



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115781730 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211413767.8

(22) 申请日 2022.11.11

(71) 申请人 伍先春

地址 221000 江苏省徐州市鼓楼区荆山路
228号

(72) 发明人 伍先春

(51) Int. Cl.

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 15/02 (2006.01)

B25J 15/06 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

G01V 8/10 (2006.01)

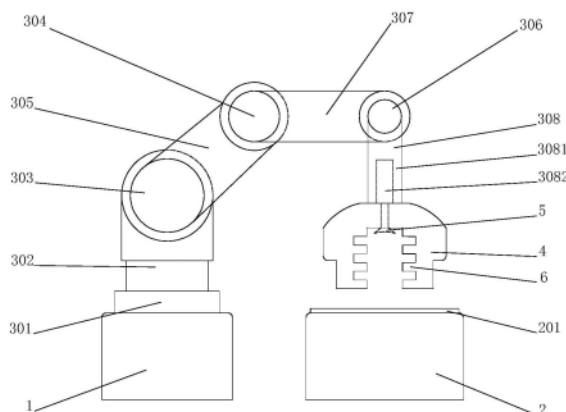
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法

(57) 摘要

本申请涉及一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法,一种基于多自由度的多功能机械手包括底座、安装在底座上的移动装置、固定在移动装置上的抓取装置、送料台和控制系统。移动装置包括安装在底座上的转盘、下端与转盘连接的伸缩柱、转轴A、转轴B、连接杆A、转轴C、连接杆B、伸缩杆。伸缩柱上端设置转轴A,伸缩杆包括外侧固定的外杆和能够相对外杆伸缩的内杆,外杆上端活动连接转轴C。抓取装置包括安装在外杆下端的抓体、贯穿抓体并与内杆连接的吸盘、设置在抓体两侧的若干夹板。本申请的一种基于多自由度的多功能机械手,通过移动装置和抓取装置实现机械手多自由度运动和同时抓取多个物料,大大提升机械手的工作效率和控制精度。



1. 一种基于多自由度的多功能机械手,包括底座(1)、安装在底座(1)上的移动装置和固定在移动装置上的抓取装置,其特征在于:所述基于多自由度的多功能机械手还包括送料台(2)和控制系统;所述移动装置包括活动连接在底座上的转盘(301)、下端与转盘(301)连接的伸缩柱(302)、转轴A(303)、转轴B(304)、连接转轴A(303)和转轴B(304)的连接杆A(305)、转轴C(306)、连接转轴B(304)和转轴C(306)的连接杆B(307)、伸缩杆(308),所述伸缩柱(302)上端设置转轴A(303),伸缩杆(308)包括外侧固定的外杆(3081)和能够相对外杆(3081)伸缩的内杆(3082),外杆(3081)上端活动连接转轴C(306);所述抓取装置包括固定安装在外杆(3081)下端的抓体(4)、贯穿抓体(4)并与内杆(3082)固定连接的吸盘(5)、设置在抓体(4)两侧内部的若干夹板(6),所述夹板(6)在抓体(4)内部凸出,上下均为水平面,夹板(6)分别各自连接同步电机,且位于同一水平面的两个夹板(6)同步对向或背向移动;所述送料台(2)设置在底座(1)一侧,送料台(2)上端设置定位块(201),所述移动装置、抓取装置、送料台(2)与控制系统电性连接,所述控制系统能够设定移动装置和抓取装置的运动程序。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述抓体(4)包括壳体(401)、左抓体(402)、右抓体(403)、传动齿轮(404)、传动齿条(405)和传动电机,所述左抓体(402)上端设置左竖板(406),左竖板(406)与传动齿条(404)左上端固定连接,右抓体(403)上端设置右竖板(407),右竖板(407)与传动齿条(405)右下端固定连接;所述传动齿轮(404)分别固定在传动齿条(405)两侧且与传动电机连接,传动齿条(405)绕两个传动齿轮(404)形成闭环齿条,所述夹板(6)分别对称设置在左抓体(402)和右抓体(403)内壁;所述壳体(401)设置在左抓体(402)、右抓体(403)上端,左抓体(402)和右抓体(403)上端部分以及传动齿轮(404)、传动齿条(405)、传动电机安装在壳体(401)内部,壳体(401)上端与外杆(3081)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述抓取装置还包括图像识别机构,所述图像识别机构包括识别相机,所述识别相机安装在抓体(4)下端;所述定位块(201)和物料分别在固定位置设置识别点,所述物料识别点为固定形状的二维码识别区,且二维码记载每个物料的加工信息,所述识别相机能够识别二维码信息和形状,所述控制系统依据识别相机抓取二维码形状信息确定移动装置和抓取装置的移动轨迹。

4. 根据权利要求3所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述抓取装置还包括夹具(7),所述夹具(7)包括若干弹性顶针(701)、下端设置若干弹性顶针(701)的底板(702)、设置在底板(702)两侧的夹紧壁(703)和设置在夹紧壁(703)与底板(702)连接处的弹性件(704),弹性件(704)使夹紧壁(703)下端收紧,所述夹紧壁(704)上下突出底板;所述夹板(6)侧壁设置感光传感器A,感光传感器A与控制系统电性连接,所述夹具(7)和物料分别设置不同深度的感光传感区。

