



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207807796 U

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201721693599.7

(22)申请日 2017.12.07

(73)专利权人 子歌教育机器人(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 刘颀 黄靖新 全思博

(74)专利代理机构 深圳市华勤知识产权代理事务所(普通合伙) 44426

代理人 隆毅

(51)Int.Cl.

B25J 19/02(2006.01)

B25J 19/04(2006.01)

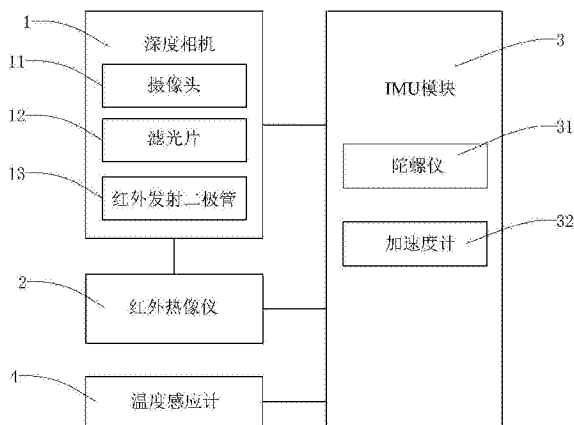
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

机器人视觉系统

(57)摘要

本实用新型提供一种机器人视觉系统,包括相互连接的深度相机和红外热像仪,所述深度相机用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪用于检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。本实用新型利用物体本身的红外辐射原理,通过红外热像仪检测物体辐射的红外线,从而探测出该物体;同时红外热像仪与深度相机之间进行信息交互,由深度相机采集该物体的深度信息,从而快速且精准的判断出所述物体的形态和位置。即使机器人处于黑暗环境下或者环境物体处于隐蔽的情况下,本实用新型依然能够协助机器人实现准确定位和避障。



1. 一种机器人视觉系统,其特征在于,包括相互连接的深度相机和红外热像仪,所述深度相机用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪用于检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。

2. 如权利要求1所述的机器人视觉系统,其特征在于,还包括用于采集所述深度相机与所述红外热像仪位姿信息的IMU模块。

3. 如权利要求2所述的机器人视觉系统,其特征在于,所述IMU模块包含陀螺仪和加速度计,所述陀螺仪用于采集所述深度相机与所述红外热像仪的转动角度和角速度信息,所述加速度计用于采集所述深度相机与所述红外热像仪的加速度信息。

4. 如权利要求3所述的机器人视觉系统,其特征在于,所述深度相机包含两个摄像头和设于所述摄像头前端的滤光片,以及用于发射红外线的红外发射二极管,所述滤光片用于过滤可见光,所述摄像头用于接收物体所反射的红外线成像。

5. 如权利要求3所述的机器人视觉系统,其特征在于,所述深度相机包含结构光投射器和结构光深度感应器,所述结构光投射器用于向物体投射编码光源,所述结构光深度感应器用于接收所述物体反射的结构光图像。

6. 如权利要求5所述的机器人视觉系统,其特征在于,所述深度相机还包含RGB摄像头,用于拍摄所述物体的二维图像。

7. 如权利要求6所述的机器人视觉系统,其特征在于,所述结构光投射器为红外投射器,所述结构光深度感应器为红外感应器。

8. 如权利要求2-7任意一项所述的机器人视觉系统,其特征在于,还包括设置与所述IMU模块连接且贴近的温度感应计,所述温度感应计用于采集环境温度并对所述IMU模块进行温度补偿。

9. 一种机器人,其特征在于,包含权利要求1-8任意一项所述的机器人视觉系统。

## 机器人视觉系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机器人技术领域,具体涉及一种机器人视觉系统。

### 背景技术

[0002] 随着机器人技术的日益发展,机器人技术也越来越智能化。例如大多数的家庭机器人,已具备了通过视觉感知周围环境信息等功能,即通过深度摄像头获取周围环境中物体的深度信息,再由机器人内部的控制装置对所获取的物体深度信息进行分析,从而实现物体定位和避障功能。

