



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106078749 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201610457360.3

(22)申请日 2016.06.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106078749 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 奇瑞汽车股份有限公司
地址 241006 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区长春路8号

(72)发明人 江涛 高红博 周倪青

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 吕耀萍

(51)Int.Cl.

B25J 9/18(2006.01)

B25J 15/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 102975047 A,2013.03.20,说明书第16-
25段以及附图1-5.

CN 105496734 A,2016.04.20,说明书第11
段以及附图1-3.

CN 201998169 U,2011.10.05,全文.

CN 101019484 A,2007.08.22,全文.

US 4860215 A,1989.08.22,全文.

DE 3810499 A1,1989.10.12,全文.

CN 203650537 U,2014.06.18,说明书第10-
11段以及附图1.

审查员 王慰慰

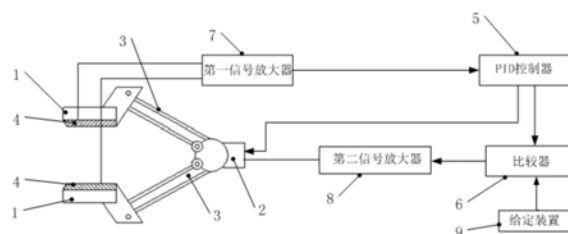
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种机器人手部及机器人

(57)摘要

本发明公开了一种机器人手部及机器人,属于自动控制技术领域。所述机器人手部包括:手指、伺服驱动系统、机械传动系统、压觉传感器、PID控制器和比较器。本发明实施例通过在机器人的手指与物体接触的位置设置压觉传感器,通过压觉传感器检测手指夹持物体的过程中手指与物体之间的相互作用力,且PID控制器根据压觉传感器的检测结果,获取伺服驱动系统的下一周期工作参数,并将该下一周期工作参数发送至伺服驱动系统,以使下一工作周期中,伺服驱动系统在该下一周期工作参数下运行,从而实现对伺服驱动系统经机械传动系统传递到手指上的作用力的调节,使得手指和物体之间的相互作用力与物体的属性相适应,防止夹持不稳或损坏物体的情况的发生。



1. 一种机器人手部,其特征在于,所述机器人手部包括:手指、伺服驱动系统、机械传动系统、压觉传感器、PID控制器、比较器、第一信号放大器、第二信号放大器和可编程逻辑控制器;

所述伺服驱动系统经所述机械传动系统与所述手指相连,通过所述伺服驱动系统驱动所述机械传动系统带动所述手指动作;

所述压觉传感器设置在所述手指与物体接触的位置,所述压觉传感器用于检测所述手指与物体之间的相互作用力;

所述PID控制器的输入端通过所述第一信号放大器与所述压觉传感器连接,且所述PID控制器的输出端与所述伺服驱动系统连接,所述PID控制器用于根据所述压觉传感器的检测结果,获取所述伺服驱动系统的下一周期工作参数,并将所述下一周期工作参数发送至所述伺服驱动系统,以使下一工作周期中,所述伺服驱动系统在所述下一周期工作参数下运行;

所述比较器的第一输入端与所述PID控制器连接,所述比较器的输出端通过所述第二信号放大器与所述伺服驱动系统连接;

所述可编程逻辑控制器与所述比较器的第二输入端连接,所述可编程逻辑控制器用于向所述比较器发送所述比较器的初始工作参数,以及所述伺服驱动系统的下一周期工作参数与当前工作参数的误差精度;

初始状态,所述比较器用于根据所述初始工作参数控制所述伺服驱动系统启动;

工作状态,所述比较器用于比较所述下一周期工作参数与当前工作参数,当所述下一周期工作参数与所述当前工作参数的误差大于预设的误差精度时,所述比较器以所述下一周期工作参数替换所述当前工作参数,直到所述下一周期工作参数与所述当前工作参数的误差小于预设的误差精度时,所述比较器向所述伺服驱动系统发送控制信号,以控制所述伺服驱动系统停止运行。

2. 根据权利要求1所述的机器人手部,其特征在于,所述机器人手部包括多个压觉传感器,所述多个压觉传感器分别固定在所述手指上,且所述多个压觉传感器分别与所述PID控制器连接。

3. 根据权利要求1所述的机器人手部,其特征在于,所述压觉传感器通过绑带固定在所述手指上。

4. 根据权利要求1所述的机器人手部,其特征在于,所述压觉传感器通过焊接固定在所述手指上。

5. 根据权利要求1所述的机器人手部,其特征在于,所述伺服驱动系统为伺服电机。

6. 根据权利要求1所述的机器人手部,其特征在于,所述伺服驱动系统包括双极电液伺服阀和液压驱动器,所述双极电液伺服阀分别与所述PID控制器及所述比较器连接,所述液压驱动器与所述双极电液伺服阀连接,且所述液压驱动器与所述机械传动系统连接。

