



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109725363 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910049585.9

(22)申请日 2019.01.18

(71)申请人 徐州纽卡电子科技有限公司

地址 221113 江苏省徐州市铜山区大学路
99号高新区大学创业园A区二层A205-
28房间

(72)发明人 文莉 林川 孟杨 卿安永 叶覃

(74)专利代理机构 山东重诺律师事务所 37228
代理人 李常芳

(51)Int.Cl.

G01V 3/12(2006.01)

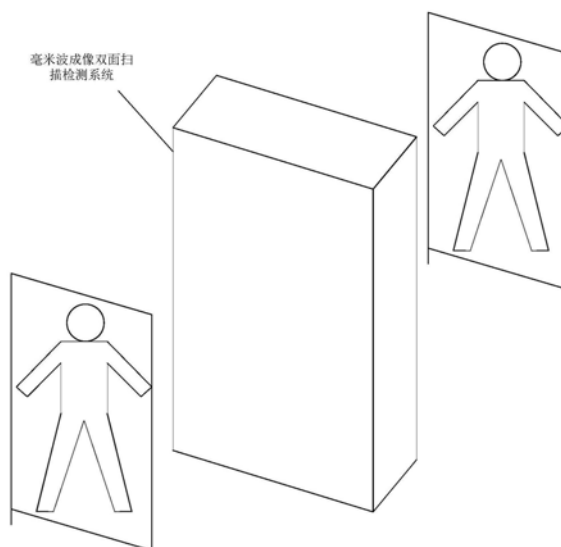
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

毫米波成像双面扫描检测系统

(57)摘要

本发明涉及毫米波成像双面扫描检测系统,其包括架体,作为系统的外壳载体;双面扫描装置,用于带动毫米波收发天线对两个相对平面同时进行连续的二维扫描,以获得待检对象的扫描信息;毫米波收发天线,设置于双面扫描装置,用于发射与接收返回的毫米波;毫米波收发天线包括两对用于扫描各自对应的X-Z平面的收发天线,分别实现对两个平面的扫描,该两对收发天线,采取背对错位放置;位置反馈装置,用于实时返回所述双面扫描装置运动过程中毫米波收发天线的位置信息;本发明设计合理、结构紧凑且使用方便。



1. 一种毫米波成像双面扫描检测系统, 其特征在于, 包括:

架体, 作为系统的外壳载体;

双面扫描装置, 用于带动毫米波收发天线对两个相对平面同时进行连续的二维扫描, 以同时获得两位待检对象的扫描信息; 包括毫米波收发天线, 用于发射与接收返回的毫米波; 毫米波收发天线包括两对用于扫描各自对应的X-Z平面的收发天线, 分别实现对两个平面的扫描, 该两对收发天线, 采取背对错位放置;

位置反馈装置, 用于实时返回所述双面扫描装置运动过程中毫米波收发天线的位置信息; 其采用用于获得X-Z平面二维坐标的增量式光栅反馈系统, 增量式光栅反馈系统包括光栅尺、以及对应的光栅传感器; 在双面扫描装置的X轴和Z轴上均设置光栅反馈系统;

FPGA主控模块, 用于控制整个毫米波双面成像扫描检测系统的工作, 分别与双面扫描装置和位置反馈装置通信连接; FPGA主控模块包括匹配单元、FPGA芯片、以及USB通信单元;

匹配单元, 匹配双面扫描装置、位置反馈装置与FPGA主控板之间通信的电平要求、信号要求;

FPGA芯片包括扫描控制模块、与位置反馈控制模块; 扫描控制模块, 完成对双面扫描装置运动过程的控制与电机状态的检测;

位置反馈控制模块, 完成对光栅装置的驱动与获取光栅系统返回的位置信息, 同时实现对双面扫描装置与位置反馈装置进行全闭环控制。

2. 根据权利要求1所述的毫米波成像双面扫描检测系统, 其特征在于, USB通信单元与上位机PC通信, USB通信单元包括USB芯片与USB接口, USB芯片电连接有ESC保护电路;

匹配单元, 包括用于接收光栅传感器输出的光栅差分信号且将该信号转化为单端位置信号发送给FPGA芯片的光栅信号转换电路、用于接收FPGA芯片输出的单端控制信号且将该信号转换为差分控制信号并发送给双面扫描装置的伺服驱动器的控制信号转换电路;