5. 根据权利要求4所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述弹性顶针(701)包括伸缩针头(7011)和弹簧(7012),所述弹簧(7012)上端固定安装在底板(702)上,下端安装伸缩针头(7011),所述伸缩针头(7011)安装压力传感器,所述压力传感器与控制系统无线连接,用于检测物料零件的松紧程度。

6. 根据权利要求5所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述吸盘

(5)包括若干设置在吸盘(5)底部的可拆卸吸嘴(501)、若干空心凸棱(502)、气管(503)、若干负压检测计和气缸,所述空心凸棱(502)上端分别与气管(503)接通,下端安装吸嘴(501),内部分别独立连接一个负压检测计;所述吸嘴(501)为弹性材质,套设在空心凸棱(502)上,所述气管(503)连接气缸,控制系统控制气缸吸气和放气,从而控制吸嘴(501)吸取物料。

7.根据权利要求1所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述送料台(2)还包括感光传感器B、两个运输带和传送机构,所述感光传感器B设置在两个运输带之间,所述运输带与传送机构传动连接,传送机构同步控制运输带移动,用于运输物料;所述定位块(201)为条状,水平设置在两运输带上端,靠近物料一侧开设与物料外形相匹配的挡边。

8.根据权利要求6或7所述的一种基于多自由度的多功能机械手,其特征在于:所述基于多自由度的多功能机械手还包括显示端和报警装置,所述显示端内置输入模块和操作系统,用于输入控制系统的操作指令和控制参数,所述报警系统包括指示灯和蜂鸣器,并将报警信息显示在显示端上。

9.一种根据权利要求4所述基于多自由度的多功能机械手的控制方法,其特征在于:所述物料运输至送料台(2)一侧,夹具(7)提前放置在送料台(2)另一侧,夹具使用的步骤为:

S1:控制系统先控制移动装置和抓取装置抓取夹具(7)至上层夹板(6),上层夹板(6)夹取夹具(7)的中间位置,再使用下一层夹板(6)夹取物料下端,并使物料上端露出;

S2:控制系统控制内杆(3082)向下伸缩,控制吸盘(5)吸取夹具(7),同时上层夹板(6)对向移动夹紧夹具(7)上端,使夹紧壁(703)弯曲,其下端张开使物料上端进入夹具(7),之后控制系统先控制夹板(6)背向移动脱离夹具(7),再控制内杆(3082)和吸盘(5)复位;所述弹性顶针(701)的位置与物料零件位置一一对应;完成物料运输后,通过反向动作程序将夹具(7)拆除;

S3:控制系统依据感光传感器A感光判定是否夹取物料和夹具(7),检测到强光信号被遮挡判定为夹具(7),检测到弱光信号被遮挡判定为物料。

10.一种基于多自由度的多功能机械手的控制方法:

A.送料台(2)将物料依次运输至预定位置,感光传感器B被物料遮挡,发送信号至控制系统,控制系统控制运输带停止运动,同时挡边与物料接触;控制系统控制移动装置将抓取装置移动至预定位置上端;

B.识别相机抓取物料和定位块(201)的识别点,确定位置后,抓取装置抓取物料,上层夹板(6)先夹取并存储物料,之后控制系统控制抓取装置上移距离H后固定;感光传感器B检测到无遮挡后,下一个物料再次运输至预定位置,控制系统控制抓取装置下移距离H后,控制下一层夹板(6)再次夹取并存储物料;

C.当所有感光传感器A均检测到物料时,控制系统控制移动装置带动抓取装置和物料移动至下一工位预定位置,并从下往上依次将夹板(6)存储的物料下放,直至下放完全部物料;

D.重复上述步骤。

一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械手领域,具体为一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法。

背景技术

[0002] 机械手是一种能模仿人手和臂的某些动作功能,用以按固定程序抓取、搬运物件或操作工具的自动操作装置。特点是可以通过编程来完成各种预期的作业,构造和性能上兼有人和机械手机器各自的优点。

[0003] 现有的机械手,因为设定的程序固定,所以动作高度重复,当来料运输至指定位置后,由机械手一一夹取和运输,一次抓取一个或一堆物料。部分研究人员开始对机械手进行定位控制和设置多个机械手一次抓取多个物料,根据定位检测调整机械手的动作,但现有的定位控制所用的时间较长,控制结果与预期结果之间的误差较大,存在定位控制效率低和控制精准度低的问题,容易因定位不准而出现频繁夹取失败的情况,另外多个机械手增加了控制难度,抓取失败的次数会增多。

[0004] 另外由于机械手需要设定的动作愈加复杂,需要设定六自由度或超过六自由度的机械臂实现夹取动作,但随着自由度的增加,机械手的成本和操作难度也随之增加。在很多物料运输中,由于机械手的多自由度运动,会使物料上端加工后的零件松动,需要在运输物料的过程中增加夹具压紧零件,如PCB板贴片后进行回流加热过程和点胶后加热运输过程,都需要增加夹具盖住物料。此时又增加了盖板和拆板步骤,也就降低了生产效率。

