



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111406187 B

(45) 授权公告日 2021.12.28

(21) 申请号 201880076553.1

(22) 申请日 2018.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111406187 A

(43) 申请公布日 2020.07.10

(30) 优先权数据  
10-2017-0183572 2017.12.29 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.05.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2018/015661 2018.12.11

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/132323 KO 2019.07.04

(73) 专利权人 庆东纳碧安株式会社  
地址 韩国京畿道平泽市

(72) 发明人 赵焯圭 赵成喆 郑仁喆

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
代理人 刘灿强 姜长星

(51) Int.Cl.  
F24H 8/00 (2006.01)  
F24H 9/00 (2006.01)  
F24H 1/36 (2006.01)

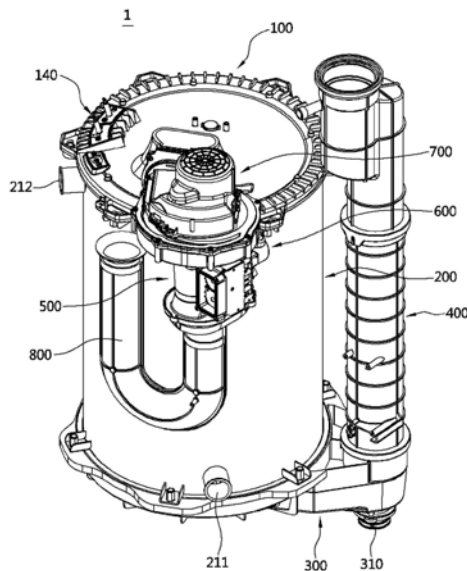
(56) 对比文件  
CN 105051464 A, 2015.11.11  
WO 2017171276 A1, 2017.10.05  
JP H0588544 U, 1993.12.03  
CN 1755316 A, 2006.04.05  
审查员 程应欣

权利要求书2页 说明书20页 附图36页

(54) 发明名称  
烟管式锅炉

### (57) 摘要

本发明涉及一种烟管式锅炉,包括:混合腔室;热交换器,其中,所述混合腔室配备有:混合空间,燃烧用气体和空气在所述混合空间混合;扁平形状的混合腔室主体;以及平板形燃烧器,在燃烧室的上侧水平方向布置,所述热交换器配备有:外筒,构成流入和排出热介质,收容热介质的水槽的外壁;多个管,使在所述燃烧室产生的燃烧气体沿内部流动,并且与在外部流动的热介质进行热交换,由扁平形状构成;湍流器,结合在所述管的内侧而引导所述燃烧气体的流动发生湍流;多段隔膜,配备在所述外筒和所述管之间,引导热介质的流动方向在半径方向内侧和外侧之间交替转换。



1. 一种烟管式锅炉,包括:

混合腔室,配备有混合空间、扁平形状的混合腔室主体以及平板形燃烧器,燃烧用气体和空气在所述混合空间混合,所述平板形燃烧器在燃烧室的上侧沿水平方向布置且跨过所述混合空间的整个区域而布置;

热交换器,配备有外筒、多个管、湍流器以及多段隔膜,所述外筒构成使热介质流入和排出且收容热介质的水槽的外壁,所述多个管构成为扁平形状,使在所述燃烧室产生的燃烧气体沿内部流动,并且与在外部流动的热介质进行热交换,所述湍流器结合在所述管的内侧而对所述燃烧气体的流动引导湍流的发生,所述多段隔膜配备在所述外筒和所述管之间,引导热介质的流动方向在半径方向内侧和外侧之间交替转换;

上管板,具有硬板结构,结合到所述外筒的内侧并形成所述燃烧室,以在与所述外筒之间形成热介质流路;以及

下管板,具有硬板结构,在支撑所述管的下端部的同时,构成所述水槽的底板面,

所述混合腔室主体的底面和所述平板形燃烧器的上面之间的相隔空间形成为扁平的圆盘形,

被插入所述上管板的所述平板形燃烧器的底面与所述上管板的底板面之间的高度设定为,使得在所述平板形燃烧器产生的火焰的末端与所述上管板的底板面相隔预定距离。

2. 如权利要求1所述的烟管式锅炉,其特征在于,

在所述上管板的上部形成有用于支撑储存在所述水槽的热介质的水压的弧形部。

3. 如权利要求1所述的烟管式锅炉,其特征在于,

所述下管板包括:水平部,在支撑所述管的下端部的同时构成所述水槽的底板面;垂直部,结合于所述外筒的下端部的外侧面;弧形部,连接所述水平部的外侧端与所述垂直部的下端部,并且构成为向外侧凸出地弯曲的形状,从而分散所述热介质的水压。

4. 如权利要求3所述的烟管式锅炉,其特征在于,包括:

