

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103149442 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201310050544.4

(22) 申请日 2013.02.08

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 任万滨 陈宇 梁慧敏 薛升俊
崔黎

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int. Cl.

G01R 27/08 (2006.01)

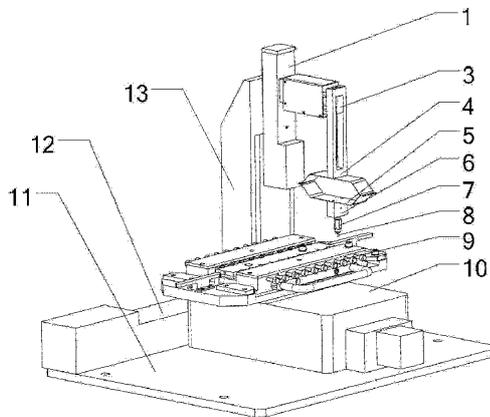
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

电触头材料接触电阻自动测试装置

(57) 摘要

电触头材料接触电阻自动测试装置,涉及电触头材料接触电阻测试装置。它为了解决目前没有可自动控制接触压力、支持多触头连续测量的电触头材料接触电阻测试装置。纵向和横向滑台均设置在机座的上表面上;纵向滑台通过横向与纵向滑台连接件与横向滑台相连;横向与纵向滑台连接件的上端固定设置有竖直滑台;竖直滑台上固定设置有压力传感器;压力传感器连接件的两端分别与弹性元件和压力传感器相连;探针通过探针夹具装设在探针夹具连接件上;多触头夹具体固定设置在纵向滑台的上表面上;待测电触头固定装设在多触头夹具体上;它实现了对触头接触力的自动控制和多个触头的接触电阻的连续测量,具有测量准确、操作方便,效率高的优点。



1. 电触头材料接触电阻自动测试装置,其特征在于它包括竖直滑台(1)、控制组件(2)、压力传感器(3)、压力传感器连接件(4)、弹性元件(5)、探针夹具连接件(6)、探针夹具(7)、探针(8)、多触头夹具体(9)、纵向滑台(10)、机座(11)、横向滑台(12)和横向与纵向滑台连接件(13);所述弹性元件(5)采用六棱形环状弹性元件;所述纵向滑台(10)和横向滑台(12)均设置在机座(11)的上表面上;所述横向滑台(12)沿机座(11)一条侧边设置;纵向滑台(10)与横向滑台(12)垂直设置;纵向滑台(10)通过横向与纵向滑台连接件(13)与横向滑台(12)相连;所述横向与纵向滑台连接件(13)的上端固定设置有竖直滑台(1);竖直滑台(1)上固定设置有压力传感器(3);所述压力传感器连接件(4)的一端与弹性元件(5)的一个侧壁固定连接;所述压力传感器连接件(4)的另一端与压力传感器(3)相连接;所述弹性元件(5)的与固定有压力传感器连接件(4)的侧壁相对的侧壁上固定设置有探针夹具连接件(6);所述探针(8)通过探针夹具(7)装设在探针夹具连接件(6)上;所述多触头夹具体(9)固定设置在纵向滑台(10)的上表面上;待测电触头固定装设在多触头夹具体(9)上;所述探针(8)与装有待测电触头的多触头夹具体(9)相对设置;所述压力传感器(3)的压力传感信号输出端与控制组件(2)的压力传感信号输入端相连;所述控制组件(2)的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端分别连接横向滑台(12)的横向滑台控制信号输入端和纵向滑台(10)的纵向滑台控制信号输入端;所述控制组件(2)的竖直滑台控制信号输出端与竖直滑台(1)的竖直滑台控制信号输入端相连。

