



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102114593 A

(43) 申请公布日 2011.07.06

(21) 申请号 201110080010.7

(22) 申请日 2011.03.31

(71) 申请人 中国科学院自动化研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

(72) 发明人 苏建华 乔红 区志财 罗永康

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 梁爱荣

(51) Int. Cl.

B23P 19/027(2006.01)

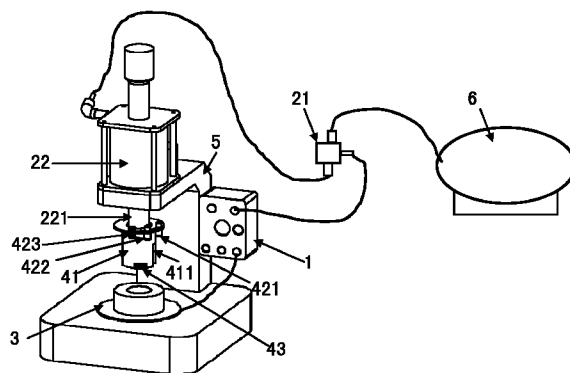
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种偏心轴和轴承的智能压装装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种偏心轴和轴承的智能压装装置及方法,采用微处理器芯片作为控制核心。微处理器芯片中存储有事先编写的偏心轴和轴承位置识别单元、旋转台控制单元和压盘控制单元。微处理器芯片通过传感器采集距离信号并计算出偏心轴和轴承的当前位置;微处理器芯片根据偏心轴和轴承的当前位置与设定位置之间的偏差,控制旋转台转动,自动调节偏心轴和轴承的位置;然后,微处理器芯片通过检测压盘和偏心轴之间的接触力,自动调节下压力,自动实现偏心轴和轴承的压装。本发明的智能压装装置能够提高偏心轴和轴承压装过程的自动化程度。



1. 一种偏心轴和轴承的智能压装装置,其特征在于,所述压装装置由控制电路盒(1)、伺服阀(21)、伺服气缸(22)、旋转台(3)、电机(31)、压盘(41)、第一传感器(421)、第二传感器(422)、第三传感器(423)、压力传感器(43)、支架(5)和气泵(6)组成,所述控制电路盒(1)包含微处理器芯片(11)、伺服阀驱动电路(12)、电机驱动电路(13)及距离信号采集电路(14),其中:

压盘(41)为一个空心圆柱,圆柱外径小于轴的外径;圆柱内径近似为外径的三分之二;空心圆柱上有一个凹槽(411),凹槽(411)的宽度为偏心轴(71)的曲柄直径的1.2倍,凹槽(411)的深度为偏心轴的曲柄的高度的1.2倍;

第一传感器(421)安装在凹槽(411)的底部,第二传感器(422)安装压盘(41)的内侧,并与第一传感器(421)的间隔 θ 角度,第一传感器(421)和第二传感器(422)用于检测偏心轴(71)的方位;第三传感器(423)安装在压盘(41)的外侧,并与第一传感器(421)的间隔 2θ 角度,第三传感器(423)用于检测压盘(41)与偏心轴(71)的距离;

压力传感器(43)安装在压盘(41)底部,用于检测压盘(41)对偏心轴(71)施加的压力;

微处理器芯片(11)的数字量输出端与伺服阀驱动电路(12)的输入端连接,微处理器芯片(11)的电机驱动端与电机驱动电路(13)的输入端连接,微处理器芯片(11)的信号采集端与距离信号采集电路(14)的输出端连接;微处理器芯片(11)中含有偏心轴位置识别单元、旋转台控制单元和压盘控制单元;

微处理器芯片(11)输入第一传感器(421)和第二传感器(422)的信息,并通过偏心轴位置识别单元将信号转换为偏心轴(71)的位置;微处理器芯片(11)输入第三传感器(423)和压力传感器(43)的信息,并通过压盘控制单元转换为偏心轴(71)压入轴承(72)的信息;旋转台控制单元输出电机(31)转动的信号,驱动电机(31)转动,带动旋转台(3)转动,从而调节放置在旋转台(3)内的偏心轴(71)的曲柄的方位,使偏心轴(71)的曲柄转到凹槽(411)的正下方;微处理器芯片(11)输出伺服阀(21)动作的信号,驱动伺服气缸(22)动作,带动压盘(41)向下运动,将偏心轴(71)的端部压入到轴承(72)的轴孔中。

2. 一种使用权利要求1所述偏心轴和轴承的智能压装装置的偏心轴和轴承的智能压装方法,其特征在于,智能压装的步骤如下:

步骤S1:第一传感器(421)和第二传感器(422)采集旋转台(3)内的偏心轴(71)与压盘(41)的距离信号,输入到微处理器芯片(11)中,微处理器芯片(11)中偏心轴(71)的位置识别单元,将第一传感器(421)和第二传感器(422)输入的距离信号,转换为偏心轴(71)的位置信息;

步骤S2:旋转台控制单元控制旋转台的转动,使放置在旋转台(3)内的偏心轴(71)的转动,从而将偏心轴(71)的曲柄转到凹槽(411)的正下方;

步骤S3:微处理器芯片(11)输入第三传感器(423)采集到的距离信号,将距离信号转换为压盘底部和旋转台之间的距离值,微处理器芯片(11)输入压力传感器(43)采集到的压力信号,并将压力信号转换为压盘底部和偏心轴(71)之间的压力值;压盘控制单元通过伺服阀驱动电路(12),控制伺服气缸(22)内的气压,将偏心轴(71)的端部压入到轴承(72)的轴孔中。

3. 根据权利要求1或2所述的偏心轴和轴承的智能压装装置或偏心轴和轴承的智能压

装方法,其特征在于,所述偏心轴位置识别单元的识别步骤如下:

步骤 C1:第一传感器(421)连续 n 次采集凹槽(411)与偏心轴(71)的曲柄(711)之间的距离信号,偏心轴位置识别单元将 n 个距离信号存储起来,并采用中值滤波法计算出凹槽(411)与偏心轴(71)之间的第一距离值,即将 n 次采集得到的第一距离值按升序排列 $d_1 \leq d_2 \leq \dots \leq d_n$, n 为采集的次数,则第一距离值为:

$$\text{第一距离值} = \begin{cases} d_{(n+1)/2}, & n \text{ 为奇数} \\ \frac{1}{2} [d_{n/2} + d_{(n/2+1)}], & n \text{ 为偶数} \end{cases}$$

步骤 C2:第二传感器(422)连续 n 次采集的凹槽(411)外部与偏心轴(71)之间的距离信号,偏心轴位置识别单元将 n 个距离信号存储起来,并采用中值滤波法计算出凹槽(411)外部与偏心轴(71)之间的第二距离值;

步骤 C3:计算第一距离值和第二距离值之间的差值,判断轴承(72)的方位:当第一距离值与第二距离值的差值小于曲柄的高度时,即:表明偏心轴(71)的曲柄(711)处于凹槽(411)的正下方;否则,表明偏心轴(71)的曲柄(711)不在凹槽(411)的正下方;