7. 一种机器人,其特征在于,所述机器人包括权利要求1所述的机器人手部。

一种机器人手部及机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制技术领域,特别涉及一种机器人手部及机器人。

背景技术

[0002] 机器人是一种能够按照预设程序自动执行工作的装置,其广泛应用于人类生活的方方面面,其中,机器人的手部主要用于抓持物件。

[0003] 目前机器人的手部包括手指、触觉传感器和控制器,触觉传感器设置在手指上,控制器与触觉传感器连接,控制器根据触觉传感器阵列采集到的信息,判断手指与物件是否接触,当手部与物件接触上时,控制手指按照一定作用力抓持物件。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 由于不同属性的物件,如海绵、塑料或金属工件等需要使用不同的力度去抓持,而目前的触觉传感器并不能获知所要抓持的物件的属性,均使用一样的力度去抓持,容易导致对某些属性的物件夹持不稳而滑落,而对某些属性的物件的作用力明显过大而导致物件发生过度变形或损坏。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的机器人手部抓持物件时均使用一样的力度去抓持,容易导致对某些属性的物件夹持不稳而滑落,而对某些属性的物件的作用力明显过大而导致物件发生过度变形或损坏的问题,本发明实施例提供了一种机器人手部及机器人。所述技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供了一种机器人手部,所述机器人手部包括:手指、伺服驱动系统、机械传动系统、压觉传感器、PID(Proportion Integration Differentiation,比例微积分)控制器和比较器;

[0008] 所述伺服驱动系统经所述机械传动系统与所述手指相连,通过所述伺服驱动系统驱动所述机械传动系统带动所述手指动作;

[0009] 所述压觉传感器设置在所述手指与物体接触的位置,所述压觉传感器用于检测所述手指与物体之间的相互作用力;

[0010] 所述PID控制器的输入端与所述压觉传感器连接,且所述PID控制器的输出端与所述伺服驱动系统连接,所述PID控制器用于根据所述压觉传感器的检测结果,获取所述伺服驱动系统的下一周期工作参数,并将所述下一周期工作参数发送至所述伺服驱动系统,以使下一工作周期中,所述伺服驱动系统在所述下一周期工作参数下运行;

[0011] 所述比较器的第一输入端与所述PID控制器连接,所述比较器的输出端与所述伺服驱动系统连接;

[0012] 初始状态,所述比较器用于根据初始工作参数控制所述伺服驱动系统启动;

[0013] 工作状态,所述比较器用于比较所述下一周期工作参数与当前工作参数,当所述下一周期工作参数与所述当前工作参数的误差大于预设的误差精度时,所述比较器以所述

下一周期工作参数替换所述当前工作参数,直到所述下一周期工作参数与所述当前工作参数的误差小于预设的误差精度时,所述比较器向所述伺服驱动系统发送控制信号,以控制所述伺服驱动系统停止运行。

[0014] 进一步地,所述机器人手部还包括第一信号放大器和第二信号放大器,所述第一信号放大器设置在所述压觉传感器与所述PID控制器之间,所述第二信号放大器设置在所述比较器与所述伺服驱动系统之间。

[0015] 具体地,所述机器人手部包括多个压觉传感器,所述多个压觉传感器分别固定在所述手指上,且所述多个压觉传感器分别与所述PID控制器连接。

[0016] 具体地,所述压觉传感器通过绑带固定在所述手指上。

[0017] 具体地,所述压觉传感器通过焊接固定在所述手指上。

[0018] 具体地,所述伺服驱动系统为伺服电机。

[0019] 具体地,所述伺服驱动系统包括双极电液伺服阀和液压驱动器,所述双极电液伺服阀分别与所述PID控制器及所述比较器连接,所述液压驱动器与所述双极电液伺服阀连接,且所述液压驱动器与所述机械传动系统连接。

[0020] 进一步地,所述机器人手部还包括给定装置,所述给定装置与所述比较器的第二输入端连接,所述给定装置用于向所述比较器发送所述比较器的初始工作参数,以及所述伺服驱动系统的下一周期工作参数与当前工作参数的误差精度。

