



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103663370 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201310587715. 7

CN 202729790 U, 2013. 02. 13,

(22) 申请日 2013. 11. 21

GB 840205 A, 1960. 07. 06,

(73) 专利权人 南通星球石墨设备有限公司

审查员 刘彦伟

地址 226500 江苏省南通市如皋市九华镇九
华居委会

(72) 发明人 张进尧 朱小峰 刘仍礼 缪世阳
何飞

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51) Int. Cl.

C01B 7/01(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203625028 U, 2014. 06. 04,

CN 2813579 Y, 2006. 09. 06,

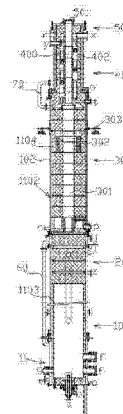
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

四合一石墨盐酸合成炉

(57) 摘要

本发明提供了四合一石墨盐酸合成炉,由石墨合成吸收处理部及钢制外炉筒组成;合成吸收处理部自下至上依次包括相互连通的:合成段、冷却段、冷却吸收段、尾气处理段及上封头,合成段底部为燃烧部,燃烧部设有氯气进口、氢气进口及自动点火口;冷却吸收段上端设有主吸收液入口,下端设有浓盐酸出口;尾气处理段上端设有上吸收液入口及尾气出口;上封头顶部设有石墨爆破盘;合成吸收处理部与钢制外炉筒间为冷却换热液体夹层,合成段与冷却段外的夹层为换热腔,冷却吸收段与尾气处理段外为冷却腔。本发明的四合一石墨盐酸合成炉于炉顶加入了尾气处理段,对一次吸收后的合成气体进行二次吸收,提高了浓盐酸转化率。



1. 四合一石墨盐酸合成炉, 由石墨材料制成的合成吸收处理部及包覆于所述合成吸收处理部外的钢制外炉筒(102)组成; 所述合成吸收处理部自下至上依次包括相互连通的: 合成段(10)、冷却段(20)、冷却吸收段(30)及上封头(50), 其特征在于, 所述冷却吸收段(30)及所述上封头(50)之间还设有尾气处理段(40); 所述合成段(10)底部为燃烧部(11), 所述燃烧部(11)设有氯气进口(a)、氢气进口(b)及自动点火口(g); 所述冷却吸收段(30)上端设有主吸收液入口(t), 下端设有浓盐酸出口(p); 所述尾气处理段(40)上端设有上吸收液入口(y)及尾气出口(x); 所述上封头(50)顶部设有石墨爆破盘(501); 所述合成吸收处理部与所述钢制外炉筒(102)间为冷却换热液体夹层(1102), 所述冷却换热液体夹层(1102)分为多个腔室, 所述合成段(10)与冷却段(20)外的夹层通过第一连接水管(60)相通, 为换热腔(1103), 所述冷却吸收段(30)与所述尾气处理段(40)外的夹层通过第二连接水管(70)相通, 为冷却腔(1104); 所述尾气处理段(40)中部设有尾气段气体通道(400), 尾气段气体通道(400)外周为尾气吸收腔(401), 所述尾气吸收腔(401)被泡罩塔板(402)分成上下多层, 每层所述尾气吸收腔(401)的所述泡罩塔板(402)均设有向上通气体的泡罩(403)及向下通液体的降液管(404); 所述尾气段气体通道(400)侧壁于每层所述尾气吸收腔(401)均设有气体通孔(405), 每层所述尾气吸收腔(401)的气体通孔(405)均设于每层所述尾气吸收腔(401)的上部, 位于尾气吸收腔(401)液位以上; 所述上吸收液入口(y)与最上层的所述尾气吸收腔(401)连通; 最底层所述尾气吸收腔(401)与所述冷却吸收段(30)的吸收液通道(302)连通, 所述尾气出口(x)与所述尾气段气体通道(400)上端连通。

2. 根据权利要求1所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 所述合成段(10)为石墨内炉筒。

3. 根据权利要求2所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 所述冷却段(20)为蜂窝状石墨块, 其设有交错设置的竖直通孔及水平通孔, 所述竖直通孔与所述水平通孔不相通, 所述竖直通孔与所述合成段(10)的内炉筒相通, 所述水平通孔与所述换热腔(1103)相通。