[0005] 因此,急需一种易于控制且控制精度较高的多自由度机械手,中国专利公开号:CN211278456U,发明创造的名称为:多自由度机械手,公开了一种多自由度机械手,包括一主机座,所述主机座上设置一驱动盘,所述驱动盘转动连接一多自由度连杆组件,所述多自由度连杆组件的自由端联动一机械爪联动臂,所述机械爪联动臂连接一固定座组件,所述固定座组件内设有驱动开合的两相对的机械爪部。其不足之处在于:该发明创造一次只能抓取一个物料,并且当抓取的物料外形较复杂时,无法实现高精度控制,操作难度大,使用效率低。

[0006] 本发明提供一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法,通过移动装置和抓取装置能实现机械手多自由度运动的同时,使用一个机械手能够一次抓取和存储多个物料,并在不同的夹板之间存储或运输,同时采用吸盘和识别相机,大大提升机械手的工作效率和控制精度。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种基于多自由度的多功能机械手及其控制方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 本发明提供如下技术方案:一种基于多自由度的多功能机械手,包括底座、安装在底座上的移动装置、固定在移动装置上的抓取装置、送料台和控制系统。移动装置包括活动

连接在底座上的转盘、下端与转盘连接的伸缩柱、转轴A、转轴B、连接转轴A和转轴B的连接杆A、转轴C、连接转轴B和转轴C的连接杆B、伸缩杆。伸缩柱上端设置转轴A，伸缩杆包括外侧固定的外杆和能够相对外杆伸缩的内杆，外杆上端活动连接转轴C。抓取装置包括固定安装在外杆下端的抓体、贯穿抓体并与内杆固定连接的吸盘、设置在抓体两侧内部的若干夹板，所述夹板在抓体内部能够水平伸缩凸出，上下均为水平面，既可以使用夹板侧面夹取物料，也可以使用夹板上端的水平面存储物料，夹板分别各自连接同步电机，且位于同一水平面的两个夹板同步对向或背向移动。送料台设置在底座一侧，送料台上端设置定位块，移动装置、抓取装置、送料台与控制系统电性连接，所述控制系统能够设定移动装置和抓取装置的运动程序，通过分别控制转盘、伸缩柱、转轴A、转轴B、转轴C的相对运动实现移动装置的多自由度运动，且能够精准移动，通过控制抓取装置不同夹板的伸缩，能够一次夹取或存储多个物料，提高机械手的运输效率。

[0009] 进一步地，所述抓体包括壳体、左抓体、右抓体、传动齿轮、传动齿条和传动电机，左抓体上端设置左竖板，左竖板与传动齿条左上端固定连接，右抓体上端设置右竖板，右竖板与传动齿条右下端固定连接，传动齿轮分别固定在传动齿条两侧且与传动电机连接，传动齿条绕两个传动齿轮形成闭环齿条。夹板分别对称设置在左抓体和右抓体内壁，传动电机能够带动传动齿轮正反转，传动齿轮带动传动齿条正反转，从而使左抓体和右抓体同步对向和背向移动，使用夹板夹取物料前，控制系统先控制左抓体和右抓体同步背向运动使抓取装置张开并将物料送入夹板处。壳体设置在左抓体、右抓体上端，左抓体和右抓体上端部分以及传动齿轮、传动齿条、传动电机安装在壳体内部，壳体上端与外杆固定连接，壳体用于保护内部的传送部件。使用齿轮齿条传送，控制精度更高，有利于多次重复使用。

[0010] 进一步地，所述抓取装置还包括图像识别机构，所述图像识别机构包括识别相机，所述识别相机安装在抓体下端；所述定位块和物料分别在固定位置设置识别点，所述物料识别点为固定形状的二维码识别区，且二维码记载每个物料的加工信息，所述识别相机能够识别二维码信息和形状，所述控制系统依据识别相机抓取二维码形状信息确定移动装置和抓取装置的移动轨迹，同时根据二维码信息确定物料当前的状态以及是否为当前工站加工物料，起到物料信息自检的作用。通过设置鲜明的识别区和识别相机，使抓取装置每次重复动作前先进行识别定位，再进行抓取动作，大大提升抓取装置抓取物料的精度，避免多次误差造成抓取失败而影响整个生产线的运行。

[0011] 进一步地，所述抓取装置还包括夹具，所述夹具包括若干弹性顶针、下端设置若干弹性顶针的底板、设置在底板两侧的夹紧壁和设置在夹紧壁与底板连接处的弹性件。弹性件使夹紧壁下端收紧，夹紧壁上下突出底板，正常情况下在弹性件的弹力作用下夹紧壁下端向内收缩，当夹具夹持物料时，夹紧壁下端张开，利用弹性件的弹力夹紧物料。夹板侧壁设置感光传感器A，感光传感器A与控制系统电性连接，夹具和物料分别设置不同深度的感光传感区，控制系统依据感光传感器A检测抓取装置是否抓取夹具和物料。抓取装置使用前，先抓取夹具至上层夹板，上层夹板夹取夹具的中间位置，再使用下一层夹板夹取物料，控制系统控制内杆伸缩和吸盘吸取夹具向下移动，同时上层夹板向内移动夹紧夹具上端，使夹紧壁弯曲并下端张开使物料进入夹具，之后控制系统控制内杆、吸盘和夹板复位，使夹具保持夹取物料的状态运输，保证物料的稳定，弹性顶针位置与物料零件位置一一对应，即便出现颠簸，物料上的零件也会被弹性顶针固定不会脱落，机械手完成物料运输后，通过

