



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104772727 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201510201033.7

(22)申请日 2015.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104772727 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(73)专利权人 严瑾

地址 518000 广东省深圳市福田区金海燕
花园3-11E室

(72)发明人 严瑾

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 汤财宝

(51)Int.Cl.

B25B 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103831837 A, 2014.06.04,

CN 103753309 A, 2014.04.30,

CN 203031206 U, 2013.07.03,

CN 102550215 A, 2012.07.11,

CN 104084826 A, 2014.10.08,

JP H0788758 A, 1995.04.04,

审查员 陈晓庭

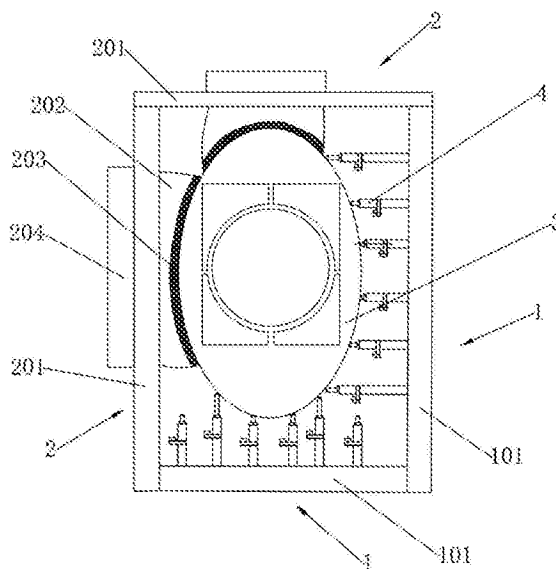
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

刚柔混合夹具

(57)摘要

本发明涉及机械夹具领域,公开了一种刚柔混合夹具,包括:至少一对相对布置的刚性夹持系统和柔性夹持系统,所述柔性夹持系统包括柔性夹持座、设于所述柔性夹持座的用于容纳磁粉的柔性粉囊及用于为所述磁粉提供磁场的磁场发生器;所述刚性夹持系统包括刚性夹持座及设于所述刚性夹持座上的若干个液压缸;所述粉囊与所述液压缸的推杆相向设置。本发明采用刚柔混合夹持方式,夹具能够实现对不同形状和不同尺寸的工件进行夹持,对工件形状的适应面大,使用效率高;工件的拆、装通过控制磁场发生器的通断电及电流电压值,自动化程度高。



1. 一种刚柔混合夹具,其特征在于,包括:至少一对相对布置的刚性夹持系统和柔性夹持系统,所述柔性夹持系统包括柔性夹持座、设于所述柔性夹持座的用于容纳磁粉的柔性粉囊及用于为所述磁粉提供磁场的磁场发生器;所述刚性夹持系统包括刚性夹持座及设于所述刚性夹持座上的若干个液压缸;所述粉囊与所述液压缸的推杆相向设置;该刚性夹持系统还包括移动装置,所述液压缸通过移动装置安装于所述刚性夹持座,且在所述移动装置的驱动下移动;所述移动装置包括安装于所述刚性夹持座的第一滑道、可滑动地安装于所述第一滑道的第二滑道及安装于所述第二滑道上的滑动块;所述第一滑道设有与其相平行的第一直线导轨,所述第一直线导轨的丝杠连接第一驱动电机,所述第二滑道与所述第一直线导轨的螺母连接;所述第二滑道设有与其相平行的第二直线导轨,所述第二直线导轨的丝杠连接第二驱动电机,所述滑动块与所述第二直线导轨的螺母连接;所述液压缸安装于滑动块;或者

所述移动装置包括若干个对称三自由度并联机器人,每个所述对称三自由度并联机器人安装一个所述液压缸。

2. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,该刚柔混合夹具还包括控制器,所述粉囊与所述推杆相对的外侧面设有压力传感器,所述推杆的端部也设有压力传感器;所述液压缸具有可接收并执行控制信号的液压控制模块;所述控制器的输入端与所有所述压力传感器通信连接,其输出端与所述液压缸的液压控制模块及磁场发生器连接。

