



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108527408 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810196888.9

(22)申请日 2018.03.10

(71)申请人 西北农林科技大学

地址 712100 陕西省咸阳市杨凌示范区西
农路22号

(72)发明人 赵娟 全朋坤 张海辉 张佐经
李豪 陈山 赵强

(74)专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理
有限公司 11385

代理人 董芙蓉

(51)Int.Cl.

B25J 15/00(2006.01)

B25J 17/00(2006.01)

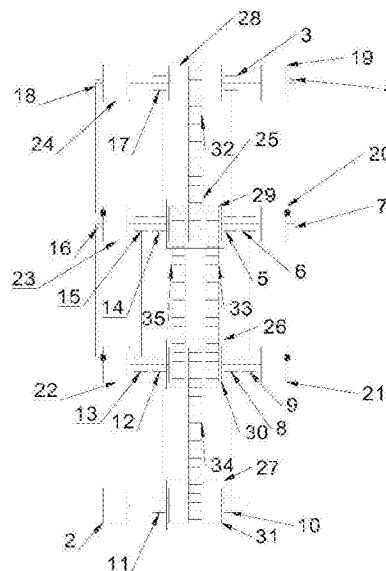
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种利用机械结构实现自适应物体形状的
机械手

(57)摘要

本发明公开了一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,包括两组机械手机构,两组机械手机构呈V字形对称排布,两组机械手机构完全一致,包括十六个轴承、六个阻力机构、三个定位件、四个同步轮、四个同步带和电机,电机通过支撑杆将扭矩传送到同步轮,同步轮通过同步带将扭矩传送到下一个同步轮,同步轮再通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构,阻力机构在弹簧弹力的作用下转动,关节在受阻之后便会打滑预紧,同理,待所有机械臂贴服物体表面之后。电磁开关通电,固定机构便会将形状锁死,从而实现自动识别物体表面形状并完成加紧的功能。本发明结构原理巧妙简单,节约成本,适合推广应用。



1. 一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:包括两组机械手机构(1),两组机械手机构(1)对称设置,两组机械手机构(1)完全一致,包括十六个轴承、六个阻力机构、三个定位件、四个同步轮、四个同步带以及电机(2),具体为第一轴承(3)、第二轴承(4)、第三轴承(5)、第四轴承(6)、第五轴承(7)、第六轴承(8)、第七轴承(9)、第八轴承(10)、第九轴承(11)、第十轴承(12)、第十一轴承(13)、第十二轴承(14)、第十三轴承(15)、第十四轴承(16)、第十五轴承(17)、第十六轴承(18)、第一阻力机构(19)、第二阻力机构(20)、第三阻力机构(21)、第四阻力机构(22)、第五阻力机构(23)、第六阻力机构(24)、第一定位原件(25)、第二定位原件(26)、第三定位原件(27)、第一同步轮(28)、第二同步轮(29)、第三同步轮(30)、第四同步轮(31)、第一同步带(32)、第二同步带(33)、第三同步带(34)、第四同步带(35),所述电机(2)通过支撑杆连接将扭矩传送到同步轮(31),同步轮(31)的外侧有定位挡板(27),同步轮(31)通过同步带(34)将扭矩传送到下一个同步轮(30),同步轮(30)通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构(21)和阻力机构(22),阻力机构内部有弹簧、阻力圈、电磁开关,在阻力机构(22)的带动下此段机械臂发生转动,直到此段机械臂触碰到物体表面,阻力圈便会转动打滑,此关节便会以恒定的力作用在物体表面,同步轮(30)通过同步带(33)和同步带(35)将扭矩传送到下一个同步轮(29),同步轮(29)通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构(20)和阻力机构(23),此机械臂在受到阻力时也会打滑,以恒定的力作用在物体表面,以此类推,最后机械手会贴服物体表面,预紧作用完成后,电磁开关通电,固定机构(36)便会插入阻力圈(37)将形状锁死,最后机械手根据需要完成相应的移位或旋转的操作。

2. 根据权利要求1所述的利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:所述阻力机构包括两个弹簧、一个磁力机构(36)和一个阻力圈(37),所述两个弹簧分别是第一弹簧(38)、第二弹簧(39)。

3. 根据权利要求2所述的利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:所述阻力圈(37)的材质采用Cr12材料。

4. 根据权利要求1所述的利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:所述两组机械手机构(1)呈近V字形排布。