反向程序将夹具拆除,之后重复动作完成物料搭载夹具的运输。

[0012] 进一步地,所述弹性顶针包括伸缩针头和弹簧,弹簧上端固定安装在底板上,下端安装伸缩针头。所述伸缩针头安装压力传感器,压力传感器与控制系统无线连接,用于检测物料零件的松紧程度,并判定物料是否在机械手运输途中损坏。每批物料的零件在弹性顶针的作用下,其受压程度相同,控制系统提前设定压力公差值,夹具同时作为物料零件安装稳定性的检测设备,将不符合压力公差值的物料运输至不良品内。

[0013] 进一步地,所述吸盘包括若干设置在吸盘底部的可拆卸吸嘴、若干空心凸棱、气管、若干负压检测计和气缸,吸盘呈圆盘状,内部内凹为半球面,空心凸棱固定安装在半球面下端,空心凸棱上端分别与气管接通,下端安装吸嘴,空心凸棱内部分别独立连接一个负压检测计。吸嘴为弹性材质,套设在空心凸棱上,气管连接气缸,气管安装在吸盘内部,控制系统控制气缸吸气和放气,从而控制吸嘴吸取物料。为了防止吸嘴位置与物料上表面有冲突,冲突位置的吸嘴不安装,通过其它位置安装吸嘴,同步产生真空负压吸附物料,完成运输和移动。当物料形状不规则,侧面无法使用夹板夹紧时,使用吸盘辅助夹取物料。

[0014] 进一步地,所述送料台还包括感光传感器B、两个运输带和传送机构,所述感光传感器B设置在两个运输带之间,运输带与传送机构传动连接,传送机构同步控制运输带移动,用于运输物料。定位块为条状,水平设置在两运输带上端,靠近物料一侧开设与物料外形相匹配的挡边。当物料到达预定位置,感光传感器B被物料遮挡,发送信号至控制系统,控制系统控制运输带停止运动,同时挡边与物料接触,防止物料继续运动并停留在预定位置,控制系统控制移动装置和抓取装置运输物料。

[0015] 进一步地,所述基于多自由度的多功能机械手还包括显示端和报警装置,所述显示端内置输入模块和操作系统,用于输入控制系统的操作指令和控制参数。报警系统包括指示灯和蜂鸣器,并将报警信息显示在显示端上。当识别相机识别到物料没有位于预定位置时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,且在显示端显示物料位置,提醒操作员重新摆放物料;当识别相机识别物料二维码的信息显示不在本工位时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,且在显示端显示物料实际信息;当控制系统接收到压力传感器和负压检测计的不良信息反馈时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,并在显示端显示异常信号和异常信号的位置,控制系统控制移动装置和抓取装置停止运行,提醒维修人员维修。

[0016] 一种基于多自由度的多功能机械手的控制方法:

A. 送料台将物料依次运输至预定位置,感光传感器B被物料遮挡,发送信号至控制系统,控制系统控制运输带停止运动,同时挡边与物料接触,控制系统控制移动装置将抓取装置移动至预定位置上端;

B. 识别相机抓取物料和定位块的识别点,确定位置后,抓取装置抓取物料,上层夹板先夹取并存储物料,之后控制系统控制抓取装置上移距离H后固定;感光传感器B检测到无遮挡后,下一个物料再次运输至预定位置,控制系统控制抓取装置下移距离H后,控制下一层夹板再次夹取并存储物料;

C. 当所有感光传感器A均检测到物料时,控制系统控制移动装置带动抓取装置和物料移动至下一工位预定位置,并从下往上依次将夹板存储的物料下放,直至下放完全部物料;

D. 重复上述步骤。

[0017] 进一步地,所述基于多自由度的多功能机械手还通过夹具一起运输物料,物料提前运输至送料台一侧,夹具提前放置在送料台另一侧,夹具使用的步骤为:

S1:控制系统先控制移动装置和抓取装置抓取夹具至上层夹板,上层夹板夹取夹具中间位置,再使用下一层夹板夹取物料下端,并使物料上端露出;

S2:控制系统控制内杆向下伸缩,控制吸盘吸取夹具,同时上层夹板对向移动夹紧夹具上端,使夹紧壁弯曲,其下端张开使物料上端进入夹具,之后控制系统先控制夹板背向移动脱离夹具,再控制内杆和吸盘复位;所述弹性顶针位置与物料零件位置一一对应,完成物料运输后,通过反向动作程序将夹具拆除;

S3:控制系统依据感光传感器A感光判定是否夹取物料和夹具,检测到强光信号被遮挡判定为夹具,检测到弱光信号被遮挡判定为物料。

[0018] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:

1、通过移动装置能实现机械手多自由度运动,通过控制抓取装置的不同夹板的伸缩,能够一次夹取或存储多个物料,提高机械手的运输效率,同时将抓体分别同步移动的左抓体和右抓体能够进行较复杂的高精度运输物料。

