



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065189 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810898392.6

(22)申请日 2018.08.08

(71)申请人 王喆

地址 010030 内蒙古自治区呼和浩特市回民区新华西街浩鑫机电广场住宅楼2单元8层

(72)发明人 王喆

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务所(普通合伙) 11548

代理人 李静

(51)Int.Cl.

G21C 3/07(2006.01)

G21C 7/36(2006.01)

G21C 15/14(2006.01)

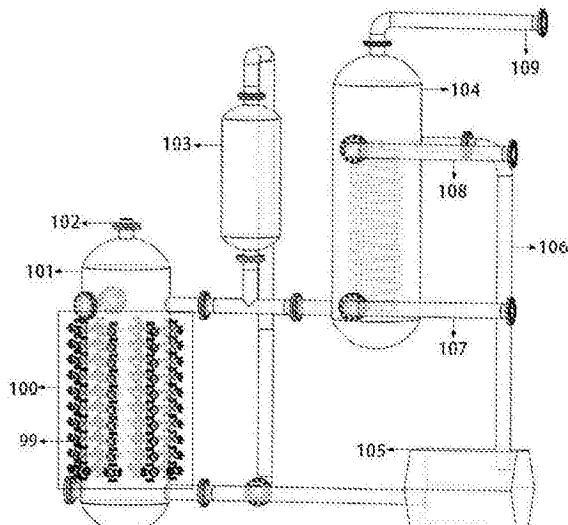
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种基于低能核反应的热源设备

(57)摘要

本发明涉及新能源技术领域，是一种基于低能核反应的热源设备。其特点是仅消耗少量的外部电能以激活反应器内部的纳米燃料使其释放出巨大的热能和光能。本发明主要由放电反应容器，纳米燃料组件，压力容器，控制系统，激励系统，供气系统，稳压器，热交换器，冷却剂循环泵，保温外壳组成。本设备在启动激励系统后反应器立即开始工作，反应器主要以热的形式释放出能量，且输出的能量远大于输入的能量。在安全输出工业热能的前提下不产生过量的电离辐射。本发明的热源设备产生的多余热能经过热交换器后向外输出热水或高温高压水蒸气，可直接用于供暖和发电等需要工业热源的行业。



1. 一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，包括：反应器单元(99)，总反应器(100)，所述反应器单元为中空同轴结构，由中心电极(112)和接地外壳构成，气路管道(98)与所述的总反应器(100)相连通，压力容器(101)，控制系统(图1)，激励系统(图1)(93)，稳压器(103)，热交换器(104)，冷却剂循环泵(105)，冷却剂管道，保温外壳。

2. 根据权利要求1所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，反应器单元(99)的中心电极与容器外壳构成同轴型放电反应器，中心电极(112)的电极杆上串联有很多用于提高放电性能的金属薄盘，反应器单元(99)为模块化结构，每个反应器单元既可独立实现其功能，也可通过反应器单元上的接口(111)与同类的反应器单元串联而实现扩展。

3. 根据权利要求2所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，所述总反应器(100)还包括：排列方式如(图3)所示，反应器单元(99)以压力容器(101)的中心为对称轴排列成圆周阵列反应器，多层圆周阵列反应器组成了总反应器，在总反应器内，反应器单元之间有一定空隙。

4. 根据权利要求3所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，总反应器(100)还包括：内部相邻的反应器单元之间相互连通，最终与气路管道(98)连通，气路管道(98)上装有控制阀可以给所有反应器单元(99)分别进行抽真空和供气等操作，每个反应器单元(99)都含有特定压力的氢气，氖气等工质气体。

5. 根据权利要求2所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于：反应器单元(99)中的不锈钢内壁(110)安装有耐高温陶瓷复合材料保护层(113)作为燃料组件与反应容器内壁之间的隔离层。

6. 根据权利要求5所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，所述耐高温陶瓷复合材料保护层(113)内含有可拆卸的纳米燃料组件(114)，纳米燃料组件为3层结构，外层为支撑结构的镍管(115)，中层为附着和固定纳米燃料的泡沫镍复合材料(116)，内层喷涂纳米燃料(117)，其中内层的纳米燃料是由纳米镍粉和催化剂混合制成。

7. 根据权利要求1所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，所述控制系统(图1)还包括：上位机软件系统和PLC控制器，用来实现远程启动/关闭真空系统和供气系统，启动/关闭激励系统(图1)，调节激励能量的大小，调节冷却剂循环泵(105)的流速。