3. 如权利要求2所述的刚柔混合夹具,其特征在于,所述第二驱动电机及第一驱动电机分别与控制器的输出端连接。

4. 如权利要求2所述的刚柔混合夹具,其特征在于,控制器的输出端分别与对称三自由度并联机器人连接。

5. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,若干个所述对称三自由度并联机器人呈阵列排布。

6. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,所述对称三自由度并联机器人为Delta并联机构。

7. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,该刚柔混合夹具还包括显示装置,所述粉囊与所述推杆相对的外侧面设有压力传感器,所述推杆的端部也设有压力传感器;所述显示装置分别与所有所述压力传感器及磁场发生器连接,用于显示所有压力传感器检测到的压力值及磁场发生器的电流及电压值。

8. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,所述磁粉为四氧化三铁粉末。

9. 如权利要求1所述的刚柔混合夹具,其特征在于,所述磁场发生器包括电力调整器和励磁线圈,所述励磁线圈贴合安装于所述柔性夹持座,所述电力调整器与所述励磁线圈连接,用于调节励磁线圈的电压和电流值。

刚柔混合夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及机械夹具领域,特别是涉及一种刚柔混合夹具。

背景技术

[0002] 传统的夹具主要为机械式夹具,已经广泛应用于各种加工业,而且其工艺和设计准则已经规格化。但这些传统夹具普遍存在以下的缺点:每种夹具只能为某一类形状相同的工件而设计,夹具对工件形状的适应面窄,使用效率低,且不能夹持形状不规则的工件;工件的拆、装往往只能通过手动实现,不便于机械控制,自动化程度低。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明的目的是提供一种能够夹持多种形状及形状不规则的工件的刚柔混合夹具。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种刚柔混合夹具,包括:至少一对相对布置的刚性夹持系统和柔性夹持系统,所述柔性夹持系统包括柔性夹持座、设于所述柔性夹持座的用于容纳磁粉的柔性粉囊及用于为所述磁粉提供磁场的磁场发生器;所述刚性夹持系统包括刚性夹持座及设于所述刚性夹持座上的若干个液压缸;所述粉囊与所述液压缸的推杆相向设置。

[0007] 其中,该刚柔混合夹具还包括控制器,所述粉囊与所述推杆相对的外侧面设有压力传感器,所述推杆的端部也设有压力传感器;所述液压缸具有可接收并执行控制信号的液压控制模块;所述控制器的输入端与所有所述压力传感器通信连接,其输出端与所述液压缸的液压控制模块及磁场发生器连接。

[0008] 其中,该刚性夹持系统还包括移动装置,所述液压缸通过移动装置安装于所述刚性夹持座,且在所述移动装置的驱动下移动。

[0009] 其中,所述移动装置包括安装于所述刚性夹持座的第一滑道、可滑动地安装于所述第一滑道的第二滑道及安装于所述第二滑道上的滑动块;所述第一滑道设有与其相平行的第一直线导轨,所述第一直线导轨的丝杠连接第一驱动电机,所述第二滑道与所述第一直线导轨的螺母连接;所述第二滑道设有与其相平行的第二直线导轨,所述第二直线导轨的丝杠连接第二驱动电机,所述滑动块与所述第二直线导轨的螺母连接;所述液压缸安装于滑动块,所述第二驱动电机及第一驱动电机分别与控制器的输出端连接。

[0010] 其中,所述移动装置包括若干个对称三自由度并联机器人,每个所述对称三自由度并联机器人安装一个所述液压缸,控制器的输出端分别与对称三自由度并联机器人连接。

[0011] 其中,若干个所述对称三自由度并联机器人呈阵列排布。

[0012] 其中,所述对称三自由度并联机器人为Delta并联机构。

[0013] 其中,该刚柔混合夹具还包括显示装置,所述粉囊与所述推杆相对的外侧面设有压力传感器,所述推杆的端部也设有压力传感器;所述显示装置分别与所有所述压力传感器及磁场发生器连接,用于显示所有压力传感器检测到的压力值及磁场发生器的电流及电压值。

[0014] 其中,所述磁粉为四氧化三铁粉末。

[0015] 其中,所述磁场发生器包括电力调整器和励磁线圈,所述励磁线圈贴合安装于所述柔性夹持座,所述电力调整器与所述励磁线圈连接,用于调节励磁线圈的电压和电流值。

