



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113324172 B
(45) 授权公告日 2025. 04. 01

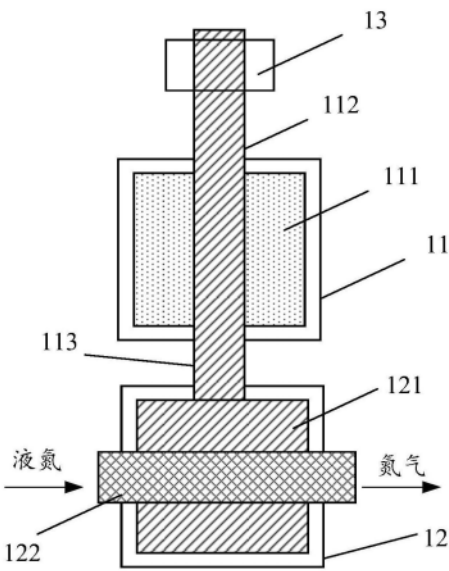
(21) 申请号 202110533414.0
(22) 申请日 2021.05.17
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113324172 A
(43) 申请公布日 2021.08.31
(73) 专利权人 烟台杰瑞石油装备技术有限公司
 地址 264003 山东省烟台市莱山区恒辉路7号
(72) 发明人 袁圣杰 王震威 张文明 连开武
 刘元良 徐海霞 刘均 刘有仓
 李培清 姜崇刚
(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315
 专利代理师 许振新

(51) Int.Cl.
 F17C 7/04 (2006.01)
 F28D 19/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 105202364 A, 2015.12.30
 CN 1623063 A, 2005.06.01
 CN 215981982 U, 2022.03.08
审查员 袁龙超

权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称
热交换式液氮汽化系统、控制方法和电子设备

(57) 摘要
本发明公开了一种热交换式液氮汽化系统、控制方法和电子设备,用以解决液氮汽化的能源利用率低的问题。本方案包括:热交换箱,设置有第一内腔、热交换管和出口;热交换管在第一内腔中且与第一内腔不连通,用于通入热传导介质,以在热源材料加热后向出口导出加热后的热传导介质;气化箱,设置有第二内腔和气化管;气化管在第二内腔中且与第二内腔不连通,用于通入液氮,以使热交换箱的出口导出的热传导介质在第二内腔内对液氮进行加热后,从气化管中导出由液氮经加热汽化的氮气;与热交换管连通的驱液泵,用于驱动热传导介质在热交换管和第二内腔中流动。本申请实施例提供的系统具有热能利用率高、节能环保、经济性好、噪音低的优点。



1. 一种热交换式液氮汽化系统,其特征在于,包括:
热交换箱,设置有第一内腔、热交换管和出口;其中,
所述第一内腔用于通入热源材料以进行加热;
所述热交换管在所述第一内腔中且与所述第一内腔不连通,用于通入热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质;
气化箱,设置有第二内腔和气化管;其中,
所述第二内腔用于通入所述热交换箱的出口导出的热传导介质;
所述气化管在所述第二内腔中且与所述第二内腔不连通,用于通入液氮,以使所述热交换箱的出口导出的热传导介质在所述第二内腔内对所述液氮进行加热后,从所述气化管中导出由所述液氮经加热汽化的氮气;
与所述热交换管连通的驱液泵,用于驱动热传导介质在所述热交换管和所述第二内腔中流动;
与所述热交换管连通的至少一个辅助供热管;
设置在所述辅助供热管与所述热交换管的连接处的辅助阀门,用于控制流经的热传导介质的流量大小;
辅助热源,用于对流经所述辅助供热管的热传导介质进行加热;
保温储液罐,用于在所述热交换式液氮汽化系统停运时存储热传导介质,在所述热交换式液氮汽化系统运行时向所述热交换管通入存储的热传导介质;
与所述保温储液罐连通的电热转化模块,用于将所述保温储液罐中存储的热传导介质的热能转化为电能;
与所述电热转化模块电连接的蓄电池模块,用于存储所述电热转化模块转化得到的电能。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述热交换箱的数量为多个,多个所述热交换箱的出口与所述气化箱的第二内腔连通,以向所述第二内腔通入加热后的热传导介质。
3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,多个所述热交换箱以通入热源材料的温度从低到高的顺序依次连接至所述气化箱。
4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述辅助热源包括以下至少一种热能设备:太阳能板、太阳能热水器、电加热器、锅炉。
5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:
与所述辅助阀门电连接的阀门控制模块,用于根据所述热交换式液氮汽化系统的工况控制所述辅助阀门的开度大小。
6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述至少一个辅助供热管通过可拆卸端口结构与所述热交换管连通。
7. 如权利要求1~3任一项所述的系统,其特征在于,所述热传导介质在所述热交换管中的流动方向与所述热源材料在所述第一内腔的流动方向相反。
8. 如权利要求1~3中任一项所述的系统,其特征在于,所述热源材料包括以下至少一种:
液压油、润滑油、缸套水、发动机废气。
9. 如权利要求1~3中任一项所述的系统,其特征在于,所述驱液泵包括离心泵或螺杆

泵。

10. 一种热交换式液氮汽化的控制方法, 其特征在于, 应用于如权利要求1~9任一项所述的热交换式液氮汽化系统, 包括:

获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时, 控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通;

向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质, 以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质, 所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

11. 如权利要求10所述的方法, 其特征在于, 当所述热交换箱的数量为多个时, 获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度, 包括:

分别获取通入多个热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

其中, 控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通, 包括:

以通入热源材料的温度从低到高的顺序, 控制多个所述热交换箱依次连接至所述气化箱的第二内腔;

其中, 向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质, 以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质, 包括:

向通入热源材料的温度最低的热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质, 以在依次连接的多个热交换箱的热源材料加热后向所述气化箱的第二内腔通入加热后的热传导介质。

12. 如权利要求11所述的方法, 其特征在于, 当所述的热交换式液氮汽化系统中包括至少一个辅助热源时, 还包括:

分别获取多个热交换箱的热交换管中的热传导介质的温度以及经所述辅助热源加热后的热传导介质的温度;

从所述多个热交换箱的热交换管中确定用于连通所述辅助热源的第一热交换管和第二热交换管, 其中, 所述第一热交换管中的热传导介质的温度低于所述辅助热源加热后的热传导介质的温度, 所述第二热交换管中的热传导介质的温度等于或高于所述辅助热源加热后的热传导介质的温度;

控制所述辅助热源通过第一辅助供热管与所述第一热交换管连通, 并通过第二辅助供热管与所述第二热交换管连通, 以向所述辅助热源通入所述第一热交换管中的热传导介质, 并将所述辅助热源加热后的热传导介质导出至所述第二热交换管中。

13. 一种电子设备, 其特征在于, 应用于如权利要求1~9任一项所述的热交换式液氮汽化系统, 包括:

获取模块, 获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

第一控制模块, 当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时, 控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通;

第二控制模块, 向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质, 以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质, 所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

14. 一种电子设备, 其特征在于, 包括: 存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所

述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求10~12中任一项所述的方法的步骤。

15.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求10~12中任一项所述的方法的步骤。

热交换式液氮汽化系统、控制方法和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及工业领域,尤其涉及一种热交换式液氮汽化系统、控制方法和电子设备。

背景技术

[0002] 在油气田领域中,需要将高压液氮转化为常温高压氮气,以便输送与应用。目前应用的液氮设备包括柴驱型和电驱型这两种设备。柴驱型液氮设备运行的热量来源为燃油燃烧产生的,电驱型液氮设备运行的热量来源为电加热。而这两种液氮设备都存在能量消耗比较高,维护成本高的问题。

