



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205111851 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201520909817. 0

(22) 申请日 2015. 11. 16

(73) 专利权人 南京工程学院

地址 211167 江苏省南京市江宁科学园弘景大道1号

(72) 发明人 吴煜

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 王素琴

(51) Int. Cl.

B25J 9/14(2006. 01)

B25J 15/10(2006. 01)

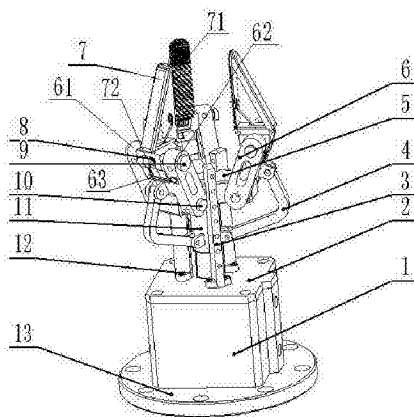
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种纸杯抓取机器人末端执行器

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种纸杯抓取机器人末端执行器,包括气动夹持驱动组件相互连接的柔性夹持组件,其中气动夹持组件包括气缸和连接在其顶部的套筒,柔性夹持装置包括固定在套筒顶部位置的基板;基板包括至少三个沿其周向均匀布置的连接部,每一个连接部上连接有一个机械手指;每一个机械手指通过一个活动块连接在基板的连接部上转动,并且每一个机械手指通过一个活动连杆连接在套筒上转动。本实用新型提供了一种无需控制夹持力和抓取姿态、可靠耐用、控制简单、整体重量轻、成本低廉的纸杯抓取机器人末端执行器。



1. 一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:包括气动夹持驱动组件相互连接的柔性夹持组件,其中所述气动夹持组件包括气缸(1)和连接在其顶部的套筒(11),所述柔性夹持装置包括固定在套筒(11)顶部位置的基板(5);所述基板(5)包括至少三个沿其周向均匀布置的连接部(51),每一个连接部(5)上连接有一个机械手指(7);每一个所述机械手指(7)通过一个活动块(6)连接在基板(5)的连接部(51)上转动,并且每一个所述机械手指(7)通过一个活动连杆(4)连接在套筒(11)上转动。

2. 根据权利要求1所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:每一个所述活动块(6)包括左、右夹持部(61,62),以及设置在左夹持部(61)和右夹持部(62)之间的连接凹槽(63),所述机械手指(7)通过固定销(9)连接在连接凹槽(63)内。

3. 根据权利要求2所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:每一个所述机械手指(7)与其对应的活动块(6)连接的部位还设有凹槽(72),所述凹槽(72)内设有穿过固定销(9)的扭簧(8)。

4. 根据权利要求1所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:所述基板(5)的连接部(51)为三个。

5. 根据权利要求1所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:每一个所述活动块(6)通过螺销(10)铰接在基板(5)上。

6. 根据权利要求1所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:所述气缸(1)顶部靠近机械手指(7)的一端固定地连接有固定板(2),所述固定板(2)与基板(5)之间还连接有若干个气缸支架(3)。

7. 根据权利要求6所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:所述气缸支架(3)通过螺钉(12)连接在固定板(2)上。

8. 根据权利要求1所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:所述气缸(1)顶部远离机械手指(7)的一端固定地连接有连接板(13)。

9. 根据权利要求1或2或6所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:每一个所述机械手指(7)的内侧面上还设有柔性垫片(71)。

10. 根据权利要求1或5所述的一种纸杯抓取机器人末端执行器,其特征在于:所述基板(5)和/或活动块(6)为铝合金制成。

## 一种纸杯抓取机器人末端执行器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及纸杯抓取机器人技术领域,特别是涉及一种纸杯抓取机器人末端执行器。

### 背景技术

[0002] 通常,末端执行器安装在机械臂末端腕部关节上一起共同完成对目标的作业任务,其中机械臂动作决定了作业的位置和姿态,末端执行器在到达作业点后,按照自身的作业动作进行工作,无论在工业领域和还是生活机器人领域,末端执行器的作业的成功率和效率都极大影响机器人整体功能的实现。

[0003] 近年来,自动化技术已成为研发热点,其中纸杯抓取机器人的相关技术在国内外已取得不少成果,但大部分多停留在实验室研发阶段,距离实用化商品化还存在很大差距。其主要原因之一在于对末端执行器的研制要求较高,要求包括:1)末端执行器在进行抓取的过程中不能抓坏纸杯;2)抓取效率和抓取线路;3)末端执行器的成本要低,能使广大用户接受;4)在保证智能化的同时降低控制系统的复杂性,利于操作和机器人整机的过程控制;5)要求机构在保证精巧(提高避障能力)的同时其可靠性、强度要高;6)提高通用性,使一种末端执行器能多用途。