8. 根据权利要求1所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，所述激励系统(图1)还包括：经过特制的射频电源和高频机械波发生器，其产生特定频率的高频电磁波与高频机械波共同作用于反应器单元(99)中的纳米燃料组件(114)并使其中的纳米金属粉末发生共振产生尘埃等离子体。

9. 根据权利要求3所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，还包括：整个设备热交换系统分为两级回路，第一回路和第二回路，其中总反应器(100)安装在压力容器(101)内部，第一回路中，压力容器(101)中的反应器单元(99)之间的空隙充满了导热油冷却剂，同样也可使用水和液态金属作冷却剂，第二回路中，热交换器(104)和第二回路的管道内充满了水冷却剂，在冷却剂循环泵(105)驱动下，第一回路中的高温导热油通过热交换器(104)后把热量传递给第二回路中的水，第二回路的管道(108)在水循环泵驱动下向外输出热水，热交换器(104)的顶部法兰管道(109)可向外输出高温高压水蒸气。

10. 根据权利要求9所述的一种基于低能核反应的热源设备，其特征在于，所述压力容器(101)，稳压器(103)，热交换器(104)以及所有管道(106, 107, 108, 109)还包括：所有设备

的外表面上覆盖有绝热性能最佳的二氧化硅气凝胶保温材料作为保温外壳。

一种基于低能核反应的热源设备

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源技术领域,尤其涉及一种基于低能核反应的热源设备。

背景技术

[0002] 目前世界上的新能源主要有核反应堆,太阳能发电,风力发电和水力发电等。其中核裂变反应堆是利用铀235或钚239作为燃料,但是在自然界中铀235原子只占天然铀含量的0.711%,从天然铀中提炼铀235极为困难,需要数以万计的气体扩散设备或离心机,而钚则为人造元素,这两种原料在自然界中的储量和丰度很少,同位素分离需要耗费巨大的能源,另外放射性元素本身具有极高的毒性,裂变反应之后产生的核废料放射性变得更强了。裂变反应堆对自然环境和人类生活有很大的威胁,福岛核电站和切尔诺贝利核电站的事故早已使人们谈核色变。

[0003] 太阳能发电,风力发电虽然非常环保,具有很好的前景,但是太阳能电池板和风力发电机均受制于自然条件因素,太阳能电池板只能白天发电夜晚则无法工作,并且也受制于阴雨天和太阳高度角影响,晴朗天气下实际用于发电的时间每天不到8小时,而且太阳能电池板的光电转换效率很低一般在18%以内,风力发电机在无风天气下也无法发电,这两种发电设备还有一个缺点就是占用土地面积很大。水利发电也受制于自然条件因素,适合建立水电站的地方少之又少。

[0004] 核聚变是一种清洁高效的新能源,目前国际上已经有了一些托卡马克装置,仿星器,甚至还有正在建设中的ITER。它是利用氢的同位素氘和氚在磁约束或惯性约束下发生碰撞使氢聚变成氦而释放大量能量,但是这种产生核聚变的高温等离子体太难以束缚和控制,投资数百亿元建立的装置至今仍无法做到长时间连续工作,而且总输出能量小于输入能量,目前都只是实验装置不具备商业价值。

[0005] 国际上关于低能核反应的研究最早出现在1989年3月 美国犹他大学的新闻发布会。英国皇家化学教授马丁弗莱什曼和庞斯举行了世界上著名的COLD FUSION冷融合反应的新闻发布会,之后有包括中国科学家在内的世界各国科学家进行过非常多的实验,上世纪90年代一些科学家如意大利的Piantelli的镍氢核反应实验中明确地发现产生了多余热量。但是由于当时技术不成熟,实验结果并不突出。后来有很多研究人员按照Piantelli的镍氢核反应继续研究取得了很大进展。

[0006] 在国际上很多研究员30年来的努力研究下,在很多产生多余热量的实验中,研究人员使用伽马射线能谱仪和中子探测器,并没有探测到在传统核反应理论中应该释放出特定能量值的伽马射线和中子,于是这个最早被称为COLD FUSION 的冷融合反应由于根据传统核反应理论不能解释这个未知的核反应现象而被边缘化,现在用于描述这种未知的核反应被称为低能核反应(LENR)。低能核反应的主要特点是在不产生或少量产生电离辐射的前提下输出大量热能,并且能量密度远大于煤炭,石油,天然气等化学能源。