[0003] 如何提高液氮汽化的能源利用率,是本申请所要解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例的目的是提供一种热交换式液氮汽化系统、控制方法和电子设备,用以解决液氮汽化的能源利用率低的问题。

[0005] 第一方面,提供了一种热交换式液氮汽化系统,包括:

[0006] 热交换箱,设置有第一内腔、热交换管和出口;其中,

[0007] 所述第一内腔用于通入热源材料以进行加热;

[0008] 所述热交换管在所述第一内腔中且与所述第一内腔不连通,用于通入热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质;

[0009] 气化箱,设置有第二内腔和气化管;其中,

[0010] 所述第二内腔用于通入所述热交换箱的出口导出的热传导介质;

[0011] 所述气化管在所述第二内腔中且与所述第二内腔不连通,用于通入液氮,以使所述热交换箱的出口导出的热传导介质在所述第二内腔内对所述液氮进行加热后,从所述气化管中导出由所述液氮经加热汽化的氮气;

[0012] 与所述热交换管连通的驱液泵,用于驱动热传导介质在所述热交换管和所述第二内腔中流动。

[0013] 第二方面,提供了一种热交换式液氮汽化的控制方法,应用于如第一方面所述的热交换式液氮汽化系统,包括:

[0014] 获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

[0015] 当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时,控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通;

[0016] 向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质,所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

[0017] 第三方面,提供了一种电子设备,其特征在于,包括:

[0018] 获取模块,获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

[0019] 第一控制模块,当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时,控制所述热交

换箱的出口与气化箱的第二内腔连通；

[0020] 第二控制模块,向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质,所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

[0021] 第四方面,提供了一种电子设备,包括处理器、存储器及存储在该存储器上并可在该处理器上运行的计算机程序,该计算机程序被该处理器执行时实现如第二方面的方法的步骤。

[0022] 第五方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如第二方面的方法的步骤。

[0023] 在本申请实施例中,提供了一种热交换式液氮汽化系统,包括热交换箱、气化箱以及驱液泵。系统中的热交换箱和气化箱均能实现热交换,以实现热源材料对热传导介质的加热,以及热传导介质对液氮的加热,从而实现液氮汽化。本申请实施例提供的系统具有热能利用率高、节能环保、经济性好、噪音低的优点。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,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。在附图中:

[0025] 图1是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之一。

[0026] 图2是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之二。

[0027] 图3是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之三。

[0028] 图4是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之四。

[0029] 图5是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之五。

[0030] 图6是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之六。

[0031] 图7是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之七。

[0032] 图8是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之八。

[0033] 图9是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化系统的结构示意图之九。

[0034] 图10是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化控制方法的流程示意图之一。

[0035] 图11是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化控制方法的流程示意图之二。

[0036] 图12是本发明的一个实施例一种热交换式液氮汽化控制方法的流程示意图之三。

[0037] 图13是本发明的一个实施例一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 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作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。本申请中附图编号仅用于区分方案中的各个步骤,不用于限定各个步骤的执行顺序,具体执行顺序以说明书中描述为准。

[0039] 在油气田开发相关领域,以蒸发形式划分,可以应用以下多种形式的液氮设备实现液氮汽化:

[0040] 1、柴驱热回收式

[0041] 柴驱热回收式设备以柴油为能源经燃烧发热实现液氮汽化。随着发动机排放要求的提升,发动机的废气热量不能被回收。要想满足液氮气化的热量需求,就要提升发动机的功率,设备成本大幅提升,存在资源浪费的情况。

[0042] 2、直燃式

[0043] 直燃式设备以煤或其他材料为燃料燃烧发热实现液氮汽化。蒸发器燃烧产生的废气直接排到大气中,作业方式很不环保放的废气对环境存在污染,极易危害人类赖以生存的自然环境。

[0044] 3、锅炉加热式

[0045] 锅炉是特种设备,实行落户管理,很难实现跨区域作业,在实际应用中难以广泛应用。并且需要持证操作,对工作人员要求较高,难以普及。

[0046] 4、空温式

[0047] 空温式气化器利用空气自然对流加热换热管中的液氮,使其蒸发成氮气。氮气排出温度低于环境温度10-15℃,气化效率低,难以高效实现液氮汽化,也存在资源浪费的情况。

[0048] 5、电驱电加热式

[0049] 电驱电加热式设备直接用电加热进行液氮的气化,符合液氮设备发展的新趋势。但是,由于液氮设备的特殊性,电驱电加热式的耗电量非常的大。

[0050] 为了提高液氮汽化过程中的资源利用率,实现节能环保,避免资源浪费,本申请实施例提供一种热交换式液氮汽化系统,如图1所示,包括:

[0051] 热交换箱11,设置有第一内腔111、热交换管112和出口113;其中,

[0052] 所述第一内腔111用于通入热源材料以进行加热;

[0053] 所述热交换管112在所述第一内腔111中且与所述第一内腔111不连通,用于通入热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口113导出加热后的热传导介质。

[0054] 本申请实施例提供的系统中,可以包括一个或多个热交换箱,各个热交换箱均开设有进料口和出料口。热交换箱内部可以设有一条或多条热交换管,热交换管可以以“回”形、“S”形或其他形式设置在交换箱内部,以增大换热面积。

[0055] 当热交换管有多条时,相邻热交换管之间均可以通过导流管顺次连接,以导通不同的热交换管中的热传导介质。其中,热交换管均由导热性好的材料制成。

[0056] 在实际应用中,使用时,将热源材料通入热交换箱,并将热传导介质从热交换管中通入,即可让热传导介质吸收热交换箱中热源材料的热量,从而对热传导也进行加热,实现热量传导。其中,热源材料具体可以是热气也可以是热液。

[0057] 系统中还包括气化箱12,该气化箱12设置有第二内腔121和气化管122;其中,

[0058] 所述第二内腔121用于通入所述热交换箱11的出口113导出的热传导介质;

[0059] 所述气化管122在所述第二内腔121中且与所述第二内腔121不连通,用于通入液氮,以使所述热交换箱11的出口113导出的热传导介质在所述第二内腔121内对所述液氮进行加热后,从所述气化管122中导出由所述液氮经加热汽化的氮气。

[0060] 基于上述实施例提供的方案,可选的,所述热源材料包括以下至少一种:液压油、润滑油、缸套水、发动机废气。

[0061] 其中,气化箱可以开设有进料口和出料口,进料口用于从热交换箱的热交换管向第二内腔导入热传导介质,出料口用于从第二内腔导出该热传导介质。具体的,气化箱的进料口可以通过导流管与热交换管的端口连接。另外,气化箱包括一条或多条气化管,气化管的两端可以延伸出气化箱,以方便外接管道通入液氮。

[0062] 在实际应用中,将经过热交换箱加热的热传导介质通入气化箱的内腔,并将待气化液氮通入气化管,便可利用热传导介质的热能将液待气化液氮汽化为气体,以便输送利用。

[0063] 系统中还包括与所述热交换管112连通的驱液泵13,用于驱动热传导介质在所述热交换管112和所述第二内腔121中流动。

[0064] 具体的,驱液泵设置于热交换管上或者与热交换管连通的管路上。使用时,启动驱液泵能够使热传导介质流动起来,实现热交换过程。可选的,所述驱液泵包括离心泵或螺杆泵。

[0065] 本申请实施例提供的系统,包括热交换箱、气化箱以及驱液泵。系统中的热交换箱和气化箱均能实现热交换,以实现热源材料对热传导介质的加热,以及热传导介质对液氮的加热,从而实现液氮汽化。本申请实施例提供的系统具有热能利用率高、节能环保、经济性好、噪音低的优点。

[0066] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图2所示,所述系统还包括:

[0067] 与所述热交换管112连通的至少一个辅助供热管21;

[0068] 设置在所述辅助供热管21与所述热交换管112的连接处的辅助阀门22,用于控制流经的热传导介质的流量大小;

[0069] 辅助热源23,用于对流经所述辅助供热管21的热传导介质进行加热。

[0070] 可选的,所述辅助热源包括以下至少一种热能设备:太阳能板、太阳能热水器、电加热器、锅炉。

[0071] 上述辅助供热管可以以不可拆卸结构与热交换管连通,在实际应用中,根据使用需求调节辅助阀门的开度,来控制热传导介质是否流经辅助供热管以及流经辅助供热管的流量大小。

[0072] 本申请实施例中的辅助热源能对流经辅助供热管的热传导介质进行加热,以提高流经的热传导介质的热能,进而提高液氮汽化的效率。而且,可以通过调节辅助阀门灵活控制热传导介质是否流经辅助供热管,提高系统应用灵活性。

[0073] 可选的,所述至少一个辅助供热管21通过可拆卸端口结构41与所述热交换管112连通。

[0074] 本申请实施例中通过可拆卸端口结构连接辅助供热管与热交换管,能便于根据实际需求增减系统中接入的热交换管的数量,也能方便设备的更换与维护。

[0075] 上述辅助供热管的两端可以设置有可拆卸端口结构,该可拆卸端口结构可以与热交换箱中的热交换管连通,也可以与多个热交换管之间的导流管连通。热交换管或导流管与上述可拆卸端口结构的连接处设置有辅助阀门。

[0076] 通过本申请实施例提供的系统,在大功率运行时,能通过增加辅助供热管来向流经的热传导介质提供更多的热能,提高换热效率,进而提高液氮汽化的效率。

[0077] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图3所示,所述系统还包括:

[0078] 与所述辅助阀门22电连接的阀门控制模块31,用于根据所述热交换式液氮汽化系统的工况控制所述辅助阀门22的开度。

[0079] 在实际应用中,阀门控制模块用于根据系统的工况来调节辅助阀门的开度,举例而言,可以分为以下三种情况:

[0080] 当热交换箱能够满足供热需求时,关断所有辅助阀门,便可隔离辅助供热管和辅助热源,避免辅助热源的热量浪费。

[0081] 当热交换箱不能满足供热需求,但还不需要辅助热源的全部热能参与循环的时候,可打开辅助阀门,由辅助热源对热传导介质进行加热,使加热后的热交换介质通过导流管进入热交换管中。具体可以根据实际情况调整打开辅助阀门的数量,也可以调整打开辅助阀门的开度。

[0082] 当需要使用辅助热源的全部热能参与循环的时候,控制辅助阀门全开便可让辅助热源对流经的热传导介质进行加热,以实现热量供给。

[0083] 通过本申请实施例提供的系统,能根据工况实际需求灵活调整辅助阀门,从而调整流经的热传导介质携带的热量,进而调整液氮汽化的效率。

[0084] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图4所示,所述系统还包括:

[0085] 保温储液罐41,用于在所述热交换式液氮汽化系统停运时存储热传导介质,在所述热交换式液氮汽化系统运行时向所述热交换管通入存储的热传导介质。

[0086] 通过本申请实施例提供的系统,在系统停运时能以保温储液罐存储热传导介质,减缓热传导介质的热能损失,实现热能存储,避免能源浪费。在系统运行初期也能为系统供给具有一定热能的热传导介质,充分利用热能。

[0087] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图5所示,所述系统还包括:

[0088] 与所述保温储液罐41连通电热转化模块51,用于将所述保温储液罐41中存储的热传导介质的热能转化为电能;

[0089] 与所述电热转化模块51电连接的蓄电池模块52,用于存储所述电热转化模块转化得到的电能。

[0090] 当系统长时间不使用时,仅通过保温储液罐来存储热传导介质,难免造成热能流失。本实施例提供的电热转化模块能将热能转化为电能,转化得到的电能存入蓄电池模块存储,延长能源存储时长,降低能源浪费。当系统投入运行的初期,蓄电池模块存储的电能可以用于加热热传导介质。

[0091] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图6所示,所述热传导介质在所述热交换管中的流动方向与所述热源材料在所述第一内腔的流动方向相反。

[0092] 热交换管通常由导热性能较好的材料制成,具有较高温度的热源材料通过热交换管向具有较低温度的热传导介质传导热能,使得热传导介质的温度上升。与此同时,热源材料的温度也会由于热能导出而下降。

[0093] 如果第一内腔中的热源材料的流向与热交换管中热传导介质的流向相同,那么,在热交换箱中,通入热交换管中的热传导介质的温度逐渐上升,且热源材料的温度逐渐下降。进而使得从热交换箱出口导出的加热后的热传导介质的温度趋近于该出口附近的热源材料的温度。甚至,导出的热传导介质的温度与上述出口附近的热源材料的温度相等。这就使得热传导介质在靠近出口的热交换管中流动时温度不再上升,甚至向出口附近的热源材

料传递热能,导致热能反向传递。

[0094] 本申请实施例提供的方案中,热传导介质在所述热交换管中的流动方向与热源材料在第一内腔的流动方向相反,能保证热量由热源材料向热传导介质传递,降低热能损失。举例而言,参见图6,热交换管112中通入的热传导介质由入口向出口流动,通入第一内腔的热源材料则由上述出口向上述入口方向流动。这就使得热交换管出口处的热传导介质与温度较高的热源材料进行换热,避免热传导介质由出口导出的过程中损失热量。

[0095] 在实际应用中,可以通过控制第一内腔的入口与出口的位置来实现对热源材料流向的控制。通常情况下,热交换管在热交换箱中的位置相对固定,热传导介质沿热交换管流动。本实施例提供的方案中,可以在热交换管出口附近设置第一内腔的入口,并在热交换管入口附近设置第一内腔的出口,以实现热传导介质的流动方向与热源材料的流动方向相反。

[0096] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图7所示,所述热交换箱的数量为多个,多个所述热交换箱的出口与所述气化箱的第二内腔121连通,以向所述第二内腔121通入加热后的热传导介质。

[0097] 在图7所示的系统中包括3个热交换箱,分别以11a、11b和11c示出,在实际应用中,系统中还可以包括更多或更少数量的热交换箱。在图7中,热传导介质在驱液泵的驱动作用下分别流向3个热交换箱,经过3个热交换箱加热后的热传导介质通过出口导出至气化箱的第二内腔中。实际上,多个热交换箱也可以按其他方式连接。举例而言,经热交换箱11a加热后的热传导介质可以导入热交换箱11b再次加热后通过出口导出至气化箱。

[0098] 通过本申请实施例提供的系统,能通过多个热交换箱对热传导介质进行加热,系统可灵活接入多个热交换箱,以适应于实际应用场景,有利于满足实际应用需求。

[0099] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图8所示,多个所述热交换箱以通入热源材料的温度从低到高的顺序依次连接至所述气化箱。

[0100] 在图8所示的系统中包括3个热交换箱,分别以11a、11b和11c示出。其中,通入热交换箱11a中的热源材料的温度最低,通入热交换箱11b中的热源材料的温度居中,通入热交换箱11c中的热源材料的温度最高。在驱液泵13的驱动下,热传导介质经3个热交换箱依次加热,温度逐渐上升,最终以较高温度导出至气化箱的第二内腔。

[0101] 通过本申请实施例提供的方案,将多个热交换箱依据通入的热源材料的温度顺次排序,使流经的热传导介质的温度逐渐上升,避免由于热传导介质温度高且热源材料温度低而导致热量向热源材料传导的情况,充分利用热源材料的热能。

