(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 210341091 U
(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201920846109.5

(22)申请日 2019.06.05

(73)专利权人 四川省乐山市科百瑞新材料有限公司
地址 614300 四川省乐山市峨边县沙坪镇核桃坪工业区

(72)发明人 王金镛 王晓晖 王晓东 王大海

(51)Int.Cl.
C25C 7/06(2006.01)
G05D 23/19(2006.01)
C25C 3/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

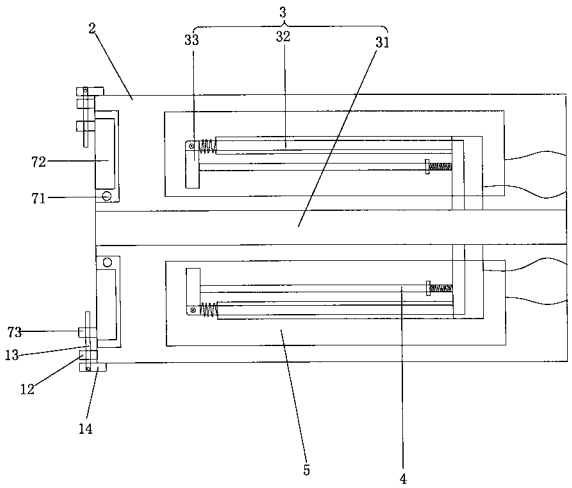
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种可移动石墨电极电加热器

(57)摘要

本实用新型涉及一种可移动石墨电极电加热器，包括基座，加热箱，用于放置石墨电极的上挂载夹具，上电极连接铜排，下电极连接铜排，以及用于控制电源通断及电流电压的控制器；基座下端固定有滚轮；加热箱固定在基座上；上挂载夹具包括隔离支撑板、弯臂夹以及卡块；至少一个隔离支撑板竖直固定在加热箱内部，卡块铰接在弯臂夹长臂的端部；上电极连接铜排固定在上端中部；下电极连接铜排固定在加热箱的底部且对应上电极连接铜排；控制器输入端与外部电源连接，控制器的输出端与上电极连接铜排以及下电极连接铜排电连接；本实用新型结构设计合理，便于移动，可以自动控制加热过程，并且加热速度快，使电解炉生产效率平均提高了8-15%。



CN 210341091 U

1.一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,包括

基座(1),所述基座(1)下端固定有滚轮(11);

加热箱(2),所述加热箱(2)固定在所述基座(1)上;

用于放置石墨电极的上挂载夹具(3),所述上挂载夹具(3)包括隔离支撑板(31)、弯臂夹(32)以及卡块(33);至少一个所述隔离支撑板(31)竖直固定在所述加热箱(2)内部,所述弯臂夹(32)为L型,卡块(33)铰接在所述弯臂夹(32)长臂的端部,每两个所述弯臂夹(32)短臂的端部对称固定在所述隔离支撑板(31)的两侧;

上电极连接铜排(4),所述上电极连接铜排(4)固定在所述弯臂夹(32)与隔离支撑板(31)形成空间的上端中部;

下电极连接铜排(5),下电极连接铜排(5)固定在所述加热箱(2)的底部且对应所述上电极连接铜排(4);

以及用于控制电源通断及电流电压的控制器(6),所述控制器(6)输入端与外部电源连接,所述控制器(6)的输出端与所述上电极连接铜排(4)以及下电极连接铜排(5)电连接。

2.根据权利要求1所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,所述加热箱(2)包括

外层框架(21),所述外层框架(21)固定在所述基座(1)上;

保温层(22)以及耐火层(23),所述保温层(22)设于所述外层框架(21)与所述耐火层(23)之间,所述下电极连接铜排(5)固定在所述耐火层(23)上。

3.根据权利要求2所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,所述耐火层(23)为1-15cm厚度的碳钢内衬耐火材料。

4.根据权利要求2所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,所述控制器(6)包括

电源开关(61),所述电源开关(61)输入端与外部电源电连接;

变压器(62),所述电源开关(61)输出端与所述变压器(62)的输入端电连接;

电压控制器(63)、电流控制器(64),所述变压器(62)输出端与所述电压控制器(63)并联,与所述电流控制器(64)串联;所述电压控制器(63)、电流控制器(64)输出端与所述上电极连接铜排(4)电连接,所述上电极连接铜排(4)与石墨电极电连接;

