



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203200226 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201320236083. 5

(22) 申请日 2013. 05. 03

(73) 专利权人 袁源

地址 610000 四川省成都市龙泉驿区龙泉龙
都南路 199 号集体户 1 号

(72) 发明人 袁源

(74) 专利代理机构 上海三方专利事务所 31127

代理人 吴干权 钱品兴

(51) Int. Cl.

C10J 3/84 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

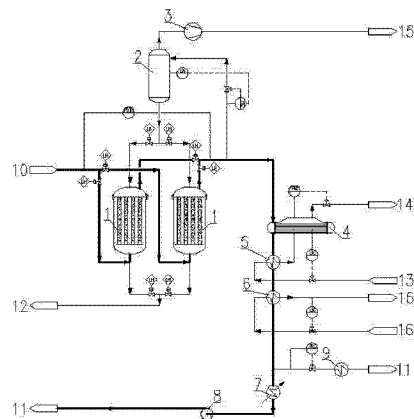
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种煤气化灰分处理装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种煤气化水激冷工艺的灰分处理装置,除灰器具有下部的过滤端和上部的滤出端,在过滤端和滤出端间设有若干烧结金属过滤管,过滤端与所属的烧结金属过滤管的管壁外部空间连接,滤出端与烧结金属过滤管管体内部空间连接,过滤端与滤出端通过烧结金属过滤管管壁上的过滤缝隙连通,过滤端和滤出端间通过挡板隔开,过滤端设有黑水进出口,滤出端设有滤出口,外部的煤气化黑水出口与除灰器黑水进口通过管道连接,过滤器出口与换热冷却装置进口通过管道连接,换热冷却装置的出口与循环灰水进口通过管道连接,本实用新型能在系统不降压(保持高压)的情况下直接除灰,在投资、占地、能耗上均有大量降低。



1. 一种煤气化水激冷工艺的灰分处理装置,包括气化炉、用于过滤黑水的除灰器和换热冷却装置,所述的气化炉上设有气化黑水进口和循环灰水进口,其特征在于所述除灰器具有下部的过滤端和上部的滤出端,在过滤端和滤出端间设有若干烧结金属过滤管,过滤端与所属的烧结金属过滤管的管壁外部空间连接,滤出端与烧结金属过滤管管体内部空间连接,过滤端与滤出端通过烧结金属过滤管管壁上的过滤缝隙连通,过滤端和滤出端间通过挡板隔开,过滤端设有黑水进出口,滤出端设有滤出口,外部的黑水出口与除灰器黑水进口通过管道连接,过滤器出口与换热冷却装置进口通过管道连接,换热冷却装置的出口与循环灰水进口通过管道连接。

2. 如权利要求 1 所述的煤气化水激冷工艺的灰分处理装置,其特征在于所述的换热冷却装置选用废热锅炉、锅炉水加热器或原水加热器、冷却器中的一种或多种。

3. 如权利要求 1 所述的煤气化水激冷工艺的灰分处理装置,其特征在于还包括反洗闪蒸罐,反洗闪蒸罐设有侧面的进口、下部的液相出口和上部的气相出口,除灰器上还设有水洗进口,所述的除灰器滤出口还通过管道与反洗水罐的进口连接,液相出口与水洗进口通过管道连接。

一种煤气化灰分处理装置

[技术领域]

[0001] 本实用新型涉及一种煤气化灰分处理装置,具体涉及一种煤气化水激冷工艺的灰分处理装置。

[背景技术]

[0002] 煤炭作为我国的三大石化能源之一,主要应用于民用燃料、发电、化工、工业燃料等重要领域。“富煤缺油少气”是我国能源的基本特点,煤炭作为重要的燃料和化工原料在我国国民经济发展过程中发挥着极其重要的作用。发展以煤为原料的石油及天然气替代产品势在必行,同时,发展现代新型煤化工是我国煤炭资源地产业结构整合升级的有效手段。

[0003] 煤气化是指煤在特定的设备内,在一定温度及压力下使煤中有机质与气化剂(如蒸汽、空气或氧气等)发生一系列化学反应,将固体煤转化为含有 CO、H₂、CH₄ 等可燃气体和 CO₂ 等非可燃气体的过程。煤气化产生的气体主要用于工业燃料、民用燃料、化工合成和燃料油合成的原料气、冶金还原气、联合循环发电燃气、煤炭气化燃料电池、煤炭气化制氢、煤炭液化气源等。

