(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219976367 U
(45)授权公告日 2023.11.07

(21)申请号 202321211696.3

(22)申请日 2023.05.18

(73)专利权人 北京天地融创科技股份有限公司
地址 102600 北京市大兴区采育镇北京采育经济开发区育隆大街5号

(72)发明人 李美军 纪任山 牛芳 张鑫 张静 王学文 程晓磊 程鹏 梁兴 刘增斌 贾东亮 于大千 段璐 魏琰荣 龚艳艳 崔名双 朱承磊 王实朴 孟长芳 张朝 王志星 王志强 裘星 李立新 王永英 陈隆 杨石 刘振宇 李婷 张媛 何红兴 宋春燕 杜洁 柳冠青 马慧艳 刘刚 胡亚文 李爽 黄宇

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 尉立

(51)Int.Cl.
F22B 31/08(2006.01)
F22D 1/18(2006.01)
F23J 15/04(2006.01)
F23J 15/06(2006.01)

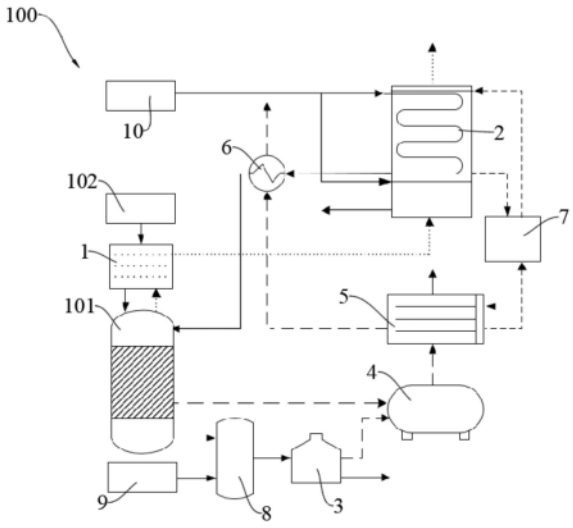
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)实用新型名称

蒸汽锅炉供热装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种蒸汽锅炉供热装置，所述蒸汽锅炉供热装置包括蒸汽锅炉、干燥器和降膜式吸收器，干燥器具有腔室、进料口、进烟口、出料口和出烟口，进料口适于通入燃料，以便燃料流入腔室内，进烟口与蒸汽锅炉连通，出料口与蒸汽锅炉连通，以便经干燥器干燥后的燃料流入蒸汽锅炉，降膜式吸收器包括进气口、进水口和出水口，进气口与干燥器的出烟口连通，以便经干燥器流出的烟气通过进气口流入降膜式吸收器，进水口适于通入锅炉给水，出水口与蒸汽锅炉连通。本实用新型的蒸汽锅炉供热装置具有结构简单、成本低廉等优点。



CN 219976367 U

1.一种蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,包括:蒸汽锅炉;热力网管,所述热力网管的一端与所述蒸汽锅炉连通,以便所述蒸汽锅炉产生的蒸汽流入所述热力网管以使所述热力网管对用户供热;燃料仓,所述燃料仓适于存放燃料;干燥器,所述干燥器具有腔室、进料口、进烟口、出料口和出烟口,所述进料口、所述进烟口、所述出料口和所述出烟口均与所述腔室连通,所述进料口与所述燃料仓连通,以便经所述燃料仓流出的燃料流入所述腔室内,所述进烟口与所述蒸汽锅炉连通,以便所述蒸汽锅炉内的烟气流入所述腔室内以使所述烟气干燥加热所述燃料,所述出料口与所述蒸汽锅炉连通,以便经所述干燥器干燥后的燃料流入所述蒸汽锅炉;降膜式吸收器,所述降膜式吸收器包括进气口、进水口和出水口,所述进气口与所述干燥器的出烟口连通,以便经所述干燥器流出的烟气通过所述进气口流入所述降膜式吸收器,所述进水口适于通入锅炉给水,以便所述锅炉给水和所述烟气在所述降膜式吸收器内换热以使所述锅炉给水温度升高,所述出水口与所述蒸汽锅炉连通,以便经所述降膜式吸收器加热后的锅炉给水流入所述蒸汽锅炉内。

2.根据权利要求1所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,所述降膜式吸收器包括:

壳体,所述进气口形成在所述壳体上且邻近所述壳体的底部设置,以便所述蒸汽锅炉内的烟气流入所述壳体内;

第一管,所述第一管设在所述壳体内,所述进水口形成在所述第一管的一端,所述出水口形成在所述第一管的另一端;

第二管,所述第二管设在所述壳体内且位于所述第一管的上方,所述第二管沿所述壳体的长度方向延伸,所述第二管设有多个开口朝下的第一喷淋口,多个所述第一喷淋口沿所述第二管的延伸方向延伸,所述第二管内适于通入反应液,以便所述反应液通过第一喷淋口喷淋在所述第一管的外周面上,所述反应液吸收所述壳体内烟气的热量和水分以加热所述第一管内的锅炉给水。

3.根据权利要求2所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,所述壳体包括沿上下方向依次设置的第一壳和第二壳,所述第一壳具有第一腔,所述第二壳具有第二腔,所述第一腔和所述第二腔沿上下方向彼此独立,所述第一腔包括沿上下方向依次连通的第一段和第二段,所述第二管和所述第一管设在所述第一段内,所述第二段用于存储经第二管流出的反应液,所述进气口设在所述第二壳上且与所述第二腔连通,所述进气口邻近所述第二腔的底部设置,

所述降膜式吸收器还包括多个单向阀和沿所述壳体的宽度方向延伸的第三管,所述第三管设在第二腔内且邻近第二腔的顶部设置,所述第三管上设有多个第二喷淋口,多个所述第二喷淋口沿所述第三管的延伸方向延伸,所述第三管适于通入锅炉给水,以便所述锅炉给水通过所述第二喷淋口喷淋在所述第二腔内以使所述锅炉给水吸收所述烟气中的杂质,