温度传感器(65),所述温度传感器(65)设于所述石墨电极上;

显示屏(66)以及单片机(67),所述单片机(67)分别与所述电源开关(61)、电压控制器(63)、电流控制器(64)、温度传感器(65)以及显示屏(66)通信连接。

5.根据权利要求4所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,还包括把手(9),所述把手(9)固定于所述基座(1)的一端,所述显示屏(66)以及单片机(67)固定在所述把手(9)上。

6.根据权利要求1所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,还包括用于放入电极的入料口,所述入料口与弯臂夹(32)的卡块(33)方向相对应;

所述入料口为开设在所述加热箱(2)壁的通过转轴(71)转动连接的挡板(72),所述挡板(72)远离转轴(71)的一端固定连接有用于锁紧挡板(72)的固定块(73),加热箱(2)外壁上固定连接有与固定块(73)对应的锁紧块(12),所述锁紧块(12)上滑动插设有卡杆(13),所述固定块(73)上设有与卡杆(13)对应的卡口,卡杆(13)远离固定块(73)的一端固定连接

有限位块(14)。

7.根据权利要求1-6任一项所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,还包括防护罩(8),所述防护罩(8)与所述加热箱(2)顶部一外壁铰接,所述防护罩(8)采用孔径0.5mm*0.5mm的钢丝网制成。

8.根据权利要求7所述的一种可移动石墨电极电加热器,其特征在于,所述滚轮(11)包括同侧布置的两个万向轮以及两个同侧布置的定向轮,所述定向轮上设有锁死装置。

一种可移动石墨电极电加热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械技术领域，尤其涉及一种可移动石墨电极电加热器。

背景技术

[0002] 电解炉，特别是用于稀土氧化物电解制稀土金属的电解炉，在电解炉运行过程中出现石墨电极消耗，消耗到一定厚度情况下，就需将旧电极拆下，换上新阳极，整个更换过程都在不停炉条件下更换电极，由于新阳极是室温换上去，会使整个炉温下降45℃左右。以电解生产镨钕稀土金属为例，电解过程温度在1053℃+30℃电解过程最佳，如果换石墨电极阳极前炉温靠下限1023℃，换上新石墨电极阳极后炉温降到978℃左右，低于正常的电解温度，电解炉况受影响较大，有时电解电流加不上去，电解反应放慢，电解反应放出的热小于电解炉对外界放出的热，造成炉温继续下降，炉况恶化，电解质变稠，电解反应终止。

[0003] 所以说目前亟须一种结构设计合理，可以提前预热石墨电极，提高石墨电极的安装温度，进而保证炉温的可移动石墨电极电加热器以克服以上困难。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此，本实用新型提供一种结构设计合理，可以提前预热石墨电极，提高石墨电极的安装温度，进而保证炉温的可移动石墨电极电加热器。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案一种可移动石墨电极电加热器，包括基座，加热箱，用于放置石墨电极的上挂载夹具，上电极连接铜排，下电极连接铜排，以及用于控制电源通断及电流电压的控制器；

[0006] 所述基座下端固定有滚轮；

[0007] 所述加热箱固定在所述基座上；

[0008] 所述上挂载夹具包括隔离支撑板、弯臂夹以及卡块；至少一个所述隔离支撑板竖直固定在所述加热箱内部，所述弯臂夹为L型，卡块铰接在所述弯臂夹长臂的端部，每两个所述弯臂夹短臂的端部对称固定在所述隔离支撑板的两侧；

[0009] 所述上电极连接铜排固定在所述弯臂夹与隔离支撑板形成空间的上端中部；

[0010] 下电极连接铜排固定在所述加热箱的底部且对应所述上电极连接铜排；

[0011] 所述控制器输入端与外部电源连接，所述控制器的输出端与所述上电极连接铜排以及下电极连接铜排电连接。

[0012] 本实用新型利用上挂载夹具将石墨电极夹在上电极连接铜排与下电极连接铜排之间，实现石墨电极的通电，控制器控制电压和电流将380V的电压变成0-24V的低压电，0-3000A的电流，用石墨阳极自身存在的电阻，在阳极的两端加上0-24V的低压交流电，通电后阳极发热，使阳极温度升高，达到对阳极加热的作用。本实用新型在2-8min内将石墨电极短接加热到800℃以上，这样新石墨电极换上电解炉上，不会造成炉温较大的波动，尤其遇到同一台电解炉同时更换两块新石墨电极更是有益于维持炉况的正常。

