(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201688954 U
(45)授权公告日 2010.12.29

(21)申请号 201020160713.1

(22)申请日 2010.04.15

(73)专利权人 昆山弗尔赛能源有限公司
地址 江苏省昆山市玉山镇成功路 158 号

(72)发明人 徐麟 陈捷 沈军 张超 章波 陈凌云

(74)专利代理机构 上海百一领御专利代理事务所（普通合伙） 31243
代理人 马育麟

(51)Int.Cl.
G01M 3/26(2006.01)
B07C 5/00(2006.01)
B25J 9/14(2006.01)
B25J 15/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

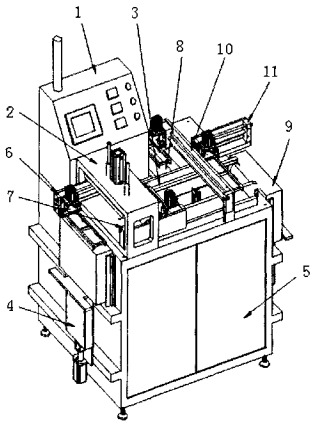
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

燃料电池双极板气密性测试系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种燃料电池双极板气密性测试系统，由供气系统、压装系统、测试夹具、自动进料系统、自动分拣系统、中央控制系统六大部分组成；中央控制系统安装在机架后背的控制箱内，机架右侧面安装有自动进料系统的供料机构，机架台面左边上安装有压装系统和测试夹具，右边上安装有自动分拣系统，中间设有流水线。机架上面安装有与自动分拣系统相连接的不合格品收料机构和不合格品收料机械手，合格品收料机构和合格品收料机械手；压装系统和测试夹具内分别安装有送料机械手和出料机械手。本实用新型能够高效、准确检测每组燃料电池双极板的氢气、空气和冷却剂流场的气密性，能够自动判断、分拣气密性检测结果合格和不合格的燃料电池双极板零部件，保证装堆双极板零部件质量。



CN 201688954 U

1. 一种燃料电池双极板气密性测试系统，由供气系统、压装系统、测试夹具、自动进料系统、自动分拣系统、中央控制系统六大部分组成；其特征在于：所述中央控制系统安装在机架 (5) 后背的控制箱 (1) 内，机架 (5) 右侧面安装有自动进料系统的供料机构 (4)，机架 (5) 台面左边上安装有压装系统和测试夹具 (2)，右边上安装有自动分拣系统，中间设有流水线 (3)。

2. 根据权利要求 1 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述压装系统由汽缸、线性轴承组成，内含工装定位机构与供检测的气流出口。

3. 根据权利要求 1 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述测试夹具 (2) 由与石墨双极板大小开口相同的树脂板构成，其中朝上的树脂板开有氢，空，及水流场的接口分别接供气系统的三个接口。

4. 根据权利要求 1 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述供料机构 (4) 由电机 (12)，丝杆，产品放置区组成，电机 (12) 输出轴与丝杆连接，丝杆通过传动螺母与放置区下面的叠放送料板 (13) 连接。

5. 根据权利要求 1 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述自动分拣系统内设有两个阻挡门，前阻挡门用于阻挡不合格的产品，后阻挡门用于阻挡合格的产品。

6. 根据权利要求 1 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述机架 (5) 上面安装有与自动分拣系统相连接的不合格品收料机构 (8) 和不合格品收料机械手 (10)，合格品收料机构 (9) 和合格品收料机械手 (11)；所述压装系统和测试夹具 (2) 内分别安装有送料机械手 (6) 和出料机械手 (7)。

7. 根据权利要求 6 所述的燃料电池双极板气密性测试系统，其特征在于：所述不合格品收料机械手 (10)，合格品收料机械手 (11)，送料机械手 (6)，出料机械手 (7) 均由无杆汽缸 (14)、上下汽缸 (15)，真空吸盘 (17) 组成，无杆汽缸 (14) 的缸体上固定连接上下汽缸 (15)，上下汽缸 (15) 下面连接有提料支架 (16)，提料支架 (16) 下面设有真空吸盘 (17)。