步骤 C4:偏心轴位置识别单元向旋转台控制单元输出偏心轴(71)的位置:偏心轴(71)的曲柄(711)在凹槽(411)的正下方输出为 0,否则输出为 1,即:

$$\text{输出} = \begin{cases} 0, & (D1 - D2) < h \\ 1, & (D1 - D2) \geq h \end{cases}$$

其中, D1 表示第一距离值, D2 表示第二距离值, h 表示曲柄的高度。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的偏心轴和轴承的智能压装装置或偏心轴和轴承的智能压装方法,其特征在于,所述旋转台控制单元的步骤如下:

步骤 B1:旋转台控制单元接收偏心轴位置识别单元输出的偏心轴(71)的位置信息为 0 或 1;

步骤 B2:接收到位置信息 1 时,表示偏心轴(71)的曲柄(711)不在凹槽(411)的正下方,此时微处理器芯片(11)驱动旋转台顺时针转动角度 $\theta/2$,然后,返回步骤 B1;

步骤 B3:接收到位置信息 0 时,表示偏心轴的曲柄(711)在凹槽(411)的正下方,旋转台控制单元向压盘控制单元输出偏心轴(71)已到设定位置的指令。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的偏心轴和轴承的智能压装装置或偏心轴和轴承的智能压装方法,其特征在于,所述的压盘控制单元的步骤如下:

步骤 M1:压盘控制单元接收旋转台控制单元输出的偏心轴(71)已到设定位置的指令后,微处理器芯片(11)控制伺服阀(21),增加伺服气缸(22)的气压,带动压盘(41)向下运动;

步骤 M2:压盘控制单元根据第三距离值,进行判断:

步骤 M2a:第三距离值等于设定的下压高度时,检测压盘底部和偏心轴(71)之间的压力值,如果压力值大于设定的接触压力值,表明已经将偏心轴(71)压入到轴承(72)中,微处理器芯片(11)控制伺服阀(21),减少伺服气缸(22)的气压,使压盘(41)缩回;

步骤 M2b:如果压力值小于设定的接触压力值,表明偏心轴(71)还没有完全压入到轴承(72)中,微处理器芯片(11)利用 PID 控制方法,控制伺服阀(21)增大伺服气缸(22)的

气压,继续施加向下的压力;伺服阀的控制输入电压 U 为:

$U = k_p \cdot (P - P_s) + k_i \cdot (P - P_s) + k_d \cdot (P - P_s)$, 其中 k_p 、 k_i 、 k_d 为 PID 控制方法的比例、微分和积分系数, P 为检测得到的压力值, P_s 为设定的接触压力值;

步骤 M2c: 如果第三距离值大于设定的下压高度时, 表明尚未将偏心轴 (71) 压入到轴承 (72) 中, 微处理器芯片 (11) 控制伺服阀 (21) 增大伺服气缸 (22) 的气压, 使压盘 (41) 继续施加向下运动;

步骤 M3: 压盘控制单元不断检测压盘底部和偏心轴 (71) 之间的压力值, 如果压力值大于设定的接触压力值, 表明已经将偏心轴 (71) 的端部压入到轴承 (72) 的轴孔中, 微处理器芯片 (11) 控制伺服阀 (21), 减少伺服气缸 (22) 的气压, 使压盘 (41) 缩回。

一种偏心轴和轴承的智能压装装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于轴承装配技术领域,涉及一种智能压装偏心轴和轴承的装置及方法。

背景技术

[0002] 现有的轴承装配装置一般针对的是同心、同轴的轴承和轴的压装,并且自动化程度低。如在曲轴上压装轴承的方法(专利号:CN100999047A)首先将曲轴固定在支架上;接着将安装的轴承套设在曲轴的安装部的上侧并使得轴承的轴心线和曲轴的轴心线重合,在曲轴的空缺处放置顶具,使顶具的两端分别与曲轴的一、二主轴相抵紧;最后对轴承施力直至轴承固定在安装部上。该方法的不足之处为:该方法需要手工安置顶具,压力机对轴承施力不易控制,容易造成零件损坏。一种轴承承压装置(专利号:CN200981152Y)包括压台以及与压台配套的底座,压台顶部有连接杆,压台底部有凸缘,凸缘中间开有圆孔,圆孔内壁向外延伸形成凸起。所述底座竖直方向设有U形截面的卡槽。该装置的不足之处为:该装置需要手工安置配合件蜗杆,自动化程度不高。

[0003] 由于公开技术中,放置在夹具中的轴承和偏心轴的方位无法调整,压力机对轴承的施力不能控制,则使得带有偏心轴的曲柄难以实现自动压装。因此,目前,偏心轴轴承的压装仍然沿用传统的压装方式,即通过手工调整偏心轴的位置,再手工操作压装机将偏心轴压装到轴承中。

发明内容

[0004] 目前的自动化的压装装置主要针对同心、同轴的轴承和轴的压装任务。偏心轴承的压装仍然依靠人工完成,自动化程度低,产品的质量得不到保障。为了解决这一问题,本发明的目的是提供一种智能压装偏心轴和轴承的装置,利用微处理器芯片自动控制压装,实现轴承与偏心轴的智能压装。它可以智能判断并自动调整偏心轴的位置,并自动地将偏心轴压装到轴承中,同时还能自动调整压装过程中的压力大小,避免损坏偏心轴和轴承。

[0005] 为了达成所述的目的,本发明第一方面提供一种偏心轴和轴承的智能压装装置,所述压装装置由控制电路盒、伺服阀、伺服气缸、旋转台、电机、压盘、第一传感器、第二传感器、第三传感器、压力传感器、支架和气泵组成,所述控制电路盒包含微处理器芯片、伺服阀驱动电路、电机驱动电路及距离信号采集电路,其中:压盘为一个空心圆柱,圆柱外径小于轴的外径;圆柱内径近似为外径的三分之二;空心圆柱上有一个凹槽,凹槽的宽度为偏心轴的曲柄直径的1.2倍,凹槽的深度为偏心轴的曲柄的高度的1.2倍;第一传感器安装在凹槽的底部,第二传感器安装压盘的内侧,并与第一传感器的间隔 θ 角度,第一传感器和第二传感器用于检测偏心轴的方位;第三传感器安装在压盘的外侧,并与第一传感器的间隔 2θ 角度,第三传感器用于检测压盘与偏心轴的距离;压力传感器安装在压盘底部,用于检测压盘对偏心轴施加的压力;微处理器芯片的数字量输出端与伺服阀驱动电路的输入端连接,微处理器芯片的电机驱动端与电机驱动电路的输入端连接,微处理器芯片的信号采集端与距离信号采集电路的输出端连接;微处理器芯片中含有偏心轴位置识别单元、旋转台