[0004] 直至目前,实现抓取的方式主要有两种,第一种是设计相应机构先对物体进行夹持抓牢,再利用腕关节动作进行移动,需要严格控制好夹持的力量,否则极易损伤夹持物。第二种是利用吸盘将物体吸牢并将其拖入夹持手指之间,这种方法需要检测好物体的位置,并要精确的调整好末端执行器的姿态,从而增加了系统控制的难度和机构的复杂性中国科学院沈阳自动化研究所发明了一种可以应用于空间、地面多种环境的机械臂末端执行器,包括外筒支撑部分、手指夹紧部分、内部升降台部分和旋转输出部分,旋转输出部分安装在内部升降台部分上、通过内部升降台部分升降,手指夹紧部分包括两个独立控制的手指,每个手指均通过电机的驱动往复移动;旋转输出部分的输出端由外筒支撑部分的上端穿出,位于两个手指之间;两个手指的电机及内部升降台部分的和旋转输出部分的驱动电机分别与安装在外筒支撑部分内部的电机驱动器电连接。本发明适应性强,能够在真空、高温、低温、辐射、振荡等极端恶劣的环境条件下进行工作,同时能够输出夹取、支撑、旋转等多种作业形式。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足,本实用新型提供了一种纸杯抓取机器人末端执行器,其目的在于提供一种无需控制夹持力和抓取姿态、可靠耐用、控制简单、整体重量轻、成本低廉的纸杯抓取机器人末端执行器。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是:一种纸杯抓取机器人末端执行器,包括气动夹持驱动组件相互连接的柔性夹持组件,其中气动夹持组件包括气缸和连接在其顶部的套筒,柔性夹持装置包括固定在套筒顶部位置的基板;基板包括至少三个沿其周向均匀布置

的连接部,每一个连接部上连接有一个机械手指;每一个机械手指通过一个活动块连接在基板的连接部上转动,并且每一个机械手指通过一个活动连杆连接在套筒上转动。

[0007] 本实用新型的进一步改进在于,每一个活动块包括左、右夹持部,以及设置在左夹持部和右夹持部之间的连接凹槽,机械手指通过固定销连接在连接凹槽内。

[0008] 本实用新型的进一步改进在于,每一个机械手指与其对应的活动块连接的部位还设有凹槽,凹槽内设有穿过固定销的扭簧。

[0009] 本实用新型的进一步改进在于,基板的连接部为三个。

[0010] 本实用新型的进一步改进在于,每一个活动块通过螺销铰接在基板上。

[0011] 本实用新型的进一步改进在于,气缸顶部靠近机械手指的一端固定地连接有固定板,固定板与基板之间还连接有若干个气缸支架。

[0012] 本实用新型的进一步改进在于,气缸支架通过螺钉连接在固定板上。

[0013] 本实用新型的进一步改进在于,气缸顶部远离机械手指的一端固定地连接有连接板。

[0014] 本实用新型的进一步改进在于,每一个机械手指的内侧面上还设有柔性垫片。

[0015] 本实用新型的进一步改进在于,基板和/或活动块为铝合金制成。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:(1)全部动力来自气压驱动,元器件重量轻,无污染,动作迅速,动作幅度与作用力均方便选型与设定,可省掉多种成本较高的力传感器和控制刀片旋转角度的行程位置开关,简化了控制结构,降低了成本和控制难度。

[0017] (2)三手指的开合运动方式与三手指转动开合方式相比,结构上更加可靠,保证了刀片在此开合的过程中不与手指相碰。

[0018] (3)通过扭簧控制了手爪的夹持力度和移动速度。

[0019] (4)结构强度高,整体成本低廉,控制方便。

[0020] (5)通用性强,不仅可以抓取纸杯,也可抓取类似纸杯的物体。

[0021] 本实用新型提供了一种无需控制夹持力和抓取姿态、可靠耐用、控制简单、整体重量轻、成本低廉的纸杯抓取机器人末端执行器。

## 附图说明

[0022] 图1为一种纸杯抓取机器人末端执行器的一个实施例的三维结构示意图;

[0023] 其中:1-气缸,2-,3-,4-活动连杆,5-基板,51-连接部;6-活动块,61-左夹持部,62-右夹持部,63-连接凹槽;7-机械手指,71-柔性垫片,72-凹槽;8-扭簧,9-固定销,10-螺销,11-套筒,12-螺钉,13-连接板。

