



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105255503 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510638246. 6

(22) 申请日 2015. 09. 30

(71) 申请人 上海宝钢节能环保技术有限公司
地址 201999 上海市宝山区克山路 550 弄 7 号商务楼 2、3 层

(72) 发明人 程乐意 曹先常 刘杰 张嘉陵 陈祎

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.
C10B 27/00(2006. 01)
F22B 1/18(2006. 01)
F22D 1/50(2006. 01)

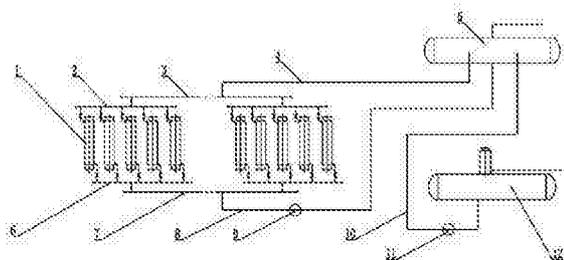
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种焦炉荒煤气显热回收系统

(57) 摘要

本发明公开了一种焦炉荒煤气显热回收系统,包括除氧器、汽包、一组或一组以上的上升管换热器组,上升管换热器组由多个上升管换热器并联组成;给水通过除氧器与所述汽包相连,汽包与上升管换热器相连形成一个汽水回路;给水经过除氧器除氧后输送到汽包内,汽包内的给水分流成若干分支分别流经每个上升管换热器的给水通道,给水在给水管通道内被加热形成汽水混合物被送回汽包内,汽水混合物在汽包内汽水分离,分离出来的蒸汽输出使用。本发明克服焦炉荒煤气工作环境恶劣的特点,解决了过去荒煤气显热回收技术中的不足,提供了一种结构紧凑、效果良好、运行稳定、安装方便的显热回收装置与系统。



1. 一种焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,包括除氧器、汽包、一组或一组以上的上升管换热器组,所述上升管换热器组由多个上升管换热器并联组成;给水通过所述除氧器与所述汽包相连,所述汽包与所述上升管换热器相连形成一个汽水回路;

给水经过所述除氧器除氧后输送到所述汽包内,所述汽包内的给水分流成若干分支分别流经每个所述上升管换热器的给水通道,给水在给水管通道内被加热形成汽水混合物被送回所述汽包内,汽水混合物在所述汽包内汽水分离,分离出来的蒸汽输出使用。

2. 根据权利要求1所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述汽水回路上设置有强制循环泵。

3. 根据权利要求1所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述给水通道包括进水口和出汽口,每个上升管换热器组内的多个上升管换热器的进水口并联连接到一进水联管上,每个进水联管并联连接到一进水总联管上,所述进水总联管再通过进水总管连接所述汽包;

每个上升管换热器组内的多个上升管换热器的出汽口并联连接到一汽水联管上,每个汽水联管并联连接到汽水总联管上,所述汽水总联管再通过汽水总管连接所述汽包。

4. 根据权利要求3所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述进水口设置在所述上升管换热器的下端,所述出汽口设置在所述上升管换热器的上端。

5. 根据权利要求1或3所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述上升管换热器包括内管和套设在所述内管上的外管,所述内管与所述外管之间形成一空腔,所述空腔为供给水流经的给水通道;荒煤气流过所述内管的内部,并通过所述内管的管壁与所述冷却通道内的给水进行热交换。

6. 根据权利要求5所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述内管采用无缝金属材料结构。

7. 根据权利要求5所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述内管的内侧壁上设置有耐高温防腐蚀抑结焦涂层。

8. 根据权利要求5所述的焦炉荒煤气显热回收系统,其特征在于,所述空腔内呈N型布置在所述内管外侧壁上的异型水夹套,所述给水流经所述异型水夹套。

一种焦炉荒煤气显热回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及余热回收装置的技术领域,具体涉及一种焦炉荒煤气显热回收系统。

背景技术

[0002] 焦炉在炼焦过程中,炭化室产出大量的荒煤气,经过焦炉上升管、桥管、集气管冷却集合后送入化产系统进行净化处理。在一个结焦周期内,单孔炭化室产出的荒煤气近 10000m^3 ,荒煤气经过焦炉上升管时温度高达 650°C ,含有大量的显热。为降低焦炉荒煤气温度便于后续焦化工艺处理,传统工艺采用喷氨水急冷的工艺冷却高温荒煤气,使荒煤气急剧降温至 $80\text{--}85^{\circ}\text{C}$ 。该工艺流程不仅浪费了大量的荒煤气显热,而且消耗大量的氨水、又浪费了大量的水资源和电力,增加污水排放。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种焦炉荒煤气显热回收系统,包括除氧器、汽包、一组或一组以上的上升管换热器组,所述上升管换热器组由多个上升管换热器并联组成;给水通过所述除氧器与所述汽包相连,所述汽包与所述上升管换热器相连形成一个汽水回路;