[0016] (三)有益效果

[0017] 本发明提供的刚柔混合夹具,使磁粉包覆在被夹持物的表面,磁粉在磁场的作用下压向被夹持物而完成夹紧或移动动作。磁粉的磁化强度随磁场增加而增加,因此可以通过调节磁场的强度改变磁粉对被夹持物的压力从而将被夹持物夹起并夹紧。同时,由于粉囊的形状可以任意变形,实现柔性自由夹持,作用于任意非磁性异型工件。本发明的夹具,采用刚柔混合夹持方式,夹具能够实现对不同形状和不同尺寸的工件进行夹持,对工件形状的适应面大,使用效率高;工件的拆、装通过控制磁场发生器的通断电及电流电压值,自动化程度高。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例1的主视图;

[0019] 图2为本发明实施例1的液压缸的剖视图;

[0020] 图3为本发明实施例2的主视图;

[0021] 图4为本发明实施例3的主视图;

[0022] 图5为图4中A向视图;

[0023] 图6为本发明实施例4的主视图。

[0024] 图中,1:刚性夹持系统;101:刚性夹持座;2:柔性夹持系统;201:柔性夹持座;202:粉囊;203:磁粉;204:磁场发生器;3:工件;4:液压缸;401:缸体;402:活塞;403:推杆;404:液压控制模块;405:供液管;5:对称三自由度并联机器人;6:第一滑道;7:第二滑道;8:滑动块。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0026] 实施例1

[0027] 参照图1所示,本发明的刚柔混合夹具,包括:两对相对布置的刚性夹持系统1和柔性夹持系统2,两对刚性夹持系统1和柔性夹持系统2之间的夹角为90度,即如图所示呈矩形布置。柔性夹持系统1包括柔性夹持座201、设于柔性夹持座201的用于容纳磁粉203的柔性粉囊202及用于为磁粉203提供磁场的磁场发生器204。粉囊选用耐磨材料制成。参照图1所示,本实施例中,柔性夹持座201的内侧面安装粉囊202,外侧面安装磁场发生器204,需要说明的是,在实际使用中,可以将磁场发生器204与柔性夹持座201制成一体结构。刚性夹持系统1包括刚性夹持座101及设于刚性夹持座101上的若干个液压缸4。优选若干个液压缸4呈

阵列排布的方式安装于刚性夹持座101。参照图2所示,液压缸4包括缸体401、活塞402、推杆403和可接收和执行控制信号的液压控制模块404,活塞402安装于缸体401的内腔,将内腔分隔为前腔室和后腔室,推杆403固定于活塞402,且从缸体401的前端穿出,前腔室和后腔室分别通过供液管405与储液室连接,在供液管405上设有液压控制模块404,控制器与液压缸4的液压控制模块404连接,控制器发送控制信号给液压控制模块控制液压控制模块404工作,从而控制液压缸4的推杆运动。液压控制模块404包括泵及三位四通换向阀。粉囊202与液压缸4的推杆403相向设置。粉囊202与推杆403可相向移动夹持工件,或者仅粉囊202在磁场发生器204的磁力作用下向推杆403的方向移动,夹持工件。本实施例中的磁粉203优选采用四氧化三铁粉末。磁场发生器204包括励磁线圈和电力调整器,电力调整器可接收控制信号并执行。励磁线圈贴合安装于柔性夹持座201,电力调整器与励磁线圈连接,用于调节励磁线圈的电压和电流值。电力调整器优选采用单相可控硅电力调整器。

[0028] 本发明的刚柔混合夹具在使用时,当需要夹持工件时,液压缸4通过供液管405向缸体401中供入压力液,使活塞402移动,推杆403伸出;磁场发生器204产生强磁场,粉囊202中的磁粉203在强磁场作用下,磁粉203由磁中性变为强磁性,因此彼此之间相互作用,而在磁极之间形成“链”状的桥,进而转化成宏观的柱状结构,使其在瞬间由粉体变为粘塑体,其流变性质发生急剧变化,表现出类似固体的力学性质,具有较高的屈服应力,磁粉203推动粉囊202向工件3相对移动,粉囊202和推杆403相对夹持工件3,形成刚柔混合夹持作用。当需要拆卸工件时,可以逐级降低磁场发生器的磁场强度,直至拆卸下工件,关闭磁场发生器的通电,进行下一次工件的夹持工作。