控制单元和压盘控制单元；微处理器芯片输入第一传感器和第二传感器的信息，并通过偏心轴位置识别单元将信号转换为偏心轴的位置；微处理器芯片输入第三传感器和压力传感器的信息，并通过压盘控制单元转换为偏心轴压入轴承的信息；旋转台控制单元输出电机转动的信号，驱动电机转动，带动旋转台转动，从而调节放置在旋转台内的偏心轴的曲柄的方位，使偏心轴的曲柄转到凹槽的正下方；微处理器芯片输出伺服阀动作的信号，驱动伺服气缸动作，带动压盘向下运动，将偏心轴的端部压入到轴承的轴孔中。

[0006] 为了达成所述的目的，本发明提供使用偏心轴和轴承的智能压装装置的偏心轴和轴承的智能压装方法，其智能压装的步骤如下：

[0007] 步骤 S1：第一传感器和第二传感器采集旋转台内的偏心轴与压盘的距离信号，输入到微处理器芯片中，微处理器芯片中偏心轴的位置识别单元，将第一传感器和第二传感器输入的距离信号，转换为偏心轴的位置信息；

[0008] 步骤 S2：旋转台控制单元控制旋转台的转动，使放置在旋转台内的偏心轴的转动，从而将偏心轴的曲柄转到凹槽的正下方；

[0009] 步骤 S3：微处理器芯片输入第三传感器采集到的距离信号，将距离信号转换为压盘底部和旋转台之间的距离值，微处理器芯片输入压力传感器采集到的压力信号，并将压力信号转换为压盘底部和偏心轴之间的压力值；压盘控制单元通过伺服阀驱动电路，控制伺服气缸内的气压，将偏心轴)的端部压入到轴承的轴孔中。

[0010] 优选实施例，所述偏心轴位置识别单元的识别步骤如下：

[0011] 步骤 C1：第一传感器连续 n 次采集凹槽与偏心轴的曲柄之间的距离信号，偏心轴位置识别单元将 n 个距离信号存储起来，并采用中值滤波法计算出凹槽与偏心轴之间的第一距离值，即将 n 次采集得到的第一距离值按升序排列 $d_1 \leq d_2 \leq \dots \leq d_n$ ， n 为采集的次数，则第一距离值为：

[0012]

$$\text{第一距离值} = \begin{cases} d_{(n+1)/2}, & n \text{ 为奇数} \\ \frac{1}{2} [d_{n/2} + d_{(n/2+1)}], & n \text{ 为偶数} \end{cases}$$

[0013] 步骤 C2：第二传感器连续 n 次采集的凹槽外部与偏心轴之间的距离信号，偏心轴位置识别单元将 n 个距离信号存储起来，并采用中值滤波法计算出凹槽外部与偏心轴之间的第二距离值；

[0014] 步骤 C3：计算第一距离值和第二距离值之间的差值，判断轴承的方位：当第一距离值与第二距离值的差值小于曲柄的高度时，即：表明偏心轴的曲柄处于凹槽的正下方；否则，表明偏心轴的曲柄不在凹槽的正下方；

[0015] 步骤 C4：偏心轴位置识别单元向旋转台控制单元输出偏心轴的位置：偏心轴的曲柄在凹槽的正下方输出为 0，否则输出为 1，即：

[0016]

$$\text{输出} = \begin{cases} 0, & (D1 - D2) < h \\ 1, & (D1 - D2) > h \end{cases}$$

[0017] 式中， $D1$ 表示第一距离值， $D2$ 表示第二距离值， h 表示曲柄的高度。

[0018] 优选实施例,所述旋转台控制单元的步骤如下:

[0019] 步骤 B1:旋转台控制单元接收偏心轴位置识别单元输出的偏心轴的位置信息为 0 或 1;

[0020] 步骤 B2:接收到位置信息 1 时,表示偏心轴的曲柄不在凹槽的正下方,此时微处理器芯片驱动旋转台顺时针转动角度 $\theta/2$,然后,返回步骤 B1;

[0021] 步骤 B3:接收到位置信息 0 时,表示偏心轴的曲柄在凹槽的正下方,旋转台控制单元向压盘控制单元输出偏心轴已到设定位置的指令。

[0022] 优选实施例,所述的压盘控制单元的步骤如下:

[0023] 步骤 M1:压盘控制单元接收旋转台控制单元输出的偏心轴已到设定位置的指令后,微处理器芯片控制伺服阀,增加伺服气缸的气压,带动压盘向下运动;

[0024] 步骤 M2:压盘控制单元根据第三距离值,进行判断:

[0025] 步骤 M2a:第三距离值等于设定的下压高度时,检测压盘底部和偏心轴之间的压力值,如果压力值大于设定的接触压力值,表明已经将偏心轴压入到轴承中,微处理器芯片控制伺服阀,减少伺服气缸的气压,使压盘缩回;

[0026] 步骤 M2b:如果压力值小于设定的接触压力值,表明偏心轴还没有完全压入到轴承中,微处理器芯片利用 PID 控制方法,控制伺服阀增大伺服气缸的气压,继续施加向下的压力;伺服阀的控制输入电压 U 为:

[0027] $U = k_p \cdot (P - P_s) + k_i (P - P_s) + k_d (P - P_s)$,其中 k_p 、 k_i 、 k_d 为 PID 控制方法的比例、微分和积分系数, P 为检测得到的压力值, P_s 为设定的接触压力值;

[0028] 步骤 M2c:如果第三距离值大于设定的下压高度时,表明尚未将偏心轴压入到轴承中,微处理器芯片控制伺服阀增大伺服气缸的气压,使压盘继续施加向下运动;

[0029] 步骤 M3:压盘控制单元不断检测压盘底部和偏心轴之间的压力值,如果压力值大于设定的接触压力值,表明已经将偏心轴的端部压入到轴承的轴孔中,微处理器芯片控制伺服阀,减少伺服气缸的气压,使压盘缩回。

[0030] 本发明的有益效果:本发明采用位置传感器检测偏心轴和轴承的当前位置;通过微处理器芯片控制旋转台转动,自动调节偏心轴和轴承的位置到设定位置;通过压力传感器检测压盘和偏心轴之间的接触力;最后通过微处理器芯片自动调节下压力,实现偏心轴和轴承的自动压装。本发明解决了已有的技术中放置在夹具中的轴承和偏心轴的方位无法调整,压装力不能控制等技术问题。实现了自动调节轴承和偏心轴的方位,自动控制压装力,避免了偏心轴位置偏差和压力过大时,导致轴承和偏心轴损坏的危害。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明的偏心轴和轴承的智能压装装置的构成图;

[0032] 图 2 为本发明的旋转台的结构示意图;

[0033] 图 3a 是偏心轴的结构示意图;

[0034] 图 3b 是轴承的结构示意图;

[0035] 图 3c 是偏心轴与轴承的结构分解图;

[0036] 图 4 为本发明的智能压装装置的控制电路盒实施例的电路图;

[0037] 图 5 为本发明的智能压装方法的流程总图;