冷凝水接收器,配备在所述下管板的下侧而收集从所述下管板产生的冷凝水;以及防漏水部件,夹设于所述下管板的边缘部与所述冷凝水接收器的边缘部之间,以用于起到防止冷凝水泄漏。

5. 如权利要求4所述的烟管式锅炉,其特征在于,

所述防漏水部件配备为包围所述下管板的弧形部及垂直部的下部的形态,凝聚在所述下管板的水平部的冷凝水被所述防漏水部件阻挡,从而沿侧方向的移动被阻断,并向下侧掉落。

6. 如权利要求1所述的烟管式锅炉,其特征在于,

所述湍流器构成为包括:

上部湍流器,在靠近所述燃烧室的所述管的上部内侧以与所述管面接触的方式结合,从而提高热传导率,并且引导所述燃烧气体的流动发生湍流;以及

下部湍流器,在所述上部湍流器的下侧结合于所述管的内侧,进而引导所述燃烧气体的流动发生湍流。

7. 如权利要求6所述的烟管式锅炉,其特征在于,

所述上部湍流器构成为包括:

第一部分,构成为与所述管的一侧部对应的形状,并包括与所述管的一侧部的内侧面

面接触的第一管接触面；第二部分，构成为与所述管的另一侧部对应的形状，并包括与所述管的另一侧部的内侧面面接触的第二管接触面。

8. 如权利要求7所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述上部湍流器构成为包括：

第一压力支撑部，在所述第一管接触面被切开的第一切开部中的一部分弯折并朝向所述第二管接触面凸出；第二压力支撑部，在所述第二管接触面被切开的第二切开部中的一部分弯折并朝向所述第一管接触面凸出而形成，

其中，所述第一压力支撑部的凸出的端部与所述第二管接触面接触，所述第二压力支撑部的凸出的端部贯通所述第一切开部而接触到所述管的内侧面。

9. 如权利要求1所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述湍流器包括：平面部，将所述管的内部空间分割为两侧，并且沿所述管的长度方向布置；多个第一引导片及第二引导片，在所述平面部的两侧面沿长度方向隔开且交替倾斜地凸出形成。

10. 如权利要求9所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述第一引导片在所述平面部的一侧面朝向一侧倾斜地布置，

所述第二引导片在所述平面部的另一侧面朝向另一侧倾斜地布置，

流入所述第一引导片及第二引导片的热介质分别依次转移至与所述平面部的相反侧面靠近地布置的第二引导片及第一引导片而在所述平面部的两侧空间交替地流动。

11. 如权利要求1所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述湍流器利用配备在燃烧气体的流入侧的上部湍流器和配备在燃烧气体的排出侧的下部湍流器构成，

相比形成在上部湍流器的多个第一引导片和第二引导片沿上下隔开的间距，形成在所述下部湍流器的多个第一引导片和第二引导片沿上下隔开的间距以更加紧凑的间距布置。

12. 如权利要求1所述的烟管式锅炉，其特征在于，

在所述湍流器形成有沿上下隔开而布置的支撑部，所述支撑部分别以相接于所述管的两侧面的方式沿上下隔开而向前方及后方凸出。

13. 如权利要求1所述的烟管式锅炉，其特征在于，还包括：

压力支撑部，形成在所述管的内侧，用于支撑施加到所述管的对向的两侧面的外部压力。

14. 如权利要求1所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述多个管沿竖直方向设置，使得在所述燃烧室产生的燃烧气体向下方向流动，并沿圆周方向隔开且布置为辐射状。

15. 如权利要求14所述的烟管式锅炉，其特征在于，

所述多段的隔膜构成为包括板状的上部隔膜、中间部隔膜及下部隔膜，

所述上部隔膜和下部隔膜在中央部形成有用于热介质的流动的开口部，在所述中间部隔膜，管插入口与所述管的外侧面留置间隔而形成，从而热介质通过所述管插入口流动。

## 烟管式锅炉

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烟管式锅炉,更加详细地,涉及相比现有锅炉降低了高度并提高了热交换效率的同时,在高水压的环境下也可以防止变形和破损的烟管式锅炉。

### 背景技术

[0002] 通常,锅炉配备有用于使燃料燃烧所产生的燃烧气体与热介质之间进行热交换的热交换器,从而利用加热后的热介质执行供暖或供应热水。这样的锅炉可以包括:热交换部,内部配备有热交换器;燃烧器,组装于热交换部的上部;燃烧室,位于燃烧器与热交换器之间,内部供应有燃烧用气体及空气以进行燃烧。

[0003] 图1是示意性地示出现有的烟管式锅炉的构成的图。

[0004] 现有的烟管式锅炉包括:送风机10,供应燃烧用气体及空气;圆筒形燃烧器20,使燃烧用气体与空气的混合气体燃烧;燃烧室30,借助所述燃烧器20进行混合气体的燃烧;热交换器40,使在燃烧室30产生的燃烧气体与热介质之间进行热交换;隔热材料50,用于防止在燃烧室30产生的热量传递至圆筒形燃烧器20周围的上侧;以及点火棒60,贯通所述隔热材料50而设置,用于点燃所述混合气体。