[0029] 本发明通过对磁粉施加磁场,使磁粉包覆在被夹持物的表面,磁粉在磁场的作用下压向被夹持物而完成夹紧或移动动作。磁粉的磁化强度随磁场增加而增加,因此可以通过调节磁场的强度改变磁粉对被夹持物的压力从而将被夹持物夹起并夹紧。同时,由于粉囊的形状可以任意变形,实现柔性自由夹持,作用于任意非磁性异型工件。本发明的夹具,采用刚柔混合夹持方式,夹具能够实现对不同形状和不同尺寸的工件进行夹持,对工件形状的适应面大,使用效率高;工件的拆、装通过控制磁场发生器的通断电及电流电压值,自动化程度高。

[0030] 进一步的,该刚柔混合夹具还包括控制器(图未示出),粉囊202与推杆403相对的外侧面设有压力传感器(图未示出),推杆403的端部也设有压力传感器(图未示出)。控制器的输入端与所有压力传感器通信连接,其输出端与液压缸4及磁场发生器204连接。具体的,控制器的输出端与液压缸4的液压控制模块404及磁场发生器204的电力调整器连接,液压控制模块404和磁场发生器204接收控制信号并执行。控制器可以采用可编程控制器,在可编程控制器中编写控制程序实现。控制器的输入端接收压力传感器检测到的压力,计算获得磁场发生器所需要的电流和电压值以及液压缸的液体流通量及流通方向,形成控制信号,通过输出端控制磁场发生器的电流和电压以及液压缸的压力液的流动,夹持压力处于设定范围内,保证工件在被夹持时不受到损坏。通过设置控制器,能够根据不同的工件的夹持力需要形成自动控制,从而使夹持力适应于夹持力需求。

[0031] 进一步的,该刚柔混合夹具还包括显示装置,显示装置分别与所有压力传感器及磁场发生器连接,用于显示所有压力传感器检测到的压力值及磁场发生器的电流及电压值。需要说明的是,在刚柔混合夹具中,控制器与显示装置可以择一选用,也可以同时具有

显示装置和控制器。当刚柔混合夹具同时具有显示装置和控制器时,可以选用一台工控机或者计算机实现该功能。通过显示装置能够实时。当夹持力过大或过小时,可通过调节磁场发生器的电流、电压值,使夹持力达到理想值。

[0032] 实施例2

[0033] 本实施例与实施例1基本相同,所不同之处在于:参照图3所示,该刚性夹持系统还包括移动装置,液压缸4通过移动装置安装于刚性夹持座101,且若干个液压缸4在移动装置的驱动下移动。本实施例的移动装置包括若干个对称三自由度并联机器人5,也称三自由度机械手,对称三自由度并联机器人5具有接收和执行控制信号的控制模块。每个对称三自由度并联机器人5安装一个液压缸4,用于带动。控制器的输出端分别与对称三自由度并联机器人5及液压缸4连接,控制对称三自由度并联机器人及液压缸运动。优选的,若干个对称三自由度并联机器人5呈阵列排布在刚性夹持座101上。对称三自由度并联机器人5可以选择Delta并联机构,Delta并联机构承载能力强、刚度大、自重负荷比小、动态性能好,重复定位精度高,能够进一步地保证校正机的校正精度。

[0034] 通过设置移动装置,根据工件3的外表面形状,通过控制器控制移动装置带动液压缸4移动,选择刚性夹持系统的液压缸4的夹持位置,使夹持更加稳定,避免液压缸的推杆夹持到工件的薄弱位置,防止工件损坏。