[0102] 为了进一步说明本方案,下面以太阳能设备为辅助热源,以液压油、润滑油、缸套水及发动机废气为热源材料,进行方案具体阐述:

[0103] 本系统所采用的方案如图9所示,润滑油热交换器系统、液压油热交换器系统、缸套水热交换器系统、废气热交换器系统、蒸发器系统、辅助供热控制系统、驱动模块、辅助供热系统、保温储液罐系统、电热转化控制系统、电热转化系统、蓄电池单元。

[0104] 本系统的主要工作流程如下:

[0105] 在设备不运行阶段,辅助供热系统可以自动存储热量在其内部的液体中,并将多余的热量存储在保温储液罐系统中。如果设备长时间不使用,电热转化控制系统会自动调节电热转化系统,将液体的热量转为电能存储在蓄电池单元里,做到能量的合理利用。

[0106] 在设备运行初级阶段,当设备不需要大排量工作时,辅助供热系统不需要介入,水路蒸发系统只需要走小循环。水路循环从润滑油热交换器系统、液压油热交换器系统、缸套水热交换器系统、废气热交换器系统、蒸发器系统、辅助供热控制系统、驱动模块。

[0107] 在设备运行中级阶段,设备需要中等排量工作时,辅助供热系统开始介入,通过辅助供热控制系统的调节,会将部分水路液体引进辅助供热系统中,充分吸收收集的太阳能热量。水路蒸发系统的大小循环同时开启,辅助供热控制系统会根据液体的温度自动调节进入辅助供热系统的流量。

[0108] 在设备运行高级阶段,设备需求最大排量工作,此时辅助供热控制系统会自动控制电动球阀自动关闭,水路蒸发系统完全进入大循环,水路循环从润滑油热交换器系统、液压油热交换器系统、缸套水热交换器系统、废气热交换器系统、蒸发器系统、辅助供热控制系统、驱动模块、辅助供热系统、驱动模块。在进行大排量工作时,前期存贮的电能为通过电热转化系统转换成热能,为液氮到氮气的转化提供热量。

[0109] 另外,当太阳能辅助供热系统在特种天气下无法正常完成大排量作业时,太阳能辅助设备可以完全由电热转化系统提供热能,为液氮到氮气的转化提供足热能。

[0110] 由于太阳能是可再生资源,与常规能源相比,具有取之不尽用之不竭等特点,只要有阳光太阳能辅助供热系统就可以进行光热转换。在中东地区或其他热量充足地区,能充分利用地区优势,对于如此多的热量能源,该系统运行经济性更好。与常规液氮设备对比,本实施例提供的系统降低了系统的复杂程度与噪音,降低了运行成本,打破了固有的热源形式,让热量来源不再单一,更加环保经济,实现能源阶梯应用,提高了能源利用率。本方案通过热源形式的改变,减少了环境污染的来源,强力响应了国家节能减排政策,对于缓解气温升高有积极作用。相对于传统的燃煤燃气功能方式相比,太阳能辅助供热方式更加的安全可靠,传统的燃油燃烧供热与电加热供热存在着易爆、触电等风险,而太阳能辅助供热系统就不存在这样的风险。

[0111] 为了解决现有技术中存在的问题,本申请实施例还提供一种热交换式液氮汽化的方法,可以应用于上述任一种实施例所述的热交换式液氮汽化系统,如图10所示,本方法包括:

[0112] S101:获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度。

[0113] 在实际应用中,可以通过在第一内腔或向第一内腔通入热源材料的管道上设置温度传感器的方式监测通入的热源材料的温度。

[0114] S102:当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时,控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通。

[0115] 其中,热传导介质的温度可以是预设温度,例如常温25℃,具体可以根据系统所在区域的温度预先设定。或者,在存储热传导介质的容器中设置温度传感器,以实时获取热传导介质的温度。又或者,在热交换箱的入口处设置温度传感器,以获取通入热交换箱的热交换管之前的热传导介质的温度。

[0116] 在本步骤中,当热源材料的温度大于热传导介质的温度时,则表明热源材料可以通过热传导的方式向热传导介质传递热能,以实现热传导介质的加热。此时,可以通过指令控制热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通,以将热交换管与第二内腔导通,便于向第二内腔导出加热后的热传导介质。

[0117] S103:向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质,所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

[0118] 在控制热交换管与第二内腔连接后,向热交换管中通入热传导介质,以使热源材料以热交换的方式加热上述热传导介质。由于热源材料的温度大于热传导介质的温度时,才控制热交换箱与气化箱连通,能保证热交换箱对流经的热传导介质起加热作用,避免热量反向传递给热源材料,保证热传导介质具有使液氮汽化的热能。

[0119] 基于上述实施例提供的方法,可选的,如图11所示,当所述热交换箱的数量为多个时,上述步骤S101,包括:

[0120] S201:分别获取通入多个热交换箱的第一内腔的热源材料的温度。

[0121] 实际应用中,可以通过在热交换箱的第一内腔入口处设置温度传感器的方式来获取通入各个热交换箱的第一内腔的热源材料的温度。或者,上述温度传感器也可以设置在第一内腔中。

[0122] 其中,上述步骤S102,包括:

[0123] S202:以通入热源材料的温度从低到高的顺序,控制多个所述热交换箱依次连接至所述气化箱的第二内腔。

[0124] 在本步骤中,依据通入多个热交换箱的热源材料的温度对热交换箱排序,使热源材料温度最高的热交换箱与气化箱直接连接,热源材料的温度越低则与气化箱之间间隔的热交换箱的数量越多。

[0125] 其中,上述步骤S103,包括:

[0126] S203:向通入热源材料的温度最低的热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质,以在依次连接的多个热交换箱的热源材料加热后向所述气化箱的第二内腔通入加热后的热传导介质。

[0127] 其中,任一通入热交换箱的热源材料的温度都大于未加热的热传导介质的温度。在本实施例中,向温度最低的热交换箱的热交换管中通入热传导介质,能由温度最低的热源材料对热传导介质初步加热。经初步加热的热传导介质顺次流经温度较高的热交换箱,能使导出的热传导介质的温度达到最高。在热传导介质流经多个热交换箱的过程中,避免出现热传导介质的温度大于热源材料的情况,从而避免热量反向传递,避免热能浪费。

[0128] 基于上述实施例提供的方案,可选的,如图12所示,当所述的热交换式液氮汽化系统中包括至少一个辅助热源时,还包括:

[0129] S301:分别获取多个热交换箱的热交换管中的热传导介质的温度以及经所述辅助热源加热后的热传导介质的温度。

[0130] 在实际应用中,可以通过预先设置在热交换管处的温度传感器测量热交换管中的热传导介质的温度。可选的,由于热交换管的数量较多,可以利用红外摄像头拍摄热交换管所在区域的图像,并根据红外成像参数来确定多个热交换管中的热传导介质的温度。另外,上述经辅助热源加热后的热传导介质的温度也可以通过温度传感器测量获取。

[0131] S302:确定所述多个热交换箱的热交换管中确定用于连通所述辅助热源的第一交换管和第二交换管,其中,所述第一交换管中的热传导介质的温度低于所述辅助热源加热后的热传导介质的温度,所述第二交换管中的热传导介质的温度等于或高于所述辅助热源

加热后的热传导介质的温度。

[0132] 在获取到多个热交换管中的热传导介质的温度之后,可以对获取到的多个温度进行排序,将多个温度对应的热交换管分为比辅助热源加热后的热传导介质的温度更高的热交换管,以及比辅助热源加热后的热传导介质的温度更低的热交换管。

[0133] 可选的,对获取到的多个温度进行排序,将与加热后的热传导介质的温度相邻的较低温度对应的交换管确定为第一交换管,将与加热后的热传导介质的温度相邻的较高温度对应的交换管确定为第二交换管。