FPGA芯片电连接有时钟电路。

3. 根据权利要求1所述的毫米波成像双面扫描检测系统, 其特征在于, 双面扫描装置, 还包括立式矩形结构的支架, 在支架底部设置有滑轮与固定支腿; 在支架的矩形面上分别设置有X轴扫描单元和Z轴扫描单元; X轴扫描单元和Z轴扫描单元完成平面的二维连续扫描; X轴扫描单元和Z轴扫描单元采取闭环控制的伺服驱动系统, 均包括旋转电机、与旋转电机传动连接的滚珠丝杠、以及与旋转电机传动连接的伺服驱动器;

在支架侧边设置放置FPGA主控模块的收纳箱;

旋转电机包括X轴电机与Z轴电机, 滚珠丝杠包括与X轴电机传动连接的X轴滚珠丝杠、以及与Z轴电机传动连接的Z轴滚珠丝杠, Z轴滚珠丝杠与X轴滚珠丝杠呈十字型设置于所述支架的矩形面上, 其十字型交点与矩形面的中心点重叠。

毫米波成像双面扫描检测系统

技术领域

[0001] 本发明专利涉及安检技术领域,特别涉及毫米波成像双面扫描装置。

背景技术

[0002] 毫米波为波长为1~10毫米的电磁波,它位于微波与远红外相交叠的波长范围、毫米波在通信、雷达、制导、遥感技术、射电天文学和波谱学方面都有重大意义。毫米波具有很好的穿透性和很高的空间分辨率,同时辐射能量也较低。而传统的可以直接用于人体的安全检测设备,如X射线设备等,其发出的X射线容易对人体造成伤害。毫米波具有很好的穿透性和很高的空间分辨率,同时辐射能量较低。而利用毫米波成像进行安检,应用场合都是人流量大的场合,需要满足快速高分辨率成像、经久耐用、人员快速通过的要求。

发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种更安全、更高效、人员通过速度更快,更有利于推广的毫米波成像双面扫描检测装置。

[0004] 一种毫米波成像双面扫描检测系统,包括架体,作为系统的外壳载体;

双面扫描装置,用于带动毫米波收发天线对两个相对平面同时进行连续的二维扫描,以获得待检对象的扫描信息;包括毫米波收发天线,设置于双面扫描装置,用于发射与接收返回的毫米波;毫米波收发天线包括两对用于扫描各自对应的X-Z平面的收发天线,分别实现对两个平面的扫描,两对收发天线,采取背对错位放置,以减小彼此之间的互相影响;

位置反馈装置,用于实时返回所述双面扫描装置运动过程中毫米波收发天线的位置信息;其采用用于获得X-Z平面二维坐标的增量式光栅反馈系统,增量式光栅反馈系统包括光栅尺、以及光栅传感器;在双面扫描装置的X轴、Z轴上均设置光栅反馈系统;

FPGA主控模块,用于控制整个毫米波双面成像扫描检测系统的工作,分别与双面扫描装置和位置反馈装置通信连接;FPGA主控模块包括匹配单元、FPGA芯片、以及USB通信单元;

匹配单元,匹配双面扫描装置、位置反馈装置与FPGA主控板之间通信的电平要求、信号要求;避免较强驱动信号对FPGA主控模块上其他的高速信号的干扰;包括用于接收光栅传感器输出的光栅差分信号且将该信号转化为单端位置信号发送给FPGA芯片的光栅信号转换电路、用于接收FPGA芯片输出的单端控制信号且将该信号转换为差分控制信号并发送给双面扫描装置的伺服驱动器的控制信号转换电路;

FPGA芯片内包括扫描控制模块、与位置反馈控制模块;扫描控制模块,完成对双面扫描装置运动过程的控制与电机状态的检测;

位置反馈控制模块,完成对光栅装置的驱动与获取光栅系统返回的位置信息,同时实现对双面扫描装置与位置反馈装置进行全闭环控制,保证系统的可靠性。FPGA芯片电连接有有时钟电路,

USB通信单元与上位机PC通信,USB通信单元包括USB芯片与USB接口,USB芯片电连接有ESC保护电路。

[0005] 双面扫描装置,还包括立式矩形结构的支架,起支撑承重作用,在支架底部设置有滑轮与固定支腿;在支架的矩形面上分别设置有X轴扫描单元和Z轴扫描单元;X轴扫描单元和Z轴扫描单元完成平面的二维连续扫描;