[0007] 2011年以后,国际上出现了一些关于研究人员的镍氢低能核反应实验成功的新闻报道,这些都是基于镍氢低能核反应的新能源装置,之后西方几个大学和日本大学的研究

人员的实验明确产生了多余热量,俄罗斯科学家Parkhomov和中核蒋崧生教授都发表过产生多余热量的实验报告,还有日本的水野忠彦教授也发表论文得到了输出大于输入能量2倍的实验结果。

[0008] 纵观国内外关于低能核反应(LENR)研究近况,这项研究还是处于萌芽状态,大多数报道的仅为实验机,共同特点是释放的热量很少,重复率差,均属于结构简单的实验装置,暂时还没有实际应用。

发明内容

[0009] (一)要解决的技术问题

(1)现有的低能核反应(LNER)实验装置普遍具有不可更换燃料的共同特点。由于没有燃料与内壁之间的隔离层,产生超热后温度达到熔点,燃料粉末与反应器金属内壁烧结在一起产生阻塞导致无法更换燃料。

[0010] (2)现有实验装置普遍以加热作为激活低能核反应的手段,效率极低,激活速度缓慢,时间长达数小时甚至数天。由此导致重复性差,很多研究员都无法重复自己以前实验中发生过的超热现象。

[0011] (3)现有低能核反应实验装置的反应器在没有冷却系统工作时容器壳体的温度最高达1000℃以上,由于没有冷却和热交换设备,不锈钢反应器很快因高温氧化而损坏。

[0012] (4)现有实验装置的反应器由于均没有用于反应器互相之间连接的接口,不具备模块化单元,不具备扩展性。并且目前国际上的实验设备普遍都是小型单个实验装置还没有大型大功率的反应器。

[0013] 本发明要解决的问题是解决现有低能核反应装置反应器内部燃料无法更换,效率极低,激活速度缓慢,重复性差,反应器没有冷却系统使壳体被高温氧化损坏以及反应器的扩展性和大型化的问题。

[0014] (二)技术方案

为了解决上述问题,本发明提供了一种基于低能核反应的热源设备,包括反应器单元(99),总反应器(100),压力容器(101),控制系统(图1),激励系统(图1)(93),真空系统,供气系统,热交换器(104),冷却剂循环泵(105),管道(106,107,108,109),保温外壳。

[0015] 其中,反应器单元(99)的壳体是由耐高温耐氢脆的临氢不锈钢制造,应器单元为高气密性容器,内部具有容纳纳米燃料组件(114)空间,并与充入工质气体和抽真空的气路管道(98)相连通。

[0016] 其中,反应器单元(99)具有模块化特征,单独即可实现功能,也可以与相同的反应器单元通过专用接口扩展,众多的反应器单元组合构成总反应器(100)。

[0017] 其中,反应器单元的内壁安装有耐高温陶瓷复合材料保护层(113)作为纳米燃料组件与反应器(99)内壁之间的隔离层。

[0018] 其中,反应器单元(99)中的纳米燃料组件(114)包括3层结构,内层纳米燃料粉末(117)、中层泡沫镍骨架(116)、外层镍管(117)。

[0019] 其中,反应器单元(99)为同轴放电反应器结构,中心安装有用于进行气体放电的电极(112),纳米燃料组件(114)和不锈钢反应器外壳相连并接地,电极(112)通过电缆与激励系统(图1)(93)相连。

[0020] 其中,反应器单元(99)的外壁,压力容器(101)的内部,热交换器(104)的内部和所有管道(106,107,108,109)上均安装有用于监测温度的热电偶。

[0021] 其中,压力容器(101)和热交换器(104)上安装有压力变送器和安全阀,如(102)。

[0022] 其中,与总反应器(100)相连通的气路管道(98)上安装有许多用于控制抽真空和供气的电动阀门。并且气路管道上有专用接口与真空系统和供气系统相连接。

[0023] 其中,气路管道(98)上安装有用于测量反应器(99)内部工质气压的真空计。

[0024] 其中,设备工作时通过上位机软件和PLC控制系统,根据热电偶,压力变送器和真空计反馈的信息,按照规定的方法分别操纵真空系统,供气系统,激励系统和冷却系统来实现整个设备的运行。

[0025] 其中,整个设备由两级冷却回路组成,分别为第一回路(图2)和第二回路。第一回路中用导热油作为冷却剂,第二回路中用水作为冷却剂。

[0026] 其中,反应器单元(99)之间的空隙,压力容器(101),稳压器(103)和第一回路中的冷却管道(106)内充满导热油冷却剂。冷却剂循环泵(105)驱动导热油通过热交换器(104)将热量传递给第二回路中的水冷却剂。