多个所述单向阀设在所述第一壳的底部且与所述第二壳连通,或多个所述单向阀设在所述第二壳的顶部且与所述第一壳连通,以便所述第二腔内的烟气通过所述单向阀流入所述第二段内。

4.根据权利要求3所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,所述壳体还具有出气口和气液分离装置,所述出气口形成在所述壳体顶部且与第一腔连通,以便所述烟气通过所述出气口排出,所述气液分离装置设在所述出气口内,以便分离经所述出气口流出的烟气中的

液体。

5.根据权利要求1所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,还包括:

闪蒸器,所述闪蒸器与所述蒸汽锅炉连通,以便经所述蒸汽锅炉流出的水闪蒸成蒸汽;

蓄热器,所述蓄热器的一端分别与所述蒸汽锅炉和所述闪蒸器连通,以便所述闪蒸器流出的蒸汽和所述蒸汽锅炉流出的蒸汽流入所述蓄热器以使所述蒸汽锅炉流出的蒸汽通过所述蓄热器加热经所述闪蒸器流出的蒸汽;

发生器,所述发生器与所述蓄热器的另一端连通,以便所述蓄热器流出的蒸汽流入所述发生器内,所述发生器与所述降膜式吸收器的一端连通,以便所述发生器内的蒸汽加热所述降膜式吸收器流出的反应液以使所述反应液浓缩,所述发生器与所述降膜式吸收器的另一端连通,以便经所述发生器浓缩后的反应液流入所述降膜式吸收器内。

6.根据权利要求5所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,还包括换热器,所述换热器具有相互独立且可进行热交换的第一通路和第二通路,所述第一通路的两端分别与所述蒸汽锅炉和所述出水口连通,以便所述降膜式吸收器内的水通过所述第一通路流入所述蒸汽锅炉,所述第二通路与所述发生器连通,以便经所述发生器流出的二次蒸汽通过所述第二通路加热第一通路内的水。

7.根据权利要求5所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,所述发生器与所述进水口连通,以便经所述发生器流出的水流入所述降膜式吸收器。

8.根据权利要求5所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,还包括中转箱,所述中转箱具有相互独立且可进行热交换的第三通路和第四通路,所述第三通路的两端分别与所述降膜式吸收器的一端和所述发生器连通,以便经所述降膜式吸收器流出的反应液通过所述第三通路流入所述发生器,所述第四通路与所述发生器连通,以便经所述发生器流出的反应通过所述第四通路加热所述第三通路内的反应液,所述第四通路与所述降膜式吸收器的另一端连通,以便经所述第四通路流出的反应液流入所述降膜式吸收器。

9.根据权利要求5所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,还包括水处理器,所述水处理器分别与所述蒸汽锅炉和所述闪蒸器连通,以便经所述蒸汽锅炉流出的液体通过所述水处理器流入所述闪蒸器内。

10.根据权利要求9所述的蒸汽锅炉供热装置,其特征在于,所述热力网管的另一端与所述水处理器连通,以便经所述热力网管流出的水流入所述水处理器。

蒸汽锅炉供热装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种蒸汽锅炉领域，具体地，涉及一种蒸汽锅炉供热装置。

背景技术

[0002] 工业蒸汽锅炉是一种加热设备释放热量设备，通过辐射传热被水冷壁吸收，水冷壁的水沸腾汽化，产生大量蒸汽进入汽包进行汽水分离，分离出的饱和蒸汽达到所要求的工作温度和压力，广泛应用在供热行业、化工行业、食品加工、医疗行业、制药业以及罐装行业等行业中。

[0003] 相关技术中，工业蒸汽锅炉热量损失大，蒸汽锅炉热回收效率低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是基于发明人对以下事实和问题的发现和认识做出的：

[0005] 相关技术中，某些燃料含水量高，如生物质和固废等，在燃烧前需经过干燥处理，同时燃料在供能过程中，存在大量的能量损失，造成锅炉本体热效率下降。这些能量损失包括排烟热损失、排污热损失、回水热损失、排汽热损失，其中排烟热损失约占总损失的90％，是锅炉本体经过环保处理后产生的直接排空烟气，内含干燥燃料如生物质后的大量水蒸气；排污热损失是由于锅炉本体为调节水质平衡、或是为避免用户负荷变化而频繁调节负荷时进行的排污措施，排出的热水温度高达100℃；回水热损失是温度较高的一次管网回水未加利用时产生的热损失。为回收利用生物质锅炉本体的热损失并干燥生物质物料，可设置相应的节能环保装置，在工业蒸汽锅炉本体的节能环保装置的基础上增加物料干燥设备，将锅炉本体烟道排出的高温干燥的烟气通入物料干燥设备中，排烟与燃料进行换热，将其进行干燥，干燥后的燃料再进入锅炉本体燃烧产生蒸汽供能。该节能环保装置可以达到回收排烟中的余热和水，加热锅炉给水，干燥燃料，以及蓄能的目的。

[0006] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0007] 为此，本实用新型的实施例提出一种结构简单、成本低廉、热回收效率高的蒸汽锅炉供热装置。

[0008] 根据本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置，包括：蒸汽锅炉；热力网管，所述热力网管的一端与所述蒸汽锅炉连通，以便所述蒸汽锅炉产生的蒸汽流入所述热力网管以使所述热力网管对用户供热；燃料仓，所述燃料仓适于存放燃料；干燥器，所述干燥器具有腔室、进料口、进烟口、出料口和出烟口，所述进料口、所述进烟口、所述出料口和所述出烟口均与所述腔室连通，所述进料口与所述燃料仓连通，以便经所述燃料仓流出的燃料流入所述腔室内，所述进烟口与所述蒸汽锅炉连通，以便所述蒸汽锅炉内的烟气流入所述腔室内以使所述烟气干燥加热所述燃料，所述出料口与所述蒸汽锅炉连通，以便经所述干燥器干燥后的燃料流入所述蒸汽锅炉；降膜式吸收器，所述降膜式吸收器包括进气口、进水口和出水口，所述进气口与所述干燥器的出烟口连通，以便经所述干燥器流出的烟气通过所述进气口流入所述降膜式吸收器，所述进水口适于通入锅炉给水，以便所述锅炉给水和所述烟

