,包括:折反射镜头组和第一透镜镜头组。其中,折反射镜头组包括第一折反射镜和第二折反射镜,第一折反射镜的前表面的中心区域为反射区域,其余区域为透射区域,第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面胶合在一起且均为透射区域,第二折反射镜的后表面的中心区域为透射区域,其余区域为反射区域;第一透镜镜头组包括至少一个透镜,设置于折反射镜头组之后的光路上。

[0008] 依据本发明的另一方面提供一种全景影像采集装置,包括依据本发明的全景光学镜头和第一影像采集模块。其中,第一影像采集模块包括第一感光器件和周边配置模块,第一感光器件用于感应经全景光学镜头会聚的光线,周边配置模块至少用于向第一感光器件供电及与其进行信号交互。

[0009] 依据本发明的全景影像采集装置,优选地还包括第二透镜镜头组和第二影像采集模块,沿初始光线入射的方向设置于第一折反射镜的反射区域的前方,以采集被第一折反射镜的反射区域所遮挡的区域的影像。

[0010] 依据本发明的全景光学镜头,采用折射与反射相结合的折反射镜头组来收集入射光,光线在两个折反射镜之间经过先折射再反射再折射再反射的多次会聚,一方面能够成倍提升会聚效果,有助于获得清晰的影像,另一方面能够有效提升视场边缘的分辨率,改善

成像质量,再一方面还使得装置设计更为紧凑。此外,采用两个镜片胶合来形成折反射镜头,能够更便于进行镜片的光学设计,以简单的加工来实现优越的性能。使得

进一步地,全景影像采集装置优选地采用集成两个影像采集模块的方式,使得能够在几乎半个球面的区域没有盲区。

[0011] 以下结合附图,对依据本发明的具体示例进行详细说明。

附图说明

[0012] 图1是依据本发明的实施例1的全景光学镜头的结构示意图;

图2是依据本发明的实施例2的全景光学镜头的结构示意图;

图3是依据本发明的实施例3的全景影像采集装置的示意图;

图4是依据本发明的实施例4的全景影像采集装置的示意图;

图5是实施例4中装置的视场角的示意图。

具体实施方式

[0013] 实施例1

依据本发明的全景光学镜头的一种实施方式可参考图1,包括折反射镜头组110和第一透镜镜头组120。

[0014] 本文中,使用“前表面”和“后表面”来描述一个光学镜片上沿光轴方向相对的两个表面,其中,入射光先经过的表面称为前表面,后经过的表面称为后表面。在折反射镜头组中,由于存在反射的原因,入射光可能会多次经过某些表面,“前表面”和“后表面”以入射光首次经过时的顺序来定义。

[0015] 折反射镜头组110包括两个胶合在一起的折反射镜,即第一折反射镜111和第二折反射镜112,这种胶合镜片不仅加工简单而且性能优越。第一折反射镜的前表面的中心区域为反射区域1111,其余区域为透射区域。第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面胶合在一起且均为透射区域。第二折反射镜的后表面的中心区域为透射区域,其余区域为反射区域1121。在其他实施方式中,根据光学设计的需要,第一折反射镜与第二折反射镜也可以不胶合而只是紧密贴合在一起。

[0016] 如图1所示,入射光线自第一折反射镜的前表面的透射区域射入,然后穿过第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面,然后被第二折反射镜的后表面的反射区域反射,然后再次穿过第二折反射镜的前表面和第一折反射镜的后表面,然后被第一折反射镜的前表面的反射区域反射,然后第三次穿过第一折反射镜的后表面与第二折反射镜的前表面,然后穿过第二折反射镜的后表面的透射区域射出。因此,折反射镜头组整体的屈光度为正,其中,第一折反射镜的屈光度可设置为负而第二折反射镜的屈光度可设置为正。

[0017] 由于第一折反射镜的前表面与第二折反射镜的后表面划分为反射和透射两个区域,因此整个表面既可以是采用单一曲面形态的简单曲面,也可以是由不同曲面形态组成的复合曲面。例如,第一折反射镜的前表面可以是简单凸面,也可以是复合曲面,例如其透射区域为凸面而反射区域为平面或凹面或与透射区域的曲面形态不同的凸面。类似地,第二折反射镜的后表面可以是简单凸面,也可以是复合曲面,例如其反射区域为凸面而透射区域为平面或凹面或与反射区域的曲面形态不同的凸面。所称凸面或凹面具体可以是球面