[0027] (三)有益效果

本发明的一种基于低能核反应的热源设备,优点如下:反应器单元具有很高的气密性,防止了内部纳米燃料粉末易被氧化失效的问题,提高了系统的稳定性。内有陶瓷复合材料隔离层有效保护反应器金属内壁,实现了更换燃料的功能。反应器单元为模块化通过相互连接,实现可扩展性。采用专门的激励系统使纳米燃料被瞬间激活,加快了激活速度和提高了重复性,增大了输出热量的功率。采用了PLC控制系统,通过上位机软件远程控制反应器的输出功率,并远程监视反应器运行。采用安全高效的两级回路传热方式,反应器产生的热量依次通过导热油冷却剂的第一回路经换热器后热量传递到水冷却剂的第二回路,在有效避免了因高温氧化损坏反应器前提下,更为安全高效的向外输出热量。

附图说明

[0028] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0029] 在附图中:

图1示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备整个系统中所有设备之间的关系图;

图2示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备的配装体正视图;

图3示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备实施例的总反应器是由多层圆周阵列反应器单元层叠排列的剖面图;

图4示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备实施例的反应器单元结构图;

图5示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备实施例的激励系统,真空系统,供气系统与总反应器之间的关系图;

图6示意为本发明的一种基于低能核反应的热源设备实施例的纳米燃料组件结构图;

其中,上述附图包括以下附图标记:93、激励系统;94、电缆;95和96、供气系统(储气钢瓶);97、真空系统(分子泵机组);98、气路管道;99、反应器单元;100、总反应器;101、压力容

器；102、安全阀；103、稳压器；104、换热器；105、冷却剂循环泵；106、107、108冷却剂管道；109、蒸汽输出管道；110、反应器单元内壁；111、扩展接口；112、中心电极；113、耐高温陶瓷复合材料保护层；114、纳米燃料组件；115、镍管；116、泡沫镍骨架；117、纳米燃料粉末。

具体实施方式

[0030] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0031] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0032] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0033] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0034] 参见图2所示，本发明提供了一种基于低能核反应的热源设备，包括反应器单元(99)，总反应器(100)，压力容器(101)，安全阀(102)，稳压器(103)，热交换器(104)，冷却剂循环泵(105)，第一回路管道(106)，第二回路管道(107，108)蒸汽输出管道(109)。安装时，工作人员将本发明的上述设备按照图2的布局组装，将压力容器固定在钢筋混凝土的槽内，通过压力容器(101)上的法兰分别与稳压器(103)，热交换器(104)对接，对接完毕后并牢固固定在支架上。再对接两级冷却剂回路管道和冷却剂循环泵(105)。所有设备连接固定完毕后，检查容器和法兰连接处的密封性。

[0035] 本发明中的第一回路可以采用两种冷却方案，第一种是用高压水做冷却剂构成压水第一回路，在压力容器(101)内水温达到300度以上由于在十几兆帕的高压下而不会汽化。第二种是用导热油作为冷却剂，由于导热油具有在低的压力下获得高的工作温度，并且能对介质运行进行高精密控制，第二种方案具有压力容器(101)的制造要求比较低，因而造价较低，另外由于是低压环境所以安全性高。因此推荐使用第二种方案。

[0036] 首先工作人员通过压力容器(101)顶部的法兰管道将导热油冷却剂加注进第一回路中，油位达到额定高度后停止加注，并密封法兰。随后工作人员启动冷却剂循环泵，在室温下观察两级冷却剂回路管道是否工作正常。然后工作人员分别在压力容器(101)，稳压器(103)，热交换器(104)和所有管道上安装二氧化硅气凝胶保温外壳。

[0037] 参见图4和图6，纳米燃料组件(114)为3层中空同轴管状结构。包括，镍管支撑层(115)，泡沫镍骨架层(116)，纳米金属粉末层(117)。其中纳米金属粉末通过真空喷涂附着在泡沫镍骨架层(116)上。在设备开始工作以前，需要工作人员将本发明的纳米燃料组件安装进每个反应器单元(99)内部并充入惰性气体后密封。反应器单元(99)的制造材料为耐高

