



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113405384 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 07

(21) 申请号 202110832319.0

F28F 9/26 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.22

F28G 9/00 (2006.01)

F28G 15/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113405384 A

(56) 对比文件

CN 215832528 U, 2022.02.15

(43) 申请公布日 2021.09.17

审查员 郭静

(73) 专利权人 无锡同华染整机械有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山区前洲街道北惠路北拓园区

(72) 发明人 石建明 周建平

(74) 专利代理机构 江苏漫修律师事务所 32291

专利代理师 赵臻淞

(51) Int. Cl.

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 1/04 (2006.01)

F28F 9/12 (2006.01)

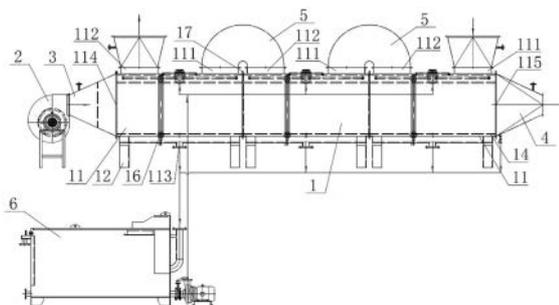
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

换热单元、烟气余热回收交换器及工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种换热单元、烟气余热回收交换器及工艺,烟气余热回收换热器具有至少一个换热单元,换热单元的箱体开设进烟口、排烟口、进风口、出风口和排液口,若干换热管平行设置在箱体内并连通进风口与出风口,换热管的截面呈长方形或长跑道型,其长中心轴与箱体底面垂直,换热管两端管口固定在端板的通孔上,箱体内腔顶部设置喷淋装置,相邻两个换热单元的上一排烟口与下一进烟口通过连接管连接。烟气余热回收交换器为全自动清洗,通过喷淋装置喷出水或清洁液将箱体内及换热管外壁上的污垢洗净,由于各个换热单元之间为独立的,可以实现同时热交换和清洗及排液功能,进行全效率工作。



1. 一种使用烟气余热回收换热器进行的烟气余热回收工艺,所述烟气余热回收换热器包括:

--至少一节换热单元(1),相邻两个换热单元(1)的上一出风口(115)与下一进风口(114)连通、上一排烟口(112)与下一进烟口(111)之间通过连接管(5)连通,每节换热单元(1)的排液口(113)连通至水箱(6);

--最前端换热单元(1)的进风口(114)通过送风罩(3)与风机(2)连通,最后端换热单元(1)的出风口(115)连接出风罩(4);

--热媒介质从最后端换热单元(1)的进烟口(111)进入箱体(11)内腔,沿连接管(5)流动进入下一节换热单元(1),从最前端换热单元(1)的排烟口(112)排出;冷媒介质由风机(2)送入最前端换热单元(1)的进风口(114),沿换热管(14)流动至最后端换热单元(1),从其出风口(115)排出;

换热单元(1)包括:

--箱体(11):所述箱体(11)上开设进烟口(111)和排烟口(112),两端分别开有进风口(114)和出风口(115),底部开有排液口(113);

--换热管(14):若干所述换热管(14)平行设置在箱体(11)内并连通进风口(114)与出风口(115),换热管(14)的截面呈长方形或长跑道型,其长中心轴与箱体(11)底面垂直;

--端板(13):设置在进风口(114)和出风口(115)处,所述端板(13)上开有与换热管(14)管口相对应的若干通孔,换热管(14)两端管口固定在端板(13)的通孔上;

--喷淋装置(15):所述喷淋装置(15)设置在箱体(11)内腔顶部;

--冷媒介质在换热管(14)内流动,热媒介质于箱体(11)内、换热管(14)外的空间内流动,两者通过换热管(14)管壁进行热交换;

其特征在于,包括以下步骤:

--步骤I:冷媒在换热管(14)内流动,通过管壁与管外的热媒进行换热;

--步骤II:工作一段时间以后,在其中一节换热单元(1)内进行喷淋与浸泡,在线清洗管壁外的污物;清洗后通过排液口(113)排出清洗液;