给水经过所述除氧器除氧后输送到所述汽包内,所述汽包内的给水分流成若干分支分别流经每个所述上升管换热器的给水通道,给水在给水管通道内被加热形成汽水混合物被送回所述汽包内,汽水混合物在所述汽包内汽水分离,分离出来的蒸汽输出使用。

[0004] 较佳地,所述汽水回路上设置有强制循环泵。

[0005] 较佳地,所述给水通道包括进水口和出汽口,每个上升管换热器组内的多个上升管换热器的进水口并联连接到一进水联管上,每个进水联管并联连接到一进水总联管上,所述进水总联管再通过进水总管连接所述汽包;

每个升管换热器组内的多个上升管换热器的出汽口并联连接到一汽水联管上,每个汽水联管并联连接到汽水总联管上,所述汽水总联管再通过汽水总管连接所述汽包。

[0006] 较佳地,所述进水口设置在所述上升管换热器的下端,所述出汽口设置在所述上升管换热器的上端。

[0007] 较佳地,所述进水总管上设置有强制循环泵。

[0008] 较佳地,所述上升管换热器包括内管和套设在所述内管上的外管,所述内管与所述外管之间形成一空腔,所述空腔为供给水流经的给水通道;荒煤气流过所述内管的内部,并通过所述内管的管壁与所述冷却通道内的给水进行热交换。

[0009] 较佳地,所述内管采用无焊缝金属材料结构。

[0010] 较佳地,所述内管的内侧壁上设置有耐高温防腐蚀抑结焦涂层。

[0011] 较佳地,所述空腔内设置有螺旋状盘在所述内管外侧壁上的盘管或呈N型布置在所述内管外侧壁上的异型水夹套,所述给水流经所述盘管或所述异型水夹套。

[0012] 本发明由于采用以上技术方案,使之与现有技术相比,具有以下的优点和积极效果:

1) 本发明提供的焦炉荒煤气显热回收系统实现了焦炉荒煤气稳定高效回收, 上升管换热器组的设置, 能够充足的回收荒煤气显热, 回收的显热量大, 同时其结构紧凑, 对焦炉生产无影响; 运行稳定, 互不干涉, 上升管换热器更换、维护起来较方便;

2) 本发明提供的焦炉荒煤气显热回收系统中, 采用上升管换热器来进行荒煤气显热的回收, 其回收的显热量大, 显热回收效果好, 安全性能高;

3) 本发明提供的焦炉荒煤气显热回收系统中, 在上升管换热器组的进水总管上设置有强制循环泵, 实现汽包与上升管换热器组之间的强制循环, 从而使流经上升管换热器的荒煤气的温度、产量的波动不会影响到整个焦炉荒煤气显热回收系统的安全; 同时, 强制循环泵的设置, 有利于流经上升管换热器的水汽均匀分布。

附图说明

[0013] 结合附图, 通过下文的述详细说明, 可更清楚地理解本发明的上述及其他特征和优点, 其中:

图 1 为本发明提供的焦炉荒煤气显热回收系统的示意图;

图 2 为本发明上升管换热器实施例一的结构示意图;

图 3 为本发明上升管换热器实施例二的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 参见示出本发明实施例的附图, 下文将更详细地描述本发明。然而, 本发明可以以许多不同形式实现, 并且不应解释为受在此提出之实施例的限制。相反, 提出这些实施例是为了达成充分及完整公开, 并且使本技术领域的技术人员完全了解本发明的范围。这些附图中, 为清楚起见, 可能放大了层及区域的尺寸及相对尺寸。

[0015] 参照图 1, 本发明提供了一种焦炉荒煤气显热回收系统, 包括除氧器 12、汽包 5 和一组或一组以上的上升管换热器组, 每组上升管换热器组由多个上升管换热器 1 并联组成; 除氧器 12 与汽包 5 相连, 汽包 5、上升管换热器 1 及相关汽水管路相连形成一个汽水回路; 给水经过除氧器 12 除氧后输送到汽包 5 内, 汽包 5 内的给水流出后分流成若干分支分别流经每个上升管换热器 1 的给水通道, 给水在给水通道内被加热获得的汽水混合物被送回汽包 5 内, 汽水混合物在汽包 5 内汽水分离, 分离出来的蒸汽排出汽包 5。本发明克服了焦炉荒煤气工作腐蚀结焦的问题, 解决了过去荒煤气显热回收技术中的不足, 且该系统结构紧凑、效果良好、运行稳定、安装方便。