温耐氢脆的临氢不锈钢。

[0038] 参见图3,将反应器单元(99)依次插入压力容器(101)外壁的圆形盲孔内,安装好后所有的反应器单元构成了一个总反应器(100)。工作人员将总反应器的气路管道(98)中的真空法兰接口(97)与真空系统中的双级涡轮分子泵机组对接。气路管道(98)中的进气法兰接口(95,96)与供气系统中的气体钢瓶对接。参见图5,将激励系统(图1)(93)的输出电缆(94)分别与每个反应器单元(99)外部的电极连接,压力容器(101)的外壳接地。

[0039] 参见图1所示,包括上位机控制软件系统,PLC控制系统,真空系统,供气系统,激励系统,冷却系统,总反应器,温度压力传感器,记录仪等构成。

[0040] 设备启动前,首先工作人员在上位机控制软件界面中启动准备工作,软件通过PLC工业自动化控制系统来开启真空阀门,再启动真空系统中的干泵和涡轮分子泵机组,待总反应器(100)和反应器单元(99)内部达到极限真空度后,自动关闭真空阀门,之后关闭真空系统。开启供气系统和针阀给总反应器(100)和反应器单元(99)内充入工质气体如氢气,当达到额定压力后关闭针阀。此时设备完成准备工作。

[0041] 在上位机软件中启动激励系统,由激励系统中的射频电源提供射频信号通过反应器单元(99)内的中心电极(112)在反应器内部产生等离子体,激励系统中的高频机械波发生器使反应器单元(99)中的纳米燃料(117)产生共振,于是形成尘埃等离子体。通过调节软件中的激励强度使反应器单元处于最佳的工作状态。

[0042] 启动激励系统(93)后所有反应器单元(99)立即开始工作,总反应器(100)产生的大量的热能加热导热油,使导热油升温至340摄氏度左右,在第一回路中的冷却剂循环泵(105)驱动下导热油经过热交换器(104)后把热量传递给第二回路中的水冷却剂。第二回路中的水被加热至沸腾后产生高温高压蒸汽,蒸汽从热交换器顶部的管道(109)向外输出可用于驱动蒸汽轮机发电。或者,热交换器(104)中的水冷却剂被加热后通过管道(108)向外输出热水用于热力供暖。

[0043] 由于反应器有时需要进行故障检修和更换燃料,于是设计了停堆方案。通过上位机软件关闭激励系统,然后加大冷却剂循环泵的流速快速冷却反应器,随后开启真空系统中的双级涡轮分子泵机组给总反应器(100)和反应器单元(99)抽真空,最后开启惰性气体阀门给总反应器(100)充入惰性气体使低能核反应猝灭。

[0044] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:本发明的一种基于低能核反应的热源设备能够在不产生伽马射线等有害电离辐射的前提下,安全的输出工业热能,并且输出的能量远大于输入的能量。燃料是一种包括镍在内的多种元素的纳米粉末经过特殊处理的混合物。这种纳米燃料具有很大的能量密度,远远大于包括煤炭,石油,天然气在内的所有化学反应的能量密度,并且制造成本较低。本发明使用高效稳定的特制激励系统激活纳米燃料组件,克服了行业内普遍以电阻丝加热作为刺激手段的弊端。采用了两级冷却回路提高了系统的稳定性和安全性,并实现了反应装置大型化。

[0045] 本发明的热源设备具有占用土地面积少,不受制于太阳,风等自然条件因素的影响。反应器内的纳米燃料组件由于能量密度非常大,每年只需更换一次燃料组件,在全年里保持稳定的输出功率。本发明的设备可以用于供暖、发电等需求工业热源的行业,可以减少使用传统能源煤炭、天然气的燃料费用,并且不产生二氧化碳等温室气体,也不排放大量的煤灰废渣,真正意义上做到零排放。

