



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114688887 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 01

(21) 申请号 202210305759.5

(22) 申请日 2022.03.25

(71) 申请人 江苏联储能源科技有限公司

地址 213022 江苏省常州市武进经济开发区禾香路9号

(72) 发明人 殷苏 殷建平 李杨

(74) 专利代理机构 常州易瑞智新专利代理事务所(普通合伙) 32338

专利代理师 周浩杰

(51) Int. Cl.

F27D 17/00 (2006.01)

F27D 21/00 (2006.01)

F22B 1/16 (2006.01)

F22B 35/00 (2006.01)

F22G 1/16 (2006.01)

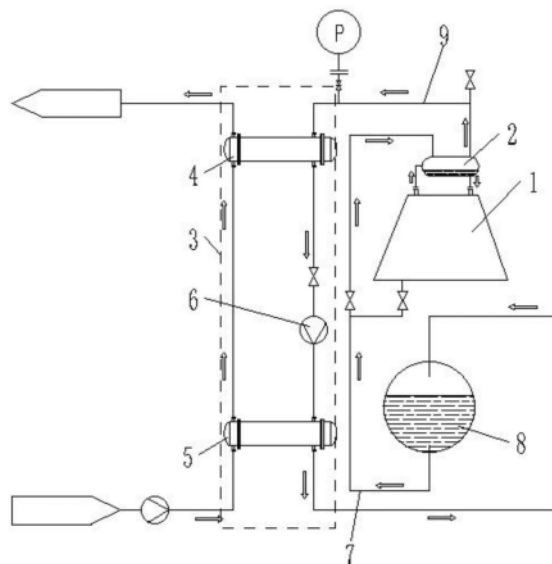
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置

(57) 摘要

本发明专利涉及电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置,包括可对电石炉口的余热进行收集的集热罩;还包括缓冲罐、以及蒸发系统,集热罩和缓冲罐自上而下依次排布,集热罩内设有集热管道,集热管道和缓冲罐上均设有可供导热油进出的进口和出口,集热管道的进口与缓冲罐的出口连接,集热管道的出口蒸发系统连接,缓冲罐的进口与蒸发系统连接,所述蒸发系统上设有可为集热管道提供负压的油泵,缓冲罐中的导热油通过油泵的作用下依次经过集热管道后将集热罩内的热量吸收,并在导入蒸发系统后进行换热。本发明专利能够对电石炉口的余热进行安全且高效回收,高效实用。



1. 电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 包括可对电石炉口的余热进行收集的集热罩 (1); 还包括用于盛装导热油的缓冲罐 (8)、以及可将汽化的导热油进行换热的蒸发系统 (3), 集热罩 (1) 和缓冲罐 (8) 自上而下依次排布, 集热罩 (1) 内设有可导入导热油的集热管道 (11), 集热管道 (11) 和缓冲罐 (8) 上均设有可供导热油进出的进口和出口, 集热管道 (11) 的进口与缓冲罐 (8) 的出口连接, 集热管道 (11) 的出口蒸发系统 (3) 连接, 缓冲罐 (8) 的进口与蒸发系统 (3) 连接, 所述蒸发系统 (3) 上设有可为集热管道 (11) 提供负压的油泵 (6), 缓冲罐 (8) 中的导热油通过油泵 (6) 的作用下依次经过集热管道 (11) 后将集热罩 (1) 内的热量吸收, 并在导入蒸发系统 (3) 后进行换热。

2. 根据权利要求1所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述集热罩 (1) 和蒸发系统 (3) 之间还设有汽包 (2), 汽包 (2) 上设有进油口、出油口、进气口和出气口, 汽包 (2) 的进气口与集热管道 (11) 的出口连接, 汽包 (2) 的进油口与缓冲罐 (8) 的出口连接, 汽包 (2) 的出油口与集热管道 (11) 的进口连接, 汽包 (2) 的出气口与蒸发系统 (3) 连接, 汽包 (2) 内的导热油通过其自重及负压的环境下在集热管道 (11) 内自然循环流动。

3. 根据权利要求1所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述集热罩 (1) 内设有夹层, 集热管道 (11) 内的导热油在运行期间呈负压力运行。