或非球面,例如锥面或其他二次或高次曲面等。第一折反射镜的后表面(即第二折反射镜的前表面)则可以是凸面、凹面或平面等。

[0018] 本实施例中,第一折反射镜的前表面为复合曲面,其透射区域为凸球面,反射区域为凹球面,后表面为凹球面;第二折反射镜的后表面为凸球面。折反射镜的反射区域可以采用例如镀膜或涂覆等方式来形成。由于全部采用球面曲面,使得上述结构非常易于加工。在其他实施方式中,折反射镜也可采用不同的光学设计以提供所需要的性能。

[0019] 第一透镜镜头组120包括至少一个透镜,设置于折反射镜头组之后的光路上,光线自第二折反射镜的后表面的透射区域射出后即进入第一透镜镜头组。由于折反射镜头组主要用于收集光线,而第一透镜镜头组主要用于成像,因此,折反射镜头组中的镜片的尺寸可远大于第一透镜镜头组中的镜片的尺寸,例如前者可以是后者的两倍左右或以上。第一透镜镜头组的设计可参考通常的成像镜头的特性。可以根据应用场景的需要来具体确定每个镜片的设计参数。

[0020] 本实施例中,第一透镜镜头组由七个透镜组成,沿光路的顺序依次为屈光度为负的第一透镜121,屈光度为正的第三透镜122,屈光度为负的第四透镜123,屈光度为正的第五透镜124,屈光度为正的第六透镜125,屈光度为负的第七透镜126,屈光度为正的第八透镜127。这种组合使得每个镜片的光学设计变得易于实现,例如,整个全景光学镜头中的所有镜片的材料的折射率可以被设计为不超过1.9。在其他实施方式中,第一透镜镜头组也可包含更多或更少的镜片数目,例如通常可包括2至8个透镜。

[0021] 本实施例中,为兼顾优良的系统性能和较低的加工难度,优选地将第一透镜121的前表面和后表面设计为非球面,而将其他透镜的前表面和后表面设计为球面。当然,由于平面可视为曲率半径为无穷大的球面,因此所称球面也包括平面。所称非球面例如可采用如下式所描述的偶次非球面曲面:

$$z=cr^2/(1+\sqrt{1-(1+k)c^2r^2})+a_1r^2+a_2r^4+a_3r^6+a_4r^8+a_5r^{10}+\dots$$

其中, z 为以各个非球面与光轴的交点为起点,在垂直于光轴的方向上的轴向值, k 为二次曲面系数, c 为透镜表面的中心曲率; r 为透镜表面的高度, $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots$ 为非球面系数。可以通过第一透镜的非球面来校正整个光学系统的像散和色差,一方面使得整个光学系统具有小的像散且成像色差也相对均匀,具有优良的成像质量,另一方面使得整个光学系统具有低的复杂度和加工灵敏度,有效降低整体成本。

[0022] 作为一种优选的实施方式,本实施例中,全景光学镜头的光圈(Aperture)设置于第二折反射镜的后表面的透射区域的位置。此处是设置光圈的佳位置,可以最大程度地减少因为透镜镜头组的反射引起的杂散光。

[0023] 此外,为了实现更优秀的性能,本实施例以及其他依据本发明的实施方式的全景光学镜头还可进一步具有如下特征中的一个或多个:

第一透镜镜头组中的至少一个透镜能够沿光轴移动,使得整个全景光学镜头成为自动对焦镜头,透镜沿光轴移动的驱动装置可选自:步进马达、多面体超声电机、盘式电磁电机和音圈马达等;

折反射镜头组可通过一透明的保护罩支撑在第一透镜镜头组的安装框架上,使得镜头结构更加稳固的同时也不妨碍光线的入射,保护罩的形状可以是例如球形,圆柱形,圆锥形,或其他旋转对称的形状。