2. 根据权利要求1所述的电触头材料接触电阻自动测试装置,其特征在于控制组件(2)包括单片机控制器(2-1)、可编程控制器(2-2)、模数转换器(2-3)、数模转换器(2-4)、四线法电压检测器(2-5)和四线法电流检测器(2-6);所述单片机控制器(2-1)的模数转换数据输入端与模数转换器(2-3)的模数转换数据输出端相连;模数转换器(2-3)的压力传感数据信号输入端即为控制组件(2)的压力传感信号输入端;模数转换器(2-3)的电压检测数据信号输入端和电流检测数据信号输入端分别连接四线法电压检测器(2-5)的电压检测数据信号输出端和四线法电流检测器(2-6)的电流检测数据信号输出端;所述单片机控制器(2-1)的电流检测控制信号输出端与数模转换器(2-4)的电流检测控制信号输入端相连;数模转换器(2-4)的电流检测控制信号输出端与四线法电流检测器(2-6)的电流检测控制信号输入端相连;所述单片机控制器(2-1)的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端即为所述控制组件(2)的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端;所述单片机控制器(2-1)的控制数据信号输出输入端与可编程控制器(2-2)的控制数据信号输出输入端相连;可编程控制器(2-2)的竖直滑台控制信号输出端即为所述控制组件(2)的竖直滑台控制信号输出端。

3. 根据权利要求2所述的电触头材料接触电阻自动测试装置,其特征在于控制组件(2)还包括显示器(2-7);所述显示器(2-7)的显示数据输入端与单片机控制器(2-1)的显示数据输出端相连。

4. 根据权利要求1所述的电触头材料接触电阻自动测试装置,其特征在于多触头夹具体(9)包括夹具基座(9-1)、夹具体(9-2)、四块挡板(9-3)、导电板(9-4)、两根接线柱(9-5)和N个相同的夹具组件;所述N的取值范围为大于或等于4的偶数;所述夹具体(9-2)通过四块挡板(9-3)固定装设在夹具基座(9-1)上表面上;所述沿夹具体(9-2)长度方向的中心轴线处设置有导电板(9-4);所述导电板(9-4)沿宽度方向的两条侧边上分别

设置有一个接线柱 (9-5) ;所述导电板 (9-4) 沿长度方向的两条侧边上分别对称设置有 $N/2$ 个 V 形卡槽 ;所述 N 个夹具组件分别固定装设在夹具体 (9-2) 上的夹具组件槽内 ;所述 N 个夹具组件均分为两组 ;所述每个夹具组件分别对应一个 V 形卡槽 ;所述夹具组件包括 T 形夹具头 (9-6)、夹具弹簧 (9-7) 和操作手柄 (9-8) ;所述夹具弹簧 (9-7) 设置在 T 形夹具头 (9-6) 和操作手柄 (9-8) 之间 ;操作手柄 (9-8) 通过夹具弹簧 (9-7) 实现 T 形夹具头 (9-6) 动作。

电触头材料接触电阻自动测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电触头材料接触电阻测试装置。

背景技术

[0002] 用于开关、继电器、电气连接及电气接插元件的电接触材料,又称电触头材料。一般分强电用触头材料和弱电用触头材料两种。电触头材料是我国发电、输配电和用电设备的关键功能材料和重要基础材料,应用和涉及的领域极其广泛,其产品质量或其技术水平直接影响甚至制约我国诸多领域和行业的高端产品的发展。

[0003] 所谓接触电阻,即两个紧密接触的联结对流过的电流的阻碍,无论是精细的 IC 插座还是粗大的螺栓固定的汇流排连接均存在着接触电阻。接触电阻是评价机电元件连接性能和可靠性的重要依据。接触电阻的存在,增加了导体在通电时的损耗,使接触处的温度升高,其值的大小直接影响回路正常工作时的载流能力。因此,接触电阻的数值是对回路进行检修、质量验收的一项重要数据。