4. 根据权利要求2所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述蒸发系统 (3) 包括过热器 (4) 和蒸发器 (5), 过热器 (4) 上设有第一进口 (41)、第二进口 (42)、第一出口 (43) 和可导出换热后的过热蒸汽的第二出口 (44), 蒸发器 (5) 上设有第三进口 (51)、可通入除盐水的第四进口 (52)、第三出口 (53) 和第四出口 (54), 油泵 (6) 位于过热器 (4) 和蒸发器 (5) 之间, 过热器 (4) 的第一进口 (41) 与汽包 (2) 的出气口连接, 油泵 (6) 的两端分别与过热器 (4) 的第一出口 (43) 和蒸发器 (5) 的第三进口 (51) 连接, 蒸发器 (5) 上的第三出口 (53) 与缓冲罐 (8) 的进口连接, 蒸发器 (5) 的第四出口 (54) 与过热器 (4) 的第二进口 (42) 连接。

5. 根据权利要求4所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述过热器 (4) 的安装高度等于集热罩 (1) 的安装高度, 且均高于缓冲罐 (8) 和蒸发器 (5) 的高度。

6. 根据权利要求2所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述缓冲罐 (8) 通过第一管路 (7) 与汽包 (2) 连接, 所述第一管路 (7) 上还设有可与集热管道 (11) 连接的分支管路 (71), 第一管路 (7) 与分支管路 (71) 连通, 分支管路 (71) 上设有控制分支管路 (71) 通断的第二控制阀 (73), 第一管路 (7) 上设有第一控制阀 (72), 第二控制阀 (73) 位于第一管路 (7) 和分支管路 (71) 交汇处的上方, 所述汽包 (2) 通过第二管路 (9) 与过热器 (4) 连接, 所述第二管路 (9) 上设有可通入空气的第一支管 (91) 和第二支管 (92), 第一支管 (91) 上设有可控制第一支管 (91) 通断的第三控制阀 (93), 第二支管 (92) 上安装有压力传感器 (10), 第二支管 (92) 和压力传感器 (10) 之间还安装用于控制第二支管 (92) 通断的第四控制阀。

7. 根据权利要求1所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述集热管道 (11) 包括侧壁管路和与侧壁管路连通的上壁管路, 各个侧壁管路中的各个管路的延伸方向与集热罩 (1) 外壁的延伸方向相同, 集热管道 (11) 的进口和出口均设置在上壁管路上, 分支管路 (71) 与侧壁管路连接。

8. 根据权利要求1所述的电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置, 其特征在于: 所述集热

罩(1)的内壁上涂设有用于吸热的吸收涂层。

电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置

技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置。

背景技术

[0002] 电石作为一种基础无机化工原料,在化工生产中扮演着重要角色。电石生产属于典型高能耗行业,在其生产过程中需利用特高温工艺(如电石炉工作温度超2000℃,熔融电石出炉约2000℃,炉面600-800℃,尾气600℃-800℃),电石出炉带走24.6%,炉面散热损耗8.9%,电石炉煤气损耗4.1%,上述合计为37.6%。其中电石出炉带走的24.6%的热量,其中一部分在出炉的过程中以热辐射的形式释放掉,这部分的热量回收目前尚无好的回收手段。

[0003] 余热回收常用的储热介质水、惰性气体、导热油与熔盐,其中惰性气体的传热效率降低,余热回收的装置的体积较大,而电石本身的特殊性,难以良好的实现电石热辐射回收,一旦出现泄漏,电石与水会发生反应生成乙炔,不仅影响电石的品质,还有可能引起火灾或乙炔中毒事件的发生;电石的产出具有间断性,每炉电石的产出约出炉半小时,炼制2个半小时,使用熔盐介质无法持续运行,每次启动时的预热和伴热,不仅成本大幅提高,也会导致可回收能源的大幅下降,导热油由于闪点约在200℃附近,发生泄漏会迅速气化,并易被高温电石引燃,这对于存余可燃的电石炉气的空间来说非常危险。

