



(21)申请号 201620862553.2

(22)申请日 2016.08.10

(73)专利权人 惠州出入境检验检疫局检验检疫
综合技术中心

地址 516006 广东省惠州市仲恺大道277号

(72)发明人 赵海波 郭珩 孟祥玮 李芹
叶长青 姜春宝

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 陈卫 罗志宏

(51)Int.Cl.

G01R 31/36(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

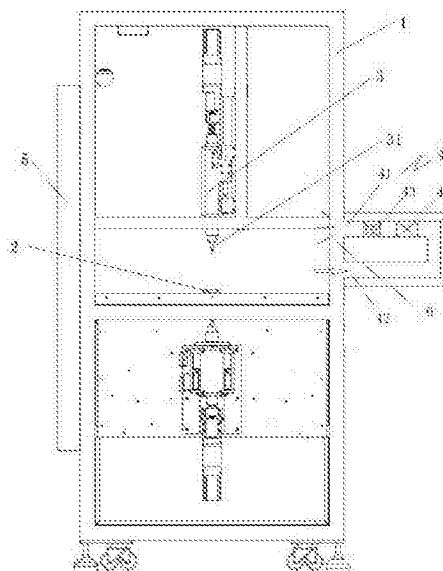
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

一种锂电池内部短路测试设备

(57)摘要

一种锂电池内部短路测试设备,包括箱体、固定夹具、挤压装置、热流循环装置以及控制器,通过控制器控制固定夹具、挤压装置以及热流循环装置工作;所述的固定夹具包括底座和固定盖;所述的底座内设有加热器,通过加热器调节固定夹具内的锂电池的温度;所述的挤压装置分别设置在固定夹具的上方和下方,通过固定夹具上方的挤压装置和固定夹具下方的挤压装置联合作用对固定夹具内的锂电池进行测试测试。本实用新型实用性强,测试精度高,有效的避免锂电池的温度与实际温度之间存在温差引起的测试数据不精准,从而影响对锂电池安全性能的测试和评估;降低温度差,提高测试效果,节约能耗;避免进入箱体内部的热能相对集中,影响测试效果。



1. 一种锂电池内部短路测试设备,包括设有进风口和出风口的箱体(1)、设置在箱体内用于放置锂电池的固定夹具(2)、设置在箱体内用于对锂电池进行测试的挤压装置(3)、设置在箱体侧壁且与箱体内连通的热流循环装置(4)以及与固定夹具、挤压装置以及热流循环装置连接的控制器(5),通过控制器(5)控制固定夹具、挤压装置以及热流循环装置工作;其特征在于,所述的固定夹具(2)包括固定在箱体上的底座(21)和设置在底座(21)上方且与底座相互匹配的固定盖(22);所述的底座(21)内设有加热器(211),通过加热器(211)调节固定夹具(2)内的锂电池的温度;所述的挤压装置(3)分别设置在固定夹具(2)的上方和下方,位于固定夹具(2)上方的挤压装置与固定夹具垂直,且位置与锂电池的位置相对应,位于固定夹具(2)下方的挤压装置的数量为一个以上,通过固定夹具上方的挤压装置和固定夹具下方的挤压装置联合作用对固定夹具内的锂电池进行测试测试。

2. 根据权利要求1所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的热流循环装置(4)包括设置在箱体内部的热流进口(41)和热流出口(42)、连接热流进口和热流出口的热流管(43)、设置在热流管内的发热器(44)以及风机(45)。

3. 根据权利要求2所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的箱体(1)内位于热流循环装置(4)的出风口处设有导流板(6)。

4. 根据权利要求3所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的底座(21)和固定盖(22)内均设有与挤压装置位置相匹配的测试孔(23),挤压装置(3)穿过测试孔(23)对固定夹具内的锂电池进行测试试验。

5. 根据权利要求4所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的挤压装置(3)内设有用于对锂电池进行测试的测试针(31)和设置在测试针上方用于感应测试针压力的压力感应器(32);所述的测试针(31)位于挤压装置的前端且其形状和大小与测试孔的形状和大小相匹配。

6. 根据权利要求5所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,位于固定夹具(2)下方的挤压装置的数量为一个或两个。

7. 根据权利要求6所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的固定夹具下方的挤压装置为一个,挤压装置设置在固定夹具的正下方;所述的固定夹具下方的挤压装置为两个,设置在固定夹具上方的挤压装置与固定夹具下方的挤压装置为两个之间呈Y字形结构分布。

8. 根据权利要求7所述的锂电池内部短路测试设备,其特征在于,所述的控制器(5)设置在箱体的侧壁,且所述的控制器(5)为PID控制器。

一种锂电池内部短路测试设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂电池测试技术领域,具体涉及一种锂电池内部短路测试设备。

背景技术

[0002] 锂电池作为一种高效能、环保的电源存储媒介,已经深入应用到各种电子产品、电动工具和交通设施中。但是,随着其应用范围的逐渐扩大,且单个锂电池的体积能量密度越来越高,容量越来越大,越来越容易发生较多的爆炸事故,其安全性能越来越受到人们的关注。因此,锂电池在生产后,需要进行锂电池进行内部短路测试试验,如挤压、针刺等一系列安全检测以确定锂电池满足安全标准规定。挤压试验时锂电池内部短路测试的一种,目前常用的测试试验采用单根钝针缓慢挤压电池外壳,引起其内部的变形,从而对锂电池的外形进行观察,对锂电池的温度和电压进行采集判断锂电池内部是否短路,以全面的测试锂电池的内部短路工况,从而判断锂电池的安全性能。采用单根钝针挤压锂电池进行内部短路测试的方法,虽然能够实现测试效果,但实践中发现,单根钝针挤压锂电池进行内部短路测试时不能全面的测试锂电池的性能,存在一定的判断误差。另外,由于固定锂电池的固定夹具不能对锂电池加热,因此,锂电池不能在不同温度环境下对锂电池进行安全性能测试,若使用外部设备对测试设备箱体内的温度进行控制,但是锂电池与箱体之间存在固定夹具,使得锂电池与箱体内的温度存在一定的温度差,影响性能。

