



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104057460 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201410281605. 2

(22) 申请日 2014. 06. 20

(73) 专利权人 苏州大学

地址 215123 江苏省苏州市工业园区仁爱路
199 号

(72) 发明人 王蓬勃 李伟 耿长兴 陈涛
杨湛 孙立宁 徐德洋

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 常亮

(51) Int. Cl.

B25J 15/02(2006. 01)

B25J 15/04(2006. 01)

B25J 15/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203919067 U, 2014. 11. 05,

CN 103707307 A, 2014. 04. 09,

CN 101342701 A, 2009. 01. 14,

CN 103264397 A, 2013. 08. 28,

CN 202781180 U, 2013. 03. 13,

CN 201282136 Y, 2009. 07. 29,

CN 203461522 U, 2014. 03. 05,

JP 2004195596 A, 2004. 07. 15,

审查员 蔡桑妮

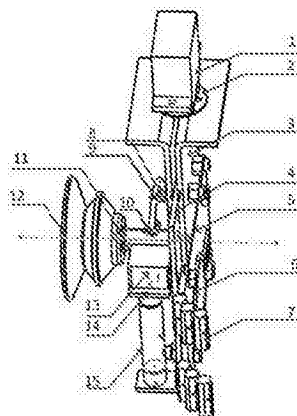
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

多功能机器人手爪

(57) 摘要

本发明公开了一种多功能机器人手爪,所述机器人手爪包括对称设置的左手手爪和右手手爪,所述左手手爪和右手手爪分别包括固定装置、安装于固定装置上的驱动装置、以及安装于固定装置两侧的第一手爪和第二手爪,所述固定装置包括对称设置的连接板及位于连接板之间的手爪板,所述驱动装置包括位于连接板上的伺服电机和电机联轴器,所述伺服电机将接收到的电信号转换成电动机轴上的角速度,驱动电机正转或反转,经电机联轴器来切换第一手爪或第二手爪来抓取不同的物品。本发明能够根据工件不同的大小、形状、材质,通过改变电机的正反转,智能地切换工作模式,切换成吸盘手爪或者机械手爪两种工作模式来抓取不同的工件。



1. 一种多功能机器人手爪,所述机器人手爪包括对称设置的左手手爪和右手手爪,其特征在于,所述左手手爪和右手手爪分别包括固定装置、安装于固定装置上的驱动装置、以及安装于固定装置两侧的第一手爪和第二手爪,所述固定装置包括对称设置的连接板及位于连接板之间的手爪板,所述驱动装置包括位于连接板上的伺服电机和电机联轴器,所述伺服电机将接收到的电信号转换成电动机轴上的角速度,驱动电机正转或反转,经电机联轴器来切换第一手爪或第二手爪来抓取不同的物品。

2. 根据权利要求1所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述连接板包括垂直部和水平部,所述手爪板位于两个垂直部之间,所述电机联轴器位于所述水平部上。

3. 根据权利要求1所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述第一手爪包括真空发生器、软管、软管连接器、连接杆、及吸盘,所述连接杆通过螺纹连接固定安装在手爪板上,所述吸盘与连接杆螺纹连接,所述软管连接器固定安装在连接杆的中间,所述真空发生器经软管连接在软管连接器上。

4. 根据权利要求3所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述吸盘包括负压腔室、及密封区域,吸盘压紧在接触面上,通过真空发生器吸走负压腔室中的空气形成负压。

5. 根据权利要求4所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述吸盘为多层梯台式结构。

6. 根据权利要求3所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述真空发生器包括真空口、排气口、进气口、和喷嘴,所述真空口通过软管连接到吸盘上,真空发生器利用喷嘴高速喷射压缩空气,使得喷嘴出口周围的空气不断地从排气口流出,使吸盘内的压力降至大气压以下形成一定真空度。

7. 根据权利要求1所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述第二手爪包括橡胶皮、压力传感器、橡胶手爪、电机支架、电机、及滚轮,橡胶皮的四个角设有安装孔,与手爪板螺栓连接,压力传感器背面自带黏胶,粘贴在橡胶皮上,若干橡胶手爪安装在手爪板的侧边,每个橡胶手爪由一节或多节组成,每节橡胶手爪左右两边各有一个通孔,电机通过电机支架安装在手爪板上,电机支架与连接板螺栓连接,滚轮套在电机的轴上,滚轮上设有凹槽,橡胶手爪上的通孔通过细绳绕在滚轮对应的凹槽上,电机转动时,滚轮上的细绳带动橡胶手爪转动。