[0019] 2、采用吸盘和识别相机,每次重复动作之前先进行定位检测,提升了机械手的控制精度,物料通过鲜明区域的二维码作为识别区,识别相机还能够同时扫描物料的加工信息,起到物料加工工站信息自检的作用。

[0020] 3、抓取装置设置夹具,并利用上下夹板和吸盘将夹具夹持在物料上进行运输,有利于保护物料上加工后零件的稳定性,防止运输途中零件脱落,夹具同时设置压力传感器作为物料零件安装稳定性的检测设备。

[0021] 4、吸盘设置可拆卸吸嘴和负压检测计,辅助吸取物料的同时还能够给予物料零件抓取时的避位空间,同时具备吸嘴漏气和脱落自检能力。

附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1是本发明一种基于多自由度的多功能机械手的示意图;

图2是本发明一种基于多自由度的多功能机械手抓取装置的示意图;

图3是本发明一种基于多自由度的多功能机械手夹具的示意图;

图4是本发明一种基于多自由度的多功能机械手吸盘的示意图;

图5是本发明一种基于多自由度的多功能机械手的控制方法流程图;

图中:1、底座,2、送料台,201、定位块,301、转盘,302、伸缩柱,303、转轴A,304、转轴B,305、连接杆A,306、转轴C,307、连接杆B,308、伸缩杆,3081、外杆,3082、内杆,4、抓体,401、壳体,402、左抓体,403、右抓体,404、传动齿轮,405、传动齿条,406、左竖板,407、右竖板,5、吸盘,501、吸嘴,502、空心凸棱,503、气管,6、夹板,7、夹具,701、弹性顶针,7011、伸缩针头,7012、弹簧,702、底板,703、夹紧壁,704、弹性件。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 请参阅图1-5,本发明提供技术方案:本发明一种基于多自由度的多功能机械手,包括底座1、安装在底座1上的移动装置、固定在移动装置上的抓取装置、送料台2、控制系统、显示端和报警装置。移动装置包括转盘301、下端与转盘301焊接为一个整体的伸缩柱302、转轴A303、转轴B304、连接转轴A303和转轴B304的连接杆A305、转轴C306、连接转轴B304和转轴C306的连接杆B307、伸缩杆308。转盘301下端自身为轴与底座1的孔连接,并连接转轴电机,连接杆A305和连接杆B307为圆柱体,起到连接支撑作用。伸缩柱302上端安装转轴A303,伸缩杆308包括外侧固定的外杆3081和能够相对外杆3081伸缩的内杆3082,外杆3081上端活动连接转轴C306。抓取装置包括与外杆3081下端焊接为一个整体的抓体4、贯穿抓体4并与内杆3082固定连接的吸盘5、设置在抓体4两侧内部的三组夹板6,夹板6在抓体4内侧凸出且能够水平伸缩,上下均为水平面,既可以使用夹板6的内侧面夹取物料,也可以使用夹板6上端的水平面存储和搭载物料,夹板6分别各自连接同步电机,同步电机为电动推杆,且位于同一水平面的两个夹板6同步对向或背向移动。送料台2设置在底座1一侧,送料台2上端设置定位块201,移动装置、抓取装置、送料台2与控制系统电性连接,控制系统设定移动装置和抓取装置的运动程序,通过分别控制转盘301、伸缩柱302、转轴A303、转轴B304、转轴C306的相对运动实现移动装置的多自由度运动,每次运输动作重复,通过控制抓取装置不同夹板6的伸缩,能够一次夹取或存储多个物料。

[0025] 抓体4包括壳体4、左抓体402、右抓体403、传动齿轮404、传动齿条405和传动电机,左抓体402上端设置左竖板406,左竖板406与传动齿条405左上端固定连接,右抓体403上端设置右竖板407,右竖板407与传动齿条405右下端固定连接。两个传动齿轮404分别固定在传动齿条405两侧且与传动电机连接,传动齿条405绕两个传动齿轮404形成闭环齿条,夹板6分别对称设置在左抓体402和右抓体403内壁,传动电机能够带动传动齿轮404正反转动,传动齿轮404带动传动齿条405正反转动,从而使左抓体402和右抓体403同步对向和背向移动,使用夹板6夹取物料前,控制系统先控制左抓体402和右抓体403同步背向运动,使抓取装置张开并将物料送入夹板6处。左抓体402和右抓体403上端部分以及传动齿轮404、传动齿条405、传动电机安装在壳体4内部,壳体4上端与外杆3081固定连接,壳体4用于保护内部的传送部件。左抓体402和右抓体403下端裸露,以便直接夹取物料,防止壳体4限制抓取装置移动。

[0026] 抓取装置还包括图像识别机构,所述图像识别机构包括识别相机,识别相机安装在抓体4下端。定位块201前端和物料左下角设置识别点,物料识别点为方块状的二维码识别区,二维码识别区设置呈白色、二维码识别区四周设置成黑色,使识别区易被识别,且二维码记载每个物料的加工信息,识别相机能够识别二维码信息和形状,控制系统依据识别相机抓取二维码形状信息确定移动装置和抓取装置的移动轨迹,同时根据二维码信息确定物料当前的状态以及是否为当前工站加工物料,起到物料信息自检的作用。通过设置鲜明的识别区和识别相机,使抓取装置每次重复动作前先进行识别定位,再进行抓取动作,大大提升抓取装置抓取物料的精度,避免多次误差造成抓取失败而影响整个生产线的运行。