[0134] S303:控制所述辅助热源通过第一辅助供热管与所述第一热交换管连通,并通过第二辅助供热管与所述第二热交换管连通,以向所述辅助热源通入所述第一热交换管中的热传导介质,并将所述辅助热源加热后的热传导介质导出至所述第二热交换管中。

[0135] 在本步骤中,根据上述步骤确定的第一交换管和第二交换管,将辅助热源接入到系统中,用以辅助加热流经的热传导介质。其中,由于第一热交换管中的热传导介质温度较低,且第二热交换管中的热传导介质温度较高,在接入辅助热源后能充分利用辅助热源的热能,即由辅助热源加热温度较低的热传导介质,并将加热后的热传导介质通入第二热交换管中,与等温或更高温度的热传导介质汇合,使系统中循环的热传导介质具有更多热量。

[0136] 在实际应用中,本申请实施例中的辅助热源可以连接在一个热交换箱两端,也可以连接在多个热交换箱的两端。比如,连接在一个热交换箱的热交换介质输入端与另一个热交换箱的热交换介质输出端之间。

[0137] 为了解决现有技术中存在的问题,本申请实施例还提供一种电子设备:400,如图13所示,包括:

[0138] 获取模块401,获取通入热交换箱的第一内腔的热源材料的温度;

[0139] 第一控制模块402,当所述热源材料的温度大于热传导介质的温度时,控制所述热交换箱的出口与气化箱的第二内腔连通;

[0140] 第二控制模块403,向所述热交换箱的热交换管中通入所述热传导介质,以在所述热源材料加热后向所述出口导出加热后的热传导介质,所述加热后的热传导介质用于加热液氮以得到氮气。

[0141] 通过本申请实施例提供的电子设备,能控制热交换式液氮汽化系统连接,保证热交换箱中的热源材料的温度高于热传导介质,使热能从热源材料向热传导介质方向传导,避免反向传导热量造成能源浪费,有效对热传导介质进行加热,使加热后的热传导介质具有使液氮汽化的热能。

[0142] 优选的,本发明实施例还提供一种电子设备,包括处理器,存储器,存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述一种热交换式液氮汽化的控制方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0143] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述一种热交换式液氮汽化的控制方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。其中,所述的计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0144] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0145] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0146] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

