



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104499067 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410788095.8

D01F 13/02(2006.01)

(22)申请日 2014.12.16

审查员 闫超群

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104499067 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(73)专利权人 许达人

地址 116000 辽宁省大连市中山区解放路
海校大院697号2-3-1

(72)发明人 许达人

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 高永德 李洪福

(51)Int.Cl.

D01D 5/06(2006.01)

D01D 13/02(2006.01)

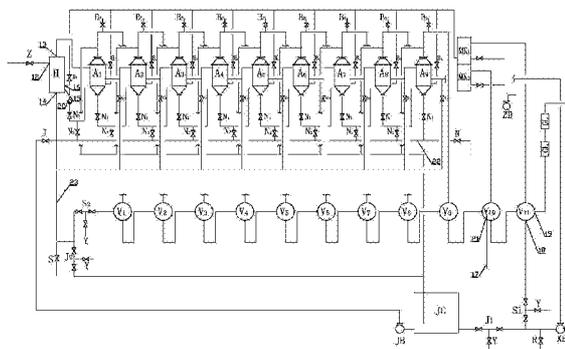
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

酸浴用板式预热器、酸浴板式预热器闪蒸装置及其碱洗工艺

(57)摘要

本发明公开了一种酸浴用板式预热器、酸浴板式预热器闪蒸装置及其碱洗工艺,属于化纤生产设备领域。本发明所述的酸浴用板式预热器包括预热器板片集成体、预热器上盖和预热器壳体,预热器上盖和预热器壳体上设有预热器蒸汽进口和预热器冷凝水出口,预热器蒸汽进口设置在板片集成体的蒸汽侧缝隙上方,预热器冷凝水出口设置在板片集成体蒸汽侧缝隙下方;所述的酸浴板式预热器闪蒸装置以所述的酸浴用板式预热器为预热器,配套以快速碱洗装置,解决了板式换热器用于酸浴预热时硫化物和胶粒容易使板片缝隙堵塞、硫化物结垢使闪蒸性能快速衰减和低压二次蒸汽的流通截面积不足等问题,使闪蒸装置的汽水比达到0.2以下,比传统闪蒸装置节省蒸汽40%左右。



1. 一种酸浴用板式预热器,包括预热器板片集成体、预热器上盖和预热器壳体;所述的预热器板片集成体为板片排列组装后,用螺杆固定或焊接的组合物;所述预热器上盖顶部设有连接有预热器蒸汽进口管的预热器蒸汽进口,预热器蒸汽进口管上设有碱水溢流口;所述预热器壳体上设有预热器酸浴进口、预热器酸浴出口、闪发冷凝水进口、预热器冷凝水出口和不凝气排口,其特征在于:所述预热器蒸汽进口设置在板片集成体的板片缝隙上方,预热器冷凝水出口设置在板片集成体的板片缝隙下方,而预热器酸浴进口和预热器酸浴出口则与板片的角孔相连。

2. 根据权利要求1所述的酸浴用板式预热器,其特征在于:所述板片的材质为904L、254smo、哈氏合金、锆材或石墨板片。

3. 一种酸浴板式预热器闪蒸装置,其特征在于:以权利要求1所述的酸浴用板式预热器为预热器,包括加热器、预热器 A_1 至预热器 A_n 、闪蒸器 V_1 至闪蒸器 V_{n+2} 、第一冷凝器、第二冷凝器、真空泵、循环泵,碱水槽和碱水泵,其中, n 为设备级数,所述预热器 A_1 至预热器 A_n 上均设有预热器酸浴进口、预热器酸浴出口、预热器蒸汽进口、闪发冷凝水进口、预热器冷凝水出口、不凝气排口;所述加热器上设有加热器进汽口、加热器酸浴进口、加热器酸浴出口、加热器冷凝水出口和加热器排不凝气口;所述加热器酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_1 的酸浴进口相连,闪蒸器 V_1 的酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_2 的酸浴进口相连,其余类推;闪蒸器 V_{n+1} 除了设有酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_{n+2} 的酸浴进口连接外,还设有在闪蒸器 V_{n+1} 液面附近的溢流排酸口,与排酸管道相连;闪蒸器 V_{n+2} 设有混合酸出口和新酸进口,混合酸出口与循环泵的酸浴进口连接,通往预热器 A_n ,新酸进口与进酸管道相连,进酸管道与过滤器相接;各级预热器的预热器蒸汽进口通过蒸汽管道分别与同级闪蒸器的二次蒸汽出口相连,闪蒸器 V_{n+1} 和闪蒸器 V_{n+2} 的二次蒸汽出口分别与第二冷凝器和第一冷凝器的进汽口相连;

所述加热器冷凝水出口处设有疏水器,通过U形管和冷凝水阀与预热器 A_1 的闪发冷凝水进口相连,除预热器 A_n 外,所有预热器的冷凝水出口均通过U形管和冷凝水阀与下一级预热器的闪发冷凝水进口相连,且所有预热器的预热器酸浴进口均与上一级预热器的预热器酸浴出口连接,所述预热器 A_n 的预热器酸浴进口与循环泵的出口连接,所述预热器 A_n 的预热器冷凝水出口管直接与排水总管相连,所述排水总管的一端设有排水总阀,排水总管通过进碱总阀、碱水泵与碱水槽相连;所述加热器和所有预热器之间的U形管的底部都设有冷凝水放水阀,与排水总管相连;所述预热器蒸汽进口管的上端接有大气阀,下端开设碱水溢流口,所述碱水溢流口都通过回碱管与碱水槽相连;

所述加热器酸浴出口通过U形管和进闪蒸组合阀与闪蒸器 V_1 的酸浴进口相连,加热器酸浴出口与进闪蒸组合阀之间的U形管的底部设有排酸总阀,所有预热器的进出酸管都通过预热器排净阀和排酸管道与排酸总阀相连;所述排酸总阀前的排酸管道,又通过回碱组合阀和回碱管与碱水槽相连;