[0004] 目前煤气化技术主要采用的固定床气化技术、流化床气化技术和气流床气化技术;在煤化工领域的煤气化技术,主要采用气流床气化技术,该技术典型代表是水煤浆气化技术和粉煤气化技术。这两种工艺均可涉及水激冷过程,目的是用水冷却粗合成气并去除其中的灰分,使粗合成气去后续工序时达到一定的温度和洁净度。水激冷过程产生的黑水需要处理后重复利用,这个处理黑水的系统就是煤气化装置中的灰水处理系统。在以水激冷处理粗合成气的煤气化工艺中,煤气化装置用煤和氧化剂反应,产生了大量的热量,这些热量大部分通过粗合成气中的水汽带走,进入下游的变换工序;剩余热量需要在灰水处理时释放,以达到气化装置的热量平衡;因此,灰水处理系统有两个任务,一是除去系统黑水中的灰分,二是移除系统多余的热量。

[0005] 目前使用的传统灰水处理系统(附图 1)基本都是将气化炉和洗涤塔内的黑水引出,经闪蒸后进入沉降槽,上层清液含灰量一般在 100ppm 以下,一般称之为灰水,灰水进入灰水槽。沉降槽下层浊液进入真空过滤机滤去细灰。灰水由灰水槽经泵打出,先经过闪蒸产生的蒸汽复热后进入气化炉、洗涤塔重复利用。闪蒸过程有高压闪蒸、低压闪蒸和真空闪蒸的三级闪蒸,或者高压闪蒸、真空闪蒸的两级闪蒸。闪蒸时产生一定压力的饱和蒸汽,闪蒸蒸汽带走黑水中的热量,并浓缩黑水;同时也带出了黑水中溶解的一氧化碳、氢气、二氧化碳等气体。闪蒸蒸汽加热灰水及新鲜水后冷凝下来进入灰水槽,不凝气送入火炬系统。黑水经灰水处理系统处理后,除少量因需要平衡系统盐分外排污水处理系统外,均返回气化重复利用。同时,灰水处理系统也是一个对气化装置热平衡的处理系统,气化装置热量富余,多余的热量是通过利用循环冷却水冷却灰水处理系统的闪蒸气实现的。传统灰水处理系统存在以下缺点:

[0006] 1) 投资大。因系统流程长,导致设备、管道、仪表、土建等的采购、建设费用巨大。

[0007] 2) 占地大。因设备多,需要布置在一个独立的框架上,单一个沉降槽直径就达 20m

左右,整个灰水处理系统布置约需 2500m² (有效气产量为 130000Nm³/h 的气化装置)。

[0008] 3) 能耗高。泵的数量多,高压灰水泵功率大,且需要大量循环冷却水冷却闪蒸汽。

[0009] 4) 检维修频繁。降压闪蒸采用的控制阀门因压降大,且介质含有灰分,磨蚀大,寿命短;因介质含灰,管道、设备易结垢堵塞,需经常清理。

[发明内容]

[0010] 为了解决现有技术中的上述问题和缺陷,本实用新型设计一种煤气化水激冷工艺的灰分处理方法,本实用新型设计一种煤气化水激冷工艺的灰分处理装置:

[0011] 包括气化炉、用于过滤黑水的除灰器和换热冷却装置,所述的气化炉上设有气化黑水进口和循环灰水进口,所述除灰器具有下部的过滤端和上部的滤出端,在过滤端和滤出端间设有若干烧结金属过滤管,过滤端与所属的烧结金属过滤管的管壁外部空间连接,滤出端与烧结金属过滤管管体内部空间连接,过滤端与滤出端通过烧结金属过滤管管壁上的过滤缝隙连通,过滤端和滤出端间通过挡板隔开,过滤端设有黑水进出口,滤出端设有滤出口,外部的黑水出口与除灰器黑水进口通过管道连接,过滤器出口与换热冷却装置进口通过管道连接,换热冷却装置的出口与循环灰水进口通过管道连接。

[0012] 该装置还具有如下优化方案:

