



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110977977 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911284877.7

(22)申请日 2019.12.13

(71)申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 张海涛 雷焱谱 徐金字 徐昊
侯勇进 罗佳威 吴越

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 尹丽媛 李智

(51)Int.Cl.

B25J 9/16(2006.01)

B25J 15/00(2006.01)

B25J 15/08(2006.01)

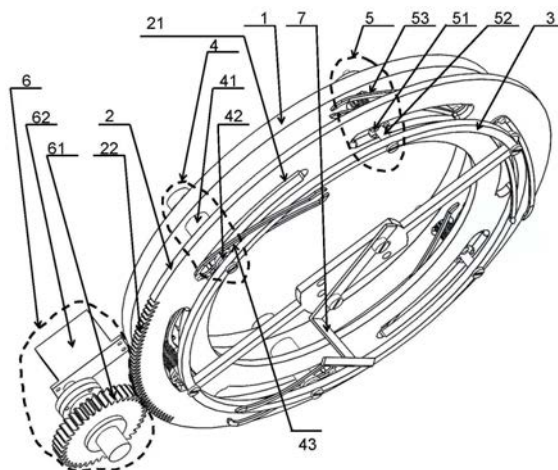
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种抓取用径向调节装置及机器人抓取系统

(57)摘要

本发明属于机器人自动化生产领域,具体公开了一种抓取用径向调节装置及机器人抓取系统,包括:竖直并间隔设置的支撑板、旋转板和伸缩板,旋转板的边缘均匀设置有相同的 n 个弧形槽,设置在间隔的 $n/2$ 个弧形槽上且与伸缩板和旋转板连接的 $n/2$ 个推进组件,设置在间隔的另外 $n/2$ 个弧形槽上且与旋转板和支撑板连接的 $n/2$ 个收缩组件,以及压杆;当旋转板向一方向旋转时,各推进组件同步将伸缩板向远离旋转板方向推出;当旋转板反向旋转时,各收缩组件同步将伸缩板向靠近旋转板的方向收回,以使压杆随伸缩板而推出或缩回,实现径向微调节,用于机器人抓取。本发明引入径向调节装置,径向调节机器人爪位置,实现对零件准确定位抓取,提高机器人操作的自动化程度。



1. 一种抓取用径向调节装置,其特征在于,包括:竖直并间隔设置的支撑板(1)、旋转板(2)和伸缩板(3),旋转板(2)的边缘均匀设置有相同的 n 个弧形槽(21), n 为偶数,设置在间隔的 $n/2$ 个所述弧形槽(21)上且与所述伸缩板(3)和旋转板(2)连接的 $n/2$ 个推进组件(4),设置在间隔的另外 $n/2$ 个所述弧形槽(21)上且与所述旋转板(2)和所述支撑板连接的 $n/2$ 个收缩组件(5),控制组件(6),以及压杆(7);

压杆(7)设置于伸缩板(3)外侧,当旋转板(2)向一方向旋转时,各推进组件(4)同步将伸缩板(3)向远离旋转板(2)方向推出;当旋转板(2)反向旋转时,各收缩组件(5)同步将伸缩板(3)向靠近旋转板(2)的方向收回,以使压杆(7)随着所述伸缩板(3)而推出或缩回,实现径向微调节;其中,所述控制组件(6)用于控制所述旋转板(2)的旋转。

2. 根据权利要求1所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,所述弧形槽(21)的圆心与所述旋转板(2)的圆心重叠。

3. 根据权利要求1所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,所述弧形槽(21)的个数大于等于六。

4. 根据权利要求1所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,所述控制组件(6)包括:主动齿轮(61),用于驱动所述主动齿轮(61)的减速电机(62);

则所述旋转板(2)外缘设有部分齿廓(22),以与所述主动齿轮(61)啮合而进行旋转。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,每个所述推进组件(4)包括推进筒(41)、推进杆(42)和推进叉(43);每个所述收缩组件(5)包括收缩筒(51)、收缩杆(52)和收缩叉(53);

每个推进筒(41)和每个收缩筒(51)的一端分别垂直于支撑板平面而固定在支撑板上对应边缘孔内,另一端垂直指向对应弧形槽(21)且可在旋转板(2)旋转时穿过该弧形槽(21);

推进杆(42)穿过收缩筒(51)且有凸出的一端固定于所述伸缩板(3)上,推进叉(43)的闭端固定在对应弧形槽(21)的顶端靠近伸缩板(3)的一侧,推进杆(42)、推进筒(41)穿过推进叉(43),推进叉(43)的开端斜指向伸缩板(3)且开口间距大于伸缩板(3)的径向厚度以使得旋转板(2)旋转时伸缩板(3)可自由出入该推进叉(43),其中,在旋转板(2)旋转时,推进杆(42)沿着对应弧形槽(21)滑动,且凸出部分始终抵在推进叉(43)靠近伸缩板(3)的一侧,以使得推进叉(43)将推进杆(42)的固定端向远离旋转板(2)的方向施力;