--步骤III:继续在下一节换热单元(1)中如步骤II进行在线清洗,由于各个换热单元之间为独立的,可以实现同时热交换和清洗及排液功能,烟气从前一换热单元进入下一个单元后,前一换热单元的喷淋管从水箱中抽出干净的水或清洁液对换热管进行喷淋冲洗,完成清洗后将废液从排液口排进水箱中,其余的换热单元仍继续进行热交换。

2. 按照权利要求1所述的烟气余热回收工艺,其特征在于:端板(13)的外侧面距离箱体(11)两侧端面存在缩进。

3. 按照权利要求1所述的烟气余热回收工艺,其特征在于:箱体(11)两侧端面外周延长设置法兰板(17),箱体(11)上安装液位计(16)。

4. 按照权利要求1所述的烟气余热回收工艺,其特征在于:连接管(5)为半圆弧形。

5. 按照权利要求1所述的烟气余热回收工艺,其特征在于:所述清洗液的液位高度到箱体高度的1/2~2/3。

6. 按照权利要求1所述的烟气余热回收工艺,其特征在于:所述喷淋从水箱(6)中取水,实现水的回收利用。

换热单元、烟气余热回收换热器及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织行业生产中的能源回收设备领域,尤其是一种换热单元、烟气余热回收换热器及工艺。

背景技术

[0002] 纺织印染行业在生产过程中需要消耗大量能源,企业每年在能源消耗方面会花费较多费用,主要采用电、燃油、燃气、蒸汽等能源,用于退浆、煮练、漂洗、轧染、高温高压溢流染色、烘干定型等工艺过程,特别是烘干定型过程中设备会向外排放大量的高温有害烟气,对环境造成污染,排烟温度高达190℃-300℃,热能浪费较大,因此废弃烟气的热能回收利用设备是纺织印染行业在节能降耗上所需要的。

[0003] 现有的烟气余热回收换热器多采用翅片式换热器或管板式换热器,翅片式换热器通过在换热管上加装翅片来达到强化传热的目的,由于其翅片密集排列结构容易积灰结尘,不易清洗,而管板式换热器为多根换热管焊接或胀接在壳体焊接的端板上,在换热管上设置折流板达到强化传热的目的,由于换热管通常蜂窝状排布且烟气在壳体内上下流动,同样存在着难以清洗的问题,因此换热器长时间运行后会影响到换热效果,热能回收效率降低。

发明内容

[0004] 本发明针对上述现有烟气热回收换热器均存在容易堆积污垢、难以清洗的缺点,提供了一种结构简单合理、操作安装方便、可同时完成换热和清洗工作的烟气余热回收换热器,防止堵塞影响热交换效果,既有经济效益又有社会效益。

[0005] 为实现上述技术目的,本发明提供了以下技术方案并产生以下有益效果:

[0006] 一种换热单元,包括:

[0007] --箱体:所述箱体上开设进烟口和排烟口,两端分别开有进风口和出风口,底部开有排液口;

[0008] --换热管:若干所述换热管平行设置在箱体内并连通进风口与出风口,换热管的截面呈长方形或长跑道型,其长中心轴与箱体底面垂直;

[0009] --端板:设置在进风口和出风口处,所述端板上开有与换热管管口相对应的若干通孔,换热管两端管口固定在端板的通孔上;

[0010] --喷淋装置:所述喷淋装置设置在箱体内腔顶部;

[0011] --冷介质在换热管内流动,热介质于箱体内、换热管外的空间内流动,两者通过换热管管壁进行热交换。

[0012] 本发明为长方形管式换热器,换热单元为独立单元,可以通过增加或减少换热单元的数量以灵活适应不同排烟量的工况要求,同时也便于安装与运输。针对烟气中通常含有有害杂质,长期使用烟气余热回收换热器,会在换热管之间形成堵塞的问题,本发明在箱体内加入喷淋装置可以在生产的同时进行在线清洗,换热管的截面为长方形或长跑道型且

为竖直排列,相比较于现有管板式换热器的换热管采用蜂窝式排列,热管之间的距离更大,有利于彻底冲洗清洁。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0014] 端板的外侧面距离箱体两侧端面存在缩进。

[0015] 端板的外侧面与可以避免端板凸出影响换热单元的安装连接,且安装时不需要将上一换热单元的换热管与下一换热单元的换热管严格对接,只需在两端将两个箱体密封连接即可,并进行密封测试,避免漏风漏水影响换热效果,安装更加简便。