[0013] 所述的换热冷却装置选用废热锅炉、锅炉水加热器或原水加热器、冷却器中的一种或多种。

[0014] 还包括反洗闪蒸罐,反洗闪蒸罐设有侧面的进口、下部的液相出口和上部的气相出口,除灰器上设有水洗进口,所述的除灰器滤出口还通过管道与反洗水罐的进口连接,液相出口与水洗进口通过管道连接。

[0015] 本实用新型的优点如下:

[0016] 1) 投资少。因系统流程短,所需设备、管道、仪表、土建等的采购、建设费用小。

[0017] 2) 占地小。因设备少,且不大,稍微增加气化框架即可将此系统布置在其中。

[0018] 3) 能耗低。泵的数量少,且扬程小,电耗小;气化富余热量部分转化为低压蒸汽。

[0019] 4) 检维修少。因系统不降压,且主要程控阀门为开关阀,阀门磨损小;管线在介质高含灰量区域少,管道结垢堵塞的情况少。

[附图说明]

[0020] 图 1 是现有技术灰分处理流程示意图;

[0021] 图 2 是实施例中设备的连接关系示意图;

[0022] 图 3 是除灰器的结构示意图;

[0023] 图中 1. 高压除灰器 2. 反洗闪蒸罐 3. 压缩机 4. 废热锅炉 5. 锅炉水加热器 6. 原水加热器 7. 第一灰水冷却器 8. 灰水泵灰水 9. 第二灰水冷却器 10. 气化黑水 11. 灰水 12. 黑水 13. 锅炉水 14. 低压蒸汽 15. 闪蒸气 16. 新鲜水 17. 水洗进口 18. 滤出口 19. 滤出端 20. 烧结金属管 21. 过滤端 22. 黑水进出口 23. 挡板。

[具体实施方式]

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,结合附图对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0025] 实施例 1:

[0026] 本实用新型采用的煤气化灰分处理方法采用的主要设备包括:

[0027] a. 高压除灰器;为两台并联连接并互为备用,除灰器内选用常规的烧结金属过滤管;

[0028] b. 废热锅炉;

[0029] c. 锅炉水加热器;

[0030] d. 新鲜水加热器;

[0031] e. 反洗闪蒸罐;反洗闪蒸罐设有反洗水进口、出口和排气口,反洗闪蒸罐反洗水出口与除灰器反洗水进口相连;

[0032] f. 第一灰水冷却器和第二灰水冷却器;

[0033] g. 灰水泵;

[0034] 上述设备均采用的是公知设备,是本领域技术人员知晓的。

[0035] 其连接关系如下:

[0036] 来自气化炉的黑水通过管道与高压除灰器下部的黑水进口连接,黑水进入高压除灰器后从烧结金属过滤管外壁向过滤管内运动,过滤管将一定粒径的灰分阻隔在过滤管外壁,粒径较小的少量灰分和水通过过滤管,形成灰水,灰水含灰量在 100ppm 以下。灰水由高压除灰器顶部的灰水滤出口通过管道连接至废热锅炉的灰水进口。灰水在废热锅炉中加热由界区外供应的锅炉水,产生低压饱和蒸汽送出界区供用户使用;换热的灰水由废热锅炉的灰水出口通过管道连接至锅炉水加热器的灰水进口。灰水在锅炉水加热器中加热锅炉水,锅炉水加热器可以选用常用的换热器等设备,换热后由锅炉水加热器的灰水出口通过管道连接至新鲜水加热器的灰水进口。灰水在新鲜水加热器中加热界区外供应的新鲜水,换热后由新鲜水加热器的灰水出口通过管道连接至第一、第二灰水冷却器的灰水进口。新鲜水作为气化装置的补充水,经灰水加热再常压除氧后进入气化装置的。灰水在第一、第二灰水冷却器中被循环冷却水冷却,分别达到设定的温度后,从第一、第二灰水冷却器的灰水出口接出;第一灰水冷却器出口的灰水通过管道连接至灰水泵,经灰水泵加压后经由管道送入气化装置的气化炉和洗涤塔的灰水进口;第二灰水冷却器出口的灰水经由管道送至污水处理系统进行处理。