[0013] 本实用新型结构简单，减少设备投资，节能，不影响电解炉炉况，使电解炉电解效

率增高，电解炉有效的电解时间增长，生产效率平均提高了8-15％。

[0014] 进一步的，所述加热箱包括外层框架，保温层以及耐火层；

[0015] 所述外层框架固定在所述基座上；

[0016] 所述保温层设于所述外层框架与所述耐火层之间，所述下电极连接铜排固定在所述耐火层上。

[0017] 进一步的，所述耐火层为1-15cm厚度的碳钢内衬耐火材料。

[0018] 本实用新型采用以上技术方案能够通过加热箱通过外层框架提供了一个稳定的空间结构，耐火层能够有效的防止石墨电极加热对加热箱结构的烧损，保温层能够保证加热箱内部温度，防止热量流失，保证石墨电极的温度。

[0019] 进一步的，所述控制器包括电源开关，变压器，电压控制器、电流控制器，温度传感器，显示屏以及单片机；

[0020] 所述电源开关输入端与外部电源电连接；

[0021] 所述电源开关输出端与所述变压器的输入端电连接；

[0022] 所述变压器输出端与所述电压控制器并联，与所述电流控制器串联；所述电压控制器、电流控制器输出端与所述上电极连接铜排电连接，所述上电极连接铜排与石墨电极电连接；

[0023] 所述温度传感器设于所述石墨电极上；

[0024] 所述单片机分别于所述电源开关、电压控制器、电流控制器、温度传感器以及显示屏通信连接。

[0025] 本实用新型采用以上技术方案能够通过单片机控制电压控制器、电流控制器，单片机根据加热需求分别调整电压以及电流已达到相应的加热时间和温度，当达到相应温度即通过温度传感器测量得到石墨电极温度，进而通过单片机控制电源开关断开，停止加热。自动化程度更高，加热更安全。

[0026] 进一步的，还包括把手，所述把手固定于所述基座的一端，所述显示屏以及单片机固定在所述把手上。

[0027] 本实用新型采用以上技术方案能够通过把手便于移动基座以及整个加热器，方便对石墨电极的临近更换；并且显示屏以及单片机固定在所述把手上方便对加热过程的控制和查看。

[0028] 进一步的，还包括用于放入电极的入料口，所述入料口与弯臂夹的卡块方向相对应；

[0029] 所述入料口为开设在所述加热箱壁的通过转轴转动连接的挡板，所述挡板远离转轴的一端固定连接有用于锁紧挡板的固定块，加热箱外壁上固定连接有与固定块对应的锁紧块，所述锁紧块上滑动插设有卡杆，所述固定块上设有与卡杆对应的卡口，卡杆远离固定块的一端固定连接有限位块。

[0030] 本实用新型采用以上技术方案能够更加方便石墨电极的放入和拿出加热箱，使用更方便。

[0031] 进一步的，还包括防护罩，所述防护罩与所述加热箱顶部一外壁铰接，所述防护罩采用孔径0.5mm*0.5mm的钢丝网制成。

[0032] 本实用新型采用以上技术方案上在加热箱上增设保护罩，防止了石墨电极以及加

热箱内部误触烫伤,或石墨电极加热过程中可能会出现炸裂,导致安全事故的问题。

[0033] 进一步的,所述滚轮包括同侧布置的两个万向轮以及两个同侧布置的定向轮,所述定向轮上设有锁死装置。

[0034] 本实用新型的有益效果是:

[0035] 本实用新型结构设计合理,石墨电极放置取出方便,而且整个加热装置便于移动,便于对石墨电极的更换;

[0036] 本实用新型自动化程度较高,可以自动控制加热过程,并且加热速度快,加热时间为2-8min,结构简单,减少设备投资,节能,不影响电解炉炉况,使电解炉电解效率增高,电解炉有效的电解时间增长,生产效率平均提高了8-15%。

[0037] 本实用新型安全系数高,不会产生安全问题,使用更可靠。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本实用新型整体外部结构示意图;

[0040] 图2为本实用新型整体加热箱内部结构示意图;

[0041] 图3为本实用新型加热箱截面结构示意图;

[0042] 图4为本实用新型控制器工作原理示意图;