[0003] 因此,如何克服现有的锂电池内部短路测试的不足,成为锂电池测试技术领域急需解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型要解决的技术问题是一种测试精度高,能够实时控制待测锂电池温度且节约能耗的锂电池内部短路测试设备。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用如下方案实现:一种锂电池内部短路测试设备,包括设有进风口和出风口的箱体、设置在箱体内用于放置锂电池的固定夹具、设置在箱体内用于对锂电池进行测试的挤压装置、设置在箱体侧壁且与箱体内连通的热流循环装置以及与固定夹具、挤压装置以及热流循环装置连接的控制器,通过控制器控制固定夹具、挤压装置以及热流循环装置工作;所述的固定夹具包括固定在箱体上的底座和设置在底座上方且与底座相互匹配的固定盖;所述的底座内设有加热器,通过加热器调节固定夹具内的锂电池的温度;所述的挤压装置分别设置在固定夹具的上方和下方,位于固定夹具上方的挤压装置与固定夹具垂直,且位置与锂电池的位置相对应,位于固定夹具下方的挤压装置的数量为一个以上,通过固定夹具上方的挤压装置和固定夹具下方的挤压装置联合作用对固定夹具内的锂电池进行测试测试。

[0006] 其中,所述的热流循环装置包括设置在箱体内部的热流进口和热流出口、连接热流进口和热流出口的热流管、设置在热流管内的发热器以及风机。

[0007] 其中,所述的箱体内部位于热流循环装置的出风口处设有导流板。

[0008] 其中,所述的底座和固定盖内均设有与挤压装置位置相匹配的测试孔,挤压装置穿过测试孔对固定夹具内的锂电池进行测试试验。

[0009] 其中,所述的挤压装置内设有用于对锂电池进行测试的测试针和设置在测试针上方用于感应测试针压力的压力感应器;所述的测试针位于挤压装置的前端且其形状和大小与测试孔的形状和大小相匹配。

[0010] 其中,位于固定夹具下方的挤压装置的数量为一个或两个。

[0011] 其中,所述的固定夹具下方的挤压装置为一个,挤压装置设置在固定夹具的正下方;所述的固定夹具下方的挤压装置为两个,设置在固定夹具上方的挤压装置与固定夹具下方的挤压装置为两个之间呈Y字形结构分布。

[0012] 其中,所述的控制器设置在箱体的侧壁,且所述的控制器为PID控制器。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有实用性强,测试精度高,通过多个挤压装置同时挤压锂电池外壳,然后根据挤压后的锂电池外壳变化以及采集的锂电池的温度变化和电压变化信息对锂电池的安全性能进行判断,能够更加全面的测试锂电池的内部短路工况,提高测试效果,减少测试误差,提高测试锂电池的安全性能精度;同时通过在固定夹具内设有加热器对锂电池的温度进行实时调整和控制,优化了固定夹具的结构,可以有效的避免锂电池的温度与实际温度之间存在温差引起的测试数据不精准,从而影响对锂电池安全性能的测试和评估;通过在箱体外设有热流循环装置实现箱体内部的热流循环流体,均衡箱体内部的温度,使得热能能够有效利用以及均衡箱体内部固定夹具之间的温度,降低温度差,提高测试效果,节约能耗;在热流循环装置的热流进口设有导流板,对进入箱体内部的热流进行引导,使得热流均匀的进入箱体内部,避免进入箱体内部的热能相对集中,影响测试效果。

附图说明

[0014] 图1 为实施例1的结构示意图。

[0015] 图2为实施例1的剖视图。

[0016] 图3为实施例1的俯视图。

[0017] 图4为实施例1的固定夹具的剖视图。

[0018] 图5为实施例1的挤压装置的结构示意图。

[0019] 图6为实施例1的挤压装置的爆炸图。

[0020] 图7为实施例2的剖视图。

[0021] 图8为实施例2的固定夹具的剖视图。

具体实施方式

[0022] 为了让本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图对本实用新型作进一步阐述。

[0023] 实施例1

[0024] 如图1至图6所示,一种锂电池内部短路测试设备,包括箱体1、设置在箱体内部用于放置锂电池的固定夹具2、设置在箱体内部用于对锂电池进行测试的挤压装置3、设置在箱体侧壁且与箱体内部连接的热流循环装置4以及用于控制固定夹具、挤压装置和热流循环装置连接的控制器5。所述的箱体1内部设有供外部气流进入箱体内部的进风口和供箱体内部热流流出

箱体的出风口,通过进风口和出风口实现箱体内的气流与外部流通。所述的控制器5与固定夹具2、挤压装置3以及热流循环装置4连接,通过控制器5控制固定夹具2、挤压装置3以及热流循环装置4工作,实现对待测试锂电池的内部短路测试试验。所述的箱体内还设有用于观察锂电池挤压变化的观察口,该观察口通过防爆玻璃密封,避免锂电池发生爆炸,造成爆炸物飞出箱体外。所述的锂电池为18650类型的圆柱类锂电池。