8. 根据权利要求7所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述压力传感器为压敏电阻式压力传感器,所述压敏电阻式压力传感器包括平面形状为圆形的感应膜片、从边缘支撑膜片的支撑部、以及两根针脚。

9. 根据权利要求8所述的多功能机器人手爪,其特征在于,所述感应膜片为阵列式结构,该阵列由平行的行导线和列导线交叉构成,阵列的每个点单元上有等效力敏电阻元件,传感区域采用阵列式结构,该阵列由平行的行导线和列导线交叉构成,阵列的每个单元点上有个等效的力敏电阻,其阻值会随作用在其上的力的变化而变化。

多功能机器人手爪

技术领域

[0001] 本发明涉及工业机器人技术领域,特别是涉及一种多功能机器人手爪。

背景技术

[0002] 工业机器人是集机械、电子、控制、计算机、传感器等多学科的先进技术为一体的现代化制造业重要的自动化装备,在构造和性能上兼有人和机器的优点。机器人手爪是工业机器人的关键部位,机器人手爪既是一个主动感知工作环境信息的感知器,又是机器人末端的执行器,是一个高度集成的、具有多种感知功能和智能化的机电系统。抓取可靠、环境适应性好、控制简单、自适应性强、自主能力高是衡量机器人手爪设计水平的重要标志。近年来,随着企业生产自动化程度越来越高,机器人的使用也越来越普遍,与之配套的机器人手爪也发展迅速。

[0003] 根据机器人所握持的工件形状不同,手爪可分为多种类型,主要可分以下三种:机械手爪,又称为机械夹钳,包括2指、3指和变形指;包括磁吸盘、焊枪等的特殊手爪;通用手爪,包括2指到5指。目前,市场上的公开的机器人手爪较为单一,根据所要抓取的工件形状、大小、材质选择使用机械手爪、特殊手爪或者通用手爪中的一类手爪,而不能根据不同工件智能地切换手爪样式,只能用于简单的流水线操作。

[0004] 因此,针对上述技术问题,有必要提供一种多功能机器人手爪。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种多功能机器人手爪,其利用机器人手爪针对不同形状、材质的物品可通过调节电机的正反转来完成不同工作方式的切换,从而完成不同物品的成功抓取。该机器人手爪结构简单、可靠性强,将该机构安装在机器人手臂末端或类似装置上,使用方便、快捷而且安全。

[0006] 为了实现上述目的,本发明实施例提供的技术方案如下:

[0007] 一种多功能机器人手爪,所述机器人手爪包括对称设置的左手手爪和右手手爪,所述左手手爪和右手手爪分别包括固定装置、安装于固定装置上的驱动装置、以及安装于固定装置两侧的第一手爪和第二手爪,所述固定装置包括对称设置的连接板及位于连接板之间的手爪板,所述驱动装置包括位于连接板上的伺服电机和电机联轴器,所述伺服电机将接收到的电信号转换成电动机轴上的角速度,驱动电机正转或反转,经电机联轴器来切换第一手爪或第二手爪来抓取不同的物品。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述连接板包括垂直部和水平部,所述手爪板位于两个垂直部之间,所述电机联轴器位于所述水平部上。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述第一手爪包括真空发生器、软管、软管连接器、连接杆、及吸盘,所述连接杆通过螺纹连接固定安装在手爪板上,所述吸盘与连接杆螺纹连接,所述软管连接器固定安装在连接杆的中间,所述真空发生器经软管连接在软管连接器上。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述吸盘包括负压腔室、及密封区域,吸盘压紧在接触面上,通过真空发生器吸走负压腔室中的空气形成负压。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述吸盘为多层梯台式结构。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述真空发生器包括真空口、排气口、进气口、和喷嘴,所述真空口通过软管连接到吸盘上,真空发生器利用喷嘴高速喷射压缩空气,使得喷嘴出口周围的空气不断地从排气口流出,使吸盘内的压力降至大气压以下形成一定真空度。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述第二手爪包括橡胶皮、压力传感器、橡胶手爪、电机支架、电机、及滚轮,橡胶皮的四个角设有安装孔,与手爪板螺栓连接,压力传感器背面自带黏胶,粘贴在橡胶皮上,若干橡胶手爪安装在手爪板的侧边,每个橡胶手爪由一节或多节组成,每节橡胶手爪左右两边各有一个通孔,电机通过电机支架安装在手爪板上,电机支架与连接板螺栓连接,滚轮套在电机的轴上,滚轮上设有凹槽,橡胶手爪上的通孔通过细绳绕在滚轮对应的凹槽上,电机转动时,滚轮上的细绳带动橡胶手爪转动。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述压力传感器为压敏电阻式压力传感器,所述压敏电阻式压力传感器包括平面形状为圆形的感应膜片、从边缘支撑膜片的支撑部、以及两根针脚。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述感应膜片为阵列式结构,该阵列由平行的行导线和列导线交叉构成,阵列的每个点单元上有等效力敏电阻元件,传感区域采用阵列式结构,该阵列由平行的行导线和列导线交叉构成,阵列的每个单元点上有个等效的力敏电阻,其阻值会随作用在其上的力的变化而变化。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 橡胶手爪上的压敏电阻式压力传感器用于将被测工件上的应变变化转换成为电信号,能根据电阻值的变化有效地反馈是否已抓取工件,使抓取更加可靠;

[0018] 采用吸盘手爪吸取物品,与物品顶面为柔性接触,和传统抓取式机器人手爪刚性抓取相比不会损坏被抓取物品;

[0019] 采用多功能机器人手爪抓取产品,遇到生产线更换新产品时,能够智能切换不同的手爪满足不同的抓取需求,多功能机器人手爪与传统抓取式机器人手爪相比适用范围更广,通用性更高。

附图说明

[0020] 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,下面将对实施例或现有技术描述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中记载的一些实施例,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。

[0021] 图1为本发明一具体实施方式中多功能机器人手爪的结构示意图;

[0022] 图2为本发明一具体实施方式中吸盘的结构示意图;

[0023] 图3为本发明一具体实施方式中真空发生器的结构示意图;

[0024] 图4为本发明一具体实施方式中压敏电阻式压力传感器的结构示意图;

[0025] 图5为本发明一具体实施方式中的第一手爪工作示意图;

[0026] 图6为本发明一具体实施方式中的第二手爪工作示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,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、完整地描述,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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明一种多功能机器人手爪,包括对称设置的左手手爪和右手手爪,左手手爪和右手手爪分别包括固定装置、安装于固定装置上的驱动装置、以及安装于固定装置两侧的第一手爪和第二手爪,固定装置包括对称设置的连接板及位于连接板之间的手爪板,驱动装置包括位于连接板上的伺服电机和电机联轴器,伺服电机将接收到的电信号转换成电动机轴上的角速度,驱动电机正转或反转,经电机联轴器来切换第一手爪或第二手爪来抓取不同的物品。优选地,第一手爪为吸盘手爪,第二手爪为机械手爪。

[0029] 以下结合具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0030] 参图 1 所示,一种多功能机器人手爪,包括呈对称结构的左手手爪和右手手爪,其中左手手爪包括:包括:伺服电机 1、电机联轴器 2、连接板 3、手爪板 4、橡胶皮 5、压力传感器 6、橡胶手爪 7、真空发生器 8、软管 9、软管连接器 10、连接杆 11、吸盘 12、电机支架 13、电机 14、和滚轮 15。

[0031] 伺服电机 1 把接收到的电信号转换成电动机轴上的角速度,驱动电机正反转,经联轴器 2 来切换不同的手爪样式,分别可以用机器人手爪的橡胶皮 5 或吸盘 12 来抓取不同的物品。

[0032] 电机联轴器 2 和连接板 3 上端通过螺栓连接,机器人左手手爪包含有两块连接板,3,分布在左手手爪的两侧,手爪板 4 安装在两块连接板 3 中间,连接板 4 通过多个螺栓与手爪板 3 连接。

