



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108957424 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 29

(21) 申请号 201811156658.6

CN 107153193 A, 2017.09.12

(22) 申请日 2018.09.30

CN 107153198 A, 2017.09.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 209117861 U, 2019.07.16

申请公布号 CN 108957424 A

CN 102393524 A, 2012.03.28

CN 106062583 A, 2016.10.26

(43) 申请公布日 2018.12.07

CN 106443699 A, 2017.02.22

(73) 专利权人 深圳市速腾聚创科技有限公司

WO 2018040003 A1, 2018.03.08

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街

CN 207717973 U, 2018.08.10

道众冠红花岭工业区南区1区

审查员 曾思萌

(72) 发明人 邱纯鑫 刘乐天

(51) Int. Cl.

G01S 7/481 (2006.01)

G01S 7/493 (2006.01)

G01S 17/88 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107121683 A, 2017.09.01

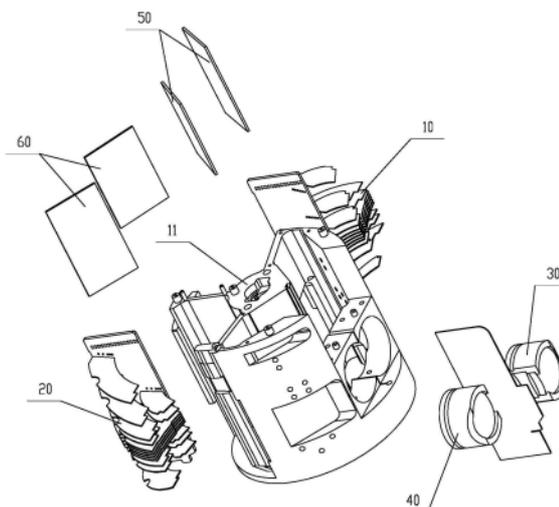
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种多线激光雷达系统

(57) 摘要

本发明公开了一种多线激光雷达系统,包括:旋转部和固定部,旋转部上设置有发射阵列,用于发射多路出射激光;发射阵列包括沿竖直方向依次排列的第一发射板组、第二发射板组和第三发射板组;第一发射板组包括数量相同的第一发射板子集和第二发射板子集,第一发射板子集和第二发射板子集在竖直方向上交错排列;第二发射板组包括至少一个发射板;第三发射板组包括数量相同的第三发射板子集和第四发射板子集,第三发射板子集和第四发射板子集在竖直方向上交错排列;每个发射板与水平面的夹角均不同且为锐角。上述多线激光雷达系统,满足使用需求的分辨率,精简内部器件,简化结构,减轻重量。



1. 一种多线激光雷达系统,其特征在于,包括:旋转部和固定部,所述旋转部上设置有发射阵列,用于发射多路出射激光;

所述发射阵列包括沿竖直方向依次排列的第一发射板组、第二发射板组和第三发射板组;

所述第一发射板组包括数量相同的第一发射板子集和第二发射板子集,每个发射板子集包括至少一个发射板,所述第一发射板子集和所述第二发射板子集在竖直方向上交错排列;

所述第二发射板组,包括至少一个发射板;

所述第三发射板组包括数量相同的第三发射板子集和第四发射板子集,每个发射板子集包括至少一个发射板,所述第三发射板子集和所述第四发射板子集在竖直方向上交错排列;

所述第一发射板子集、所述第二发射板子集、所述第三发射板子集和所述第四发射板子集的发射板均为扇形;

所述第一发射板子集的发射板和所述第二发射板子集的发射板在水平面上的投影不重叠或部分重叠,所述第三发射板子集的发射板和所述第四发射板子集的发射板在水平面上的投影不重叠或部分重叠;

所述第一发射板组和所述第三发射板组的发射板上包括一个发射器,所述第二发射板组的发射板上包括多个发射器;

每个所述发射板与水平面之间的夹角均不同且为锐角;

发射端光学单元,用于准直多路出射激光,所述发射端光学单元设置于所述旋转部,所述发射阵列的出光面处于所述发射端光学单元的焦平面;

所述发射阵列和所述发射端光学单元之间设置有发射端反射镜组;

所述发射端反射镜组包括第一反射镜和第二反射镜,所述发射阵列发射的多路出射激光依次经过所述第一反射镜和所述第二反射镜偏转后射向所述发射端光学单元;

