



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112994112 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110455071.0

(22) 申请日 2021.04.26

(71) 申请人 济南易航新材料科技有限公司

地址 271199 山东省济南市莱芜区文化北路46号

(72) 发明人 卢惠民 卢小溪 曹媛 刘建学

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务所(普通合伙) 11732

代理人 韩迎之

(51) Int.Cl.

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

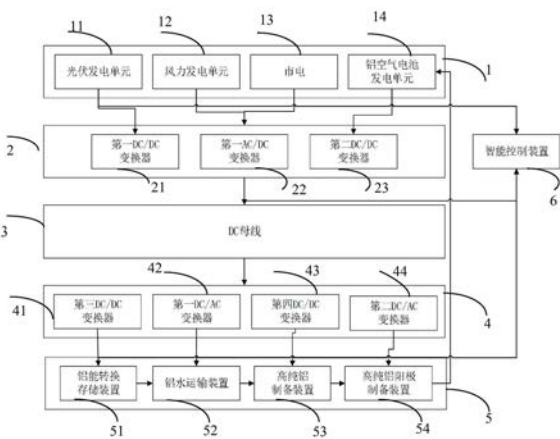
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种组合能源消纳发电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种组合能源消纳发电系统，包括：组合供电模块；第一电能转换装置，所述第一电能转换装置的输入侧与所述组合供电模块电极连接；母线，所述母线的输入侧与所述第一电能转换装置的输出侧电极连接；第二电能转换装置，所述第二电能转换装置与所述母线的输出侧电极连接；铝能转换系统，所述铝能转换系统与所述第二电能转换装置电极连接；本发明把再生能源发电、电网谷电和铝空气电池发电经过适当的组合，达到再生能源发电全部消纳。



1. 一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,包括:

组合供电模块(1);

第一电能转换装置(2),所述第一电能转换装置(2)的输入侧与所述组合供电模块(1)电极连接;

母线(3),所述母线(3)的输入侧与所述第一电能转换装置(2)的输出侧电极连接;

第二电能转换装置(4),所述第二电能转换装置(4)与所述母线(3)的输出侧电极连接;

铝能转换系统(5),所述铝能转换系统(5)与所述第二电能转换装置(4)电极连接。

2. 根据权利要求1所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,所述第一电能转换装置(2)包括:第一DC/DC转换器(21)、第一AC/DC转换器(21)及第二DC/DC转换器(23);

所述第一DC/DC转换器(21)的输出侧、所述第一AC/DC转换器(21)的输出侧及所述第二DC/DC转换器(23)的输出侧均与所述母线(3)的输入侧电极连接。

3. 根据权利要求2所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,所述组合供电模块(1)包括:光伏发电单元(11)、风力发电单元(12)、市电模组(13)及铝空气电池发电单元(14);

所述光伏发电单元(11)的输出侧与所述第一DC/DC转换器(21)的输入侧电极连接,所述风力发电单元(12)的输出侧及所述市电模组(13)的输出侧与所述第一AC/DC转换器(21)的输入侧电极连接,所述铝空气电池发电单元(14)的输出侧与所述第二DC/DC转换器(23)的输入侧电极连接。

4. 根据权利要求3所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,还包括:智能控制装置(6),所述智能控制装置(6)与所述光伏发电单元(11)的输出侧、所述风力发电单元(12)的输出侧、所述市电模组(13)的输出侧及所述铝空气电池发电单元(14)的输出侧电极连接。

5. 根据权利要求1所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,所述第二电能转换装置(4)包括:第三DC/DC转换器(41)、第一DC/AC转换器(42)、第四DC/DC转换器(43)及第二DC/AC转换器(44);

所述第三DC/DC转换器(41)的输入侧、所述第一DC/AC转换器(42)的输入侧、所述第四DC/DC转换器(43)的输入侧及所述第二DC/AC转换器(44)的输入侧均与所述母线(3)的输出侧电极连接。

6. 根据权利要求5所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,所述铝能转换系统(5)包括依次连接的铝能转换存储装置(51)、铝水运输装置(52)、高纯铝阳极制备装置(53)及高纯铝阳极制备装置(54)。

