



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205055756 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201520098644. 9

(22) 申请日 2015. 02. 11

(73) 专利权人 上海长园电子材料有限公司  
地址 201802 上海市嘉定区南翔镇嘉好路  
1690 号  
专利权人 长园电子(东莞)有限公司

(72) 发明人 聂云 周生泰 王瑞虹 甘立民  
许兰杭

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务  
所 31251  
代理人 郭桂峰

(51) Int. Cl.  
B01D 53/18(2006. 01)

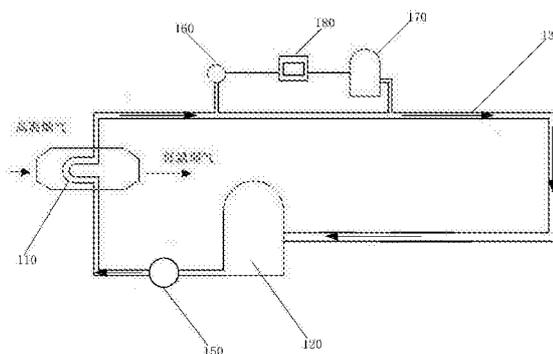
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称  
工业烟气冷却装置

(57) 摘要

本实用新型揭露了一种工业烟气冷却装置包括:换热器,用于冷却工业烟气;储液罐通过管道与所述换热器连接,并形成回路,为所述换热器提供冷却液;动力泵设置于所述管道上,用于驱动所述冷却液在所述管道中流动;PH 测量装置与所述管道连接,用于测量所述冷却液的酸碱度;碱性或酸性溶液添加罐,与所述管道连接;控制装置,与所述 PH 测量装置及所述碱性或酸性溶液添加罐连接,用于根据所述酸碱度控制所述碱性或酸性溶液添加罐向所述管道中注入碱性或酸性溶液。



1. 一种工业烟气冷却装置,其特征在于,包括:  
换热器,用于冷却工业烟气;  
储液罐通过管道与所述换热器连接,并形成回路,为所述换热器提供冷却液;  
动力泵设置于所述管道上,用于驱动所述冷却液在所述管道中流动;  
pH 测量装置与所述管道连接,用于测量所述冷却液的酸碱度;  
碱性或酸性溶液添加罐,与所述管道连接;  
控制装置,与所述 pH 测量装置及所述碱性或酸性溶液添加罐连接,用于根据所述酸碱度控制所述碱性或酸性溶液添加罐向所述管道中注入碱性或酸性溶液。
2. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,还包括:反渗透膜,设置于所述碱性或酸性溶液添加罐和所述储液罐之间。
3. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,还包括:缓冲溶液储存罐与所述碱性或酸性溶液添加罐并联,用于防止预防碱性或酸性溶液添加过量。
4. 如权利要求 3 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,还包括:反渗透膜,设置于所述缓冲溶液储存罐和所述储液罐之间,用于去除冷却液中不需要的盐类离子。
5. 如权利要求 4 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,所述反渗透膜为耐酸或耐碱高分子材料制成。
6. 如权利要求 4 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,所述反渗透膜为多级反渗透膜。
7. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,所述换热器为多级换热器。
8. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,还包括:冷却液补充罐,与所述管道连接,用于补充冷却液的损耗。
9. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,所述管道为 PTFE 或含氟聚合物材料制成。
10. 如权利要求 1 所述工业烟气冷却装置,其特征在于,所述碱性或酸性溶液为氢氧化钠标准液或标准盐酸溶液。

## 工业烟气冷却装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及冷却技术,尤其涉及一种工业烟气冷却装置。

### 背景技术

[0002] 工业(特别是火电、炼钢厂、化工厂等)生产中会产生高温废气或高温废液,直接排放既污染了环境,又浪费了能源。为节约能源,可以回收利用处理后的高温烟气或废液的热能。换热器是常见的一种方式。换热器用冷水作为换热介质,水质往往为纯水或高纯水。

[0003] 在火电厂、热电厂等生产单位,所用燃料多为煤质,其排放烟气中含硫气体较多,如二氧化硫、三氧化硫、氟化氢,气体渗透入换热用的水中产生化学反应生成酸性溶液(硫酸、亚硫酸、氢氟酸),对换热器管路、输送管路等造成极大地腐蚀。为抑制腐蚀的发生,需投资较大的不锈钢金属,发现腐蚀穿孔后无法使用需要再次更换管路,导致运营和维护成本较高。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种工业烟气冷却装置,用于解决现有技术中工业烟气冷却过程中,酸性或碱性物质渗透到冷却液中,导致冷却液产生酸性或碱性,进而腐蚀冷却管路,导致运营和维护成本较高的问题。