闪蒸器 V_{n+2} 的酸浴出口依次通过进泵组合阀和循环泵与预热器 A_n 的预热器酸浴进口相连,所述进泵组合阀与循环泵之间的管路上设有进热水管和热水阀,所述进热水管和热水阀也通过进碱组合阀与碱水槽相连。

4. 根据权利要求3所述的酸浴板式预热器闪蒸装置,其特征在于:在所述闪蒸器 V_{n+2} 的进酸管道上设有串联的两个过滤器。

5. 根据权利要求3所述的酸浴板式预热器闪蒸装置,其特征在于:所述进泵组合阀、进闪蒸组合阀、进碱组合阀和回碱组合阀均为两个开闭阀中间设置一个检漏阀的三阀组合体。

6. 一种为如权利要求3-5任意权利要求所述的酸浴用板式预热器闪蒸装置配套的防板片缝隙堵塞、防闪蒸性能衰减的快速碱洗工艺,其特征在于:包括蒸汽侧碱洗工艺和酸浴侧碱洗工艺;

正常运行时,加热器进汽阀、进泵组合阀、进闪蒸组合阀、冷凝水阀、排水总阀、排不凝气阀都呈开启状态;大气阀、预热器排尽阀、排酸总阀,冷凝水放水阀、进碱组合阀、回碱组合阀、进碱总阀、都呈关闭状态;

所述蒸汽侧碱洗工艺包括以下步骤:

a. 关闭加热器进汽阀,停止真空泵,停止第一冷凝器和第二冷凝器供水,停止循环泵,打开大气阀破真空,打开冷凝水放水阀,打开排水总阀排尽预热器和管道内的冷凝水;

b. 关闭排水总阀,关闭所有冷凝水阀,打开进碱总阀,启动碱水泵,将碱水通过冷凝水放水阀进入预热器壳体、进入预热器的蒸汽侧缝隙、进入预热器上壳体和预热器蒸汽进口管,从预热器蒸汽进口管上的碱水溢流口流出,经回碱管回流进碱水槽,形成碱水循环清洗;

c. 蒸汽侧碱洗完成后,停止碱水泵运行,设备和管道中的碱水自动回流进入碱水槽,把所有阀恢复到上述正常运行状态;

所述酸浴侧碱洗工艺包括以下步骤:

a. 关闭加热器进汽阀,停止真空泵、停止第一冷凝器和第二冷凝器供水,停止循环泵,打开大气阀,破真空;关闭进泵组合阀和进闪蒸组合阀,打开预热器排尽阀和排酸总阀,排尽预热器和管道中的酸浴;

b. 关闭预热器排尽阀,打开热水阀,开动循环泵,抽热水进行冲洗,冲洗水经过预热器 A_n 至预热器 A_1 的酸浴侧缝隙,经过加热器的酸浴侧从排酸总阀排出,冲洗完毕后,关闭循环泵,关闭热水阀,开启预热器排尽阀排尽预热器和管道中的冲洗水;

c. 关闭预热器排尽阀、和排酸总阀,打开进碱组合阀、回碱组合阀,启动循环泵,将碱水打入预热器 A_n 至预热器 A_1 和加热器酸浴侧,通过回碱组合阀回流进入碱水槽,形成酸浴侧碱洗循环;

d. 酸浴侧碱洗完毕后,停止循环泵,开启预热器排尽阀,碱水通过回碱组合阀和回碱管回流进碱水槽,一部分通过循环泵和进碱组合阀倒回碱水槽;

e. 关闭进碱组合阀和回碱组合阀,开启热水阀,关闭预热器排尽阀,开动循环泵抽热水冲洗;冲洗水从排酸总阀排出,冲洗完毕后,关闭热水阀,开启预热器排尽阀排尽冲洗水,关闭预热器排尽阀和排尽总阀,打开进泵组合阀和进闪蒸组合阀,所有阀门恢复正常运行状态。

酸浴用板式预热器、酸浴板式预热器闪蒸装置及其碱洗工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种化纤生产设备,尤其是一种酸浴用板式预热器和酸浴用板式预热器闪蒸装置。

背景技术

[0002] 目前,国内外黏胶纤维的酸浴闪蒸装置,半个世纪来,都是使用的石墨换热器作为预热器,传热系数仅在 $400\sim 700\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ 之间,导致预热器庞大,能耗高。用板式换热器作预热器,可以大幅提高传热系数,降低能耗。但由于酸浴预热有硫化物、酸泥析出,会在传热壁面结垢、沉积,而板式预热器的传热板片缝隙很小,容易堵塞,具体分析如下:

[0003] 1、硫化物在壁面析出并增厚,会堵塞板片之间仅有几毫米的缝隙通道;

[0004] 2、未在壁面析出的部分硫化物和一些壁面垢块掉落的碎片也会堵塞板片的缝隙通道;

[0005] 3、酸浴中的胶块颗粒、纤维、酸泥等会堵塞板片酸浴通道缝隙;

[0006] 4、二次蒸汽的硫化物在传热壁面析出,会迅速降低换热器传热系数,导致闪蒸装置性能快速衰减;

[0007] 5、低压二次蒸汽的比容很大,需要庞大的蒸汽流通截面积,传统板式预热器的孔口无法满足。

[0008] 有的化纤公司曾经试用过板式换热器作酸浴预热器,因上述问题而宣告失败。所以化纤行业的共识是,酸浴闪蒸预热不能使用板式换热器,整个化纤行业数百套闪蒸装置的成千台预热器,都没有使用酸浴板式预热器就是证明。

发明内容

[0009] 本发明针对以上提出的板式预热器板片两侧缝隙易堵塞、硫化物析出降低传热系数使闪蒸性能快速衰减和二次蒸汽流通截面积不足的问题,而研究设计一种酸浴用板式预热器及酸浴板式预热器闪蒸装置。本发明采用的技术手段如下:

[0010] 一种酸浴用板式预热器,包括预热器板片集成体、预热器上盖和预热器壳体;所述的预热器板片集成体为板片排列组装后,用螺杆固定或焊接的组合物;所述预热器上盖顶部设有连接有预热器蒸汽进口管的预热器蒸汽进口,预热器蒸汽进口管上设有碱水溢流口;所述预热器壳体上设有预热器酸浴进口、预热器酸浴出口、闪发冷凝水进口、预热器冷凝水出口和不凝气排口,其特征在于:所述预热器蒸汽进口设置在板片集成体的板片缝隙上方,预热器冷凝水出口设置在板片集成体的板片缝隙下方,而预热器酸浴进口和预热器酸浴出口则与板片的角孔相连。

[0011] 进一步地,所述板片的材质为904L、254smo、哈氏合金、锆材或石墨板片。

[0012] 本发明还公开一种酸浴板式预热器闪蒸装置,以本发明所述的酸浴用板式预热器为预热器,包括加热器、预热器 A_1 至预热器 A_n 、闪蒸器 V_1 至闪蒸器 V_{n+2} 、第一冷凝器、第二冷凝器、真空泵、循环泵,碱水槽和碱水泵,其中, n 为设备级数,所述预热器 A_1 至预热器 A_n 上均设

有预热器酸浴进口、预热器酸浴出口、预热器蒸汽进口、闪发冷凝水进口、预热器冷凝水出口、不凝气排口；所述加热器上设有加热器进汽口、加热器酸浴进口、加热器酸浴出口、加热器冷凝水出口和加热器排不凝气口；所述加热器酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_1 的酸浴进口相连，闪蒸器 V_1 的酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_2 的酸浴进口相连，其余类推；闪蒸器 V_{n+1} 除了设有酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_{n+2} 的酸浴进口连接外，还设有在闪蒸器 V_{n+1} 液面附近的溢流排酸口，与排酸管道相连；闪蒸器 V_{n+2} 设有混合酸出口和新酸进口，混合酸出口与循环泵的酸浴进口连接，通往预热器 A_n ，新酸进口与进酸管道相连，进酸管道与过滤器相连接；各级预热器的预热器蒸汽进口通过蒸汽管道分别与同级闪蒸器的二次蒸汽出口相连接，闪蒸器 V_{n+1} 和闪蒸器 V_{n+2} 的二次蒸汽出口分别与第二冷凝器和第一冷凝器的进汽口相连接；

[0013] 所述加热器冷凝水出口处设有疏水器，通过U形管和冷凝水阀与预热器 A_1 的闪发冷凝水进口相连，除预热器 A_n 外，所有预热器的冷凝水出口均通过U形管和冷凝水阀与下一级预热器的闪发冷凝水进口相连，此处所述的“下一级”是以冷凝水的流向为准，即从 A_1 到 A_n ， A_1 的下一级为 A_2 ， A_2 的下一级为 A_3 ，以此类推；所有预热器的预热器酸浴进口均与上一级预热器的预热器酸浴出口连接，所述“上一级”均以酸浴流向为准，即 A_1 的上一级为 A_2 ， A_2 的上一级为 A_3 ，以此类推；所述预热器 A_n 的预热器酸浴进口与循环泵的出口连接，所述预热器 A_n 的预热器冷凝水出口管直接与排水总管相连，所述排水总管的一端设有排水总阀，排水总管通过进碱总阀、碱水泵与碱水槽相连；所述加热器和所有预热器之间的U形管的底部都设有冷凝水放水阀，与排水总管相连；所述预热器蒸汽进口管的上端接有大气阀，下端开设碱水溢流口，所述碱水溢流口都通过回碱管与碱水槽相连；

[0014] 所述加热器酸浴出口通过U形管和进闪蒸组合阀与闪蒸器 V_1 的酸浴进口相连，加热器酸浴出口与进闪蒸组合阀之间的U形管的底部设有排酸总阀，所有预热器的进出酸管都通过预热器排净阀和排酸管道与排酸总阀相连；所述排酸总阀前的排酸管道，又通过回碱组合阀和回碱管与碱水槽相连；

[0015] 闪蒸器 V_{n+2} 的酸浴出口依次通过进泵组合阀和循环泵与预热器 A_n 的预热器酸浴进口相连，所述进泵组合阀与循环泵之间的管路上设有进热水管和热水阀，所述进热水管和热水阀也通过进碱组合阀与碱水槽相连。

[0016] 进一步地，在所述闪蒸器 V_{n+2} 的进酸管道上设有串联的两个过滤器。

[0017] 进一步地，所述进泵组合阀、进闪蒸组合阀、进碱组合阀和回碱组合阀均为两个开闭阀中间设置一个检漏阀的三阀组合体。

[0018] 本发明还公开一种为酸浴用板式预热器配套的防板片缝隙堵塞、防闪蒸性能衰减的快速碱洗工艺，包括蒸汽侧碱洗工艺和酸浴侧碱洗工艺；

[0019] 正常运行时，加热器进汽阀、进泵组合阀、进闪蒸组合阀、冷凝水阀、排水总阀、排不凝气阀都呈开启状态；大气阀、预热器排尽阀、排酸总阀，冷凝水放水阀、进碱组合阀、回碱组合阀、进碱总阀、都呈关闭状态；

[0020] 所述蒸汽侧碱洗工艺包括以下步骤：

[0021] a. 关闭加热器进汽阀，停止真空泵，停止第一冷凝器和第二冷凝器供水，停止循环泵，打开大气阀破真空，打开冷凝水放水阀，打开排水总阀排尽预热器和管道内的冷凝水；