在支架侧边设置放置FPGA主控模块的收纳箱;

扫描单元采取闭环控制的伺服驱动系统,其包括旋转电机、与旋转电机传动连接的滚珠丝杠、以及与旋转电机传动连接的伺服驱动器;可以避免伺服系统内部引起的误差。旋转电机包括X轴电机与Z轴电机,滚珠丝杠包括与X轴电机传动连接的X轴滚珠丝杠、以及与Z轴电机传动连接的Z轴滚珠丝杠,Z轴滚珠丝杠与X轴滚珠丝杠呈十字型设置于所述支架的矩形面上,其十字型交点与矩形面的中心点重叠;

Z轴电机固定于支架矩形面下方的钢结构横杆,其滚珠丝杠向上固定于支架矩形面上端中心点处,其滚珠丝杠上有固定块。所述Z轴电机通过其滚珠丝杠与所述固定块相连接,所述Z轴电机通过其滚珠丝杠带动所述固定块在所述竖直方向上运动;

X轴电机与其滚珠丝杠被外壳包装起来,构成水平运动装置,所述水平运动装置设置于所述固定块上,X轴电机位于水平运动装置的一端,其滚珠丝杠上有滑块,滑块上固定有毫米波收发天线。X轴电机通过其滚珠丝杠带动滑块上的毫米波收发天线在所述水平方向上运动。

[0006] X轴光栅尺,设置于水平运动装置下方;

X轴光栅传感器,设置于滑块下底面,滑块的运动带动X轴光栅传感器相对于光栅传感器运动,从而检测滑块上毫米波收发天线的水平位移;

Z轴光栅尺,设置于支架矩形面左侧;

Z轴光栅传感器,设置于水平运动装置左端下底面;水平运动装置在竖直方向上的上下运动带动Z轴光栅传感器相对于Z轴光栅尺运动,从而检测毫米波收发天线的竖直位移。)

X轴伺服系统是可拆卸连接,拆卸后可在固定块上设置水平天线阵列,通过竖直方向上的一维扫描实现平面扫描。

[0007] 本发明所达到的有益效果:

- (1) 同时对两个人进行扫描,可以获得更快的人员通过速度;
- (2) 系统使用了两个电机实现二维连续扫描,同时两人扫描,集成度高且成本低。

[0008] (3) 部件可拆卸,运输便利,占地面积小,可维护性高;

(4) 采用伺服系统作为运动装置,其为半闭环控制,可以避免伺服系统本身产生的误差,运动控制精确度高,稳定性能优异;

(5) 采用光栅系统反馈位置信息,实现了全闭环控制,可以避免机械误差,获得更加精准的位置精度,进一步保证系统的稳定运行。

附图说明

[0009] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0010] 图1为本发明框图。

[0011] 图2为本发明系统示意图。

[0012] 图3为毫米波收发天线布置图。

[0013] 图4为本发明原理图。

具体实施方式

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,以本发明进行进一步详细说明。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0015] 如图1-4所示,本实施例的毫米波成像双面扫描检测系统,包括毫米波收发天线(图1未画出),FPGA主控模块,双面扫描装置,位置反馈装置。FPGA主控模块控制双面扫描装置带动毫米波收发天线对两个二维平面进行连续扫描,并实时反馈毫米波收发天线在运动过程中的坐标位置。如图2所示,两位通过者分别立于毫米波成像双面扫描检测系统的两侧,从而实现同时对两位通过者毫米波安检成像扫描。

[0016] 请参阅图3,毫米波收发天线有两组,分为第一组天线和第二组天线,每组包含一个发射天线和一个接收天线,两组采取背对错位布置。

[0017] 如图4所示,为FPGA主控模块的电路原理图。

[0018] 双面扫描装置包括,包括支架、X轴扫描单元、Z轴扫描单元。扫描单元采用伺服驱动系统,由旋转电机,滚珠丝杠,伺服驱动器组成。支架为矩形框架,支架下部设置有横杆。