[0005] 本实用新型提供一种工业烟气冷却装置其包括:换热器,用于冷却工业烟气;储液罐通过管道与所述换热器连接,并形成回路,为所述换热器提供冷却液;动力泵设置于所述管道上,用于驱动所述冷却液在所述管道中流动;PH测量装置与所述管道连接,用于测量所述冷却液的酸碱度;碱性或酸性溶液添加罐,与所述管道连接;控制装置,与所述PH测量装置及所述碱性或酸性溶液添加罐连接,用于根据所述酸碱度控制所述碱性或酸性溶液添加罐向所述管道中注入碱性或酸性溶液。

[0006] 进一步的,所述工业烟气冷却装置还包括:反渗透膜,设置于所述碱性或酸性溶液添加罐和所述储液罐之间。

[0007] 进一步的,所述工业烟气冷却装置还包括缓冲溶液储存罐与所述碱性或酸性溶液添加罐并联,用于防止预防碱性或酸性溶液添加过量。

[0008] 进一步的,所述工业烟气冷却装置,还包括:反渗透膜,设置于所述储液罐和所述缓冲溶液罐之间,用于去除冷却液中不需要的盐类离子。

[0009] 进一步的,所述反渗透膜为耐酸或耐碱高分子材料制成。

[0010] 进一步的,所述反渗透膜为多级反渗透膜。

[0011] 进一步的,所述换热器为多级换热器。

[0012] 进一步的,所述工业烟气冷却装置还包括:冷却液补充罐,与所述管道连接,用于补充冷却液的损耗。

[0013] 进一步的,所述管道为PTFE或含氟聚合物材料制成。

[0014] 进一步的,所述碱性或酸性溶液为氢氧化钠标准液或标准盐酸溶液。

[0015] 相较于现有技术,本实用新型提供了一种工业烟气冷却装置具有以下有益效果:通过该装置不断调节冷却液溶液酸碱性直至要求的范围,使冷却液在管路中不断循环使用,减少了腐蚀,减少冷却液资源浪费,降低了设备的维护成本。且该装置投资小,使用周期长,节约资源和能源。

### 附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明:

[0017] 图 1 为本实用新型一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0018] 图 2 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0019] 图 3 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0020] 图 4 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0021] 图 5 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0022] 图 6 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图;

[0023] 图 7 为本实用新型另一实施例提供的工业烟气冷却装置的结构示意图。

[0024] 附图标记说明:

[0025] 换热器 110, 储液罐 120, 管道 130, 动力泵 150, PH 测量装置 160, 碱性或酸性溶液添加罐 170, 控制装置 180, 缓冲溶液储存罐 190, 反渗透膜 200, 冷却液补充罐 210, 换热器 330, PH 测量仪 340, 控制器 350, 碱性溶液添加罐 360, 缓冲溶液罐 370, 动力泵 380, 储水罐 310, 管道 320, 纯水补充罐 390, 换热器 430, PH 测量仪 440, 控制器 450, 碱性溶液添加罐 460, 动力泵 490, 缓冲溶液罐 470, 反渗透膜 480, 储水罐 410, PH 测量仪 440, 管道 420, 纯水补充罐 411, 盐度测量仪 442

### 具体实施方式

[0026] 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,下面结合附图和实施例对本实用新型进行具体的描述。下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例。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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 考虑到现有技术中,在处理工业烟气的过程中,气体渗透入换热用的冷却液中产生化学反应生成酸性或碱性溶液,对换热器管路、输送管路等造成极大地腐蚀。为抑制腐蚀的发生,本实用新型在冷却装置上加装酸碱中和设备,并采用耐腐蚀管路,从而可以极大降低烟气对冷却装置及其管路的腐蚀,保证了冷却装置正常运转及维护。