[0024] 本实施例的全景光学镜头可以具有 80° 至 190° 的视场角,与传统的鱼眼镜头相比,具有更高的成像质量,并且由于采用双重反射的方式,可以使得视场边缘的分辨率得到极大的提升,适用于作为监控摄像机、车载摄像机等的镜头。

[0025] 实施例2

依据本发明的全景光学镜头的另一种实施方式可参考图2,包括折反射镜头组210和第一透镜镜头组220。

[0026] 本实施例与实施例1类似,折反射镜头组210包括两个胶合在一起的折反射镜,即第一折反射镜211和第二折反射镜212,第一折反射镜的前表面的中心区域为反射区域2111,第二折反射镜的后表面的中心区域为透射区域,其余区域为反射区域2121;第一透镜镜头组由七个透镜组成,沿光路的顺序依次为屈光度为负的第一透镜221,屈光度为正的第二透镜222,屈光度为负的第三透镜223,屈光度为负的第四透镜224,屈光度为负的第五透镜225,屈光度为正的第六透镜226,屈光度为负的第七透镜227。其中,第一透镜221的前表面和后表面设计为非球面,其他透镜的表面均为球面。因此,如非明确指出的不同之处,实施例1中的各种描述均适用于本实施例。

[0027] 本实施例与实施例1的区别之处在于,第一折反射镜211的前表面的反射区域为平面。本实施例与实施例1相比同样具有高成像质量,且加工难度进一步降低,而视场角范围略有缩小,可以具有 75° 至 170° 的视场角。基于上述区别,虽然本实施例中的各个镜片与实施例1相比具有相似的正负特性,但具体光学设计参数可以不同。

[0028] 实施例3

依据本发明的全景影像采集装置的一种实施方式可参考图3,包括全景光学镜头和第一影像采集模块330。

[0029] 全景光学镜头具体可采用依据本发明的各种实现方式,例如采用实施例1或2中所描述的结构,包括折反射镜头组310和第一透镜镜头组320,内部结构不再赘述。

[0030] 本实施例中,第一透镜镜头组320为自动对焦镜头组,即其中的至少一个透镜327能够沿光轴移动,图3中示出的透镜327的位置仅为示意性的,实际可以是第一透镜镜头组中的任意一个透镜。自动对焦具体可采用传统的音圈马达或步进马达的驱动方式,也可采用本发明的发明人之一早前提出的多面体超声电机、盘式电磁电机等驱动方式。折反射镜头组310通过一透明的保护罩313支撑在第一透镜镜头组的安装框架上,本实施例中,支撑在第一影像采集模块330上。

[0031] 第一影像采集模块330包括第一感光器件331和周边配置模块332。其中第一感光器件用于感应经全景光学镜头会聚的光线,周边配置模块至少用于向第一感光器件供电及与其进行信号交互。例如,可包括以下模块中的一种或多种:

电源模块,其包括充电模块和储电模块,其中储电模块为可充电电池或超级电容,充电模块可采用无线充电方式;

系统控制模块,用于控制整个装置的运行;

影像处理模块,用于将感光器件采集到的圆饼状的影像变换为圆筒状的影像;

数据存储模块,用于存储数据;

通信模块,包括有线或无线通信模块,其中有线通信模块的通信方式可选自以太网通信、模拟信号通信、ADSL通信,USB通信,无线通信模块的通信方式可选自WiFi通信,3G/4G无

线通信,蓝牙通信,红外通信,WiMax通信;

照明模块,用于为影像采集的区域提供照明。

[0032] 各种周边配置模块可以与第一感光器件一起集成在电路板上,图中未一一示出。当装置的电源模块采用无线充电方式且通信模块采用无线通信方式时,装置的安装将非常便捷。

[0033] 实施例4

依据本发明的全景影像采集装置的另一种实施方式可参考图4。本实施例是在实施例3基础上的改进,除了包括实施例3中所描述的全景光学镜头和第一影像采集模块330以外,还包括第二透镜镜头组440和第二影像采集模块450。

[0034] 第二透镜镜头组440沿初始光线入射的方向设置于第一折反射镜的反射区域的前方,其包括至少一个透镜。本实施例中,第二透镜镜头组也采用自动对焦镜头,即具有至少一个能够沿光轴移动的透镜441。在其他实施方式中,如果对成像质量要求不高,第二透镜镜头组也可采用定焦镜头。