[0025] 为了更好地控制锂电池的温度,在固定治具的内部加热器对固定在固定治具内的锂电池进行温度控制。所述的固定夹具2包括固定在箱体上的底座21和设置在底座21上方且与底座相互匹配的固定盖22;所述的固定盖22与底座21之间通过卡接或转动连接的固定。所述的底座21为热形变小的材质制成,底座21的底部设有与锂电池相匹配的弧形开口,锂电池固定在弧形开口内。所述的底座21内设有加热器211,通过加热器211实时调节固定夹具2内的锂电池的温度,实现锂电池的温度控制的效果。所述的底座为不锈钢材质制成。

[0026] 为了更好地采集锂电池的温度,在固定夹具2上设有温度传感器,该温度传感器设置在底座21和固定盖22内,且温度传感器与控制器5连接,通过温度传感器实时监测锂电池的温度,并将温度信息输送至控制器5。

[0027] 为了减少挤压装置对锂电池进行测试试验时的外力的干扰,提高挤压压力的误差,在所述的底座21和固定盖22内均设有与挤压装置位置相匹配的测试孔23,挤压装置3穿过测试孔23对固定夹具内的锂电池进行测试试验。

[0028] 所述的挤压装置3的数量为两个,两个挤压装置3分别设置在固定夹具2的上方和下方。其中一个挤压装置位于固定夹具2正上方,挤压装置的位置与锂电池的位置相对应,且所述的挤压装置与固定夹具垂直。另一个挤压装置3位于固定夹具2正下方,挤压装置的位置与锂电池的位置相对应,且所述的挤压装置与固定夹具垂直,使得位于固定夹具正上方和正下方的挤压装置在同一直线上且与固定夹具垂直。所述的两个挤压装置同步移动,通过固定夹具上方的挤压装置和固定夹具下方的挤压装置联合作用对固定夹具内的锂电池进行挤压测试试验,从而实现待测试锂电池的安全性能测试。

[0029] 所述的挤压装置包括将挤压装置安装在箱体内部的挤压装置底座、通过电机安装板安装固定在挤压装置底座上的电机、与电机连接的减速机、联轴器、通过联轴器与减速机连接的丝杆、与丝杆螺合的螺母、通过导轨安装板安装在丝杆两侧的导轨、设置在导轨一侧用于感应螺母移动距离的位移感应器、与螺母连接且在导轨上移动的测试针固定板、与测试针固定板连接的压力感应器安装板、设置在压力感应器安装板上的压力感应器32、设置在压力感应器安装板上位于压力感应器两侧的导柱、套入导柱内的轴承、连接两个轴承的连接板、安装在连接板上的测试针夹头以及安装固定在测试针夹头上测试针31。所述的测试针为钝针。

[0030] 为了提高对挤压组件的精确控制,所述的电机为步进电机。步进电机驱动减速机工作。所述的步进电机与减速机的减速比为20:1,步进电机与减速机结合可以降低丝杆转动的速率。当丝杆的转动速率降低时,可以有效降低螺母的上下移动速度,实现对测试针的控制以及增大测试针的挤压压力。所述的挤压装置中的测试针的速率最小可以达到0.01mm/s,压力可以达到的最大值为2000N。由于减速机的作用,使得在锂电池内部短路测试设备工作过程中,可以有效地降低丝杆以及螺母的转动速率,增大挤压压力可控范围,即测试针的控制压力范围为0~2000N,测试针下压的位移控制的范围为0~0.2mm。

[0031] 所述的固定夹具正上方和正下方的两个挤压装置内的测试针的形状和大小与设置在底座21和固定盖22内的测试孔23的形状和大小相匹配,且测试针的位置与测试孔的位置向对应,使得测试时,测试针穿过测试孔挤压锂电池外壳。

[0032] 为了更好箱体内的温度,在箱体的侧壁设有热流循环装置4,通过热流循环装置实现箱体内的温度控制。所述的热流循环装置4包括设置在箱体内的热流进口41和热流出口42、连接热流进口和热流出口的热流管43、设置在热流管内的发热器44以及风机45。所述的风机设置在发热器的后方,通过风机将发热器散发的热能输送至箱体内。所述的箱体1内位于热流循环装置4的出风口处设有导流板6,通过导流板6将热风循环装置4产生的热流均匀的输送到箱体内,避免箱体内局部受热或温度过高,影响测试效果。