[0028] 如图 1 所示,本实用新型一实施例提供的工业烟气冷却装置,其包括:换热器 110,用于冷却工业烟气;储液罐 120 通过管道 130 与所述换热器 110 连接,并形成回路,为所述换热器 110 提供冷却液;动力泵 150 设置于所述管道 130 上,用于驱动所述冷却液在所述管道 130 中流动;PH 测量装置 160 与所述管道 130 连接,用于测量所述冷却液的酸碱度;碱性或酸性溶液添加罐 170,与所述管道 130 连接;控制装置 180,与所述 PH 测量装置 160 及所述碱性或酸性溶液添加罐 170 连接,用于根据所述酸碱度控制所述碱性或酸性溶液添加罐 170 向所述管道 130 中注入碱性或酸性溶液。

[0029] 具体而言,工业(特别是火电、炼钢厂、化工厂等)冷却装置的换热器常用冷水作

为冷却液,水质往往为纯水或高纯水,在换热过程中与高温流体(高温烟气、酸性或碱性液体)换热后变成酸碱性溶液,经收集后通过管道输送至PH测量装置,经PH测量装置测量其酸碱度后,将信号传输至控制装置,所述控制装置根据所述酸碱度控制所述碱性或酸性溶液添加罐向所述管道中注入碱性或酸性溶液,与管道中的溶液中和,使冷却液在管路中不断循环使用,减少了对管路的腐蚀,减少冷却液资源浪费,降低了设备的维护成本,且该装置投资小,使用周期长,节约资源和能源。

[0030] 在本实用新型实施例中,可以再增加一套盐度测量仪和渗透膜,再次对管道溶液进行盐离子过滤,这对冷却液纯度要求较高的场合可以应用。

[0031] 请参见图2,在本实用新型实施例中,所述工业烟气冷却装置还包括:反渗透膜200,设置于所述碱性或酸性溶液添加罐170和所述储液罐120之间,用于去除冷却液中不需要的盐类离子,保证冷却液的纯净度。

[0032] 请参见图3,在本实用新型实施例中,所述工业烟气冷却装置还包括缓冲溶液储存罐190与所述碱性或酸性溶液添加罐170并联,用于防止碱性或酸性溶液添加过量或PH测量装置的损坏。

[0033] 请参见图4,在本实用新型实施例中,所述工业烟气冷却装置还包括:反渗透膜200,设置于所述储液罐120和缓冲溶液储存罐190之间,用于去除冷却液中不需要的盐类离子,保证冷却液的纯净度。

[0034] 在本实用新型实施例中,所述反渗透膜200为耐酸或耐碱高分子材料制成,可以是PTFE、PVDF、PSU、PES类聚合物。

[0035] 在本实用新型实施例中,所述反渗透膜200为多级反渗透膜,提供更强的过滤效果,满足了对冷却液酸碱性要求较高的场合。

[0036] 在本实用新型实施例中,所述换热器110为多级换热器,用一次换热后温度较高的水预热或冷凝其它流体,如空气或烟气,提供更好的换热效果。

[0037] 请参见图5,在本实用新型实施例中,所述工业烟气冷却装置还包括:冷却液补充罐210,与所述管道130连接,用于补充冷却液的损耗,当排出适量的碱性或酸性溶液与管道中的冷却液中和,中和后的溶液经反渗透膜(根据实际情况,可选配)过滤后返回储液罐120中备用,管道中的溶液由动力泵150提供输送动力,维持冷却液的循环。

[0038] 在本实用新型实施例中,所述管道为聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethene,简称PTFE)或含氟聚合物(PFA、FEP、ETFE、PVDF等)材料制成,或使用含氟聚合物做内衬管道,使管道具有较强的耐腐蚀性,极大的提高了管道的使用寿命。

[0039] 在本实用新型实施例中,所述碱性或酸性溶液为氢氧化钠标准液或标准盐酸溶液。

[0040] 为了更加详细的阐释本实用新型,以下结合具体实施例对本实用新型内容加以阐释。

[0041] 实例一:

[0042] 请参见图6,热电厂中燃煤产生的烟气直接排放会浪费巨大的热能,这部分能量能回收利用将解决大量能源。在附图3中,储水罐310中的水通过动力泵380经管道320输送至换热器330中与高温烟气进行热交换,烟气中的含硫气体渗透入水中会产生酸性溶液;溶液流经PH测量仪340后反馈至控制器350;控制器350控制碱性溶液添加罐360排放出

适量的碱性氢氧化钠溶液中和管道 320 中的酸性液体；连接在碱性溶液添加罐 360 后的缓冲溶液罐 370，用来防止发生碱性溶液过量导致酸碱性异常；管道中的溶液通过动力泵 380 送回储水罐 310；为补充因各种原因发生的水损耗，在入储水罐前增加纯水补充罐 390，维持水循环。