[0037] 从除灰器滤出口的灰水管道上引出一股灰水进入反洗闪蒸罐,反洗闪蒸罐可以选用常规的闪蒸罐,反洗闪蒸罐底部的灰水出口通过管道连接除灰器的反洗进口,反洗闪蒸罐顶部的闪蒸气出口通过管道将闪蒸气接入闪蒸气压缩机入口,经闪蒸气压缩机加压后通过管道送入气化装置粗合成气管线。

[0038] 其工艺具体如下:

[0039] 将气化装置中气化炉和洗涤塔下部的黑水引入高压除灰器,从高压除灰器下部进入,通过高压除灰器内部的烧结金属过滤管束,将一定粒径的灰分阻隔在过滤管外侧,粒径较小的少量灰分和水通过过滤管,形成灰水,灰水含灰量控制在 100ppm 以下。灰水进入废热锅炉与锅炉水换热,产生可以利用的低压蒸汽,同时灰水温度下降。灰水再进入锅炉水加

热器加热锅炉水,进一步降低温度。因气化装置需要补充新鲜水,且补充的新鲜水需经过除氧后才能进入系统,新鲜水在进入除氧器之前,将灰水引入新鲜水加热器加热新鲜水以进一步降低灰水温度,同时提高新鲜水温度,减少除氧器的蒸汽消耗。此时,灰水无论是进入气化装置再利用还是去污水处理装置处理,温度都偏高,还需要进一步冷却。如在冬季需要采暖的工厂内,可以在新鲜水加热器后增加采暖水加热器,用灰水加热采暖热水,即可提高热量的利用,也可减少下游循环冷却水用量。出新鲜水加热器的灰水再经过循环冷却水在第一灰水冷却器中进一步降温,达到适合进入气化装置的温度时由灰水泵加压返回气化装置的气化炉和洗涤塔。为了平衡系统中的盐分,需要部分灰水进入污水处理系统,所以,在出新鲜水加热器的灰水管线上引出一股灰水进入第二灰水冷却器,冷却到污水处理系统能够接受的温度,才能进入污水系统。

[0040] 高压除灰器设置两台,高压除灰器的能力设计为过滤过程时间在 15~40 分钟。操作时,一台引入黑水进行过滤,一台引入反洗水进行反洗,两台除灰器相互交替进行过滤和反洗。高压除灰器的反洗过程由高压除灰器的进出口压差控制,随着灰分在过滤管外聚集,除灰器进出口压差逐渐增大,达到设定值 0.1MPa 后,反洗过程开始,反洗程序将指令在过滤过程中的高压除灰器黑水进口和灰水出口的程控阀关闭,同时指令备用高压除灰器黑水进口和灰水出口的程控阀打开;在程控阀完全关闭后,反洗程序指令打开反洗闪蒸罐至相应高压除灰器的程控阀,待此程控阀完全打开后再开启此高压除灰器黑水排放管线的程控阀;此时,反洗闪蒸罐和高压除灰器连通,且通过黑水排放管线与大气连通,由反洗闪蒸罐和高压除灰器构成的系统压力降低,存储在反洗闪蒸罐和高压除灰器的高温、高压灰水闪蒸,释放出蒸汽,利用闪蒸蒸汽推动反洗闪蒸罐内液体从烧结金属过滤管内向管外运动,冲洗附着在烧结金属过滤管外的灰分,从黑水排放管线排入气化装置磨煤系统的研磨水槽供磨煤机补水用。排放过程由时间控制,记时从打开黑水排程控阀开始,到关闭黑水排程控阀结束,过程时间 15~60 秒。反洗过程中,排放的黑水量不得使反洗闪蒸罐液位低于 20%,此时,高压除灰器内为充满水,在关闭黑水排程控阀结束 10~30 秒后打开对应高压除灰器与反洗闪蒸罐之间的程控阀,利用反洗闪蒸罐内压力对高压除灰器冲压,使高压除灰器内压力接近气化黑水压力,当高压除灰器压力达到设定值后系统关闭对应高压除灰器与反洗闪蒸罐之间的程控阀。此时,反洗过程结束,整个反洗时间在 5~10 分钟。反洗结束后的高压除灰器进入备用状态,当正在进行过滤操作的高压除灰器因压差启动反洗程序时,反洗过程在另一台高压除灰器进行。在过滤和反洗过程中,由灰水管线引入反洗闪蒸罐的灰水一直在向反洗闪蒸罐补水,水量控制在一个反洗过程时间内进入反洗闪蒸罐的水量等于排放的水量。反洗闪蒸罐顶部的闪蒸汽由压力控制阀向外排放。因灰水在闪蒸时会释放溶解在水里的粗合成气,所以闪蒸汽由压缩机送入气化装置粗合成气管线利用。