[0033] 所述的控制器5设置在箱体的侧壁,且所述的控制器5为PID控制器。所述的PID控制器为现有的PID控制器均可实现。

[0034] 对锂电池进行内部短路测试试验时,先将锂电池固定在固定夹具的底座上,然后将固定盖22与底座21配合固定锂电池。将锂电池的正负极分别与测试设备连接,同时在锂电池表面设有与控制器连接的温度感应器对锂电池的温度进行实时监测。设定一个温度值,所述的温度值为 $58^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 中的任一取值,此时电池性能比较活跃,控制器控制加热器和发热器工作,并实时采集锂电池的温度,当锂电池的温度达到设定值时,控制器控制挤压装置工作。挤压装置中的电机启动,并驱动测试针向下移动。测试针穿过测试孔缓慢挤压锂电池壳体,同时控制器不断收集锂电池的电压值和锂电池的温度变化。测试针继续向下移动,位移感应器记录测试针移动的位移,观察锂电池外壳的变化,压力感应器不断记录测试针挤压在锂电池外壳的压力值,温度感应器记录锂电池的温度变化,同时控制器采集锂电池被挤压过程中的电压变化,通过控制器采集的锂电池的温度变化值、电压变化值、位移变化值以及锂电池外壳的压力值,测试人员通过软件能够采集的锂电池各项数据信息判断锂电池的安全性能,从而实现全面的测试锂电池的内部短路工况。挤压过程中,若测试针刚刚挤压锂电池壳体,观察锂电池外壳温度升高,且电压值为零,此时被挤压后的锂电池内部发生短路,测试针移开锂电池壳体后,锂电池的电压任然为零,则说明锂电池安全性能较差;若测试针下压最大位移后,测试针挤压锂电池壳体的最大深度后,锂电池观察锂电池外壳温度升高,且电压值为零,此时被挤压后的锂电池内部发生短路,测试针移开锂电池壳体后,锂电池的电压任然为零,则说明锂电池安全性能一般;若测试针下压最大位移后,测试针挤压锂电池壳体的最大深度后,锂电池观察锂电池外壳温度升高,且电压值为零,此时被挤压后的锂电池内部发生短路,测试针移开锂电池壳体后,锂电池的电压的电压恢复,则说明锂电池安全性能较好;若测试针下压最大位移后,测试针挤压锂电池壳体的最大深度后,锂电池观察锂电池外壳温度变化不大,且电压值不为零,此时被挤压后的锂电池内部未完全发生短路,测试针移开锂电池壳体后,锂电池的电压的电压恢复,则说明锂电池安全性能良好;若测试针下压最大位移后,测试针挤压锂电池壳体的最大深度后,锂电池观察锂电池外壳温度不发生变法,且电压值也不变化,此时被挤压后的锂电池内部未发生短路,测试针移开锂电池壳体后,锂电池温度和电压均未发生变法,则说明锂电池安全性能优秀。

[0035] 本实施例采用多根测试针同时挤压锂电池壳体,可以提高测试效率和测试精度,且能够全面测试锂电池安全性能,具有良好的实用价值,便于推广使用。

[0036] 实施例2

[0037] 本实施例的机构基本上与实施例1相同,其不同之处在于,实施例1中的挤压装置的数量为两个,实施例2中的挤压装置的数量为三个,如图7和图8。当挤压装置的数量为三个时,所述的固定夹具上方的挤压装置为一个,挤压装置设置在固定夹具的正下方;所述的固定夹具下方的挤压装置为两个,设置在固定夹具上方的挤压装置与固定夹具下方的挤压装置为两个之间呈Y字形结构分布。所述的三个挤压装置为同步移动,其他结构均与实施例1相同,再次不作重复阐述。

[0038] 上述实施例仅为本实用新型的其中具体实现方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些显而易见的替换形式均属于本实用新型的保护范围。