收缩杆(52)穿过收缩筒(51)且一端固定于所述伸缩板(3)上,杆体上有凸出部位而伸出收缩筒(51),收缩叉(53)的闭端固定在弧形槽(21)顶端靠近支撑板的一侧,收缩杆(52)、收缩筒(51)穿过收缩叉(53)且收缩杆(52)凸出部分抵在收缩叉(53)靠近旋转板(2)的一侧,开端斜指向支撑板以与支撑板表面相抵且斜指方向与推进叉(43)开端斜指方向相反,其中,在旋转板(2)旋转时,收缩杆(52)沿着对应弧形槽(21)滑动,收缩杆(52)凸出部分始终抵在收缩叉(53)靠近旋转板(2)的一侧,以使得推进叉(43)将伸缩杆的固定端向靠近旋转板(2)的方向施力。

6. 根据权利要求5所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,每个所述推进组件(4)中,推进筒(41)和推进杆(42)之间采用弹簧连接,每个所述收缩组件(5)中,收缩筒(51)和收缩杆(52)之间采用弹簧连接。

7. 根据权利要求5所述的一种抓取用径向调节装置,其特征在于,推进叉(43)和收缩叉

(53) 均为弧形结构,且轮廓曲线和对应弧形槽(21)一致。

8. 一种机器人抓取系统,其特征在于,包括:机器人,L型夹爪,两个如权利要求1至7任一项所述的一种抓取用径向调节装置,两个支架;

机器人的机械运动末端与L型夹爪的开口背面中部连接,L型夹爪的开口一侧的支撑板面用于放置样品;

两个支架分别用于固定对应径向调节装置;

所述支撑板面的两端分别与所述两个支架连接,以使得两个径向调节装置上的压杆通过推出或缩回而实现对位于该板面上的零件进行固定抓取。

9. 根据权利要求8所述的一种机器人抓取系统,其特征在于,所述支撑板面的中部设有凹槽,且凹槽的深度大于每个所述压杆距离该凹槽表面的距离。

10. 一种多机器人协同抓取系统,其特征在于,包括:多个如权利要求8至9任一项所述的一种机器人抓取系统,多个所述抓取系统分别抓取样品的不同端,实现样品的协同抓取。

一种抓取用径向调节装置及机器人抓取系统

技术领域

[0001] 本发明属于机器人自动化生产领域,更具体地,涉及一种抓取用径向调节装置及机器人抓取系统。

背景技术

[0002] 随着机器人技术的不断发展,机器人在机械加工、焊接、喷漆、搬运、焊接、装配等领域已成为主流发展趋势。而在多机器人完成上述的任务中,前提条件基本都是对目标进行准确抓取。目前机器人抓取研究比较前沿,因此也有较多的机器人抓取装置或者末端执行机构,例如多指灵巧手、抓取装置等。

[0003] 多指灵巧手可以完成复杂形状的物体的抓取,但是缺乏抓取精度,在工业领域并无实质性的应用。相比于多指灵巧手,抓取装置则具有很高的定位功能,因此可以实现较高精度的抓取,在工业生产线上具有广泛应用。而目前常见的抓取装置有吸盘抓取(CN200620107983.X),这类抓取装置一般是用于小型、轻型零件的抓取,由于装置本身定位精度不高,因此它们适用于抓取精度要求不高的场合,例如在医药、食品行业或电子零件领域使用较多;另一大类抓取装置就是非标自动化设备,它们也可以用于抓取,唯一的问题在于这类装置仅适用于某一个场合,例如装箱生产线(CN201220271749.6)、鸡蛋分拣生产线(CN201010512110.8)、包装机械(CN201220175466.1)等场合,而适用于多种零件的精确抓取装置是目前适应快节奏生产所需要的,因此也是目前自动抓取方面所亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种抓取用径向调节装置及机器人抓取系统,用以解决现有抓取装置因仅采用机器人的定位而不能根据零件实际大小进行爪距调节进而导致抓取定位精度不高的技术问题。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种抓取用径向调节装置,包括:竖直并间隔设置的支撑板、旋转板和伸缩板,旋转板的边缘均匀设置有相同的 n 个弧形槽, n 为偶数,设置在间隔的 $n/2$ 个所述弧形槽上且与所述伸缩板和旋转板连接的 $n/2$ 个推进组件,设置在间隔的另外 $n/2$ 个所述弧形槽上且与所述旋转板和所述支撑板连接的 $n/2$ 个收缩组件,控制组件,以及压杆;