4. 根据权利要求3所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 所述冷却吸收段(30)中部设有竖直吸收段气体通道(301), 所述吸收段气体通道(301)与所述冷却段(20)竖直通道相通; 所述吸收段气体通道(301)外周设有若干竖直吸收液通道(302), 所述主吸收液入口(t)与所述吸收液通道(302)相通; 于所述吸收段气体通道(301)中部设有与所述吸收液通道(302)相通的吸收通道口(303), 部分气体通过所述吸收通道口(303)进入所述吸收液通道(302)被吸收液吸收; 所述吸收液通道(302)底端与所述浓盐酸出口(p)相通。

5. 根据权利要求1所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 所述泡罩(403)包括通气管(4031)及罩扣于所述通气管(4031)的盖体(4032); 所述盖体(4032)盖壁成缺齿状。

6. 根据权利要求5所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 每层所述尾气吸收腔(401)包括两个泡罩(403)及一个降液管(404), 所述泡罩(403)成弧形, 两个所述泡罩(403)相对设置, 且其轨迹为一圆, 所述降液管(404)设于两所述泡罩(403)之间, 且位于轨迹圆上; 相邻两层所述尾气吸收腔(401)的降液管(404)成对角设置; 上层所述尾气吸收腔(401)的降液管(404)通入下层所述尾气吸收腔(401)靠近泡罩塔板(402)处。

7. 根据权利要求1至6中任一所述的四合一石墨盐酸合成炉, 其特征在于, 所述合成段(10)下端设有通入所述换热腔(1103)的循环水进口(e)及纯水进口(i), 所述冷却段

(20) 上端设有通入所述换热腔(1103)的循环水出口(1)及湿蒸汽出口(j);所述冷却吸收段(30)下端设有通入所述冷却腔(1104)的冷却水进口(n),所述尾气处理段(40)上端设有通入所述冷却腔(1104)的冷却水出口(r);所述冷却吸收段(30)底端及所述合成段(10)底端均设有与所述冷却换热液体夹层(1102)相通的夹套排尽口(o)。

8. 根据权利要求7所述的四合一石墨盐酸合成炉,其特征在于,所述燃烧部(11)设有视镜口(f)。

四合一石墨盐酸合成炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种盐酸合成炉,尤其涉及一种提高盐酸生成率的四合一石墨盐酸合成炉。

背景技术

[0002] 工业盐酸的生产主要采用氯气与氢气在合成炉内燃烧合成氯化氢气体,合成温度 $> 1500^{\circ}\text{C}$,因此需要进行降温,降温后的氯化氢气体再用稀盐酸或水吸收生成合成盐酸,即包括三道工序:合成——冷却——吸收。

[0003] 常规的生产采用三台设备分别完成上述三道工序,其生产成本较高,生产效率低,原料浪费较严重。

[0004] 较为先进的流程为:将上述合成——冷却——吸收三道工序合成到一台设备内完成,即采用三合一盐酸合成炉。

[0005] 三合一盐酸合成炉仅仅对合成气体进行一次吸收,其盐酸生成率较低,造成能源浪费。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种结构合理,提高盐酸生成率的四合一石墨盐酸合成炉。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供的四合一石墨盐酸合成炉,由石墨材料制成的合成吸收处理部及包覆于合成吸收处理部外的钢制外炉筒组成;

[0008] 合成吸收处理部自下至上依次包括相互连通的:合成段、冷却段、冷却吸收段及上封头,其中,冷却吸收段及上封头之间还设有尾气处理段;

[0009] 合成段底部为燃烧部,燃烧部设有氯气进口、氢气进口及自动点火口;冷却吸收段上端设有主吸收液入口,下端设有浓盐酸出口;尾气处理段上端设有上吸收液入口及尾气出口;上封头顶部设有石墨爆破盘;

[0010] 合成吸收处理部与钢制外炉筒间为冷却换热液体夹层,冷却换热液体夹层分为多个腔室,合成段与冷却段外的夹层通过第一连接水管相通,为换热腔,冷却吸收段与尾气处理段外的夹层通过第二连接水管相通,为冷却腔。

[0011] 由此,氢气从氢气进口,氯气从氯气进口进入燃烧部,通过自动点火口点燃,在合成段中合成氯化氢气体;高温氯化氢气体上升,进入冷却段,一部分燃烧热在合成段及冷却段通过内炉筒及石墨换热块传递给换热腔中的液体,进而将燃烧热转换为液体的热焓;提高了热液体的温度,输出外炉筒后可直接作热水利用,或者成为饱和水蒸汽利用;降温后的氯化氢气体继续上升,进入冷却吸收段,在冷却吸收段上升的同时,被自上而下流动的吸收液吸收,吸收液酸浓度被提高;被提高了浓度的吸收液向下流动,并由浓盐酸出口输出;另一部分气体继续上升,进入尾气处理段,经过吸收液的第二次吸收,经吸收氯化氢的吸收液继续向下流,进入冷却吸收段,从浓盐酸出口输出,二次吸收后的尾气从尾气处理段上端的