- [0038] 图 6 为本发明的偏心轴位置识别单元的流程图；
- [0039] 图 7 为本发明的旋转台控制单元的流程图；
- [0040] 图 8 为本发明的压盘控制单元的流程图；
- [0041] 图中元件说明
- [0042] 控制电路盒 1、 微处理器芯片 11、
- [0043] 伺服阀驱动电路 12、电机驱动电路 13、
- [0044] 传感器采集电路 14、伺服阀 21、
- [0045] 伺服气缸 22、 活塞杆 221、
- [0046] 旋转台 3、 电机 31、
- [0047] 第一齿轮 32、 第二齿轮 33、
- [0048] 第二齿轮 34、 旋转轴 35、
- [0049] 固定轴承的夹具 36、压盘 41、
- [0050] 凹槽 411、 第一传感器 421、
- [0051] 第二传感器 422、 第三传感器 423、
- [0052] 压力传感器 43、 支架 5、
- [0053] 气泵 6、 光耦 121、
- [0054] NPN 三极管 122、 NPN 三极管 123、
- [0055] 电阻 124、 电阻 125、
- [0056] 电阻 126、 电阻 127、
- [0057] 偏心轴 71、 曲柄 711、
- [0058] 轴承 72。

具体实施方式

[0059] 下面结合附图对本发明的具体实施进行详细说明。

[0060] 图 1 示出为本发明的偏心轴和轴承智能压装装置的示意图,包括控制电路盒 1、伺服阀 21、伺服气缸 22、活塞杆 221、旋转台 3、电机 31、压盘 41、第一传感器 421、第二传感器 422、第三传感器 423、压力传感器 43、支架 5 和气泵 6,所述控制电路盒 1 包含微处理器芯片 11、伺服阀驱动电路 12、电机驱动电路 13 及距离信号采集电路 14,其中:压盘 41 为一个空心圆柱,圆柱外径小于轴的外径;圆柱内径近似为外径的三分之二;空心圆柱上有一个凹槽 411,凹槽 411 的宽度为偏心轴 71 的曲柄直径的 1.2 倍,凹槽 411 的深度为偏心轴的曲柄的高度的 1.2 倍;第一传感器 421 安装在凹槽 411 的底部,第二传感器 422 安装在压盘 41 的内侧,并与第一传感器 421 的间隔 θ 角度,第一传感器 421 和第二传感器 422 用于检测偏心轴 71 的方位;第三传感器 423 安装在压盘 41 的外侧,并与第一传感器 421 的间隔 2θ 角度,第三传感器 423 用于检测压盘 41 与偏心轴 71 的距离;压力传感器 43 安装在压盘 41 底部,用于检测压盘 41 对偏心轴 71 施加的压力;微处理器芯片 11 的数字量输出端与伺服阀驱动电路 12 的输入端连接,微处理器芯片 11 的电机驱动端与电机驱动电路 13 的输入端连接,微处理器芯片 11 的信号采集端与距离信号采集电路 14 的输出端连接;微处理器芯片 11 中含有偏心轴位置识别单元、旋转台控制单元和压盘控制单元;微处理器芯片 11 输入第一传感器 421 和第二传感器 422 的信息,并通过偏心轴位置识别单元将信号转换为偏心

轴 71 的位置 ;微处理器芯片 11 输入第三传感器 423 和压力传感器 43 的信息,并通过压盘控制单元转换为偏心轴 71 压入轴承 72 的信息 ;旋转台控制单元输出电机 31 转动的信号,驱动电机 31 转动,带动旋转台 3 转动,从而调节放置在旋转台 3 内的偏心轴 71 的曲柄的方位,使偏心轴 71 的曲柄转到凹槽 411 的正下方 ;微处理器芯片 11 输出伺服阀 21 动作的信号,驱动伺服气缸 22 动作,带动压盘 41 向下运动,将偏心轴 71 的端部压入到轴承 72 的轴孔中。

[0061] 控制电路盒 1 输出运动指令和转动指令 ;

[0062] 伺服阀 21 的电气输入接口分别连接控制电路盒 1 的电气输出接口,气泵 6 的气门输出接口伺服阀 21 的气门输入结构与连接 ;伺服阀 21 的气门输出接口与伺服气缸 22 的气门输入接口连接,伺服阀 21 接收控制电路盒 1 输出的运动指令驱动伺服阀 21,使伺服阀 21 控制伺服气缸 22 向上或向下运动 ;

[0063] 伺服气缸 22 的机械输出接口与压盘 41 的机械输入接口连接,伺服气缸 22 的活塞杆 221 的伸出或缩回,使压盘 41 向上或向下运动 ;

[0064] 旋转台 3 的控制输入接口与控制电路盒 1 的控制输出接口连接,控制电路盒 1 输出旋转台转动指令控制旋转台 3 的转动 ;

[0065] 第一传感器 421 安装在压盘凹槽 411 的正上方,第二传感器 422 安装在与第一传感器 421 间隔 30 度角的位置,第一传感器 421、第二传感器 422 的信号输出接口连接控制电路盒 1 的信号输入接口,控制电路盒 1 接收第一传感器 421 和第二传感器 422 与偏心轴 71 的顶部之间的距离信号。

[0066] 第三传感器 423 安装在压盘 41 的外侧,并与第一传感器间隔 60 度角,第三传感器 423 的信号输出接口连接控制电路盒 1 的信号输入接口,控制电路盒 1 接收第三传感器 423 与旋转台 3 顶部之间的距离信号。

[0067] 压力传感器 43 安装在压盘 41 底部,压力传感器 43 的信号输出接口连接控制电路盒 1 的信号输入接口,控制电路盒 1 接收压力传感器 43 与偏心轴 71 的顶部之间的压力信号。

[0068] 图 2 为本发明的旋转台 3 的结构示意图。

[0069] 旋转台 3 包括电机 31、传动轴 32、第一齿轮 33、第二齿轮 34 和旋转轴 35、固定轴承的夹具 36。其中,电机 31 的输出轴与传动轴 32 连接且轴线重合,第一齿轮 33 套在传动轴 32 上 ;通过第一齿轮 33 与第二齿轮 34 给旋转轴 35 提供旋转的动力 ;固定轴承的夹具 36 与旋转轴 35 固定连接并且同轴旋转。

[0070] 图 3a、图 3b 和图 3c 为本发明实施例的偏心轴 71 和轴承 72 的示意图。

[0071] 曲柄 711 位于偏心轴 71 的上方。

[0072] 图 4 为本发明的压装装置的控制电路盒示意图,控制电路盒 1 包含微处理器芯片 11、伺服阀驱动电路 12、电机驱动电路 13 和传感器采集电路 14,其中 :