## 具体实施方式

[0024] 为了加深对本实用新型的理解,下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明,该实施例仅用于解释本实用新型,并不对本实用新型的保护范围构成限定。

[0025] 实施例1

[0026] 如图1所示,一种纸杯抓取机器人末端执行器,包括气动夹持驱动组件相互连接的柔性夹持组件,其中气动夹持组件包括气缸1和连接在其顶部的套筒11,柔性夹持装置包括固定在套筒11顶部位置的基板5;基板5包括至少三个沿其周向均匀布置的连接部51,每一

个连接部5上连接有一个机械手指7;每一个机械手指7通过一个活动块6连接在基板5的连接部51上转动,并且每一个机械手指7通过一个活动连杆4连接在套筒11上转动。

[0027] 在上述实施例中,每一个活动块6包括左、右夹持部61,62,以及设置在左夹持部61和右夹持部62之间的连接凹槽63,机械手指7通过固定销9连接在连接凹槽63内。每一个机械手指7与其对应的活动块6连接的部位还设有凹槽72,凹槽72内设有穿过固定销9的扭簧8。

[0028] 在上述实施例中,基板5的连接部51为三个,从而保证机械手指7提供较为稳定的抓合力。

[0029] 在上述实施例中,每一个活动块6通过螺销10铰接在基板5上,方便转动。

[0030] 在上述实施例中,气缸1顶部靠近机械手指7的一端固定地连接有固定板2,固定板2与基板5之间还连接有若干个气缸支架3。

[0031] 在上述实施例中,气缸支架3通过螺钉12连接在固定板2上。

[0032] 在上述实施例中,气缸1顶部远离机械手指7的一端固定地连接有连接板13。

[0033] 在上述实施例中,每一个机械手指7的内侧面上还设有柔性垫片71。

[0034] 在上述实施例中,基板5和/或活动块6为铝合金制成。

[0035] 实施例2

[0036] 如图1所示,本实施例安装在纸杯抓取机器人机械臂腕关节组的最后的关节处,通过机械臂连接板13和腕关节组的最后关节运动输出端固定联接。实施例包括气动夹持组件和机械手爪两部分。

[0037] 所述气动夹持组件具体包括三角基板5、气缸1、固定板2、气缸支架3、活动连接杆4、套筒11、螺钉12、连接板13。

[0038] 下面针对具体实施中气动夹持组件相应的结构选材与选型做具体说明:三角基板5选择30mm厚铝合金板材(型号2A12)为毛坯料进行加工,在三角基板5上加工出相应的圆孔与槽、三角支架则为长158mm,高20mm,宽为10mm的铝合金板材,(型号2A12),在其上打上螺丝孔,与三角基板相固定,气缸1选用型号为:SMC型滑台气缸CXSM(缸径32mm,行程10mm,附磁石),固定板2、气缸支架3、活动连接杆4、套筒11、螺钉12、连接板13均选用铝合金(型号2A12)为毛坯料,在保证强度要求的前提下,重量尽量轻,具体实施中可根据一定的需求调整部分材料的尺寸。

[0039] 所述机械手爪组件包括活动块6、机械手指7、扭簧8、固定销9、活动螺销10。

[0040] 下面针对机械手爪组件在具体实施中相应的结构选材与选型做具体说明:经过实验测试与计算,活动块依旧采用铝合金板材(型号2A12)为毛坯料进行加工,其余材料则根据实际情况予以选择。

[0041] 利用本专利的纸杯抓取机器人末端执行器进行抓取时,具体分为三步:

[0042] 第一步、首先纸杯抓取机器人通过机器人工控上位机计算通过坐标转换得出该点在机器人坐标系中的位置,并计算出抓取点相应的机器人关节角度反解,通过下位机及关节伺服驱动机械臂各关节联动,带动本发明运动到抓取位置点上,在此过程中本发明的气动夹持组件处于待运动状态。即:气缸1的活塞保持缩进状态,各机械手指7处在间距最大,保证纸杯能够顺利进入。

[0043] 第二步、当目标纸杯进入手指7之间时,即末端执行器到达指定抓取点,通过控制

气缸1的电磁换向阀改变通气方向,驱动其气缸1的活塞伸出,机械手指7做出反应进行收缩,而这时扭簧则会进行速度及力量的限制,从而夹牢纸杯。

[0044] 第三步、纸杯抓取机器人带动本发明运动到纸杯收集装置处,气缸1通气方向发生改变,机械手指7松开,纸杯随即落入纸杯收集装置内,至此,末端执行器完成了对一个纸杯抓取的全部过程。