燃料电池双极板气密性测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于检测质子交换膜燃料电池双极板气密性的系统，尤其是一种可以同时对双极板上的水流场、氢气流场及空气流场进行气密性测试的系统。

背景技术

[0002] 随着质子交换膜燃料电池技术的不断完善和发展，以及其在汽车上的成功应用，质子交换膜燃料电池发动机被认为是替代传统内燃机发动机的新型清洁能源发动机。一般车用质子交换膜燃料电池堆有几十至几百节单电池组成，而每节单电池主要由石墨双极板和膜电极组成，电池中的密封结构将电池阻隔分成氢气、冷却剂及空气三个各自独立的腔体。三个腔体气密性的好坏直接影响燃料电池能否安全使用，并影响到其发电性能。

[0003] 燃料电池中的腔体主要由双极板、膜电极及密封结构组成，各零部件气密性的好坏直接影响到燃料电池单电池或电堆气密性的好坏。因此，非常有必要对燃料电池各零部件进行气密性检验。然而目前还没有类似可以用于燃料电池零部件气密性检测的系统、设备或方法。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是要提供一种燃料电池双极板气密性测试系统，该测试系统，可以同时对双极板上的水流场、氢气流场及空气流场进行气密性测试，能够自动判断燃料电池双极板零部件气密性是否合格，并能够对检测结果合格和不合格的燃料电池双极板零部件进行自动分拣。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是：一种燃料电池双极板气密性测试系统，由供气系统、压装系统、测试夹具、自动进料系统、自动分拣系统、中央控制系统六大部分组成；中央控制系统安装在机架后背的控制箱内，机架右侧面安装有自动进料系统的供料机构，机架台面左边上安装有压装系统和测试夹具，右边上安装有自动分拣系统，中间设有流水线。

[0006] 压装系统由汽缸、线性轴承组成，内含工装定位机构与供检测的气流出口。

[0007] 测试夹具由与石墨双极板大小开口相同的树脂板构成，其中朝上的树脂板开有氢，空，及水流场的接口分别接供气系统的三个接口。

[0008] 供料机构由电机，丝杆，产品放置区组成，电机输出轴与丝杆连接，丝杆通过传动螺母与放置区下面的叠放送料板连接。

[0009] 自动分拣系统内设有两个阻挡门，前阻挡门用于阻挡不合格的产品，后阻挡门用于阻挡合格的产品。

[0010] 机架上面安装有与自动分拣系统相连接的不合格品收料机构和不合格品收料机械手，合格品收料机构和合格品收料机械手；压装系统和测试夹具内分别安装有送料机械手和出料机械手。

[0011] 不合格品收料机械，合格品收料机械手，送料机械手，出料机械手均由无杆汽缸、

上下汽缸，真空吸盘组成，无杆汽缸的缸体上固定连接上下汽缸，上下汽缸下面连接有提料支架，提料支架下面设有真空吸盘。

[0012] 本实用新型的有益效果是：本实用新型能够高效、准确检测每组燃料电池双极板的氢气、空气和冷却剂流场的气密性，能够自动判断、分拣气密性检测结果合格和不合格的燃料电池双极板零部件，保证装堆双极板零部件质量。

附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型的结构框图；

[0014] 图 2 是本实用新型的结构立体图；

[0015] 图 3 是供气系统原理图；

[0016] 图 4 是供料机构立体图；

[0017] 图 5 是机械手结构立体图。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例，进一步阐述本实用新型的实施方式。应理解，这些实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。此外应理解，在阅读了本实用新型讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0019] 如图 1 所示，本实用新型的燃料电池双极板气密性测试系统由供气系统、压装系统、测试夹具、自动进料系统、自动分拣系统、中央控制系统六大部分组成。

[0020] 如图 2 所示，中央控制系统安装在机架 5 后背的控制箱 1 内，机架 5 右侧面安装有自动进料系统的供料机构 4，机架 5 台面左边上安装有压装系统和测试夹具 2，右边上安装有自动分拣系统，中间设有流水线 3。