[0019] Z轴电机固定于支架矩形面下方的钢结构横杆,其滚珠丝杠向上固定于支架矩形面上端中心点处,其滚珠丝杠上有固定块。所述Z轴电机通过其滚珠丝杠与所述固定块相连接,所述Z轴电机通过其滚珠丝杠带动所述固定块在所述竖直方向上运动;X轴电机与其滚珠丝杠被外壳包装起来,构成水平运动装置,所述水平运动装置设置于所述固定块上,X轴电机位于水平运动装置的一端,其滚珠丝杠上有滑块,滑块上固定有毫米波收发天线。X轴电机通过其滚珠丝杠带动滑块上的毫米波收发天线在所述水平方向上运动。Z轴电机进而带动水平运动装置上的两对毫米波收发天线进行垂直运动。从而实现同时对两位通过者的安检扫描。

[0020] 位置反馈装置,包括两组光栅反馈系统,分为X轴光栅反馈系统和Z轴光栅反馈系统,每组系统包括光栅尺和光栅传感器。

[0021] X轴光栅尺,设置于水平运动装置下方;

X轴光栅传感器,设置于滑块下底面,滑块的运动带动X轴光栅传感器相对于光栅传感器运动,从而检测滑块上毫米波收发天线的水平位移;

Z轴光栅尺,设置于支架矩形面左侧;

Z轴光栅传感器,设置于水平运动装置左端下底面;水平运动装置在竖直方向上的上下运动带动Z轴光栅传感器相对于Z轴光栅尺运动,从而检测毫米波收发天线的竖直位移;

具体在本实施例中,支架由金属加工制成,具体为矩形结构,底部呈三角形,以提高其稳定承重能力,以防在工作时,由于电机运动造成系统晃动。支架四角上均设置有滑轮及固定装置,以方便毫米波成像双面扫描系统的移动或固定。

[0022] 上述毫米波成像双面扫描系统在工作时,FPGA主控模块通过产生相应的控制信息,控制扫描装置开始进行二维连续扫描;同时控制扫描装置上搭载的毫米波发射天线发出毫米波,对位于装置两侧的待检对象进行检测,再通过毫米波接收天线接收返回的信息;同时通过光栅反馈装置检测在扫描过程中毫米波收发天线的位置信息;然后FPGA主控模块再通过USB通信模块将获得天线扫描信息和天线位置信息送至PC端,供成像算法成像使用。