[0005] 所述热交换器40可以包括:外筒41;多个管42,配备于外筒41内部,并且在燃烧室30产生的燃烧气体通过多个管42内部;水槽43,在所述管42的外侧收容热介质。

[0006] 根据同上所述的现有的烟管式锅炉的构成,配备有沿上下方向较长的形态的圆筒形燃烧器20,从而锅炉整体的高度大大增加,因此无法紧凑地制造锅炉,随之带来设置空间受限的问题。

[0007] 并且,在现有的烟管式锅炉中,在贯通配备于送风机10与圆筒形燃烧器20之间的燃烧室盖12而设置点火棒60的情况下,为了防止热传导到点火棒,使用了隔热材料50。

[0008] 然而,所述隔热材料50在燃烧期间内由于受热而发生破裂或者破碎为小颗粒形态,从而引起堵塞热交换器40的作为燃烧气体通路的管42等问题,并且在为了进行维修而将燃烧室盖12与包括圆筒形燃烧器20的混合腔室11分解的情况下,具有不可避免地造成隔热材料50损伤的问题。

[0009] 另外,在将点火棒60设置于热交换器40侧的情况下,由于追加不必要的工序及部件,导致制造工序增加,并且随之带来热介质漏泄的风险。

[0010] 韩国授权专利第10-0575187号、韩国授权专利第10-0581580号中公开了与同上所述地在燃烧室盖组装点火棒的结构相关的现有技术。

[0011] 并且,在应用燃烧性能优于圆筒形燃烧器20的平板形燃烧器的情况下,在结合有平板形燃烧器的混合腔室及混合腔室一侧结合有热交换器,从而在混合腔室与热交换器之间形成有燃烧室。此时,在点火棒组装体贯通混合腔室的一侧部而结合于混合腔室的情况下,可能发生未燃烧状态的混合气体通过混合腔室与点火棒组装体之间的缝隙泄漏到外部的问题。在如上所述的未燃烧状态的混合气体(未燃气体)泄漏到外部的情况下,对人体构成致命的危险。

[0012] 在设置用于防止如上所述的混合气体泄漏的密封单元的情况下,由于燃烧室的高温热量传递至密封单元,因此密封单元可能由于劣化而易于破损,从而存在在防止因劣化而破损的情况下设置密封单元不容易的问题。

[0013] 另外,在欧洲公开专利公报EP 2508834号、欧洲公开专利公报EP2437022号中公开的烟管式热交换器构成为如下的结构:配备有在内部流动有通过燃烧器的燃烧而产生的燃烧气体的多个管,并使热介质在管的外侧流动而在燃烧器体和热介质之间实现热交换。

[0014] 应用现有热交换器中使用的扁平形态和凸起(embo)的软管虽然可以应用于低压用锅炉,但由于发生软管的变形和破损的可能性高,因此具有无法应用在热水器以及商业用产品、大容量锅炉等使用环境的压力高的设备的缺点。为了解决该问题,需要增加应用材料的厚度,从而导致材料费大大增加。

[0015] 并且,由于作为每单位质量的体积大的高温燃烧气体所流动的通路的软管上部和热交换后变为低温的燃烧气体流过的软管下部的结构相同,因此在为了提高热交换效率而增加凸起的应用数量的情形下,在软管上部会产生较大的流动阻力,如果为了解决该问题而减少凸起的应用数量,则具有发生冷凝效果的潜热部的热交换效率大大降低的缺点。

[0016] 由于凸起的形状和尺寸,在潜热部增加凸起数量的方案中,凸起的数量不能增加到预定数量以上,即使应用也会由于制造工艺变得复杂而导致制作费用增加。

[0017] 并且,虽然应用于现有热交换器的应用扁平的形态的软管可以应用于低压用锅炉(使用压力:6kg/cm<sup>2</sup>以下),但由于发生软管的变形和破损的可能性高,因此具有无法应用在热水器、商业用产品、大容量锅炉等使用环境的压力高的设备的缺点。为了解决该问题,需要增加应用材料的厚度,据此存在热交换能力降低、随着加工难度的上升而制造性降低、成本增加的问题。

[0018] 此外,烟管式热交换器中配备有:外筒,用于在管的外侧配备收容热介质的水槽。在所述管的上端部结合有构成水槽的上表面并支撑外筒的上端部的上管板,在所述管的下端部结合有构成水槽的底板面并支撑外筒的下端部的下管板。

[0019] 对于如上所述地构成的烟管式热交换器而言,收容于水槽的热介质对下管板作用较高的水压,因此,为了保持所述下管板的耐久性,需要能够承受高水压的耐水压性能。