[0046] 以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

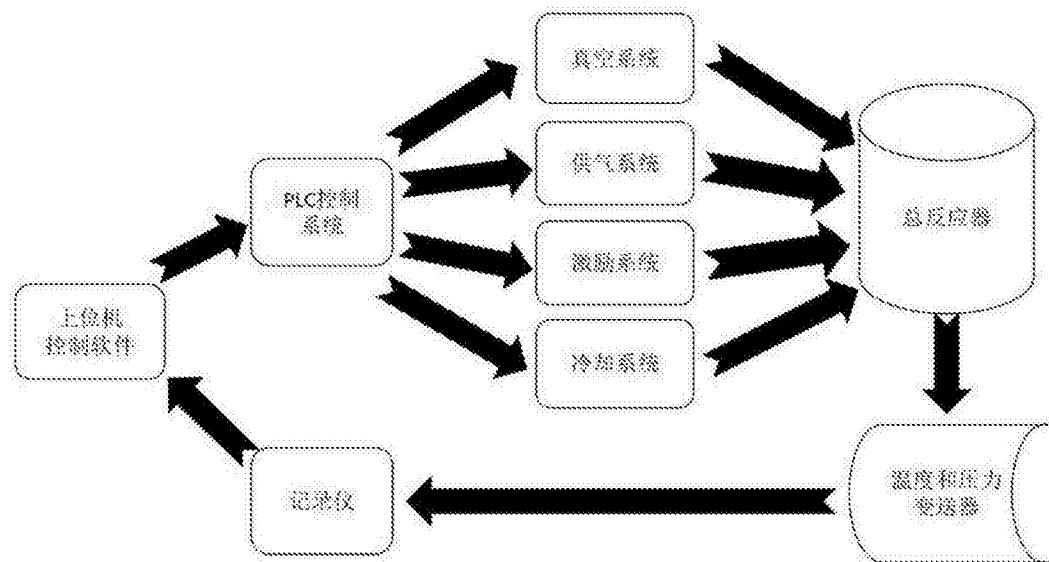


图1