气在所述降膜式吸收器内换热以使所述锅炉给水温度升高，所述出水口与所述蒸汽锅炉连通，以便经所述降膜式吸收器加热后的锅炉给水流入所述蒸汽锅炉内。

[0009] 本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置，设置蒸汽锅炉、干燥器和降膜式吸收器，利用了烟气的热量用以烘干燃料以及加热锅炉给水，从而有效回收了蒸汽锅炉中的烟气的热能，提高了锅炉的热效率

[0010] 在一些实施例中，所述降膜式吸收器包括：壳体，所述进气口形成在所述壳体上且邻近所述壳体的底部设置，以便所述蒸汽锅炉内的烟气流入所述壳体内；第一管，所述第一管设在所述壳体内，所述进水口形成在所述第一管的一端，所述出水口形成在所述第一管的另一端；第二管，所述第二管设在所述壳体内且位于所述第一管的上方，所述第二管沿所述壳体的长度方向延伸，所述第二管设有多个开口朝下的第一喷淋口，多个所述第一喷淋口沿所述第二管的延伸方向延伸，所述第二管内适于通入反应液，以便所述反应液通过第一喷淋口喷淋在所述第一管的外周面上，所述反应液吸收所述壳体内烟气的热量和水分以加热所述第一管内的锅炉给水。

[0011] 在一些实施例中，所述壳体包括沿上下方向依次设置的第一壳和第二壳，所述第一壳具有第一腔，所述第二壳具有第二腔，所述第一腔和所述第二腔沿上下方向彼此独立，所述第一腔包括沿上下方向依次连通的第一段和第二段，所述第二管和所述第一管设在所述第一段内，所述第二段用于存储经第二管流出的反应液，所述进气口设在所述第二壳上且与所述第二腔连通，所述进气口邻近所述第二腔的底部设置，所述降膜式吸收器还包括多个单向阀和沿所述壳体的宽度方向延伸的第三管，所述第三管设在第二腔内且邻近第二腔的顶部设置，所述第三管上设有多个第二喷淋口，多个所述第二喷淋口沿所述第三管的延伸方向延伸，所述第三管适于通入锅炉给水，以便所述锅炉给水通过所述第二喷淋口喷淋在所述第二腔内以使所述锅炉给水吸收所述烟气中的杂质，多个所述单向阀设在所述第一壳的底部且与所述第二壳连通，或多个所述单向阀设在所述第二壳的顶部且与所述第一壳连通，以便所述第二腔内的烟气通过所述单向阀流入所述第二段内。

[0012] 在一些实施例中，所述壳体还具有出气口和气液分离装置，所述出气口形成在所述壳体顶部且与第一腔连通，以便所述烟气通过所述出气口排出，所述气液分离装置设在所述出气口内，以便分离经所述出气口流出的烟气中的液体。

[0013] 在一些实施例中，所述蒸汽锅炉供热装置还包括：闪蒸器，所述闪蒸器与所述蒸汽锅炉连通，以便经所述蒸汽锅炉流出的水闪蒸成蒸汽；蓄热器，所述蓄热器的一端分别与所述蒸汽锅炉和所述闪蒸器连通，以便所述闪蒸器流出的蒸汽和所述蒸汽锅炉流出的蒸汽流入所述蓄热器以使所述蒸汽锅炉流出的蒸汽通过所述蓄热器加热经所述闪蒸器流出的蒸汽；发生器，所述发生器与所述蓄热器的另一端连通，以便所述蓄热器流出的蒸汽流入所述发生器内，所述发生器与所述降膜式吸收器的一端连通，以便所述发生器内的蒸汽加热所述降膜式吸收器流出的反应液以使所述反应液浓缩，所述发生器与所述降膜式吸收器的另一端连通，以便经所述发生器浓缩后的反应液流入所述降膜式吸收器内。

[0014] 在一些实施例中，所述蒸汽锅炉供热装置还包括换热器，所述换热器具有相互独立且可进行热交换的第一通路和第二通路，所述第一通路的两端分别与所述蒸汽锅炉和所述出水口连通，以便所述降膜式吸收器内的水通过所述第一通路流入所述蒸汽锅炉，所述第二通路与所述发生器连通，以便经所述发生器流出的二次蒸汽通过所述第二通路加热第

一通路内的水。

[0015] 在一些实施例中，所述发生器与所述进水口连通，以便经所述发生器流出的水流入所述降膜式吸收器。

[0016] 在一些实施例中，所述蒸汽锅炉供热装置还包括中转箱，所述中转箱具有相互独立且可进行热交换的第三通路和第四通路，所述第三通路的两端分别与所述降膜式吸收器的一端和所述发生器连通，以便经所述降膜式吸收器流出的反应液通过所述第三通路流入所述发生器，所述第四通路与所述发生器连通，以便经所述发生器流出的反应通过所述第四通路加热所述第三通路内的反应液，所述第四通路与所述降膜式吸收器的另一端连通，以便经所述第四通路流出的反应液流入所述降膜式吸收器。

[0017] 在一些实施例中，所述蒸汽锅炉供热装置还包括水处理器，所述水处理器分别与所述蒸汽锅炉和所述闪蒸器连通，以便经所述蒸汽锅炉流出的液体通过所述水处理器流入所述闪蒸器内。

[0018] 在一些实施例中，所述热力网管的另一端与所述水处理器连通，以便经所述热力网管流出的水流入所述水处理器。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置的结构示意图。

[0020] 图2是本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置的降膜式吸收器的结构示意图。

[0021] 附图标记：

[0022] 蒸汽锅炉供热装置100；

[0023] 干燥器1；

[0024] 降膜式吸收器2；进气口21；进水口22；出水口23；壳体24；第一壳241；第一段2411；第二段2412；第二壳242；第一管25；第二管26；第三管27；出气口28；第一出液口29；第二出液口20；单向阀201；