[0020] 然而,配备于现有的烟管式热交换器的下管板不具备能够分散水压的构成,因此具有耐久性较差的问题。

[0021] 并且,现有的烟管式锅炉构成为如下结构:冷凝水接收器配备在所述下管板的下侧,在下管板的边缘部与冷凝水接收器的边缘部之间配备有用于防止冷凝水泄漏的密封部件。所述密封部件构成为支撑下管板的侧面部的下端部。

[0022] 然而,根据密封部件结合于下管板与冷凝水接收器之间的结构,在烟管式热交换器产生的冷凝水积聚于下管板的侧面部的下端部与密封部件之间,随之带来下管板腐蚀的问题,在密封部件构成为一般的公知形态的情况下,存在无法可靠地阻断冷凝水泄漏现象的限制。韩国公开专利第10-2005-0036152号等公开了与现有的冷凝水接收器的密封结构相关的现有技术。

[0023] 此外,在诸如燃气锅炉或者燃气热水器等气体燃烧装置中,设定有燃烧器的调节比(TDR:Turn-Down Ratio)。调节比(TDR)指在可变地调节气体的量的气体燃烧装置中的“最大气体消耗量与最小气体消耗量的比”。例如,在最大气体消耗量为30,000kcal/h,最小

气体消耗量为6,000kcal/h的情形下,调节比(TDR)为5:1。调节比(TDR)根据能够将最小气体消耗量调节到多低而被限定。

[0024] 在气体燃烧装置中,调节比(TDR)越高,供暖和使用热水时的方便性越高。即,在燃烧初期为了短时间内达到作为目标的供暖温度而以最大限度的火力进行燃烧,但如果接近作为目标的供暖温度,则逐渐减少供应到燃烧器的气体量而进行燃烧。此时,在最小燃气消耗量高而调节比(TDR)低的情形下,难以为了降低燃烧器的输出而减小气体量并进行控制。

[0025] 尤其是,如果燃烧器在供暖和热水的负荷低的区域工作,则由于燃烧装置的开/关(On/Off)变得频繁,导致燃烧状态不稳定,控制温度时的偏差变大,降低设备的耐久性。因此,始终处于提出提高到燃烧装置的燃烧器的调节比(TDR)的方法。

[0026] 作为与此相关的现有技术,韩国授权专利第10-0805630号公开了一种构成为包括如下部件的气体锅炉的燃烧装置:送风机,用于提供燃烧所需的空气;比例控制阀,调节气体的供应流量;喷嘴部,与所述比例控制阀连接而通过辅助阀的开闭实现气体的供应,并且并列连接有多个喷嘴;混合腔室,混合从所述送风机供应的空气和通过所述喷嘴部的气体并供应到燃烧器表面;控制部,基于所述比例控制阀和辅助阀的开闭而控制送风机的旋转数,从而仅供应燃烧所需的空气量。

[0027] 根据这种构成,通过将供应气体的喷嘴部以并列方式多段布置,并且与燃烧器的输出对应地控制各喷嘴部的开闭,从而提高调节比(TDR),因此具有能够在低输出区域提高燃烧稳定性的优点。

[0028] 然而,包括所述现有技术的现有的燃烧装置中,没有针对在混合腔室(预混合室)内部混合空气和气体时的空气和气体的流动方向和燃烧效率的相关性进行考虑,在现有燃烧装置中,构成为在预混合室内部使空气的流动方向和气体的喷出方向成为彼此不同的方向,从而使空气和气体混合,因此在沿与空气的流动方向不同的方向喷出气体而混合的情形下,气体的喷出会受到空气的流动的影响,从而无法得到期望的空气/气体比,因此存在燃烧变得不稳定,并且作用为燃烧效率下降的原因的问题。

[0029] 并且,现有燃烧装置的预混合室构成为单个文丘里结构,因此随着调节比被限制为5:1以下,在低输出区域燃烧时,由于燃烧器的频繁开/关(On/Off)导致燃烧效率下降,因此存在燃烧装置的性能降低的问题。

## 发明内容

[0030] 技术问题

[0031] 本发明是为了解决如上所述的问题而提出的,其目的在于提供一种如下的烟管式锅炉:相比于现有锅炉,在降低锅炉的高度并提高热交换效率的同时,在高水压的环境下也可以防止变形和破损,并且防止冷凝水的漏水和凝聚现象,能够顺利排出冷凝水,并且提高燃烧器的调节比而在低负荷区域也能够稳定地实现燃烧状态。

[0032] 技术方案

[0033] 为了实现如上所述的目的的本发明的烟管式锅炉,构成为包括:混合腔室,配备有混合空间、扁平形状的混合腔室主体以及平板形燃烧器,燃烧用气体和空气在所述混合空间混合,并且所述平板形燃烧器在燃烧室的上侧沿水平方向布置,热交换器,配备有外筒、多个管、湍流器以及多段隔膜,所述外筒构成使热介质流入和排出且收容热介质的水槽的