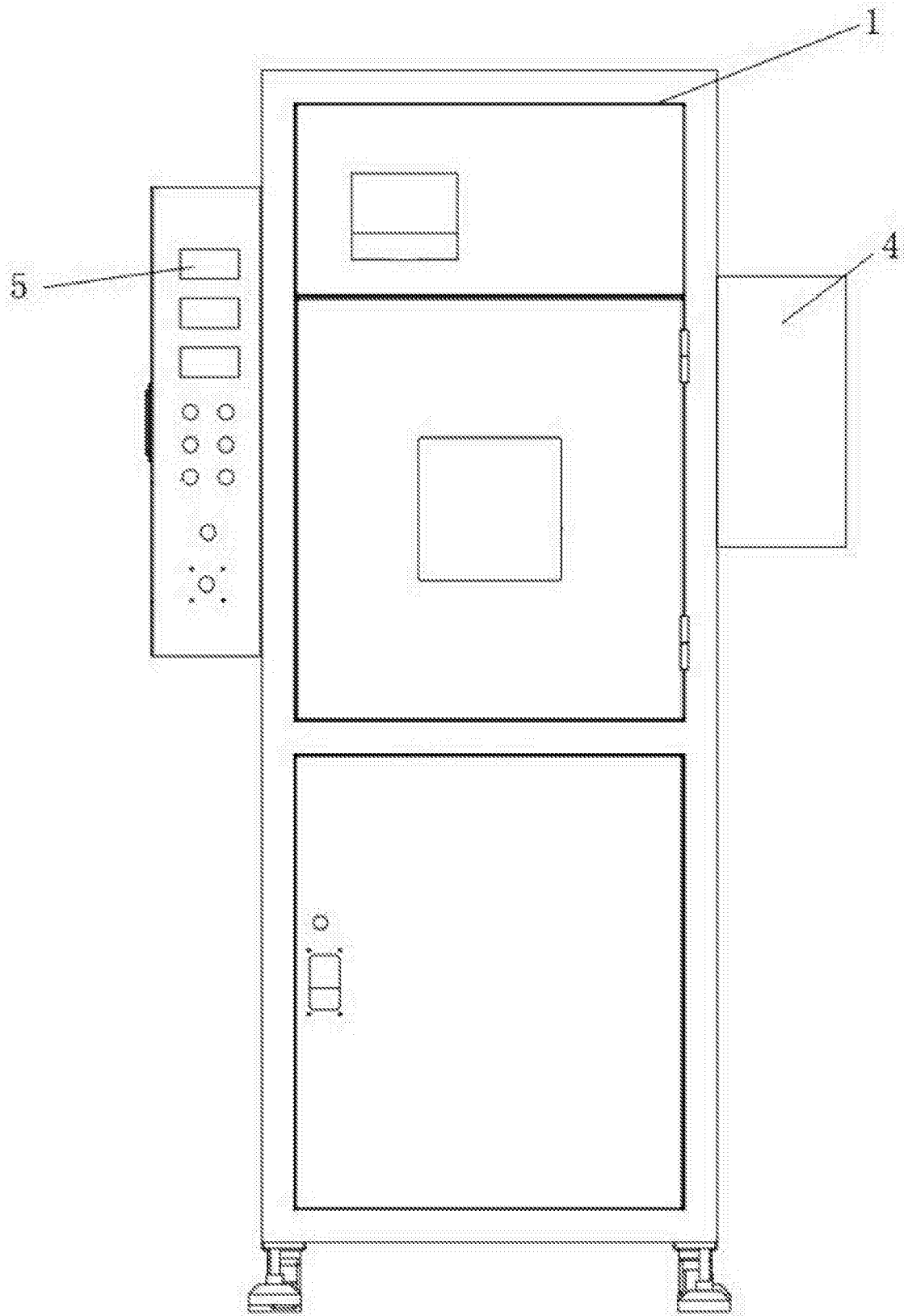


图1

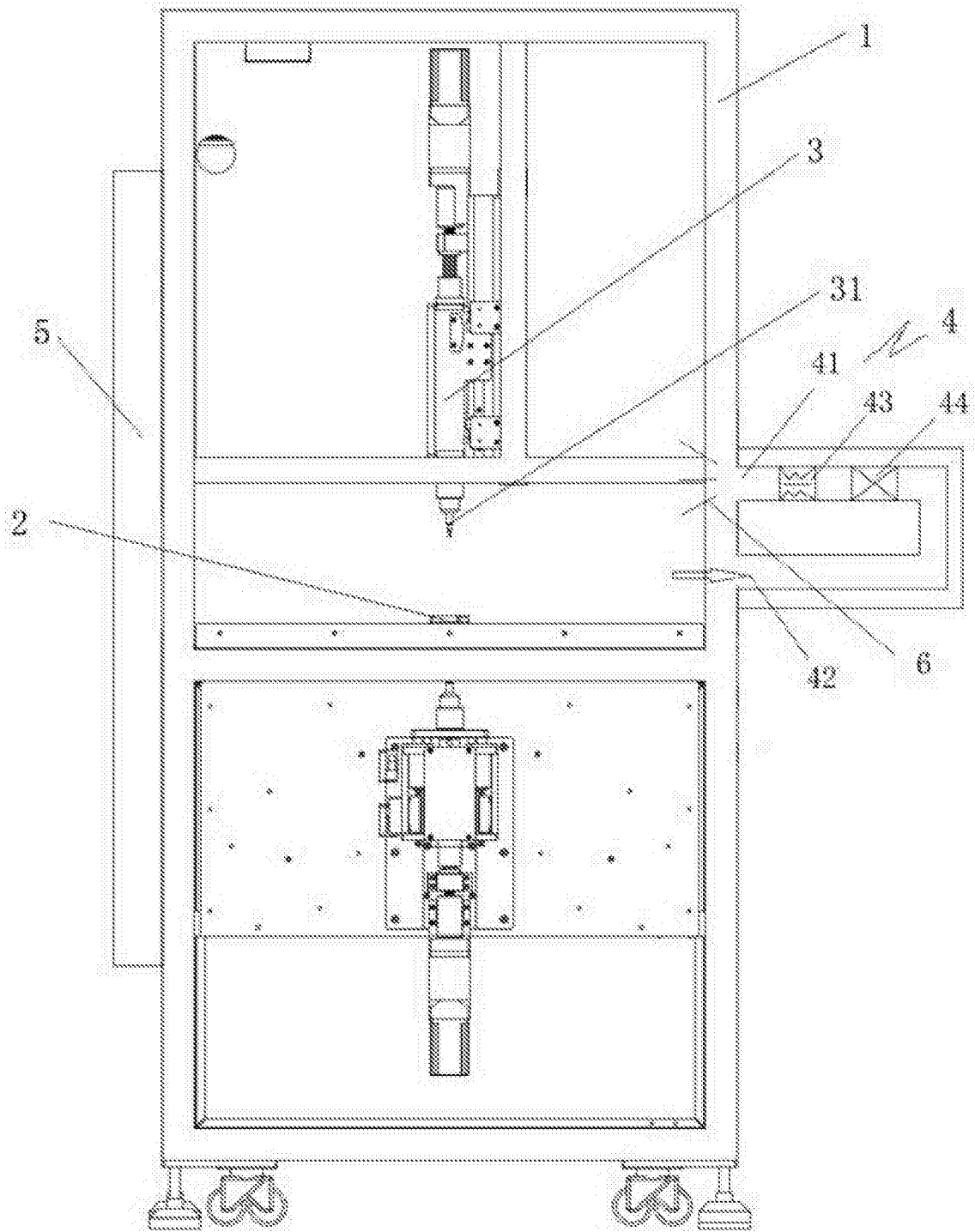


图2