[0025] 闪蒸器3；蓄热器4；发生器5；换热器6；中转箱7；水处理器8；供暖回水9；锅炉给水10；蒸汽锅炉101；燃料仓102。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置。

[0028] 如图1-2所示，根据本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置100包括蒸汽锅炉101、干燥器1、降膜式吸收器2、热力网管(图中未示意出)和燃料仓102。

[0029] 热力网管的一端与蒸汽锅炉101连通，以便蒸汽锅炉101产生的蒸汽流入热力网管以使热力网管对用户供热。具体地，热力网管的进口与蒸汽锅炉101的出口连通，以便经蒸汽锅炉101产生的高温蒸汽流入热力网管内，从而高温蒸汽通过热力网管对用户进行供热。

[0030] 燃料仓102适于存放燃料。干燥器1具有腔室、进料口、进烟口、出料口和出烟口，进料口、进烟口、出料口和出烟口均与腔室连通，进料口与燃料仓102连通，以便燃料流入腔室

内，进烟口与蒸汽锅炉101连通，以便蒸汽锅炉101内的烟气流入腔室内以使烟气干燥加热燃料，出料口与蒸汽锅炉101连通，以便经干燥器1干燥后的燃料流入蒸汽锅炉101。具体地，如图1所示，进料口与燃料仓102的出口连通，从而使得燃料仓102内的燃料流入干燥器1，进烟口与蒸汽锅炉101的出气口连通，从而将蒸汽锅炉101内产生的烟气流入干燥器1，使得烟气对燃料直接加热以对燃料进行干燥以降低燃料中的很水量，出料口与蒸汽锅炉101的进口连通，将干燥后的物料流入蒸汽锅炉101内以在蒸汽锅炉101内进行充分燃烧。

[0031] 降膜式吸收器2包括进气口21、进水口22和出水口23，干燥器1的出烟口与降膜式吸收器2的进气口21连通，以便经干燥器1流出的烟气通过进气口21流入降膜式吸收器2，降膜式吸收器2的进水口22适于通入锅炉给水10，以便锅炉给水10和烟气在降膜式吸收器2内换热以使锅炉给水10温度升高，出水口23与蒸汽锅炉101连通，以便经降膜式吸收器2加热后的锅炉给水10流入蒸汽锅炉101内。具体地，如图1所示，干燥器1的进烟口与降膜式吸收器2的进气口21连通，干燥器1内的烟气流入降膜式吸收器2，锅炉给水10可通过降膜式吸收器2的进水口22流入降膜式吸收器2内，使得锅炉给水10可在降膜式吸收器2内通过烟气进行加热，降膜式吸收器2的出水口23与蒸汽锅炉101的进口连通，从而将降膜式吸收器2加热后的锅炉给水10流入蒸汽锅炉101内。

[0032] 本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置100，设置蒸汽锅炉101、干燥器1和降膜式吸收器2，利用了烟气的热量用以烘干燃料以及加热锅炉给水10，从而有效回收了蒸汽锅炉101中的烟气的热能，提高了锅炉的热效率。

[0033] 在一些实施例中，降膜式吸收器2包括壳体24、第一管25和第二管26。

[0034] 降膜式吸收器2的进气口21形成在壳体24上且邻近壳体24的底部设置，以便蒸汽锅炉101内的烟气流入壳体24内。具体地，如图1所示，壳体24的内周轮廓大体为长方体或圆筒，降膜式吸收器2的进气口21邻近壳体24的底部设置，从而可使得蒸汽锅炉101内的烟气通过壳体24的底部流入壳体24内。

[0035] 第一管25设在壳体24内，进水口22形成在第一管25的一端，出水口23形成在第一管25的另一端。具体地，如图1所示，第一管25为降膜管且以S状设在壳体24内，第一管25的两端分别伸出壳体24外，且第一管25的上端的管口为降膜式吸收器2的进水口22，第一管25的下端的管口为降膜式吸收器2的出水口23。

[0036] 第二管26设在壳体24内且位于第一管25的上方，第二管26沿壳体24的长度方向(图2所示的左右方向)延伸，第二管26设有多个开口朝下的第一喷淋口，多个第一喷淋口沿第二管26的延伸方向延伸，第二管26内适于通入反应液，以便反应液通过第一喷淋口喷淋在第一管25的外周面上，反应液吸收壳体24内烟气的热量和水分以加热第一管25内的锅炉给水10。具体地，如图1-2所示，第二管26为喷淋管，第二管26设在壳体24内且沿左右方向延伸，第二管26位于第一管25的上方且与第一管25沿上下方向间隔设置，第二管26的下方设有多个第一喷淋口，第一喷淋口沿左右方向依次间隔布置，第二管26的右端伸出壳体24外且进液口形成在第二管26的右端，发生器5流出的反应液通过第一喷淋口喷淋在第一管25上且在第一管25上形成薄膜以吸附壳体24内的烟气内的热量和水分并传递至第一管25内以加热第一管25内的水。

[0037] 在一些实施例中，壳体24包括沿上下方向依次设置的第一壳241和第二壳242，第一壳241具有第一腔，第二壳242具有第二腔，第一腔和第二腔沿上下方向彼此独立，第一腔

包括沿上下方向依次连通的第一段2411和第二段2412，第二管26和第一管25设在第一段2411内，第二段2412用于存储经第二管26流出的反应液，进气口21设在第二壳242上且与第二腔连通，进气口21邻近第二腔的底部设置，具体地，如图1-2所示，第一壳241设在第二壳242的上方，且第一壳241和第二壳242彼此独立以使得第一腔和第二腔互不连通，第一壳241的第一腔具有沿上下方向连通的第一段2411和第二段2412，第一段2411为安装段，第二管26和第一管25均设在第一段2411内，第二段2412为储液腔以存储经第二管26流出的液体。