[0004] 现有技术中,电石在生产工艺中使用完成后,电石液会从电石炉倒入电石锅中,在电石液从电石炉口倾倒入电石锅的过程中,电石液会以热辐射的方式将热能进行释放,大量的热能会流失掉,造成了能量的浪费,十分不便。

[0005] 发明专利内容

[0006] 本发明专利的目的是提供一种电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置,通过导热油在装置内流动时,在负压的环境下进行的吸热、汽化、过热和冷却液化后,有效的将炉口电石辐射热的余热进行回收和利用,且正是因为负压,即便集热罩和集热管路发生破损时空气会灌入,避免了导热油喷出后与电石接触,有效的将导热油与电石保持着隔离的状态,保证余热回收的安全性,结构巧妙,高效实用。

[0007] 实现本发明专利目的的技术方案是:本发明专利包括可对电石炉口的余热进行收集的集热罩;还包括用于盛装导热油的缓冲罐、以及可将汽化的导热油进行换热的蒸发系统,集热罩和缓冲罐自上而下依次排布,集热罩内设有可导入导热油的集热管道,集热管道和缓冲罐上均设有可供导热油进出的进口和出口,集热管道的进口与缓冲罐的出口连接,集热管道的出口蒸发系统连接,缓冲罐的进口与蒸发系统连接,所述蒸发系统上设有可为集热管道提供负压的油泵,缓冲罐中的导热油通过油泵的作用下依次经过集热管道后将集热罩内的热量吸收,并在导入蒸发系统后进行换热。

[0008] 进一步的,集热罩和蒸发系统之间还设有汽包,汽包上设有进油口、出油口、进气口和出气口,汽包的进气口与集热管道的出口连接,汽包的进油口与缓冲罐的出口连接,汽包的出油口与集热管道的进口连接,汽包的出气口与蒸发系统连接,汽包内的导热油通过

其自重及负压的环境下在集热管道内自然循环流动。

[0009] 进一步的,集热罩内设有夹层,集热管道设置在夹层内,集热管道(11)内的导热油在运行期间呈负压力运行。

[0010] 进一步的,蒸发系统包括过热器和蒸发器,过热器上设有第一进口、第二进口、第一出口和可导出换热后的过热蒸汽的第二出口,蒸发器上设有第三进口、可通入除盐水的第四进口、第三出口和第四出口,油泵位于过热器和蒸发器之间,过热器的第一进口与汽包的出气口连接,油泵的两端分别与过热器的第一出口和蒸发器的第三进口连接,蒸发器上的第三出口与缓冲罐的进口连接,蒸发器的第四出口与过热器的第二进口连接。

[0011] 进一步的,过热器的安装高度等于集热罩的安装高度,且均高于缓冲罐和蒸发器的高度。

[0012] 进一步的,缓冲罐通过第一管路与汽包连接,所述第一管路上还设有可与集热管道连接的分支管路,第一管路与分支管路连通,分支管路上设有控制分支管路通断的第二控制阀,第一管路上设有第一控制阀,第二控制阀位于第一管路和分支管路交汇处的上方,所述汽包通过第二管路与过热器连接,所述第二管路上设有可通入空气的第一支管和第二支管,第一支管上设有可控制第一支管通断的第三控制阀,第二支管上安装有压力传感器,第二支管和压力传感器之间还安装用于控制第二支管通断的第四控制阀。

[0013] 进一步的,集热管道包括侧壁管路和与侧壁管路连通的上壁管路,各个侧壁管路中的各个管路的延伸方向与集热罩外壁的延伸方向相同,集热管道的进口和出口均设置在上壁管路上,分支管路与侧壁管路连接。