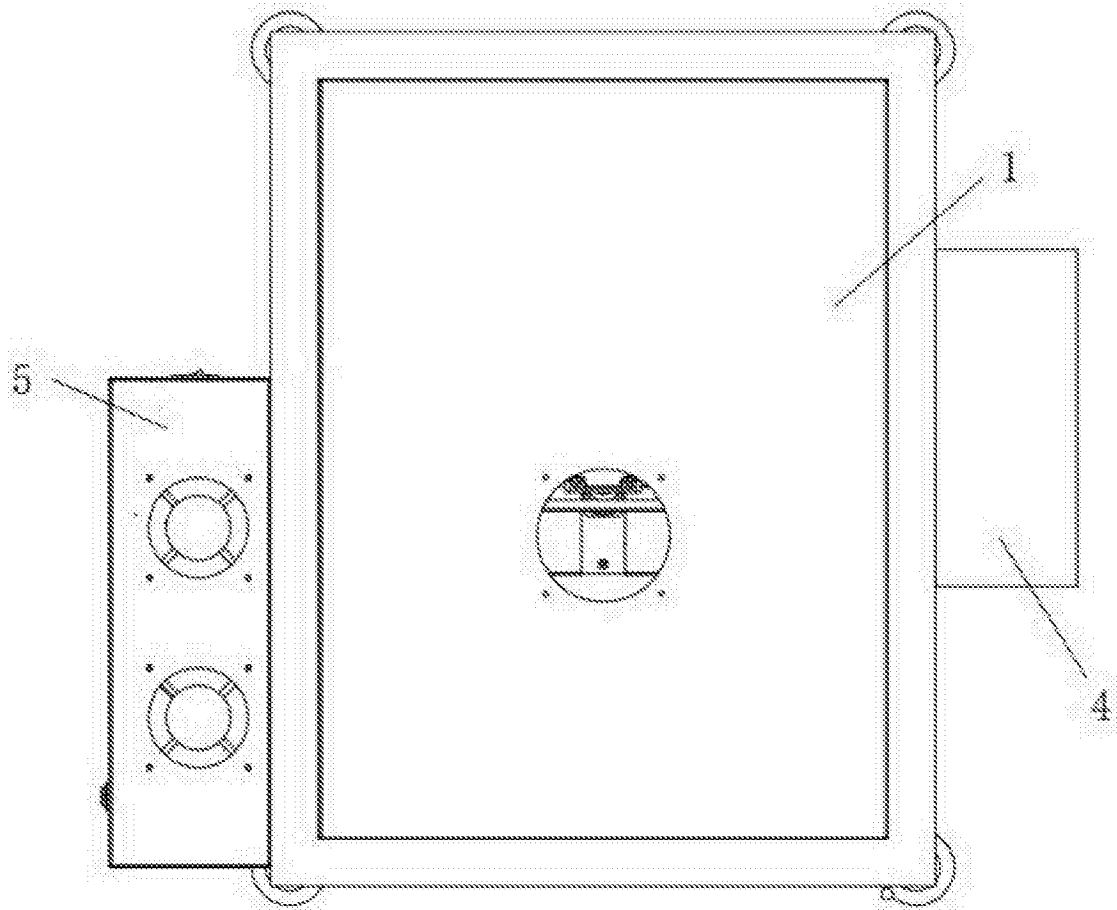


图3

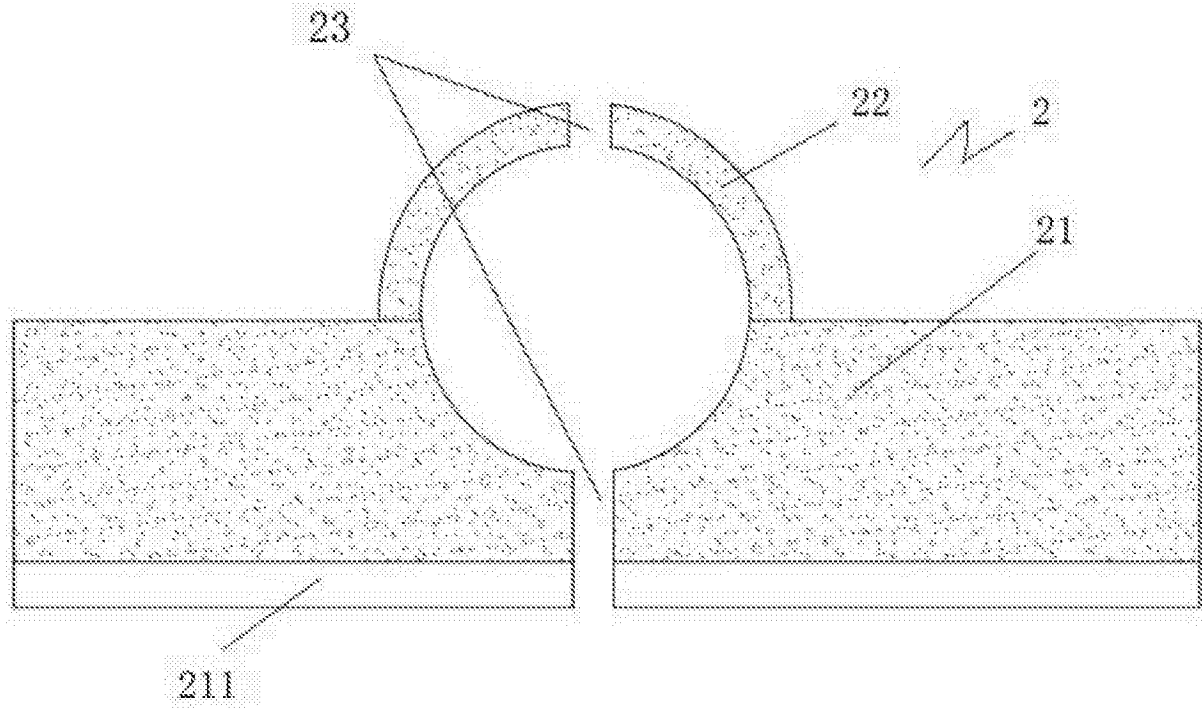


图4