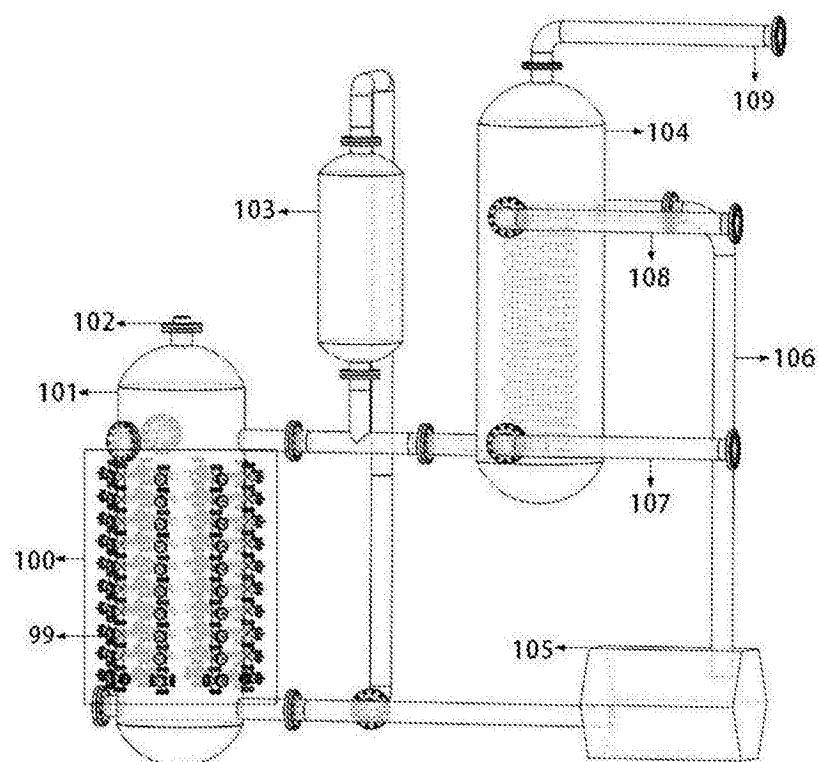


图2

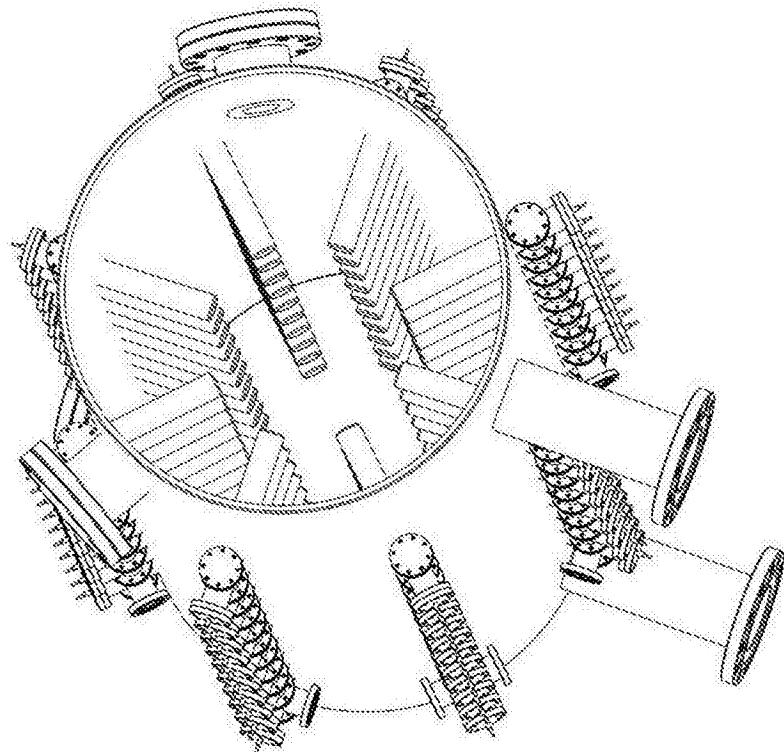
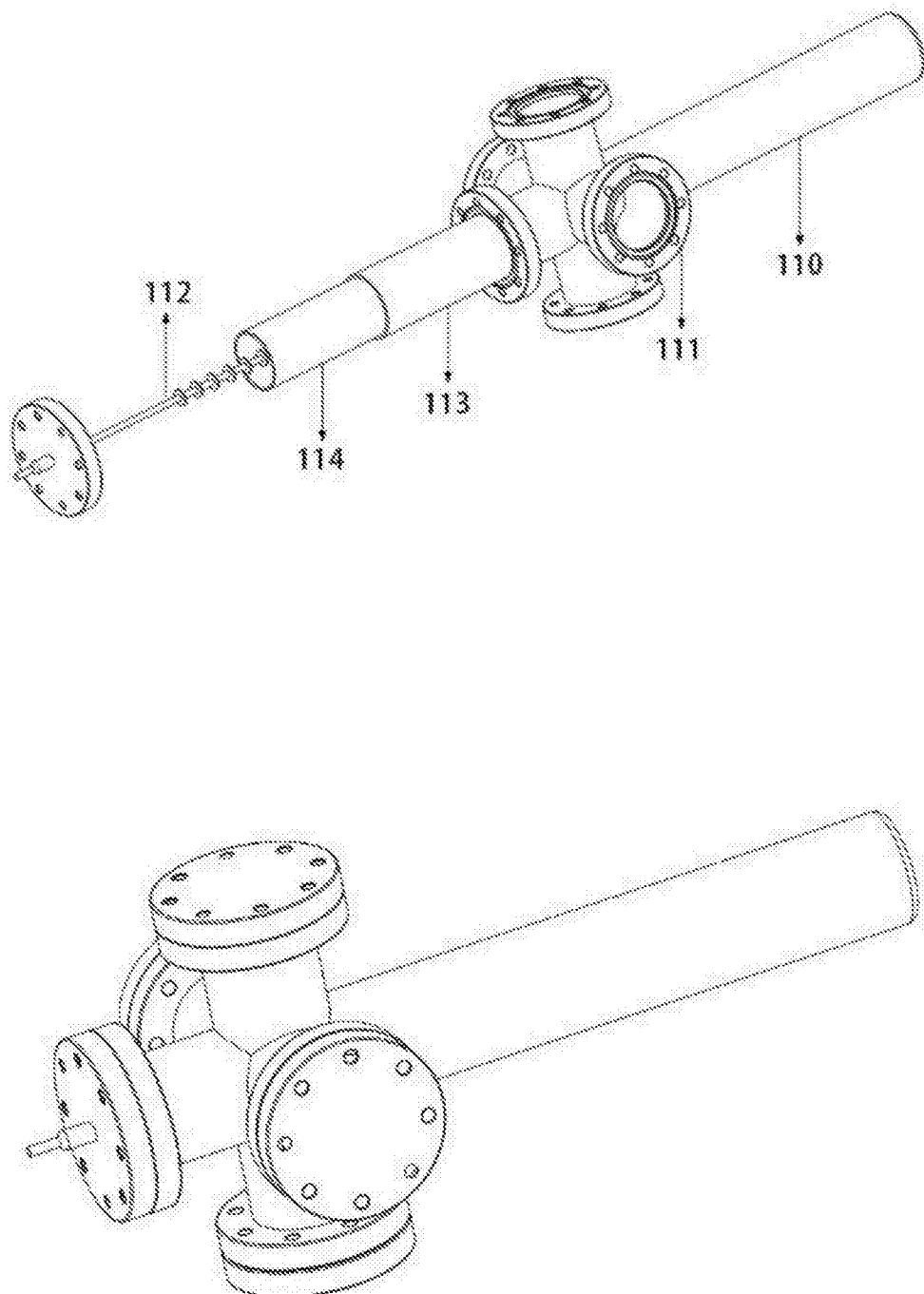