[0004] 目前国外电触点材料制造商的专业试验室如日本田中公司、美国领先大都克公司均具有测试铆钉式触点材料冷态接触电阻的专用化测试仪器,其自动化程度高、测试精度高的特点为触头材料的深层次开发及工艺环节的发展提供了试验验证条件与保障条件。我国国家标准 GB/T15078-1994《贵金属电触点材料接触电阻的测量方法》规定了贵金属及其合金电触点材料接触电阻的测量方法(静态接触),并适用于其他金属及合金电触点材料的使用,但未开展相关实用的自动化测试设备的研发。电器触头的接触电阻与其接触面情况相关,包括实际接触面积,接触表面材质等。而当触头受到外界压力时,会使触头表面产生形变,改变触头实际接触面积,从而改变接触电阻。电器触头材料静接触特性即电器触头压力与接触电阻的变化规律。目前没有可自动控制接触压力、支持多触头连续测量的用于分析电器触头压力与接触电阻的变化规律的装置。

发明内容

[0005] 本发明为了解决目前没有可自动控制接触压力、支持多触头连续测量的电触头材料接触电阻测试装置;而提出的电触头材料接触电阻自动测试装置。

[0006] 电触头材料接触电阻自动测试装置,它包括竖直滑台、控制组件、压力传感器、压力传感器连接件、弹性元件、探针夹具连接件、探针夹具、探针、多触头夹具体、纵向滑台、机座、横向滑台和横向与纵向滑台连接件;所述弹性元件采用六棱形环状弹性元件;所述纵向滑台和横向滑台均设置在机座的上表面上;所述横向滑台沿机座一条侧边设置;纵向滑台与横向滑台垂直设置;纵向滑台通过横向与纵向滑台连接件与横向滑台相连;所述横向与纵向滑台连接件的上端固定设置有竖直滑台;竖直滑台上固定设置有压力传感器;所述压力传感器连接件的一端与弹性元件的一个侧壁固定连接;所述压力传感器连接件的另一端与压力传感器相连接;所述弹性元件的与固定有压力传感器连接件的侧壁相对的侧壁上固定设置有探针夹具连接件;所述探针通过探针夹具装设在探针夹具连接件上;所述多触

头夹具体固定设置在纵向滑台的上表面上；待测电触头固定装设在多触头夹具体上；所述探针与装有待测电触头的多触头夹具体相对设置；所述压力传感器的压力传感信号输出端与控制组件的压力传感信号输入端相连；所述控制组件的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端分别连接横向滑台的横向滑台控制信号输入端和纵向滑台的纵向滑台控制信号输入端；所述控制组件的竖直滑台控制信号输出端与竖直滑台的竖直滑台控制信号输入端相连。

[0007] 本发明实现了对触头接触力的自动控制和对多个触头的接触电阻的连续测量，具有测量准确、操作方便，效率高的优点。

附图说明

[0008] 图 1 为本申请所述电触头材料接触电阻自动测试装置的结构示意图；图 2 为具体实施方式二所述控制组件 2 的模块结构示意图；图 3 为具体实施方式三所述控制组件 2 的模块结构示意图；图 4 为多触头夹具体 9 的结构示意图。