[0016] 箱体两侧端面外周延长设置法兰板,箱体上安装液位计。

[0017] 多个换热单元安装连接时,只需将相邻换热单元的法兰板连接即可,操作简单;液位计可用于监测箱体内的液面高度,避免水位太高影响通风效果。

[0018] 一种用权利要求1所述换热单元组装的烟气余热回收交换器,

[0019] --其具有至少一节换热单元,相邻两个换热单元的上一出风口与下一进风口连通、上一排烟口与下一进烟口之间通过连接管连通,每节换热单元的排液口连通至水箱;

[0020] --最前端换热单元的进风口通过送风罩与风机连通,最后端换热单元的出风口连接出风罩;

[0021] --热媒介质从最后端换热单元的进烟口进入箱体内腔,沿连接管流动进入下一节换热单元,从最前端换热单元的排烟口排出;冷媒介质由风机送入最前端换热单元的进风口,沿换热管流动至最后端换热单元,从其出风口排出。

[0022] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0023] 连接管为半圆弧形。

[0024] 为实现良好的换热效果需增加烟气的流动轨迹长度,本发明通过增加换热单元的个数,在上一排烟口和下一进烟口之间设置连接管,迫使烟气按一定的导向流动,从而使得热交换更为充分,提升热交换效果,同时烟气在箱体内的水面上下流动,可搅动水面进一步冲洗浸泡剥落箱体及换热管外管壁的污垢。

[0025] 一种使用权利要求4所述交换器进行的烟气余热回收工艺,包括以下步骤:

[0026] --步骤I:冷媒在换热管内流动,通过管壁与管外的热媒进行换热;

[0027] --步骤II:工作一段时间以后,在其中一节换热单元内进行喷淋与浸泡,在线清洗管壁外的污物;清洗后通过排液口排出清洗液;

[0028] --步骤III:继续在下一节换热单元中如步骤II进行在线清洗。

[0029] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0030] 所述清洗液的液位高度到箱体高度的 $1/2 \sim 2/3$ 。

[0031] 所述喷淋从水箱中取水,实现水的回收利用。

[0032] 高温有害烟气由上一级设备排出进入烟气余热回收交换器,烟气在换热管外的箱体中流动,并将热能传递给换热管,冷风在换热管内输送,换热管将热能传导给冷风实现热交换,最终热风从出风罩处输出完成热交换,输送给下一级设备,使用烟气余热回收交换器可有效回收利用烘干定型设备排放的高温有害烟气,既有经济效益又有社会效益。

[0033] 烟气余热回收交换器为全自动清洗,箱体内灌有少量的水或清洁液可将顽固污垢浸泡清洗,由于各个换热单元之间为独立的,可以实现同时热交换和清洗及排液功能,烟气从前一换热单元进入下一个单元后,前一换热单元的喷淋管从水箱中抽出干净的水或清洁

液对换热管进行喷淋冲洗,完成清洗后将废液从排液口排进水箱中,其余的换热单元仍继续进行热交换,前一换热单元经过15-20分钟的清洗后可立即投入热交换工作,进行全效率工作。

附图说明

[0034] 图1为本发明的烟气余热回收交换器结构示意图。

[0035] 图2为本发明的换热单元的结构示意图。

[0036] 图3为图2中A部的放大图。

[0037] 图4为换热单元的俯视图。

[0038] 图5为图4中B-B的截面图。

[0039] 图中:1、换热单元;11、箱体;111、进烟口;112、排烟口;113、排液口;114、进风口;115、出风口;12、支座;13、端板;14、换热管;15、喷淋装置;16、液位计;17、法兰板;2、风机;3、送风罩;4、出风罩;5、连接管;6、水箱。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0041] 如图1所示,烟气余热回收交换器的换热单元1底部安装支座12以支撑换热单元1放置在地面上,换热单元1的箱体11前后两端开放分别形成进风口114和出风口115,风机2通过送风罩3与进风口114连接,从而风机2将新风冷风输入换热单元1内,后端出风口115与出风罩4连接,从而将换热单元1内的经过热交换的热风排出。