[0021] 具体地,所述给定装置为可编程逻辑控制器。

[0022] 第二方面,提供了一种机器人,所述机器人包括所述机器人手部。

[0023] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0024] 本发明实施例通过在机器人的手指与物体接触的位置设置压觉传感器,通过压觉传感器检测手指夹持物体的过程中手指与物体之间的相互作用力,且PID控制器根据压觉传感器的检测结果,获取伺服驱动系统的下一周期工作参数,并将该下一周期工作参数发送至伺服驱动系统,以使下一工作周期中,伺服驱动系统在下一周期工作参数下运行,从而实现伺服驱动系统经机械传动系统传递到手指上的作用力的调节,使得手指和物体之间的相互作用力与物体的属性相适应,防止夹持不稳或损坏物体的情况的发生。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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。

[0026] 图1是本发明实施例提供的机器人手部的结构示意图;

[0027] 图2是本发明实施例提供的机器人手部的使用状态示意图。

[0028] 其中:

[0029] 1 手指,

[0030] 2 伺服驱动系统,

[0031] 3 机械传动系统,

[0032] 4 压觉传感器,

- [0033] 5 PID控制器，
- [0034] 6 比较器，
- [0035] 7 第一信号放大器，
- [0036] 8 第二信号放大器，
- [0037] 9 给定装置，
- [0038] 10 物体。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1所示，本发明实施例提供了一种机器人手部，该机器人手部包括：手指1、伺服驱动系统2、机械传动系统3、压觉传感器4、PID控制器5和比较器6；

[0042] 伺服驱动系统2经机械传动系统3与手指1相连，通过伺服驱动系统2驱动机械传动系统3带动手指1动作；

[0043] 压觉传感器4设置在手指1与物体10接触的位置，压觉传感器4用于检测手指1与物体10之间的相互作用力；

[0044] PID控制器5的输入端与压觉传感器4连接，且PID控制器5的输出端与伺服驱动系统2连接，PID控制器5用于根据压觉传感器4的检测结果，获取伺服驱动系统2的下一周期工作参数，并将下一周期工作参数发送至伺服驱动系统2，以使下一工作周期中，伺服驱动系统2在该下一周期工作参数下运行；

[0045] 比较器6的第一输入端与PID控制器5连接，比较器6的输出端与伺服驱动系统2连接；

[0046] 初始状态，比较器6用于根据初始工作参数控制伺服驱动系统2启动；

[0047] 工作状态，比较器6用于比较下一周期工作参数与当前工作参数，当下一周期工作参数与当前工作参数的误差大于预设的误差精度时，比较器6以下一周期的工作参数替换当前工作参数，直到下一周期工作参数与当前工作参数的误差小于预设的误差精度时，比较器6向伺服驱动系统2发送控制信号，以控制伺服驱动系统2停止运行。

[0048] 如图2所示，在本发明实施例中，机器人的手部夹持物体10时，手指1按照预设的速度接触物体10，随着手指1向内握持物体10，手指1与物体10之间的相互作用力不断增大，且由于物体10的属性不同，物体10与手指1之间的相互作用力不断变化，通常情况下，在同一接触位置处，物体10的硬度越大，手指1与物体10之间的相互作用力越大，且物体10的质量越大，手指1与物体10之间的相互作用力也越大。

[0049] 使用本发明实施例提供的机器人手部夹持物体10时，比较器6在初始工作参数下控制伺服驱动系统2启动，伺服驱动系统2在初始工作参数下运行，其中，该初始工作参数可以由伺服驱动系统2的原始工作参数，也可以通过PID控制器提供。伺服驱动系统2运行过程中，驱动机械传动系统3带动手指1动作，手指1向内收回以抓持物体10，当手指1与物体10未接触时，压觉传感器4检测到的手指1与物体10之间的相互作用力保持为零，PID控制器5不工作，当手指1与物体10接触上时，手指1与物体10之间的相互作用力持续发生变化，压觉传

感器4将手指1与物体10之间的相互作用力及时发送至PID控制器5,PID控制器5根据当前周期下手指1与物体10之间的相互作用力,获取伺服驱动系统2的当前工作参数,而后根据预设的调节精度,获取伺服驱动系统2的下一周期工作参数,并将该下一周期工作参数发送至伺服驱动系统2,以使伺服驱动系统2在下一工作周期中在该下一周期工作参数下运行。此时,比较器6不断比较伺服驱动系统2的下一周期工作参数和当前周期工作参数,当下一周期工作参数与当前周期工作参数的误差大于或等于预设的误差精度时,可以判定手指1与物体10之间的接触作用力还不能满足要求,也即手指1抓持物体10的动作尚未到位,手指1需要继续向内收回,以防止物体10掉落,此时比较器6以下一周期工作参数替换当前工作参数,以便在下一个工作周期结束后进行比较,直到下一周期工作参数与当前周期工作参数的误差小于预设的误差精度时,可以判定手指1与物体10之间的接触作用力已满足要求,也即手指1抓持物体10的动作已经到位,比较器6发出控制信号控制伺服驱动系统2停止动作,使手指1与物体10之间的作用力保持不变,防止手指1与物体10之间的相互作用力过大而导致物体10发生过度变形或损坏。