[0035] 实施例3

[0036] 本实施例与实施例1基本相同,所不同之处在于:参照图4和5所示,该刚性夹持系统还包括移动装置,液压缸4通过移动装置安装于刚性夹持座101,且若干个液压缸4在移动装置的驱动下移动。本实施例的移动装置包括安装于刚性夹持座101的第一滑道6、可滑动地安装于第一滑道6的第二滑道7及安装于第二滑道7上的滑动块8。第一滑道6设有与其相平行的第一直线导轨(图未示出),第一直线导轨的丝杠连接第一驱动电机,第二滑道7与第一直线导轨的螺母连接。第二滑道7设有与其相平行的第二直线导轨(图未示出),第二直线导轨的丝杠连接第二驱动电机,滑动块8与第二直线导轨的螺母连接。液压缸4安装于滑动块8,第二驱动电机及第一驱动电机均选用伺服电机,均分别与控制器的输出端连接,在控制器的控制下运动。移动装置的第一滑道6为两个,第二滑道7为若干个,每个滑道上设置的滑动块8也为若干个。

[0037] 实施例4

[0038] 本实施例与实施例1基本相同,所不同之处在于:参照图6所示,本实施例仅包括一对相对布置的刚性夹持系统1和柔性夹持系统2。

[0039] 需要说明的是,本发明中采用液压缸作用刚性夹持件,气压缸为液压缸的等同替换部件。

[0040] 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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