所述旋转部上设置有支架,发射阵列和接收阵列分别固定于支架的两侧。

2. 如权利要求1所述的一种多线激光雷达系统,其特征在于,还包括:与所述发射阵列对应设置的接收阵列,设置于所述旋转部上,用于接收多路激光回波,多路激光回波为多路出射激光被目标物体反射后的激光;

所述接收阵列包括沿竖直方向依次排列的第一接收板组、第二接收板组和第三接收板组;

所述第一接收板组包括数量相同的第一接收板子集和第二接收板子集,每个接收板子集包括至少一个接收板,所述第一接收板子集和所述第二接收板子集在竖直方向上交错排列;

所述第二接收板组,包括至少一个接收板;

所述第三接收板组包括数量相同的第三接收板子集和第四接收板子集,每个接收板子集包括至少一个接收板,所述第三接收板子集和所述第四接收板子集在竖直方向上交错排列;

每个所述接收板与水平面之间的夹角均不同且为锐角。

3. 如权利要求2所述的一种多线激光雷达系统,其特征在于,所述第一接收板组和所述

第三接收板组的接收板上包括一个接收器,所述第二接收板组的接收板上包括多个接收器。

4.如权利要求2所述的一种多线激光雷达系统,其特征在于,还包括:接收端光学单元,用于聚焦多路激光回波,所述接收端光学单元设置于所述旋转部,所述接收阵列的接收面处于所述接收端光学单元的焦平面。

5.如权利要求4所述的一种多线激光雷达系统,其特征在于,所述接收阵列和所述接收端光学单元之间设置有接收端反射镜组。

6.如权利要求5所述的一种多线激光雷达系统,其特征在于,所述接收端反射镜组包括第三反射镜和第四反射镜,所述接收端光学单元接收的多路激光回波依次经过所述第三反射镜和所述第四反射镜后射向所述接收阵列。

一种多线激光雷达系统

技术领域

[0001] 本发明涉及激光探测技术领域,尤其涉及一种多线激光雷达系统。

背景技术

[0002] 激光雷达是以发射激光光束来探测目标的位置、速度等特征量的雷达系统,其工作原理是先向目标发射探测激光束,然后将接收到的从目标反射回来的信号与发射信号进行比较,作适当处理后,就可获得目标的有关信息,例如目标距离、方位、高度、速度、姿态、甚至形状等参数。

[0003] 多线激光雷达的重要特性是分辨率,分辨率和多线激光雷达单位距离上分布的激光发射器有关,单位距离上激光发射器越多,分辨率越高。现有的多线激光雷达中,激光发射器设置于激光发射板之上,由于激光发射板本身体积的限制,无法在单位距离中排布尽可能多的激光发射器,因此也无法提高多线激光雷达的分辨率。

[0004] 此外,现有的多线激光雷达的发射电路器件较为复杂,占用较多空间,所需元件较多,整体重量较重,内部结构复杂,影响雷达的使用寿命。

发明内容

[0005] 本发明实施例中提供了一种多线激光雷达系统,能够满足使用需求的分辨率,精简内部器件,简化结构,减轻重量。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例公开了如下技术方案:

[0007] 提供了一种多线激光雷达系统,其中,包括:旋转部和固定部,所述旋转部上设置有发射阵列,用于发射多路出射激光;

[0008] 所述发射阵列包括沿竖直方向依次排列的第一发射板组、第二发射板组和第三发射板组;

[0009] 所述第一发射板组包括数量相同的第一发射板子集和第二发射板子集,每个发射板子集包括至少一个发射板,所述第一发射板子集和所述第二发射板子集在竖直方向上交错排列;

[0010] 所述第二发射板组,包括至少一个发射板;

[0011] 所述第三发射板组包括数量相同的第三发射板子集和第四发射板子集,每个发射板子集包括至少一个发射板,所述第三发射板子集和所述第四发射板子集在竖直方向上交错排列;

[0012] 每个所述发射板与水平面之间的夹角均不同且为锐角。

[0013] 优选的,所述第一发射板组和所述第三发射板组的发射板上包括一个发射器,所述第二发射板组的发射板上包括多个发射器。

[0014] 优选的,还包括:与所述发射阵列对应设置的接收阵列,设置于所述旋转部上,用于接收多路激光回波,多路激光回波为多路出射激光被目标物体反射后的激光;

[0015] 所述接收阵列包括沿竖直方向依次排列的第一接收板组、第二接收板组合第三接

收板组；

[0016] 所述第一接收板组包括数量相同的第一接收板子集和第二接收板子集,每个接收板子集包括至少一个接收板,所述第一接收板子集和所述第二接收板子集在竖直方向上交错排列；