[0016] 具体的, 除氧器 12 通过给水管 10 连接到汽包 3 上, 且给水管 10 上设置有给水泵 11, 被除氧器 12 除氧后的给水, 通过给水泵 11 加压后通过给水管 10 送到汽包内。

[0017] 在本实施中, 焦炉荒煤气显热回收系统中可指包括有一组上升管换热器组, 也可以包括有两组或两组以上的上升管换热器组, 可根据具体情况来选择上升管换热器组的组数, 此处不作限制。

[0018] 其中, 上升管换热器组中包括有两个或两个以上的上升管换热器 1, 两个或两个以上的上升管换热器的之间呈并联关系; 上升管换热器 1 包括有荒煤气流过的荒煤气通道和供给水流过的给水通道, 给水通道的下端设置有进水口、上端设置有出汽口。

[0019] 汽包 5 通过一进水总管 8、汽水总管 4 连接一组或一组以上的上升管换热器组上给

水通道,形成工水汽流通的回路。

[0020] 当包括有一组以上的上升管换热器组的情况下,多组上升管换热器组之间呈并联的关系。进水总管 8 的一端连接汽包 5,另一端连接到一进水总联管 7 上,进水总联管 7 分流出多个进水联管 6,每个进水联管 6 对应着一个上升管换热器组;每个进水联管 6 又分流到多个上升管换热器 1 的进水口内。汽水总管 4 一端连接汽包 5,另一端连接到一汽水总联管 3 上,汽水总联管 3 分流出多个汽水联管 2,每个汽水联管 2 对应着一个上升管换热器组;每个汽水联管 2 又分流与多个上升管换热器 1 的出汽口连通。

[0021] 当只包括有一组上升管换热器组的情况下,可直接省去进水总联管 7 和汽水总联管 3 的设置,进水总管 8 直接连接到进水联管 6 上,汽水总管 4 直接连接到汽水联管 3 上。

[0022] 本发明采用上述上升管换热器布置方式的系统,能够充足的回收荒煤气显热,回收的显热量大,同时其结构紧凑,对焦炉生产无影响;运行稳定,互不干涉,上升管换热器更换、维护起来较方便。

[0023] 在本实施例中,汽水回路上还设置有强制循环泵 9,具体的强制循环泵 9 可设置在总管 8 上;本发明通过强制循环泵 9 的设置实现汽包 5 与上升管换热器组之间的强制循环,从而使流经上升管换热器 1 的荒煤气的温度、产量的波动不会影响到整个焦炉荒煤气显热回收系统的安全;同时,强制循环泵 9 的设置,有利于流经上升管换热器的水汽均匀分布。

[0024] 在本实施例中,上升管换热器 1 主要包括有荒煤气通道和给水通道,其具体形式此次不做限制;下面就具体实施例来说明:

实施例一

如图 2 中所示,本发明可采用图 2 中所示的上升管换热器 1。

[0025] 具体的,上升管换热器 1 包括内管 103 和套设在内管 103 上的外管 105,内管 103 呈中空状,形成供荒煤气流通的荒煤气通道 101;内管 103 与外管 105 之间形成一空腔 104,空腔 104 即为给水通道。空腔 104 的下端上设置有进水口 107,上端上设置有出汽口 108,给水由进水口 107 进入到空腔 104 内,通过内管 103 的管壁热交换,吸收荒煤气的显热升温变成汽水混合物,从出汽口 108 排出;其中,进水口 107 上还设置有使得由进水口 107 进入的水向空腔 104 的周向四周扩散的导流元件,以便于使得水与内管 103 尽可能均匀接触,改善换热效果。空腔 104 的下端上还可设置有排污口 109,水才内腔内长时间的加热汽化,势必会有一些的杂质沉积在空腔 104 的下端,本发明通过排污口 109 的设置,以便含沉积杂质的污水排出。

[0026] 在本实施例中,内管 103 采用无缝焊接金属材料结构,从而可有效的防止荒煤气对焊缝的直接接触腐蚀,以避免空腔 104 内换热介质的泄露;其中,内管 103 可采用开槽、锻造、扩径等方法,来实现内管 103 的无焊缝结构形式,此处不作限制。