[0043] 实例二：

[0044] 请参见图 7，在火电厂中，燃煤产生的烟气余热需要回收利用，利用的形式是温度较高的烟气（120℃以上）与输送冷水的换热器 430 进行交换后变为低温烟气；烟气由于煤质的原因，含硫量较高（燃烧后产生一定量的二氧化硫、三氧化硫、氟化氢等），与水产生酸性液体，对换热器 430 造成腐蚀，其运营成本和维护成本极高，投资大，回收周期长，维护不便，特别是金属换热器，清洗困难，难以修复。酸性液体流经 PH 测量仪 440，测量值传输到控制器 450，同时控制碱性溶液罐 460 释放出适应的溶液中和其碱性；在碱性溶液添加罐 460 与动力泵 490 之间设有缓冲溶液罐 470，其目的是预防碱性溶液添加过量或 PH 装置损坏；在储水罐 410 和缓冲溶液罐 470 之间还有反渗透膜 480，去除溶液中不需要的盐类离子，保证水的纯净度；动力泵 490 不断将溶液重新输送回储水罐 410，在进入储水罐 410 之前，盐度测量仪 442 会监控溶液浓度，并同时监控反渗透膜的寿命；盐度测量仪 442 后设置纯水补充罐 411，用于补充由于各种原因造成的水损耗；输送管道 420 采用氟塑料或含氟塑料或含氟内衬管道制成，耐腐蚀性强。

[0045] 综上所述，本实用新型实施例提供的工业烟气冷却装置，通过该装置不断调节冷却液溶液酸碱性直至要求的范围，使冷却液在管路中不断循环使用，减少了腐蚀，减少冷却液资源浪费，降低了设备的维护成本。且该装置投资小，使用周期长，节约资源和能源。

[0046] 虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本实用新型，任何所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本实用新型的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本实用新型的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