尾气出口排除。

[0012] 在一些实施方式中,合成段为石墨内炉筒。由此,具有较高的耐热性。

[0013] 在一些实施方式中,冷却段为蜂窝状石墨块,其设有交错设置的竖直通孔及水平通孔,竖直通孔与水平通孔不相通,竖直通孔与合成段的内炉筒相通,水平通孔与换热腔相通。由此,气体在合成段生成后,通过竖直通孔上升,进入冷却段,水平通孔与竖直通孔交错设置,缩短换热腔中的循环水与竖直通道中气体的距离,同时增大了换热面接,提高换热率。

[0014] 在一些实施方式中,冷却吸收段中部设有竖直吸收段气体通道,吸收段气体通道与冷却段竖直通道相通;吸收段气体通道外周设有若干竖直吸收液通道,主吸收液入口与吸收液通道相通;于吸收段气体通道中部设有与吸收液通道相通的吸收通道口,部分气体通过吸收通道口进入吸收液通道被吸收液吸收;吸收液通道底端与浓盐酸出口相通。由此,氯化氢气体经过冷却段换热后,进入吸收段气体通道,从吸收段气体通道上升;吸收液从主吸收液入口进入,沿吸收液通道先下流道;吸收段气体通道中的氯化氢气体从吸收通道口进入吸收液通道,被吸收液吸收,使得吸收液变成浓盐酸继续向下流动,并通过浓盐酸出口输出。其吸收通道口设于气体通道中部,可提高气体转化率。

[0015] 在一些实施方式中,尾气处理段中部设有尾气段气体通道,尾气段气体通道外周为尾气吸收腔,尾气吸收腔被泡罩塔板分成上下多层,每层尾气吸收腔的泡罩塔板均设有向上通风体的泡罩及向下通液体的降液管;尾气段气体通道侧壁于每层尾气吸收腔均设有气体通孔,每层尾气吸收腔的气体通孔均设于每层尾气吸收腔的上部,位于尾气吸收腔液位以上;上吸收液入口与最上层的尾气吸收腔连通;最底层尾气吸收腔的与冷却吸收段的吸收液通道连通,尾气出口与尾气段气体通道上端连通。

[0016] 在一些实施方式中,泡罩包括通气管及罩扣于于通气管的盖体;盖体盖壁成缺齿状。

[0017] 在一些实施方式中,每层尾气吸收腔包括两个泡罩及一个降液管,泡罩成弧形,两个泡罩相对设置,且其轨迹为一圆,降液管设于两泡罩之间,且位于轨迹圆上;相邻两层尾气吸收腔的降液管成对角设置;上层尾气吸收腔的降液管通入下层尾气吸收腔靠近泡罩塔板处。

[0018] 上述结构中,吸收液通过上吸收液入口进入尾气处理段的最上层的尾气吸收腔,通过最上层尾气吸收腔中的降液管留入下层尾气吸收腔,吸收液通过每层的降液管流入下层,并保持泡罩位于尾气吸收腔中液面以下,气体通孔位于液面以上;通过冷却吸收段一次吸收后的氯化氢气体上升进入尾气处理段中部的尾气段气体通道,气体通过每层的气体通孔进入每层尾气吸收腔,气体在下层尾气吸收腔中上升,通过泡罩的通气管进入上层尾气吸收腔,气体顶盖盖体融入上层尾气吸收腔中的吸收液中,完成二次吸收,吸收气体后的吸收液通过最底层的尾气吸收腔流入冷却吸收段中的吸收液通道,通过收液通道向下流动,并由浓盐酸出口输出。

[0019] 在一些实施方式中,合成段下端设有通入换热腔的循环水进口及纯水进口,冷却段上端设有通入换热腔的循环水出口及湿蒸汽出口;冷却吸收段下端设有通入冷却腔的冷却水进口,尾气处理段上端设有通入冷却腔的冷却水出口;冷却吸收段底端及合成段底端均设有与冷却换热液体夹层相通的夹套排尽口。由此,换热腔中的换热循环热水从循