[0027] 在本实施例中,内管 103 的内侧壁上还设置有耐高温防腐蚀抗结焦涂层 102;由于荒煤气中含有 H_2S 、水蒸汽和焦油等腐蚀性因素,从而造成内管 103 的腐蚀,影响内管 103 的寿命,同时焦油易结焦在内管 103 的内侧壁上,不易去除,从而引起换热的失效;本发明通过耐高温防腐蚀抗结焦涂层 102 的设置实现防腐且抑制结焦,该涂层材料根据焦炉实际情况采用纳米涂料、合金等材料中的一种或多种复合而成,通过这特殊防护涂层的制作,进一步将承压的内管 103 的内侧壁与荒煤气隔离,进一步防止内表面的腐蚀,并抑制结焦积碳堵塞,且少量结焦易于去除,实现多重防泄漏保护。

[0028] 在本实施例中,外管 105 的外侧上还设置有保温层 106,用于防止热量的流失,使得荒煤气的显热得到充分够的回收,同时降低外部环境温度,改善作业环境。

[0029] 本实施例将上升管功能与热回收功能合二为一,一方面有效降低了荒煤气从内管 103 的上端进入桥管时的温度,减少了后续处理消耗的氨水、电力等;另一方面空腔 104 的换热介质吸收热量,回收荒煤气的显热。

[0030] 实施例二

如图 3 中所示,本发明也可采用图 3 中所示的上升管换热器 1,本实施例中的上升管换热器 1 是实施例一中上升管换热器的变形。

[0031] 在本实施例中,上升管换热器 1 包括有内管 110 和套设在内管 110 上的外管 112,内管 110 与外管 112 之间形成一空腔 114;内管 110 和外管的具体结构可参照实施例一中所示,此处不作限制。

[0032] 在本实施例中,空腔 114 内可设置有呈螺旋状盘绕在内管 110 的外侧壁上的盘管 111;空腔 114 的下端设置有与盘管 111 连通的进水口 113,上端设置有与盘管 111 另一端连通的出汽口 11。盘管 111 紧密且无间隙的盘绕在内管 110 的外侧壁上,以此确保盘管 111 和内管 110 的外侧壁之间没有任何气体的填充,以此来减少空气热阻对显热回收的影响。

[0033] 当然,盘管 111 也可采用其他结构形式来代替,例如可采用 n 型设置在内管外侧壁上端的异型水夹套,即复数个首尾连接垂直管屏水夹套;其中盘管、水夹套在内管上的设置形式也可根据具体情况来设定,此处不作限制。

[0034] 本实施例中,通过在空腔 114 内加设盘管、异型水夹套等结构,当盘管或异型水夹套内的给水发生生泄漏时,只会流到内管与外管之间形成的空腔内,不会进入焦炉碳化室,对焦炉碳化室的安全不会造成什么影响。

[0035] 本发明中提供的上升管换热器 1 的具体结构形式,不局限于以上两个实施例中所述,可根据具体情况来设计,此处不作限制。

[0036] 本发明提供的焦炉荒煤气显热回收系统,其具体工作原理如下:

给水通过除氧器 12 除氧后,被给水泵 11 加压通过给水管 10 送到汽包 5 中;汽包 5 中的水沿进水总管 8 被强制循环泵 9 加压,经过进水总联管 7、进水联管 6 进入上升管换热器 1 的进水口,上升管换热器 1 吸收荒煤气的部分热量后,将一部分水汽化形成汽水混合物,汽水混合物从上升管换热器 1 的出汽口出来,经汽水联管 2、汽水总联管 3、汽水总管 4 进入汽包 5 中进行汽水分离,水重新进入进水总管开始新的循环,蒸汽则向汽包 5 外排出。

[0037] 因本技术领域的技术人员应理解,本发明可以以许多其他具体形式实现而不脱离其本身的精神或范围。尽管已描述了本发明的实施例,应理解本发明不应限制为这些实施例,本技术领域的技术人员可如所附权利要求书界定的本发明的精神和范围之内作出变化和修改。