具体实施方式

[0009] 具体实施方式一：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式所述电触头材料接触电阻自动测试装置，它包括竖直滑台 1、控制组件 2、压力传感器 3、压力传感器连接件 4、弹性元件 5、探针夹具连接件 6、探针夹具 7、探针 8、多触头夹具体 9、纵向滑台 10、机座 11、横向滑台 12 和横向与纵向滑台连接件 13；所述弹性元件 5 采用六棱形环状弹性元件；所述纵向滑台 10 和横向滑台 12 均设置在机座 11 的上表面上；所述横向滑台 12 沿机座 11 一条侧边设置；纵向滑台 10 与横向滑台 12 垂直设置；纵向滑台 10 通过横向与纵向滑台连接件 13 与横向滑台 12 相连；所述横向与纵向滑台连接件 13 的上端固定设置有竖直滑台 1；竖直滑台 1 上固定设置有压力传感器 3；所述压力传感器连接件 4 的一端与弹性元件 5 的一个侧壁固定连接；所述压力传感器连接件 4 的另一端与压力传感器 3 相连接；所述弹性元件 5 的与固定有压力传感器连接件 4 的侧壁相对的侧壁上固定设置有探针夹具连接件 6；所述探针 8 通过探针夹具 7 装设在探针夹具连接件 6 上；所述多触头夹具体 9 固定设置在纵向滑台 10 的上表面上；待测电触头固定装设在多触头夹具体 9 上；所述探针 8 与装有待测电触头的多触头夹具体 9 相对设置；所述压力传感器 3 的压力传感信号输出端与控制组件 2 的压力传感信号输入端相连；所述控制组件 2 的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端分别连接横向滑台 12 的横向滑台控制信号输入端和纵向滑台 10 的纵向滑台控制信号输入端；所述控制组件 2 的竖直滑台控制信号输出端与竖直滑台 1 的竖直滑台控制信号输入端相连。

[0010] 具体实施方式二：结合图 2 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一不同点在于控制组件 2 包括单片机控制器 2-1、可编程控制器 2-2、模数转换器 2-3、数模转换器 2-4、四线法电压检测器 2-5 和四线法电流检测器 2-6；所述单片机控制器 2-1 的模数转换数据输入端与模数转换器 2-3 的模数转换数据输出端相连；模数转换器 2-3 的压力传感数据信号输入端即为控制组件 2 的压力传感信号输入端；模数转换器 2-3 的电压检测数据信号输入端和电流检测数据信号输入端分别连接四线法电压检测器 2-5 的电压检测数据信号输出端和四线法电流检测器 2-6 的电流检测数据信号输出端；所述单片机控制器 2-1 的

电流检测控制信号输出端与数模转换器 2-4 的电流检测控制信号输入端相连;数模转换器 2-4 的电流检测控制信号输出端与四线法电流检测器 2-6 的电流检测控制信号输入端相连;所述单片机控制器 2-1 的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端即为所述控制组件 2 的横向滑台控制信号输出端和纵向滑台控制信号输出端;所述单片机控制器 2-1 的控制数据信号输出输入端与可编程控制器 2-2 的控制数据信号输出输入端相连;可编程控制器 2-2 的竖直滑台控制信号输出端即为所述控制组件 2 的竖直滑台控制信号输出端。其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0011] 具体实施方式三:结合图 3 说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式二不同点在于控制组件 2 还包括显示器 2-7;所述显示器 2-7 的显示数据输入端与单片机控制器 2-1 的显示数据输出端相连。其它组成和连接方式与具体实施方式二相同。

[0012] 具体实施方式四:结合图 4 说明本实施方式,本实施方式与具体实施方式一不同点在于多触头夹具体 9 包括夹具基座 9-1、夹具体 9-2、四块挡板 9-3、导电板 9-4、两根接线柱 9-5 和 N 个相同的夹具组件;所述 N 的取值范围为大于或等于 4 的偶数;所述夹具体 9-2 通过四块挡板 9-3 固定装设在夹具基座 9-1 上表面上;所述沿夹具体 9-2 长度方向的中心轴线处设置有导电板 9-4;所述导电板 9-4 沿宽度方向的两条侧边上分别设置有一个接线柱 9-5;所述导电板 9-4 沿长度方向的两条侧边上分别对称设置有 N/2 个 V 形卡槽;所述 N 个夹具组件分别固定装设在夹具体 9-2 上的夹具组件槽内;所述 N 个夹具组件均分为两组;所述每个夹具组件分别对应一个 V 形卡槽;所述夹具组件包括 T 形夹具头 9-6、夹具弹簧 9-7 和操作手柄 9-8;所述夹具弹簧 9-7 设置在 T 形夹具头 9-6 和操作手柄 9-8 之间;操作手柄 9-8 通过夹具弹簧 9-7 实现 T 形夹具头 9-6 动作。其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0013] 附图 1 中竖直滑台 1 采用 IAI 公司生产的型号为 TX-28L 的滑台。