[0014] 进一步的,集热罩的内壁上涂设有用于吸热的吸收涂层。

[0015] 本发明专利具有积极的效果:(1)本发明通过在电石炉口设置集热罩,通过集热罩来对电石炉口辐射热的余热进行均匀的回收,也是便于集热管道内的导热油对热量的均匀吸收,以便于集热管道内的导热油的均匀吸收热量并进行汽化,从缓冲罐通入集热管道内的导热油,通过导热油的自重以及油泵产生的负压,在集热管道内顺畅的流动,并将汽化后的导热油导出至蒸发系统,蒸发系统对汽化后的导热油进行换热以及液化,液化的过程中释放热量用以产生过热蒸汽,并将液化后的导热油再导入缓冲罐内,从而起到导热油的循环使用,一方面将集热罩直接设置在电石炉口上进行热量的收集,可以有效的解决现有技术中电石液在倾倒的过程中发生热量流失的问题,极大程度的对电石炉口的余热进行收集,减少了热能的损失,另一方面通过负压可以有效的避免集热管道内的导热油与电石接触,且即使集热管道发生意外,集热管道内的导热油也可以通过重力的作用流回缓冲罐内,此外,大幅度的降低电石厂家对电石炉口辐射热回收的敏感程度和危险系数,提高大众的认可程度,增大电石炉口辐射热回收的推广可能,同时减少意外发生时导热油的损耗,降低损失成本与维修成本,成本低,经济效益高,结构巧妙,安全实用。

[0016] (2)本发明通过设置汽包,汽包设置在集热罩和的上方,并与集热罩内的集热管路和蒸发系统连接,通过负压作用将缓冲罐内的导热油导入汽包内,同时汽包内的导热油通过其自重的作用导入集热管道,并在密度的作用下使导热油在汽包和集热管道之间形成自然循环,集热管道内的导热油吸收电石炉口后的热量后进行部分汽化,并将加热后的汽水混合物导至汽包内进行汽水分离,并将导热油蒸汽导入蒸发系统内进行换热,一方面导热油可以全面的对集热罩内的热量进行吸收和换热,另一方面导热油的循环期间也达不到自

燃的温度,可避免燃烧的出现,避免引起火灾或乙炔中毒。

[0017] (3) 本发明通过在集热罩内设置夹层,并将集热管道设置在夹层内,在集热管道发生破裂时,导热油也不会与电石发生接触,保证了集热管道内的导热油对热量吸收时的安全性。

[0018] (4) 本发明通过将蒸发系统设置成过热器和蒸发器的连接,过热器可以将汽化的导热油进行完全的液化放热,蒸发器可以将通过通入的除盐水对液化后的导热油进行降温,除盐水与导热油换热后形成饱和蒸汽,饱和蒸汽进入过热器后与汽化的导热油进行换热,使得汽化的导热油发生相变进行液化,饱和蒸汽在换热的过程中形成过热蒸汽,过热蒸汽可以通过转化成其他形式的能量,从而达到电石炉口余热的充分利用,高效实用。

[0019] (5) 本发明通过将过热器的安装高度设置成等于集热罩的安装高度,且高于蒸发器和缓冲罐的高度,通过高度差来将压力能转化势能提供部分负压,从而减轻了油泵的压力,进一步的保证汽包和集热管道内的汽化和液化的导热油的正常流动。

[0020] (6) 本发明通过在第一管路上设置分支管路,并且在分支管路上设置第一控制阀,通过第一控制阀来控制在汽包和集热管道内的负压降低时,集热管道内的导热油可以根据自重进行回流,流回到缓冲罐内,通过在第二管路上设置第一支管和第二支管,在第二支管上设置压力传感器,在负压数值快速变化时可以及时的关闭油泵的同时打开第一支管上的第三控制阀,使汽包和集热管道内的导热油可以在一个常压的作用下,通过导热油的自重进行回流,流回缓冲罐内,避免了导热油与电石接触,也起到了导热油防泄漏的作用,安全实用。

[0021] (7) 本发明通过将集热管道设置成侧壁管路和上壁管路的连接,并且将侧壁管路设置成与集热罩的外壁的延伸方向相同,或者也可以设置成竖直状态,为保持集热罩内的集热管路与汽包成负压状态运行,而常规的泵体驱动流体无法产生强制的循环,不能一直保持负压的状态,因此将集热罩的壁面管路设置成竖直结构,这既可以让汽化导热油迅速导出,也可以利用液态和气态的密度不同,在重力的作用下形成自然循环,高效实用。