[0022] b. 关闭排水总阀，关闭所有冷凝水阀，打开进碱总阀，启动碱水泵，将碱水通过冷

凝水放水阀进入预热器壳体、进入预热器的蒸汽侧缝隙、进入预热器上盖和预热器进汽管，从预热器进汽管上的碱水溢流口流出，经回碱管回流进碱水槽，形成碱水循环清洗；

[0023] c. 蒸汽侧碱洗完成后，停止碱水泵运行，设备和管道中的碱水自动回流进入碱水槽，把所有阀恢复到上述正常运行状态；

[0024] 所述酸浴侧碱洗工艺包括以下步骤：

[0025] a. 关闭加热器进汽阀，停止真空泵、停止第一冷凝器和第二冷凝器供水，停止循环泵，打开大气阀，破真空；关闭进泵组合阀和进闪蒸组合阀，打开预热器排尽阀和排酸总阀，排尽预热器和管道中的酸浴；

[0026] b. 关闭预热器排尽阀，打开热水阀，开动循环泵，抽热水进行冲洗，冲洗水经过预热器 A_n 至预热器 A_1 的酸浴侧缝隙，经过加热器的酸浴侧从排酸总阀排出，冲洗完毕后，关闭循环泵，关闭热水阀，开启预热器排尽阀排尽预热器和管道中的冲洗水；

[0027] c. 关闭预热器排尽阀、和排酸总阀，打开进碱组合阀、回碱组合阀，启动循环泵，将碱水打入预热器至预热器和加热器酸浴侧，通过回碱组合阀回流进入碱水槽，形成酸浴侧碱洗循环；

[0028] d. 酸浴侧碱洗完毕后，停止循环泵，开启预热器排尽阀，碱水通过回碱组合阀和回碱管回流进碱水槽，一部分通过循环泵和进碱组合阀倒回碱水槽；

[0029] e. 关闭进碱组合阀和回碱组合阀，开启热水阀，关闭预热器排尽阀，开动循环泵抽热水冲洗；冲洗水从排酸总阀排出，冲洗完毕后，关闭热水阀，开启预热器排尽阀排尽冲洗水，关闭预热器排尽阀和排尽总阀，打开进泵组合阀和进闪蒸组合阀，所有阀门恢复正常运行状态。

[0030] 碱洗过程可根据需要单独进行蒸汽侧碱洗或酸浴侧碱洗，也可同时进行蒸汽侧碱洗或酸浴侧碱洗。

[0031] 与现有技术比较，本发明所述的酸浴用板式预热器和酸浴板式预热器闪蒸装置具有以下优点：

[0032] 1、把酸浴预热器 $A_1 \sim A_n$ 的蒸汽进口设计在换热器垂直板片侧面的上方，在板侧上方的缝隙进汽，使换热器板片的宽度和板片间隙构成了最大的进汽截面积，解决低压蒸汽比容大需要的蒸汽通道截面积大的问题，同时使板片有效传热面积扩大，板片利用率提高。

[0033] 2、把冷凝水出口设计在酸浴预热器板片侧面的下方，使传热壁面的硫化物垢块散落物很容易随冷凝水或碱洗水从下部排出，不会留在板片的流道缝隙内堵塞；

[0034] 3、加热器的冷凝水经过疏水器后，通过U形管全部进 A_1 预热器闪发利用，并使所有冷凝水都逐级闪发利用，比传统闪蒸的冷凝水流程，余热得到最充分的利用；

[0035] 4、把酸浴板式预热器的板片波纹设计为等阻力、无死区，流道畅通，便于冷凝水和酸浴中的固形物随水或酸浴排出。

[0036] 5、在酸浴板式预热器闪蒸装置的进酸管道上设置粗网过滤器，过滤掉直径大于1mm的胶块，保证酸浴进入板式预热器的酸浴没有胶块、纤维，不会堵塞板式预热器的酸浴侧缝隙；

[0037] 6、设计用进泵组合阀、进闪蒸组合阀、进碱组合阀、回碱组合阀，所述的组合阀是串联的两个开闭阀中间，加设一个捡漏阀的三阀组合体，可以通过检测确认组合阀不漏，用以代替传统的进酸盲板和进碱水盲板，使能在酸浴闪蒸运行和碱洗之间快速变换，又保证

酸碱之间的安全隔离；

[0038] 7、本技术的关键是如上所述的，设计方便、快捷的循环碱洗工艺流程，使传热板片在壁面结垢尚不严重，性能衰减尚不明显时就得到有效的洗涤而恢复高效，并防止结垢层加厚堵塞板片缝隙。

[0039] 8、用监控预热器 A_1 、 A_2 传热系数衰减的方法，控制蒸汽侧硫化物结垢情况，确定碱洗周期。因为在闪蒸装置中，预热器 A_1 、预热器 A_2 的传热壁面结硫化物最为严重，监控预热器 A_1 、预热器 A_2 的结硫情况，就是监控了整套闪蒸装置。用监控预热器 A_1 、预热器 A_2 传热系数的衰减情况确定闪蒸装置碱洗周期，是科学的管理方法。

附图说明

[0040] 图1是本发明所述的酸浴用板式预热器结构系统示意图。

[0041] 图2是本发明所述的酸浴板式预热器闪蒸装置流程示意图。

具体实施方式

[0042] 如图1和图2所示，一种酸浴用板式预热器，包括预热器板片集成体1、预热器上盖2、预热器壳体3；所述的预热器板片集成体1为板片排列组装后，用螺杆固定或焊接的组合体；所述预热器上盖2顶部设有预热器蒸汽进口4，预热器蒸汽进口4的预热器蒸汽进口管5上设有碱水溢流口6；所述预热器壳体3上，设有预热器酸浴进口7、预热器酸浴出口8、闪发冷凝水进口9、预热器冷凝水出口10和不凝气排口11等管接口。蒸汽从预热器蒸汽进口4进入壳体3后，从板片集成体1的上方进入板片蒸汽侧缝隙，预热器冷凝水从板片集成体1的板片蒸汽侧缝隙流下进入壳体，经壳体冷凝水出口10排出。而预热器酸浴进口7和预热器酸浴出口8，与板片集成体的角孔相连，角孔是在板片集成体的板片正面开孔。