[0038] 在一些实施例中，降膜式吸收器2还包括多个单向阀201和沿壳体24的宽度方向延伸的第三管27，第三管27设在第二腔内且邻近第二腔的顶部设置，第三管27上设有多个第二喷淋口，多个第二喷淋口沿第三管27的延伸方向延伸，第三管27适于通入锅炉给水10，以便锅炉给水10通过第二喷淋口喷淋在第二腔内以使锅炉给水10吸收烟气中的杂质。如图1-2所示，第三管27为喷淋管，第三管27设在第二腔内且沿左右方向延伸，第三管27邻近第二腔的顶部设置，第三管27上设有多个第二喷淋口，多个第二喷淋口沿左右方向间隔设置，进气口21与第二腔连通且邻近第二腔的底部设置，使得蒸汽锅炉101内流出的烟气通过进气口21流入第二腔内通过第三管27进行喷淋。

[0039] 在一些实施例中，多个单向阀201设在第一壳241的底部且与第二壳242连通，或多个单向阀201设在第二壳242的顶部且与第一壳241连通，以便第二腔内的烟气通过单向阀201流入第二段2412内。如图1-2所示，单向阀201为气体单向阀201，且单向阀201可以为多个，多个单向阀201间隔设置在第一腔的底部且与第二腔连通，或多个单向阀201设在第二腔的顶部且与第一腔连通，从而可使得第二腔的内烟气通过气体单向阀201流入第一腔内，且第一腔内的反应液无法流入第二腔内。

[0040] 在一些实施例中，第二壳242上设有第二出液口20和第一出液口29，第一出液口29邻近第一壳241的底部设置且与第二段2412连通，第二出液口20邻近第二壳242的底部设置且与第二腔连通。由此，第一壳241内的反应液可通过第一出液口29流出第一壳241，将第二壳242内的水从第二出液口20流出第二壳242。

[0041] 在一些实施例中，第一管25、第二管26、第三管27和单向阀201均为多个，多个第一管25、多个第二管26和多个第三管27均沿前后方向间隔设置，且多个第二管26和多个第二管26在上下方向上间隔一一对应设置，多个单向阀201沿前后方向间隔设置呈多排，每排单向阀201包括沿若干个沿左右方向间隔设置的单向阀201。由此，使得降膜式吸收组件2设置更加合理。

[0042] 下面具体描述本实用新型实施例的用于蒸汽锅炉供热装置100的降膜式吸收器2工作过程。

[0043] 第一级吸收：由于，燃料燃烧后产生的烟气内含水蒸气、二氧化硫及颗粒物等，烟气通过进气口21进入第二腔内，同时液体从第三管27呈雾状或滴状喷淋在第二腔内，液体从上向下喷淋，烟气从下向上流动，从而使得烟气和液体直接逆向接触，完成第一级吸收。该过程主要是液体吸收烟气中的二氧化硫、颗粒物及部分显热，之后烟气内几乎无二氧化硫和颗粒物，主要含大量水蒸气，进入第二级吸收。注意，液体可以是作为锅炉给水10、工艺水或生活用水的的单质水，也可是碱液，视工艺情况而定。

[0044] 第二级吸收：烟气经单向阀201进入第二段2412内，开始第二级吸收，该过程主要

是对烟气中的水蒸气的初级吸收，第二段2412内的液体是通过第二管26喷淋在第一管25多余的反应液，反应液对烟气中的水蒸气深度吸收后形成的稀溶液。该第二段2412还可为降膜式吸收器2内液体的循环提供缓冲空间。

[0045] 由于，第二段2412内的反应液通过吸收烟气中的水蒸气后变成低浓度，因此，第二段2412内的稀浓度的反应液的吸收效果弱于第一管25上的浓浓度的反应液，因此，第二级吸收是对烟气进行的是初级吸收。最后第二段2412内的稀浓度的反应液从第一出液口29流入发生器5内。

[0046] 第三级吸收：反应液从第二管26的第一喷淋口流入第一段2411内且流向第一管25，反应液在第一管25外沿管周向呈膜状流下，汇集在水平管底部后再次下降，撞击下一排管束。期间反应液与烟气逆向直接接触，吸收烟气中的水蒸气，发生第三级深度吸收过程，吸收过程放热，产生的热量经溶液传至第一管25的水平管壁以加热第一管25内流动的锅炉给水10，从而达到利用余热的目的，同时溶液降温更利于吸收过程。其中锅炉给水10从第一管25的进口进入第一管25，经第一管25的多排管束得以加热。

[0047] 在一些实施例中，壳体24还具有出气口28和气液分离装置(图中未示意出)，出气口28形成在壳体24顶部且与第一腔连通，以便烟气通过出气口28排出，气液分离装置设在出气口28内，以便分离经出气口28流出的烟气中的液体。具体地，如图1-2所示，出气口28的数量可以根据实际情况进行设置，例如：出气口28可以为多个，或出气口28可以为1个，且气液分离装置设在出气口28内。由此，可通过气液分离装置分离降膜式吸收器2流出烟气中的水分以保证从降膜式吸收器2流出烟气是洁净的未饱和烟气，大大降低后续烟囱腐蚀的风险，提高了烟囱的使用寿命

[0048] 在一些实施例中，蒸汽锅炉供热装置100还包括闪蒸器3、蓄热器4和发生器5。

[0049] 闪蒸器3与蒸汽锅炉101连通，以便经蒸汽锅炉101流出的水闪蒸成蒸汽。具体地，如图1所示，闪蒸器3为闪蒸器3，蒸汽锅炉101的排水口与闪蒸器3的进口连通，蒸汽锅炉101内产生的污水可排入闪蒸器3内，从而通过闪蒸器3将污水闪蒸成低压蒸汽。

[0050] 蓄热器4的一端分别与蒸汽锅炉101和闪蒸器3连通，以便闪蒸器3流出的蒸汽和蒸汽锅炉101流出的蒸汽流入蓄热器4以使蒸汽锅炉101流出的蒸汽通过蓄热器4加热经闪蒸器3流出的蒸汽。具体地，如图1所示，蓄热器4为蒸汽蓄热器4，蓄热器4的进口分别与蒸汽锅炉101的出口和闪蒸器3的进口连通，使得蒸汽锅炉101调整负荷产生的额外高温蒸汽和闪蒸器3产生的低压蒸汽一起流入蓄热器4内，使得蒸汽在充满蒸汽蓄热器4内混合换热形成高品质热源，且经闪蒸器3中的冷凝水直接排出闪蒸器3外或直接通过处理后作为工艺水的补充。