[0022] (8) 本发明通过集热罩内设置吸收涂层,吸收涂层可以设置成黑色,可以大幅的提高吸收的效率。

附图说明

[0023] 为了使本发明专利的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明专利作进一步详细的说明,其中

[0024] 图1为本发明中电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置的整体结构的系统结构图;

[0025] 图2为本发明中汽包、集热罩和缓冲罐的系统结构图;

[0026] 图3为本发明中过热器的整体结构的主视图;

[0027] 图4为本发明中蒸发器的整体结构的主视图;

[0028] 图5为本发明中集热罩内集热管道的排布结构示意图。

具体实施方式

[0029] 见图1至图5,本发明涉及电石炉口辐射热余热回收防泄漏装置,包括可对电石炉口的余热进行收集的集热罩1;还包括用于盛装导热油的缓冲罐8、以及可将汽化的导热油

进行换热的蒸发系统3,集热罩1和缓冲罐8自上而下依次排布,集热罩1内设有可导入导热油的集热管道11,集热管道11和缓冲罐8上均设有可供导热油进出的进口和出口,集热管道11的进口与缓冲罐8的出口连接,集热管道11的出口蒸发系统3连接,缓冲罐8的进口与蒸发系统3连接,所述蒸发系统3上设有可为集热管道11提供负压的油泵6,缓冲罐8中的导热油通过油泵6的作用下依次经过集热管道11后将集热罩1内的热量吸收,并在导入蒸发系统3后进行换热。

[0030] 所述集热罩1和蒸发系统3之间还设有汽包2,汽包2上设有进油口、出油口、进气口和出气口,汽包2的进气口与集热管道11的出口连接,汽包2的进油口与缓冲罐8的出口连接,汽包2的出油口与集热管道11的进口连接,汽包2的出气口与蒸发系统3连接,汽包2内的导热油通过其自重及负压的环境下在集热管道11内自然循环流动。

[0031] 所述集热罩1内设有夹层,集热管道11设置在夹层内,集热管道(11)内的导热油在运行期间呈负压力运行。

[0032] 电石炉口可伸入集热罩1内,以便集热罩1内的吸收涂层可以均匀的进行热量的吸收,油泵6将汽包2和集热管道11内的空气抽空后,使得汽包2和集热管道11形成负压,缓冲罐8内的导热油受负压和油泵6的影响开始沿管路流向汽包2内,导入汽包2内的部分导热油受集热管道11内的热能的影响开始汽化,汽包2中的导热油通过其自重向集热管道11内流动,并在密度的影响下导热油在汽包2和集热管道11内自然循环流动,在流动的过程中导热油吸收集热罩1内的热量进行汽化,并流入蒸发系统3中,导热油在蒸发系统3中进行换热。

[0033] 所述蒸发系统3包括过热器4和蒸发器5,过热器4上设有第一进口41、第二进口42、第一出口43和可导出热转化后的过热蒸汽的第二出口44,蒸发器5上设有第三进口51、可通入除盐水的第四进口52、第三出口53和第四出口54,油泵6位于过热器4和蒸发器5之间,过热器4的第一进口41与汽包2的出气口连接,油泵6的两端分别与过热器4的第一出口43和蒸发器5的第三进口51连接,蒸发器5上的第三出口53与缓冲罐的进口连接,蒸发器5的第四出口54与过热器4的第二进口42连接。

[0034] 汽化的导热油在进入过热器4的同时在蒸发器5内通入除盐水,导热油在进行相变的过程中产生大量的热量,完全液化的导热油依旧处于高温状态,将此液态的导热油导入蒸发器5内进行冷却放热,然后冷却后的导热油在油泵的作用下,导入缓冲罐8内,进行循环利用,蒸发器5内通过除盐水将高温且液态的导热油进行换热处理,除盐水吸热后形成饱和蒸汽,饱和蒸汽导入过热器4内将汽化的导热油进行液化,在液化放热的过程中,饱和蒸汽转化成过热蒸汽,而产生的大量热量。