[0006] 压杆设置于伸缩板外侧,当旋转板向一方向旋转时,各推进组件同步将伸缩板向远离旋转板方向推出;当旋转板反向旋转时,各收缩组件同步将伸缩板向靠近旋转板的方向收回,以使压杆随着所述伸缩板而推出或缩回,实现径向微调节;其中,所述控制组件用于控制所述旋转板的旋转。

[0007] 本发明的有益效果是:本发明引入径向调节装置,对机器人的爪(也即压杆)位置进行径向调节,实现对零件的准确定位抓取,因此也能提高机器人操作的自动化程度,提高效率,具体的,径向调节装置由竖直并间隔设置的支撑板、旋转板和伸缩板构成框架,其中,在实际应用中,支撑板、旋转板的间距不变,而伸缩板随着旋转板的小幅转动通过推进组件

和收缩组件实现推出和收缩,进而实现对压杆的径向位置调节,因而具有自主调节径向偏移误差的能力,能够有效的实现零件的准确定位抓取,伸缩板的伸缩行程可以按需自主调整,增强了对不同尺寸大小的零件的抓取适应性能力。

[0008] 上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0009] 进一步,所述弧形槽的圆心与所述旋转板的圆心重叠。

[0010] 本发明的进一步有益效果是:将弧形槽和旋转板同圆心,可根据待伸缩板的待伸缩行程以及旋转板的旋转角度,精确确定弧形槽的圆周长,同时便于制作。

[0011] 进一步,所述弧形槽的个数大于等于六。

[0012] 本发明的进一步有益效果是:当弧形槽有六个时,三个用于推进组件,三个用于收缩组件,由于每种组件间隔设置,因此三个配合推进伸缩杆、三个配合收缩伸缩杆,可以有效保证装置在运行时的稳定性。

[0013] 进一步,所述控制组件包括:主动齿轮,用于驱动所述主动齿轮的减速电机;

[0014] 则所述旋转板外缘设有部分齿廓,以与所述主动齿轮啮合而进行旋转。

[0015] 本发明的进一步有益效果是:由于径向调节装置用于径向的微调,因此在旋转板的外缘可仅仅设置小部分锯齿状用于与主动齿轮啮合,以通过该部分齿廓带动旋转板做小幅度的旋转,以将伸缩板在小范围内做收缩和推出的运动,进而精确定位零件的实际边缘以完成精确、有效的抓取,其中,齿廓的大小可根据径向调节的幅度范围设置。

[0016] 进一步,每个所述推进组件包括推进筒、推进杆和推进叉;每个所述收缩组件包括收缩筒、收缩杆和收缩叉;

[0017] 每个推进筒和每个收缩筒的一端分别垂直于支撑板平面而固定在支撑板上对应边缘孔内,另一端垂直指向对应弧形槽且可在旋转板旋转时穿过该弧形槽;

[0018] 推进杆穿过收缩筒且有凸出的一端固定于所述伸缩板上,推进叉的闭端固定在弧形槽顶端靠近伸缩板的一侧,推进杆、推进筒穿过推进叉,开端斜指向伸缩板且开端的开口间距大于所述伸缩板的径向厚度以使得旋转板旋转时伸缩板可自由出入所述推进叉,其中,在旋转板旋转时,推进杆在弧形槽内滑动,且凸出部分始终抵在推进叉靠近伸缩板的一侧,以使得推进叉将推进杆的固定端向远离旋转板的方向施力;

[0019] 收缩杆穿过收缩筒且一端固定于所述伸缩板上,杆体上有凸出部位而活动伸出收缩筒,收缩叉的闭端固定在弧形槽顶端靠近支撑板的一侧,收缩杆、收缩筒穿过收缩叉且收缩杆凸出部分抵在收缩叉靠近旋转板的一侧,开端斜指向支撑板以与支撑板表面相抵且斜指方向与推进叉开端斜指方向相反,其中,在旋转板旋转时,收缩杆在对应弧形槽内滑动,收缩杆凸出部分始终抵在收缩叉靠近旋转板的一侧,以使得推进叉将伸缩杆的固定端向靠近旋转板的方向施力。

[0020] 本发明的进一步有益效果是:本发明的推进组件和收缩组件的推进和收缩原理相同,通过旋转板的旋转,使得穿过旋转板的推进杆和收缩杆在推进叉和收缩叉的带动下,向远离伸缩板的方向运动或向靠近伸缩板的方向运动,从而实现伸缩板的径向位置的微调,结构简单,可靠性高。

[0021] 进一步,每个所述推进组件中,推进筒和推进杆之间采用弹簧连接,每个所述收缩组件中,收缩筒和收缩杆之间采用弹簧连接。

[0022] 本发明还提供一种机器人抓取系统,包括:机器人,L型夹爪,两个如上所述的任一

种抓取用径向调节装置,两个支架;

[0023] 机器人的机械运动末端从L型夹爪的背部与L型夹爪的中部连接,L型夹爪的开口一侧的板面用于放置样品;