环水进口进入,吸收气体的热焓后从循环水出口输出;纯水从纯水进口入,吸收气体的热焓后转化成蒸汽从湿蒸汽出口输出;冷却腔中的冷却水从冷却水进口输入从冷却水出口输出;夹套排尽口用于在停机时排空冷却换热液体夹层中的液体。

[0020] 在一些实施方式中,燃烧部设有试镜口。由此通过试镜口查看合成炉中的状况。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明第一种实施方式的四合一石墨盐酸合成炉的结构示意图;

[0022] 图 2 为图 1 所示的石墨盐酸合成炉中合成段的结构示意图;

[0023] 图 3 为图 1 所示的石墨盐酸合成炉中冷却段的结构示意图;

[0024] 图 4 为图 1 所示的石墨盐酸合成炉中冷却吸收段的结构示意图;

[0025] 图 5 为图 1 所示的石墨盐酸合成炉中尾气处理段的结构示意图;

[0026] 图 6 为图 1 所示的尾气处理段中尾气吸收腔的俯视图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及具体实施例来对本发明作进一步的详细描述说明。

[0028] 图 1 至图 6 示意性地显示了根据本发明两种实施方式的四合一石墨盐酸合成炉。

[0029] 如图所示,本发明的四合一石墨盐酸合成炉,由石墨材料制成的合成吸收处理部及包覆于发明合成吸收处理部外的钢制外炉筒 102 组成,发明合成吸收处理部自下至上依次包括相互连通的:石墨内炉筒合成段 10、冷却段 20、冷却吸收段 30、尾气处理段 40 及上封头 50。发明合成吸收处理部与发明钢制外炉筒 102 间为冷却换热液体夹层 1102,发明冷却换热液体夹层 1102 分为多个腔室,发明合成段 10 与冷却段 20 外的夹层通过第一连接水管 60 相通,为换热腔 1103,发明冷却吸收段 30 与发明尾气处理段 40 外的夹层通过第二连接水管 70 相通,为冷却腔 1104。

[0030] 发明合成段 10 底部为燃烧部 11,发明燃烧部 11 设有氯气进口 a、氢气进口 b 及自动点火口 g,氯气进口 2 设于底端竖直设置,氢气进口 b 水平设置;发明冷却吸收段 30 上端设有主吸收液入口 t,下端设有浓盐酸出口 p;发明尾气处理段 40 上端设有上吸收液入口 y 及尾气出口 x;发明上封头 50 顶部设有石墨爆破盘 501。

[0031] 合成段 10 下端设有通入发明换热腔 1103 的循环水进口 e 及纯水进口 i,发明冷却段 20 上端设有通入发明换热腔 1103 的循环水出口 l 及湿蒸汽出口 j;发明冷却吸收段 30 下端设有通入发明冷却腔 1104 的冷却水进口 n,发明尾气处理段 40 上端设有通入发明冷却腔 1104 的冷却水出口 r;发明冷却吸收段 30 底端及发明合成段 10 底端均设有与发明冷却换热液体夹层 1102 相通的夹套排尽口 o。燃烧部 11 设有试镜口 f。

[0032] 发明冷却段 20 为蜂窝状石墨块,其设有交错设置的竖直通孔及水平通孔,发明竖直通孔与发明水平通孔不相通,发明竖直通孔与发明合成段 10 的内炉筒相通,发明水平通孔与发明换热腔 1103 相通。

[0033] 冷却吸收段 30 中部设有竖直吸收段气体通道 301,发明吸收段气体通道 301 与发明冷却段 20 竖直通道相通;发明吸收段气体通道 301 外周设有若干竖直吸收液通道 302,发明主吸收液入口 t 与发明吸收液通道 302 相通;于发明吸收段气体通道 301 中部设有与发明吸收液通道 302 相通的吸收通道口 303,部分气体通过发明吸收通道口 303 进入发明吸

收液通道 302 被吸收液吸收 ;发明吸收液通道 302 底端与发明浓盐酸出口 p 相通。

[0034] 尾气处理段 40 中部设有尾气段气体通道 400,尾气段气体通道 400 外周为尾气吸收腔 401,发明尾气吸收腔 401 被泡罩塔板 402 分成上下多层,每层发明尾气吸收腔 401 的发明泡罩塔板 402 均设有向上通气体的泡罩 403 及向下通液体的降液管 404 ;发明尾气段气体通道 400 侧壁于每层发明尾气吸收腔 401 均设有气体通孔 405,每层发明尾气吸收腔 401 的气体通孔 405 均设于每层发明尾气吸收腔 401 的上部,位于尾气吸收腔 401 液位以上 ;发明上吸收液入口 y 与最上层的发明尾气吸收腔 401 连通 ;最底层发明尾气吸收腔 401 的与发明冷却吸收段 30 的吸收液通道 302 连通,发明尾气出口 x 与发明尾气段气体通道 400 上端连通。