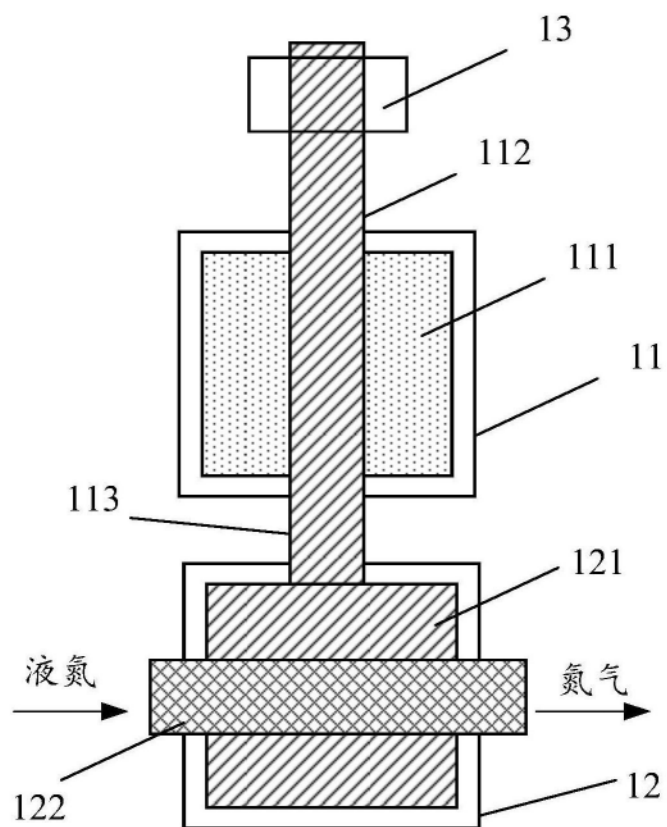


图1

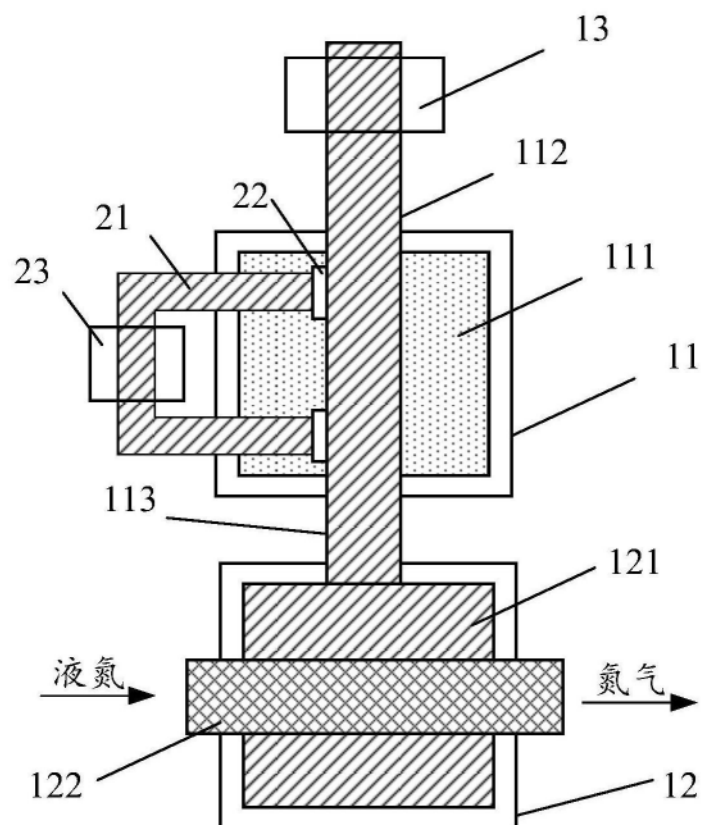


图2

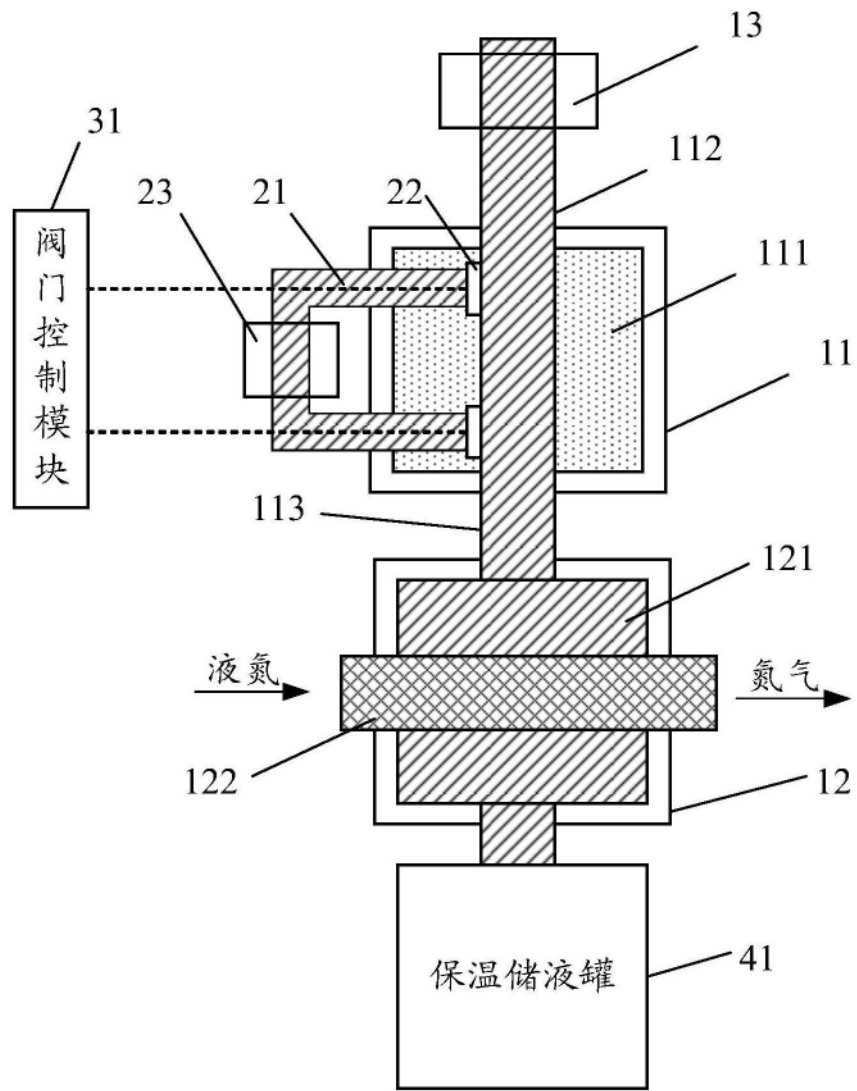


图4

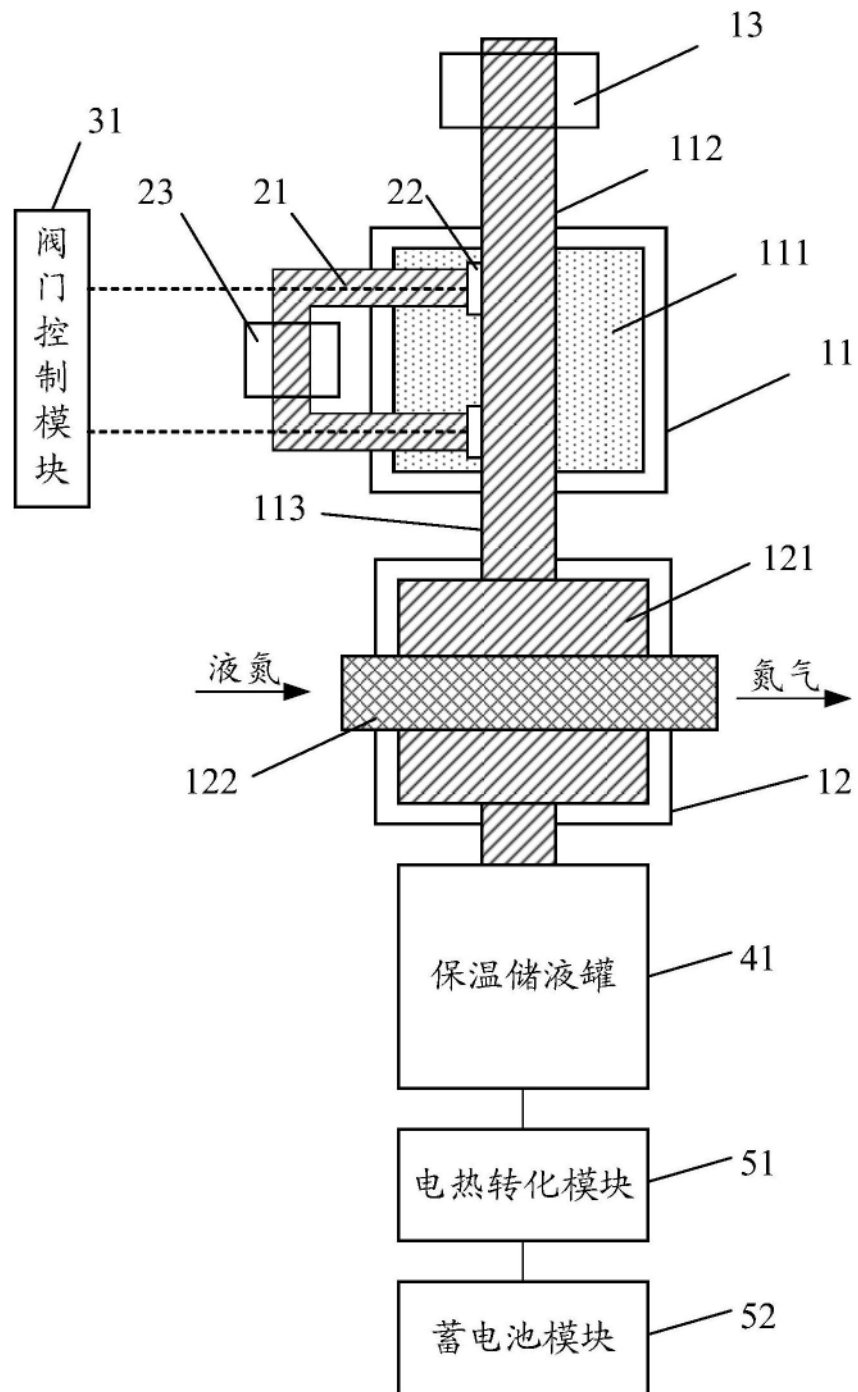


图5