[0033] 用于抓取物品的橡胶皮 5 和吸盘 12 分别安装在手爪板 4 的左右两侧,橡胶皮 5 的四个角设有安装孔,与手爪板 4 螺栓连接。

[0034] 本实施方式中压力传感器 6 为压敏电阻式压力传感器,其背面自带黏胶,粘贴在橡胶皮 5 上。两个橡胶手爪 7 安装在手爪板 4 的侧边,每个橡胶手爪由 3 节组成,每节橡胶手爪左右两边各有一个通孔。

[0035] 连接杆 11 通过螺纹连接固定安装在手爪板 4 上,吸盘 12 与连接杆 11 螺纹连接。软管连接器 10 固定安装在连接杆 11 的中间,真空发生器 8 经软管 9 连接在软管连接器 10 上。电机 14 通过电机支架 13 安装在手爪板 4 上,电机支架 13 与连接板 3 螺栓连接,滚轮 15 套在电机 14 的轴上,两根细绳(未图示)依次穿过橡胶手爪 7 左右的 6 个通孔绕在滚轮对应的槽上,当电机转动时,滚轮上的细绳能带动橡胶手爪转动。

[0036] 参图 2 所示为本发明一具体实施方式中吸盘的结构示意图。吸盘 12 包括负压腔室 16 以及密封区域 17。负压腔室 16 为了接触面共同作用通过密封区域 17 来限定。该吸盘压紧在接触面上,并通过真空发生器吸走负压腔室中的空气。吸盘由弹性高柔韧性好的橡胶材料制成,该吸盘为多层梯台式结构,既保证了成功吸取书本、塑料等工件出气量,又能避免直接开大孔而过分降低基本的强度。控制吸盘到达预定位置后,与待抓取的物品入

玻璃、书本接触后,压紧到玻璃、书本表面,采用抽真空控制装置吸取吸盘内的空气,使吸盘内产生负压压力,从而将待抓取的物品吸牢,即可开始抓取物品,待抓取的物品到达预定的位置后,利用真空发生器控制装置放气,从而保证抓取的物品到达指定位置。使用吸盘来抓取物品有着易使用、无污染、不伤工件等特点。此外可以根据被抓取物体的形状和质量决定吸盘的大小和数量,对本发明作适当的修改。

[0037] 参图 3 所示为本发明一具体实施方式中真空发生器的结构示意图。真空发生器安装在机器人手臂上,该真空发生器 8 主要由真空口 18、排气口 19、进气口 20、喷嘴 21 组成。真空口 18 通过软管连接到吸盘上,真空发生器是利用喷嘴 21 高速喷射压缩空气,使得喷嘴出口周围的空气不断地从排气口 19 流出,使吸附腔内的压力降至大气压以下,形成一定真空度。当配合吸盘使用时,通过软管能有效地吸取吸盘负压腔内的空气,形成负压,成功地吸取物品至指定的位置。而当吸取的物品到达指定位置时,通过向进气口 20 充入部分空气来破坏密封腔内的真空环境,确保物品脱离吸盘。真空发生器真空度高,由树脂材料制成,质量轻,使用方便的同时内置消声器,能有效地减少噪音。

[0038] 参图 4 所示为本发明一具体实施方式中压敏电阻式压力传感器的结构示意图,由于压力传感器背面自带黏胶,因而所述压力传感器可以粘贴在橡胶皮 5 上。压敏电阻式压力传感器由平面形状为圆形的感应膜片 22、从边缘支撑膜片的支撑部 23、以及两根针脚 24,感应膜片区域采用阵列式结构,该阵列由平行的行导线和列导线交叉构成,阵列的每个点单元上有等效力敏电阻元件,传感区域采用阵列式结构,其阻值会随作用在其上的力的变化而变化。电阻元件构成了桥电路,在机器人手爪切换到第二种工作模式时,被抓取的物品会施加不同大小的力在压力传感器上,由此压电传感器将对膜片产生压力,随着膜片的弯曲变形,压敏元件的电阻值发生改变,通过针脚可以检测压敏元件的电阻值的变化,设定压力阈值来确定机器人手爪是否已经成功抓取住物品。