[0042] 如图1至图5所示,本发明的烟气余热回收交换器由至少一节换热单元1连接而成,可以通过增加或减少换热单元1的数量以灵活适应不同排烟量的设备,同时也便于运输。本实施例的换热单元1设置为三个,箱体11两侧端外周延长设置法兰板17,相邻两个换热单元1通过相邻两块法兰板17之间焊接实现连接固定,安装非常便捷。箱体11的进风口114、出风口115处均焊接固定有端板13,端板13的外侧面距离箱体11的边缘具有3-5mm的缩进,避免端板13凸出影响换热单元1的安装连接,且安装时不需要将上一换热单元1的换热管14与下一换热单元1的换热管14对接,只需相邻两个箱体11密封连接即可,安装更加简便,同时可避免漏风漏水。

[0043] 如图1、图4、图5所示,箱体11内水平设置若干换热管14,换热管14的截面呈长方形或长跑道型,其长中心轴与箱体11底面垂直,相比较于现有管板式换热器的换热管采用蜂窝式排列,更便于顶部喷出清洁液进行冲洗。端板13上开有与换热管14相对应的通孔,换热管14的管口与端板13的通孔连接从而换热管14与进风口114和出风口115导通,风机2吹出的冷风可从上一换热单元1吹进下一换热单元1。箱体11顶部开有进烟口111和排烟口112,相邻两个换热单元1的上一排烟口112与下一进烟口111之间通过弧形连接管5连接,烟气从上一进烟口111进入上一换热单元1的箱体11内,然后上升从上一排烟口112进入连接管5内并沿管壁输入下一进烟口111,从而烟气进入下一换热单元1箱体11内,循环上述运输轨迹直至烟气从最后一个换热单元1的排烟口112排出,增加连接管5可以定向烟气的传输方向,使得热交换更为充分,提升热交换效果。

[0044] 实际使用时,高温有害烟气由上一级设备排出进入烟气余热回收交换器,烟气在

换热管14外的箱体11中流动,并将热能传递给换热管14,风机2送出的冷风在换热管14内输送,换热管14将热能传导给冷风实现热交换,最终热风从出风罩4处输出,输送给下一级设备。

[0045] 如图1、图2、图4、图5所示,换热单元1的箱体11内腔顶部设置喷淋装置15、底部开有排液口113,排液口113及喷淋装置15外接水箱6。通常箱体11内可灌有少量的水或清洁液,可浸泡洗净箱体11内和换热管12外管壁的顽固污垢,烟气在液面上方流动可搅动水或清洁液,进一步使污垢剥落,喷淋装置15抽取水箱6中干净的水或清洁液并喷出,可将烟气残留在其表面的污垢杂质进行冲洗,箱体11内设置液位计16用于监测液位,当箱体11内液位积攒到箱体高度的1/2~2/3时,打开排液口113将废水排入水箱6中,实现废水回收利用。

[0046] 实际使用时,烟气余热回收换热器为全自动在线清洗,而无需暂停烟气余热回收工作,由于各个换热单元1之间为独立的,可以实现同时热交换和清洗及排液功能,如烟气从前一换热单元1进入下一个后,前一换热单元1可进行喷淋冲洗及排液,其余的换热单元1仍继续进行热交换,前一换热单元1经过15-20分钟的清洗后可立即投入热交换工作,提高工作效率。