图3



99

图4

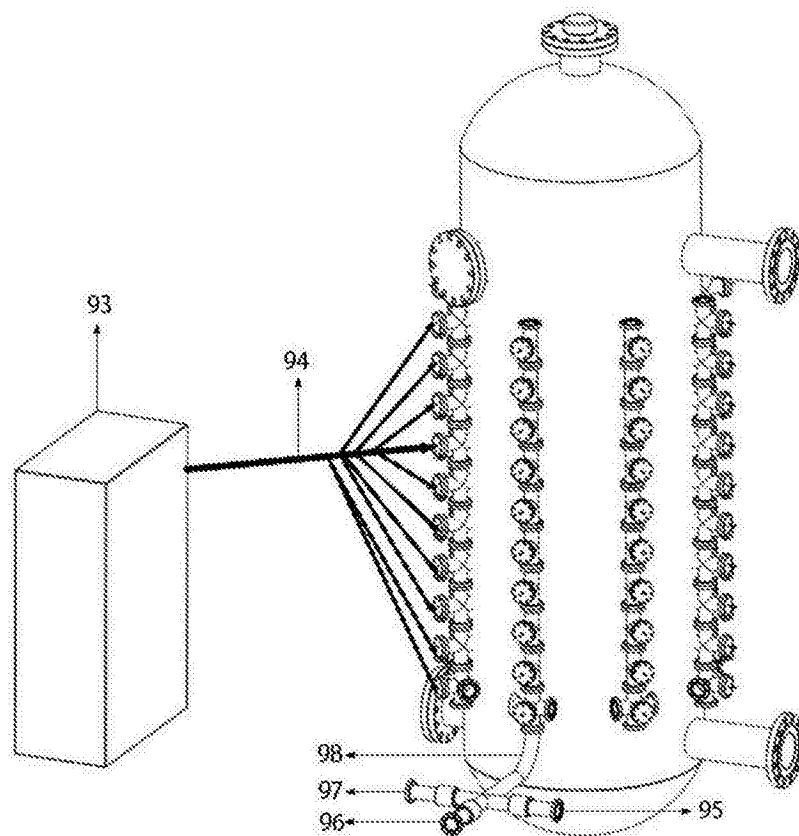


图5

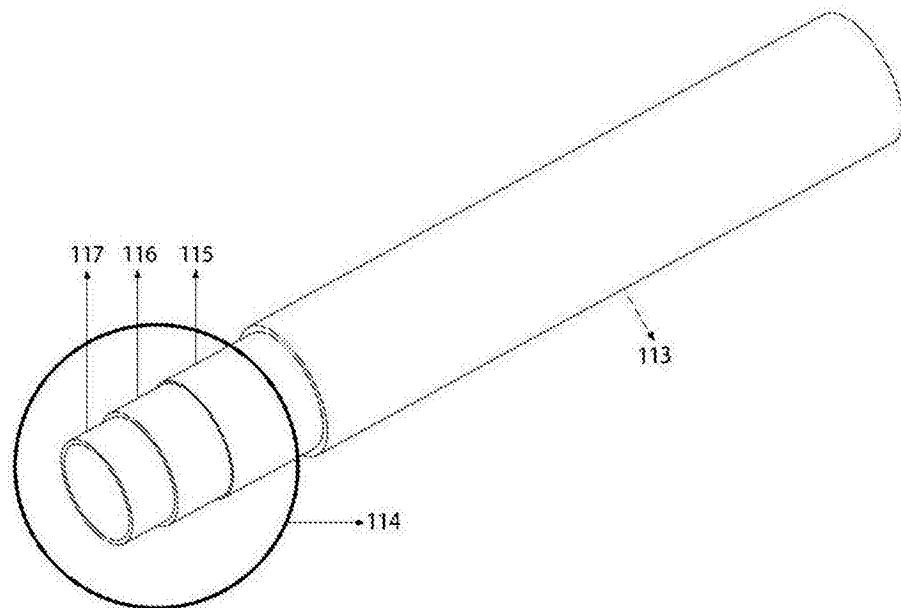


图6