[0039] 图 5 所示为本发明一具体实施方式中的第一手爪工作示意图,当机器人手爪抓取书本 25 类物品时,伺服电机正转,机器人手爪切换到吸盘这一侧。采用吸盘式手爪吸取产品,与产品顶面为柔性接触,和传统抓取式机器手爪刚性抓取相比不会损坏被抓取物。首先将吸盘移动到书本的上方,真空吸盘与工件接触形成密闭空间,然后真空发生器开始工作,压缩空气流量开始急剧上升,同时密闭腔空气迅速排出,随着密闭腔空气量的减少,排气量迅速下降,密闭腔内真空度很快提高,当吸盘和书本表面形成一定的真空度后,机械臂在驱动系统的控制下,实现机械手爪水平方向、垂直方向的平移,带动真空吸盘和书本移动。搬运结束时,为了使物品尽快脱离吸盘,采用向真空吸盘吹入空气的方法来达到快速破坏真空方法,确保物品到达指定位置。

[0040] 图 6 所示为本发明一具体实施方式中的第二手爪工作示意图,当机器人抓取箱子 26 类物品时,伺服电机反转,机器人手爪切换到手爪板一侧,机械臂带动左右手爪分别移动到箱子的两边,依靠橡胶皮上的压力传感器来确保成功抓取待抓取的物品,随后电机正转,带动滚轮转动,滚轮上的绳子带动橡胶手爪由竖直变为水平,从而能够托住抓取的箱子,保证箱子不会掉落,接着,机械臂在驱动系统的控制下,实现机械手爪水平方向、垂直方向的平移,带动手爪及箱子移动,当到达预定位置后,电机反转,带动滚轮转动,滚轮上的绳子带动橡胶手爪由水平变为垂直,同时左右手爪的手爪板松开,箱子到达指定位置。

[0041] 本发明的多功能机器人手爪能够根据工件不同的大小、形状、材质,通过改变电机

的正反转,智能地切换工作模式,切换成吸盘手爪或者机械手爪两种工作模式来抓取不同的工件。该机器人手爪结构简单、可靠性强、抓取的载荷大,能安装在机器人手臂末端或者类似装备上,能较为方便、快捷、安全地完成工件的抓取操作。

[0042] 由以上技术方案可以看出,本发明具有以下有益效果:

[0043] 橡胶手爪上的压敏电阻式压力传感器用于将被测工件上的应变变化转换为电信号,能根据电阻值的变化有效地反馈是否已抓取工件,使抓取更加可靠;

[0044] 采用吸盘手爪吸取物品,与物品顶面为柔性接触,和传统抓取式机器人手爪刚性抓取相比不会损坏被抓取物品;

[0045] 采用多功能机器人手爪抓取产品,遇到生产线更换新产品时,能够智能切换不同的手爪满足不同的抓取需求,多功能机器人手爪与传统抓取式机器人手爪相比适用范围更广,通用性更高。

[0046] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0047] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