[0027] 抓取装置还包括夹具7,夹具7整体呈H型,夹具7包括若干弹性顶针701、下端设置若干弹性顶针701的底板702、设置在底板702两侧的夹紧壁703和设置在夹紧壁703与底板702连接处的弹性件704。弹性件704呈V字型,一端安装在底板702上,另一端安装在夹紧壁

703内,使夹紧壁703下端收紧,夹紧壁703上下突出底板702,正常情况下在弹性件704的弹力作用下夹紧壁703下端向内收缩,当夹具7夹持物料时,夹紧壁703下端张开,利用弹性件704的弹力夹紧物料。夹板6侧壁设置感光传感器A,感光传感器A为光敏电阻,感光传感器A与控制系统电性连接,夹具7设置强光传感区,物料设置弱光传感区,控制系统依据感光传感器A的感光强度判定是否夹取物料和夹具7,检测到强光为夹具7,弱光为物料。抓取装置使用前,先抓取夹具7至上层夹板,上层夹板夹取夹具7的中间位置,再使用下一层夹板夹取物料,控制系统控制内杆3082伸缩和吸盘5吸取夹具7向下移动,同时上层夹板向内移动夹紧夹具7上端,使夹紧壁703弯曲并下端张开使物料进入夹具7,之后控制系统控制内杆3082、吸盘5和夹板6复位,使夹具7保持夹取物料的状态运输,保证物料的稳定,弹性顶针701位置与物料零件位置一一对应,即便出现颠簸,物料上的零件也会被弹性顶针701固定不会脱落,机械手完成物料运输后,通过反向动作程序将夹具7拆除。

[0028] 弹性顶针701包括伸缩针头7011和弹簧7012,弹簧7012上端固定安装在底板702上,下端固定安装伸缩针头7011。伸缩针头7011为半球形,球面向下,由合金铜制成,并安装压力传感器,压力传感器与控制系统无线连接,用于检测物料零件的松紧程度,并判定物料是否在机械手运输途中损坏。每批物料的零件在弹性顶针701的作用下,相同位置受压程度相同,不同则为异常零件,控制系统提前设定压力公差值,夹具7同时作为物料零件安装稳定性的检测设备,将不符合压力公差值的物料运输至不良品内。

[0029] 吸盘5包括设置在吸盘5底部的多个可拆卸吸嘴501、空心凸棱502、气管503、负压检测计和气缸,吸盘5呈圆盘状,内部内凹为半球面,空心凸棱502固定安装在半球面下端。空心凸棱502呈圆柱体,中间设置圆孔,上端与气管503接通,下端安装吸嘴501,内部分别独立连接一个负压检测计。吸嘴501为弹性材质,套设在空心凸棱502下端,气管503连接气缸,气管503安装在吸盘5内部,控制系统控制气缸吸气和放气,从而控制吸嘴501吸取物料。为了防止吸嘴501位置与物料上表面有冲突,冲突位置吸嘴501不安装,通过其它位置安装吸嘴501,同步产生真空负压吸附物料,完成运输和移动。

[0030] 送料台2还包括感光传感器B、两个运输带和传送机构,感光传感器B设置在两个运输带之间,运输带与传送机构传动连接,传送机构同步控制两个运输带运输物料。定位块201为条状,水平设置在两运输带上端,靠近物料一侧开设与物料外形相匹配的挡边。当物料到达预定位置,感光传感器B被物料遮挡,发送信号至控制系统,控制系统控制运输带停止运动,同时挡边与物料接触,防止物料继续运动并停留在预定位置,控制系统控制移动装置和抓取装置运输物料。

[0031] 显示端内置输入模块和操作系统,用于输入控制系统的操作指令和控制参数,报警系统包括指示灯和蜂鸣器,并将报警信息显示在显示端上。当识别相机识别到物料没有位于预定位置时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,且在显示端显示物料位置,提醒操作员重新摆放物料;当识别相机识别物料二维码的信息显示不在本工位时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,且在显示端显示物料实际信息;当控制系统接收到压力传感器和负压检测计的不良信息反馈时,指示灯闪烁、蜂鸣器报警,并在显示端显示异常信号和异常信号的位置,控制系统控制移动装置和抓取装置停止运行,提醒维修人员维修。

[0032] 一种基于多自由度的多功能机械手的控制方法:

A.送料台2将物料依次运输至预定位置,感光传感器B被物料遮挡,发送信号至控

制系统,控制系统控制运输带停止运动,同时挡边与物料接触,控制系统控制移动装置将抓取装置移动至预定位置上端;

B. 识别相机抓取物料和定位块201的识别点,确定位置后,抓取装置抓取物料,上层夹板6先夹取并存储物料,之后控制系统控制抓取装置上移距离20厘米后固定;感光传感器B检测到无遮挡后,下一个物料再次运输至预定位置,控制系统控制抓取装置下移距离20厘米后,控制下一层夹板6再次夹取并存储物料;