[0021] 一．供气系统

[0022] 1. 供气系统原理图（图 3）

[0023] 供气系统包括减压阀 18，进气电磁阀 19，压力传感器 20，流量计 21，待测流场电磁阀 22，排气电磁阀 23。其中，减压阀减压范围：入口 3-20bar，出口 0-0.5bar；压力传感器压力传感范围：0-1.6bar；流量计计量范围：0-0.02ml/min。

[0024] 2. 供气系统工作原理

[0025] 打开进气电磁阀 19 和其中一路待测流场电磁阀 22，关闭其他电磁阀 22，给待测流场注入 0.5Bbar 氮气，再关闭进气电磁阀 19，观察压力表数据，在 60S 数据不变表示该待测流场气密性合格。

[0026] 二．压装系统

[0027] 压装系统要由汽缸、线性轴承组成。内含工装定位机构与供检测的气流出口。压装系统和测试夹具 2 内分别安装有送料机械手 6 和出料机械手 7。

[0028] 三．测试夹具

[0029] 由和石墨双极板大小开口相同树脂板构成，其中朝上的树脂板开有氢，空，及水流场的接口分别接供气系统的三个接口。

[0030] 四．自动进料系统

[0031] 供料机构如图 4 所示，主要由电机 12，丝杆，产品放置区组成。电机 12 输出轴与丝杆连接，丝杆通过传动螺母与放置区下面的叠放送料板 13 连接。产品放置区可叠放 100 片产品。对供料机构，每取出一片产品，电机 12 控制产品上移一片厚度的距离。

[0032] 五．自动分拣系统

[0033] 流水线 3 为运送检测完的产品。内有两个阻挡门，前阻挡门阻挡不合格的产品，后阻挡门阻挡合格的产品。

[0034] 机架 5 上面安装有与自动分拣系统相连接的不合格品收料机构 8 和不合格品收料机械手 10，合格品收料机构 9 和合格品收料机械手 11。

[0035] 如图 5 所示，不合格品收料机械手 10，合格品收料机械手 11，送料机械手 6，出料机械手 7 均由无杆汽缸 14、上下汽缸 15，真空吸盘 17 组成，无杆汽缸 14 的缸体上固定连接上下汽缸 15，上下汽缸下面连接有提料支架 16，提料支架 16 下面设有真空吸盘 17。真空吸盘 17 可抓放产品，无杆汽缸 14 可如图中箭头所示方向运动。

[0036] 六．中央控制系统

[0037] 如图 1 所示中央控制系统是整合和控制供气系统、压装系统、测试夹具、自动进料系统、自动分拣系统五部分使其能正常工作。

[0038] 具体工作流程：

[0039] (1) 供料机构上升一片产品厚度的距离。

[0040] (2) 进料机械手抓取产品，放入压合检测机构内，定位好，退出等待。

[0041] (3) 压合机构下压压紧产品，通气，时间到后上提，并把最后的气压值反馈，由机器判断是否合格

[0042] (4) 出料机械手进入取出产品，放入流水线上

[0043] (5) 产品由流水线带动，如不合格，则遇第一个阻挡门阻挡，手工取出。

[0044] (6) 如产品合格，则遇第二个阻挡门阻挡，手工取出。

[0045] (7) 循环直至供料机构上无产品，并报警。

[0046] 具体实施案例：

[0047] (1) 设定程序先给氢气场进气 0.5Bbr20 秒后大于 0.49Bbr，合格，排气；再依次分别给水场和空场设定进气 0.5Bbr20 秒后大于 0.49Bbr，合格，排气。