5. 根据权利要求1所述的利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:所述电机(2)采用步进电机精确控制。

6. 根据权利要求1所述的利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,其特征在于:所述同步带均采用同步带。

7. 一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手的操作方法,其特征在于:包括以下步骤:电机转动,通过连接杆带动同步轮转动,同步轮带动同步带转动,同步带将转矩传递到下一个同步轮上,同步轮通过连接杆将扭矩传送到阻力机构上,夹持物体时,中部关节初期会在弹簧弹力的作用下转动,当受到一定阻力时,阻力圈便会打滑转动,此关节便会以恒定的力作用在物体表面,下一个关节和以上原理相同在受到阻力时也会打滑转动,然后以恒定的力作用在物体表面,预紧作用完成后,电磁开关通电,固定机构(36)便会将形状锁死,最后机械手根据需要完成相应的移位或旋转操作。

一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手

技术领域

[0001] 本发明属于机械手技术领域,涉及一种仅利用机械结构实现自适应物体形状的机械手。

背景技术

[0002] 目前的机械手通常为固定抓取物体式,即在抓取不同的物体时,抓型在抓取的过程是机械的、固定的,不会根据物体的形状而改变抓型,不能更好的贴合物体的表面,而且在抓取的过程中需要人来观测抓取完成后,停止抓取操作,往往会使电机在通电的情况下有片刻停转,使电流急剧增大,影响电机的寿命。还有一种是利用传感器实时传输数据,实现抓取工作。此种机械手需要借助昂贵的传感器,传感器在机械手上不但不容易布局,而且线路在机械手来回的折弯中特别容易老化折断。若将上述机械手用在苹果(苹果形状不固定,大小也有差异)生产线上,实现抓取显然前者的方式是不可行的,而后者在夹持一些水果(苹果)时,控制器响应速度太慢,由于传感器在夹持过程会遭到外力的冲击作用可能使传感器受损失灵等,会很容易造成水果在夹持过程中受到损伤,不仅会造成经济效益的损失,而且会造成果农信誉的损失,本发明利用机械机构可以实现绝对实时的感应。避免与了水果在夹持过程中的损伤,本发明利用机械结构还实现了对水果表面形状的自适应,可以和不同大小形状的苹果表面产生多个接触点,模拟人手抓取物体(苹果)的过程,当完全夹持到物体(苹果)时,机械手内部机构便会打滑转动,电机不会出现停转现象,从而可以保护电机,此时限位机构便会锁死机构形状,从而实现了机械手对物体(苹果)的自适应抓取。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷,提供一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手。

[0004] 其技术方案如下:

[0005] 一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,包括两组机械手机构1,两组机械手机构1对称设置,两组机械手机构1完全一致,包括十六个轴承、六个阻力机构、三个定位件、四个同步轮、四个同步带以及电机2,具体为第一轴承3、第二轴承4、第三轴承5、第四轴承6、第五轴承7、第六轴承8、第七轴承9、第八轴承10、第九轴承11、第十轴承12、第十一轴承13、第十二轴承14、第十三轴承15、第十四轴承16、第十五轴承17、第十六轴承18、第一阻力机构19、第二阻力机构20、第三阻力机构21、第四阻力机构22、第五阻力机构23、第六阻力机构24、第一定位原件25、第二定位原件26、第三定位原件27、第一同步轮28、第二同步轮29、第三同步轮30、第四同步轮31、第一同步带32、第二同步带33、第三同步带34、第四同步带35,所述电机2通过支撑杆连接将扭矩传送到同步轮31,同步轮31的外侧有定位挡板27,同步轮31通过同步带34将扭矩传送到下一个同步轮30,同步轮30通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构21和阻力机构22,阻力机构内部有弹簧、阻力圈、电磁开关,同步轮30通过同步带33和同步带35将扭矩传送到下一个同步轮29,同步轮29通过支撑杆将扭矩传送到阻力机