外壁,所述多个管构成为扁平形状,使在所述燃烧室产生的燃烧气体沿内部流动,并且与在外部流动的热介质进行热交换,所述湍流器结合在所述管的内侧而对所述燃烧气体的流动引导湍流的发生,所述多段隔膜配备在所述外筒和所述管之间,引导热介质的流动方向在半径方向内侧和外侧之间交替转换。

[0034] 可以构成为还包括:上管板,具有硬板结构,结合到所述外筒的内侧并形成所述燃烧室,以在与所述外筒之间形成热介质流路;下管板,具有硬板结构,在支撑所述管的下端部的同时,构成所述水槽的底板面。

[0035] 构成为包括冷凝水接收器,收集从所述下管板产生的冷凝水并向形成在一侧的冷凝水排出口侧引导,并将通过所述管的燃烧气体引导至连接到所述冷凝水排出口的上侧而向配备在所述外筒的一侧的排气管侧引导。

[0036] 可以构成为包括:点火棒组装体,贯通所述混合腔室的一侧部而进行组装,并且横穿所述燃烧室的上部而向所述平板形燃烧器的下侧延伸;以及密封单元,用于阻断所述混合空间的混合气体和所述燃烧室的废气通过所述混合腔室与所述点火棒组装体之间的缝隙泄漏到外部。

[0037] 在所述混合腔室的一侧部,以相接的方式配备有混合腔室法兰和燃烧器法兰,从而将所述混合空间密闭,所述点火棒组装体可以在与所述混合空间相隔的位置贯通所述混合腔室法兰和燃烧器法兰而组装。

[0038] 所述密封单元可以包括:第一密封部件,配备于所述混合腔室法兰与所述燃烧器法兰相接的部分,以用于防止所述混合气体的泄漏。所述第一密封部件可以由石墨烯材质构成。

[0039] 所述点火棒组装体包括点火棒及火焰感测棒,在所述混合腔室一侧部的上部配备有使所述点火棒贯通并结合的点火棒结合板以及使所述火焰感测棒贯通并结合的火焰感测棒结合板,所述密封单元可以构成为包括配备于所述混合腔室一侧部的上部与所述点火棒结合板之间的第二密封部件以及配备于所述混合腔室一侧部的上部与所述火焰感测棒结合板之间的第三密封部件。所述第二密封部件和所述第三密封部件可以由橡胶材质构成。

[0040] 所述第二密封部件和所述第三密封部件的外侧表面可以相隔预定间距而形成有向外侧凸出的紧贴凸起。

[0041] 所述混合腔室主体的底面和所述平板形燃烧器的上面之间的相隔空间可以形成扁平的圆盘形。

[0042] 可以构成为包括:点火棒组装体,贯通所述混合腔室的一侧部而进行组装,并且横穿所述燃烧室的上部而向所述平板形燃烧器的下侧延伸;以及冷却单元,用于阻断在所述燃烧室产生的燃烧热被传递到用于密封所述混合腔室和点火棒组装体之间的缝隙的密封单元。

[0043] 所述冷却单元可以包括风冷式冷却单元及水冷式冷却单元。

[0044] 在所述混合腔室的一侧部,可以以相接的方式配备有混合腔室法兰和燃烧器法兰,从而将所述混合空间封闭,所述点火棒组装体贯通所述混合腔室法兰及所述燃烧器法兰而被组装,所述风冷式冷却单元构成为通过流入所述混合空间的混合气体冷却所述混合腔室法兰和所述燃烧器法兰。

[0045] 在所述混合腔室的一侧部,可以以相接的方式配备有混合腔室法兰和燃烧器法兰,从而将所述混合空间封闭,所述点火棒组装体贯通所述混合腔室法兰及所述燃烧器法兰而进行组装,所述水冷式冷却单元以在与所述水槽的热介质接触的所述上管板的上端形成的上管板法兰与所述燃烧器法兰面接触的方式形成,从而使所述燃烧器法兰冷却。

[0046] 在组装有所述点火棒组装体的所述混合腔室的一侧部可以沿所述点火棒组装体的周围配备有多个散热片。

[0047] 在所述上管板的上部可以形成有用于支撑储存在所述水槽的热介质的水压的弧形部。

[0048] 所述上管板法兰在所述弧形部的上端向外侧突出而形成,所述上管板法兰的外径与所述弧形部下端的内径之间的直径差比率可以构成为20%以下。

[0049] 被插入所述上管板的所述平板形燃烧器的底面与所述上管板的底板面之间的高度可以设定为,使得在所述平板形燃烧器产生的火焰的末端与所述上管板的底板面相隔预定距离,优选地,可以设定为80mm左右的高度。