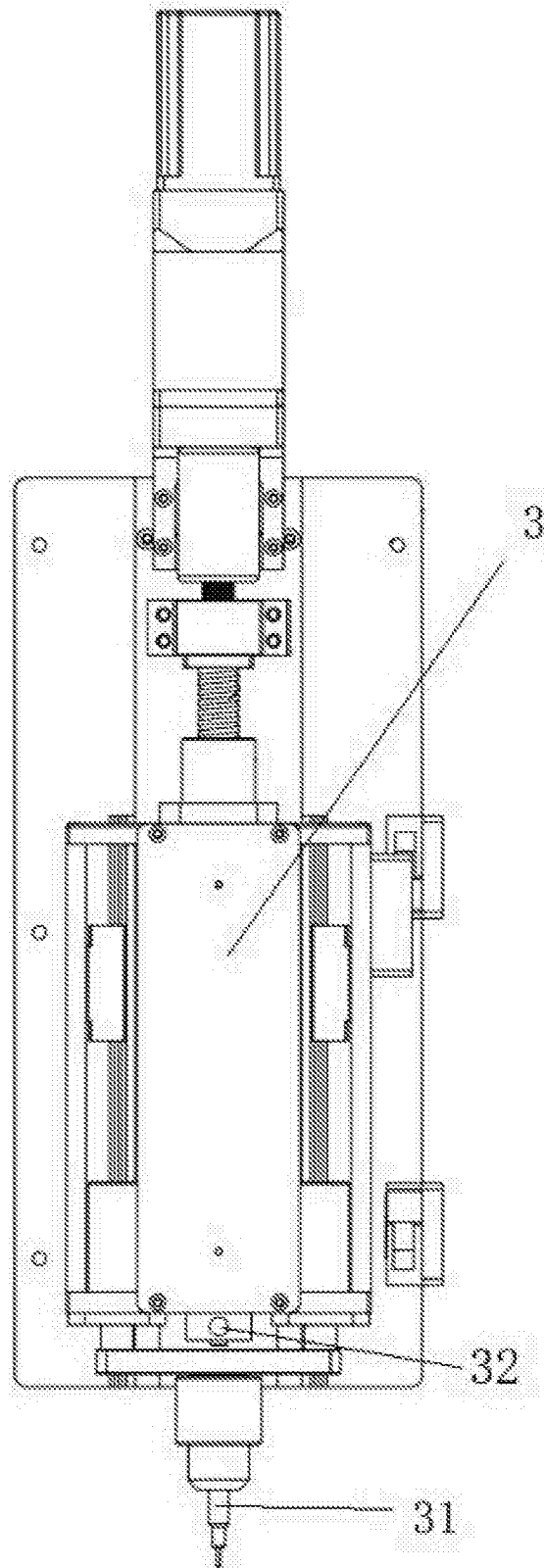


图5

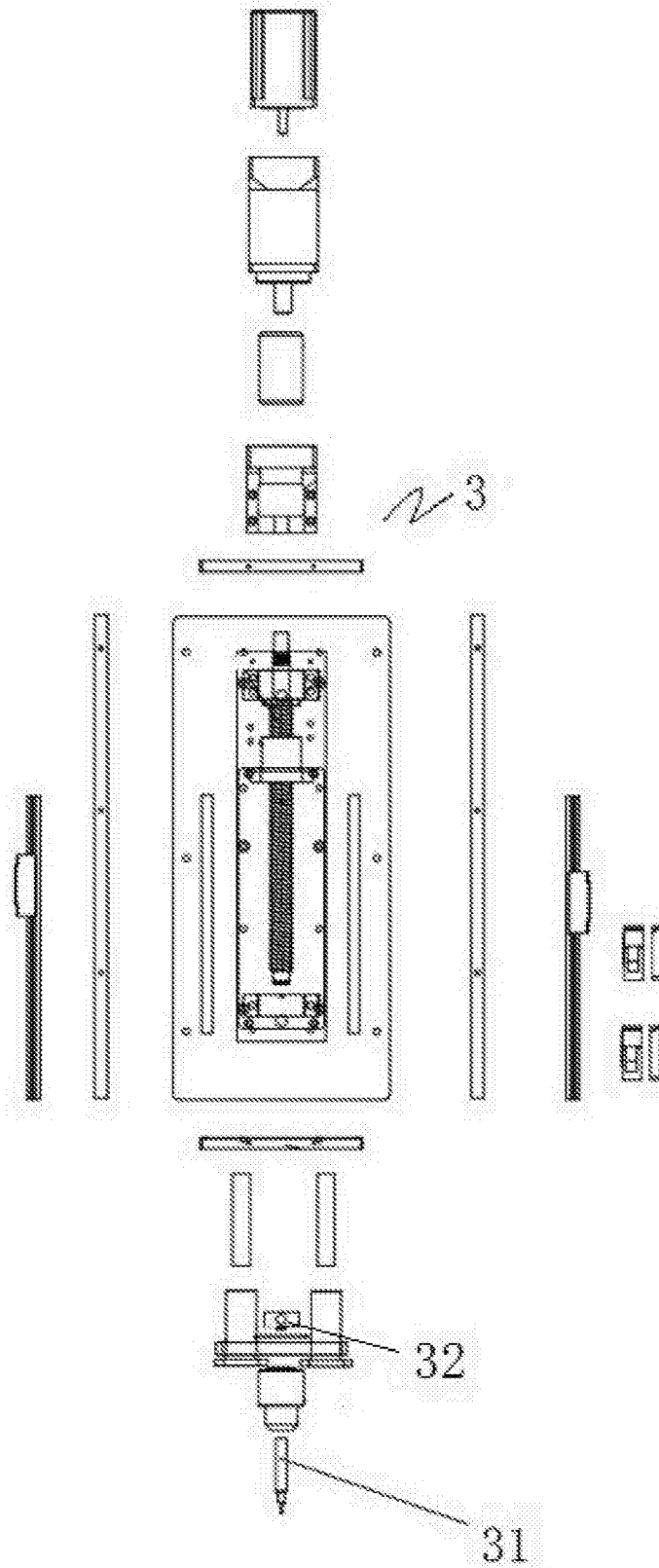


图6