[0043] 所述板片的材质为904L、254smo、哈氏合金、锆材或石墨板，也可为其他耐稀硫酸腐蚀的镍基合金，根据酸浴的腐蚀性质，不同温度的酸浴选用不同材质的板片，一般40-70℃酸浴用904L、254ms0材质，70-100℃酸浴用哈氏合金材质，100-120℃酸浴用锆材或石墨板片，石墨板片目前还不够成熟。

[0044] 本发明还公开一种酸浴板式预热器闪蒸装置，以本发明所述的酸浴板式预热器为预热器，包括加热器H、预热器 A_1 至预热器 A_n 、闪蒸器 V_1 至闪蒸器 V_{n+2} 、第一冷凝器MK₁、第二冷凝器MK₂、真空泵ZB、循环泵XB，碱水槽JC和碱水泵JB，所述预热器 A_1 至预热器 A_n 上均设有预热器酸浴进口7、预热器酸浴出口8、预热器蒸汽进口4、闪发冷凝水进口9、预热器冷凝水出口10、不凝气排口11；所述加热器H上设有加热器进汽口12、加热器酸浴进口13、加热器酸浴出口14、加热器冷凝水出口15和加热器排不凝气口16；所述加热器酸浴出口14通过U形管与闪蒸器 V_1 的酸浴进口相连，闪蒸器 V_1 的酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_2 的酸浴进口相连，其余类推；闪蒸器 V_{n+1} 除了设有酸浴出口通过U形管与闪蒸器 V_{n+2} 的酸浴进口连接外，还设有在闪蒸器 V_{n+1} 液面附近的溢流排酸口21，与酸浴产出管道17相连；闪蒸器 V_{n+2} 设有混合酸出口18和新酸进口19，混合酸出口18与循环泵XB的酸浴进口连接，通往预热器 A_n ，新酸进口19与进酸管道相连，进酸管道上设有串联的过滤器GL；各级预热器的预热器蒸汽进口4通过预热器蒸汽进口管5分别与同级闪蒸器的二次蒸汽出口相连接，闪蒸器 V_{n+1} 和闪蒸器 V_{n+2} 的二次蒸汽出口分别与第二冷凝器MK₂和第一冷凝器MK₁的进汽口相连；

[0045] 所述加热器冷凝水出口15处设有疏水器20,通过U形管和冷凝水阀N₁与预热器A₁的闪发冷凝水进口9相连,除预热器A_n外,所有预热器的冷凝水出口均通过U形管和冷凝水阀N₁与下一级预热器的闪发冷凝水进口9相连且所有预热器的预热器酸浴进口7均与上游的上一级预热器的酸浴出口8连接,所述预热器A_n的预热器酸浴进口7与循环泵XB的出口连接,所述预热器A_n的预热器冷凝水出口10管直接与排水总管22相连,所述排水总管22靠近预热器A_n的一端设有排水总阀N,排水总管22的另一端通过进碱总阀J、碱水泵JB与碱水槽JC相连;所述加热器H和所有预热器之间的U形管的底部都设有冷凝水放水阀N₂,与排水总管22相连;所述预热器蒸汽进口4的蒸汽管上端接有大气阀B₂,下端开设碱水溢流口6,所述碱水溢流口6都通过回碱管与碱水槽JC相连;

[0046] 所述加热器酸浴出口14通过U形管和进闪蒸组合阀S₂与闪蒸器V₁的酸浴进口相连,加热器酸浴出口14与进闪蒸组合阀S₂之间的U形管的底部设有排酸总阀S,所有预热器的进出酸管都通过预热器排净阀S₃和排酸管道23与排酸总阀S相连;所述排酸总阀S前的排酸管道23,又通过回碱组合阀J₂和回碱管与碱水槽JC相连;

[0047] 闪蒸器V_{n+2}的酸浴出口依次通过进泵组合阀S₁和循环泵XB与预热器A_n的预热器酸浴进口7相连,所述进泵组合阀S₁与循环泵XB之间的管路上设有进热水管和热水阀R,所述进热水管和热水阀R也通过进碱组合阀J₁与碱水槽JC相连。

[0048] 进酸管道上设有串联的两个过滤器GL,正常运行状态下,一台过滤器GL工作,另一台作为安全屏障,在出现滤网破损等故障时发挥作用,确保板式换热器酸浴侧不会被堵塞。

[0049] 所述进泵组合阀S₁、进闪蒸组合阀S₂、进碱组合阀J₁、回碱组合阀J₂、均为两个串联的开闭阀、中间设置捡漏阀的三阀组合体,用捡漏方式确认组合阀不漏,用以代替传统的进酸盲板和进碱盲板,使设备既能在酸浴闪蒸运行和碱洗之间快速转换,又保证酸碱之间的安全隔离。

[0050] 本发明还公开一种为酸浴用板式预热器配套的防板片缝隙堵塞、防闪蒸性能衰减的快速碱洗工艺,包括蒸汽侧碱洗工艺和酸浴侧碱洗工艺;

[0051] 正常运行时,加热器进汽阀Z、进泵组合阀S₁、进闪蒸组合阀S₂、冷凝水阀N₁、排水总阀N、排不凝气阀B₁都呈开启状态;大气阀B₂、预热器排尽阀S₃、排酸总阀S,冷凝水放水阀N₂、进碱组合阀J₁、回碱组合阀J₂、进碱总阀J、都呈关闭状态;

[0052] 所述蒸汽侧碱洗工艺包括以下步骤:

[0053] a. 关闭加热器进汽阀Z,停止真空泵ZB,停止第一冷凝器MK₁和第二冷凝器MK₂供水,停止循环泵XB,打开大气阀B₂破真空,打开冷凝水放水阀N₂,打开排水总阀N排尽预热器和管道内的冷凝水;

[0054] b. 关闭排水总阀N,关闭所有冷凝水阀N₁,打开进碱总阀J,启动碱水泵JB,将碱水通过冷凝水放水阀N₂进入预热器壳体、进入板片集成体的蒸汽侧缝隙、进入预热器的上盖2和预热器蒸汽进口4,从预热器蒸汽进口管5上的碱水溢流口6流出,经回碱管回流进碱水槽JC,形成碱水循环清洗;

[0055] c. 蒸汽侧碱洗完成后,停止碱水泵JB运行,设备和管道中的碱水自动回流进入碱水槽JC,把所有阀恢复到正常运行时的状态;

[0056] 所述酸浴侧碱洗工艺包括以下步骤:

[0057] a. 关闭加热器进汽阀Z,停止真空泵ZB、停止第一冷凝器MK₁和第二冷凝器MK₂供水,

停止循环泵XB,打开大气阀B₂,破真空;关闭进泵组合阀S₁和进闪蒸组合阀S₂,打开预热器排尽阀S₃和排酸总阀S,排尽预热器和管道中的酸浴;

[0058] b.关闭预热器排尽阀S₃,打开热水阀R,开动循环泵XB,抽热水进行冲洗,冲洗水经过预热器A_n至预热器A₁的酸浴侧缝隙,经过加热器H的酸浴侧从排酸总阀S排出,冲洗完毕后,关闭循环泵XB,关闭热水阀R,开启预热器排尽阀S₃排尽预热器和管道中的冲洗水;

[0059] c.关闭预热器排尽阀S₃、和排酸总阀S,打开进碱组合阀J₁、回碱组合阀J₂,启动循环泵XB,将碱水打入预热器A_n至预热器A₁和加热器H酸浴侧,通过回碱组合阀J₂回流进入碱水槽JC,形成酸浴侧碱洗循环;

[0060] d.酸浴侧碱洗完毕后,停止循环泵XB,开启预热器排尽阀S₃,碱水通过回碱组合阀J₂和回碱管回流进碱水槽,一部分通过循环泵XB和进碱组合阀J₁倒回碱水槽JC:

[0061] e.关闭进碱组合阀J₁和回碱组合阀J₂,开启热水阀R,关闭预热器排尽阀S₃,开动循环泵XB抽热水冲洗;冲洗水从排酸总阀S排出,冲洗完毕后,关闭热水阀R,开启预热器排尽阀S₃排尽冲洗水,关闭预热器排尽阀S₃和排尽总阀S,打开进泵组合阀S₁和进闪蒸组合阀S₂,恢复正常运行状态。

[0062] 可根据需要进行单侧碱洗,也可以两侧碱洗同时进行,快捷循环碱洗所需的时间仅为现有装置碱洗时间的五分之一左右。

[0063] 设计制定以预热器A₁和预热器A₂传热系数衰减程度作为碱洗周期的标准,制定闪蒸运行中预热器A₁和预热器A₂传热系数的衰减监控管理。

[0064] 由于预热器A₁和预热器A₂的蒸汽侧硫化物结垢最严重,所以只要监控预热器A₁和预热器A₂的传热系数衰减情况,就是监控了整套闪蒸装置。例如,可以规定以预热器A₁和预热器A₂的传热系数衰减10%作为碱洗周期的标准。

[0065] 预热器A₁和预热器A₂的传热系数的监控办法是:

[0066] 测定记录预热器A₁和预热器A₂的进出酸温度、闪蒸器V₁和闪蒸器V₂的二次蒸汽饱和温度和闪蒸装置的酸浴循环量、酸浴比重、和酸浴成分,在此基础上:

[0067] 根据酸浴成分计算酸浴比热;

[0068] 根据酸浴循环量、酸浴比重、酸浴比热和进出预热器A₁和预热器A₂的酸浴温度,计算预热器A₁和预热器A₂的传热量;

[0069] 根据闪蒸器V₁和闪蒸器V₂的二次蒸汽的饱和温度及预热器A₁和预热器A₂的进出酸浴温度,计算预热器A₁和预热器A₂的平均传热温差;

[0070] 根据预热器A₁和预热器A₂的传热量、平均传热温差、传热面积计算预热器A₁和预热器A₂的传热系数。

[0071] 传热系数可以用电脑输入监管,也可以人工记录监管。

[0072] 实施例一

[0073] 如图1所示,一种酸浴用板式预热器,包括预热器板片集成体1、预热器上盖2、预热器壳体3;所述的预热器板片集成体1为板片排列组装后,用螺杆固定或焊接的组合物;所述预热器上盖2顶部设有预热器蒸汽进口4,预热器蒸汽进口4连接预热器蒸汽进口管5,预热器蒸汽进口管5上设有碱水溢流口6;所述预热器壳体3上设有预热器酸浴进口7、预热器酸浴出口8、闪发冷凝水进口9、预热器冷凝水出口10和不凝气排口11;所述预热器蒸汽进口4设置在板片集成体1的蒸汽侧板片缝隙上方,预热器冷凝水出口10设置在板片集成体1的蒸

汽侧缝隙下方；而预热器壳体的酸浴进口7和预热器壳体的酸浴出口8分别与板片集成体1的角孔相连。预热器上盖2连接预热器蒸汽进口管5，预热器蒸汽进口管5上连接碱液溢流管，预热器壳体3连接预热器进酸管、预热器出酸管、闪发冷凝水进水管、排冷凝水管、排不凝气管；排冷凝水管与进碱水管相接。