[0048] (2) 供料机构装入 50 片石墨双极板。

[0049] (3) 按下按钮开关。

[0050] (4) 产品由流水线带动，如不合格，则遇第一个阻挡门阻挡，手工取出。

[0051] (5) 如产品合格，则遇第二个阻挡门阻挡，手工取出。

[0052] (6) 循环直至供料机构上无产品，并报警。

[0053] (7) 最后统计 50 片产品，合格 49 片，合格率 98％。

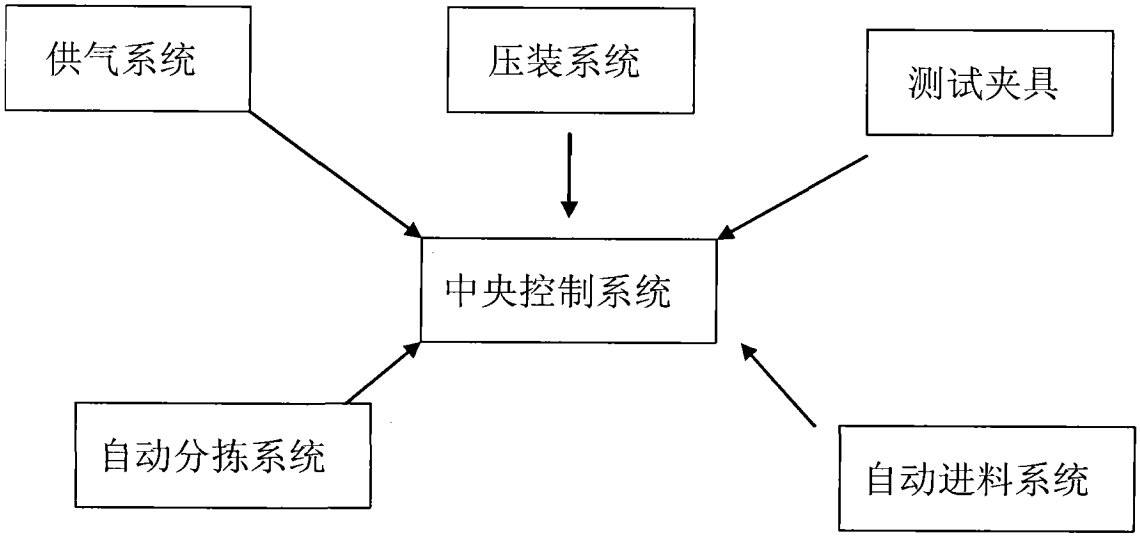


图 1

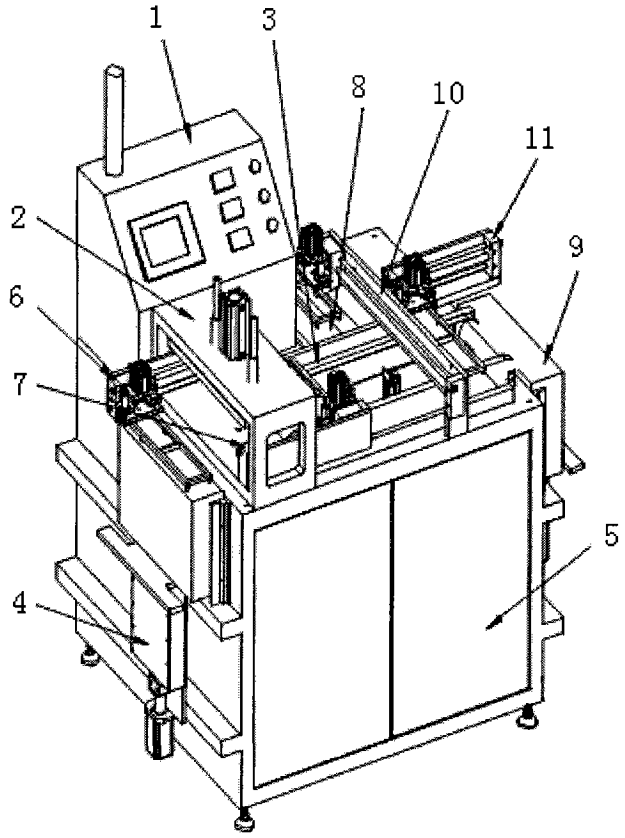


图 2

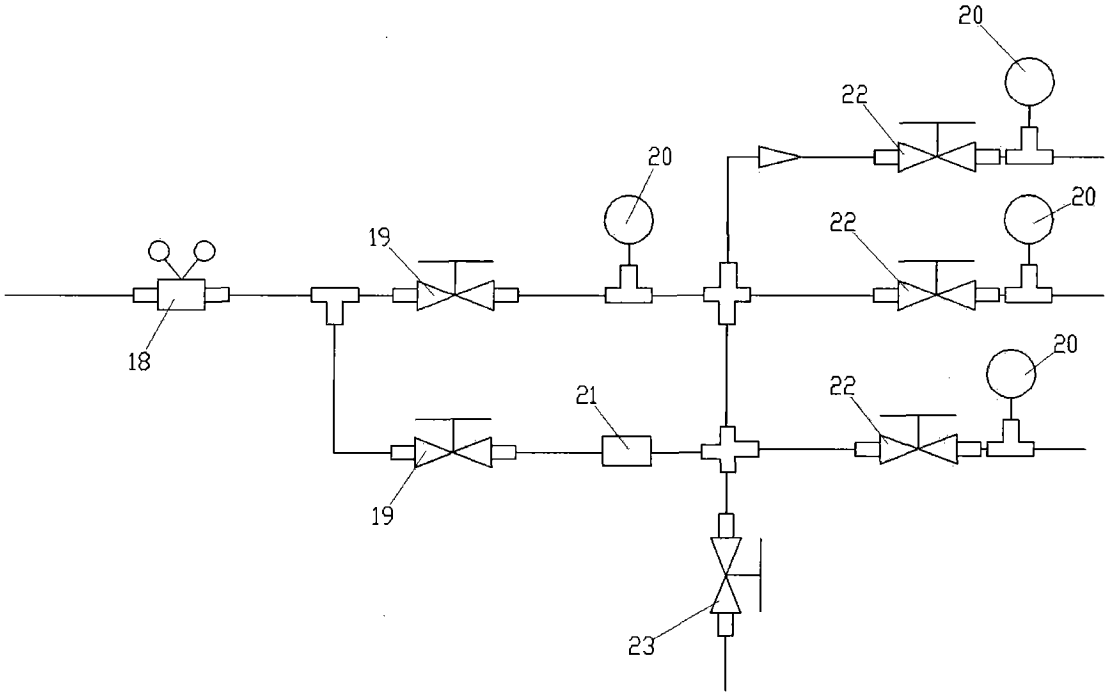


图 3

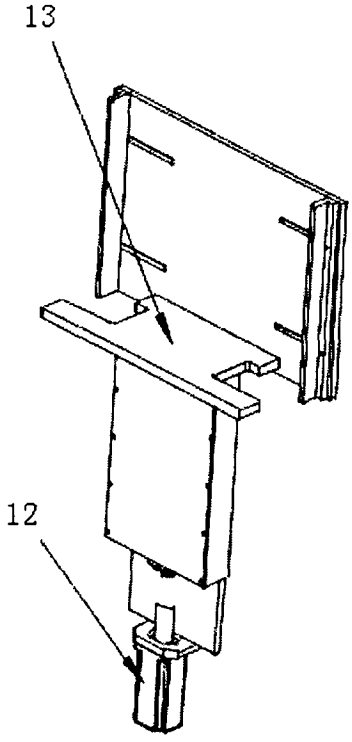


图 4

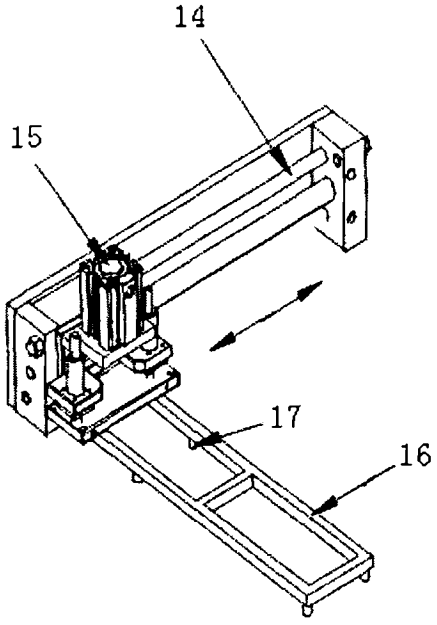


图 5