7. 根据权利要求5所述的一种组合能源消纳发电系统,其特征在于,所述铝能转换存储装置(51)与所述第三DC/DC转换器(41)的输出侧电极连接,所述铝水运输装置(52)与所述第一DC/AC转换器(42)的输出侧电极连接,所述高纯铝阳极制备装置(53)与所述第四DC/DC转换器(43)的输出侧电极连接,所述高纯铝阳极制备装置(54)与所述第二DC/AC转换器(44)的输出侧电极连接。

一种组合能源消纳发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源利用技术领域,更具体的说是涉及一种组合能源消纳发电系统。

背景技术

[0002] 目前,再生能源主要是风力发电或太阳能发电,特别是沿海地区 and 我国西部地区,风力发电是再生能源主体电力;其他东部地区及阳光充足地带太阳能发电为再生能源主体。常规市电白天峰电价格高,可利用再生能源发电供电系统,夜间可用网谷电供电调节,白天可以利用铝空气电池发电系统供电调节电网。

[0003] 但是,目前并未将再生能源发电和市电的用电低谷联系起来,造成一定的能源浪费。

[0004] 因此,如何提供一种能够解决上述问题的组合供电消纳系统是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种组合能源消纳发电系统,把再生能源发电、电网谷电和铝空气电池发电经过适当的组合,达到再生能源发电全部消纳。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种组合能源消纳发电系统,包括:

[0008] 组合供电模块;

[0009] 第一电能转换装置,所述第一电能转换装置的输入侧与所述组合供电模块电极连接;

[0010] 母线,所述母线的输入侧与所述第一电能转换装置的输出侧电极连接;

[0011] 第二电能转换装置,所述第二电能转换装置与所述母线的输出侧电极连接;

[0012] 铝能转换系统,所述铝能转换系统与所述第二电能转换装置电极连接。

[0013] 采用上述装置的有益效果为:通过组合供电模块进行供电,将提供的电能通过第一电能转换装置、母线及第二电能转换装置的转换后,进入铝能转换系统转换为铝能。

[0014] 优选的,所述第一电能转换装置包括:第一DC/DC转换器、第一AC/DC转换器及第二DC/DC转换器;

[0015] 所述第一DC/DC转换器的输出侧、所述第一AC/DC转换器的输出侧及所述第二DC/DC转换器的输出侧均与所述母线的输入侧电极连接。

[0016] 优选的,所述组合供电模块包括:光伏发电单元、风力发电单元、市电模组及铝空气电池发电单元;

[0017] 所述光伏发电单元的输出侧与所述第一DC/DC转换器的输入侧电极连接,所述风力发电单元的输出侧及所述市电模组的输出侧与所述第一AC/DC转换器的输入侧电极连接,所述铝空气电池发电单元的输出侧与所述第二DC/DC转换器的输入侧电极连接。

[0018] 优选的,还包括:智能控制装置,所述智能控制装置与所述光伏发电单元的输出侧、所述风力发电单元的输出侧、所述市电模组的输出侧及所述铝空气电池发电单元的输出侧电极连接。

[0019] 优选的,所述第二电能转换装置包括:第三DC/DC转换器、第一DC/AC转换器、第四DC/DC转换器及第二DC/AC转换器;

[0020] 所述第三DC/DC转换器的输入侧、所述第一DC/AC转换器的输入侧、所述第四DC/DC转换器的输入侧及所述第二DC/AC转换器的输入侧均与所述母线的输出侧电极连接。

[0021] 优选的,所述铝能转换系统包括依次连接的铝能转换存储装置、铝水运输装置、高纯铝阳极制备装置及高纯铝阳极制备装置。

[0022] 该系统把间歇性、不稳定的再生能源和电网的谷电能转变为铝能,铝能再通过铝空气电池发电调节再生能源为稳定可靠地供电给负载使用

[0023] 优选的,所述铝能转换存储装置与所述第三DC/DC转换器的输出侧电极连接,所述铝水运输装置与所述第一DC/AC转换器的输出侧电极连接,所述高纯铝阳极制备装置与所述第四DC/DC转换器的输出侧电极连接,所述高纯铝阳极制备装置与所述第二DC/AC转换器的输出侧电极连接。