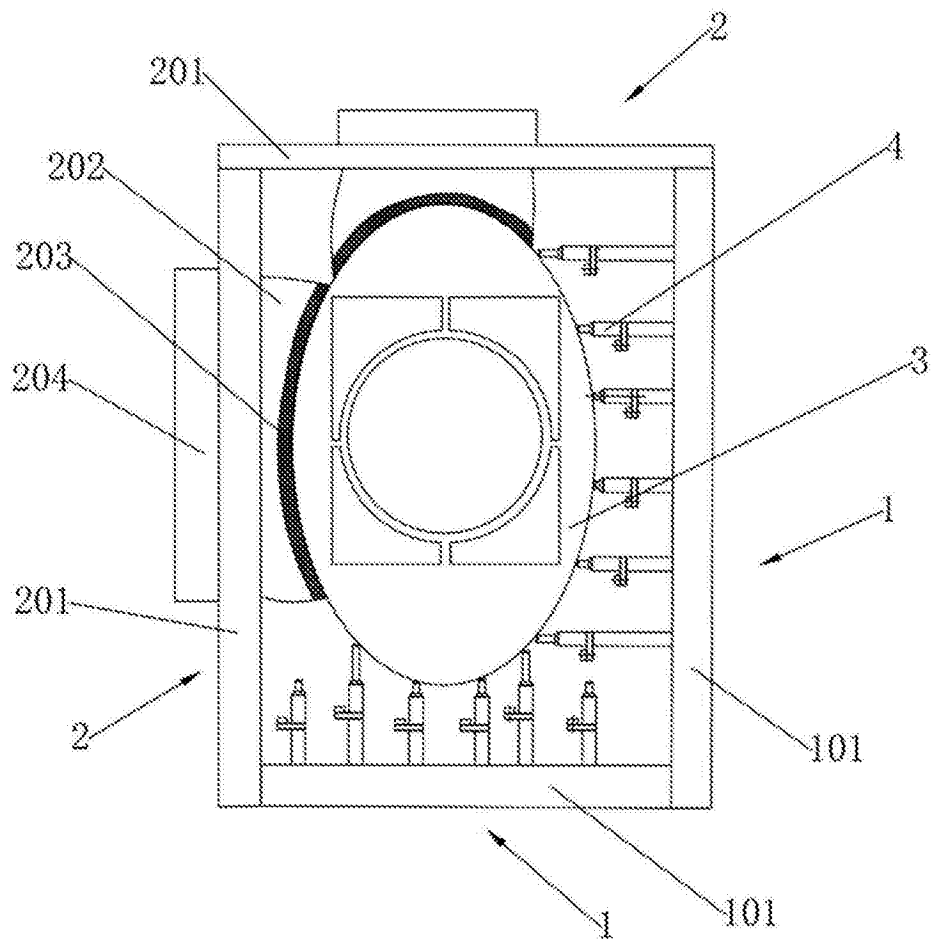


图1

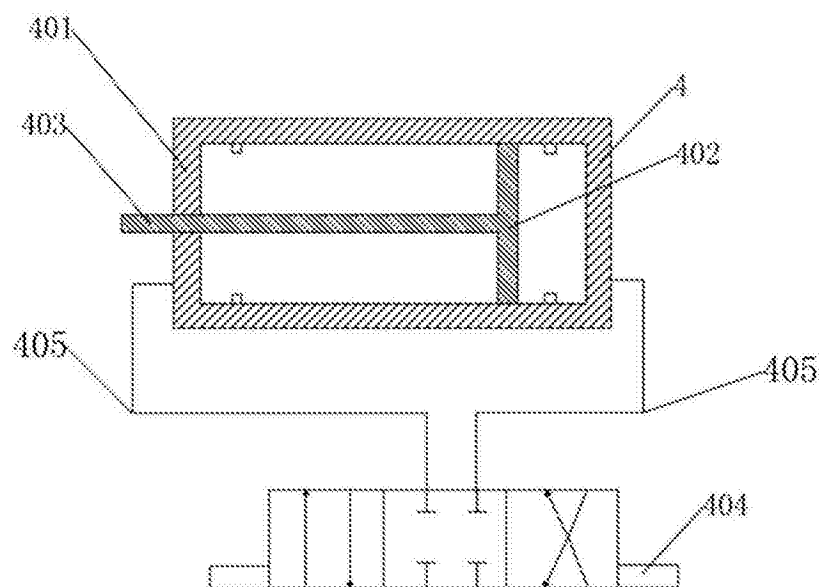


图2