[0050] 本发明实施例通过在机器人的手指1与物体10接触的位置设置压觉传感器4,通过压觉传感器4检测手指1夹持物体10的过程中手指1与物体10之间的相互作用力,且PID控制器5根据压觉传感器4的检测结果,获取伺服驱动系统2的下一周期工作参数,并将该下一周期工作参数发送至伺服驱动系统2,以使下一工作周期中,伺服驱动系统2在该下一周期工作参数下运行,从而实现对伺服驱动系统2经机械传动系统3传递到手指1上的作用力的调节,使得手指1和物体10之间的相互作用力与物体的属性相适应,防止夹持不稳或损坏物体10的情况的发生。

[0051] 如图1所示,在本发明实施例中,机器人手部还包括第一信号放大器7和第二信号放大器8,第一信号放大器7设置在压觉传感器4与PID控制器5之间,第二信号放大器8设置在比较器6与伺服驱动系统2之间。

[0052] 通过第一信号放大器7对压觉传感器4检测到的信号进行放大,便于PID控制器在手指1与物体10之间的相互作用力发生较小变化时便能获取到其变化信息,并根据该变化信息获取伺服驱动系统2的下一周期工作参数,控制精度较高。通过第二信号放大器7设置在比较器6与伺服驱动系统2之间,便于将比较器6控制伺服驱动系统2。

[0053] 参见图1,在本发明实施例中,机器人手部包括多个压觉传感器4,多个压觉传感器4分别固定在手指1上,且多个压觉传感器4分别与PID控制器5连接。

[0054] 通过多个压觉传感器4对手指1上不同位置与物体10之间的相互作用力进行检测,检测结果较为精确,提高PID控制器5的控制精度。其中,本领域技术人员可以理解,机器人手部包括至少两个手指1,多个压觉传感器4均匀分布在至少两个手指1上。

[0055] 参见图1,在本发明实施例中,压觉传感器4通过绑带固定在手指1上。

[0056] 在本发明实施例中,绑带固定在压觉传感器4与手指1接触的一侧表面上,通过绑带将压觉传感器4绑在手指1上,结构简单。

[0057] 参见图1,在本发明实施例中,压觉传感器4通过焊接固定在手指1上,结构简单,且压觉传感器4与手指1之间的连接较为稳固。

[0058] 参见图1,在本发明实施例中,伺服驱动系统2为伺服电机,直接选用现有伺服电机驱动机械传动系统3,降低本发明的开发成本。

[0059] 参见图1,在本发明实施例中,伺服驱动系统2包括双极电液伺服阀和液压驱动器,双极电液伺服阀分别与PID控制器5及比较器6连接,液压驱动器与双极电液伺服阀连接,且液压驱动器与机械传动系统3连接。

[0060] 通过双极电液伺服阀接收PID控制器5发送的下一周期工作参数,控制液压驱动器在下一周期工作参数下运行,液压驱动器控制机械传动系统3带动手指1夹持物体10,通过双极电液伺服阀接收比较器6发送的控制信号,控制液压驱动器是否工作,结构简单,且在本发明实施例提供的机器人手部用于夹持硬度较高且质量较重的物体10时,液压的伺服驱动系统1的效果较伺服电机更好。

[0061] 如图1所示,在本发明实施例中,机器人手部还包括给定装置9,给定装置9与比较器6的第二输入端连接,给定装置9用于向比较器6发送比较器6的初始工作参数,以及伺服驱动系统2的下一周期工作参数与当前工作参数的误差精度。

[0062] 通过给定装置9向比较器6发送比较器6的初始工作参数以及伺服驱动系统2的下一周期工作参数与当前工作参数的误差精度,使得根据所夹持的物体10的属性不同,可为比较器6设定不同的工作参数,提高控制效率。当然,本领域技术人员可知,PID控制器5的调节精度也可通过给定装置9设定。

[0063] 其中,优选地,给定装置9为可编程逻辑控制器,便于操作。

[0064] 实施例二

[0065] 参见图1,本发明实施例提供了一种机器人,该机器人包括实施例一中所述的机器人手部。

[0066] 本发明实施例通过在机器人的手指1与物体10接触的位置设置压觉传感器4,通过压觉传感器4检测手指1夹持物体10的过程中手指1与物体10之间的相互作用力,且PID控制器5根据压觉传感器4的检测结果,获取伺服驱动系统2的下一周期工作参数,并将该下一周期工作参数发送至伺服驱动系统2,以使下一工作周期中,伺服驱动系统2在该下一周期工作参数下运行,从而实现对伺服驱动系统2经机械传动系统3传递到手指1上的作用力的调节,使得手指1和物体10之间的相互作用力与物体的属性相适应,防止夹持不稳或损坏物体10的情况的发生。