[0035] 发明泡罩 403 包括通气管 4031 及罩扣于发明通气管 4031 的盖体 4032 ;发明盖体 4032 盖壁成缺齿状。每层发明尾气吸收腔 401 包括两个泡罩 403 及一个降液管 404,发明泡罩 403 成弧形,两个发明泡罩 403 相对设置,且其轨迹为一圆,发明降液管 404 设于两发明泡罩 403 之间,且位于轨迹圆上 ;相邻两层发明尾气吸收腔 401 的降液管 404 成对角设置 ;上层发明尾气吸收腔 401 的降液管 404 通入下层发明尾气吸收腔 401 靠近泡罩塔板 402 处。

[0036] 工作原理 :

[0037] 氢气从氢气进口,氯气从氯气进口进入燃烧部,通过自动点火口点燃,在合成段中合成氯化氢气体 ;气体在合成段生成后,一部分燃烧热在合成段及冷却段通过内炉筒及石墨换热块传递给换热腔中的液体,进而将燃烧热转换为液体的热焓 ;提高了热液体的温度,输出外炉筒后可直接作热水利用,或者成为饱和水蒸汽利用 ;氯化氢气体经过冷却段换热后,进入吸收段气体通道,从吸收段气体通道上升 ;吸收液从主吸收液入口进入,沿吸收液通道先下流道 ;吸收段气体通道中的氯化氢气体一部分从吸收通道口进入吸收液通道,被吸收液吸收,使得吸收液变成浓盐酸继续向下流动,并通过浓盐酸出口输出 ;另一部分气体继续上升,进入尾气处理段,吸收液通过上吸收液入口进入尾气处理段的最上层的尾气吸收腔,通过最上层尾气吸收腔中的降液管留入下层尾气吸收腔,吸收液通过每层的降液管流入下层,并保持泡罩位于尾气吸收腔中液面以下,气体通孔位于液面以上 ;通过冷却吸收段一次吸收后的氯化氢气体上升进入尾气处理段中部的尾气段气体通道,气体通过每层的气体通孔进入每层尾气吸收腔,气体在下层尾气吸收腔中上升,通过泡罩的通气管进入上层尾气吸收腔,气体顶盖盖体融入上层尾气吸收腔中的吸收液中,完成二次吸收,吸收气体后的吸收液通过最底层的尾气吸收腔流入冷却吸收段中的吸收液通道,通过收液通道向下流动,并由浓盐酸出口输出 ;二次吸收后的尾气从尾气处理段上端的尾气出口排除。