[0014] 附图 1 中横向滑台 12 采用 IAI 公司生产的型号为 RCP2-SA5C 的滑台。

[0015] 附图 1 中纵向滑台 10 采用北京科盈创拓科技发展有限公司的型号为 LY111DPY50M-F 滑台。

[0016] 附图 1 中压力传感器 3 采用 HBM 公司生产的型号为 PW4MC3 的压力传感器。

[0017] 附图 2 中探针夹具连接件 6 采用 HAITAN 公司生产的型号为 GH-201 的水平式快速夹具。

[0018] 工作过程及原理:

[0019] 所述竖直滑台 1、压力传感器 3、压力传感器连接件 4、弹性元件 5、探针夹具连接件 6、探针夹具 7、探针 8 组成触头接触力控制装置,通过竖直滑台 1 对位移的控制实现对弹性元件 5 变形的控制,即实现对接触力的控制。在接触力控制过程中,压力传感器 3 测量接触力并反馈给控制组件 2,实现闭环控制。所述纵向滑台 10 和横向滑台 12 分别实现多触头夹具体 9 与探针 8 之间沿纵向和横向的相对移动,保证在多触头夹具体 9 上的各个触头都能与探针 8 准确接触。通过测得触头压力曲线,采用四线法接线方式测得电阻曲线,从而分析电器触头材料静接触特性,即电器触头压力与接触电阻的变化规律。所述夹具基座 9-1 与纵向滑台 10 通过螺栓连接。夹具体 9-2 在夹具基座 9-1 上的定位通过夹具基座 9-1 上的凹槽的侧面和限位面实现。所述的导电板 9-4 通过螺栓固连在夹具体 9-2 上,导电板 9-4 上的接线柱 9-5 方便接线。所述的夹具头 9-6 在夹具弹簧 9-7 的压力下将待测触头夹紧在

导电板 9-4 上相应的 V 形槽上,同时可以通过操纵操作手柄 9-82 实现待测触头的放入与取出。所述的夹具头 9-6 采用绝缘材料,从而实现待测触头与夹具基座 9-1 的绝缘。在装置装配完成后,需要对多触头夹具体 9 进行定位。具体实施方法如下,将探针 8 更换为带针尖的钢针,通过纵向滑台 10、横向滑台 12 和竖直滑台 1 的快动和微动将钢针的针尖逐个接触到导电板 9-4 上的各个 V 形卡槽的上表面的根部,并通过控制组件 2 记录下各个 V 形卡槽所需纵向滑台 10、横向滑台 12 的位移,完成定位。