[0035] 第二影像采集模块450包括用于感应经第二透镜镜头组会聚的光线的第二感光器件451以及部分周边配置模块452,例如电源模块、系统控制模块和通信模块。作为一种优选的实施方式,本实施例中,第二影像采集模块通过无线通信的方式与第一影像采集模块共享部分周边配置模块,例如影像处理模块、数据存储模块和照明模块等。模块的共享使得装置成本大为降低。在其他实施方式中,第二影像采集模块也可以具有独立的全部周边配置模块,或者通过连线与第一影像采集模块共享全部周边配置模块。此外,本实施例中,第二感光器件设置在第一折反射镜的前表面的反射区域的背面。这种安装方式使得装置的尺寸更为紧凑,安装也更为简单。

[0036] 第二透镜镜头组和第二影像采集模块的使用能够有效地减小影像采集装置的盲区。参考图5,其中示出了本实施例影像采集装置的视场角。其中 $\Phi 1$ 为第一影像采集模块的最大视场角, $\Phi 2$ 为第一折反射镜的反射区域在第一影像采集模块的视场角的中心所形成的盲区。显然,对于实施例3中的装置而言,位于 $\Phi 2$ 中的影像是不可见的,而这对于一些重要的应用场合而言是不可容忍的。 $\Phi 3$ 为第二透镜镜头组的视场角,其存在使得盲区 $\Phi 2$ 被有效地缩小。

[0037] 作为一种优选的实施方式,将 $\Phi 3$ 设计为不小于 $\Phi 2$,则对于第一影像采集模块而言不可见的盲区即可完全被第二影像采集模块的可视区域所覆盖,从而使得整个影像采集装置在近半个球面的范围内没有盲区。

[0038] 以上应用具体示例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,应该理解,以上实施方式只是用于帮助理解本发明,而不应理解为对本发明的限制。对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,可以对上述具体实施方式进行变化。