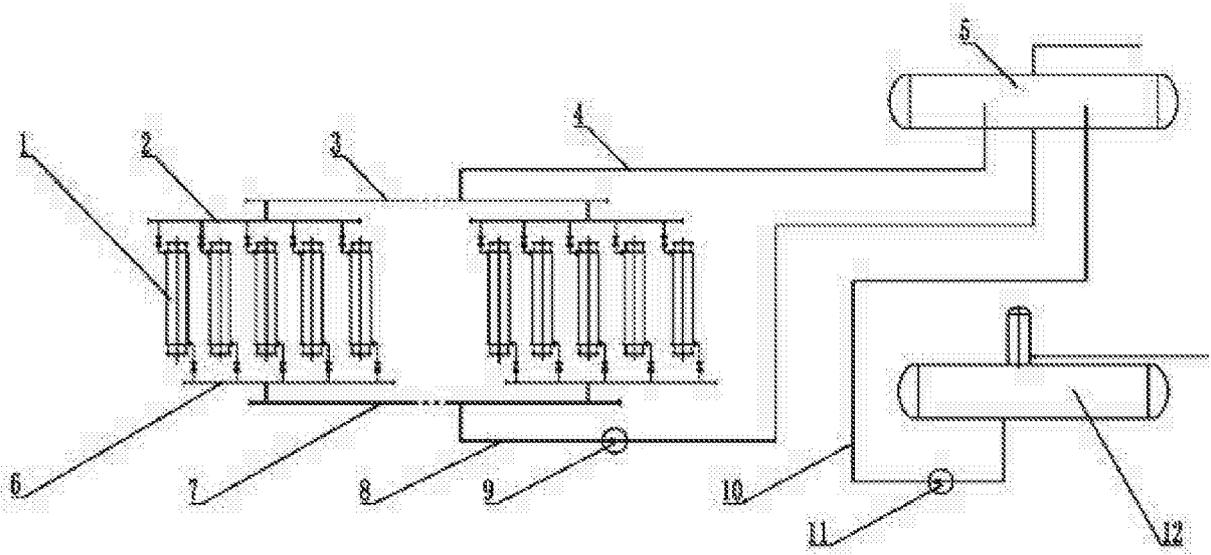


图 1

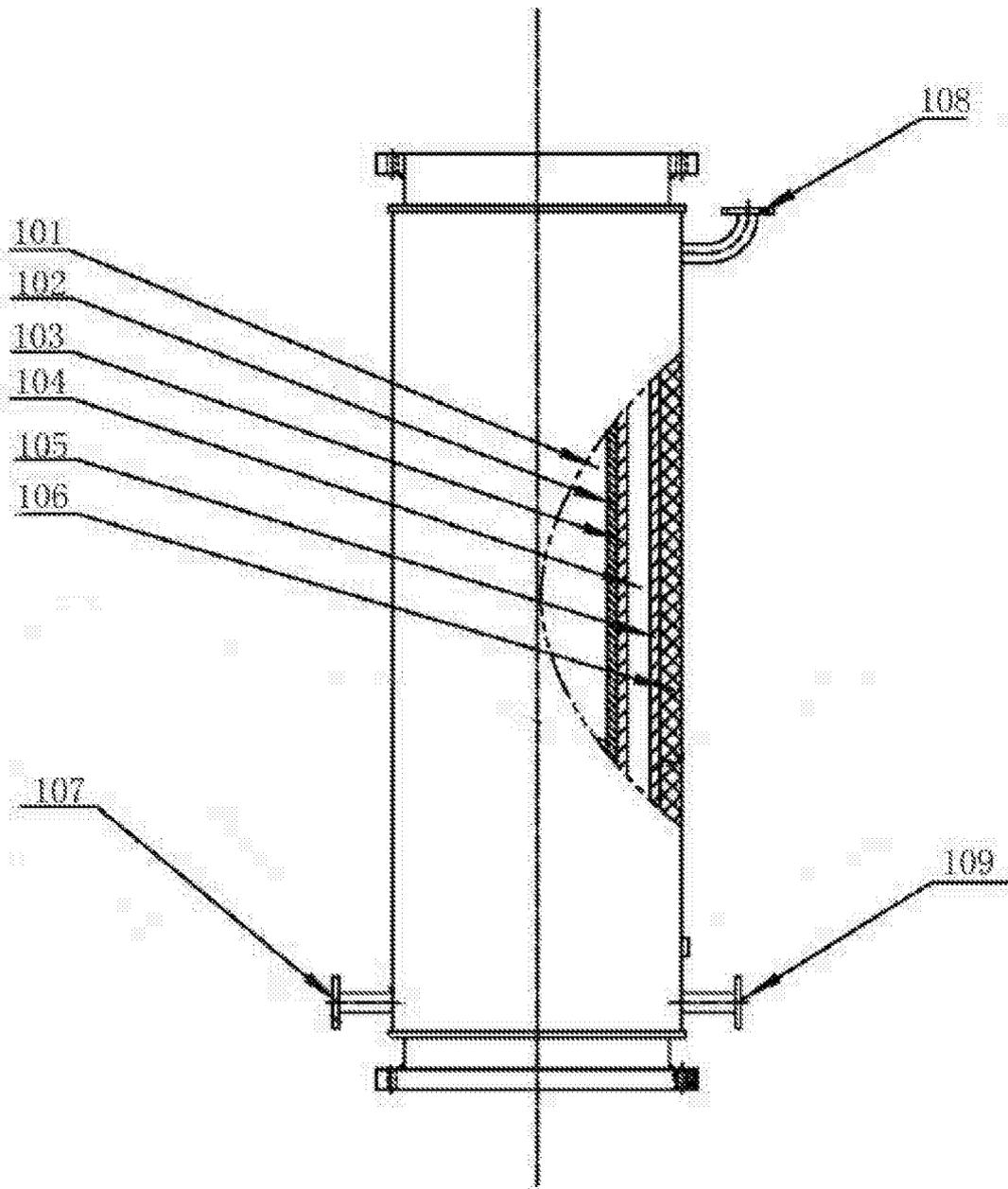