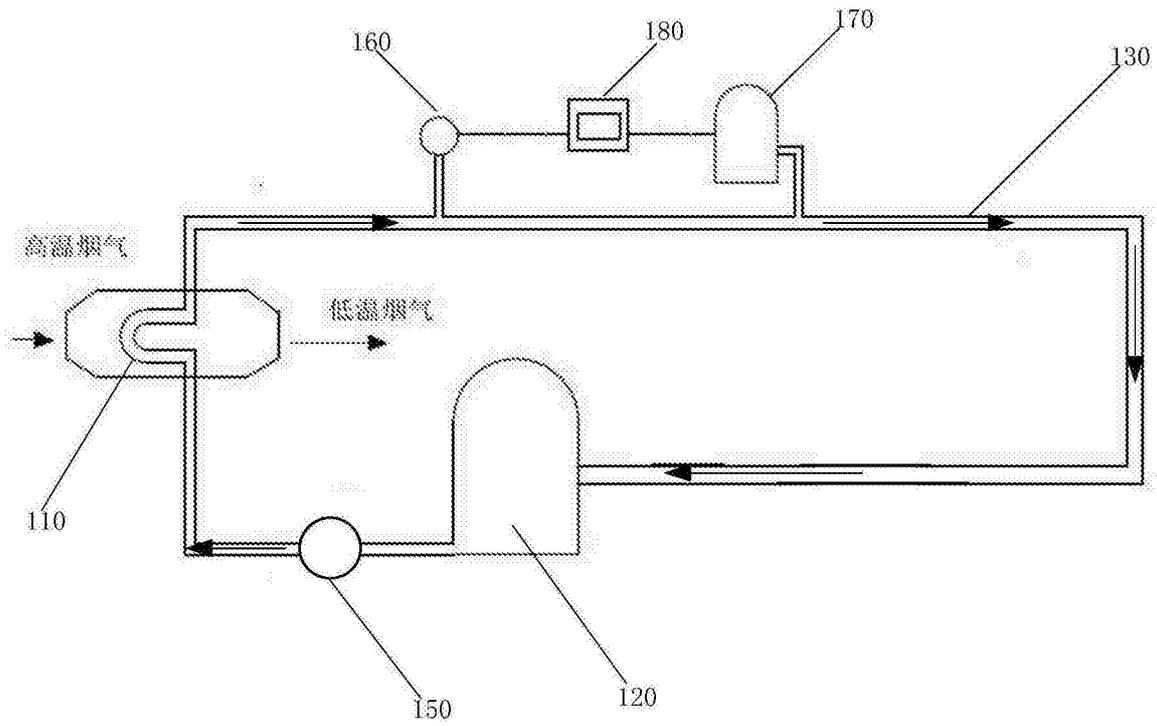


图 1

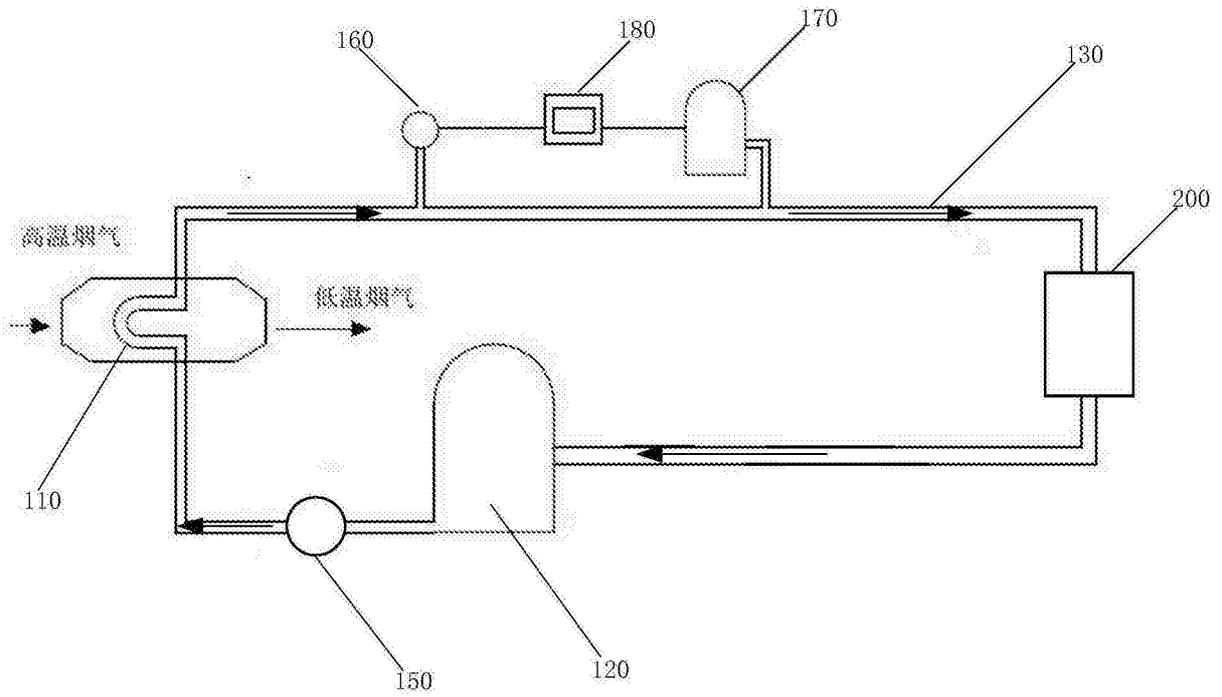