[0041] 经过高压除灰器的灰水进入废热锅炉,利用其热量产生 0.5MPaG 的低压饱和蒸汽,蒸汽送入低压蒸汽管网供厂区用户使用。灰水出废热锅炉后进入锅炉水加热器,将从界区外除氧器来的锅炉水进行预热。在进过废热锅炉和锅炉水加热器后,灰水从 220℃ 降到 159℃。

[0042] 因气化装置水系统需要平衡因粗合成气出界区带走的水分、系统平衡盐分排出的灰水以及系统其它损失,将进入新鲜水作为补充水,且补充水在进入气化装置是必须经过除氧器除氧,除氧器采用常压除氧,除氧水温度为 104℃,所以,补充的新鲜水可以被灰水加

热后进入除氧器,即有效利用了灰水的热量,也可减少除氧器的蒸汽消耗以及后续灰水冷却器的循环冷却水用量。经过新鲜水加热器后,灰水降到 141℃。

[0043] 灰水经过新鲜水加热器后,对送入气化装置再利用的部分,灰水需要 130℃ 进入,所以需要将进入气化装置的灰水通过第一灰水冷却器,利用循环冷却水将温度降至 130℃,然后经灰水泵加压送入气化装置。对送入污水处理系统的灰水,水温不能超过 40℃,也需要冷却,在第二灰水冷却器中,由循环冷却水冷却至 40℃。如果工厂内还有需要低位热能的地方,可以在灰水经过新鲜水加热器后由热交换器继续处理,即可提高灰水热量的有效利用,也可减少循环冷却水用量。

[0044] 该实例中工艺介质及辅助介质的物流数据见表一。

[0045] 表一 物流数据表

[0046]

物料名称	温度(℃)	压力(MPaG)	流量(t/h)	灰分(wt)
进除灰器黑水(来自气化黑水)	220	4.15	130	0.5~1.0%
出除灰器灰水(进废热锅炉灰水)	220	4.05	130	60ppm
出废热锅炉灰水(进锅炉水加热器灰水)	165	4.02	130	60ppm
出锅炉水加热器灰水(进新鲜水加热器灰水)	159	3.99	130	60ppm
出新鲜水加热器灰水(进灰水冷却器灰水)	141	3.96	130	60ppm
出第一灰水冷却器灰水(进灰水泵灰水)	130	3.93	110	60ppm
出第二灰水冷却器灰水(去水处理灰水)	40	0.5	20	60ppm
出灰水泵灰水(进气化灰水)	130	5.0	110	60ppm
进锅炉水加热器锅炉水	104	0.6	14.9	/
出锅炉水加热器锅炉水	155	0.55	14.9	/
出废热锅炉蒸汽	159	0.5	14.9	/
进新鲜水加热器新鲜水	25	0.6	30	/
出新鲜水加热器新鲜水	105	0.55	30	/
进第一灰水冷却器循环冷却水	30	0.5	120	/
出第一灰水冷却器循环冷却水	40	0.5	120	/
进第二灰水冷却器循环冷却水	30	0.5	202	/