[0038] 综上所述,本发明的四合一石墨盐酸合成炉于炉顶加入了尾气处理段,对一次吸收后的合成气体进行二次吸收,提高了浓盐酸转化率。

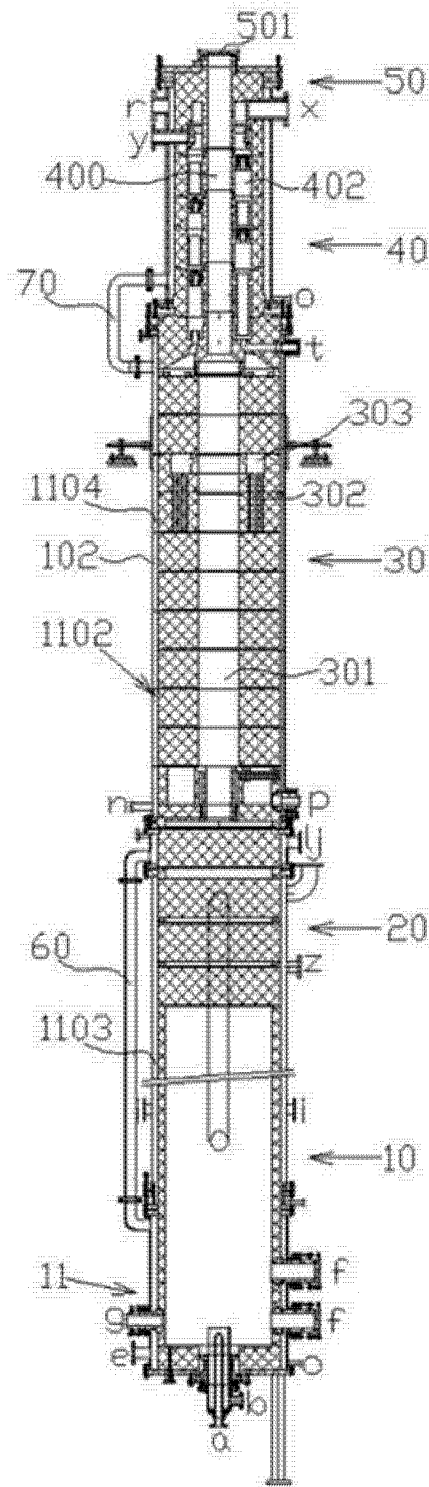


图 1