[0073] 微处理器芯片 11 可以采用 8 位 AT89C51,也可以为其它型号的微处理器芯片。

[0074] 伺服阀驱动电路 12 由 TLP521 光耦 121,NPN 三极管 122、123,电阻 124、125、126 和 127 组成。

[0075] 电机驱动电路 13 是电机驱动芯片 L298N,也可以选择其它型号的电机驱动芯片。

[0076] 传感器采集电路 14 由芯片 MAX186 构成,也可以是其它公司的模拟 / 数字转换芯

片。

[0077] 微处理器芯片 AT89C51 的管脚 P2. 0、P2. 1、P2. 2、P2. 3、P2. 4、P2. 5 分别和 L298N 的管脚 ENA、EN B、SENSE A、SENSE B、IN1、IN2、IN3、IN4 连接,微处理器芯片 AT89C51 的管脚 P1. 0、P1. 1、P1. 2、P1. 3 分别与 MAX186 的管脚 CS、DCLK、DIN、DOUT 连接,微处理器芯片 AT89C51 的管脚 P1. 4 与电阻 124 连接。

[0078] 三极管 123 的基极与电阻 124 连接,集电极与光耦 121 的管脚 2 连接,发射极连接地;三极管 122 的基极与光耦 121 的管脚 3 和电阻 126 连接,发射极与电阻 127 连接,集电极与伺服阀 21 连接;光耦的管脚 1 与电阻 125 连接,接通 +5V 电源,光耦的管脚 4 与电阻 127 连接后接到地上,光耦的管脚 3 与电阻 126 连接,接通 +24V 电源。

[0079] MAX186 的管脚 CH0、CH1、CH2、CH3 是控制电路盒的信号输入接口,分别与第一传感器 421 和第二传感器 422、第三传感器 423 和压力传感器 43 的信号输出接口连接;L298N 的管脚 out1 和 out2 是控制电路盒的电气输出接口,与电机 31 的电气输入接口连接。

[0080] 图 5 为本发明实施例的算法流程总图。

[0081] 步骤 S1:第一传感器 421 和第二传感器 422 采集旋转台 3 内的偏心轴 71 与压盘 41 的距离信号,输入到微处理器芯片 11 中,微处理器芯片 11 中存储的偏心轴 71 位置识别单元,将第一传感器 421 和第二传感器 422 输入的距离信号,转换为偏心轴 71 的位置信息。

[0082] 步骤 S2:微处理器芯片 11 中的旋转台控制单元,通过控制旋转台 3 的转动,带动放置在旋转台内的偏心轴 71 的转动,从而将偏心轴 71 的位置调整到设定位置。

[0083] 步骤 S3:微处理器芯片 11 输入第三传感器 423 采集到的距离信号,将距离信号转换为压盘底部和旋转台之间的距离值,微处理器芯片 11 输入压力传感器 43 采集到的压力信号,并将压力信号转换为压盘底部和偏心轴 71 之间的压力值;微处理器芯片 11 中的压盘控制单元,检测压盘和旋转台之间的距离以及压盘 41 和偏心轴 71 之间的接触力,然后通过伺服阀驱动电路 12,控制伺服气缸 22 内的气压,使活塞杆 33 伸出或缩回,从而驱动压盘 41 将偏心轴 71 的端部压入到轴承 72 中的轴孔。

[0084] 图 6 为本发明实施例的偏心轴位置识别单元的算法流程图,具体的步骤如下:

[0085] 步骤 C1:偏心轴 71 的位置识别单元是将第一传感器 421 采集到的压盘凹槽 411 与偏心轴的曲柄 711 之间的第一距离信号转换为第一距离值 D1;将第一距离信号转换为第一距离值 D1 的具体步骤为:

[0086] 步骤 C1a:第一传感器 421 第一次采集到的距离信号的电压为 v11,第二次采集到的距离信号的电压为 v12,直至第五次采集到的距离信号为 v15;

[0087] 步骤 C1b:计算传感器采集电路 14 的模拟量输入电压与输出的数字量之间的转换系数 K;

[0088] 步骤 C1c:采集到的电压 v11、电压 v12、电压 v13、电压 v14 和电压 v15 乘以转换系数 K 后,变为采集到的距离值 $d11 = K \times v11$, $d12 = K \times v12$, $d13 = K \times v13$, $d14 = K \times v14$, $d15 = K \times v15$ 。

[0089] 步骤 C1d:对距离值 d11、d12、d13、d14 和 d15 由小到大进行排序,然后取排好顺序的值得中间的值,即为第一距离值 D1。

[0090] 步骤 C2:将第二传感器 422 采集到的压盘凹槽 411 与曲柄 711 的顶部之间的第二距离信号转换为第二距离值 D2;将第二距离信号转换为第二距离值 D2 的具体步骤为:

[0091] 步骤 C2a :第二传感器第一次采集到的距离信号的电压为 v_{21} , 第二次采集到的距离信号的电压为 v_{22} , 直至第五次采集到的距离信号为 v_{25} ;

[0092] 步骤 C2b :计算传感器采集电路 14 的模拟量输入电压与输出的数字量之间的转换系数 K ;

[0093] 步骤 C2c :采集到的电压 v_{21} 、电压 v_{22} 、电压 v_{23} 、电压 v_{24} 和电压 v_{25} 乘以转换系数 K 后, 变为采集到的距离值 $d_{21} = K \times v_{21}$, $d_{22} = K \times v_{22}$, $d_{23} = K \times v_{23}$, $d_{24} = K \times v_{24}$, $d_{25} = K \times v_{25}$ 。

[0094] 步骤 C2d :对距离值 d_{21} 、 d_{22} 、 d_{23} 、 d_{24} 和 d_{25} 由小到大进行排序, 然后取排好顺序的值得中间的值, 即为第二距离值 D_2 。

[0095] 步骤 C3 :利用第一距离值 D_1 和第二距离值 D_2 计算偏心轴 71 的方位 :当第一距离值 D_1 与第二距离值 D_2 的差值小于曲柄的高度 h 时, 偏心轴位置识别单元的输出为 0, 则表明曲柄 711 处于压盘凹槽 411 的正下方 ;当第一距离值 D_1 与第二距离值 D_2 的差值大于曲柄的高度 h 时, 偏心轴位置识别单元的输出为 1, 则表明曲柄 711 不在压盘的凹槽 411 的正下方。

[0096] 图 7 为本发明实施例的旋转台 3 的控制单元的流程图, 具体的步骤如下 :

[0097] 步骤 B1 :旋转台 3 的控制单元接收偏心轴 71 的位置识别单元输出的偏心轴 71 的位置状态 ;

[0098] 步骤 B2 :如果接收到偏心轴 71 的位置识别单元输出 1, 微处理器芯片 11 通过电机 31 的驱动电路 13 控制电机 31 的转动, 驱动旋转台 3 顺时针转动角度 30 度。

[0099] 步骤 B3 :如果接收到偏心轴 71 的位置识别单元输出 0, 微处理器芯片 11 输出停止指令, 停止电机 31 的转动, 并向压盘 41 的控制单元输出偏心轴 71 已到达设定位置的指令。

[0100] 图 8 为本发明实施例的压盘 41 的控制单元的流程图, 具体的步骤如下 :