[0024] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供了一种组合能源消纳发电系统,具有如下有益效果:

[0025] (1) 利用电网谷电对再生能源发电调节,达到再生能源发电全部消纳;

[0026] (2) 系统把间歇性、不稳定的再生能源和电网的谷电能转变为铝能,铝能再通过铝空气电池发电调节再生能源为稳定可靠地供电给铝能转换系统使用,再生能源发电、电网谷电及铝空气电池发电组成组合电源,再生能源发电全部消纳,转化为铝能,产出高纯铝,作为铝空气电池阳极材料,同时也供应市场需要;

[0027] (3) 铝空气电池放电能够平抑再生电源发电的波动性和间歇性,使得再生能源发电全部消纳;

[0028] (4) 把再生能源发电和网上谷电联系起来,把再生能源和网上谷电转化为铝能,再用铝空电池发电系统对外分布式供电,这样的供电方式电价低,成本低,推动再生能源发电和电网谷电的充分利用,降低白天电价高的地区用电成本,推动生产效率提高。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明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发明的实施例,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。

[0030] 图1附图为本发明提供的一种组合能源消纳发电系统的结构原理框图;

[0031] 图2附图为本发明实施例提供的铝能转换存储装置的结构俯视图;

[0032] 图3附图为本发明实施例提供的铝能转换存储装置的结构主视图;

[0033] 图4附图为本发明实施例提供的高纯铝阳极制备装置的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0035] 参见附图1所示,本发明实施例公开了一种组合能源消纳发电系统,包括:

[0036] 组合供电模块1;

[0037] 第一电能转换装置2,第一电能转换装置2的输入侧与组合供电模块1电极连接;

[0038] 母线3,母线3的输入侧与第一电能转换装置2的输出侧电极连接;

[0039] 第二电能转换装置4,第二电能转换装置4与母线3的输出侧电极连接;

[0040] 铝能转换系统5,铝能转换系统5与第二电能转换装置4电极连接。

[0041] 在一个具体的实施例中,第一电能转换装置2包括:第一DC/DC转换器21、第一AC/DC转换器21及第二DC/DC转换器23;

[0042] 第一DC/DC转换器21的输出侧、第一AC/DC转换器21的输出侧及第二DC/DC转换器23的输出侧均与母线3的输入侧电极连接。

[0043] 在一个具体的实施例中,组合供电模块1包括:光伏发电单元11、风力发电单元12、市电模组13及铝空气电池发电单元14;

[0044] 光伏发电单元11的输出侧与第一DC/DC转换器21的输入侧电极连接,风力发电单元12的输出侧及市电模组13的输出侧与第一AC/DC转换器21的输入侧电极连接,铝空气电池发电单元14的输出侧与第二DC/DC转换器23的输入侧电极连接。

[0045] 在一个具体的实施例中,还包括:智能控制装置6,智能控制装置6与光伏发电单元11的输出侧、风力发电单元12的输出侧、市电模组13的输出侧及铝空气电池发电单元14的输出侧电极连接。

[0046] 具体,智能控制装置6共有10个监控点,监控风力发电单元12输出、光伏发电单元11输出、市电模组13的谷电输出、铝空气电池发电单元14输出、铝能转换存储装置51输入、高纯铝阳极制备装置53输入、铝水运输装置52、高纯铝阳极制备装置54输入、母线3电能输入。

[0047] 智能控制装置6的监控数据主要为功率输入与输出、电压、电流,智能控制装置6采用智能控制,监控原则为始终保持平衡DC母线输入功率与输出功率平衡和输出电压稳定。当再生电源输出不稳定时电压电流波动,铝空气电池发电系统输出电流弥补不足部分并平抑再生电源波动。