C. 当所有感光传感器A均检测到物料时,控制系统控制移动装置带动抓取装置和物料移动至下一工位预定位置,并从下往上依次将夹板6存储的物料下放,直至下放完全部物料;

D. 重复上述步骤。

[0033] 在另一实施例中,先使用夹具7夹紧物料,再运输带有夹具7的物料至下一工位,物料运输至送料台2一侧,夹具7提前放置在送料台2另一侧,控制步骤为:

S1:控制系统先控制移动装置和抓取装置抓取夹具7至上层夹板6,上层夹板6夹取夹具7中间位置,再使用下一层夹板6夹取物料下端,并使物料上端露出;

S2:控制系统控制内杆3082向下伸缩,控制吸盘5吸取夹具7,同时上层夹板6对向移动夹紧夹具7上端,使夹紧壁703弯曲,其下端张开使物料上端进入夹具7,之后控制系统先控制夹板6背向移动脱离夹具7,再控制内杆3082和吸盘5复位;所述弹性顶针701的位置与物料零件位置一一对应,完成物料运输后,通过反向动作程序将夹具7拆除;

S3:控制系统依据感光传感器A感光判定是否夹取物料和夹具7,检测到强光信号被遮挡判定为夹具7,检测到弱光信号被遮挡判定为物料。

[0034] 需要说明的是,在本文中,诸如前、后和上、下等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性地包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者还是包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0035] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