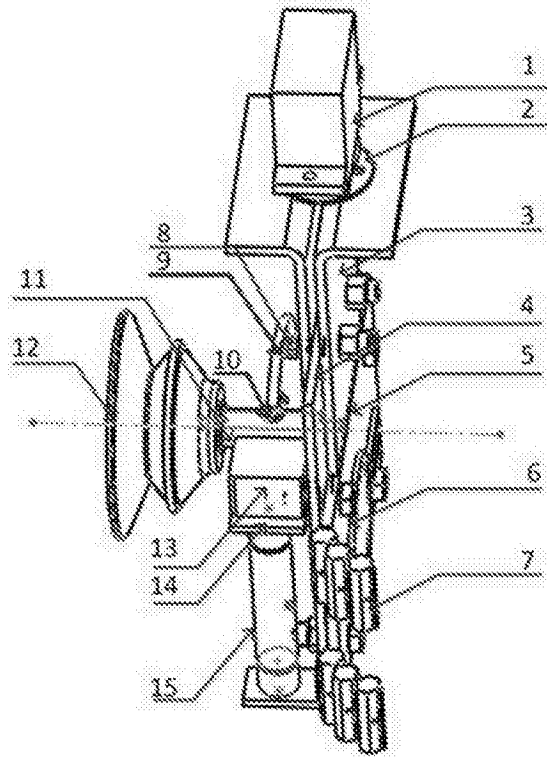


图 1

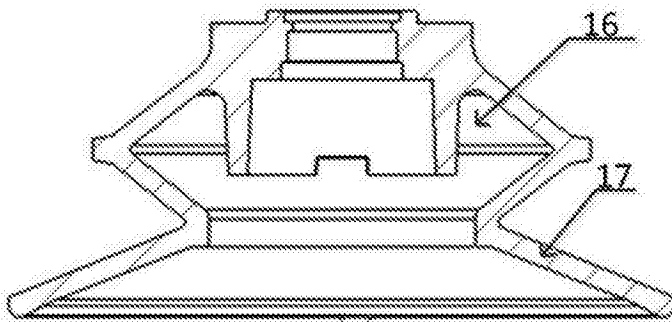


图 2

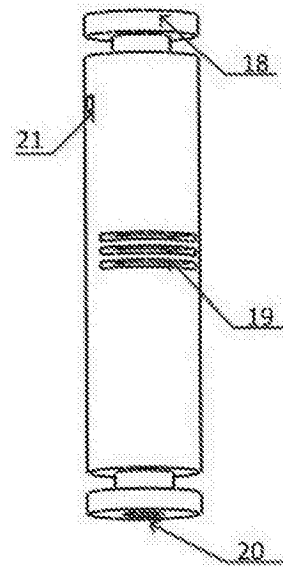


图 3

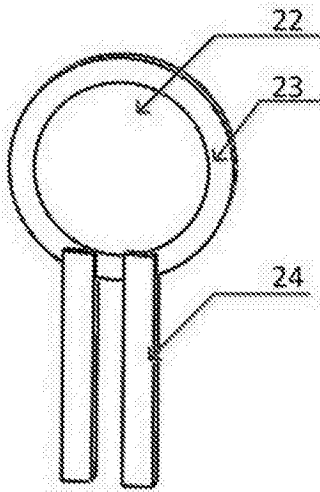


图 4

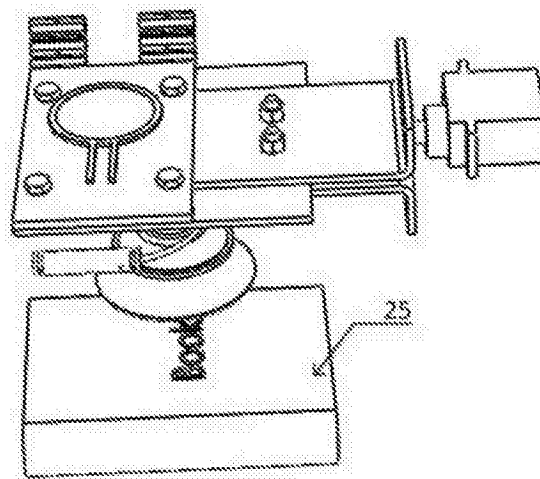


图 5

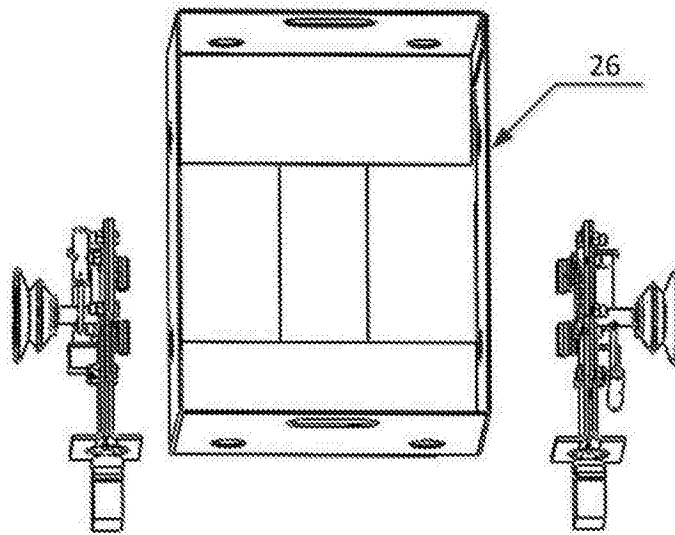


图 6