[0003] 但在实际应用中,由于物体并不是完全暴露在所述深度相机的视野中,比如隐蔽位置的物体,所述深度相机则无法检测到所述物体,从而难以对该物体进行精准的识别和定位。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于提供一种机器人视觉系统,旨在解决现有的机器人受视野限制难以检测到隐蔽位置的物体的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种机器人视觉系统,所述机器人视觉系统包括相互连接的深度相机和红外热像仪,所述深度相机用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪用于检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。

[0006] 优选地,所述机器人视觉系统还包括用于采集所述深度相机与所述红外热像仪位姿信息的IMU模块。

[0007] 优选地,所述IMU模块包含陀螺仪和加速度计,所述陀螺仪用于采集所述深度相机与所述红外热像仪的转动角度和角速度信息,所述加速度计用于采集所述深度相机与所述红外热像仪的加速度信息。

[0008] 优选地,所述深度相机包含两个摄像头和设于所述摄像头前端的滤光片,以及用于发射红外线的红外发射二极管,所述滤光片用于过滤可见光,所述摄像头用于接收物体所反射的红外线成像。

[0009] 优选地,所述深度相机包含结构光投射器和结构光深度感应器,所述结构光投射器用于向物体投射编码光源,所述结构光深度感应器用于接收所述物体反射的结构光图像。

[0010] 优选地,所述深度相机还包含RGB摄像头,用于拍摄所述物体的二维图像。

[0011] 优选地,所述结构光投射器为红外投射器,所述结构光深度感应器为红外感应器。

[0012] 优选地,所述机器人视觉系统还包括设置与所述IMU模块连接且贴近的温度感应计,所述温度感应计用于采集环境温度并对所述IMU模块进行温度补偿。

[0013] 本实用新型还提供一种机器人,所述机器人包括相互连接的深度相机和红外热像仪,所述深度相机用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪用于

检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。

[0014] 本实用新型利用物体本身的红外辐射原理,通过红外热像仪检测物体辐射的红外线,从而探测出该物体;同时,红外热像仪与深度相机之间进行信息交互,由深度相机采集该物体的深度信息,从而快速且精准的判断出所述物体的形态和位置。即使机器人处于黑暗环境下或者环境物体处于隐蔽的情况下,本实用新型依然能够协助机器人实现准确定位和避障。

### 附图说明

[0015] 图1为本实用新型机器人视觉系统一实施例的结构示意图;

[0016] 图2为本实用新型机器人视觉系统又一实施例的结构示意图;

[0017] 图3为本实用新型机器人视觉系统的位置示意图。

[0018] 附图标号说明:

[0019]

标号	名称	标号	名称
1	深度相机	16	RGB摄像头
11	摄像头	2	红外热像仪

[0020]

12	滤光片	3	IMU模块
13	红外发射二极管	31	陀螺仪
14	结构光投射器	32	加速度计
15	结构光深度感应器	4	温度感应计

### 具体实施方式

[0021] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制,基于本实用新型中的实施例,本领域普通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,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 本实用新型提出一种机器人视觉系统,如图1、图2所示,所述机器人视觉系统包括相互连接的深度相机1和红外热像仪2,所述深度相机1用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪2用于检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。

[0023] 本实用新型实施例中,如图3所示,所述深度相机1与红外热像仪2均位于所述机器人头部,优选“脸部”,相当于所述机器人的“眼睛”。其中,红外热像仪2是利用红外探测器和光学成像物镜接收被测目标的红外辐射能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上,从

而获得红外热像图,这种热像图与物体表面的热分布场相对应。即,所述红外热像仪2将物体发出的不可见红外能量转变为可见的热图像。热图像上面的不同颜色代表被测物体的不同温度。

[0024] 红外热像仪2的核心部件为红外探测器,目前主要有探测器氧化钒和多晶硅探测器两种,氧化钒探测器主要的优势是对于红外光线的光电转换效率更高,拥有更高的信噪比和强光保护能力。氧化钒探测器的温度稳定性好、寿命长,温度漂移小。本实用新型优选带有氧化钒探测器的红外热像仪2,氧化钒的温度探测灵敏度可以达到 $0.03^{\circ}\text{C}$ 。