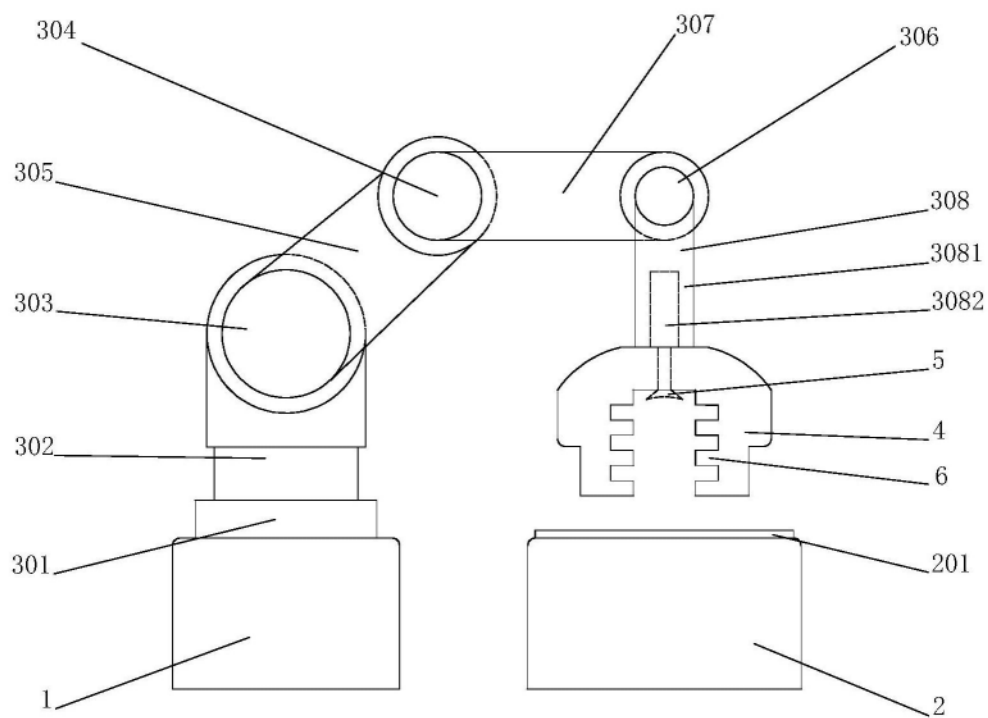


图1

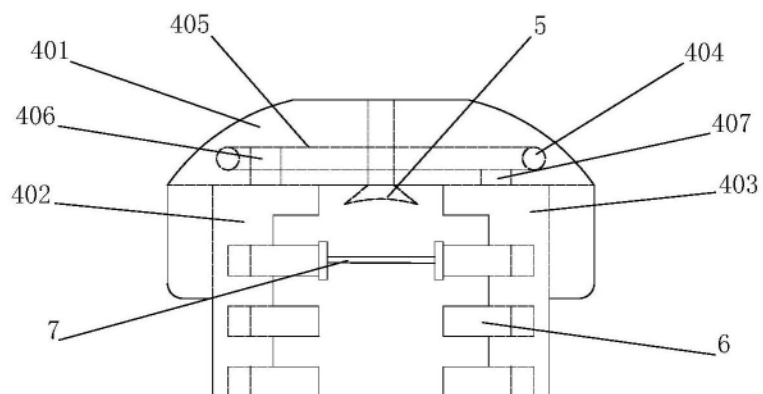


图2

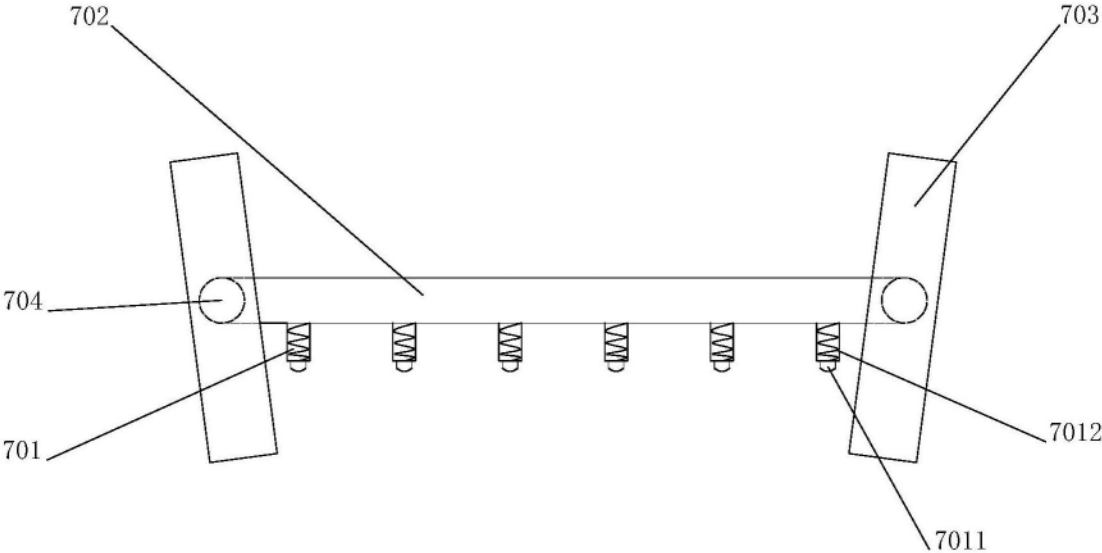


图3

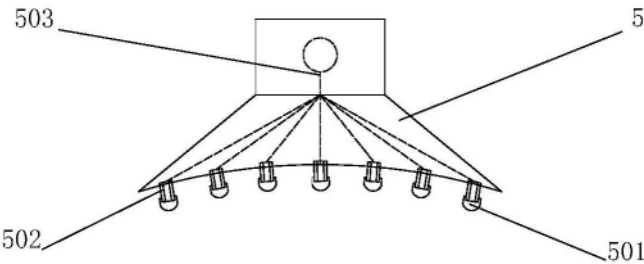


图4

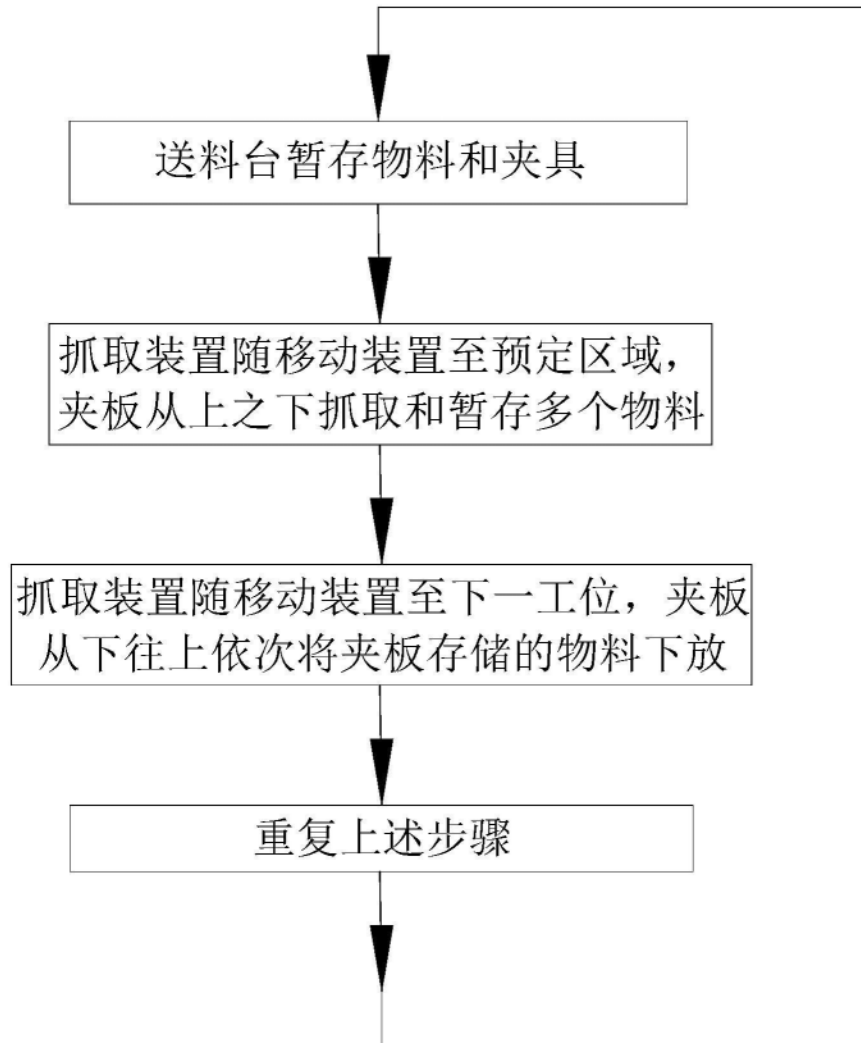


图5