[0050] 所述点火棒组装体可以配备在向所述混合腔室供应混合气体的混合气体流入口的一侧。

[0051] 所述点火棒组装体可以配备在与向所述混合腔室供应混合气体的混合气体流入口对向的一侧。

[0052] 所述湍流器可以构成为包括:上部湍流器,在靠近所述燃烧室的所述管的上部内侧以与所述管面接触的方式结合,从而提高热传导率,并且引导所述燃烧气体的流动发生湍流;以及下部湍流器,在所述上部湍流器的下侧结合于所述管的内侧,进而引导所述燃烧气体的流动发生湍流。

[0053] 所述上部湍流器可以构成为包括:第一部分,构成为与所述管的一侧部对应的形状,并包括与所述管的一侧部的内侧面面接触的第一管接触面;第二部分,构成为与所述管的另一侧部对应的形状,并与所述管的另一侧部的内侧面面接触。

[0054] 所述上部湍流器可以构成为包括:第一压力支撑部,在所述第一管接触面被切开的第一切开部中的一部分弯折并朝向所述第二管接触面凸出;第二压力支撑部,在所述第二管接触面被切开的第二切开部中的一部分弯折并朝向第一管接触面凸出而形成,所述第一压力支撑部的凸出的端部与所述第二管接触面接触,所述第二压力支撑部的凸出的端部贯通所述第一切开部而接触到所述管的内侧面。

[0055] 所述第一压力支撑部及所述第二压力支撑部可以沿前后方向及上下方向隔开而配备为多个,位于上侧的第一压力支撑部与位于下侧的第一压力支撑部配备于沿上下方向不重叠的位置,并且位于上侧的第二压力支撑部与位于下侧的第二压力支撑部可以配备于沿上下方向不重叠的位置。

[0056] 所述第一压力支撑部及所述第二压力支撑部可以构成为板状,并且面积较宽的两侧面与燃烧气体的流动方向平行地布置。

[0057] 所述下部湍流器可以构成为包括:平面部,将所述管的内部空间分割为两侧,并且沿所述管的长度方向布置;多个第一引导片及第二引导片,在所述平面部的两侧面沿长度方向隔开且交替倾斜地凸出形成。

[0058] 所述第一引导片可以在所述平面部的一侧面朝向一侧倾斜地布置,所述第二引导

片在所述平面部的另一侧面朝向另一侧倾斜地布置,流入所述第一引导片及第二引导片的热介质分别依次转移至与所述平面部的相反侧面靠近地布置的第二引导片及第一引导片而在所述平面部的两侧空间交替地流动。

[0059] 可以构成为所述第一引导片的热介质流入端通过第一连接片连接于所述平面部的一侧端,同时,在所述平面部的一侧端与第一连接片及第一引导片之间配备有能够使流体向平面部的两侧空间流通的第一流通口,所述第二引导片的热介质流入端通过第二连接片连接于所述平面部的另一侧端,同时,在所述平面部的另一侧端与第二连接片及第二引导片之间配备有能够使流体向平面部的两侧空间流通的第二流通口。

[0060] 所述第一引导片及第二引导片可以构成为如下:切开所述平面部的一部分而分别向所述平面部的两侧弯折,并且通过所述第一引导片和所述第二引导片的被切开的部分使流体能够向所述平面部的两侧空间流通。

[0061] 所述湍流器可以利用配备在燃烧气体的流入侧的上部湍流器和配备在燃烧气体的排出侧的下部湍流器构成,相比形成在上部湍流器的多个第一引导片和第二引导片沿上下隔开的间距,形成在下部湍流器的多个第一引导片和第二引导片沿上下隔开的间距以更加紧凑的间距布置。

[0062] 所述湍流器利用配备在燃烧气体的流入侧的上部湍流器和配备在燃烧气体的排出侧的下部湍流器构成,所述下部湍流器和所述管的内侧面之间的流路面积可以形成小于所述上部湍流器和所述管的内侧面之间的流路面积。

[0063] 相比所述上部湍流器,可以较大地形成所述下部湍流器在所述管的内侧与热介质接触的面积。

[0064] 在所述湍流器可以形成有沿上下隔开而布置的支撑部,所述支撑部分别以相接于所述管的两侧面的方式沿上下隔开而向前方及后方凸出。

[0065] 可以构成为还包括:压力支撑部,形成在所述管的内侧,用于支撑施加到所述管的对向的两侧面的外部压力。

[0066] 所述压力支撑部可以利用支撑台构成,所述支撑台在所述湍流器的两侧面分别向外侧方向突出,并与所述管的对向的内侧面相接。

[0067] 所述支撑台可以通过将所述湍流器的面的一部分切开并分别向两侧弯曲而形成。

[0068] 所述多个管可以沿竖直方向设置,使得在所述燃烧室产生的燃烧气体向下方向流动,并沿圆周方向隔开且布置为辐射状。

[0069] 所述多个管可以被插入所述多段的隔膜而支撑,所述多段的隔膜可以通过支撑台而支撑。

[0070] 所述多段的隔膜可以构成为包括板状的上部隔膜、中间部隔膜及下部隔膜,所述上部隔膜和下部隔膜在中央部形成有用于热介质的流动的开口部,在所述中间部隔膜,管插入口与所述管的外侧面留置间隔而形成,从而热介质通过所述管插入口流动。