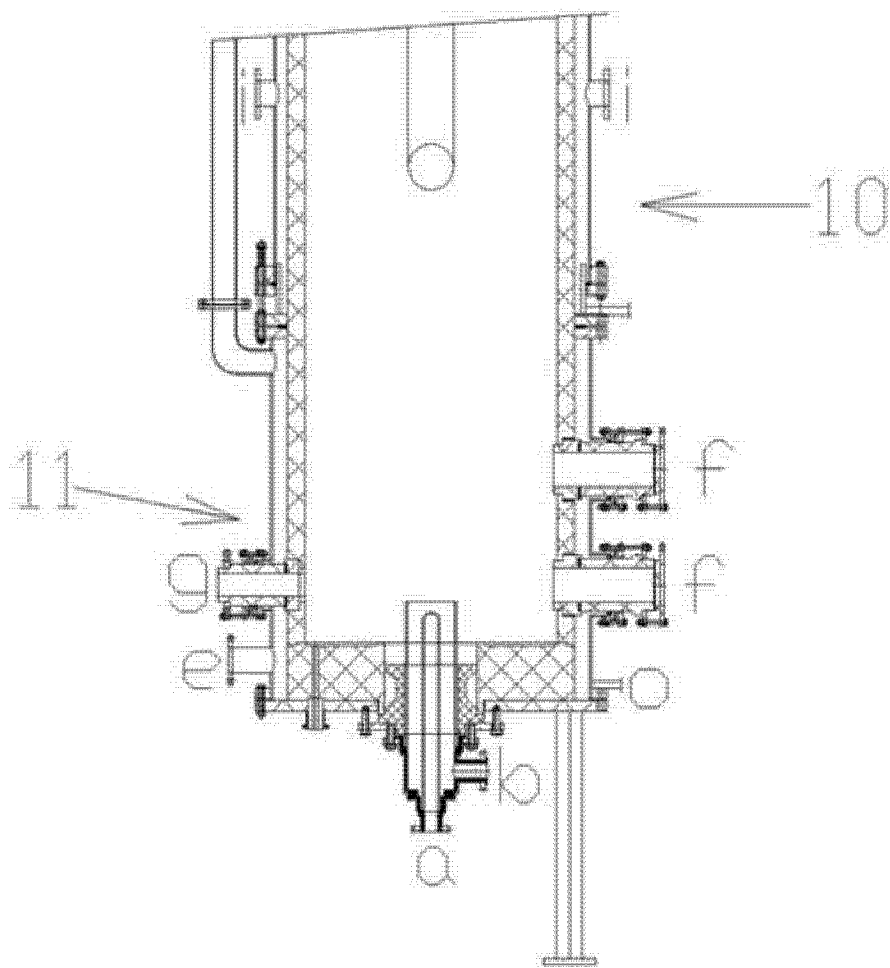


图 2

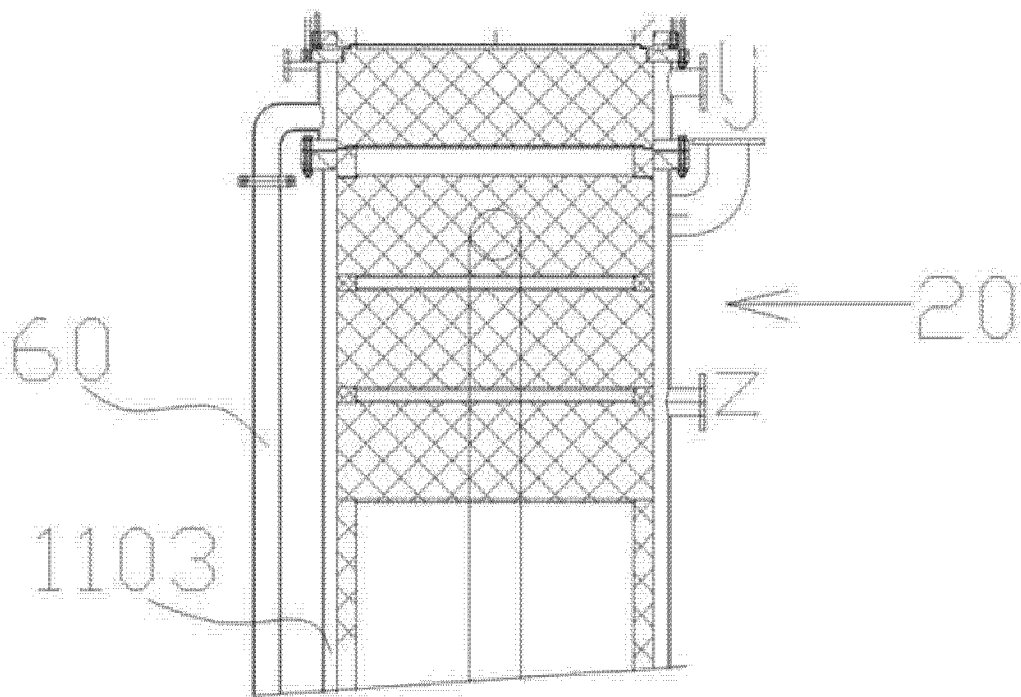


图 3

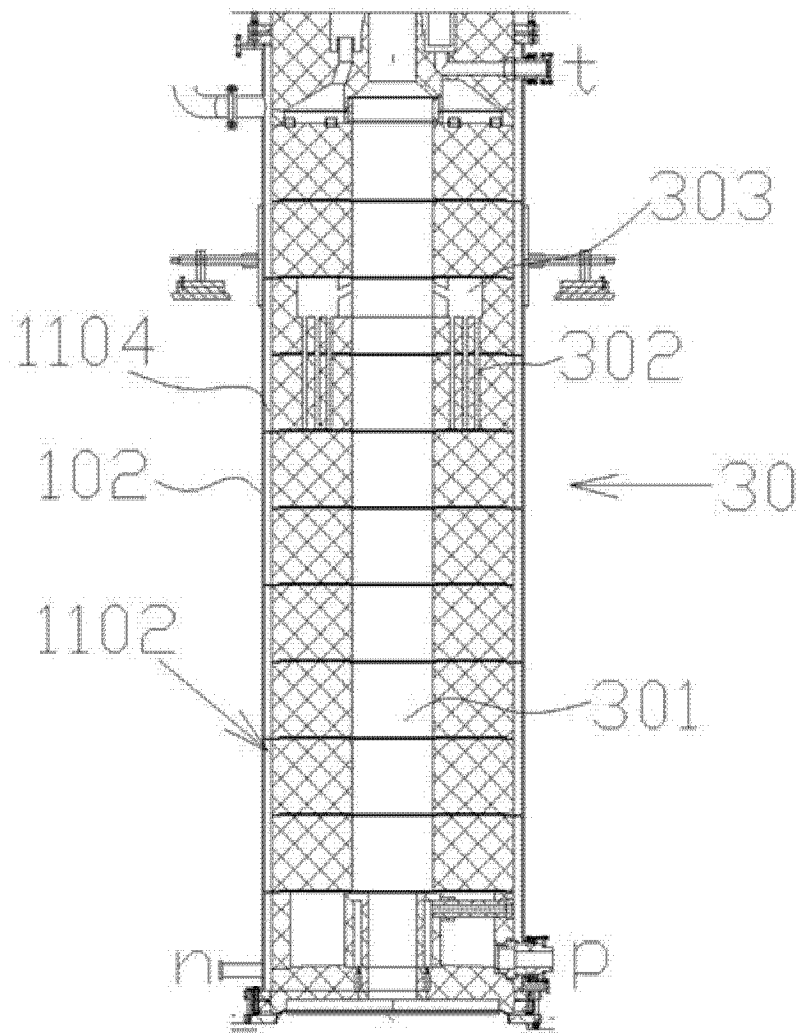