[0024] 两个支架分别用于固定对应径向调节装置;

[0025] L型夹爪上一板面的两端分别与两个支架连接,以使得两个径向调节装置上的压杆通过推出或缩回而实现对位于该板面上的样品进行固定抓取。

[0026] 本发明的有益效果是:本发明在机器人抓取系统中引入径向调节装置,对机器人的爪(也即压杆)位置进行径向调节,实现对零件的准确定位抓取,因此也能提高机器人操作的自动化程度,提高效率,具体的,径向调节装置由竖直并间隔设置的支撑板、旋转板和伸缩板构成框架,其中,在实际应用中,支撑板、旋转板的间距不变,而伸缩板随着旋转板的小幅转动通过推进组件和收缩组件实现推出和收缩,进而实现对压杆的径向位置调节,因而具有自主调节径向偏移误差的能力,能够有效的实现机器人对零件的准确定位抓取,伸缩板的伸缩行程可以按需自主调整,增强了对不同尺寸大小的零件的抓取适应性能力。

[0027] 进一步,所述板面的中部设有凹槽,且凹槽的深度大于压杆距离凹槽表面的距离。

[0028] 本发明的进一步有益效果是:在支撑板面上设置凹槽,零件可以在板面两端的支撑下悬空在凹槽上,便于压杆的抓取,而由于压杆在支撑板面的上部,为了避免压杆的底表面接触零件的上表面而抓空,将凹槽的深度设置为大于压杆距离凹槽表面的距离,以保证压杆有效抓取零件,可靠性高。

[0029] 本发明还提供一种多机器人协同抓取系统,包括:多个如上所述的任一种机器人抓取系统,多个所述抓取系统分别抓取样品的不同端,实现样品的协同抓取。

[0030] 本发明的有益效果是:本发明提供的抓取系统用于多个机器人协作抓取零件的工作,具有自主调节径向偏移误差的能力,可有效地提高抓取精度,提高抓取效率,其中,每个机器人抓取系统对应的两个径向调节装置配合完成零件一端的准确抓取,其调节幅度(径向调节装置伸缩行程)可以按需自主调整,增强了对不同尺寸大小的零件的抓取适应性能力。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例提供的一种抓取用径向调节装置示意图;

[0032] 图2为本发明实施例提供的旋转板示意图;

[0033] 图3为本发明实施例提供的推进组件示意图;

[0034] 图4为本发明实施例提供的收缩组件示意图;

[0035] 图5为本发明实施例提供的推进叉和/或收缩叉侧视图;

[0036] 图6为本发明实施例提供的径向调节装置侧视图;

[0037] 图7为本发明实施例提供的伸缩板示意图;

[0038] 图8为本发明实施例提供的推进叉和/或收缩叉示意图;

[0039] 图9为本发明实施例提供的径向调节装置正视图;

[0040] 图10为本发明实施例提供的一种机器人抓取系统示意图;

[0041] 图11为本发明实施例提供的一种多机器人协同抓取系统示意图。

[0042] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或者结构,其中:

[0043] 1、支撑板,2、旋转板,21、弧形槽,22、齿廓,3、伸缩板,4、推进组件,41、推进筒,42、推进杆,43、推进叉,44、推进用弹簧,5、收缩组件,51、收缩筒,52、收缩杆,53、收缩叉,54、收缩用弹簧,6、控制组件,61、主动齿轮,62、减速电机,7、压杆,8、零件,210、机器人,220、L型夹爪,230、支架。

具体实施方式

[0044] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0045] 实施例一

[0046] 一种抓取用径向调节装置100,如图1所示,包括:竖直并间隔设置的支撑板1、旋转板2和伸缩板3,旋转板的边缘均匀设置有相同的 n 个弧形槽21, n 为偶数,设置在间隔的 $n/2$ 个弧形槽上且与伸缩板和旋转板连接的 $n/2$ 个推进组件4,设置在间隔的另外 $n/2$ 个弧形槽上且与旋转板和支撑板连接的 $n/2$ 个收缩组件5,控制组件6,以及压杆7。其中,

[0047] 压杆设置于伸缩板外侧,当旋转板向一方向旋转时,各推进组件同步将伸缩板向远离旋转板方向推出;当旋转板反向旋转时,各收缩组件同步将伸缩板向靠近旋转板的方向收回,以使压杆随着伸缩板而推出或缩回,实现径向调节;其中,控制组件用于控制旋转板的旋转。