图 2

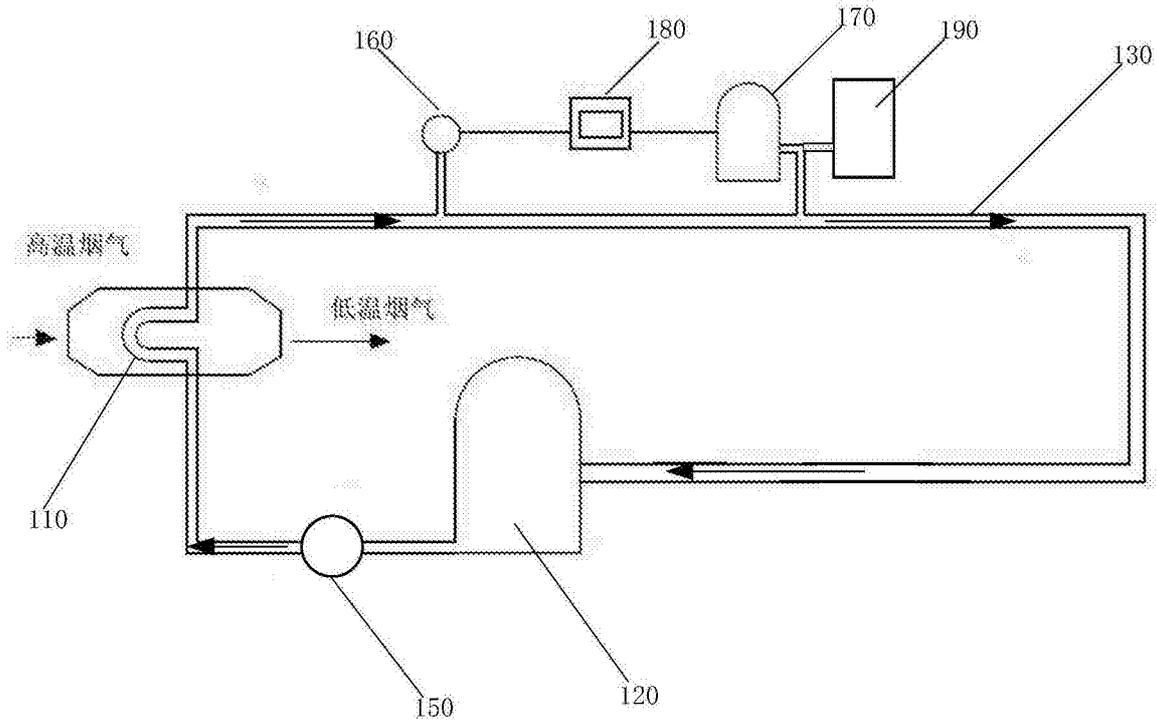


图 3

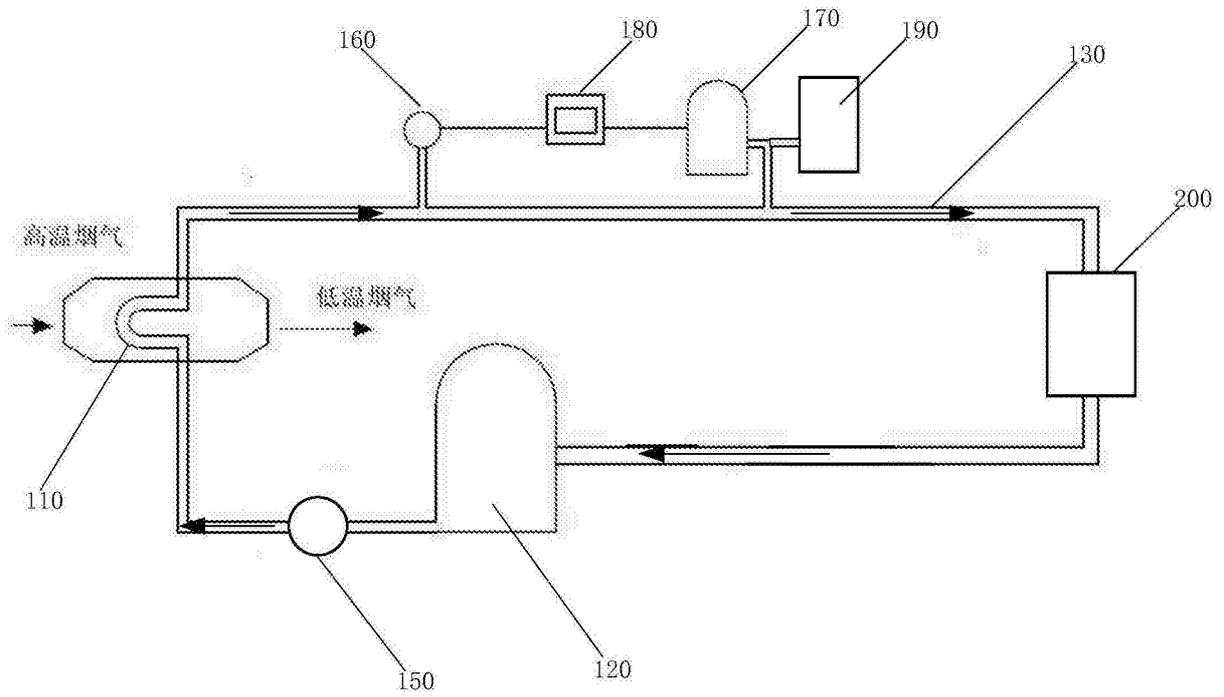