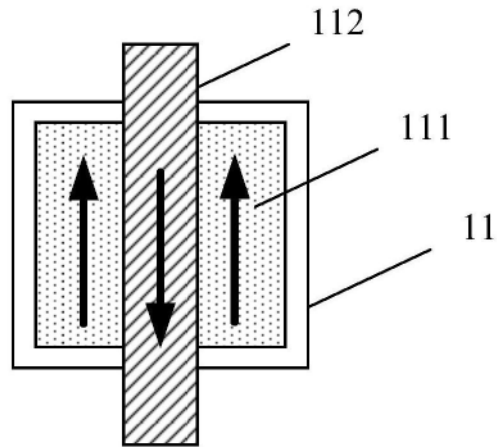


图6

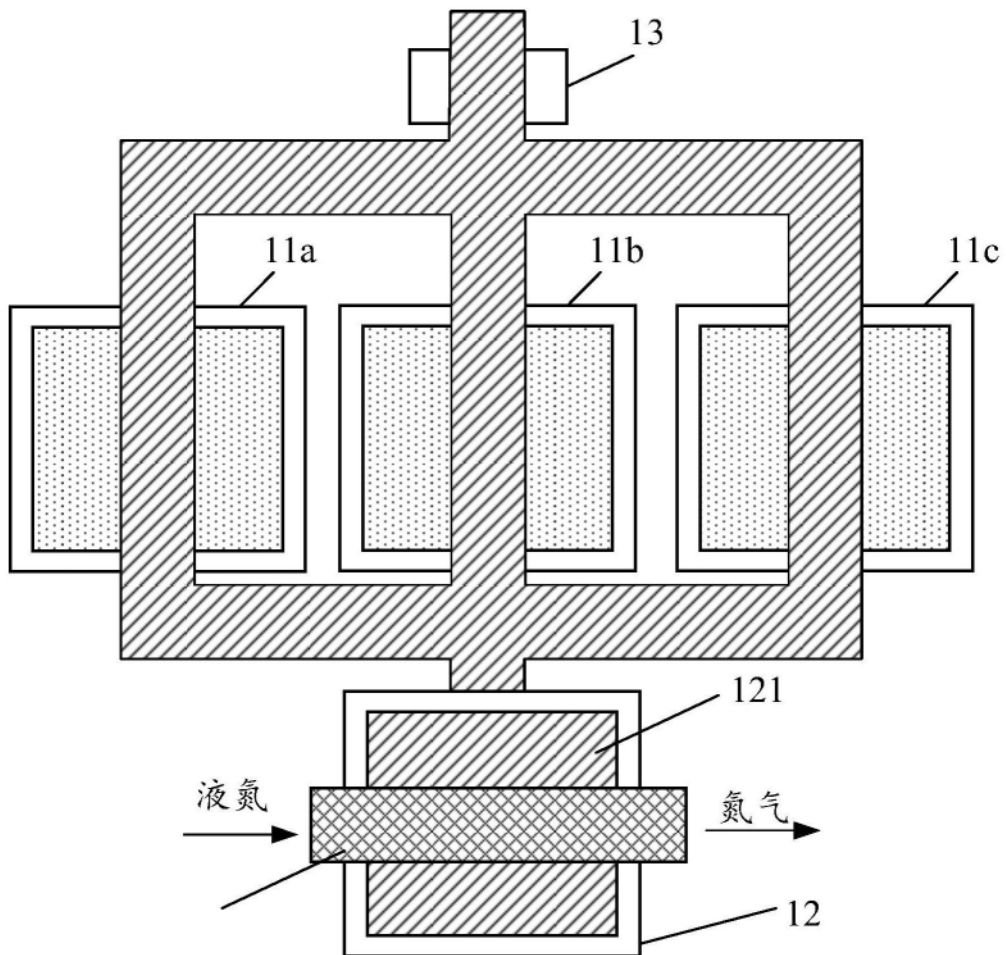


图7

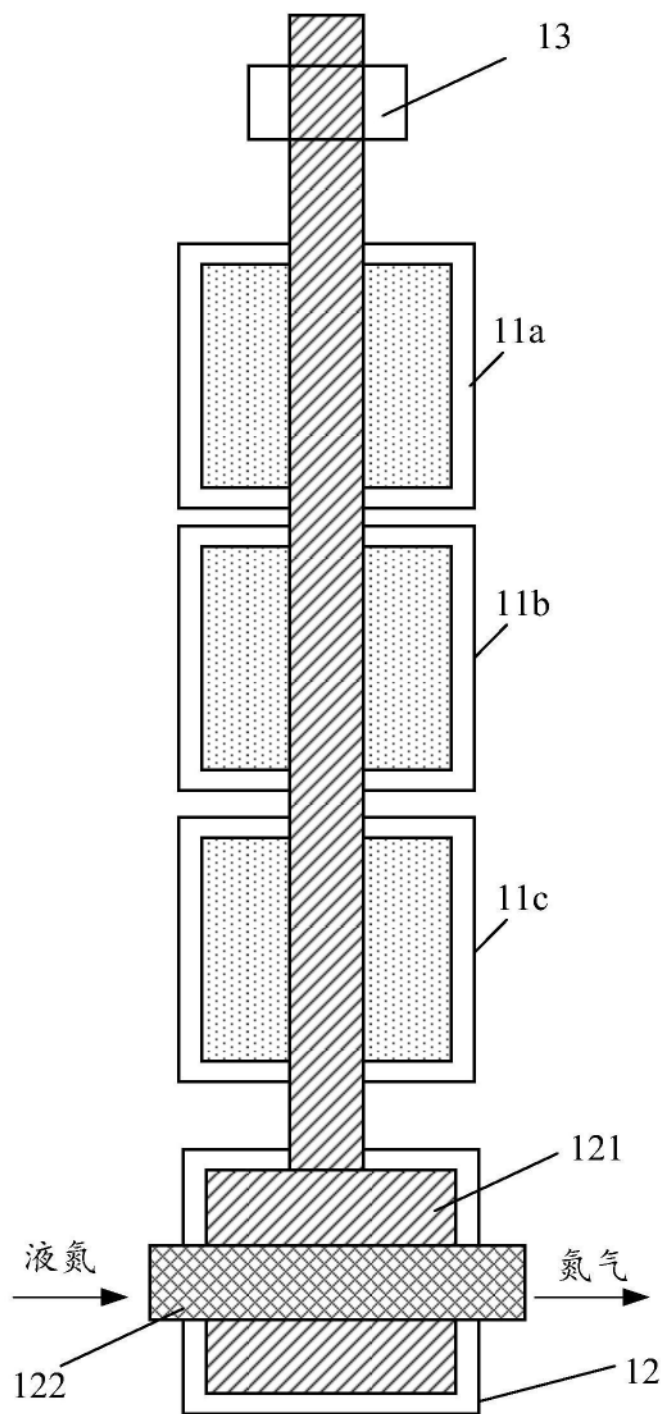


图8

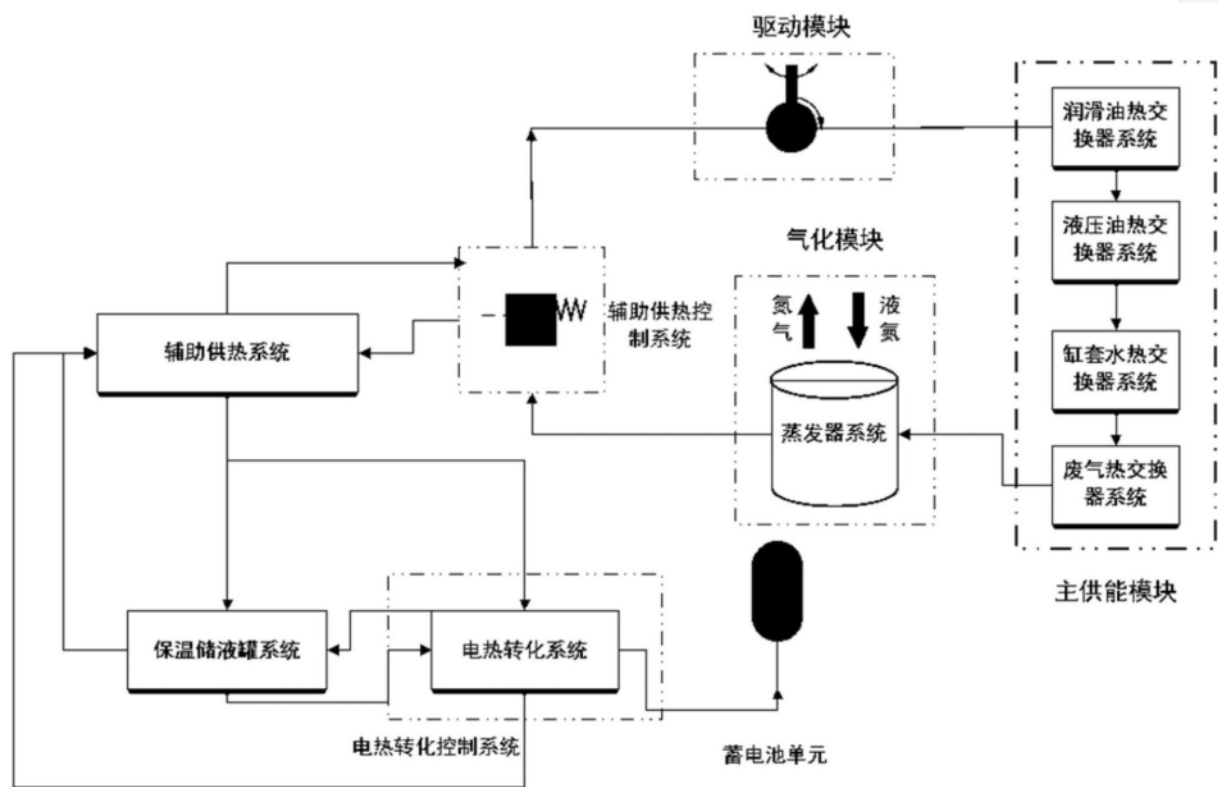


图9