图 4

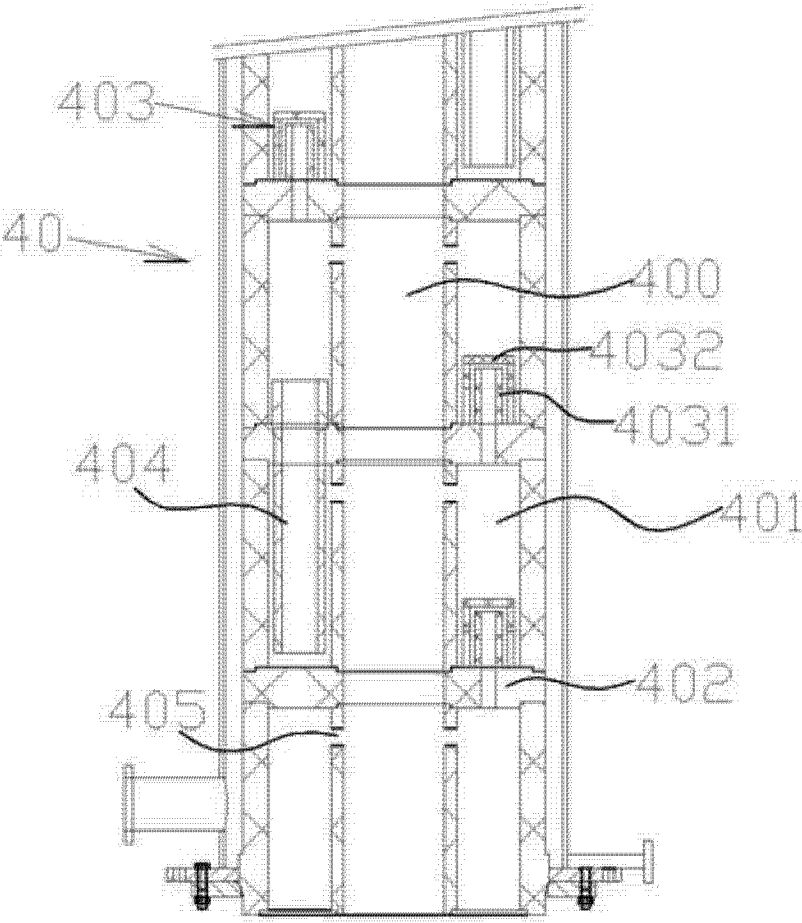


图 5

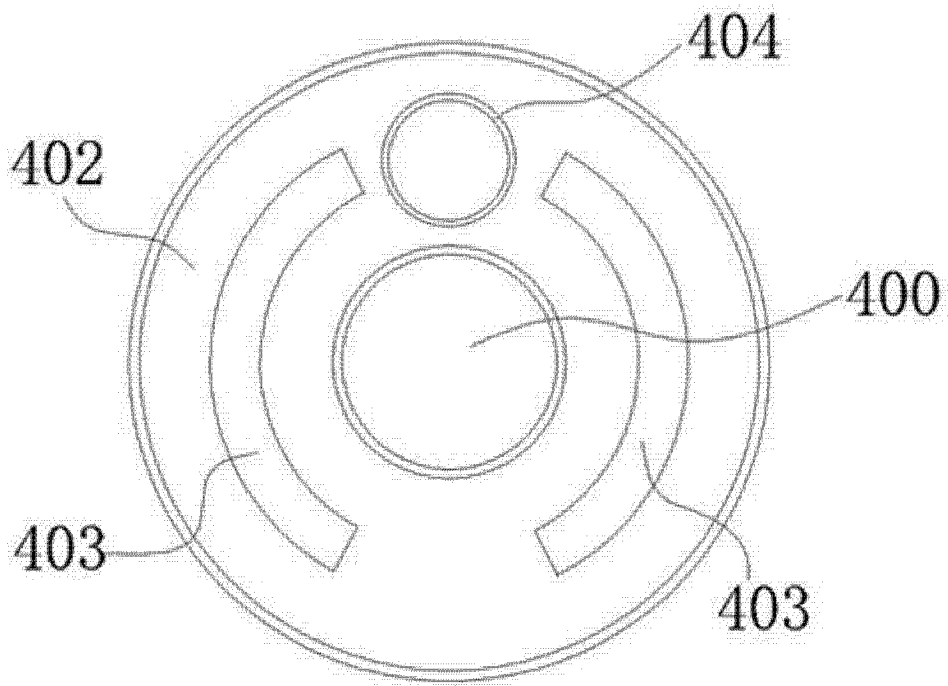


图 6