图 2

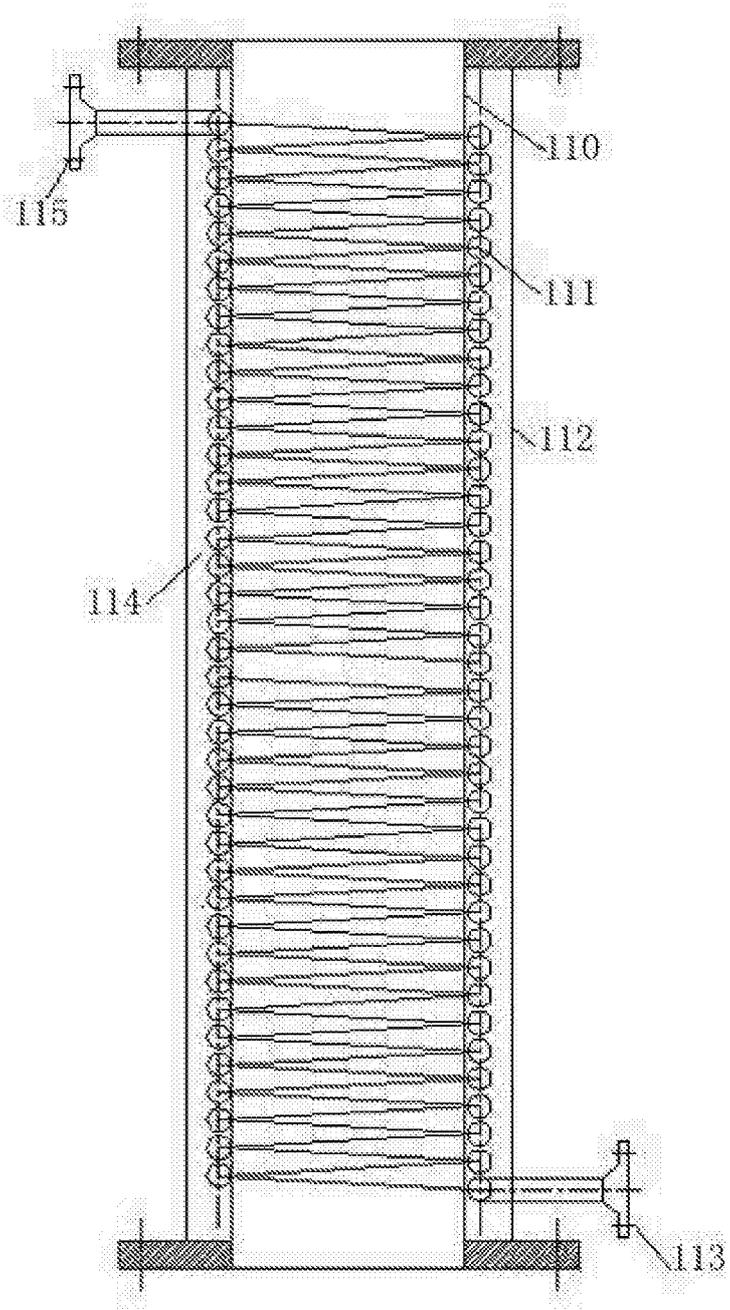


图 3