[0020] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

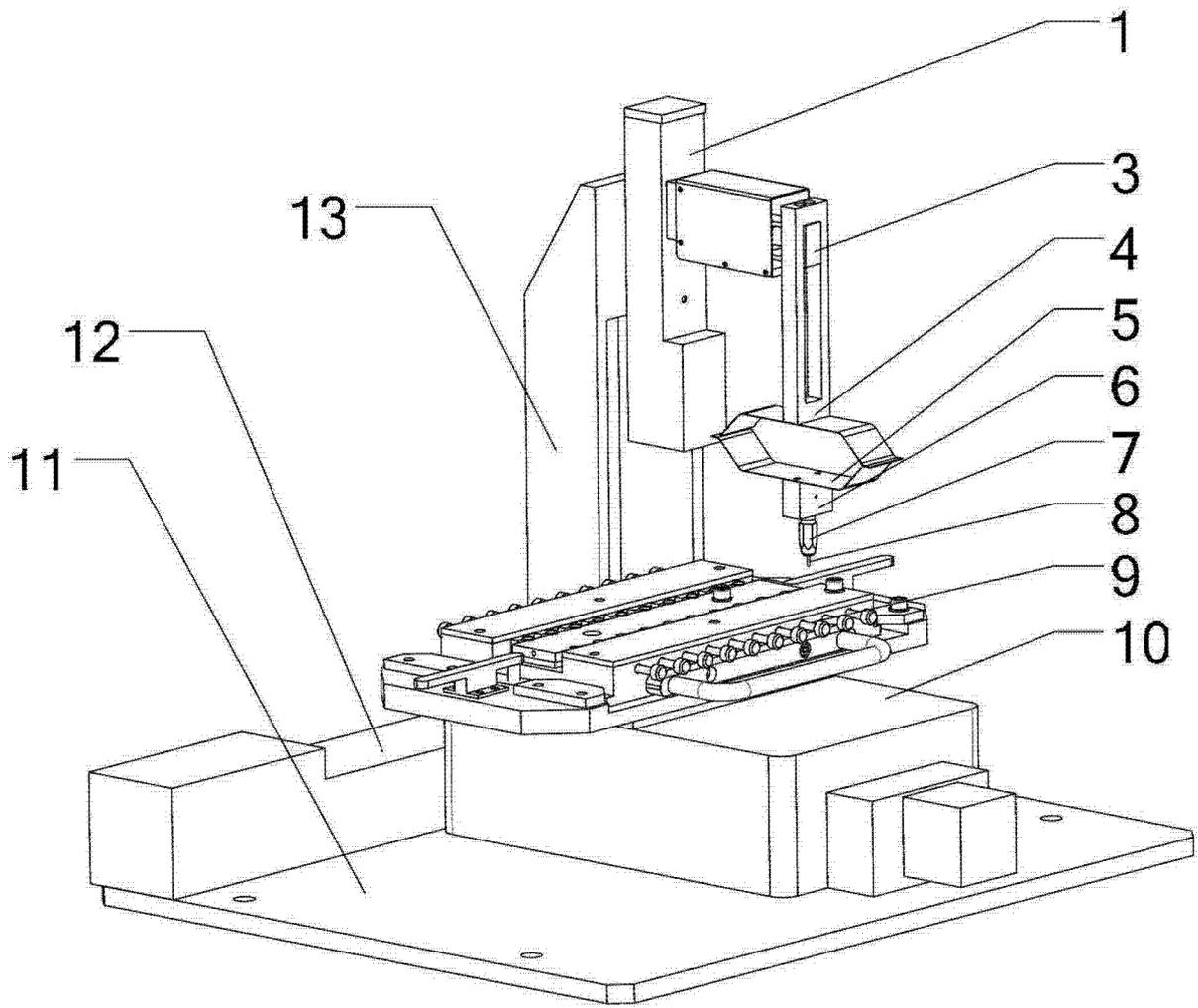