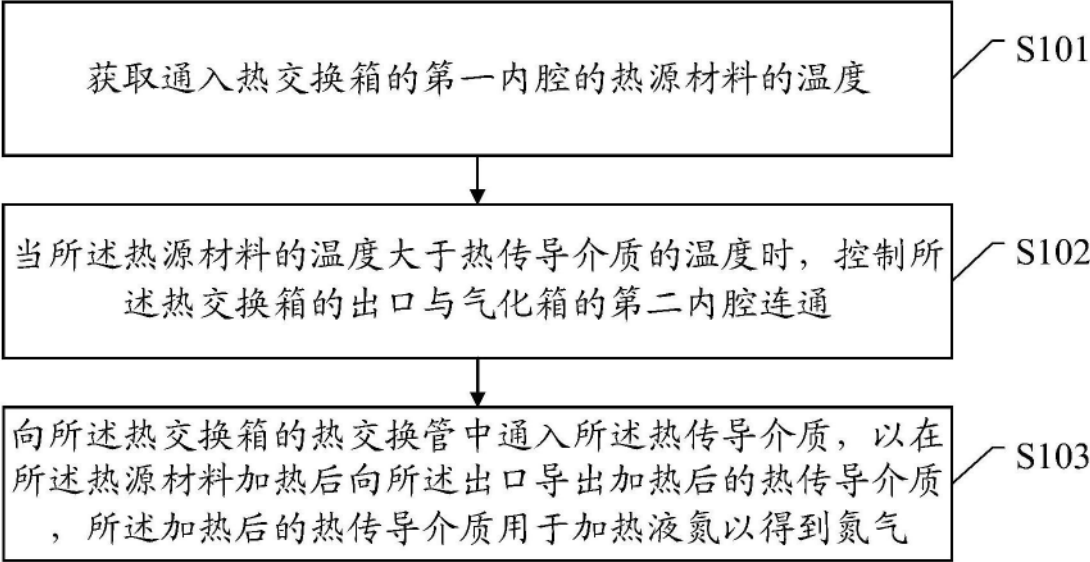


图10

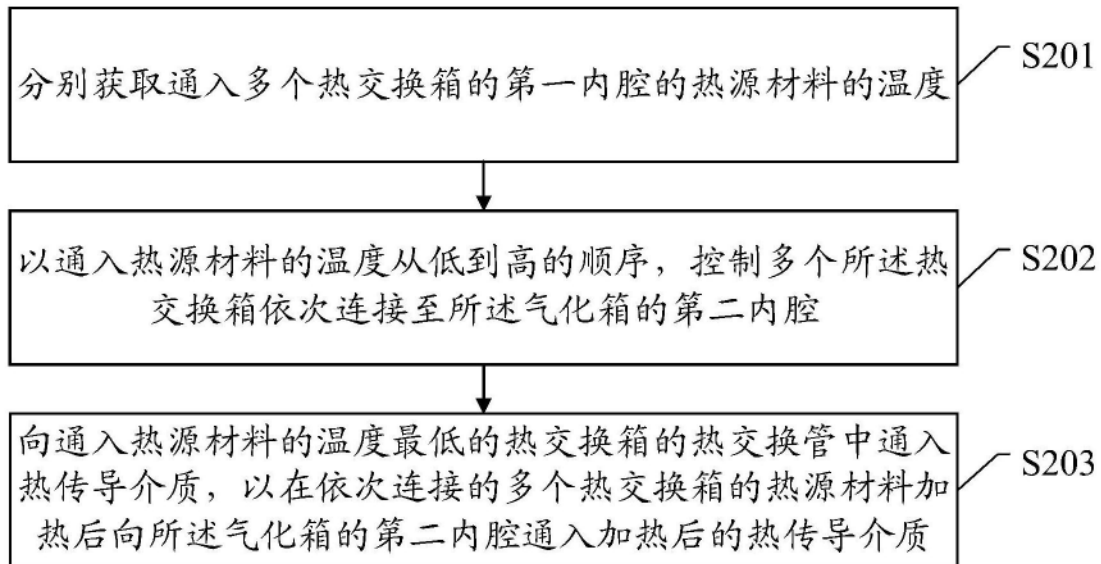


图11

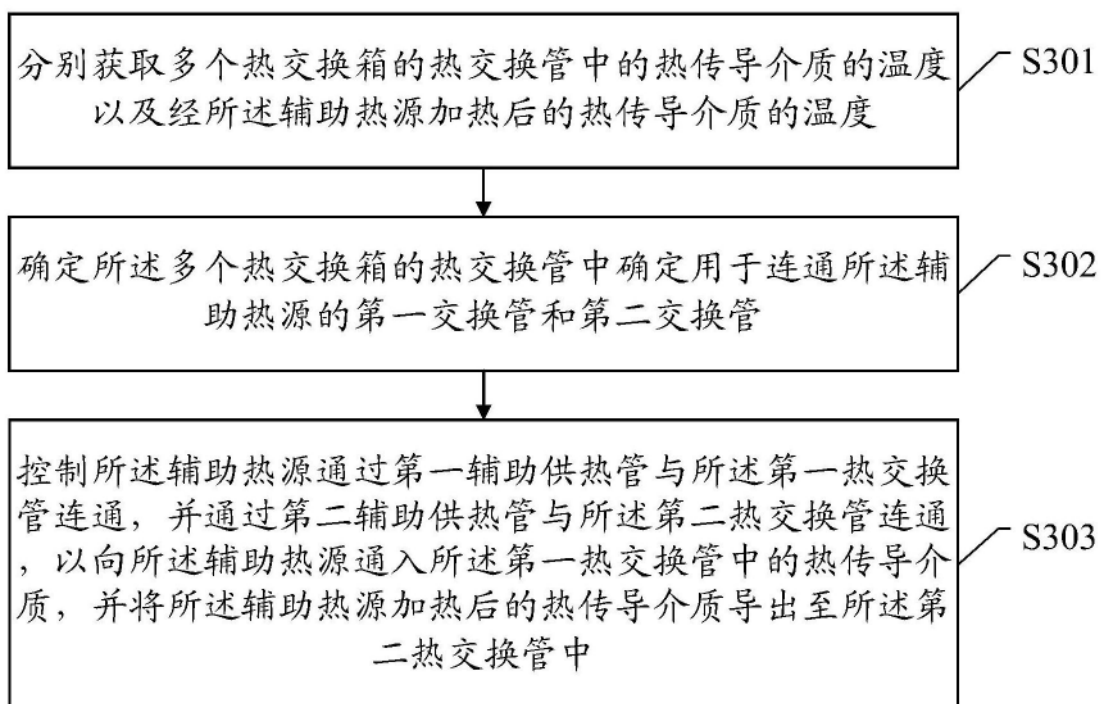


图12

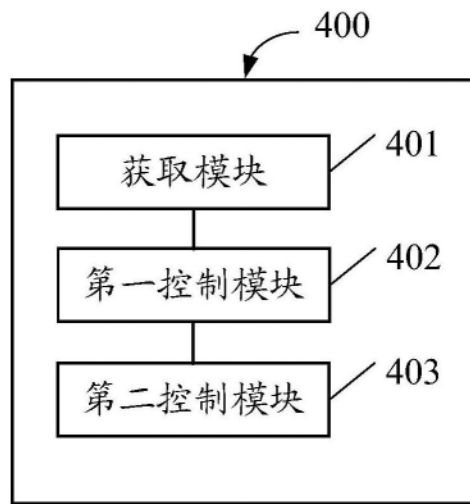


图13