[0017] 所述第二接收板组,包括至少一个接收板；

[0018] 所述第三接收板组包括数量相同的第三接收板子集和第四接收板子集,每个接收板子集包括至少一个接收板,所述第三接收板子集和所述第四接收板子集在竖直方向上交错排列；

[0019] 每个所述接收板与水平面之间的夹角均不同且为锐角。

[0020] 优选的,所述第一接收板组和所述第三接收板组的接收板上包括一个接收器,所述第二接收板组的接收板上包括多个接收器。

[0021] 优选的,所述第一发射板组对应所述第一接收板组,所述第二发射板组对应所述第二接收板组,所述第三发射板组对应所述第三接收板组。

[0022] 优选的,还包括:发射端光学单元,用于准直多路出射激光,所述发射端光学单元设置于所述旋转部,所述发射阵列的出光面处于所述发射端光学单元的焦平面。

[0023] 优选的,所述发射阵列和所述发射端光学单元之间设置有发射端反射镜组。

[0024] 优选的,所述发射端反射镜组包括第一反射镜和第二反射镜,所述发射阵列发射的多路出射激光依次经过所述第一反射镜和所述第二反射镜偏转后射向所述发射端光学单元。

[0025] 优选的,还包括:接收端光学单元,用于聚焦多路激光回波,所述接收端光学单元设置于所述旋转部,所述接收阵列的接收面处于所述接收端光学单元的焦平面。

[0026] 优选的,所述接收阵列和所述接收端光学单元之间设置有接收端反射镜组。

[0027] 优选的,所述接收端反射镜组包括第三反射镜和第四反射镜,所述接收端光学单元接收的多路激光回波依次经过所述第三反射镜和所述第四反射镜偏转后射向所述接收阵列。

[0028] 优选的,所述固定部和所述旋转部之间通过旋转机构连接,所述旋转机构带动所述旋转部相对于所述固定部 360° 旋转。

[0029] 优选的,所述固定部包括底座和设置于所述底座中心的旋转轴,所述旋转部绕所述旋转轴旋转。

[0030] 优选的,还包括外壳和顶盖,所述旋转部设置于所述顶盖、所述外壳和所述底座合围而成的空腔内。

[0031] 优选的,所述旋转部上设置有支架,所述发射阵列和所述接收阵列分别固定于所述支架的两侧。

[0032] 优选的,所述第一发射板子集、所述第二发射板子集、所述第三发射板子集和所述第四发射板子集的发射板均为扇形,所述第一发射板子集的发射板和所述第二发射板子集的发射板在水平面上的投影不重叠或部分重叠,所述第三发射板子集的发射板和所述第四发射板子集的发射板在水平面上的投影不重叠或部分重叠。

[0033] 优选的,所述第一接收板子集、所述第二接收板子集、所述第三接收板子集和所述第四接收板子集的接收板均为扇形,所述第一接收板子集的接收板和所述第二接收板子集

的接收板在水平面上的投影不重叠或部分重叠,所述第三接收板子集的接收板和所述第四接收板子集的接收板在水平面上的投影不重叠或部分重叠。

[0034] 优选的,所述第一发射板组和所述第三发射板组在水平面上的投影在所述第二发射板组在水平面上的投影区域之内。

[0035] 优选的,所述第一接收板组和所述第三接收板组在水平面上的投影在所述第二接收板组在水平面上的投影区域之内。

[0036] 本发明公开了一种多线激光雷达系统,包括旋转部和固定部,旋转部上设置有发射阵列和与发射阵列对应设置的接收阵列;发射阵列包括沿竖直方向依次排列的第一发射板组、第二发射板组和第三发射板组,第一发射板组和第三发射板组的发射板上包括一个发射器,第二发射板组的发射板上包括多个发射器;上述排列方式,使多路出射激光在竖直方向上,中间部分的激光束密度大,两端的激光束密度较小;满足激光雷达系统使用过程中,对中间部分视场分辨率较高的需求。同时,第一发射组和第三发射组中的发射板交错排列,具有相对较高的分辨率;第二发射组将多个发射器集成于同一发射板上,精简器件的使用,节省空间,减轻重量。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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的附图。

[0038] 图1所示为本发明实施例一所述的多线激光雷达系统的整体结构示意图;