[0051] 发生器5与蓄热器4的另一端连通，以便蓄热器4流出的蒸汽流入发生器5内，发生器5与降膜式吸收器2的一端连通，以便发生器5内的蒸汽加热降膜式吸收器2流出的反应液以使反应液浓缩，发生器5与降膜式吸收器2的另一端连通，以便经发生器5浓缩后的反应液流入降膜式吸收器2内。具体地，如图1所示，发生器5的进口与蓄热器4的出口连通，从而将蓄热器4内的蒸汽流入发生器5内，发生器5的进口与热降膜式吸收器2的第一出液口29连通，从而使得热降膜式吸收器2流出内的稀浓度反应液流入发生器5内，从而可利用蒸汽的热量对反应液进行加热，使得反应液浓度升高以使反应液浓缩。

[0052] 在一些实施例中，蒸汽锅炉供热装置100还包括换热器6，换热器6具有相互独立且

可进行热交换的第一通路(图中未示意出)和第二通路(图中未示意出),第一通路的两端分别与蒸汽锅炉101和出水口23连通,以便降膜式吸收器2内的水通过第一通路流入蒸汽锅炉101,第二通路与发生器5连通,以便经发生器5流出的二次蒸汽通过第二通路加热第一通路内的水。具体地,如图1所示,换热器6为换热器6,第一通路的进口与第一管25的出水口23连通,第一通路的出口与蒸汽锅炉101进口连通,使得经第一管25加热后的水通过第一通路流入蒸汽锅炉101内,第二通路的进口与发生器5的出口连通,由于发生器2内稀浓度反应液与发生器2内蒸汽锅炉101流出的热水进行热交换,使得稀浓度反应液加热浓缩,稀浓度反应液浓缩后将会产生二次蒸汽,使得发生器2内的蒸汽流入第二通路内,以便第二通路内的蒸汽与第一通路内的水进行换热,使得第二通路内的二次蒸汽温度降低形成冷凝水,第一通路内的水温度升高,第二通路流出的冷凝水可直接排放或作为工艺水的补充。

[0053] 在一些实施例中,发生器5与进水口22连通,以便经发生器5流出的水流入降膜式吸收器2。具体地,如图1所示,由于,蓄热器4产生的蒸汽和降膜式吸收器2内的稀浓度的反应液在发生器5内进行换热,使得发生器5内的蒸汽温度降低且同时产生冷凝水,稀浓度的反应液温度升高并变成浓浓度的反应液,由此,发生器5的出口与第一管25的进水口22连通,可将发生器5内的冷凝水流入第一管25内,以对第一管25提供水资源。

[0054] 在一些实施例中,蒸汽锅炉供热装置100还包括中转箱7,中转箱7具有相互独立且可进行热交换的第三通路(图中未示意出)和第四通路(图中未示意出),第三通路的两端分别与降膜式吸收器2的一端和发生器5连通,以便经降膜式吸收器2流出的反应液通过第三通路流入发生器5,第四通路与发生器5连通,以便经发生器5流出的反应通过第四通路加热第三通路内的反应液,第四通路与降膜式吸收器2的另一端连通,以便经第四通路流出的反应液流入降膜式吸收器2。具体地,如图1所示,第三通路的进口与第一出液口29连通,第三通路的出口与发生器5的进口连通,从而使得降膜式吸收器2内的稀浓度的反应液通过第三通路流入发生器5内,第四通路的进口与发生器5的出口连通,从而将发生器5内加热浓缩后的反应液流入第四通路,且第三通路内的反应液和第四通路内的反应液进行热交换,从而使得第三通路内的反应液的温度升高,第四通路内的温度降低,第四通路的出口与降膜式吸收器2的第一喷淋管连通,从而使得换热降温后的反应液通过第四通路流入降膜式吸收器2的第一喷淋管内。由此,可对流入发生器5中的反应液进行初步加热,使第三通路内的稀溶液在进入发生器5前预热并进入发生器5内,同时使浓溶液预冷并进入降膜式吸收器2,低温的浓溶液有利于增大吸收速率,从而提高了降膜式吸收器2的吸热效率。

[0055] 在一些实施例中,蒸汽锅炉供热装置100还包括水处理器8,水处理器8分别与蒸汽锅炉101和闪蒸器3连通,以便经蒸汽锅炉101流出的液体通过水处理器8流入闪蒸器3内。具体地,如图1所示,水处理器8为水处理器8,水处理器8的进口与蒸汽锅炉101的出口连通,水处理器8的出口与闪蒸器3的进口连通,由此,可将蒸汽锅炉101内产生的废水通过水处理器8除去废水后的杂质后流入闪蒸器3,防止蒸汽锅炉101内废水内的杂质堵塞后续管道。

[0056] 在一些实施例中,热力网管的另一端与水处理器8连通,以便经热力网管流出的水流入水处理器8。具体地,蒸汽通过热力网管对用户供暖后变成供暖回水9,热力网管的出口与水处理器8的进口连通,从而将供暖回水9作为水源和蒸汽锅炉101产生的废水同时通过水处理器8流向闪蒸组件内,也充分利用了供暖回水9作和蒸汽锅炉101产生的废水的热能,减小供暖回水9的热损失。

[0057] 下面具体描述本实用新型实施例的蒸汽锅炉供热装置100的工作过程。

[0058] 蒸汽锅炉101经过定排和连排产生的高温热水从锅炉流出后，进入水处理器8，另外，高温回水进入水处理器8，二者在水处理器8流出后，排入闪蒸器3内，其中一部分在闪蒸器3中变为蒸汽从闪蒸器3流出，后流入蓄热器4，另一部分在闪蒸器3中变为冷凝水后从闪蒸器3流出。此外从锅炉汽包中抽取部分高温蒸汽进入蒸汽蓄热器4内。从蒸汽锅炉101流入的蒸汽和蓄热器4流入的蒸汽在充满蒸汽蓄热器4后，从蒸汽蓄热器4流入发生器5内。