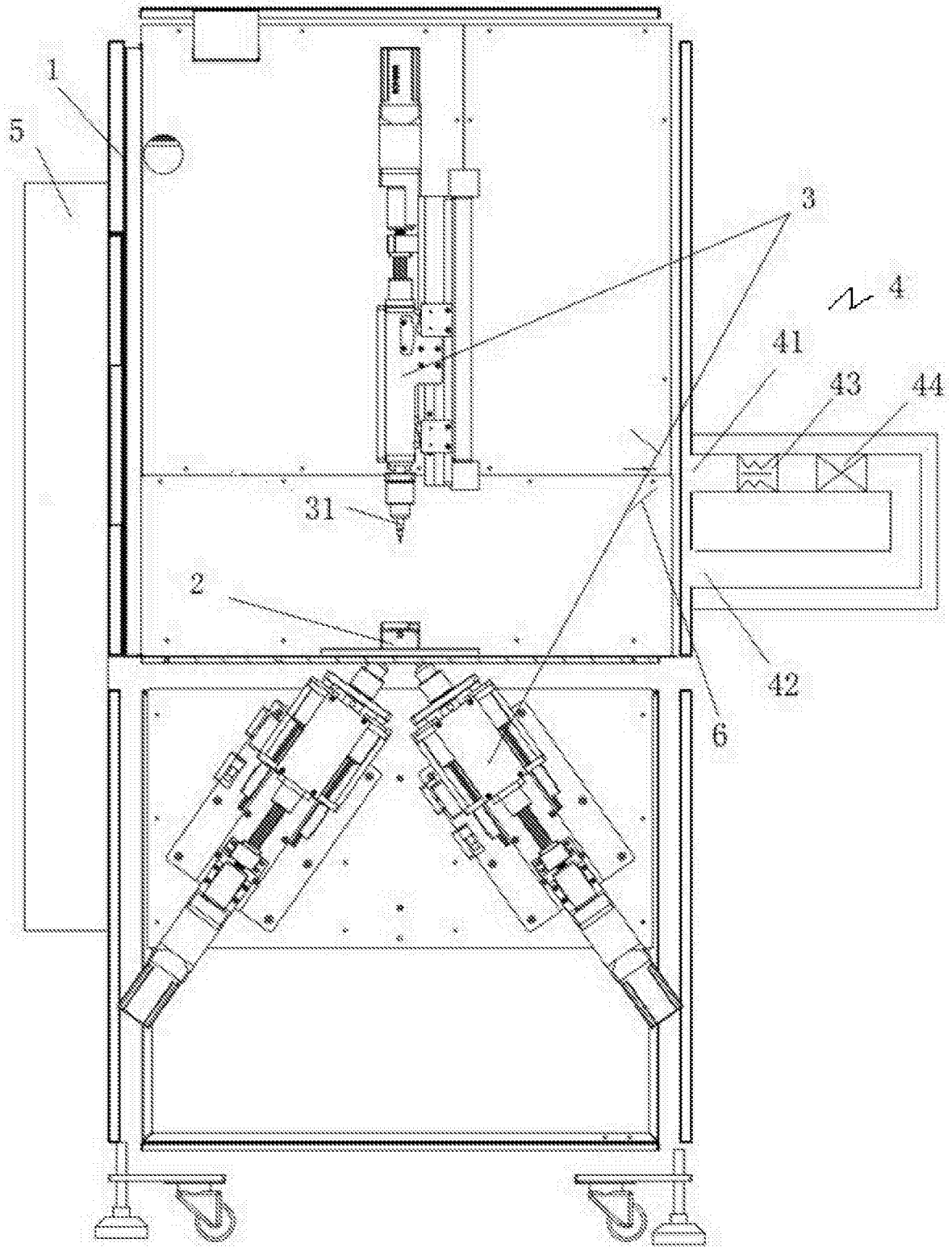


图7

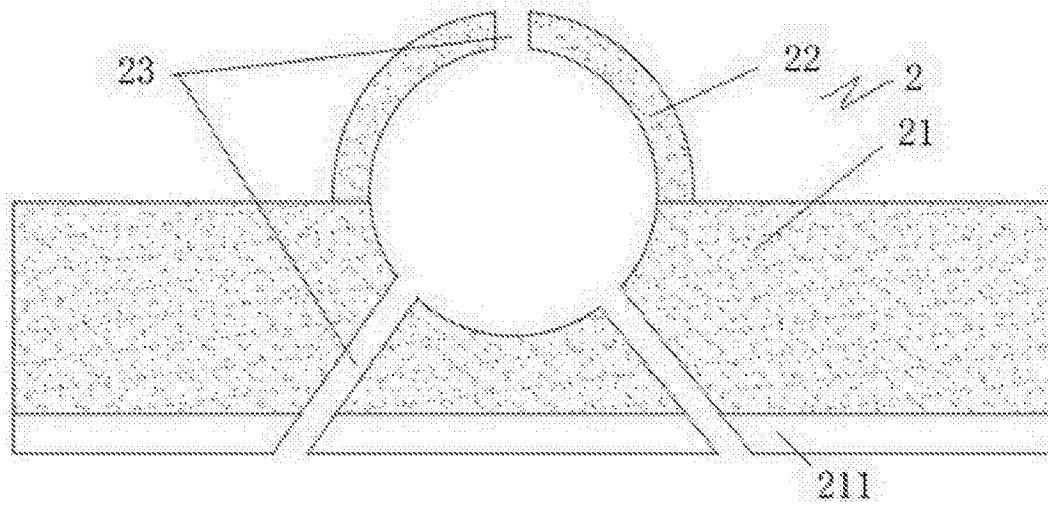


图8