[0035] 所述过热器4的安装高度等于集热罩1的安装高度,且均高于缓冲罐8和蒸发器5的高度。

[0036] 所述缓冲罐8通过第一管路7与汽包2连接,所述第一管路7上还设有可与集热管道11连接的分支管路71,第一管路7与分支管路71连通,分支管路71上设有控制分支管路71通断的第二控制阀73,第一管路7上设有第一控制阀72,第二控制阀73位于第一管路7和分支管路71交汇处的上方。

[0037] 所述汽包2通过第二管路9与过热器4连接,所述第二管路9上设有可通入空气的第一支管91和第二支管92,第一支管91上设有可控制第一支管91通断的第三控制阀93,第二支管92上安装有压力传感器10,第二支管92和压力传感器10之间还安装用于控制第二支管

92通断的第四控制阀。

[0038] 当压力传感器10检测到汽包2与油泵6之间的管道压力快速降低时,关闭油泵6,打开第二控制阀73、以及第二管路9上的第三控制阀93,从而使汽包2和集热管道11内的压力变为一个常压,汽包2和集热管道11内的导热油便会在重力的作用下自动导入到缓冲罐8内,避免导热油与电石接触。

[0039] 所述集热管道11包括侧壁管路和与侧壁管路连通的上壁管路,各个侧壁管路中的各个管路的延伸方向与集热罩1外壁的延伸方向相同,集热管道11的进口和出口均设置在上壁管路上,分支管路71与侧壁管路连接。

[0040] 集热管道11可以设置成沿集热罩1的外壁进行延伸或者设置成竖直状态,既可以将汽化导热油迅速导出,同时也可以利用导热油的液态和气态的密度的不同,在重力的作用下形成自然循环。

[0041] 本发明的工作原理:本发明在进行使用时,在缓冲罐8内注入导热油,然后将集热罩1罩在电石炉口的出热口,电石炉口的凸口可伸入集热罩1内,启动油泵6,使汽包2和集热管道11内产生负压,打开第一管路7上的第一控制阀72,缓冲罐8内的导热油受油泵6和负压的作用流入汽包2内,汽包2内的导热油受自重的影响流入集热管道11内吸收热量开始汽化,在的密度作用下开始在汽包2和导热管道11内进行自然循环流动,集热管道11内的导热油吸收集热罩1内以及吸收涂层上吸收的热量后进行汽化,由于集热管道11的非横向排布,既沿集热罩1的延伸方向排布或者竖直排布,且由于常压液体向负压力液体转变,首先受影响的是导热油沸点,随着沸点的变小,集热罩1内的导热油会大规模汽化进而影响传热,为保持集热罩与汽包呈负压力状态运行,且常规的本体驱动流体无法产生强制循环,因此,利用导热油受热产生的密度变化进而引起的自然循环可以很好地代替强制循环的推动作用,部分汽化的导热油可以顺着集热管道11进入汽包2,在汽包内完成汽水分离,汽化的导热油经过第二管道时,压力传感器10会实时检测第二管道内的负压值,汽化的导热油经过热器4上的第一进口41进入过热器4内进行换热,在汽化的导热油进行彻底的相变的过程中,由蒸发器5导入的饱和蒸汽与汽化的导热油进行换热,汽化的导热油液化并释放大量的热量用以将来自蒸发器5的饱和蒸汽过热,然后经过热器4的第一出口43、油泵6和蒸发器5上的第三进口51后进入蒸发器5内,此时蒸发器5内通过的除盐水会对仍具有高温的导热油进行二次换热降温,而除盐水在换热的过程中发生相变形成饱和蒸汽,降温后的导热油通过油泵的作用导入缓冲罐8内;

[0042] 在导热油进行循环的过程中,在油泵6的驱动使导热油在整个装置内处于持续循环状态,液化后的导热油顺管路导入缓冲罐8内,进行循环使用,持续的将电石炉口辐射热的余热进行回收,并通过高度差的变化与油泵6的协同配合为汽包2和集热管道11的正常运行提供充足的负压值;