[0074] 实施例二

[0075] 如图2所示，一种酸浴板式预热器闪蒸装置，包括加热器H、预热器A₁至预热器A₉和闪蒸器V₁至闪蒸器V₁₁、第一冷凝器MK₁、第二冷凝器MK₂、真空泵ZB、循环泵XB、碱水槽JC、碱水泵JB。所述预热器A₁至预热器A₉上均设有预热器酸浴进口7和预热器酸浴出口8，并连接相应的管段；所述加热器H上设有加热器酸浴进口13、加热器酸浴出口14和加热器冷凝水出口15、加热器排不凝气口16，各级预热器的预热器蒸汽进口4分别与同级闪蒸汽的预热器蒸汽出口相连接，闪蒸器V₁₀和闪蒸器V₁₁的出汽口分别与第二冷凝器MK₂和第一冷凝器MK₁的进汽口相连，所述第一冷凝器MK₁和第二冷凝器MK₂分别通过阀门和真空泵ZB相连，闪蒸器V_{n+2}设有混合酸出口18和新酸进口19，所述新酸进口19与进酸管道相连；

[0076] 所述进酸管道上设有串联的两个过滤器GL，过滤掉直径大于1mm的胶块；

[0077] 所述加热器冷凝水出口15连接疏水器20通过U形管、其对应的冷凝水阀N₁进入预热器A₁，预热器A₁的冷凝水通过U形管、其对应的冷凝水阀N₁进入预热器A₂，以此类推。预热器A₉的冷凝水经过其对应的冷凝水阀N₁进入排水总管22，从排水总阀N排出系统。预热器蒸汽进口管5的最上端设有大气阀B₂，连接大气。靠近预热器进汽口处的进汽管道上设有碱水溢流口6，所述碱水溢流口6接回碱管道与碱液槽JC相连。

[0078] 所述加热器酸浴出口14依次通过U形管和进闪蒸组合阀S₂进入闪蒸器V₁，往后逐级闪蒸，到V₁₀后从溢流口排酸。碱洗时，加热器酸浴出口14和闪蒸器V₁之间的管线用进闪蒸组合阀S₂阻断，通过回碱组合阀J₂与回碱管线和碱水槽JC相连，可以循环碱洗。

[0079] 闪蒸器V₁₁的酸浴出口依次通过进泵组合阀S₁、循环泵XB与预热器A₉的酸浴进口相连，所述进泵组合阀S₁与循环泵XB之间的管路上设有进热水管，所述进热水管上设有热水阀R，所述热水阀R与进泵组合阀S₁之间的管路与进碱组合阀J₁与碱水槽JC相连。

[0080] 所述进酸管道上设有串联的两个过滤器GL，正常运行状态下，一台过滤器GL工作，另一台作为安全屏障，在出现滤网破损等故障时发挥作用，确保板式换热器酸浴侧不会被堵塞。

[0081] 所述进泵组合阀S₁、进闪蒸组合阀S₂、进碱组合阀J₁，回碱组合阀J₂，均为串联的开闭阀，串联的两个开闭阀中间设置捡漏阀，用捡漏确保组合阀不漏。用组合阀代替传统的进酸盲板和进碱水盲板，使设备既能在酸浴闪蒸运行和碱洗之间快速转换，又保证酸碱之间的安全隔离。

[0082] 由于预热器A₁和预热器A₂的蒸汽侧硫化物结垢最严重，所以只要监控预热器A₁和预热器A₂的传热系数衰减情况，就是监控了整套闪蒸装置，例如可以以预热器A₁和预热器A₂的传热系数衰减10%作为碱洗周期的标准。