[0048] 径向调节装置能够对机器人的爪(也即压杆)位置进行径向调节,以对被抓取的目标零件的径向位置进行微调整和压紧,实现对零件的准确定位抓取,因此也能提高机器人操作的自动化程度,提高效率,具体的,径向调节装置由竖直并间隔设置的支撑板、旋转板和伸缩板构成框架,其中,在实际应用中,支撑板、旋转板的间距不变,而伸缩板随着旋转板的小幅转动通过推进组件和收缩组件实现推出和收缩,进而实现对压杆的径向位置调节,因而具有自主调节径向偏移误差的能力,能够有效的实现零件的准确定位抓取,伸缩板的伸缩行程可以按需自主调整,增强了对不同尺寸大小的零件的抓取适应性能力。本方法针对精度问题可适用于大类零件的抓取。

[0049] 优选的,如图2所示,弧形槽的圆心与旋转板的圆心重叠。

[0050] 优选的,弧形槽的个数大于等于六。

[0051] 当弧形槽有六个时,三个用于推进组件,三个用于收缩组件,由于每种组件间隔设置,因此三个配合推进伸缩杆、三个配合收缩伸缩杆,可以提高装置的稳定性。因此,弧形槽的个数大于等于六个为宜。

[0052] 优选的,控制组件6包括:主动齿轮61,用于驱动主动齿轮的减速电机62。则旋转板外缘设有部分齿廓22,以与主动齿轮啮合而进行旋转。

[0053] 需要说明的是,减速电机可通过联轴器和传动轴带动主动齿轮61旋转。

[0054] 另外,由于径向调节装置用于径向的微调,因此在旋转板的外缘可仅仅设置小部分锯齿状用于与主动齿轮啮合,以通过该部分齿廓带动旋转板做小幅度的旋转,以将伸缩板在小范围内做收缩和推出的运动,进而精确定位零件的实际边缘以完成精确、有效的抓取。根据径向调节的幅度范围,可以设置齿廓的大小,一般的,如图2所示,外缘上的齿廓部

分对应的圆心角 D_9 大于每个弧形槽所对应的圆心角 D_8 ,其中,旋转板的每个弧形槽对应圆心角 D_8 为 $240/n$,其外缘上的齿廓对应圆心角 D_9 为 $360/n$ 。

[0055] 优选的,如图3所示,每个推进组件4包括推进筒41、推进杆42和推进叉43;如图4所示,每个收缩组件5包括收缩筒51、收缩杆52和收缩叉53。其中:

[0056] 每个推进筒和每个收缩筒的一端分别垂直于支撑板平面而固定在支撑板上对应边缘孔内,另一端垂直指向对应弧形槽且可在旋转板旋转时穿过该弧形槽;

[0057] 推进杆穿过收缩筒且有凸出的一端固定于伸缩板上,推进叉的闭端固定在弧形槽顶端靠近伸缩板的一侧,推进杆、推进筒穿过推进叉,开端斜指向伸缩板且开端的开口间距大于伸缩板的径向厚度以使得旋转板旋转时伸缩板可自由出入推进叉,其中,在旋转板旋转时,推进杆在弧形槽内滑动,且凸出部分始终抵在推进叉靠近伸缩板的一侧,以使得推进叉将推进杆的固定端向远离旋转板的方向施力;

[0058] 收缩杆穿过收缩筒且一端固定于伸缩板上,杆体上有凸出部位而活动伸出收缩筒,收缩叉的闭端固定在弧形槽顶端靠近支撑板的一侧,收缩杆、收缩筒穿过收缩叉且收缩杆凸出部分抵在收缩叉靠近旋转板的一侧,开端斜指向支撑板以与支撑板表面相抵且斜指方向与推进叉开端斜指方向相反,其中,在旋转板旋转时,收缩杆在对应弧形槽内滑动,收缩杆凸出部分始终抵在收缩叉靠近旋转板的一侧,以使得推进叉将伸缩杆的固定端向靠近旋转板的方向施力。

[0059] 需要说明的是,推进叉和收缩叉可为钢叉。

[0060] 推进筒的内孔直径可等于推进杆的外圆直径,实现推进筒和推进杆的轴孔配合,组成推进的滑动副。收缩筒的内孔直径等于收缩杆的外圆直径,收缩筒和收缩杆进行轴孔配合,组成收缩的滑动副。

[0061] 收缩筒的外径略小于钢叉的内间距 D_6 ,以始终在旋转板下方的钢叉的弧形槽内滑动。

[0062] 推进杆顶端是半球状,半球直径 D_7 大于钢叉的内间距 D_6 ,保证始终在旋转板上方的钢叉斜面上滑动;推进杆中部是圆柱状,圆柱半径大于钢叉的开口间距 D_5 ,约等于钢叉的内间距 D_6 ,保证始终在旋转板的弧形槽内滑动。关于收缩杆杆体上有凸出部位而活动伸出收缩筒,具体可为:收缩杆底端是十字结构,十字结构的长度大于钢叉的内间距 D_6 ,收缩杆的十字结构始终在收缩钢叉斜面上滑动。需要注意的是,收缩筒的外径略小于钢叉的内间距 D_6 ,始终在收缩钢叉的弧形槽内滑动。