图 1

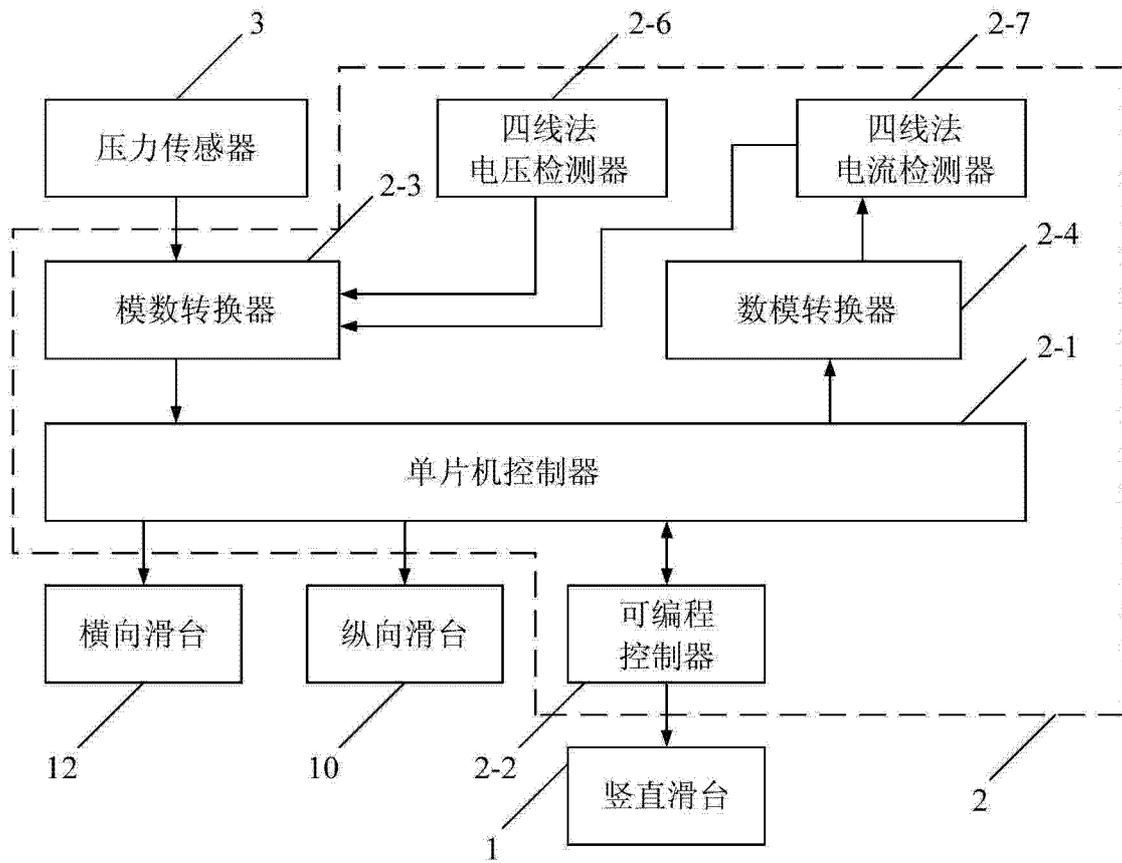


图 2