[0048] 风电、光伏电常年启动,市电在谷电期间开着,峰电期间关闭,铝空气电池发电单元14供电根据需求,由智能控制装置6发出指令控制开闭。低温铝电解需要常年开,铝能提升系统需要常年开,铝水运输系统需要常年开,高纯铝板制备系统需要常年开。DC母线功率输入等于输出,保持平衡,并且电压稳定,电流稳定。产出的高纯铝,除了供应铝空气电池阳极材料用外,供铝空气电池分布式发电和用于其他用途功能材料。

[0049] 在一个具体的实施例中,第二电能转换装置4包括:第三DC/DC转换器41、第一DC/AC转换器42、第四DC/DC转换器43及第二DC/AC转换器44;

[0050] 第三DC/DC转换器41的输入侧、第一DC/AC转换器42的输入侧、第四DC/DC转换器43

的输入侧及第二DC/AC转换器44的输入侧均与母线3的输出侧电极连接。

[0051] 在一个具体的实施例中,铝能转换系统5包括依次连接的铝能转换存储装置51、铝水运输装置52、高纯铝阳极制备装置53及高纯铝阳极制备装置54。

[0052] 在一个具体的实施例中,铝能转换存储装置51与第三DC/DC转换器41的输出侧电极连接,铝水运输装置52与第一DC/AC转换器42的输出侧电极连接,高纯铝阳极制备装置53与第四DC/DC转换器43的输出侧电极连接,高纯铝阳极制备装置54与第二DC/AC转换器44的输出侧电极连接。

[0053] 具体的,参见附图2-3所示,铝能转换存储装置51可以采用低温铝电解槽,包括阴极511、阳极512、集铝室513、绝缘层514、外壳515及516内衬;

[0054] 阴极511、阳极512设置在电解室内,集铝室513收集电解室产生的铝,因而铝和氧气得以隔离。氧气经开在电解室盖上的氧气出口排往氧气管道系统,附图3是借电解质循环集铝的无隔板铝电解槽。在这种电解槽中,电解质在电解室和集铝室之间循环流动,阴极上析出的铝借此得以从电解室进入集铝室,电解槽的阴极采用框式结构,阳极插入框内,增大了电解的有效工作面积,电解室的盖是全密封的,加料、出铝、出渣都在集铝室进行。此种结构铝与氧的分离较好,电流效率高;单位槽底面积的生产铝较高;没有阴极室排气,电能消耗低。

[0055] 具体的,电解质为重电解质,由25~30% AlF_3 ,16%~20% CaF_2 ,15%~20% MgF_2 ,25%~30% BaF_2 和10%~15% KF 组成,具体电解质还可以由30% AlF_3 ,20% CaF_2 ,15% MgF_2 ,25% BaF_2 和10% KF 组成,此时能够达到较高的电解效率。

[0056] 具体的,参见附图4所示,高纯铝阳极制备装置54可以包括:钢坩埚531、第一保温层532、加热线圈533、第二保温层534、冷凝器535、外壳536、吊耳537;

[0057] 钢坩埚531外依次套设有第二保温层534、加热线圈535、第一保温层532和外壳537,钢坩埚531可通过吊耳538吊起,由第二保温层534中脱离,钢坩埚531上端开口,开口处设有可拆卸连接的保温盖539;保温盖538上设置有测温热电偶5381和加料管5382,出料口5383设置在钢坩埚531的一侧,测温热电偶5381对钢坩埚531内的铝液进行温度测量,能够对铝进行提纯。

[0058] 本发明具体工作过程如下:

[0059] (1) 智能控制装置启动,检测母线3功率输入与输出数据、电压数据、电流数据,根据监测数据及时发出指令,使铝空气电池发电单元放电,保持母线功率输入与需求平衡和电压稳定和电流稳定;当夜间在市电模组的谷电期,铝空气电池发电单元关闭,白天网电峰期,市电模组关闭,当再生电源电流波动时,铝空气电池发电单元启动放电抑制再生电源电流的波动。

[0060] (2) 用铝空气电池发电单元放电产物作为充电介质,不断加入铝能转换存储装置作为低温铝电解原料,放出氧气,产出液态铝,实现再生能源储能。由于再生能源电流不稳定,由铝空气电池发电系统依据指令,不断放电,平衡再生能源电压和电流,供铝能转换存储器工作。