[0063] 收缩钢叉的两端垂直高度 D_{12} (如图5所示)小于旋转板和支撑板之间的安装间距 D_3 (如图6所示)。

[0064] 伸缩板3为镂空状,其径向厚度 D_4 (如图7所示)小于钢叉的开口间距 D_5 (如图8所示),保证伸缩板可以自由出入钢叉。

[0065] 两个相邻钢叉的安装方向不能是同向,钢叉是弧形结构,其轮廓曲线和旋转板的弧形槽完全一致(如图9所示),钢叉的高度 D_{11} (如图5所示)即是伸缩板的最大伸缩行程。

[0066] 优选的,如图3所示,每个推进组件中,推进筒和推进杆之间采用推进用弹簧44连接,如图4所示,每个收缩组件中,收缩筒和收缩杆之间采用收缩用弹簧54连接。

[0067] 推进筒和推进杆之间采用弹簧连接,保证推进杆始终与旋转板上方的钢叉保持有压力接触,收缩筒和收缩杆之间采用弹簧连接,保证收缩杆始终与旋转板下方的钢叉保持

拉力接触。通过弹簧连接,以保证收缩杆和推进杆在旋转板轴向的运动完全依靠收缩叉和推进叉的施力,进而保证伸缩板推进和收缩距离的精确控制,实现可靠径向调节。

[0068] 因此,采用弹簧连接杆与筒时,当旋转板正转时,会经由旋转板上方的钢叉将推进杆顶出,收缩杆因弹簧而释放,进而推动伸缩板伸出;当旋转板反转时,会经由旋转板下方的钢叉将收缩杆压回,推进杆因弹簧而释放,进而推动伸缩板缩回。

[0069] 实施例二

[0070] 一种机器人抓取系统200,如图10所示,包括:机器人210,L型夹爪220,两个如实施例一所述的一种抓取用径向调节装置100,两个支架230;机器人的机械运动末端从L型夹爪的背部与L型夹爪的中部连接,L型夹爪的开口一侧的板面用于放置样品;两个支架分别用于固定对应径向调节装置;L型夹爪上一板面的两端分别与两个支架连接,以使得两个径向调节装置上的压杆通过推出或缩回而实现对位于该板面上的样品进行固定抓取。

[0071] 优选的,板面的中部设有凹槽221,且凹槽的深度D2大于压杆距离凹槽表面的距离D1。

[0072] L型夹爪用于实现目标零件的轴向抓取操作,夹爪底部的支撑平面上开有一道沟槽,并且压杆的压头部分宽度D13小于沟槽宽度D14.。

[0073] 需要说明的是,径向调节装置上的压杆设计为一种L型结构,连接到伸缩板上,压杆的压头部分与夹爪的支撑平面的夹角略低于 90° ,高度略高于夹爪的凹槽,但又略低于夹爪的支撑平面,即D1应小于D2。

[0074] 压杆的压头部分与夹爪的支撑平面(即上述板面)的夹角可选 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$,在高度上,D1和D2的高度差保持在1~2mm即可。