[0025] 其中,红外热像仪2与深度相机1之间信息交互,深度相机1采集物体的深度信息,机器人根据红外热像仪2所提供的热像分布图,以及深度相机1提供的深度信息,可快速精准地判断出所述物体的形态和位置。即使机器人处于黑暗环境下或者环境物体处于隐蔽的情况下,本实用新型依然能够协助机器人实现准确定位和避障。

[0026] 此外,由于红外热像仪2对物体的热量辐射具有很高的灵敏度,因此,针对火源等高温度的对象,本实用新型能够实现危险物体的快速识别和定位,从而预防安全事故发生。

[0027] 在一较佳实施例中,如图1、图2所示,所述机器人视觉系统还包括用于采集所述深度相机1与所述红外热像仪2位姿信息的IMU模块3。所述位姿信息包括转动角度、角速度、角加速度等,所述位姿信息的采集,目的在于向机器人的控制系统实时反馈深度相机1与红外热像仪2的位姿状态,便于实时控制。

[0028] 在一较佳实施例中,如图1、图2所示,所述IMU模块3包含陀螺仪31和加速度计32,所述陀螺仪31用于采集所述深度相机1与所述红外热像仪2的转动角度和角速度信息,所述加速度计32用于采集所述深度相机1与所述红外热像仪2的加速度信息。

[0029] 在一较佳实施例中,如图1所示,所述深度相机1包含两个摄像头11和设于所述摄像头11前端的滤光片12,以及用于发射红外线的红外发射二极管13,所述滤光片12用于过滤可见光,所述摄像头11,优选CCD黑白摄像机,用于接收物体所反射的红外线成像。

[0030] 其中,所述红外发射二极管13用于向外发射红外线,红外线经物体表面反射后穿过所述滤光片12被摄像机接收,两个摄像头11利用视觉差对物体坐标进行定位。由于可见光条件下,摄像机所拍摄的物体与实际物体具有一定差异,而在纯红外线条件下则可解决该问题,因此滤光片12将可见光过滤之后,所述深度相机1对物体的深度信息采集更为精确。同理的,黑暗环境下,该深度相机1同样可以采集物体深度信息。

[0031] 在一较佳实施例中,如图2所示,所述深度相机1包含结构光投射器14和结构光深度感应器15,所述结构光投射器14用于向物体投射编码光源,所述结构光深度感应器15用于接收所述物体反射的结构光图像。

[0032] 本实用新型通过投影一个预先设计好的图案作为参考图像,即编码光源,将结构光投射至物体表面,再使用结构光深度感应器15接收该物体表面反射的结构光图案,则获得了两幅图像,一幅是预先设计的参考图像,另外一幅是相机获取的物体表面反射的结构光图像,由于接收图案必会因物体的立体形状而发生变形,故可以通过该图案在摄像机上的位置和形变程度来计算物体表面的空间信息。从而快速精确的匹配两张图像,进而完成物体识别。

[0033] 在一较佳实施例中,如图2所示,所述深度相机1还包含RGB摄像头16,用于拍摄所述物体的二维图像。

[0034] 由于深度图案的分辨率比较低,一般都是VGA (640x480) 以下。而RGB摄像头16所拍摄的图像分辨率为千万像素及以上,因此将低分辨的深度图与所述RGB摄像头16所拍摄的彩色图像融合,可形成带有高分辨率的三维彩色图像,便于精准的识别物体。为提高融合精度,所述RGB摄像头16与结构光深度感应器15安装位置贴近且位于同一水平面。

[0035] 在一较佳实施例中,所述结构光投射器14为红外投射器,所述结构光深度感应器15为红外感应器,即所述编码光源为红外线。

[0036] 在一较佳实施例中,如图1、图2所示,所述机器人视觉系统还包括设置与所述IMU模块3连接且贴近的温度感应计4,所述温度感应计4用于采集环境温度并对所述IMU模块3进行温度补偿。