[0071] 所述下管板可以构成为包括:水平部,在支撑所述管的下端部的同时形成所述水槽的底板面;垂直部,与所述外筒的下端部结合;弧形部,连接所述水平部的外侧端和所述垂直部的下端部,并且构成为向外侧凸出地弯曲的形状,从而分散所述热介质的水压。

[0072] 可以构成为包括:防漏水部件,夹设于所述下管板的边缘部与所述冷凝水接收器的边缘部之间,以用于防止冷凝水泄漏。

[0073] 所述防漏水部件配备为包围所述下管板的弧形部和垂直部的形态,并且凝聚在所述下管板的水平部的冷凝水被所述防漏水部件阻挡,从而沿侧方向的移动被阻断,并向外侧掉落。

[0074] 另外,在所述防漏水部件的内侧面可以形成有朝向所述下管板的外侧面的方向凸出的紧贴凸起。所述紧贴凸起可以在所述防漏水部件的内侧面相隔而形成多个。

[0075] 在所述冷凝水接收器的边缘部可以配备有支撑所述防漏水部件的第一法兰部,在所述防漏水部件及所述第一法兰部可以形成有相互紧固于对应位置的紧固凸起及紧固槽。

[0076] 在所述冷凝水接收器的边缘部可以包括:延伸部,从所述第一法兰部的外侧端向上侧延伸并紧贴于防漏水部件的外侧面;以及第二法兰部,从所述延伸部的末端向外侧延伸,在防漏水部件的上部及所述第二法兰部形成有相互插入对应位置的插入凸起及插入槽。

[0077] 在所述冷凝水接收器的内部可以配备有排气引导件,所述排气引导件形成有多个冲孔,使得通过所述热交换器的燃烧气体可以均匀地分布于所述冷凝水接收器的整个区域而排出。

[0078] 在所述冷凝水接收器的底板面可以形成有台阶部,所述台阶部引导通过所述排气引导件的燃烧气体向冷凝水排出口侧流动,在冷凝水接收器内部,所述冷凝水的排出与所述燃烧气体的流动朝向可以形成为向相同的方向进行。

[0079] 还可以包括:预混合室,在内部布置有预混合供应到所述混合腔室的燃烧用空气和气体的空间,其中,在所述预混合室的内部,预混合所述空气和气体的空间以文丘里结构划分为多段,供应到所述预混合室内部的气体的流动方向形成为与供应到所述预混合室内部的空气的流动方向对齐。

[0080] 可以构成为还包括:混合气体调节部,开闭通过所述预混合室的空气和气体的流动通路而调节混合气体的供应流量。

[0081] 在所述第一通路可以结合有将从第一气体供应口供应的气体分配到所述第一通路的喉部而供应的第一气体分配部件,在所述第二通路可以结合有将从第二气体供应口供应的气体分配到所述第二通路的喉部而供应的第二气体分配部件。

[0082] 所述混合气体调节部可以构成为包括:第一开闭部件,开闭通过所述第二通路的空气的流动通路;第二开闭部件,开闭连接到所述第二通路的气体的流动通路,所述第一开闭部件和所述第二开闭部件的开闭操作联动而同时进行。

[0083] 所述第一开闭部件可以包括:主体,与驱动部的旋转轴结合而沿横方向布置在所述第二通路;翼部,以与所述主体的外侧面对向的方式结合,并且形成为与所述第二通路对应的尺寸,所述第二开闭部件与所述第一开闭部件的旋转联动而沿横方向往返移动。

[0084] 在所述第一开闭部件的主体沿圆周方向可以交替形成有向所述第二开闭部件凸出的第一尖端部和沿其反方向凹陷的第一底板部,并且在所述第一尖端部与所述第一底板部之间的区间形成有第一倾斜部,在所述第二开闭部件的主体形成有与所述第一尖端部、第一底板部以及第一倾斜部对应的形状的第二尖端部、第二底板部以及第二倾斜部,所述第二开闭部件以通过弹性部件向所述第一开闭部件侧加压的方式被弹性支撑。