[0059] 蒸汽锅炉101燃烧后产生的高温干燥的烟气从蒸汽锅炉101排出后进入干燥器1内，与从干燥器1的进料口进入的原燃料直接接触换热，该方式传热效率高，且由于烟气中氧含量低，不会使燃料点燃，燃料中的水分变成水蒸气进入烟气，湿烟气从出烟口流出后，进入反应器内，而原燃料经过干燥后成为湿度适宜的燃料，从出料口流出进入蒸汽锅炉101的供料器，进行燃烧。

[0060] 降膜式吸收器2中，反应液从反应器进口进入布液器，反应器内存在三级吸收，使其更加高效紧凑，且极大缓解烟气内含酸性气体和颗粒物造成的水平第一管25腐蚀和磨损的现象，处理后的烟气为低温、洁净、干燥的未饱和烟气从降膜式吸收器2的出烟口流出排空，避免后端烟囱发生腐蚀。

[0061] 为循环利用工质，需在发生器5对降膜式吸收器2的第一出液口29流出的稀浓度的反应液进行加热再生，在进发生器5前对稀溶液进行预热可有效减少发生器5中高温蒸汽的用量，因此设置中转箱7，低温的稀溶液经降膜式吸收器2的第一出液口29进入中转箱7，发生器5再生出的高温的浓浓度反应液进入中转箱7，二者发生传热，使稀浓度反应液在进入发生器5前预热并进入发生器5，同时使浓溶液预冷并从中转箱7进入吸收反应器，低温的浓溶液有利于增大吸收速率。同时中转箱7可以作为一个溶液流动的缓冲空间。

[0062] 在发生器5中，稀浓度反应液与发生器5中的高温蒸汽进行换热，稀反应液吸热后水分被蒸发，变为浓反应液，浓反应液从发生器5流出后，经中转箱7再次进入降膜式吸收器2进行循环。高温蒸汽换热后温度降低，变为冷凝水从发生器5流出，可进入供热管道用于供热、作为回收的水资源、也可流入降膜式吸收器2的第三管27内。加热稀浓度反应液产生的二次蒸汽从发生器5排出后进入换热器6，与在降膜式吸收器2的第一管25中完成一级加热的锅炉给水10进行换热，锅炉给水10被二次蒸汽进行二级加热后从换热器6流出，二次蒸汽冷却后从换热器6流出，作为回收的水资源。

[0063] 蒸汽锅炉101的烟气经过第一级加热湿燃料后，烟气中的水和余热被降膜吸收发生器5内的三级吸收回收利用，用以加热锅炉给水10或其他工艺水，同时回收水资源是蒸馏水品质，不但达到烘干燃料的作用，还可节能减排，达到能量梯级利用的目的。

[0064] 在本技术方案中，通过多种节能装置回收利用了锅炉烟气、定排和连排，以及热网回水中的余热，用以烘干锅炉燃料、加热锅炉给水10等，同时回收的水资源是蒸馏水品质，可用于锅炉给水10、脱硫装置用水、降膜式吸收器2中的工艺液体等。其中，核心部件——降膜式吸收器2采用三级吸收，可有效减缓烟气中的酸性气体和颗粒物等对水平第一管25的腐蚀问题，且多级不同功能的吸收使吸收更加高效，布置紧凑，经处理后的烟气为洁净、干燥的未饱和烟气，避免后端烟囱的腐蚀问题。吸收溶液通过回收的蒸汽等进行再生和循环利用。余热可用于加热锅炉给水10或其他工艺水等，且工艺水的加热经过了两级，一是吸收反应器中的第一管25初级加热，二是发生器5产生的二次蒸汽对其进行深度加热，可使工艺

水加热为指定温度和品质。该节能装置高效、紧凑，可充分回收利用工业蒸汽锅炉101的多种品质的余热资源。

[0065] 值得说明的是，本实用新型实施例的工业热水锅炉的蒸汽锅炉供热装置100关于烟气、蒸汽、水的流动和控制均为现有技术，本实用新型不做限制，例如：可利用泵为烟气、蒸汽、水提供动力，利用电磁阀控制蒸汽锅炉供热装置100内的管路的通断。

[0066] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0067] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0068] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0069] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0070] 在本实用新型中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0071] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本实用新型的限制，本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