出第二灰水冷却器循环冷却水	40	0.5	202	/
出除灰器反洗水	99	0.01	4	15~30%

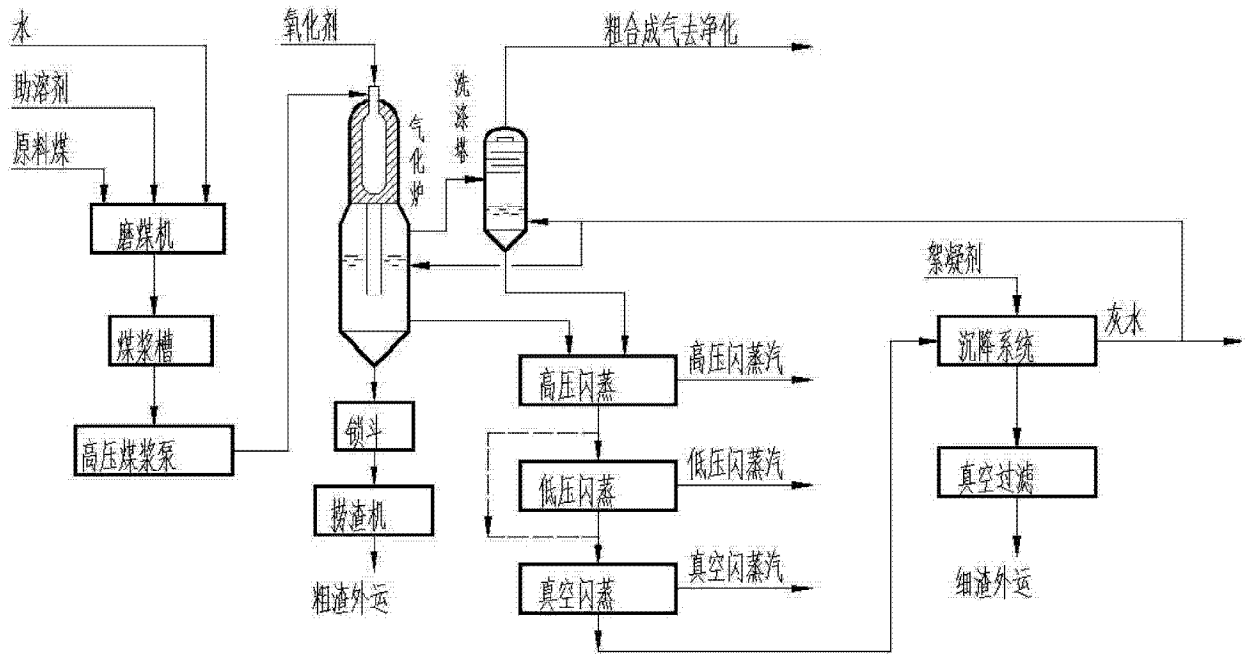