[0043] 其中,图中:1为基座,11为滚轮,2为加热箱,21为外层框架,22为保温层,23为耐火层,3为上挂载夹具,31为支撑板,32为弯臂夹,33为卡块,4为上电极连接铜排,5为下电极连接铜排,6为控制器,61为电源开关,62为变压器,63为电压控制器,64为电流控制器,65为温度传感器,66为显示屏,67为单片机,71为转轴,72为挡板,8为防护罩,9为把手,12为锁紧块,13为卡杆,14为限位块。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0045] 如图1至图4所示:一种可移动石墨电极电加热器,包括基座1,加热箱2,用于放置石墨电极的上挂载夹具3,上电极连接铜排4,下电极连接铜排5,以及用于控制电源通断及电流电压的控制器6;

[0046] 基座1下端固定有滚轮11;

[0047] 加热箱2固定在基座1上;

[0048] 上挂载夹具3包括隔离支撑板31、弯臂夹32以及卡块33;至少一个隔离支撑板31竖直固定在加热箱2内部,弯臂夹32为L型,卡块33铰接在弯臂夹32长臂的端部,每两个弯臂夹32短臂的端部对称固定在隔离支撑板31的两侧;

[0049] 上电极连接铜排4固定在弯臂夹32与隔离支撑板31形成空间的上端中部：

[0050] 下电极连接铜排5固定在加热箱2的底部且对应上电极连接铜排4；

[0051] 控制器6输入端与外部电源连接，控制器6的输出端与上电极连接铜排4以及下电极连接铜排5电连接。

[0052] 本实施例利用上挂载夹具3将石墨电极夹在上电极连接铜排4与下电极连接铜排5之间，实现石墨电极的通电，控制器6控制电压和电流将380V的电压变成0-24V的低压电，0-3000A的电流，用石墨阳极自身存在的电阻，在阳极的两端加上0-24V的低压交流电，通电后阳极发热，使阳极温度升高，达到对阳极加热的作用。本实用新型在2-8min内将石墨电极短接加热到800℃以上，这样新石墨电极换上电解炉上，不会造成炉温较大的波动，尤其遇到同一台电解炉同时更换两块新石墨电极更是有益于维持炉况的正常。

[0053] 本实施例结构简单，减少设备投资，节能，不影响电解炉炉况，使电解炉电解效率增高，电解炉有效的电解时间增长，生产效率平均提高了8-15％。

[0054] 具体的，如图3所示，加热箱2包括外层框架21，保温层22以及耐火层23；

[0055] 外层框架21固定在基座1上；

[0056] 保温层22设于外层框架21与耐火层23之间，下电极连接铜排5固定在耐火层23上。

[0057] 本实施例中，耐火层23为8cm厚度的碳钢内衬耐火材料。

[0058] 在另一些实施例中，耐火层23为1-15cm厚度的碳钢内衬耐火材料。

[0059] 本实施例采用以上技术方案能够通过加热箱2通过外层框架21提供了一个稳定的空间结构，耐火层23能够有效的防止石墨电极加热对加热箱2结构的烧损，保温层22能够保证加热箱2内部温度，防止热量流失，保证石墨电极的温度。

[0060] 如图4所示，本实施例中，控制器6包括电源开关61，变压器62，电压控制器63，电流控制器64，温度传感器65，显示屏66以及单片机67；

[0061] 电源开关61输入端与外部电源电连接；

[0062] 电源开关61输出端与变压器62的输入端电连接；

[0063] 变压器62输出端与电压控制器63并联，与电流控制器64串联；电压控制器63，电流控制器64输出端与上电极连接铜排4电连接，上电极连接铜排4与石墨电极电连接；

[0064] 温度传感器65设于石墨电极上；

[0065] 单片机67分别于电源开关61、电压控制器63，电流控制器64、温度传感器65以及显示屏66通信连接。

[0066] 本实施例采用以上技术方案能够通过单片机67控制电压控制器63，电流控制器64，单片机67根据加热需求分别调整电压以及电流已达到相应的加热时间和温度，当达到相应温度即通过温度传感器65测量得到石墨电极温度，进而通过单片机67控制电源开关61断开，停止加热。自动化程度更高，加热更安全。

[0067] 具体的单片机67型号为德州仪器提供了TMS370通用单片机.TMS370系列单片机是8位CMOS单片机，具有多种存储模式、多种外围接口模式，适用于复杂的实时控制场合。