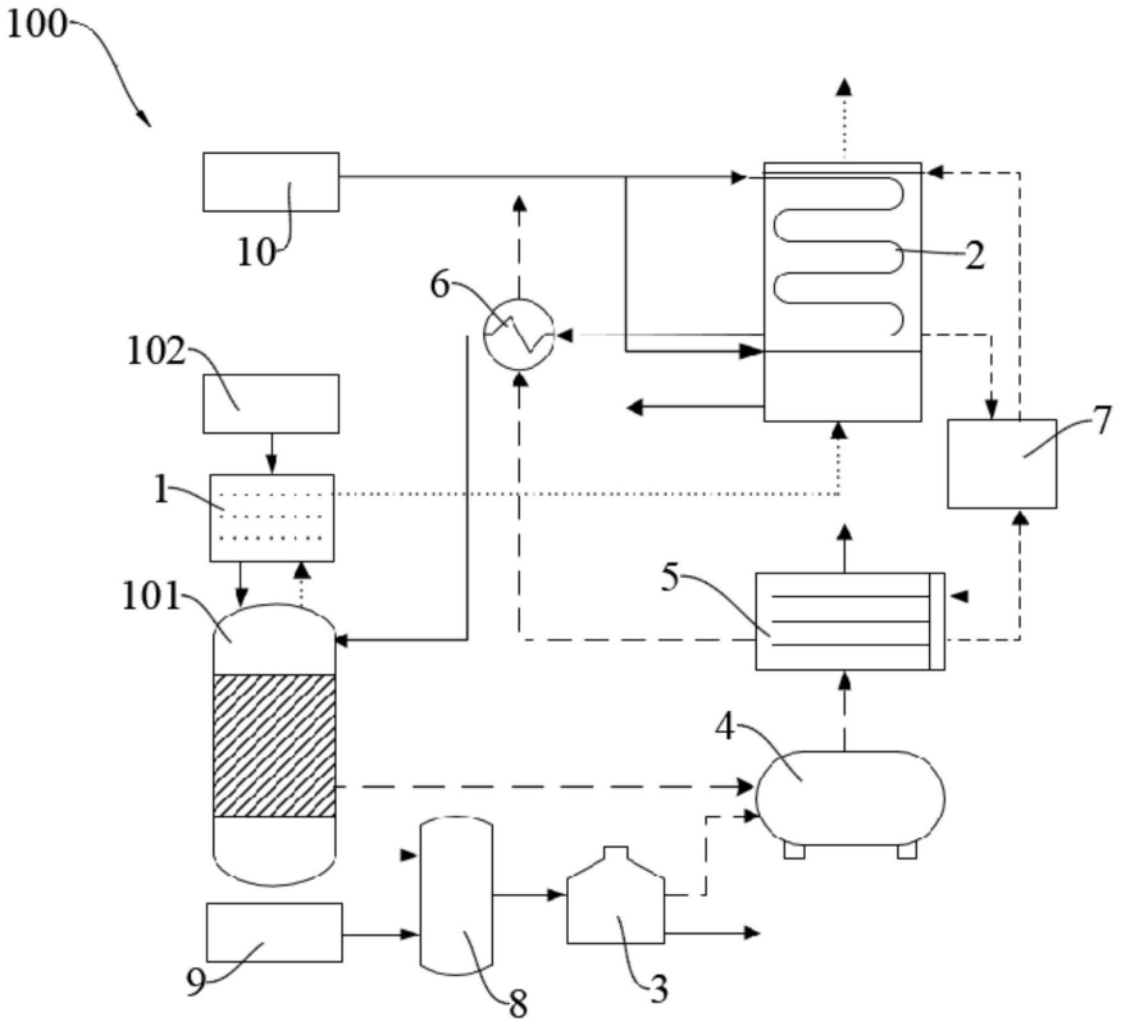


图1

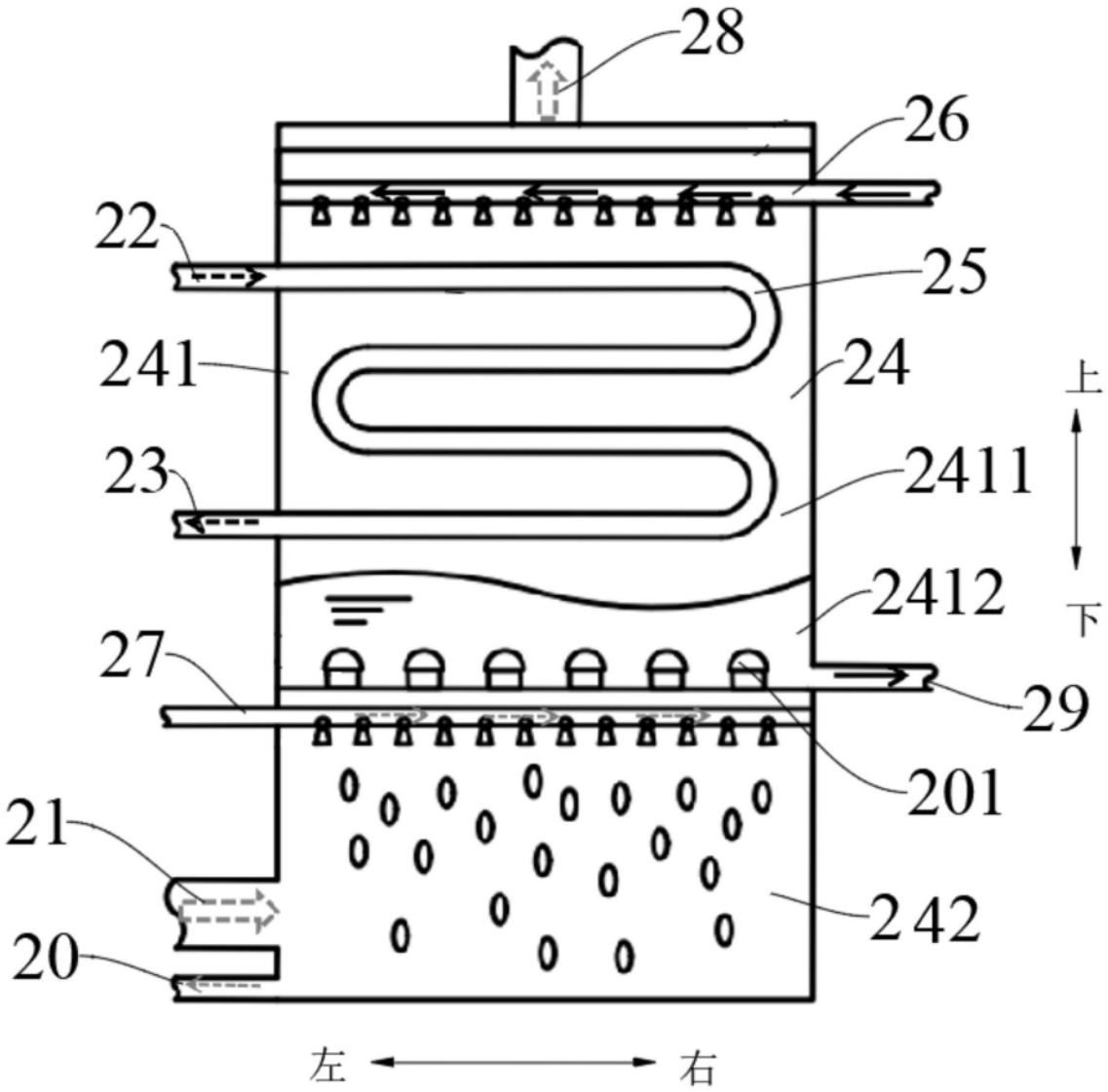


图2