[0101] 步骤 M1 :压盘控制单元接收旋转台控制单元输出的偏心轴已到设定位置的指令后, 通过微处理器芯片 11 控制伺服阀 21 接通伺服气缸 22 的气压, 带动压盘 41 向下运动 ;

[0102] 步骤 M2 :将第三传感器 423 采集到的压盘凹槽 411 与曲柄 711 的顶部之间的压力信号转换为压力值 P ;将压力信号转换为压力值 P 的具体步骤为 :

[0103] 步骤 M2a :压力传感器第一次采集到的压力信号的电压为 p_1 , 第二次采集到的压力信号的电压为 p_2 , 直至第五次采集到的压力信号为 p_5 ;

[0104] 步骤 M2b :采集到的电压 v_{p1} 、电压 v_{p2} 、电压 v_{p3} 、电压 v_{p4} 和电压 v_{p5} 乘以转换系数 K 后, 变为采集到的压力值 $p_1 = K \times v_{p1}$, $p_2 = K \times v_{p2}$, $p_3 = K \times v_{p3}$, $p_4 = K \times v_{p4}$, $p_5 = K \times v_{p5}$ 。

[0105] 步骤 M2c :对压力值 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_4 和 p_5 由小到大进行排序, 然后取排好顺序的值得中间的值, 即为第三距离值 P 。

[0106] 步骤 M3 :将压力传感器 424 采集到的压盘凹槽 411 与旋转台 3 的顶部之间的第三距离信号转换为第三距离值 D_3 ;将第三距离信号转换为第三距离值 D_3 的具体步骤为 :

[0107] 步骤 M3a :第三传感器第一次采集到的距离信号的电压为 v_{31} , 第二次采集到的距离信号的电压为 v_{32} , 直至第五次采集到的距离信号为 v_{35} ;

[0108] 步骤 M3b :采集到的电压 v_{31} 、电压 v_{32} 、电压 v_{33} 、电压 v_{34} 和电压 v_{35} 乘以转换系数 K 后, 变为采集到的距离值 $d_{31} = K \times v_{31}$, $d_{32} = K \times v_{32}$, $d_{33} = K \times v_{33}$, $d_{34} = K \times v_{34}$, $d_{35} = K \times v_{35}$ 。

$d35 = K \times v35$ 。

[0109] 步骤 M3c :对距离值 d31、d32、d33、d34 和 d35 由小到大进行排序,然后取排好顺序的值得中间的值,即为第三距离值 D3。

[0110] 步骤 M4 :压盘控制单元根据第三距离值 D3 和压力值 P,进行判断 :

[0111] 步骤 M4a :第三距离值 D3 等于设定的下压高度 H 时,检测压盘底部和偏心轴之间的压力值 P,如果压力值 P 大于设定的接触压力值 P_s ,表明已经将偏心轴压入到轴承 72 中,通过伺服阀驱动电路 12 控制伺服阀 21,减少伺服气缸 22 的气压,使压盘 41 缩回 ;

[0112] 步骤 M4b :如果压力值小于设定的接触压力值 P_s ,表明偏心轴还没有完全压入到轴承 72 中,则采用 PID 控制算法,通过控制伺服阀增大伺服气缸 22 的气压,继续施加向下的压力,伺服阀的控制输入电压 U 为 :

[0113] $U = k_p \cdot (P - P_s) + k_i (P - P_s) + k_d (P - P_s)$,其中 k_p 、 k_i 、 k_d 为 PID 控制方法的比例、微分和积分系数,P 为检测得到的压力值, P_s 为设定的接触压力值。

[0114] 步骤 M4c :如果第三距离值 D3 大于设定的下压高度 H 时,表明尚未将偏心轴压入到轴承 72 中,通过控制伺服阀增大伺服气缸 22 的气压,使压盘 41 继续施加向下运动。

[0115] 以上所述,仅为本发明中的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人在本发明所揭露的技术范围内,可理解想到的变换或替换,都应涵盖在本发明的权利要求书的保护范围之内。