[0067] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0068] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

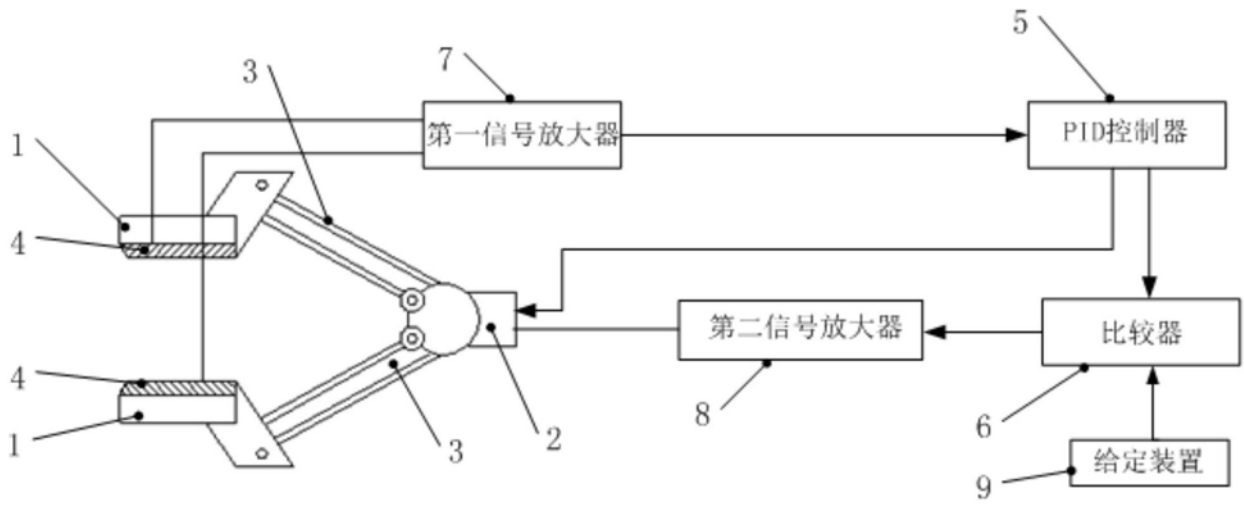


图1

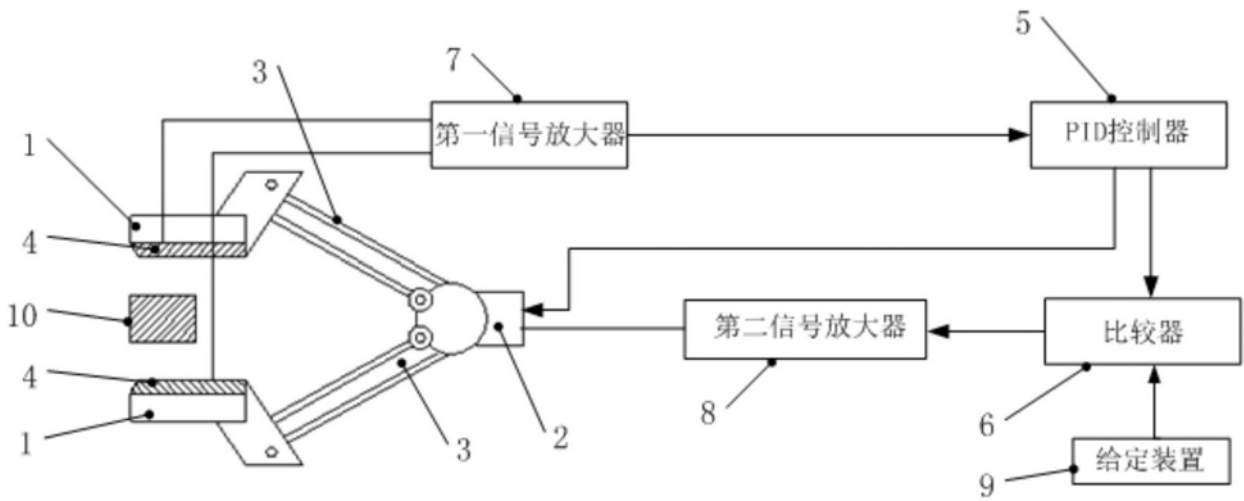


图2