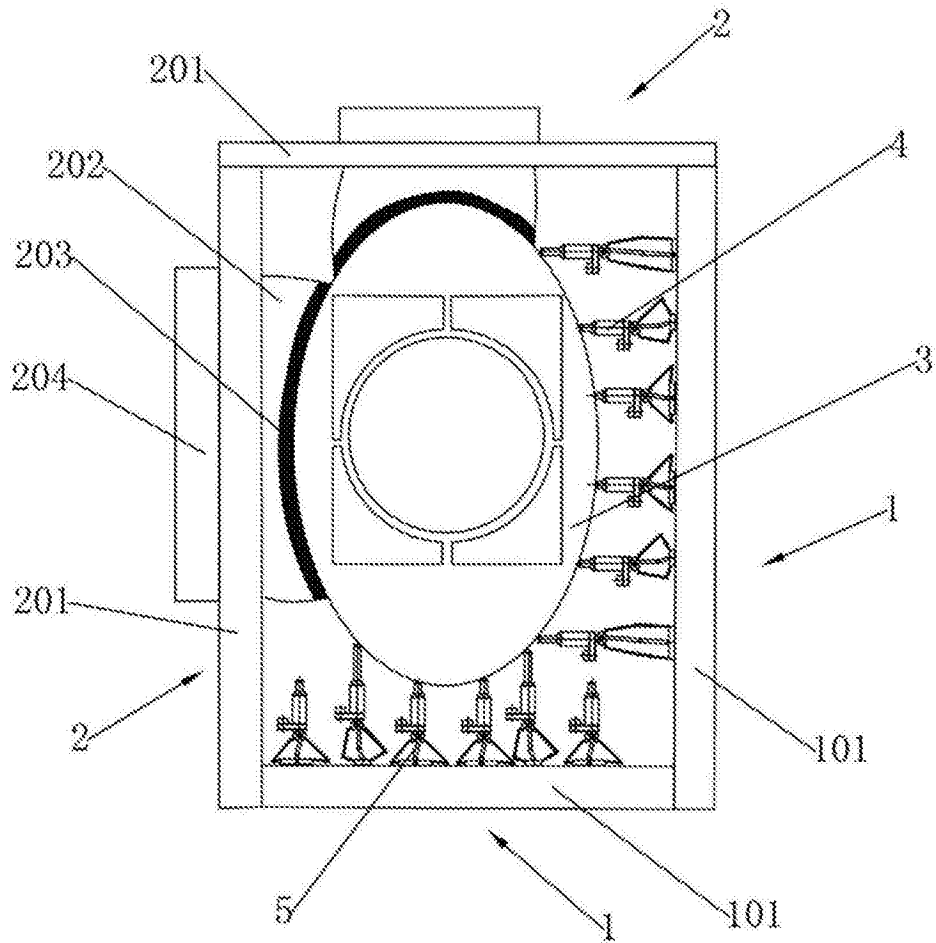


图3

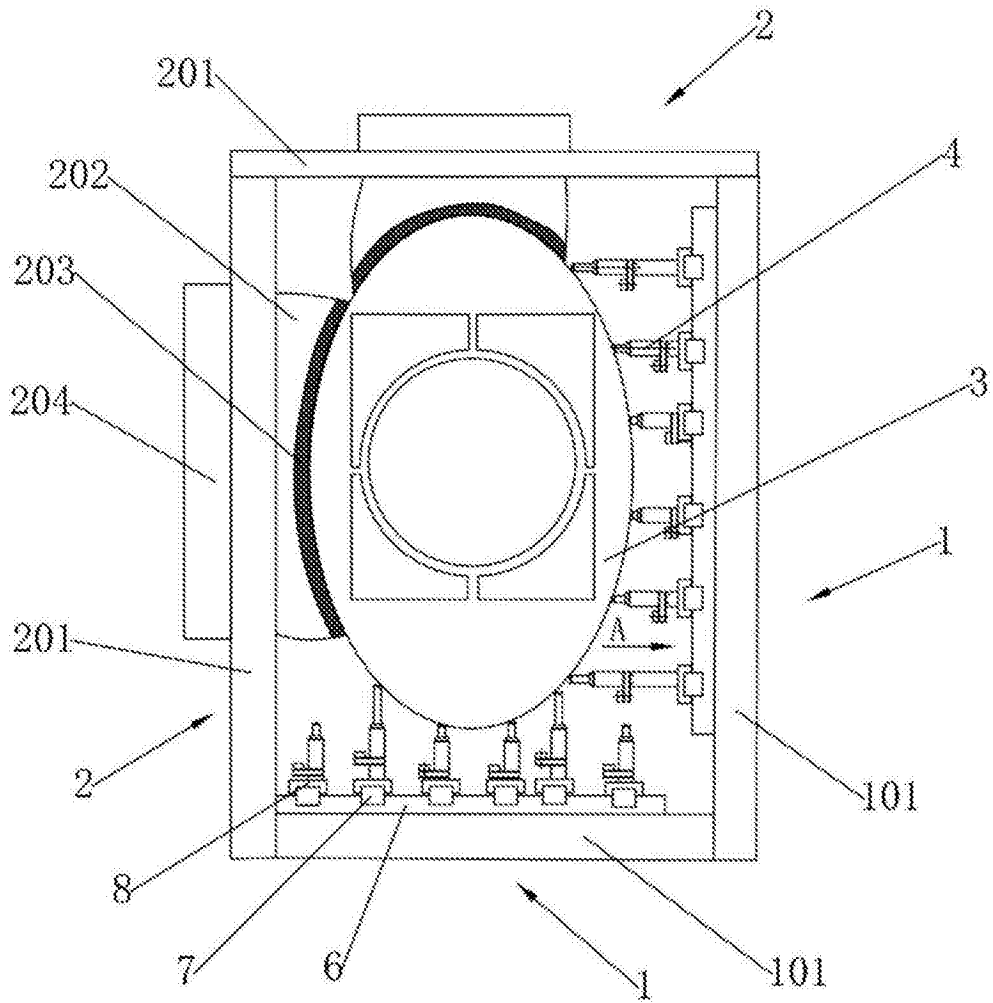


图4