构20和阻力机构23,依次类推。

[0006] 进一步,所述阻力机构包括两个弹簧、一个磁力机构36和一个阻力圈37,所述两个弹簧分别是第一弹簧38、第二弹簧39。

[0007] 再进一步,所述阻力圈37的材质采用Cr12材料。

[0008] 进一步,所述两组机械手机构1呈近V字形排布。

[0009] 进一步,所述电机2采用步进电机精确控制。

[0010] 进一步,所述同步带均采用同步带。

[0011] 本发明所述利用机械结构实现自适应物体形状的机械手的操作方法,包括以下步骤:电机转动,通过连接杆带动同步轮转动,同步轮带动同步带转动,同步带将转矩传递到下一个同步轮上,同步轮通过连接杆将扭矩传送到阻力机构上,夹持物体时,中部关节初期会在弹簧造成的一定弹力下受阻转动,当受到一定阻力时,阻力圈便会转动打滑,此关节便会以恒定的力作用在物体表面,下一个关节在受到阻力时也会打滑,以恒定的力作用在物体表面,以此类推,最后机械手会贴服物体表面,预紧作用完成后,电磁开关通电,固定机构36便会插入阻力圈37将形状锁死,最后机械手可以根据需要完成相应的移位或旋转的操作。

[0012] 本发明的有益效果:

[0013] 本发明结构原理巧妙简单,不需要借助高昂的传感器,机械手的关节也可以根据需求添加,完全利用机械结构感知水果的表面形状特征,实现水果表面的自适应式抓取,从而可以达到模拟人手抓取物体的效果。

附图说明

[0014] 图1为本发明机械手结构示意图。

[0015] 图2为本发明的弹簧阻力结构示意图。

[0016] 图3为本发明的两组机械手机构排布示意图。

[0017] 图4为本发明的夹持流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0019] 参照图1,一种利用机械结构实现自适应物体形状的机械手,包括两组机械手机构1,两组机械手机构1对称设置,两组机械手机构1完全一致,包括十六个轴承、六个阻力机构、三个定位件、四个同步轮、四个同步带以及电机2,具体为第一轴承3、第二轴承4、第三轴承5、第四轴承6、第五轴承7、第六轴承8、第七轴承9、第八轴承10、第九轴承11、第十轴承12、第十一轴承13、第十二轴承14、第十三轴承15、第十四轴承16、第十五轴承17、第十六轴承18、第一阻力机构19、第二阻力机构20、第三阻力机构21、第四阻力机构22、第五阻力机构23、第六阻力机构24、第一定位原件25、第二定位原件26、第三定位原件27、第一同步轮28、第二同步轮29、第三同步轮30、第四同步轮31、第一同步带32、第二同步带33、第三同步带34、第四同步带35,所述电机2通过支撑杆连接将转矩传送到同步轮31,同步轮31的外侧有定位挡板27,同步轮31通过同步带34将转矩传送到下一个同步轮30,同步轮30通过支撑杆将转矩传送到阻力机构21和阻力机构22,阻力机构内部有弹簧、阻力圈、电磁开关,同步轮

30通过同步带33和同步带35将扭矩传送到下一个同步轮29,同步轮29通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构20和阻力机构23,依次类推。所述同步轮通过同步带连接并用支架固定,同步轮和阻力机构同轴;所述第四同步轮31一端连接电机2;同步轮和支架均采用比较轻的铝合金材料。

[0020] 电机2通过支撑杆将扭矩传送到同步轮,同步轮通过同步带将扭矩传送到下一个同步轮,同步轮通过支撑杆将扭矩传送到阻力机构,阻力机构在弹簧弹力的作用下转动,关节受阻之后便会打滑,同理,第三个关节原理也是如此。在完成预夹紧的过程时,电磁开关将机械手的形状锁死。

[0021] 所述阻力机构包括两个弹簧、一个磁力机构36和一个阻力圈37,所述两个弹簧分别是第一弹簧38、第二弹簧39,它是阻力机构的核心。机械手的预紧力可以通过弹簧的弹力进行调节。阻力圈采用强度和耐磨性好的Cr12材料。弹簧采用劲度系数比较大的,以此来减小机械手的体积。