[0068] 本实施例中，还包括把手9，把手9固定于基座1的一端，显示屏66以及单片机67固定在把手9上。

[0069] 本实施例采用以上技术方案能够通过把手9便于移动基座1以及整个加热器，方便对石墨电极的临近更换；并且显示屏66以及单片机67固定在把手9上方便对加热过程的控

制和查看。

[0070] 如图2所示，本实施例中，还包括用于放入电极的入料口，入料口与弯臂夹32的卡块33方向相对应；

[0071] 入料口为开设在加热箱2壁的通过转轴71转动连接的挡板72，挡板72远离转轴71的一端固定连接有用于锁紧挡板72的固定块73，加热箱2外壁上固定连接有与固定块73对应的锁紧块12，锁紧块12上滑动插设有卡杆13，固定块73上设有与卡杆13对应的卡口，卡杆13远离固定块73的一端固定连接有限位块14。

[0072] 本实施例采用以上技术方案能够更加方便石墨电极的放入和拿出加热箱2，使用更方便。

[0073] 本实施例中，还包括防护罩8，防护罩8与加热箱2顶部一外壁铰接，防护罩8采用孔径0.5mm*0.5mm的钢丝网制成。

[0074] 本实施例采用以上技术方案上在加热箱2上增设保护罩8，防止了石墨电极以及加热箱2内部误触烫伤，或石墨电极加热过程中可能会出现炸裂，导致安全事故的问题。

[0075] 本实施例中，滚轮11包括同侧布置的两个万向轮以及两个同侧布置的定向轮，定向轮上设有锁死装置。

[0076] 本实施例结构设计合理，石墨电极放置取出方便，而且整个加热装置便于移动，便于对石墨电极的更换；

[0077] 本实施例自动化程度较高，可以自动控制加热过程，并且加热速度快，加热时间为5min，结构简单，减少设备投资，节能，不影响电解炉炉况，使电解炉电解效率增高，电解炉有效的电解时间增长，生产效率平均提高了12％。