[0083] 本实施例将上述所有阀门都设计为电控开关阀(或开或关，不需调节)可以大大提高运行与碱洗的转换速度和效率。

[0084] 本实施例装置的汽水比，由传统的11级酸浴闪蒸装置的0.33，降为本专利11级闪蒸装置的0.2，比传统闪蒸装置降低蒸汽消耗近40%。

[0085] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

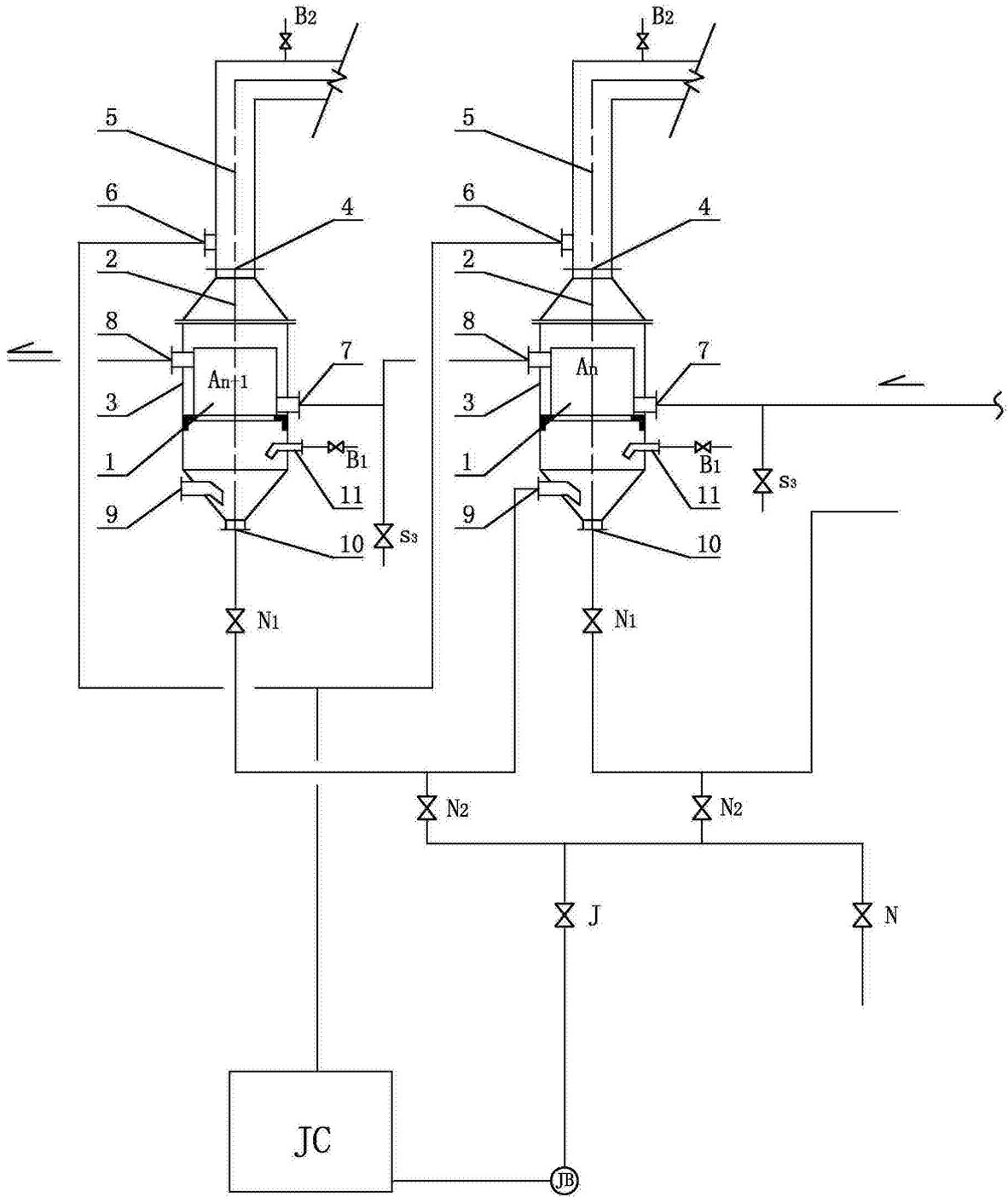


图1

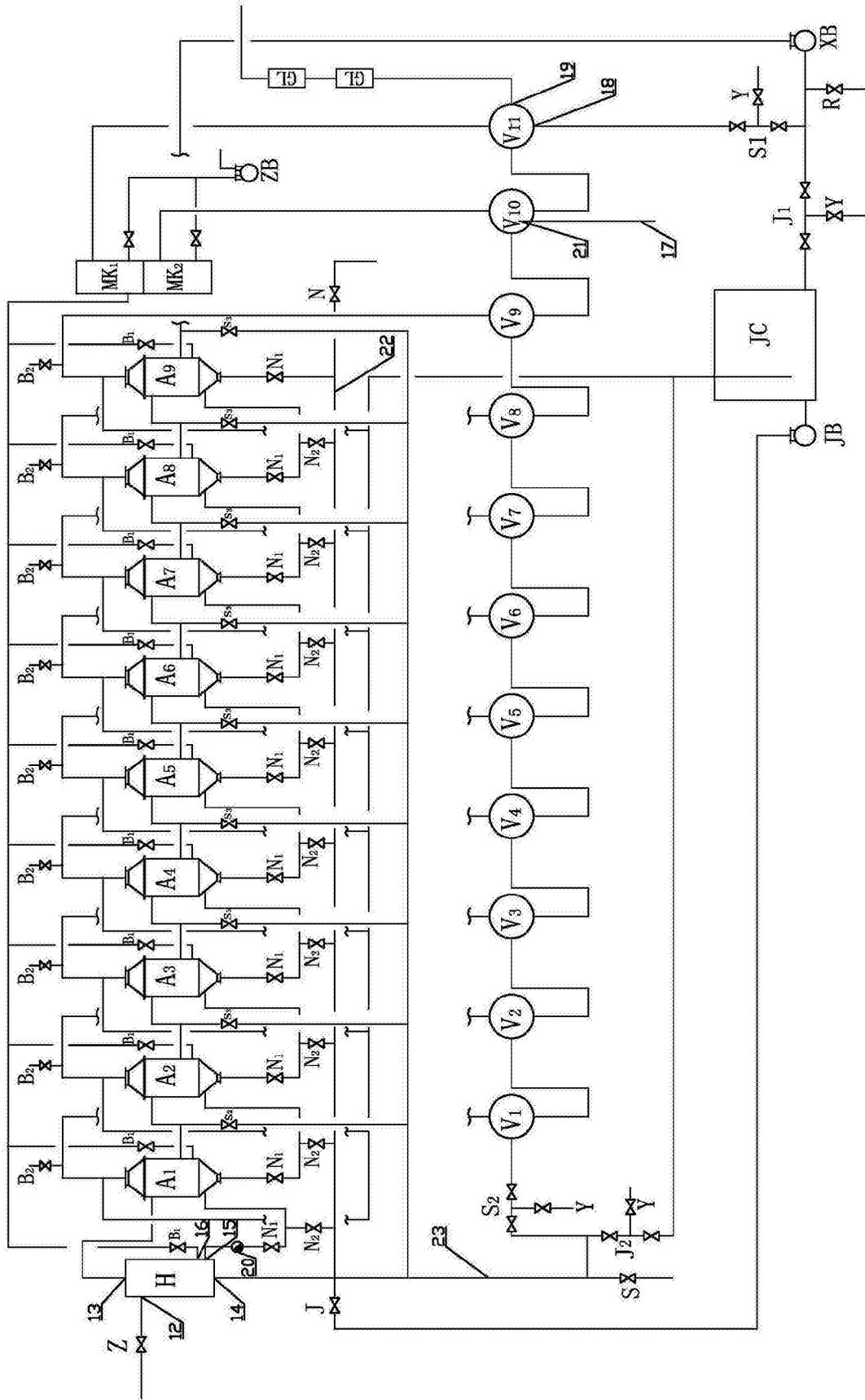


图2