[0039] 图2所示为本发明实施例一所述的多线激光雷达系统的旋转部的拆分结构示意图;

[0040] 图3所示为本发明实施例一所述的多线激光雷达的光学系统的俯视图;

[0041] 图4所示为本发明实施例一所述的发射阵列和接收阵列的结构示意图。

[0042] 附图标记

[0043] 1、旋转部;11、支架;2、固定部;21、底座;22、旋转轴;3、旋转机构;4、外壳;5、顶盖;10、发射阵列;100、发射板;101、第一发射板组;1011、第一发射板子集;1012、第二发射板子集;102、第二发射板组;103、第三发射板组;1031、第三发射板子集;1032、第四发射板子集;20、接收阵列;200、接收板;201、第一接收板组;2011、第一接收板子集;2012、第二接收板子集;202、第二接收板组;203、第三接收板组;2031、第三接收板子集;2032、第四接收板子集;30、发射端光学单元;40、接收端光学单元;50、发射端反射镜组;501、第一反射镜;502、第二反射镜;60、接收端反射镜组;601、第三反射镜;602、第四反射镜。

具体实施方式

[0044] 本发明如下实施例提供了多线激光雷达系统,能够满足使用需求的分辨率,精简内部器件,简化结构,减轻重量。

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 实施例一:

[0047] 如图1-4所示,多线激光雷达系统,包括旋转部1和固定部2,固定部2和旋转部1之间通过旋转机构3连接,旋转机构3带动旋转部1相对固定部2进行360°旋转;固定部2包括底座21和设置于底座21中心的旋转轴22,旋转部1绕旋转轴22旋转。

[0048] 还包括外壳4,旋转部1设置于外壳4和底座21合围而成的空腔内。

[0049] 旋转部1上设置有发射阵列10,用于发射多路出射激光;发射阵列10包括沿竖直方向依次排列的第一发射板组101、第二发射板组102和第三发射板组103。

[0050] 第一发射板组101包括数量相同的第一发射板子集1011和第二发射板子集1012,每个发射板子集包括至少一个发射板100,第一发射板子集1011和第二发射板子集1012在竖直方向上交错排列;第二发射板组102,包括至少一个发射板100;第三发射板组103包括数量相同的第三发射板子集1031和第四发射板子集1032,每个发射板子集包括至少一个发射板100,第三发射板子集1031和第四发射板子集1032在竖直方向上交错排列;每个发射板100与水平面之间的夹角均不同且为锐角。

[0051] 第一发射板组101和第三发射板组103的发射板100上包括一个发射器,第二发射板组102的发射板100上包括多个发射器。

[0052] 旋转部1上还设置有与发射阵列10对应设置的接收阵列20,用于接收多路激光回波,多路激光回波为多路出射激光被目标物体反射后的激光;接收阵列20包括沿竖直方向依次排列的第一接收板组201、第二接收板组202和第三接收板组203。

[0053] 第一接收板组201包括数量相同的第一接收板子集2011和第二接收板子集2012,每个接收板子集包括至少一个接收板200,第一接收板子集2011和第二接收板子集2012在竖直方向上交错排列;第二接收板组202,包括至少一个接收板200;第三接收板组203包括数量相同的第三接收板子集2031和第四接收板子集2032,每个接收板子集包括至少一个接收板200,第三接收板子集2031和第四接收板子集2032在竖直方向上交错排列;每个接收板200与水平面之间的夹角均不同且为锐角。

[0054] 第一接收板组201和第三接收板组203的接收板200上包括一个接收器,第二接收板组202的接收板200上包括多个接收器。

[0055] 旋转部1上设置有支架11,发射阵列10和接收阵列20分别固定于支架11的两侧。

[0056] 示例性的,如图4所示,发射阵列10从上至下依次排列有第一发射板组101、第二发射板组102和第三发射板组103。第一发射板组101包括第一发射板子集1011和第二发射板子集1012,每个子集包括4个发射板100并在竖直方向上交错排列,每个发射板100上包括1个发射器;第二发射板组102包括4个发射板100,每个发射板100上包括4个发射器;第三发射板组103包括第三发射板子集1031和第四发射板子集1032,每个子集包括4个发射板100并在竖直方向上交错排列,每个发射板100上包括1个发射器。