[0045] 综上所述,本实用新型在实施中,从整体方案原理到具体零部件的选材与选型等方面都着重考虑到要满足本发明在实际应用时应该达到的标准要求,即:整体重量要轻,采摘动作稳定迅速可靠,零部件强度高,控制原理及构成简单,成本低,成功率高。

[0046] 本实用新型提供了一种无需控制夹持力和抓取姿态、可靠耐用、控制简单、整体重量轻、成本低廉的纸杯抓取机器人末端执行器。

[0047] 本实用新型的实施例公布的是较佳的实施例,但并不局限于此,本领域的普通技术人员,极易根据上述实施例,领会本实用新型的精神,并做出不同的引申和变化,但只要不脱离本实用新型的精神,都在本实用新型的保护范围内。

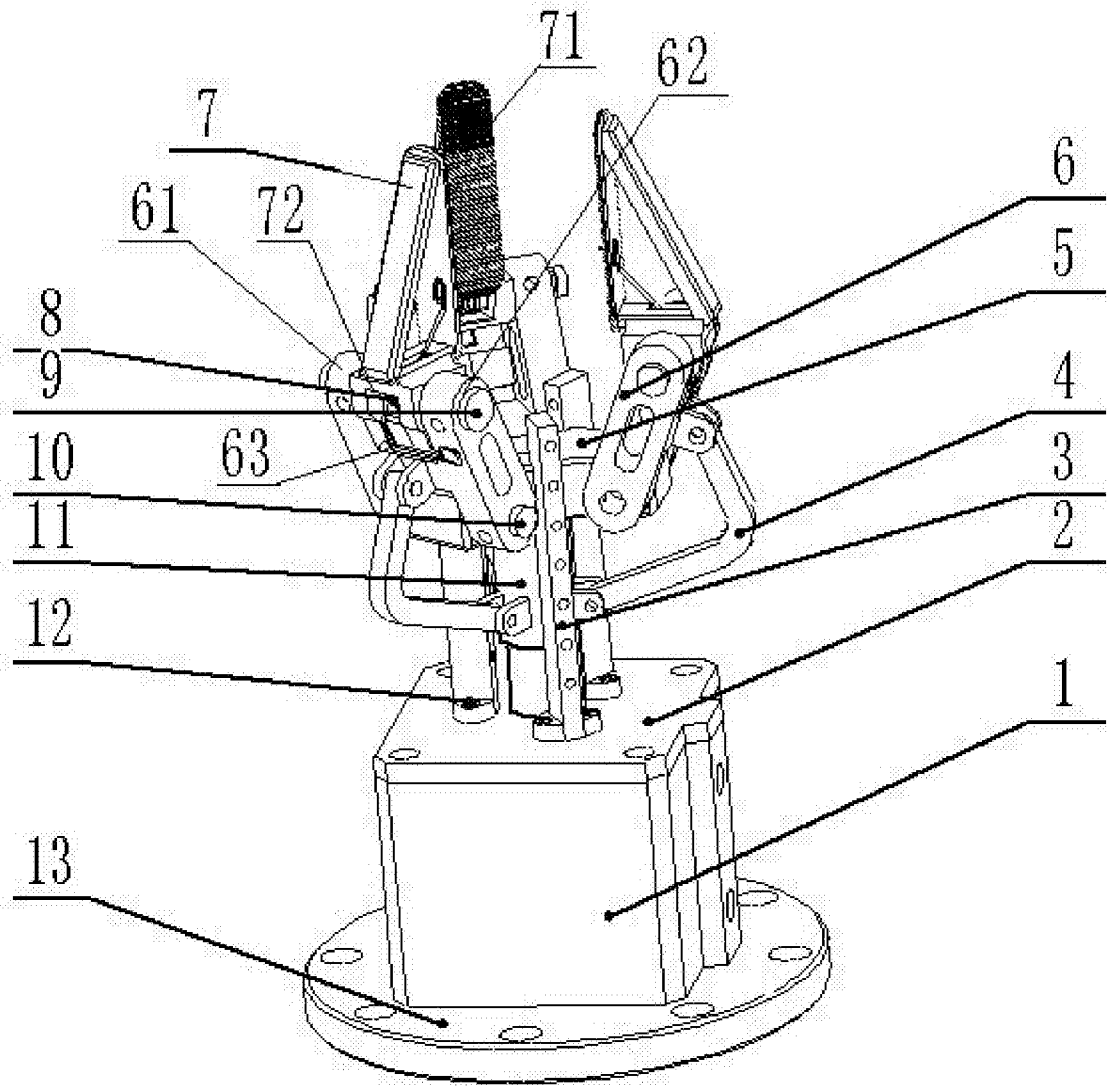


图1