图 4

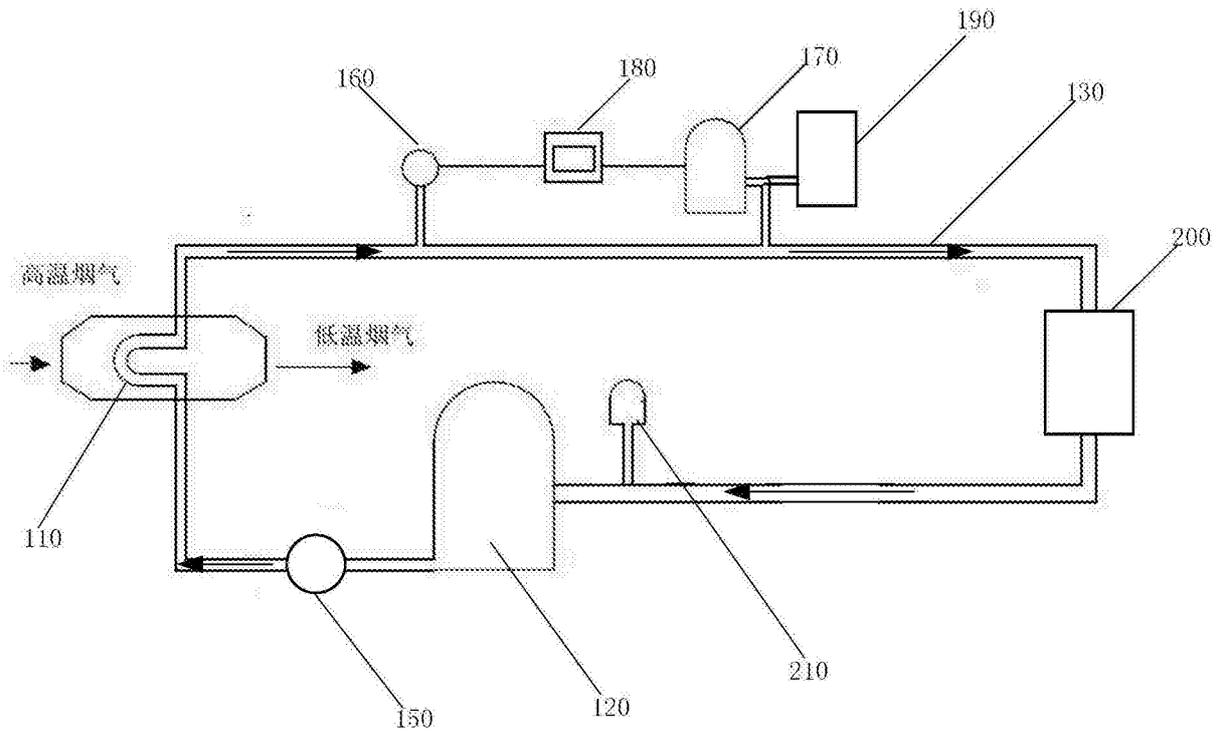


图 5