[0037] 由于IMU模块3中的部件容易受温度影响,比如陀螺仪31的零位和刻度系数等。因此本实用新型在贴近所述IMU模块3的位置设置温度感应计4,用于感知所述IMU模块3周围环境的温度,以供机器人控制系统根据该温度以及IMU模块3中各部件的温度特性进行温度补偿,以降低环境温度对IMU模块3中各部件的不良影响。

[0038] 本实用新型还提供一种机器人,如图3所示,所述机器人包含设于所述机器人头部(或身部、肢部)的机器人视觉系统,该视觉系统包括相互连接的深度相机1和红外热像仪2,所述深度相机1用于获取所述机器人周围环境中物体的深度信息,所述红外热像仪2用于检测所述环境中物体的红外热像图,并结合所述物体的深度信息判断所述物体的形态和位置。

[0039] 本机器人相应地还设有控制系统,该控制系统与所述机器人视觉系统连接并进行信息交互,利用所述视觉系统所采集的各项数据,从而实现定位、导航以及避障等功能,同时,所述深度相机1还具有人脸识别和安全预警功能,非常适合家用、安全监测以及复杂地形环境作业。

[0040] 需要说明,本实用新型各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求保护的范围之内。

[0041] 以上所述的仅为本实用新型的部分或优选实施例,无论是文字还是附图都不能因此限制本实用新型保护的范围,凡是在与本实用新型一个整体的构思下,利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型保护的范围内。