[0075] 实施例三

[0076] 一种多机器人协同抓取系统300,如图11所示,包括:多个如实施例二所述的机器人抓取装置,多个抓取装置分别抓取零件的不同端,实现零件的协同抓取。

[0077] 如图11所示,本实施例提供的多机器人协作抓取板类零件8的示意图,从图中可以看出,所述的抓取装置成对使用,并适用于薄板类的零件8。

[0078] 在实际的操作应用中,在保持相同或相似技术方案的情况下,可灵活改变装置参数及器件个数以满足实际需求。

[0079] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

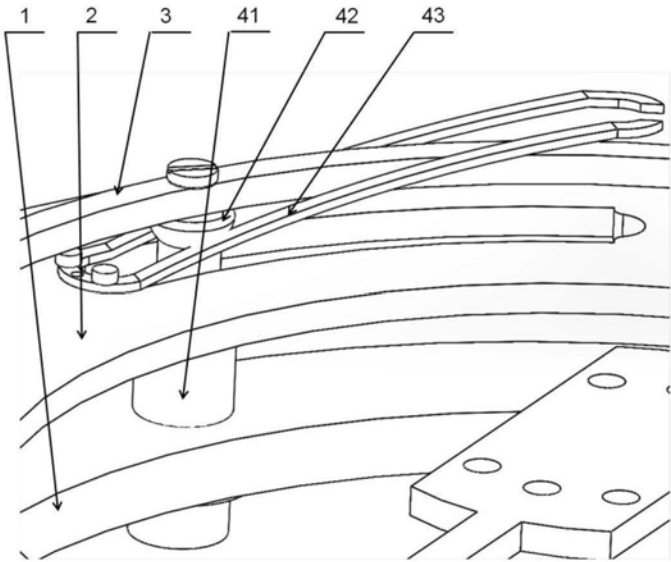


图3

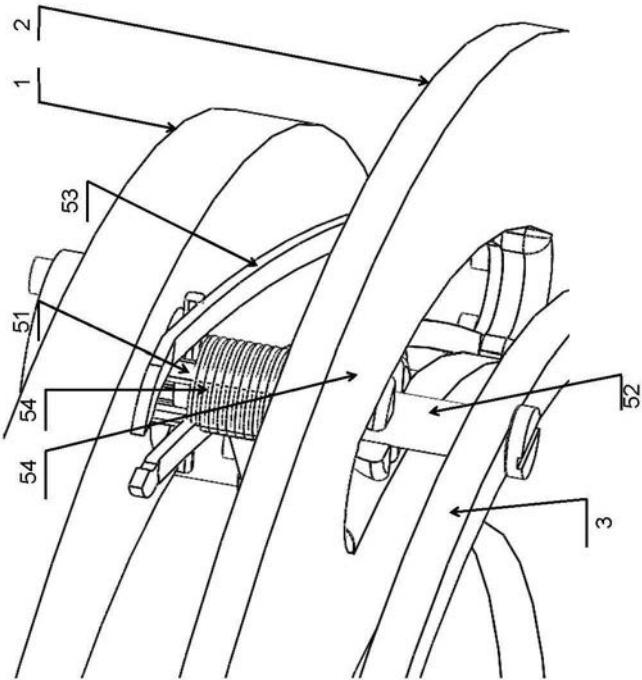