图 1

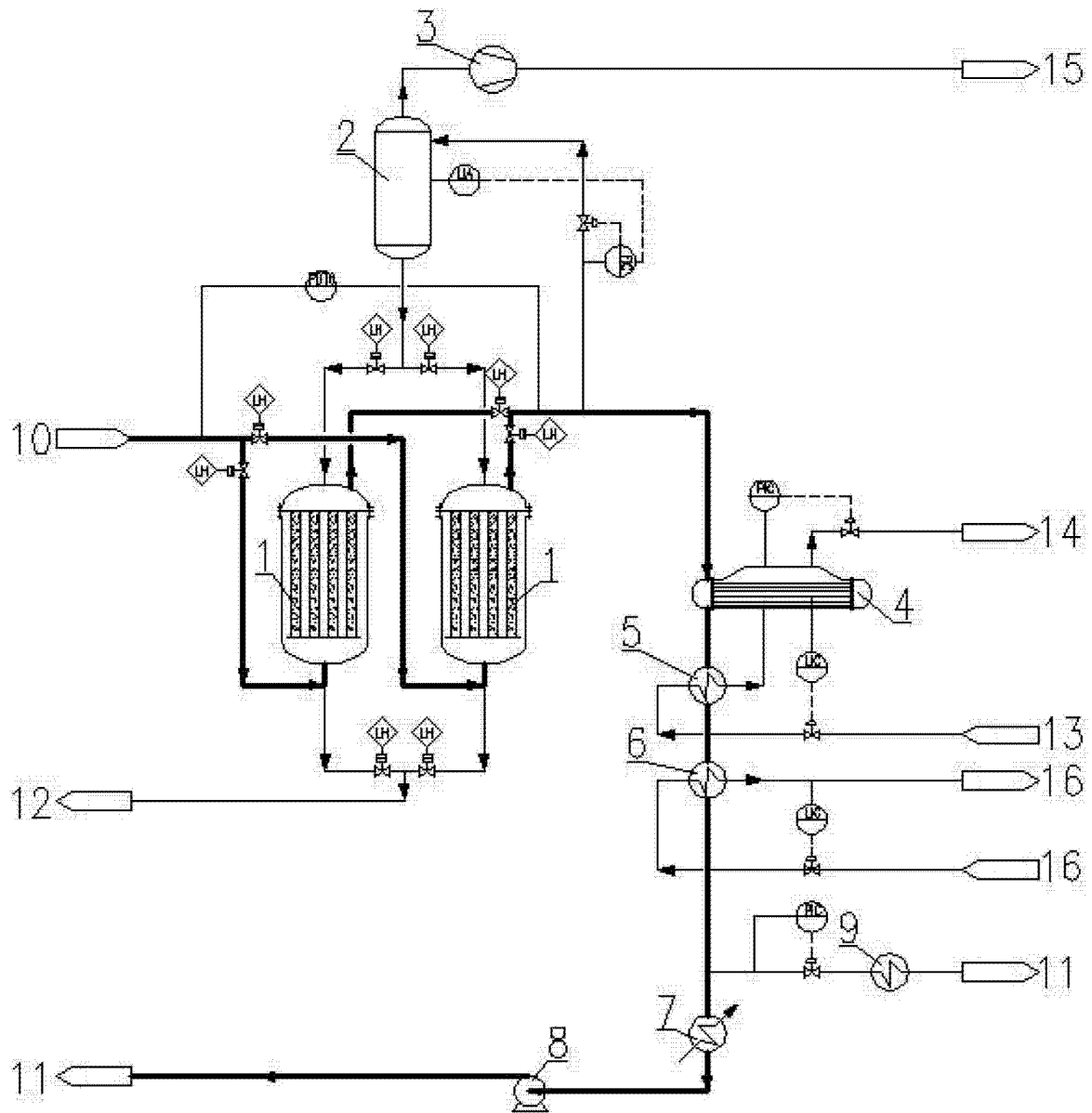


图 2

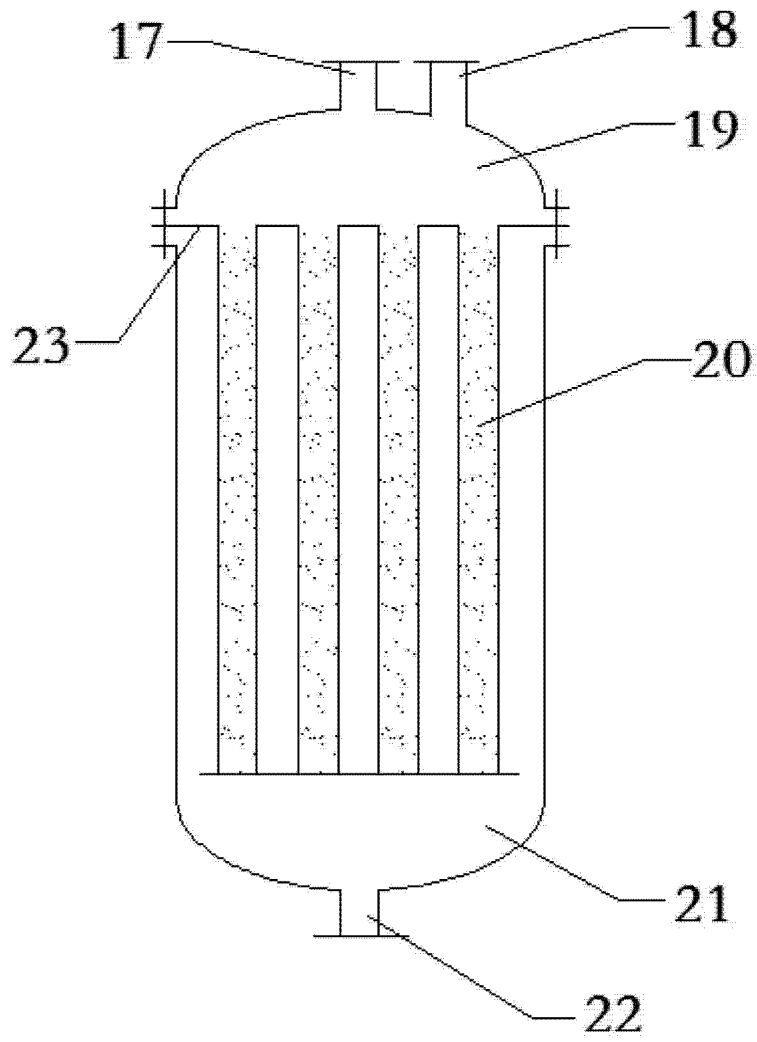


图 3