[0057] 接收阵列20从上至下依次排列有第一接收板组201、第二接收板组202和第三接收板组203。第一接收板组201包括第一接收板子集2011和第二接收板子集2012,每个子集包括4个接收板200并在竖直方向上交错排列,每个接收板200上包括1个接收器;第二接收板组202包括4个接收板200,每个接收板200上包括4个接收器;第三接收板组203包括第三接

收板子集2031和第四接收板子集2032,每个子集包括4个接收板200并在竖直方向上交错排列,每个接收板200上包括1个接收器。

[0058] 第一发射板组101对应第一接收板组201,第二发射板组102对应第二接收板组202,第三发射板组103对应第三接收板组203。

[0059] 第一发射板子集1011、第二发射板子集1012、第三发射板子集1031和第四发射板子集1032的发射板100均为扇形,第一发射板子集1011的发射板100和第二发射板子集1012的发射板100在水平面上的投影不重叠或部分重叠,第三发射板子集1031的发射板100和第四发射板子集1032的发射板100在水平面上的投影不重叠或部分重叠。

[0060] 第一发射板组101和第三发射板组103在水平面上的投影在第二发射板组102在水平面上的投影区域之内。

[0061] 第一接收板子集2011、第二接收板子集2012、第三接收板子集2031和第四接收板子集2032的接收板200均为扇形,第一接收板子集2011的接收板200和第二接收板子集2012的接收板200在水平面上的投影不重叠或部分重叠,第三接收板子集2031的接收板200和第四接收板子集2032的接收板200在水平面上的投影不重叠或部分重叠。

[0062] 第一接收板组201和第三接收板组203在水平面上的投影在第二接收板组202在水平面上的投影区域之内。

[0063] 发射阵列10和接收阵列20的上述设置,能够充分利用安装空间,排列紧凑占用体积小,精简器件的使用,整体重量轻。

[0064] 旋转部1上还包括发射端光学单元30和接收端光学单元40。发射端光学单元30,用于准直多路出射激光,发射端光学单元30设置于旋转部1,发射阵列10的出光面处于发射端光学单元30的焦平面。接收端光学单元40,用于聚焦多路激光回波,接收端光学单元40设置于旋转部1,接收阵列20的接收面处于接收端光学单元40的焦平面。

[0065] 发射阵列10和发射端光学单元30之间设置有发射端反射镜组50;发射端反射镜组50包括第一反射镜501和第二反射镜502,发射阵列10发射的多路出射激光依次经过第一反射镜501和第二反射镜502偏转后射向发射端光学单元30。

[0066] 接收阵列20和接收端光学单元40之间设置有接收端反射镜组60;接收端反射镜组60包括第三反射镜601和第四反射镜602,接收端光学单元40接收的多路激光回波依次经过第三反射镜601和第四反射镜602偏转后射向接收阵列20。

[0067] 发射光路和接收光路折叠,节省内部空间,减小体积。

[0068] 使用过程中,发射阵列10发射多路出射激光,出射激光经过第一反射镜501和第二反射镜502两次偏转后射向发射端光学单元30,发射端光学单元30将出射激光准直后向外出射;多路出射激光被目标物体反射后的多路激光回波由接收端光学单元40聚焦后,经过第三反射镜601和第四反射镜602两次偏转后射向接收阵列20;同时,发射阵列10、发射端光学单元30、发射端反射镜组50、接收阵列20、接收端光学单元40、接收端反射镜组60均置于旋转部1上,旋转机构3带动旋转部1绕固定部2的旋转轴22进行360°旋转,实现全角度扫描。

[0069] 本发明的实施例一中公开了一种多线激光雷达系统,包括旋转部和固定部,旋转部上有对应设置的发射阵列和接收阵列;发射阵列包括沿竖直方向依次排列的第一发射组、第二发射组和第三发射组,相应的接收阵列包括沿竖直方向依次排列的第一接收组、第二接收组和第三接收组;上述排列方式,使多路出射激光在竖直方向上,中间部分的激光束

密度大,上下两端的激光束密度小;满足激光雷达系统使用过程中,视场中间部分分辨率高于上下部分分辨率的要求。另外,第一发射组和第三发射组中的发射板交错排列,在有限的空间内,具有相对较高的分辨率;第二发射组将多个发射器集成于同一发射板上,第二接收组将多个接收器集成于同一接收板上,精简器件的使用,节省空间,减轻重量;发射端反射镜组和接收端反射镜组分别对光路进行折叠,压缩雷达体积,使雷达小型化。

[0070] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0071] 以上所述的本发明实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