[0078] 本实施例安全系数高，不会产生安全问题，使用更可靠。

[0079] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

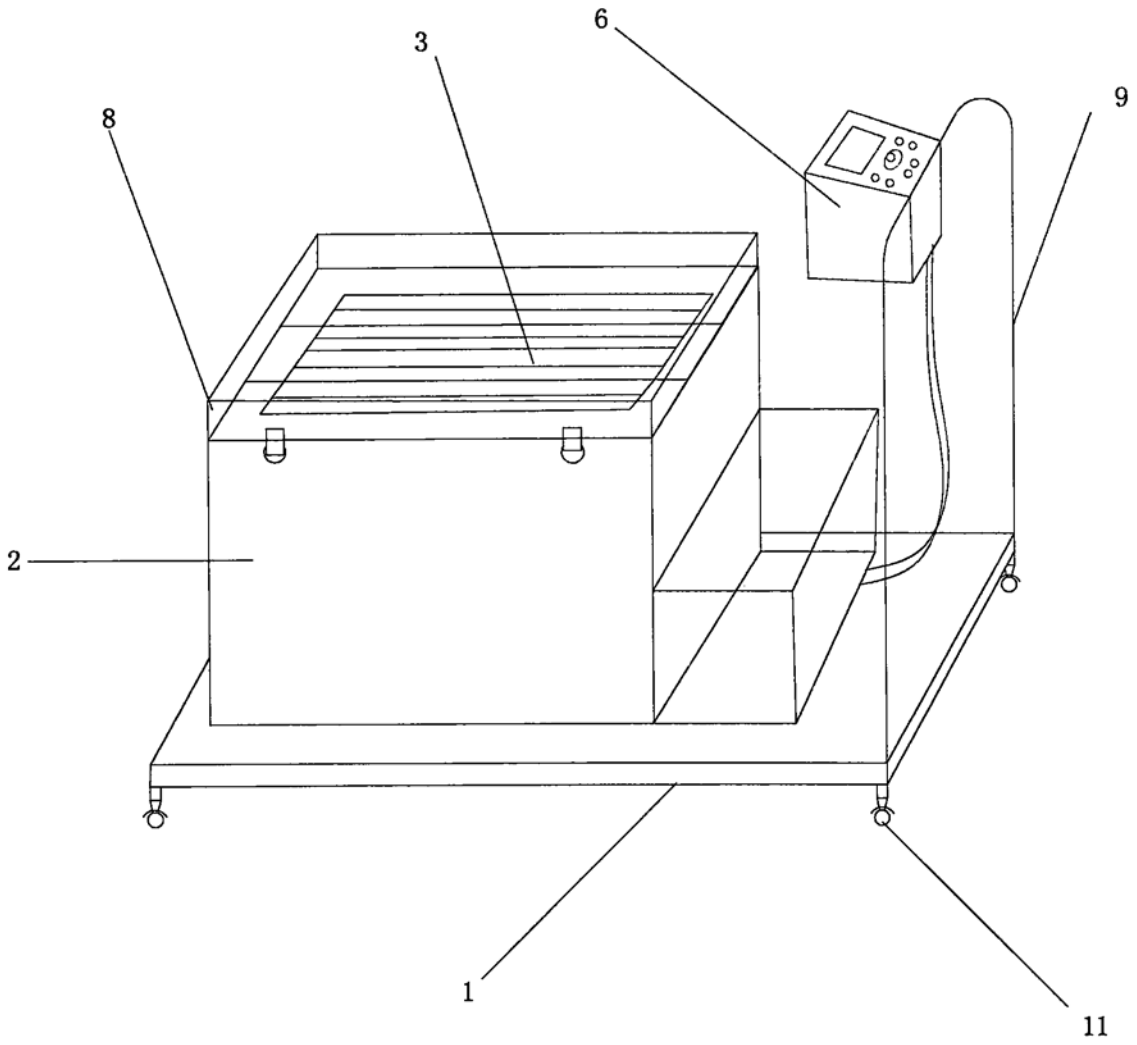