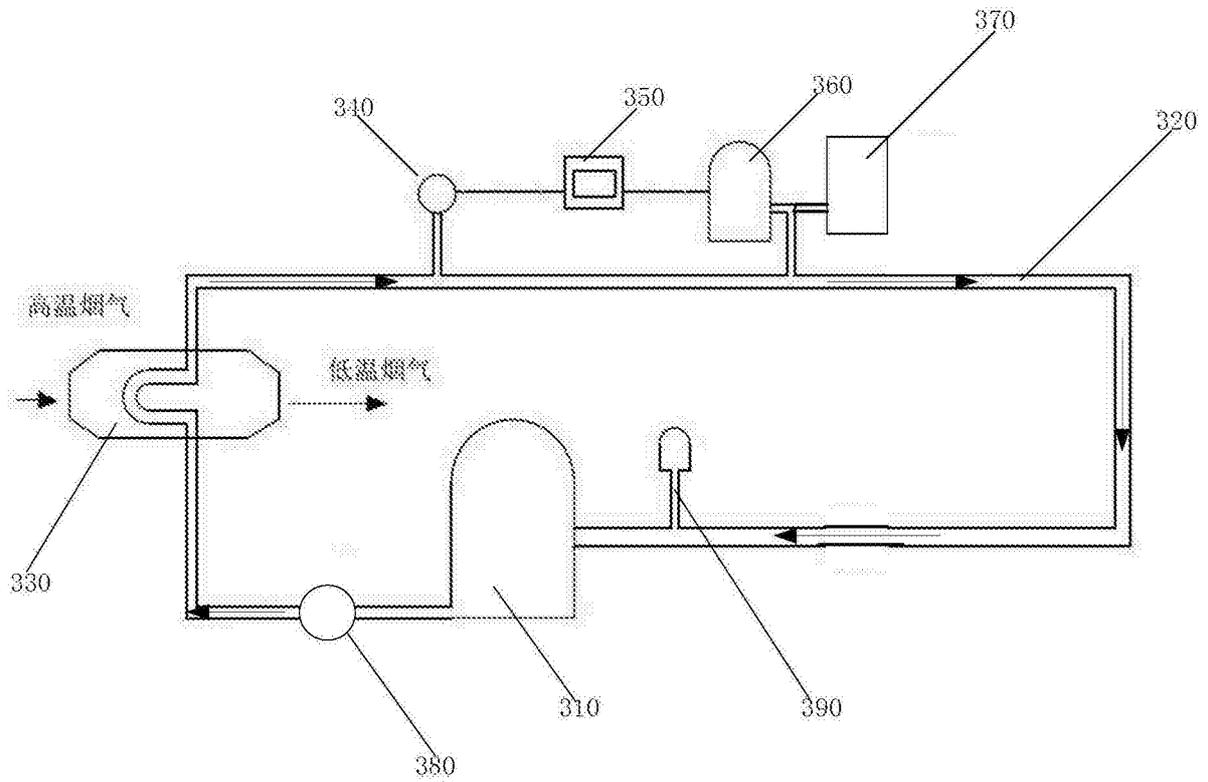


图 6

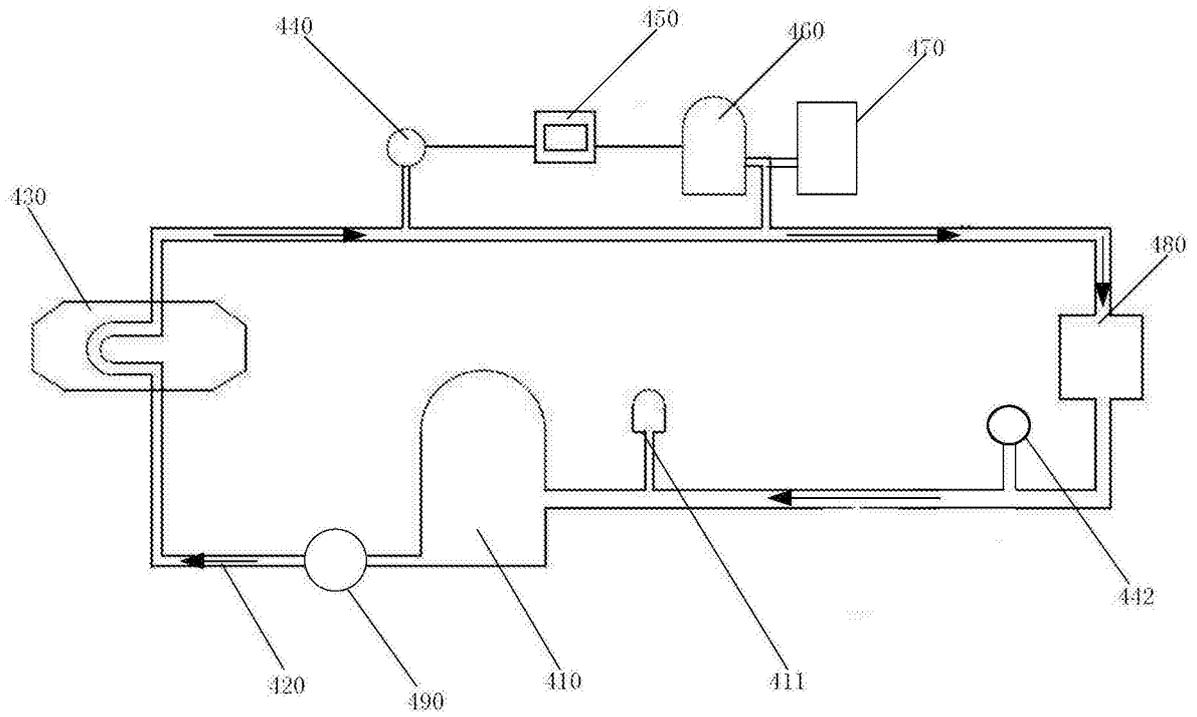


图 7