[0022] 所述两组机械手机构1呈近V字形排布。

[0023] 所述电机2采用步进电机精确控制。

[0024] 所述同步带均采用同步带。

[0025] 扭矩传输方式采用同步带传输,由此可以使传输的扭矩同向,而且可以将扭矩传送到每一个关节;同步带采用带齿的同步带,可以防止打滑,提高传动效率。

[0026] 所述的机械手可以根据需求添加机械手的关节和手指数量。同一个手指上的关节数量可以根据具体需求添加,增加机械手的灵活性。

[0027] 工作原理:电机转动,通过连接杆带动同步轮转动,同步轮带动同步带转动,同步带将转矩传递到下一个同步轮上,同步轮通过连接杆将扭矩传送到阻力机构上,夹持物体时,当图1的中部关节初期会在弹簧弹力的作用下转动,当受到一定阻力时,阻力圈便会转动打滑,此关节便会以恒定的力作用在物体表面,同理,下一个关节在受到阻力时也会打滑,以恒定的力作用在物体表面,预紧作用完成后,电磁开关通电,固定机构36便会将形状锁死,最后机械手可以根据需要完成相应的移位或旋转等操作。以上恒定的力和图2中弹簧的弹力正相关;调节弹簧的弹力便可调节加持力的大小。由此,实现了利用机械结构实现自适应物体形状的机械手。

[0028] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,本发明的保护范围不限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。