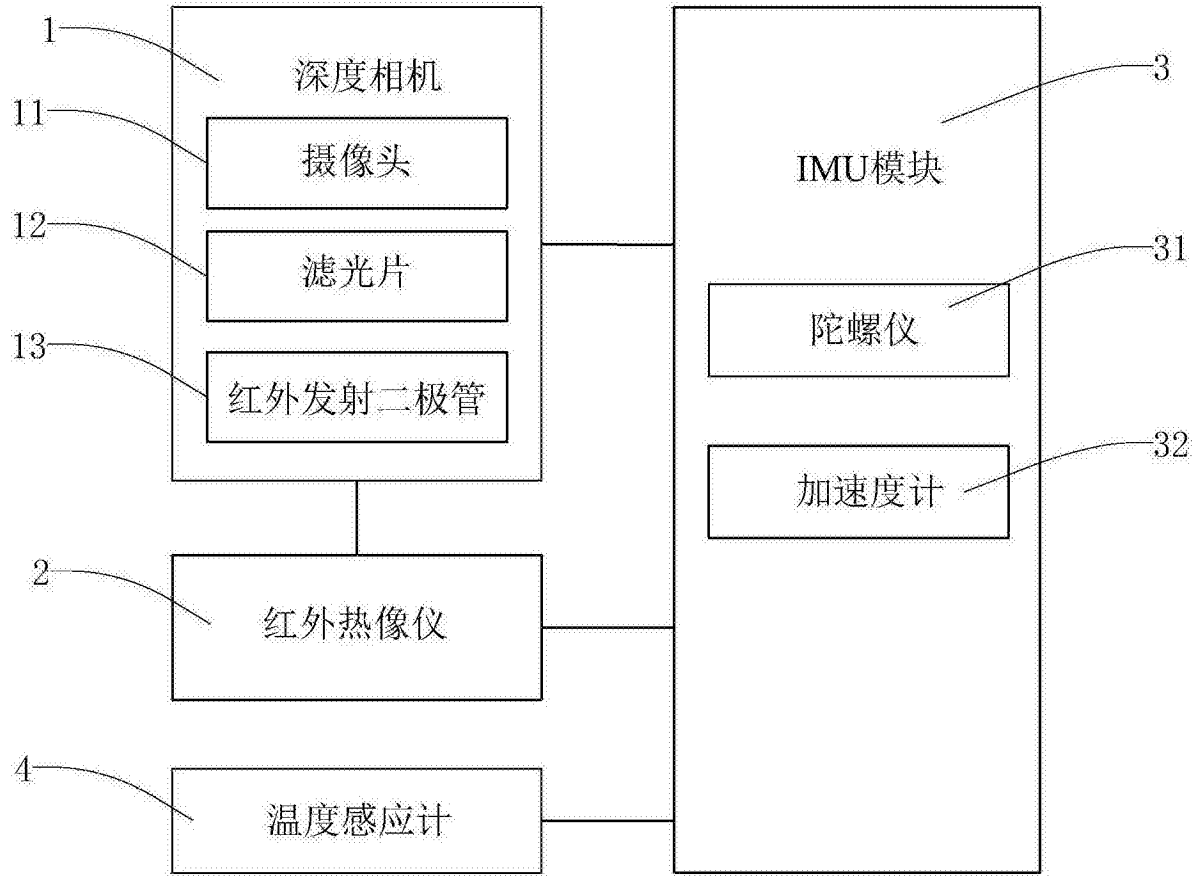


图1

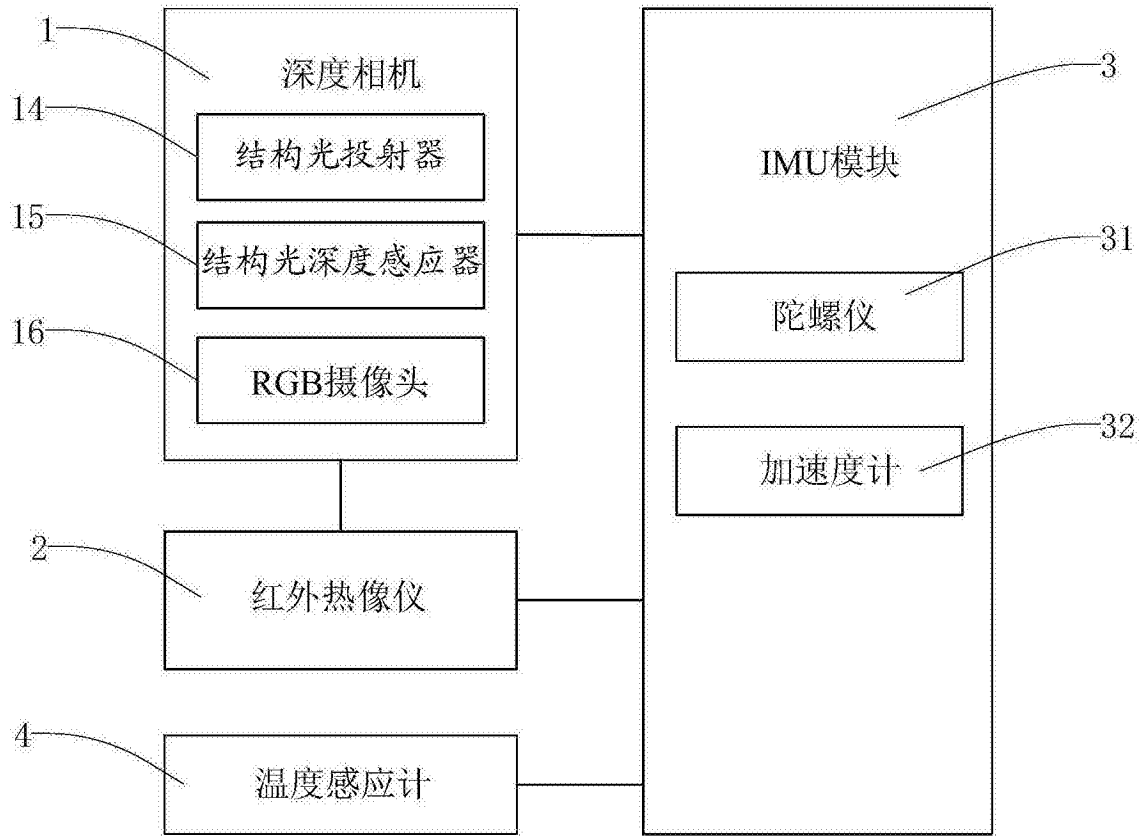