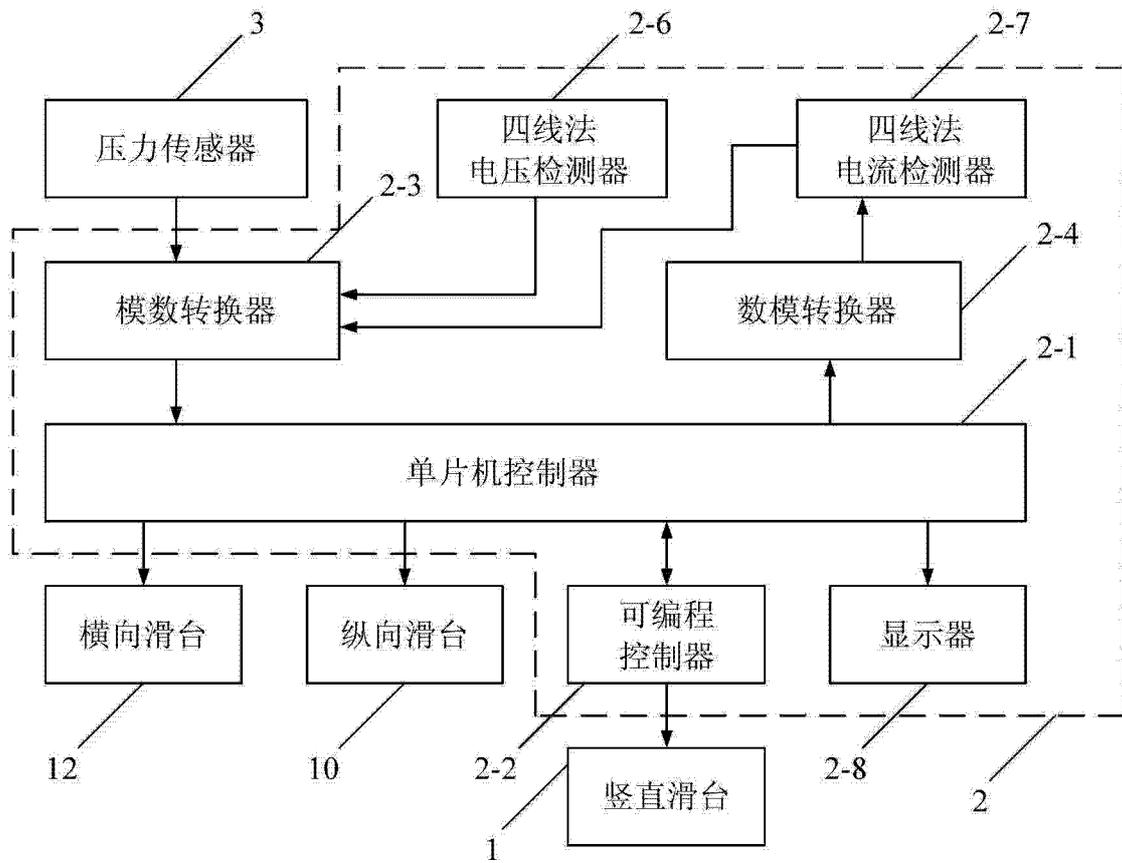


图 3

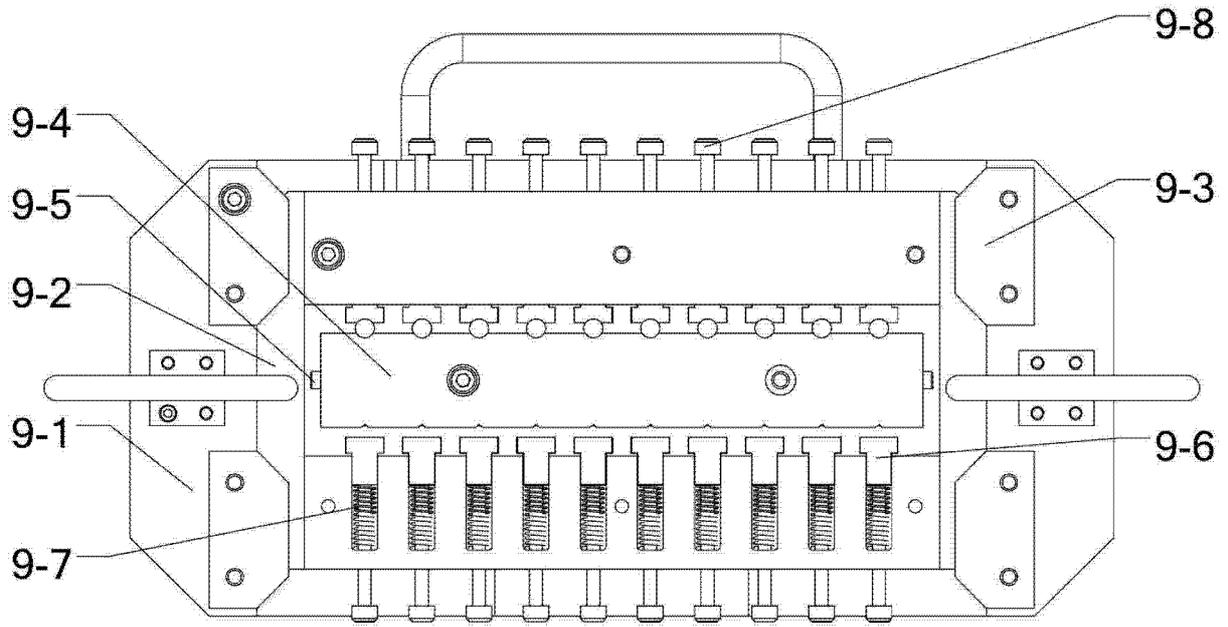


图 4