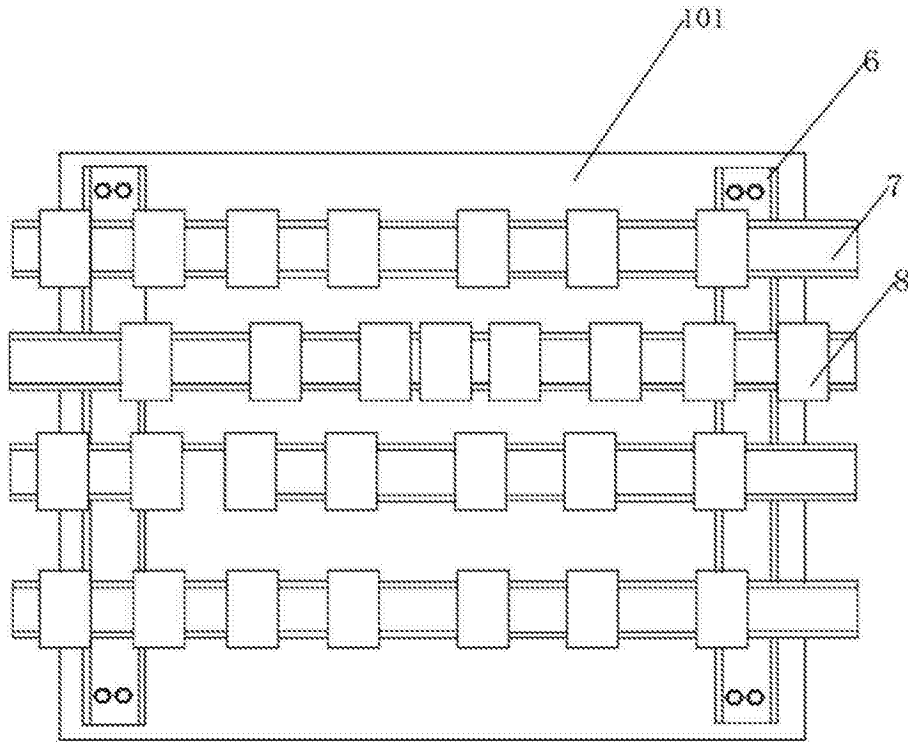


图5

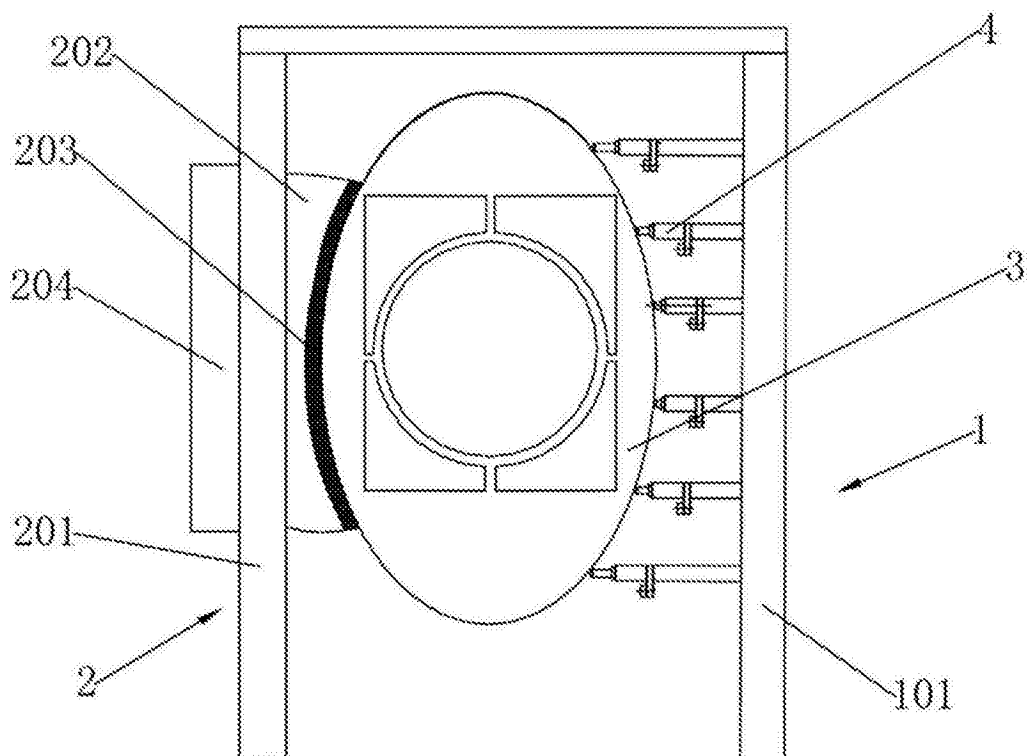


图6