图2



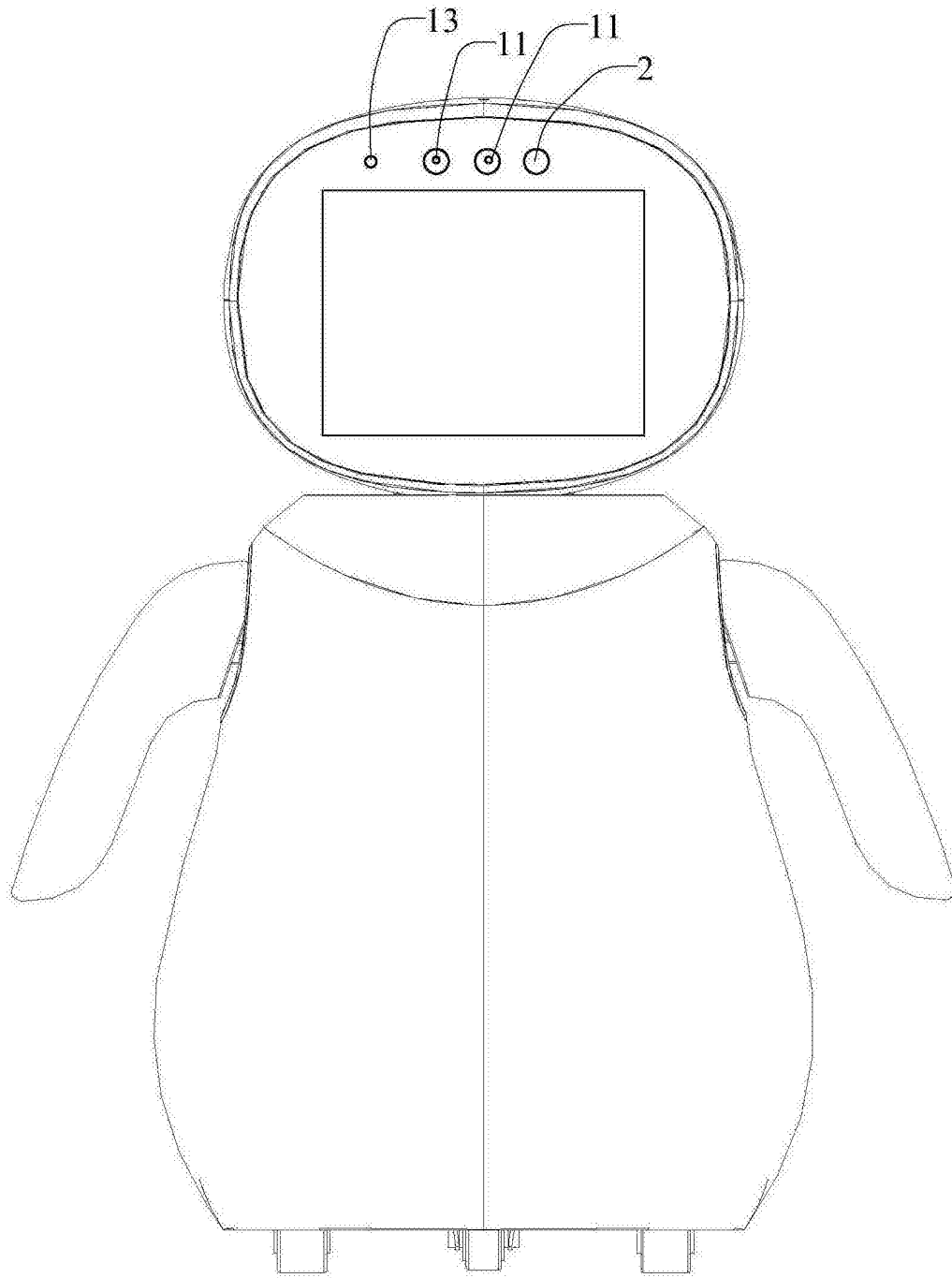


图3