[0047] 以上描述是对本发明的解释,不是对本发明的限定,在不违背本发明精神的情况下,本发明可以作任何形式的修改。

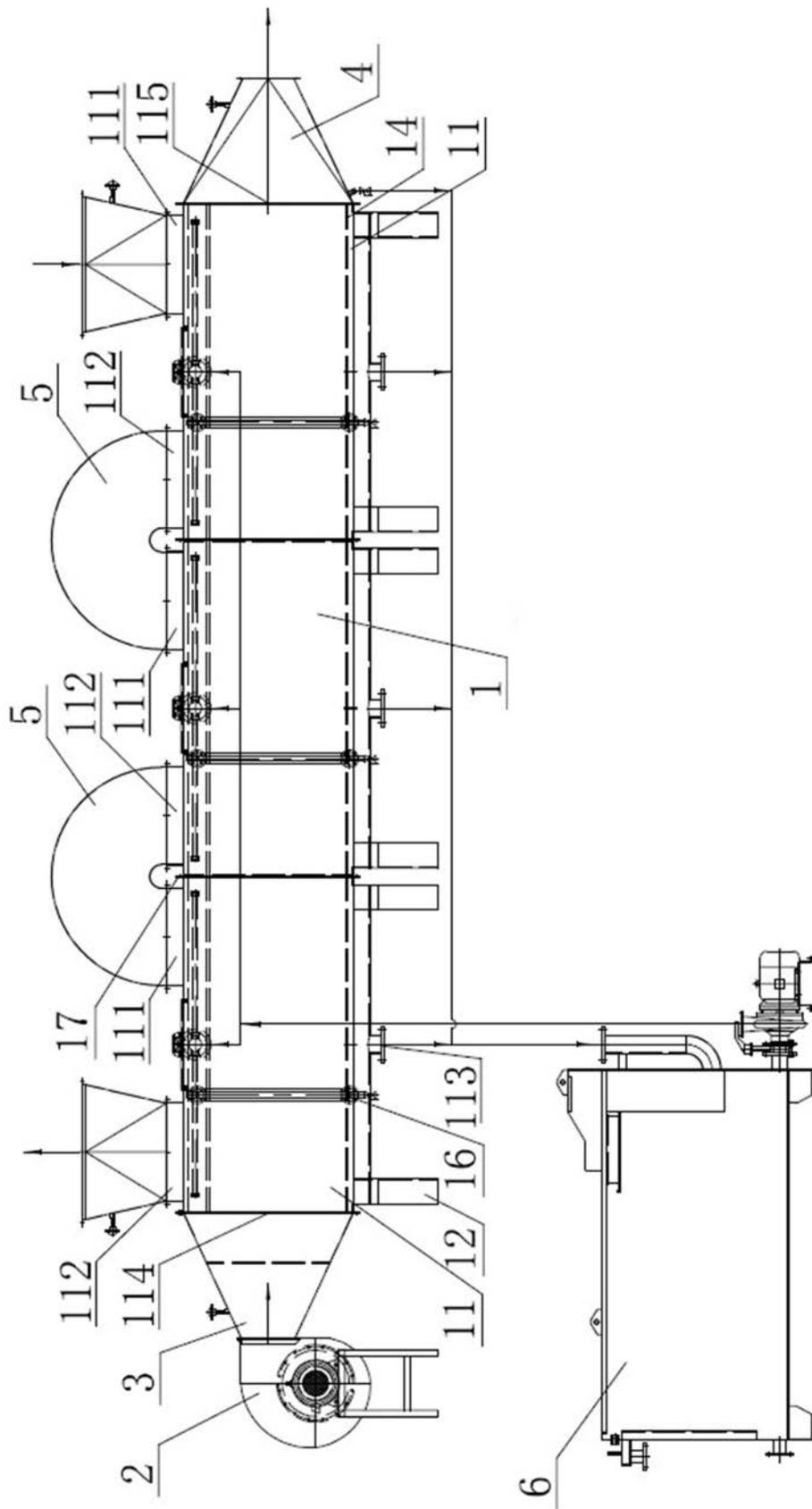