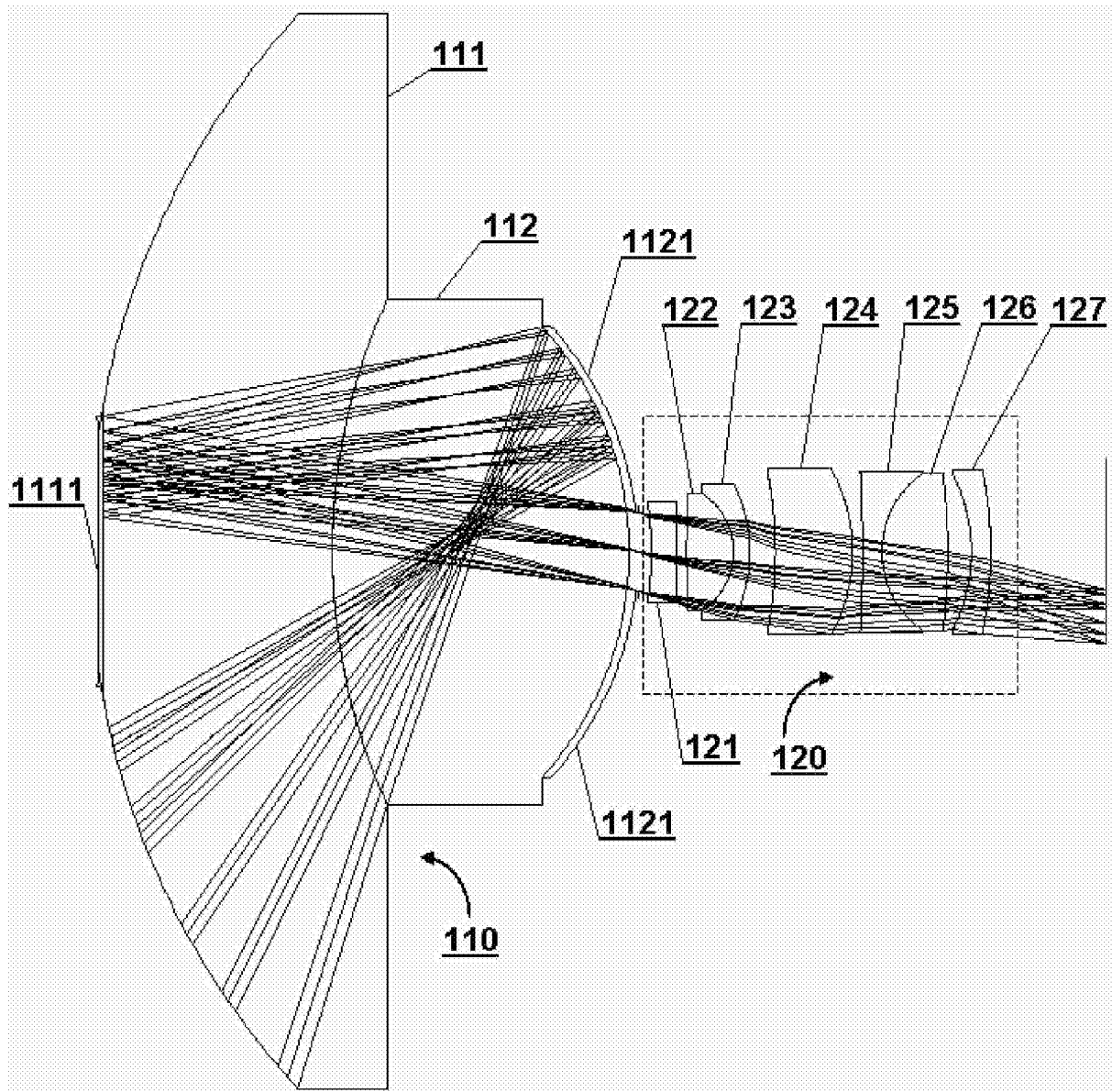


图1