[0043] 当压力传感器10检测到第二管道内的负压值快速减弱时,关闭油泵6,打开第二控制阀73、以及第二管路9上的第三控制阀93,从而使汽包2和集热管道11内的压力变为一个常压,汽包2和集热管道11内的导热油便会自动导入到缓冲罐8内,避免导热油与电石接触,同时因为集热管道11位于集热罩1的夹层内,因此导热油也不会流入炉口内与电石接触,有效的保证了余热回收时的安全性,同时本发明的适应性强,使用范围广泛,可用于推广到其它特殊材质的余热回收项目。

[0044] 以上所述的具体实施例,对本发明专利的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明专利的具体实施例而已,并不用于限制本发明专利,凡在本发明专利的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明专利的保护范围之内。

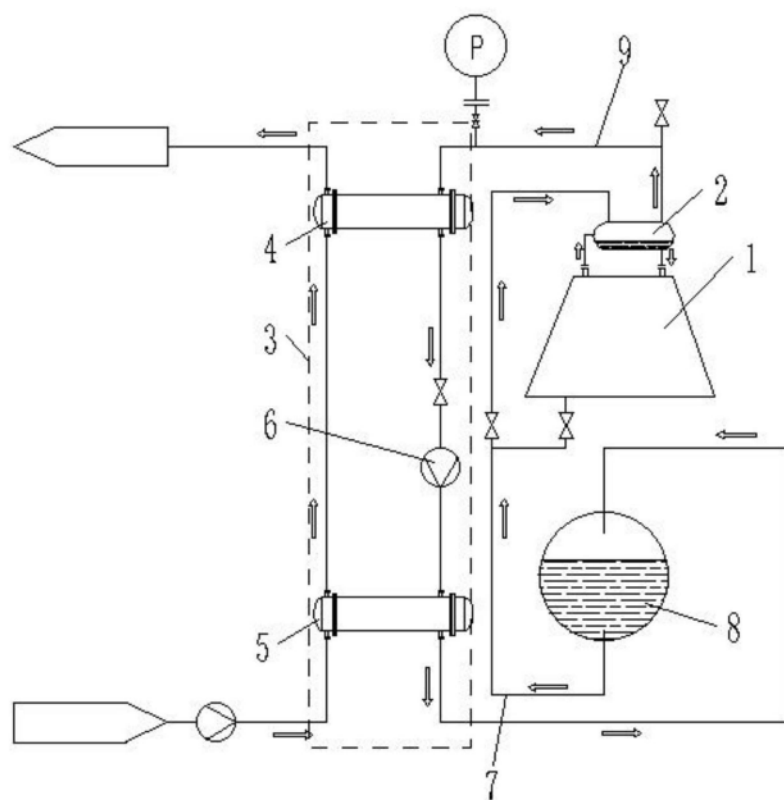


图1

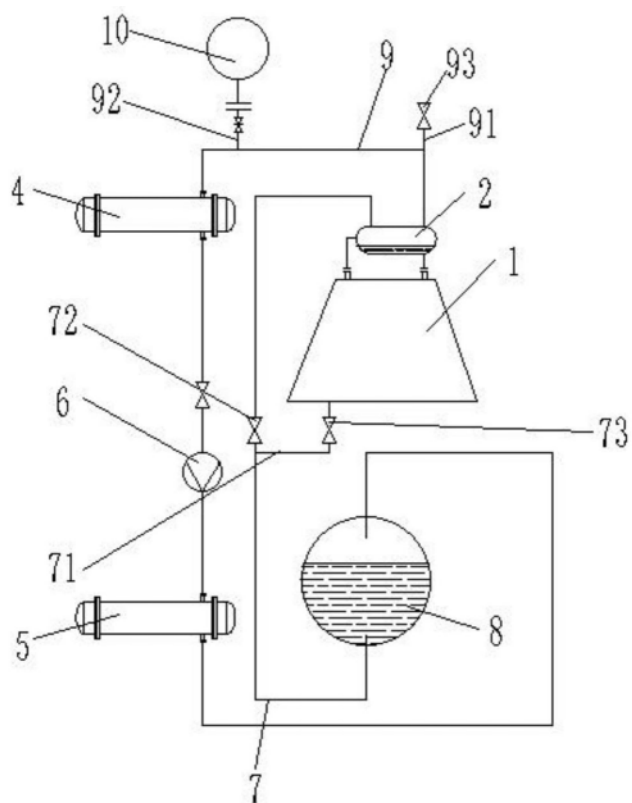


图2

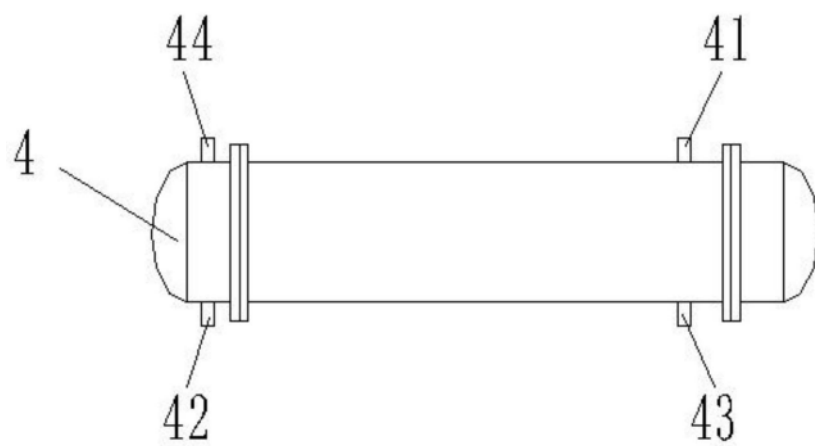


图3

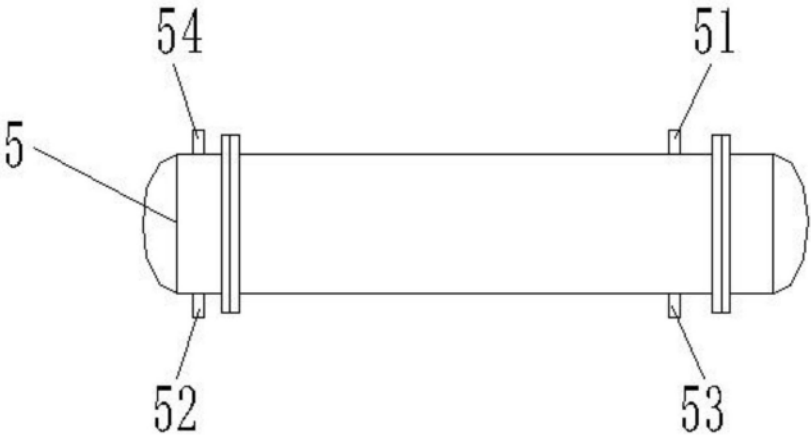


图4

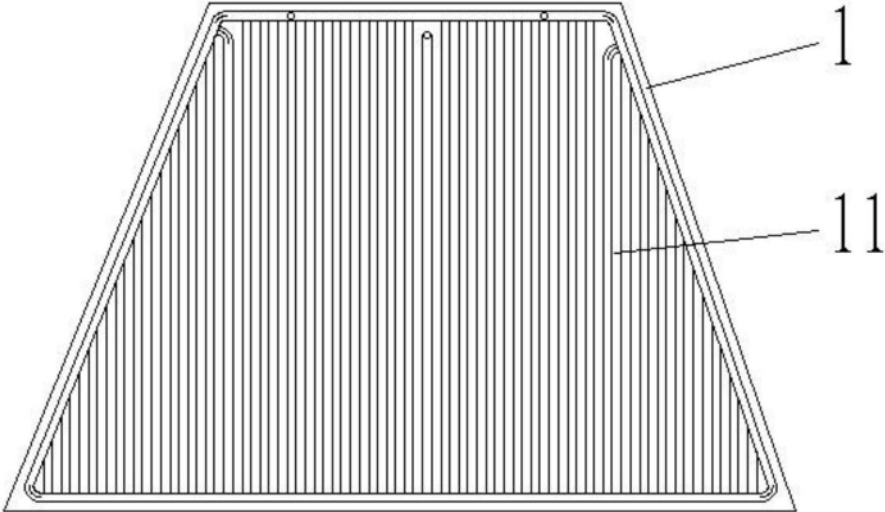


图5