图 1

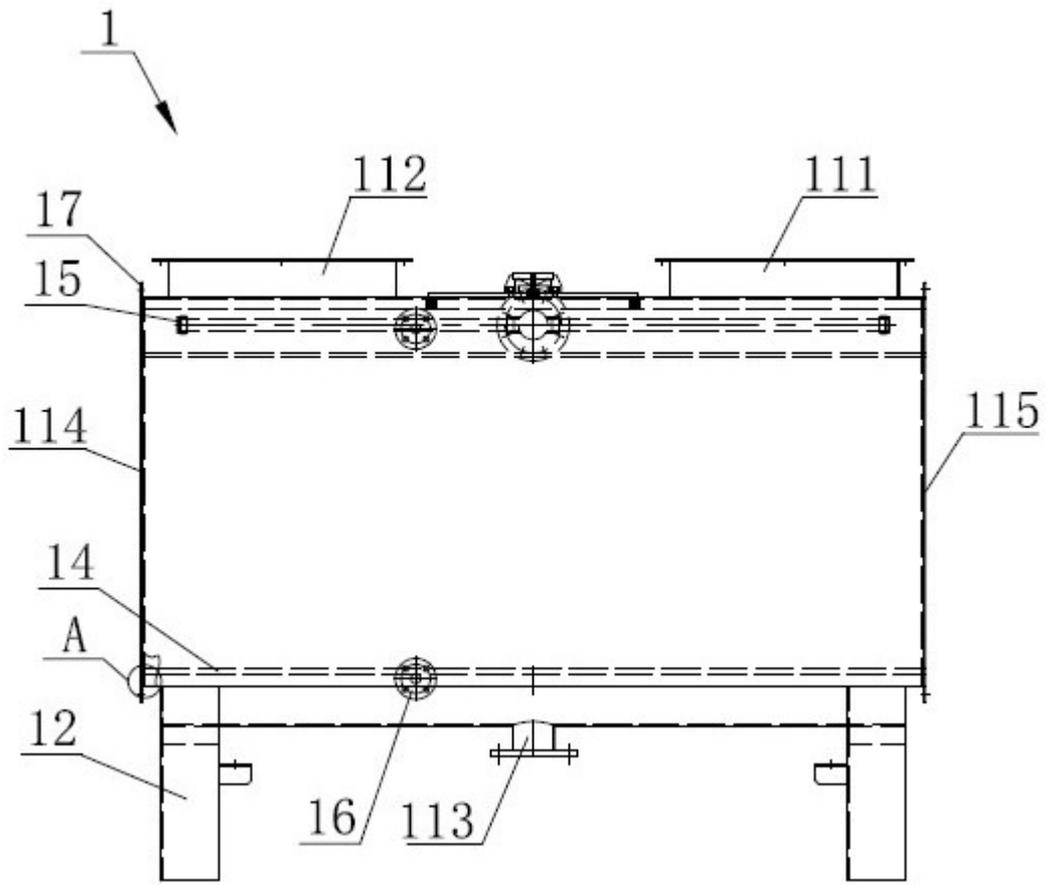


图 2

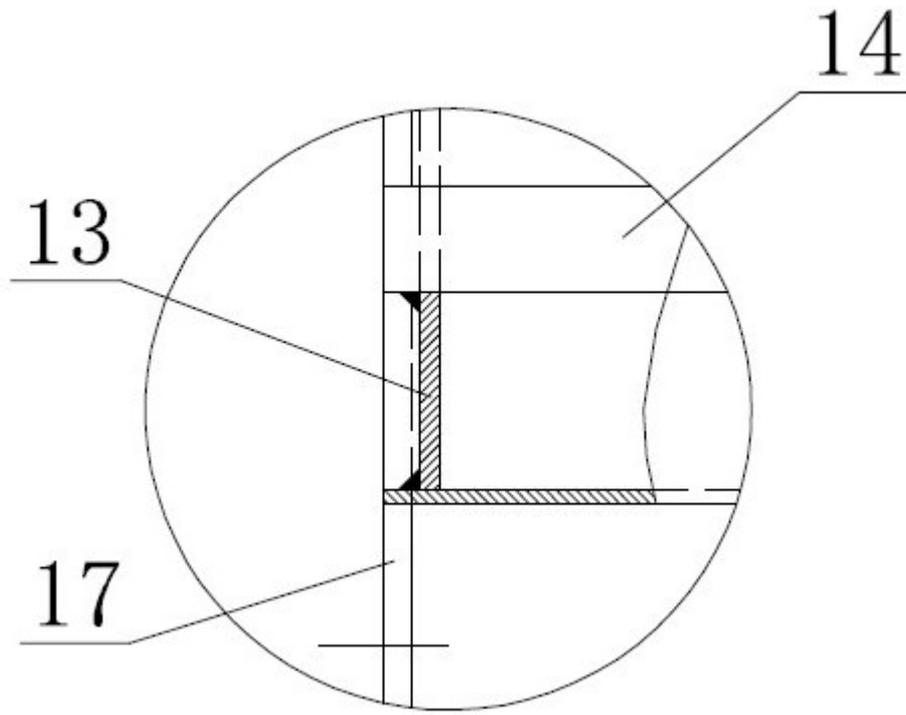