图4

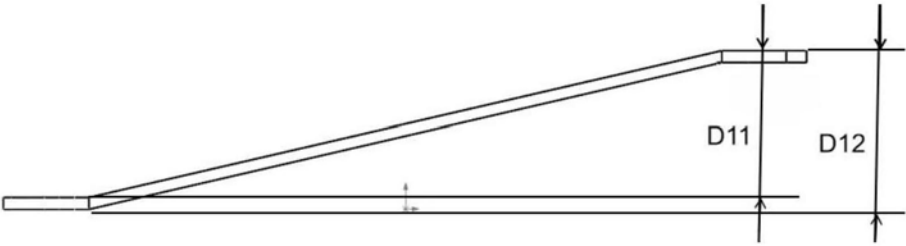


图5

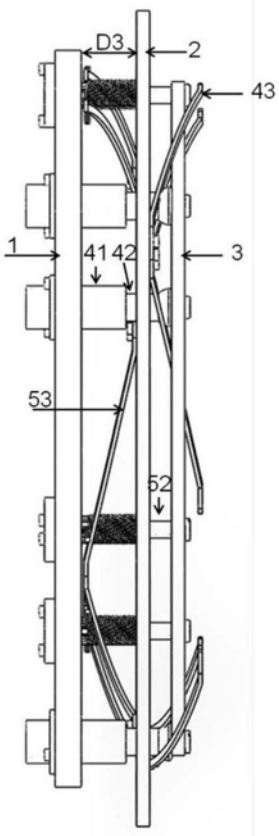


图6

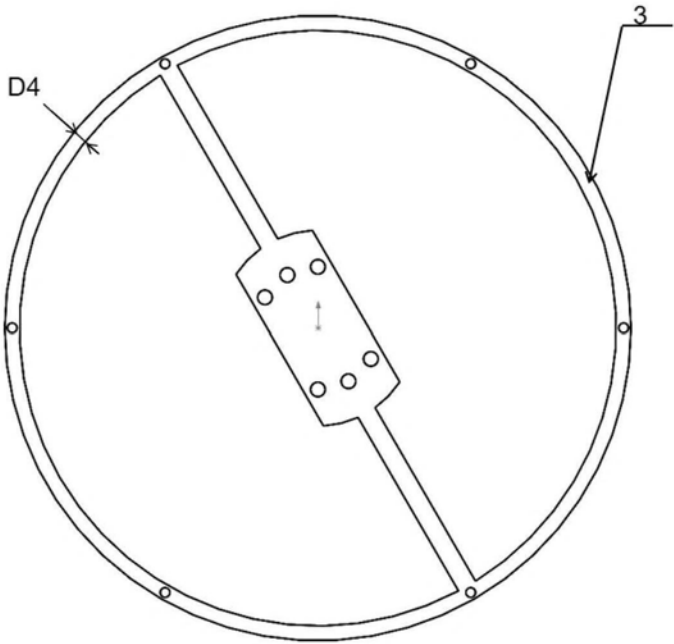


图7

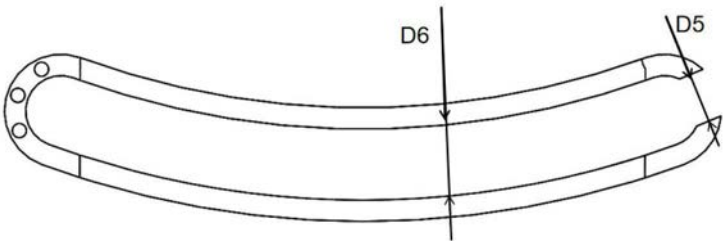


图8

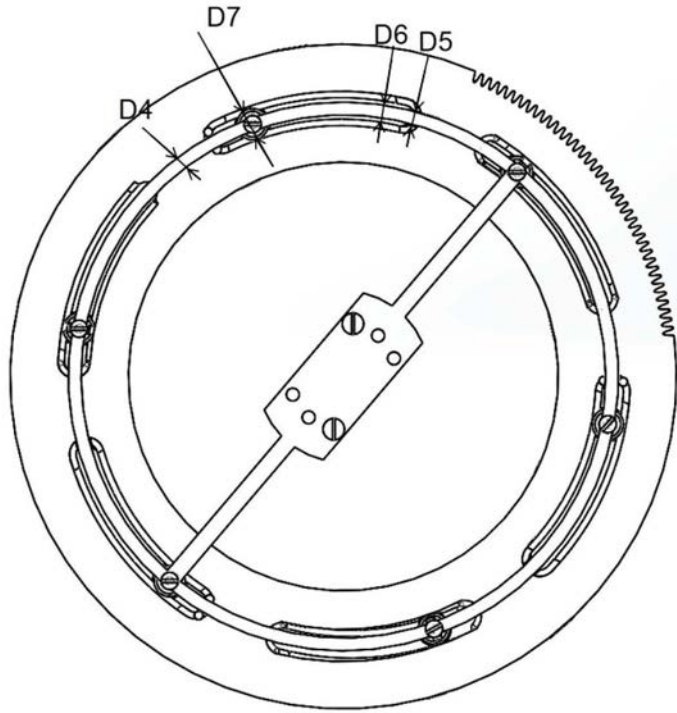


图9

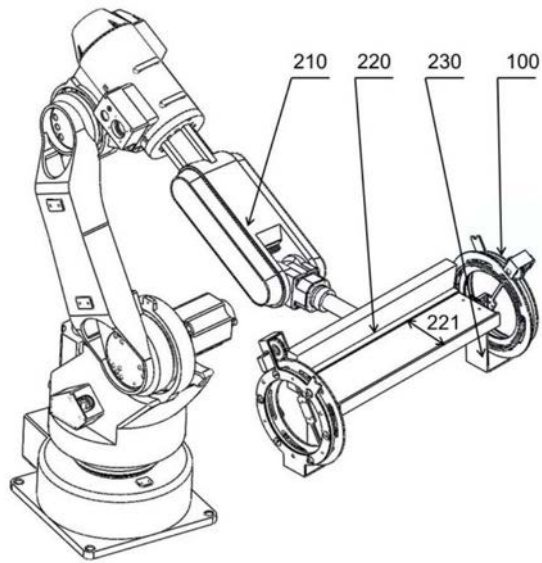


图10

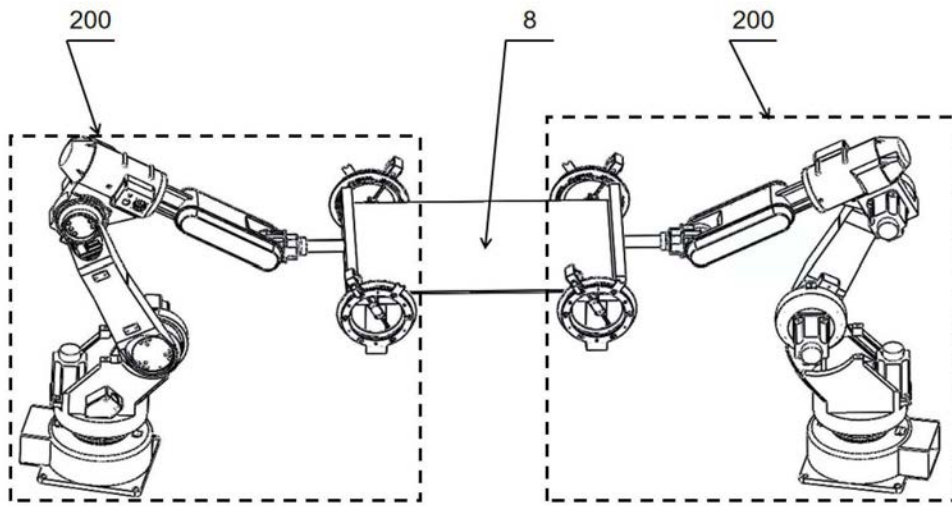


图11