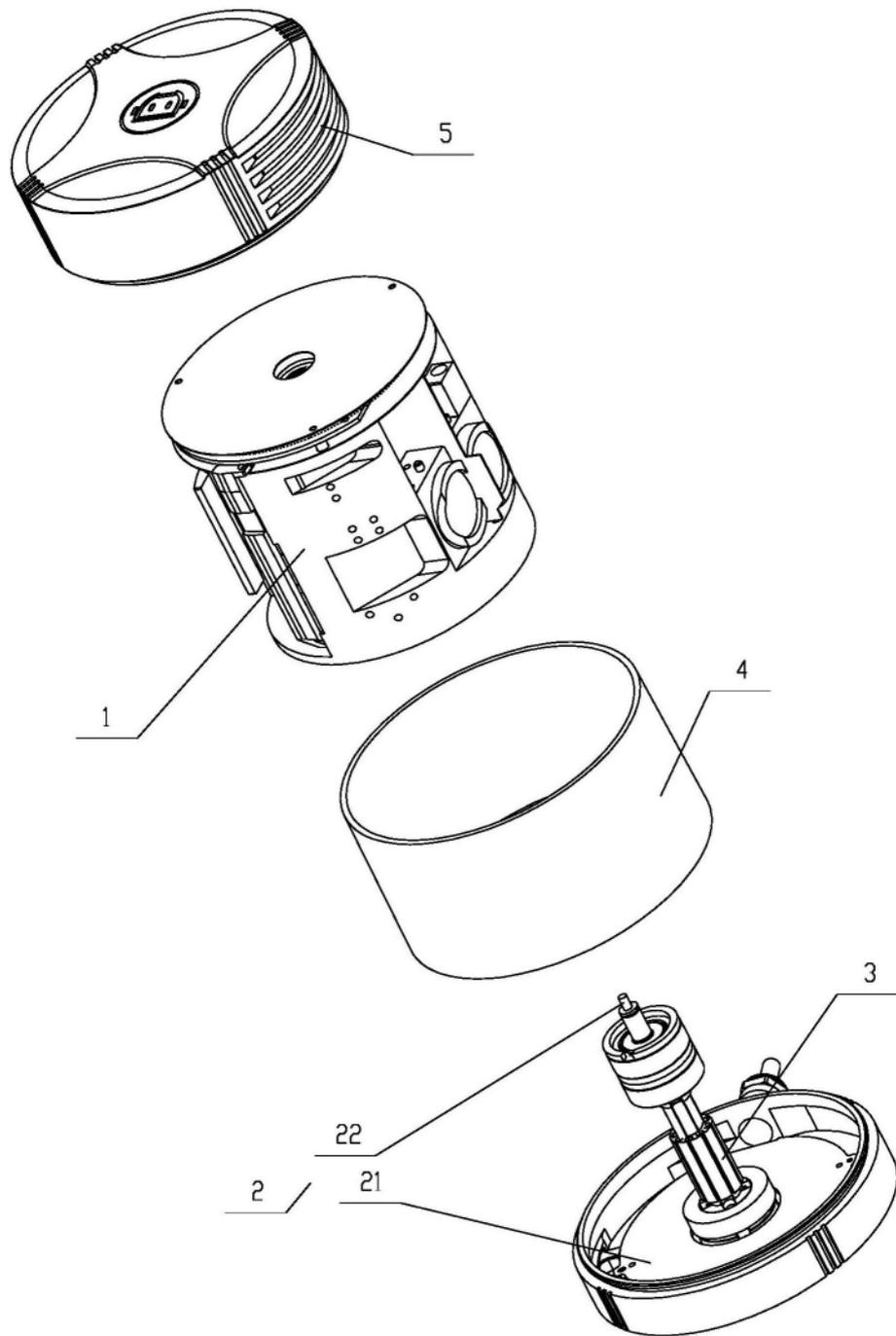


图1