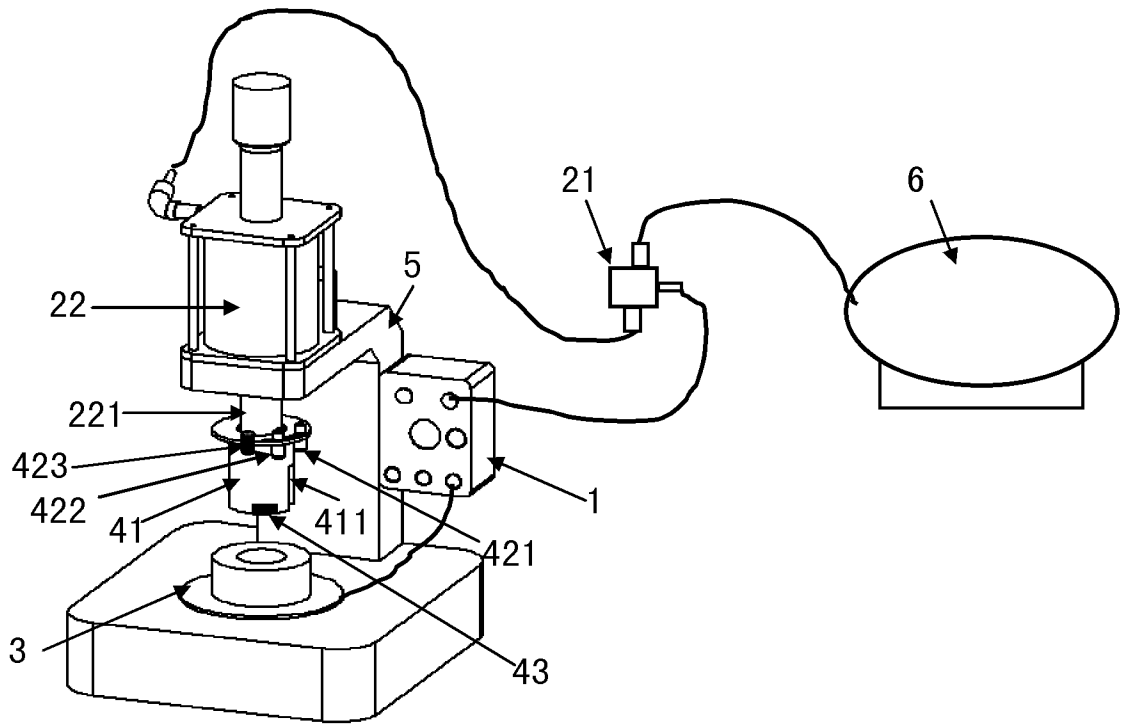


图 1

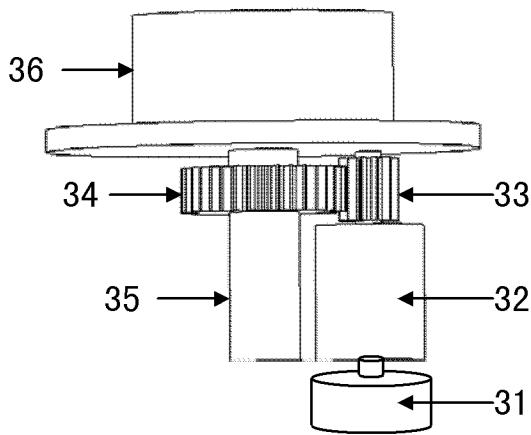


图 2

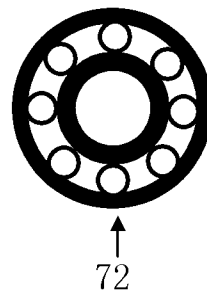


图 3a

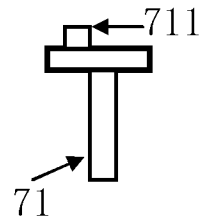


图 3b

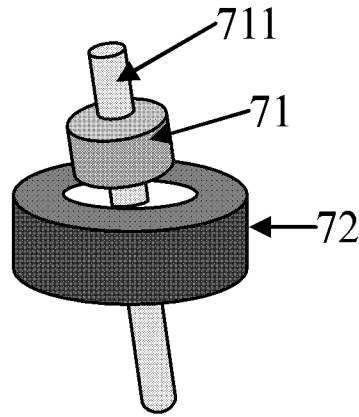


图 3c