图1

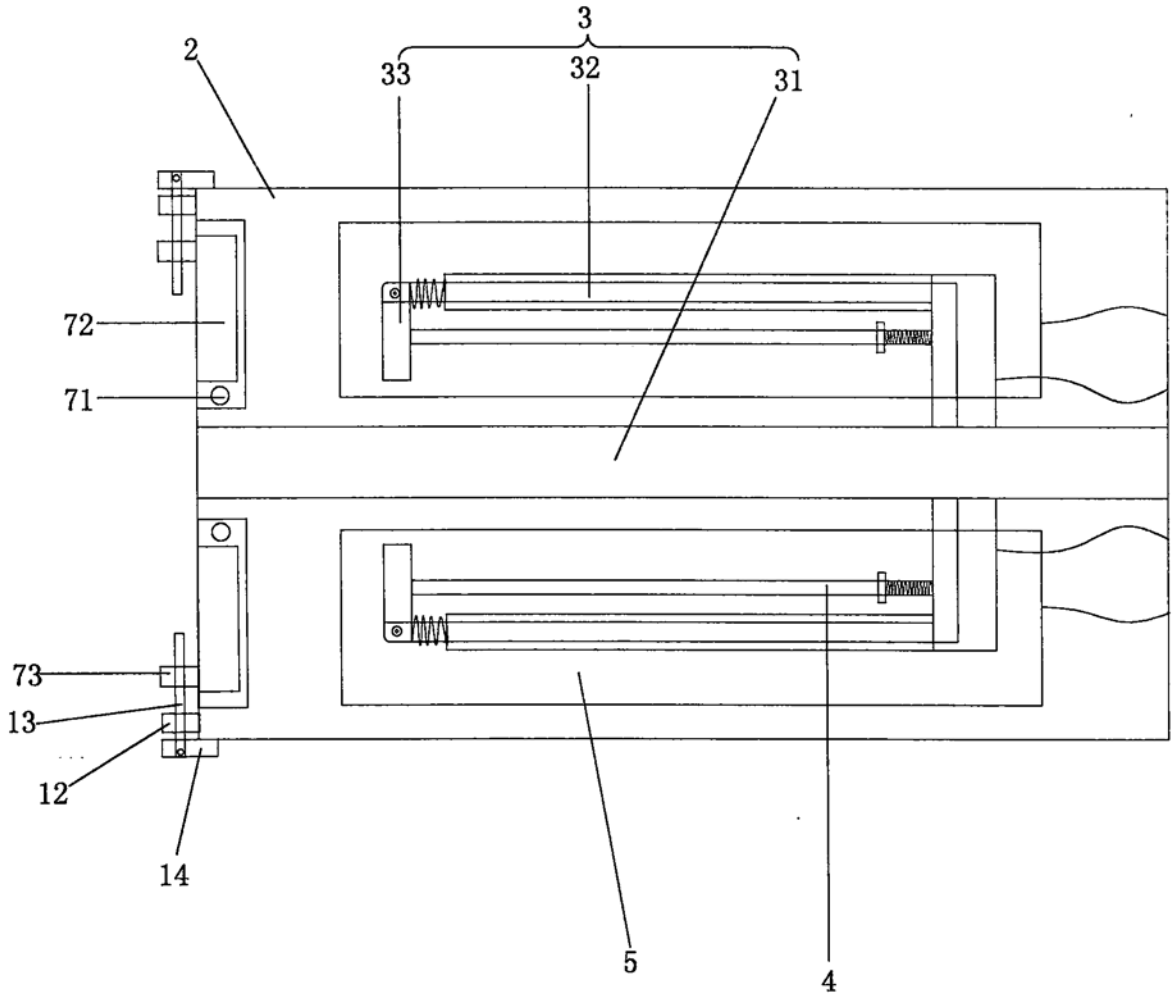


图2

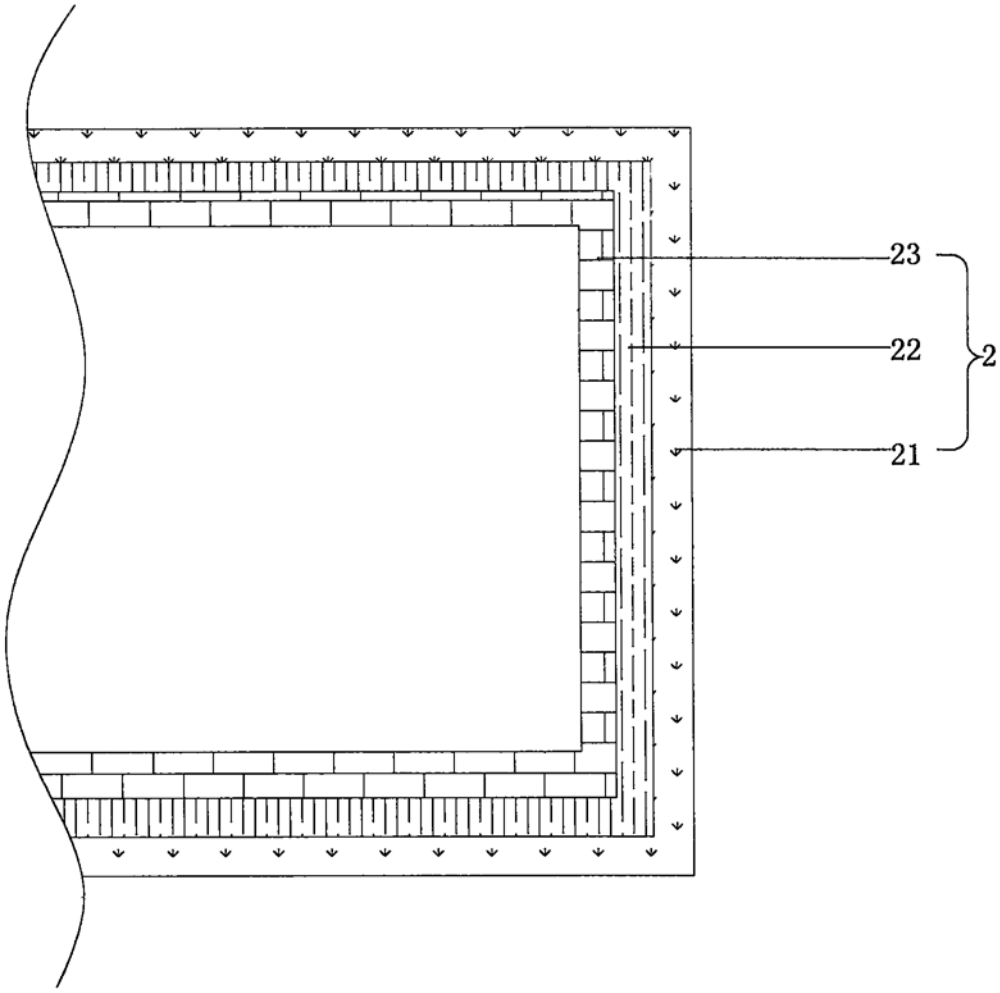


图3