[0061] 铝空气电池发电单元的工作步骤如下:

[0062] 1、将充电介质,不断添加在铝能转换存储装置中;

[0063] 2、工作温度为670-690℃,定期出铝,定期(间隔2~4小时)从出铝口由铝水运输装

置至铝能高纯铝阳极制备装置。

[0064] 3、液体铝经铝水运输装置运至高纯铝阳极制备装置,在冷却水和高频磁场作用下,铝不断在设备底部生长,纯度得到提高,铝含铝能得到进一步提升,定期取出高纯铝和含杂铝。

[0065] 4、高纯铝可在经过轧制和旋压、剪裁成型为铝空电池阳极板,组装铝空电池单体模块,对铝空电池发电系统进行整体电极模块换接。实现对铝空气电池充电。

[0066] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0067] 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发明。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发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明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。

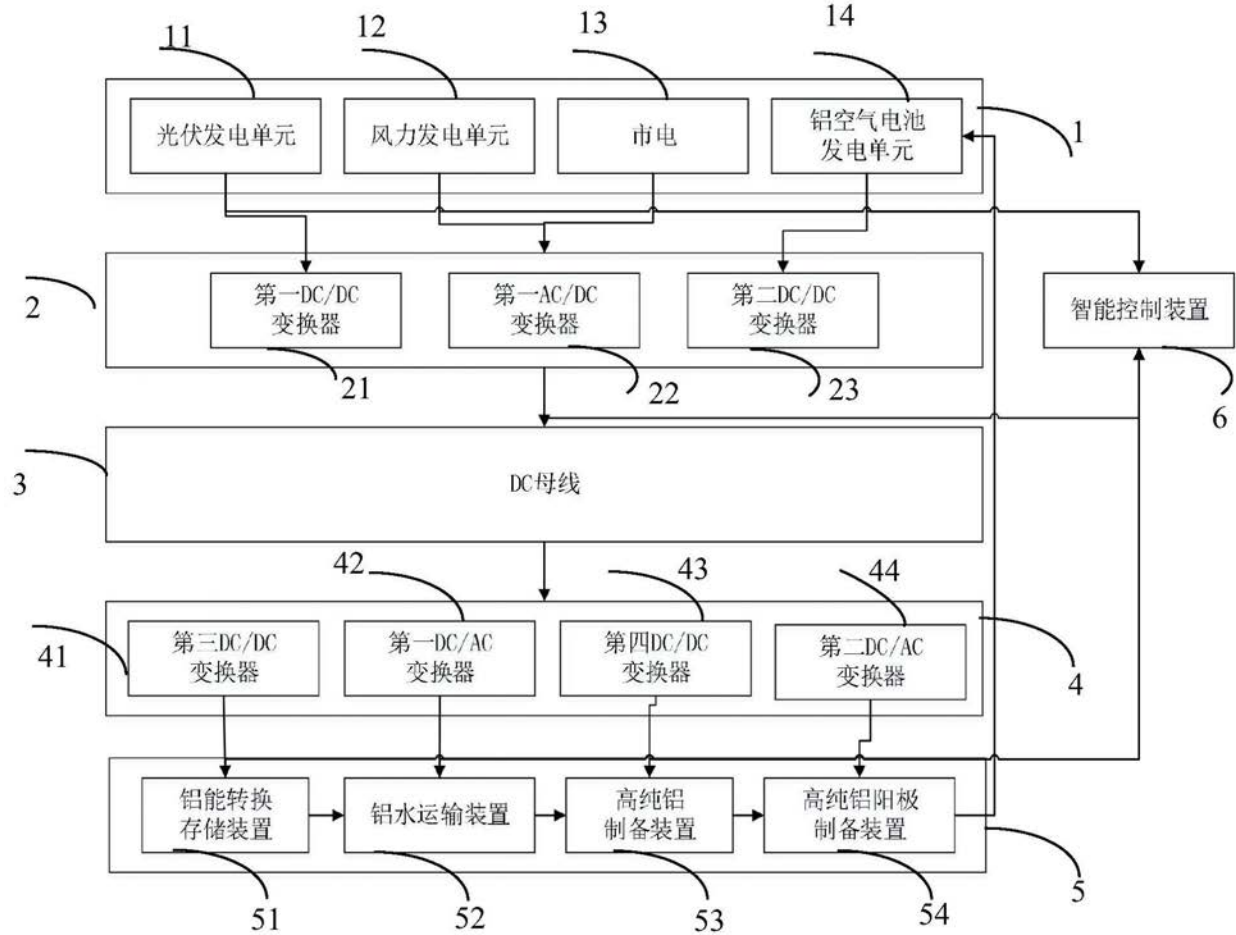


图1

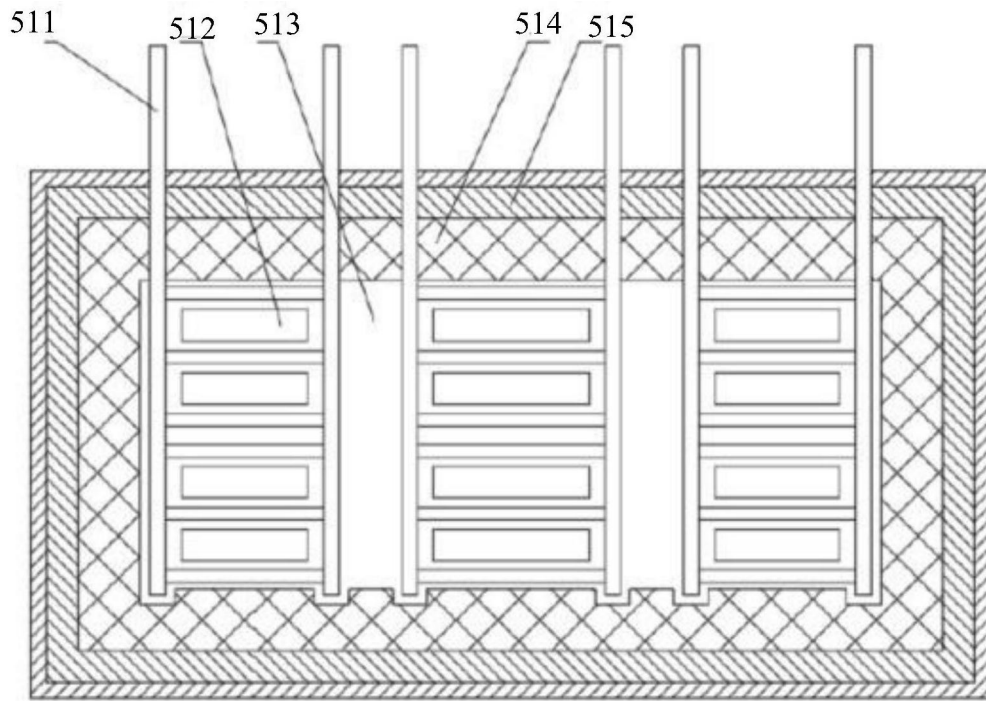


图2

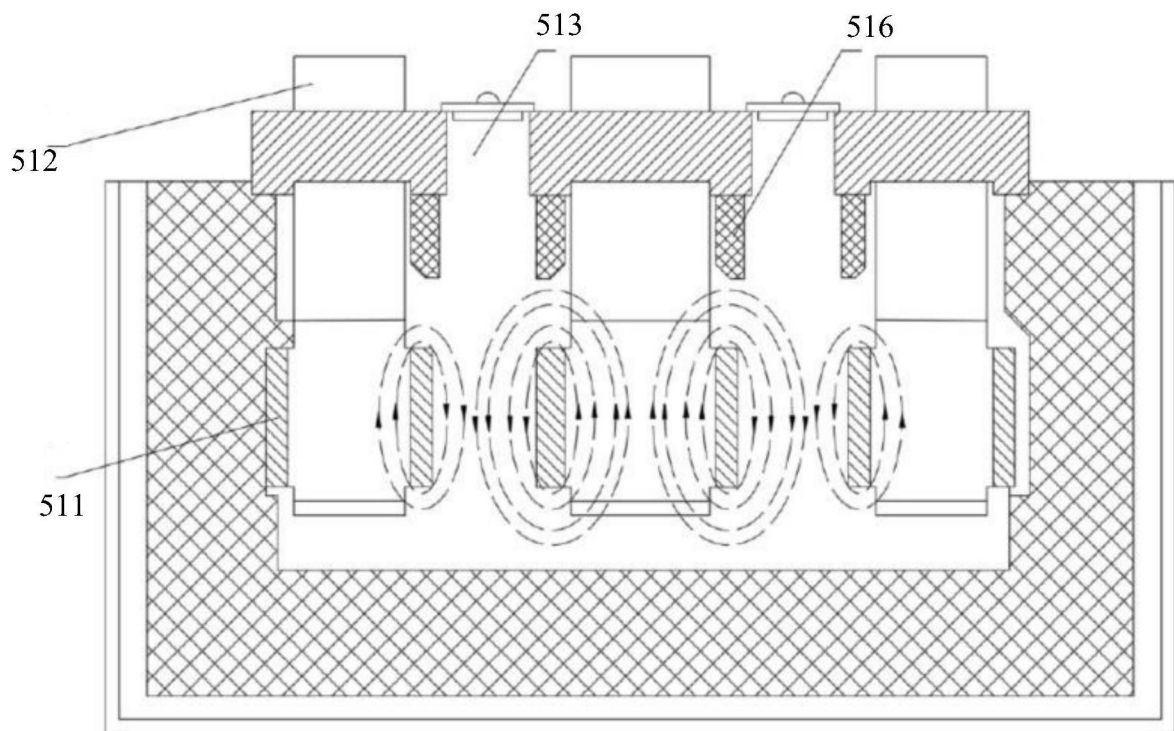


图3

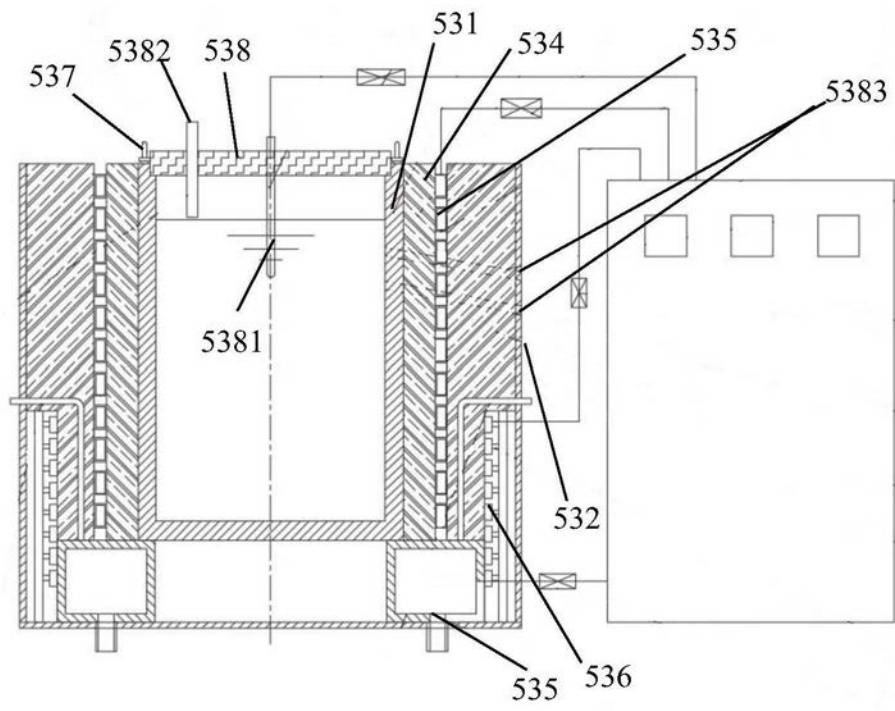


图4