图 3

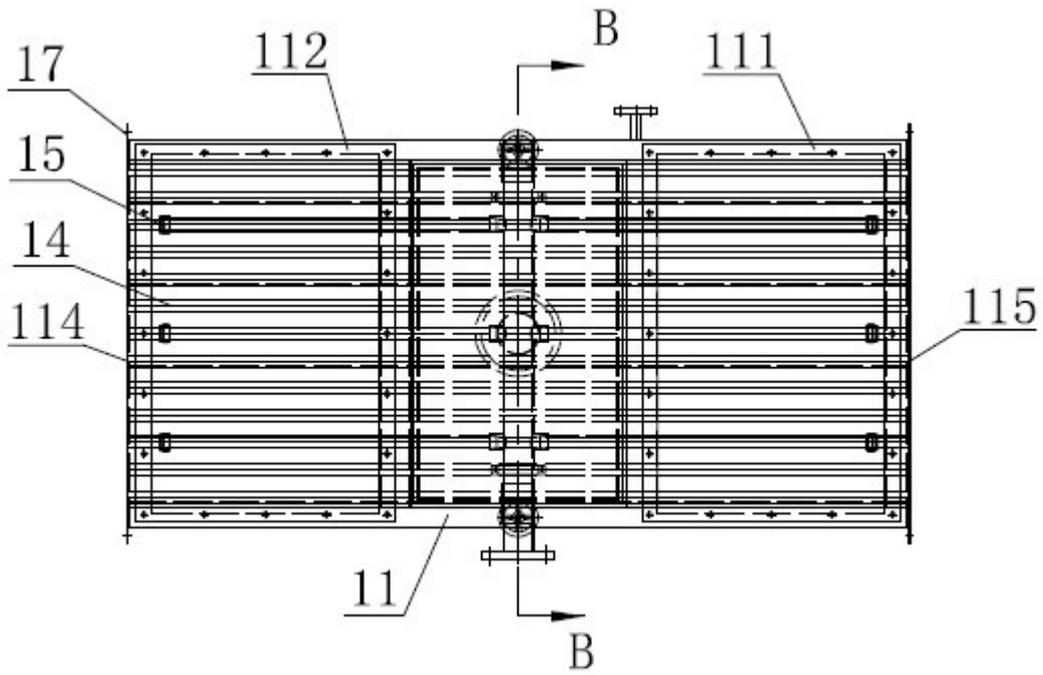


图 4

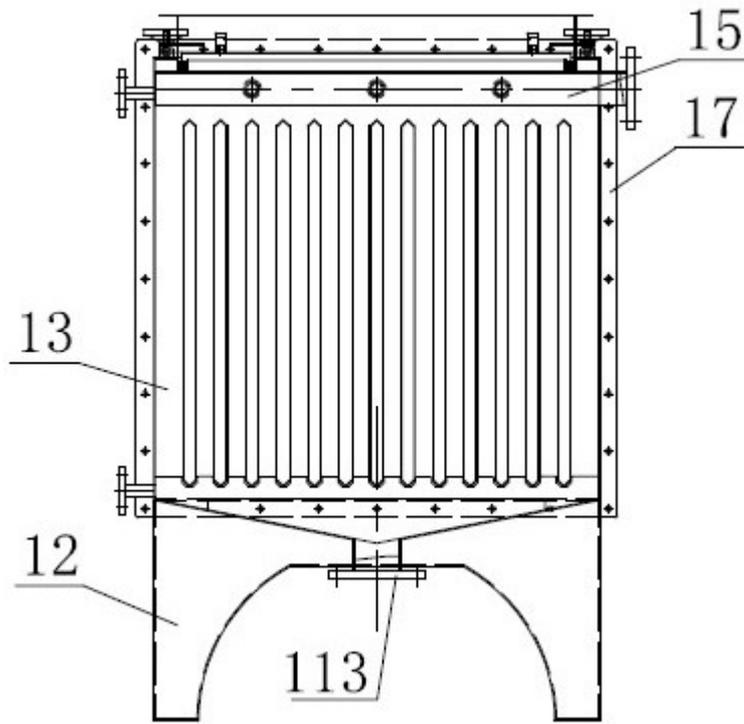


图 5