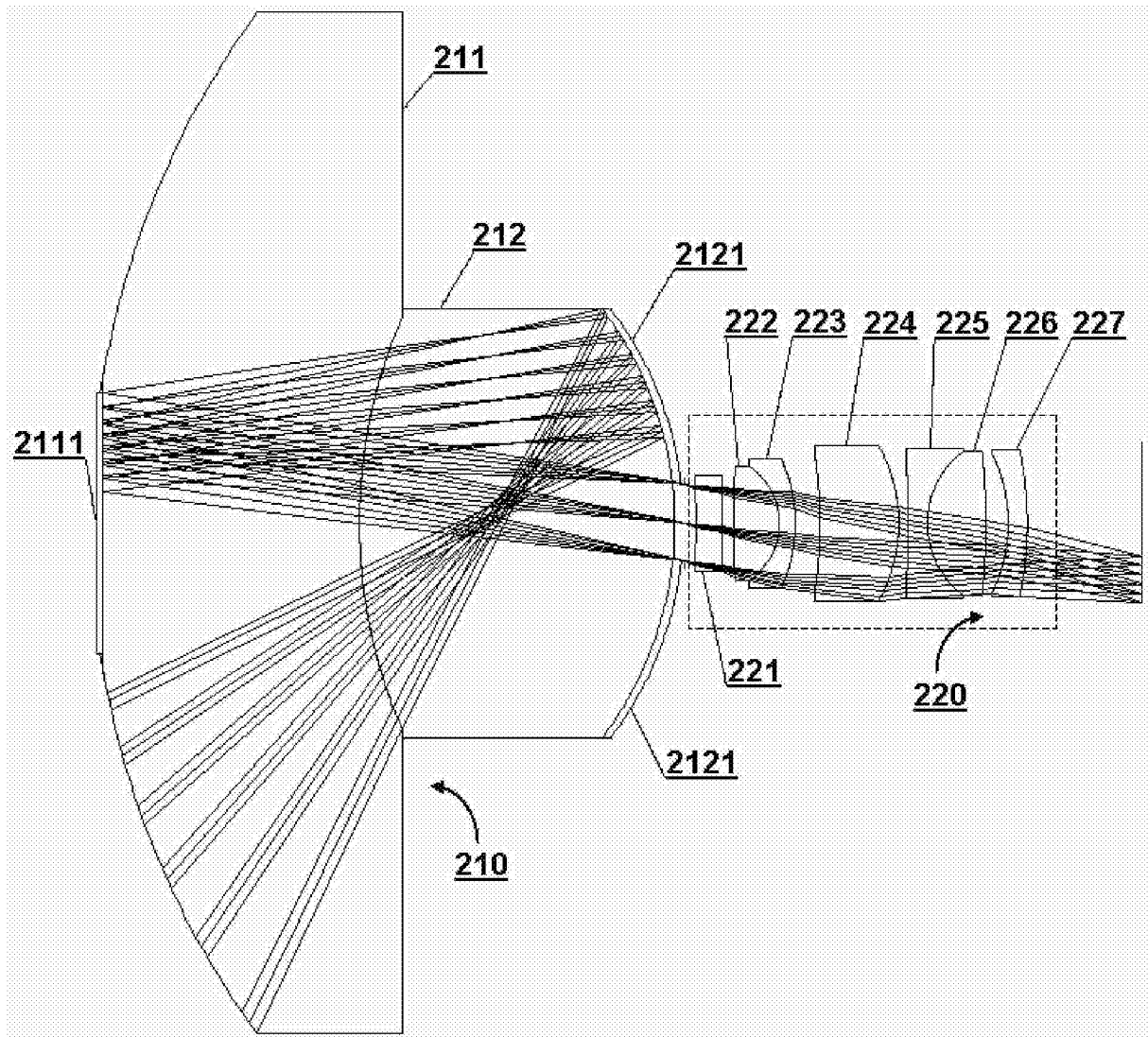


图2

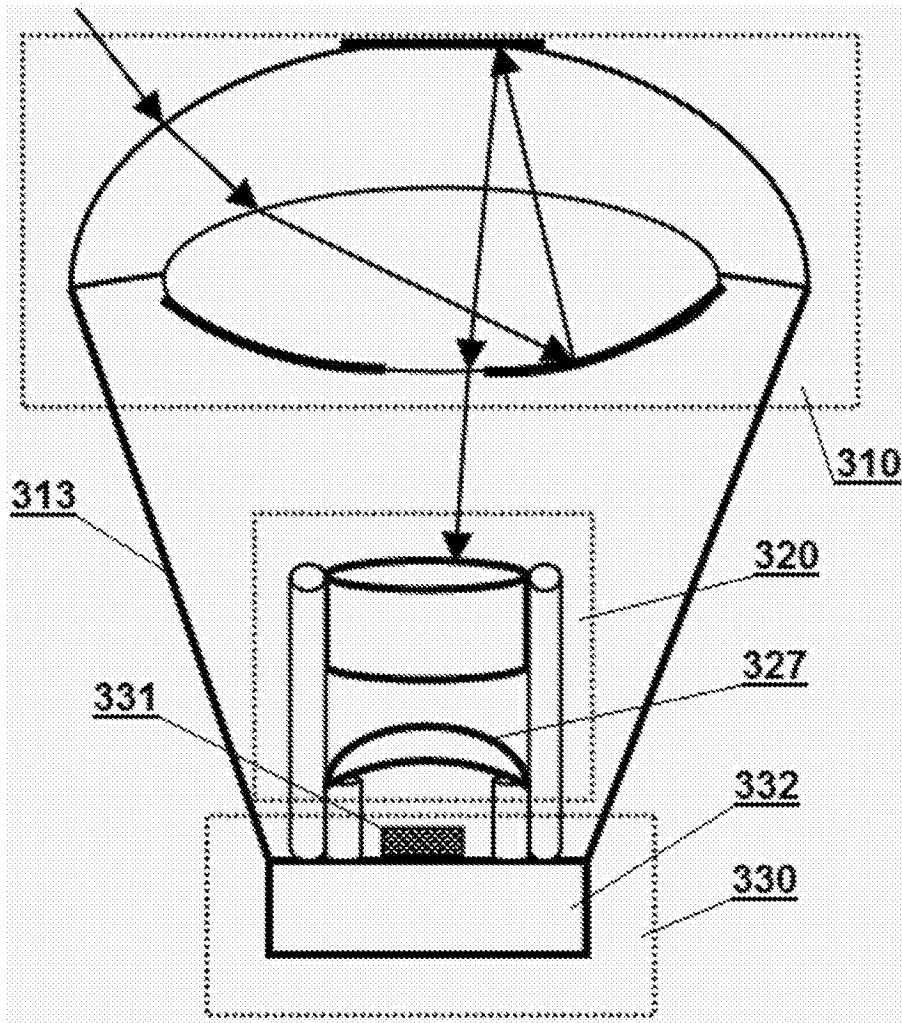