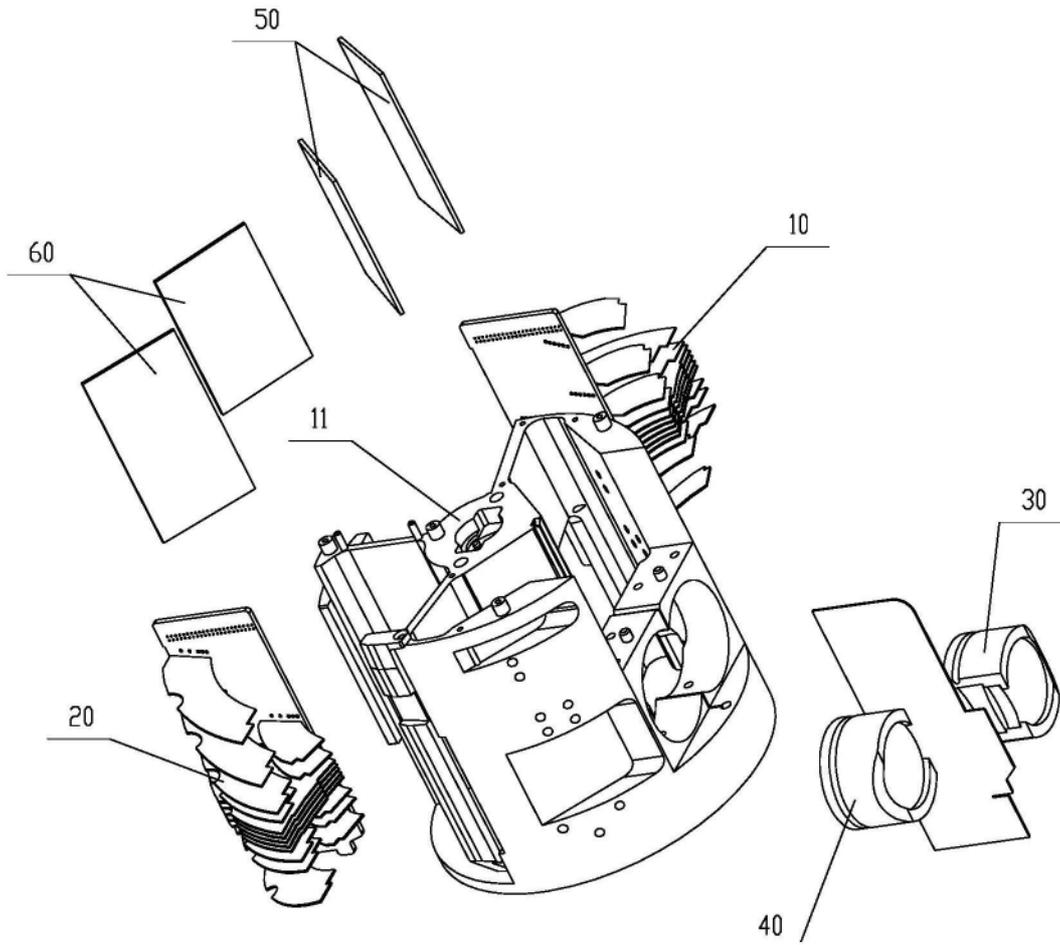


图2

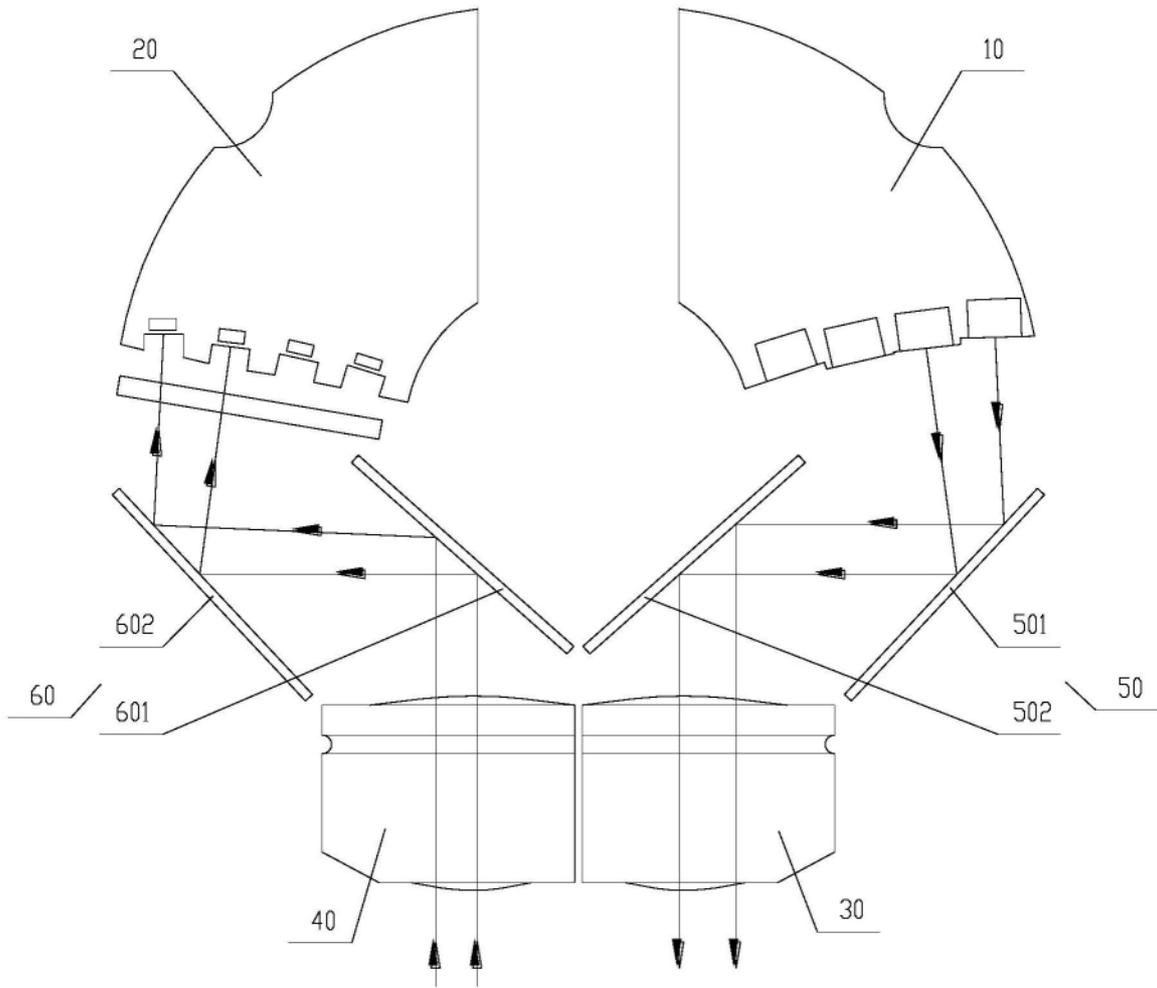