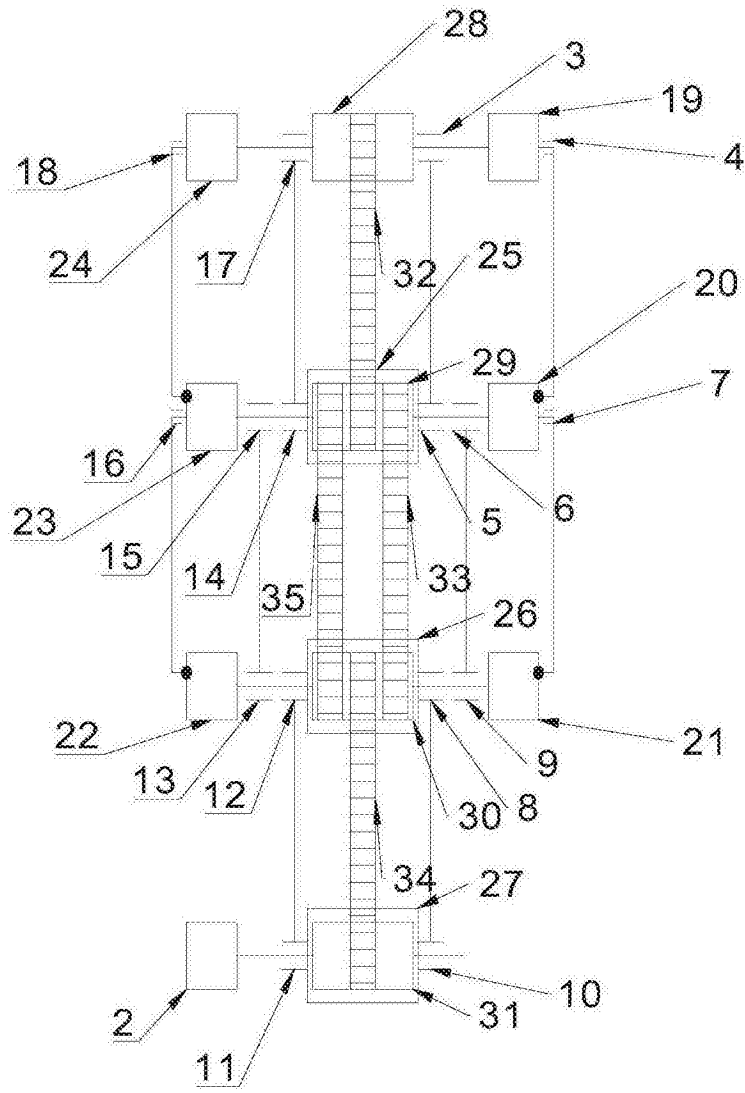


图1

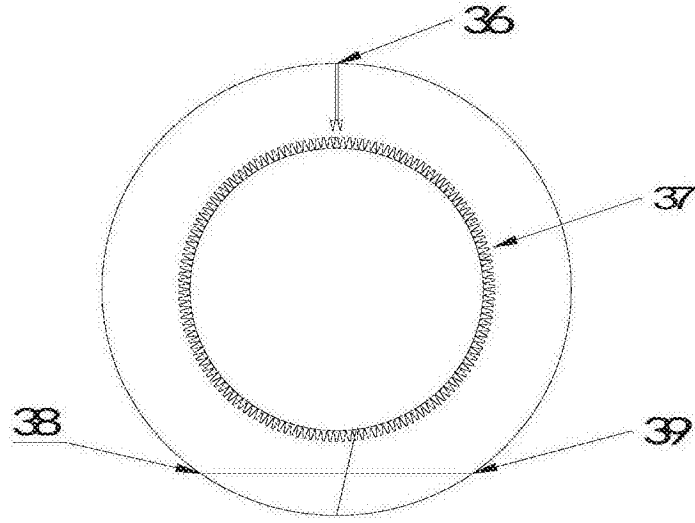


图2

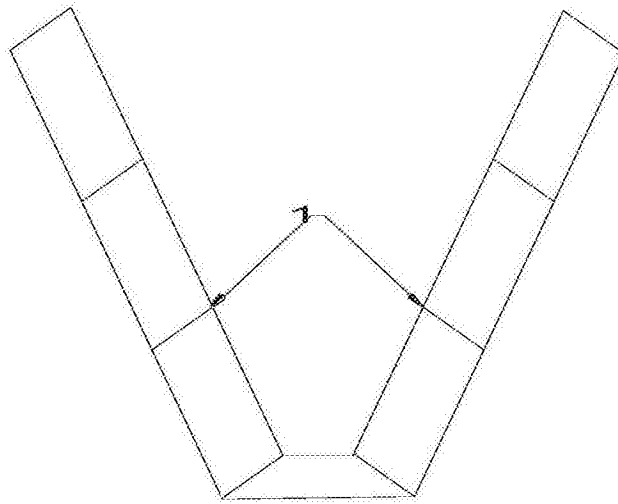


图3

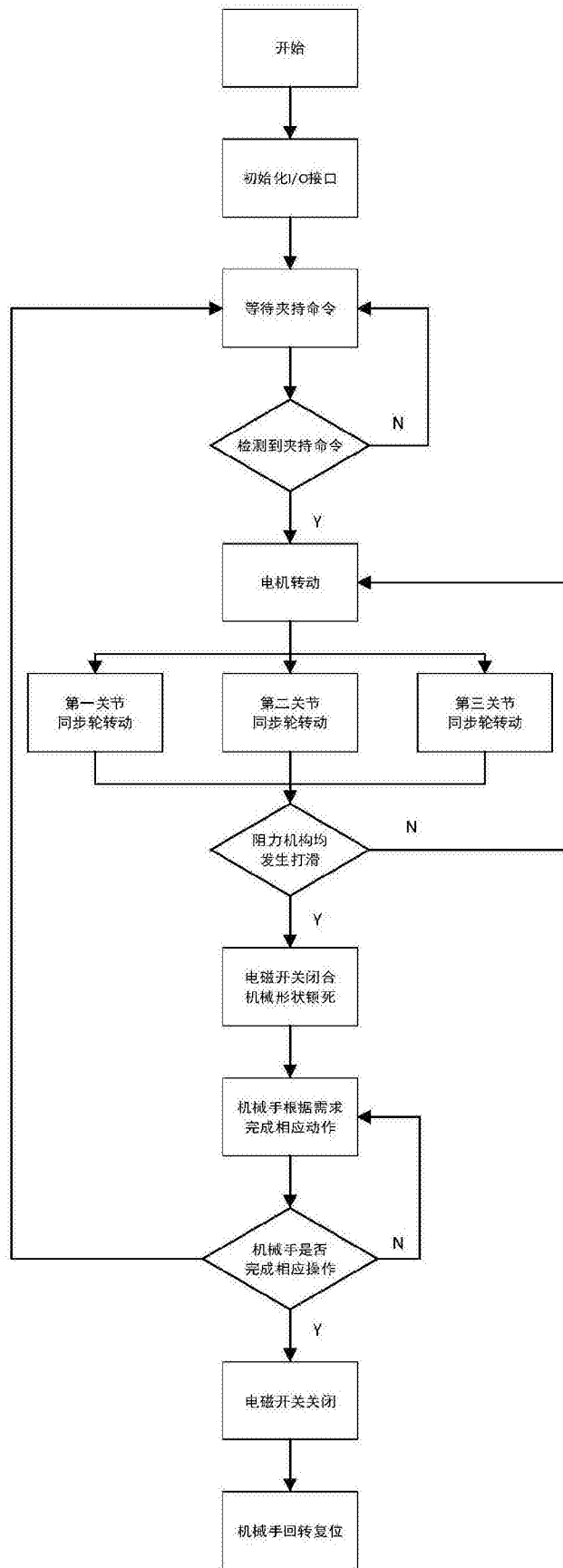


图4