图3

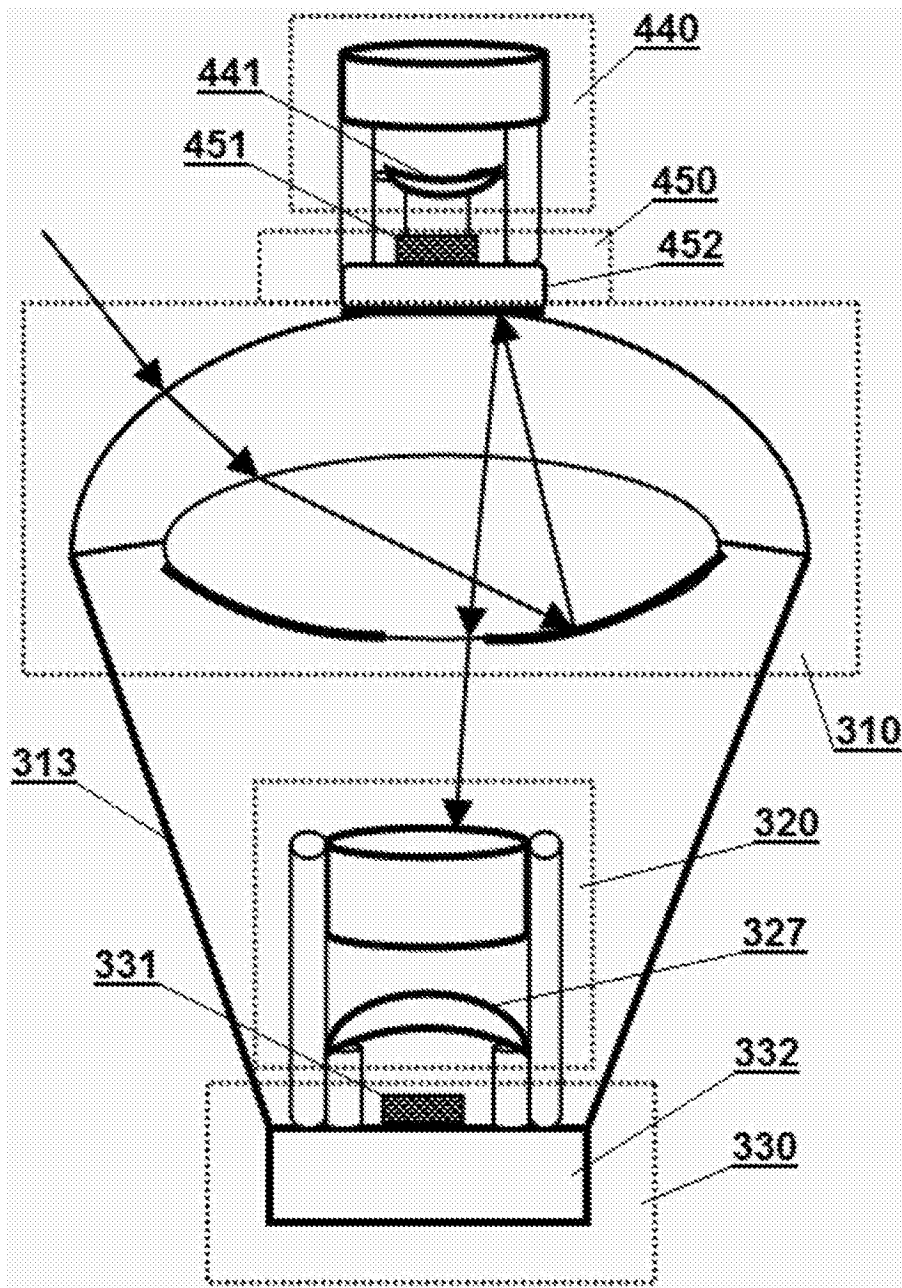