在做安检时,可以清晰地分辨被检测者身上所携带的刀具、枪械等危险物品。同时对人体的辐射剂量较低。

[0023] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

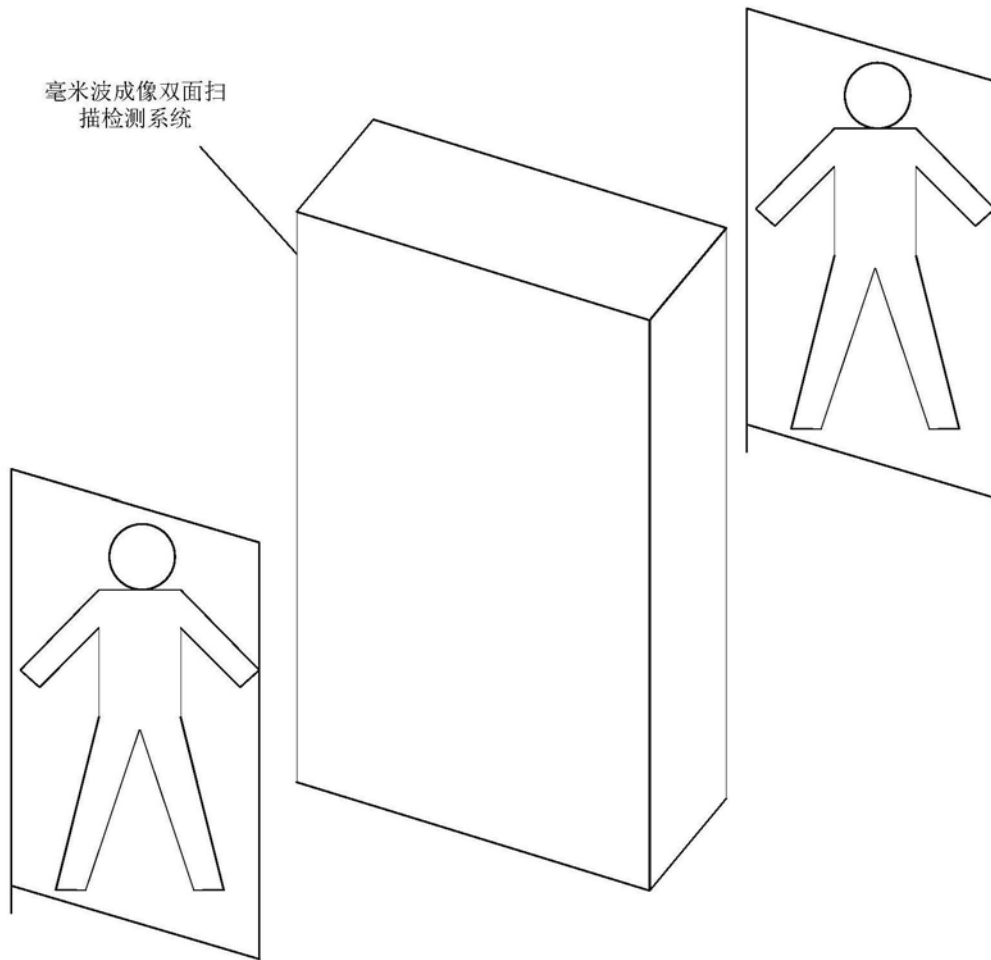