图3

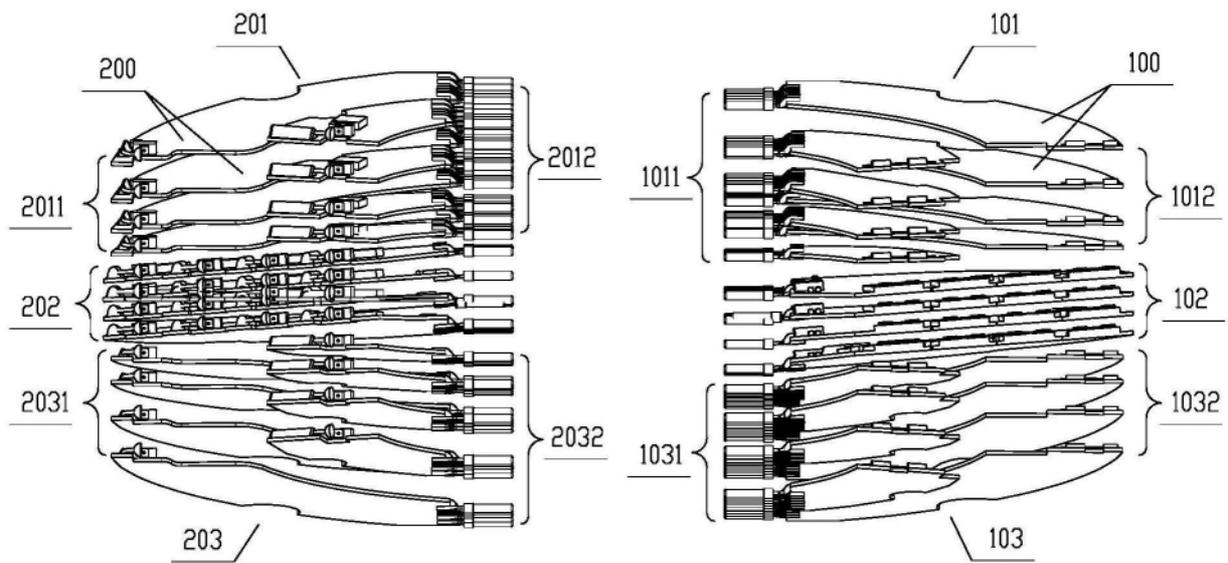


图4