图4

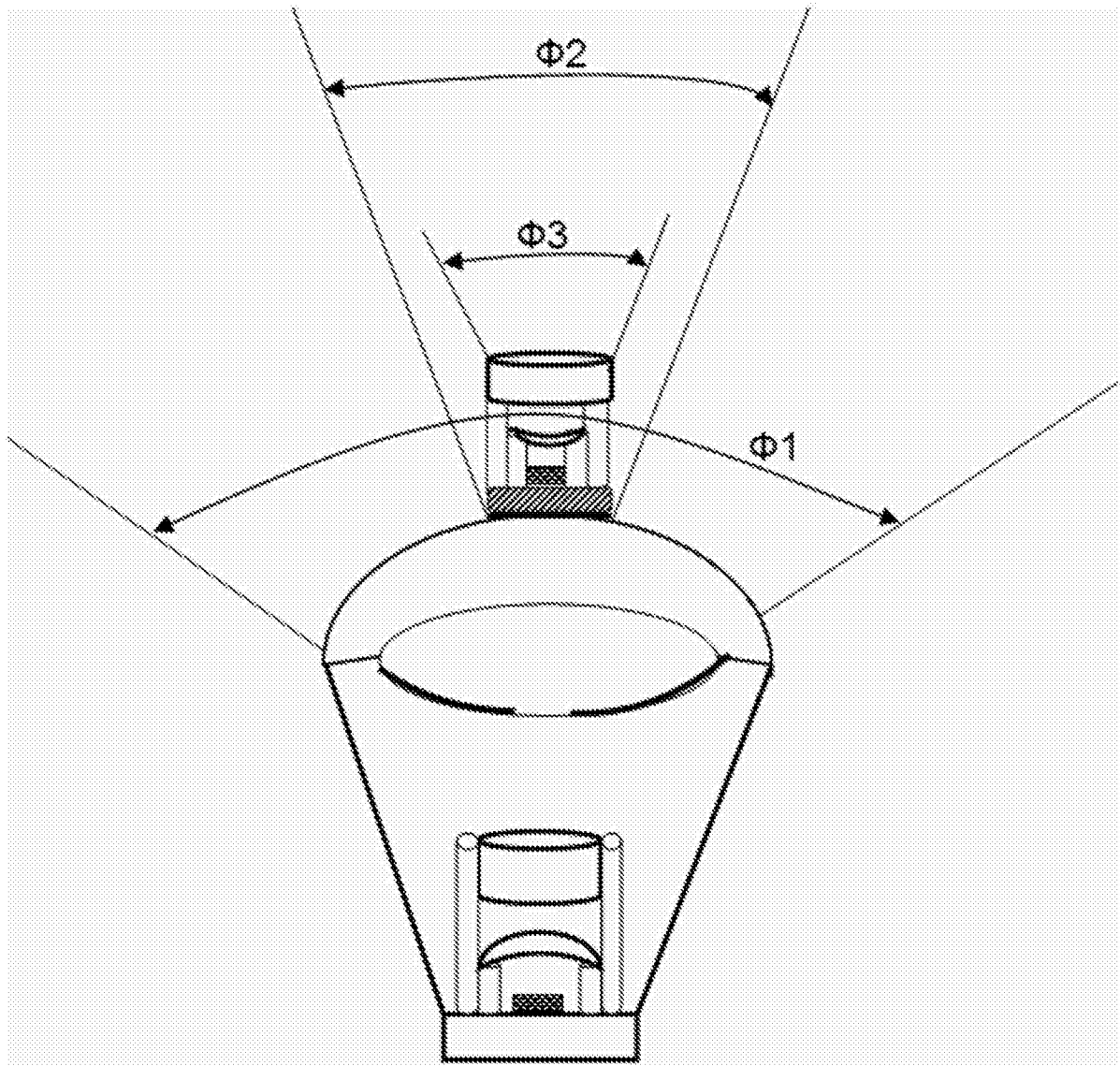


图5