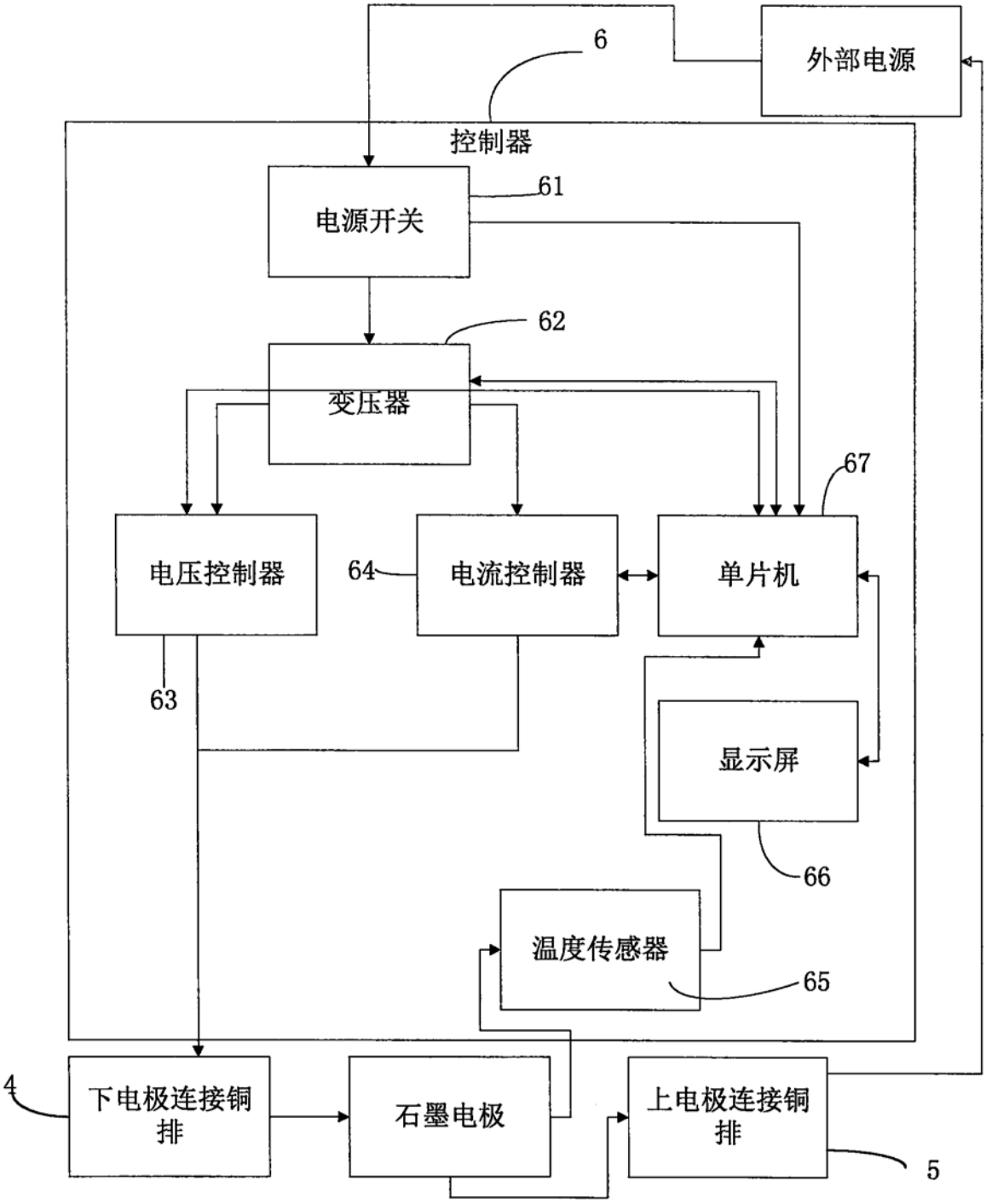

外部电源
6
控制器
电源开关
61
62
变压器
67
电压控制器
64
电流控制器
单片机
63
显示屏
66
温度传感器
65
4
下电极连接铜排
石墨电极
上电极连接铜排
5

图4