图1

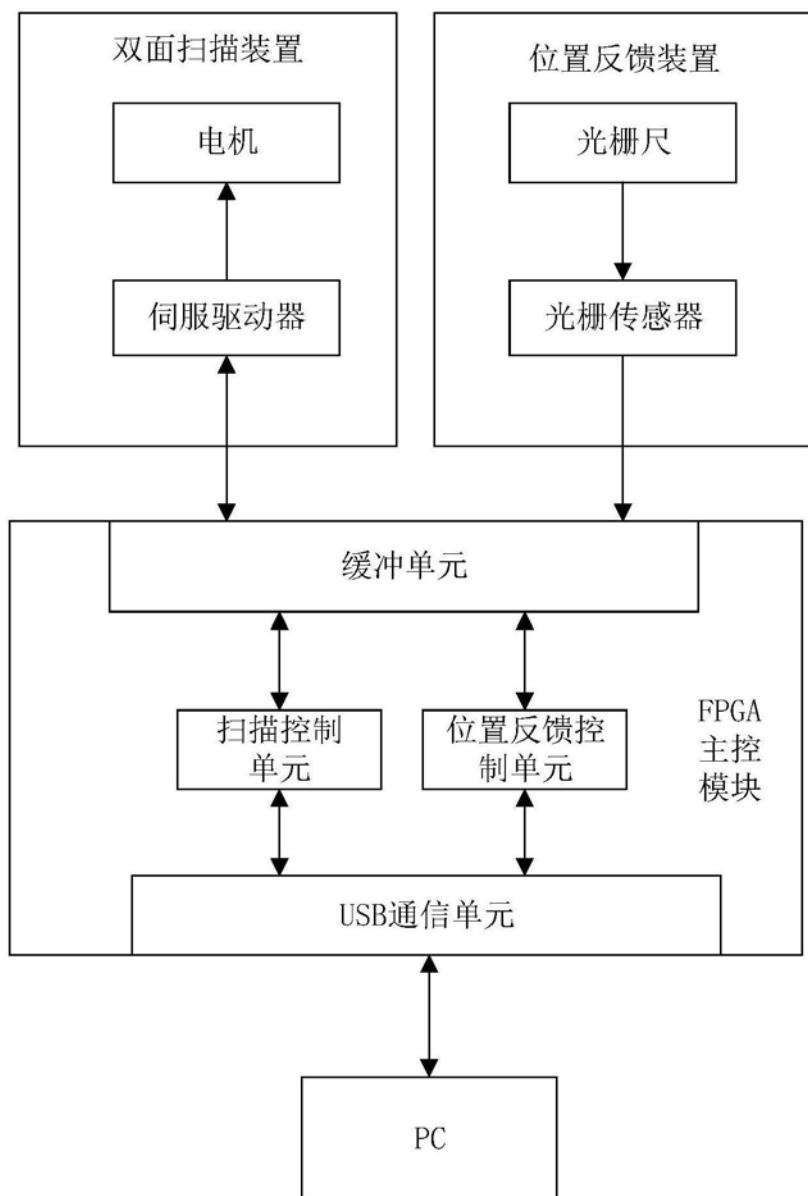


图2

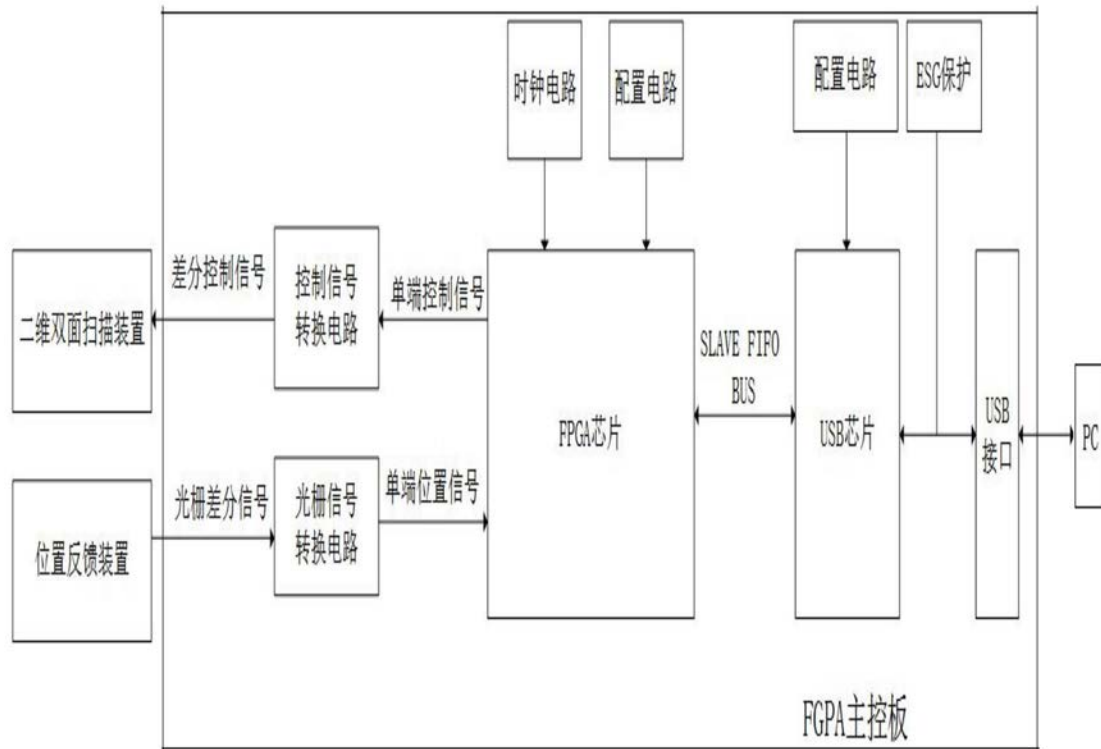


图3

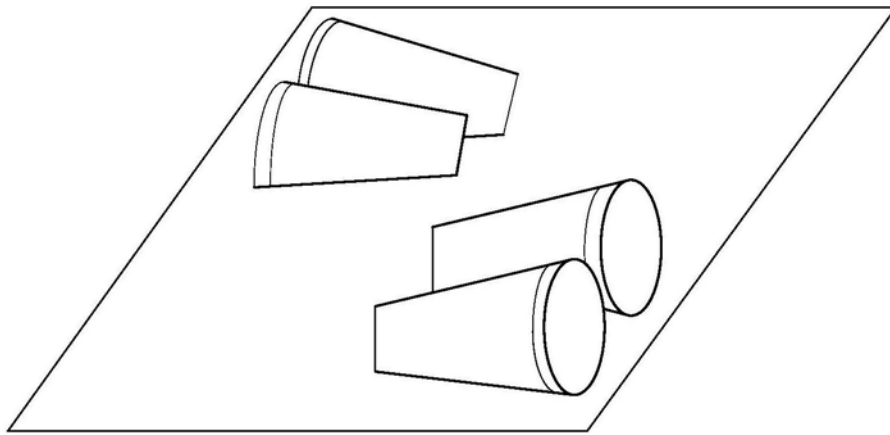


图4