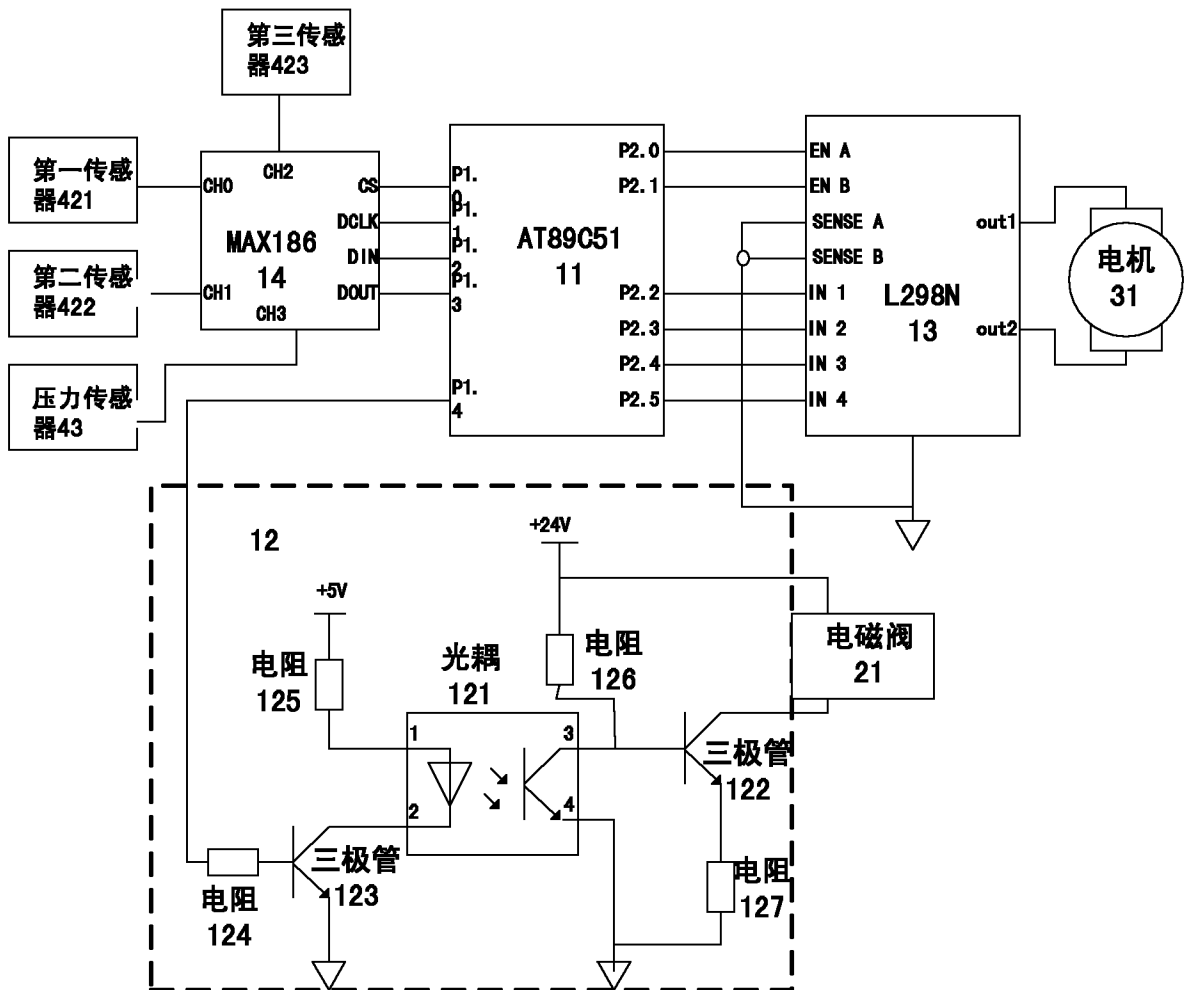


图 4

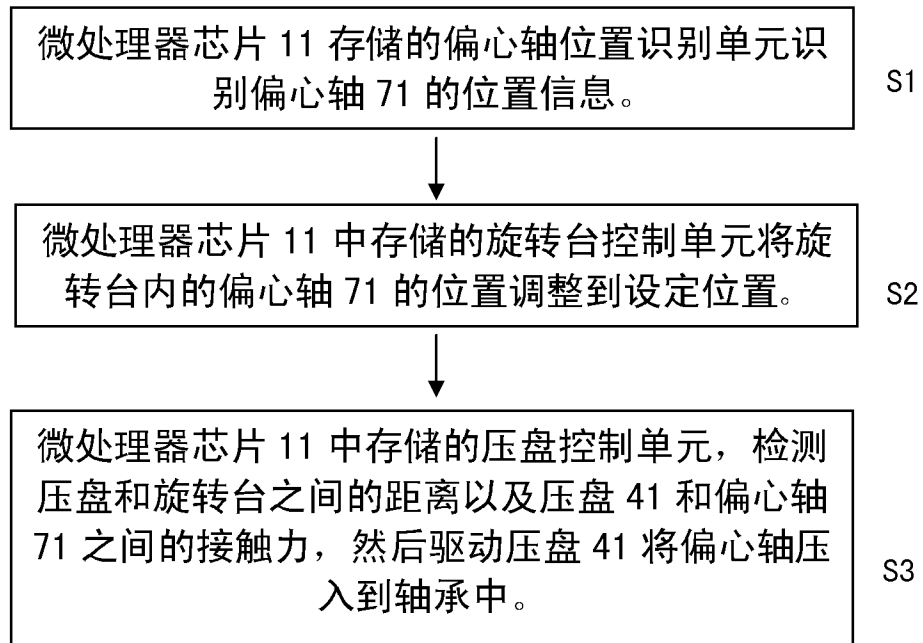


图 5

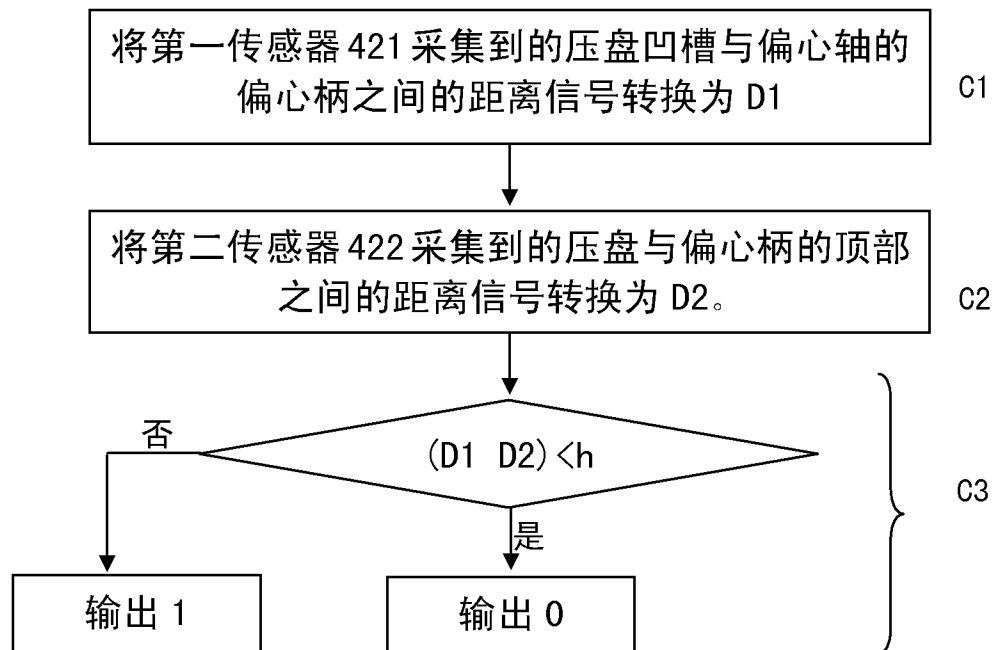


图 6

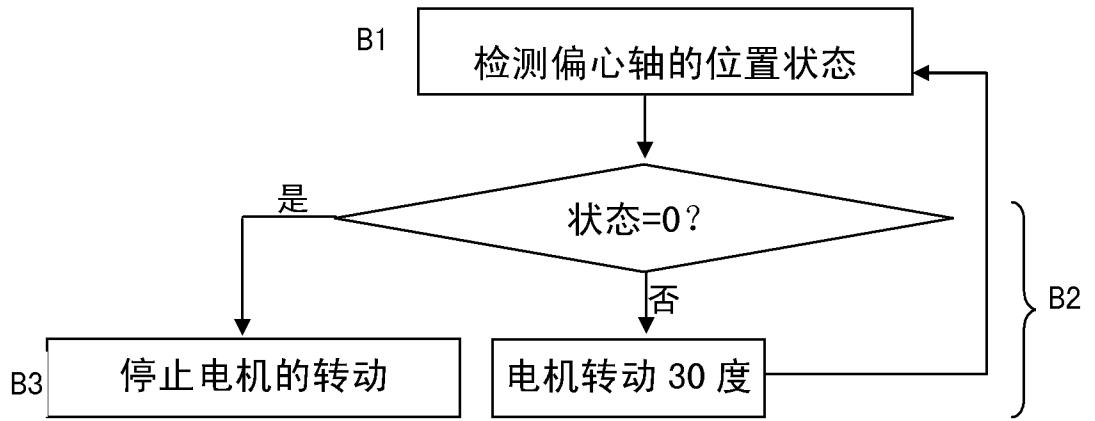


图 7

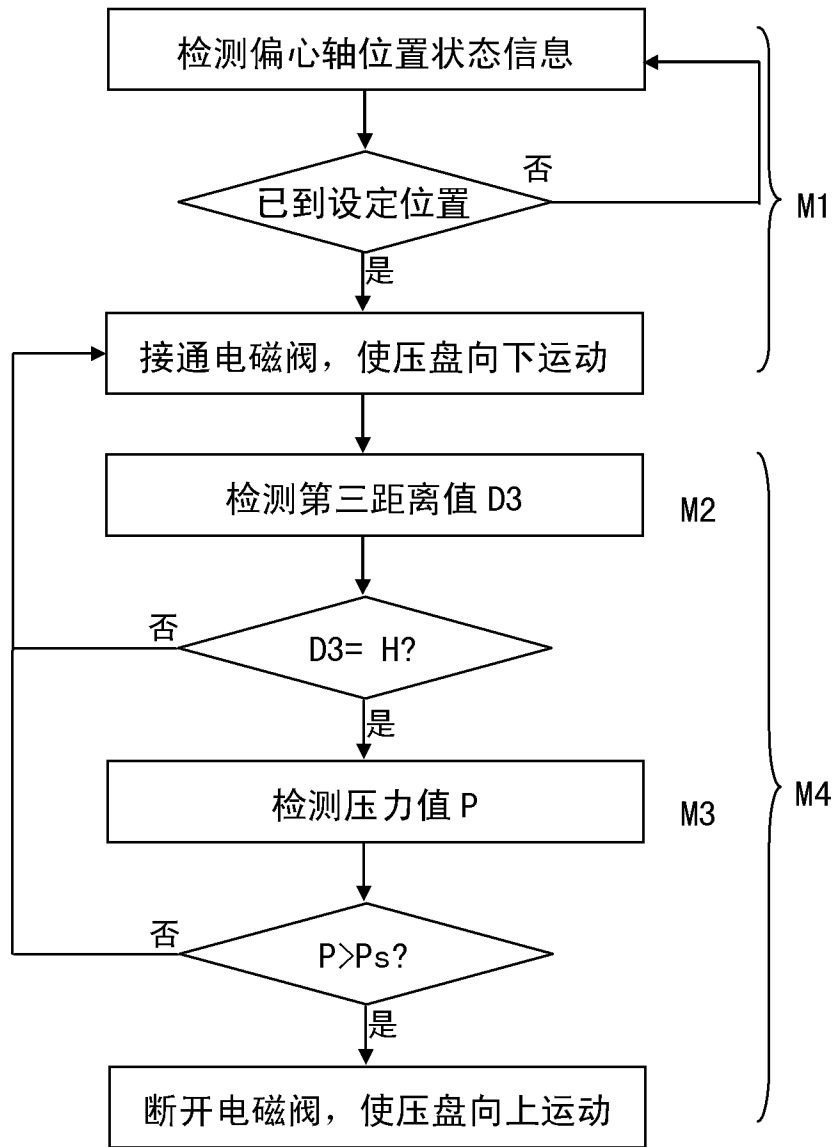


图 8