[0085] 所述第二开闭部件还可以包括引导所述第二开闭部件的主体往返移动的引导部件,在所述第二开闭部件的主体和所述引导部件的相对应的位置形成有引导槽和引导肋。

[0086] 可以构成为在所述第一开闭部件的第一尖端部与所述第二开闭部件的第二底板部之间接触以及所述第一开闭部件的第一底板部与第二开闭部件的第二尖端部之间接触时,所述第一开闭部件的翼部沿与所述第二通路的横截面平行的方向布置而阻断所述第二通路的空气流动,同时所述第二开闭部件沿一侧移动而紧贴于在与所述第二通路连接的气体流动通路配备的连通口,从而阻断所述第二通路的气体流动,在所述第一开闭部件的第一尖端部与所述第二开闭部件的第二尖端部之间接触时,所述第一开闭部件的翼部沿与所述第二通路的横截面垂直的方向布置而开放所述第二通路,同时,所述第二开闭部件向相反侧移动而与所述连通口相隔,从而开放与所述第二通路连接的气体流动通路。

[0087] 技术效果

[0088] 根据本发明的烟管式锅炉,配备扁平形状的混合腔室主体及平板形燃烧器,并且将形成硬板结构的上管板的高度降低至混合气体能够完全燃烧的最低高度,同时提高热交换器的热交换效率,据此,相比于现有的热交换器,能够降低锅炉的高度,从而能够具有够提供高效率的小型锅炉的效果。

[0089] 并且,在为了应用相比圆筒形燃烧器易于制造且生产性优异的平板形燃烧器而贯通混合腔室的一侧部并设置点火棒组装体时,通过具备密封单元而能够防止混合气体和排气气体的泄漏。并且,与现有技术不同地,通过排除在混合腔室使用隔热材料,从而可以从根源上防止由于隔热材料的使用而发生的管堵塞现象等问题。

[0090] 并且,通过配备风冷式和水冷式冷却单元作为针对贯通混合腔室的一侧部而结合的点火棒组装体和点火棒组装体附近的密封单元的冷却单元,可以防止密封单元的劣化导致的损伤而提高耐久性。

[0091] 并且,以硬板结构形成构成热交换器的上管板和下管板,从而在高水压的环境下也可以使水压分散而防止变形和破损,因此,不仅可以在锅炉使用热交换器,在高水压的热水器中也可以共用热交换器。

[0092] 并且,通过在管的内侧配备湍流器,可以在燃烧气体流动时促进湍流而提高热交换效率。

[0093] 并且,通过在靠近燃烧室的管的上部配备紧贴管而提高了热传导率的上部湍流器,从而可以防止燃烧热导致的高温氧化和火烧损害,并且通过在上部湍流器的下侧配备在燃烧气体的流动引导产生湍流的下部湍流器,从而可以提高燃烧气体和热介质之间的热交换效率。

[0094] 并且,通过在湍流器配备可以以多种形态实现的压力支撑单元,从而在高水压环境也可以防止管的变形和破损,可以扩大应用于锅炉以外的热水器(使用压力:10kg/cm<sup>2</sup>以上)和商业用(大容量)产品等。

[0095] 并且,通过在热介质的流路上布置多段结构的隔膜而转换热介质的流动方向,从而可以使热介质的流动路径边长而提高热交换效率,同时增加热介质的流速而防止热介质停滞时可能导致的局部过热以及由此引发的热介质内包括的异物固型化或沉淀所引起的沸腾噪音的产生以及热效率低下。

[0096] 并且,在硬板结构的下管板和冷凝水接收器之间配备用于防止冷凝水的漏水的防漏水部件,且防漏水部件配备为围绕下管板的弧形部和垂直部的形态,在防漏水部件的内侧面配备多个紧贴凸起,从而可以在防止下管板由于冷凝水的积聚而引起腐蚀的同时,还

可以完全阻止冷凝水的漏水。

[0097] 并且,通过在冷凝水接收器内部进行引导以使废气的流动方向和冷凝水的排出方向均为朝向冷凝水排出口侧的同一方向,从而可以顺利排出冷凝水。

[0098] 并且,在将预混合室内部分划分为多段的文丘里结构的同时,使气体的喷出方向与空气的流动方向同向,以实现10:1以上的调节比,从而不仅可以在供暖或者热水负荷小的区域稳定实现燃烧状态,而且可以通过在调节混合气体的流量时最小化空气和气体的混合变化量而提高燃烧效率,并最小化有害物质的产生。

[0099] 并且,可以通过混合气体调节部开闭预混合室的部分区域,从而与燃烧器的输出大小对应地成比例调节空气和气体的混合气体流量。

## 附图说明

[0100] 图1是示意性地示出现有的烟管式锅炉的构成的图。

[0101] 图2是根据本发明的烟管式锅炉的外观立体图。

[0102] 图3是混合腔室的立体图。

[0103] 图4是混合腔室的底面侧立体图。

[0104] 图5是示出在混合腔室中点火棒和火焰感测棒结合的结构分解立体图。

[0105] 图6是混合腔室和热交换器的平面图。

[0106] 图7是沿图6的A-A线截取的局部剖面立体图。

[0107] 图8是沿图6的A-A线截取的局部剖面图。

[0108] 图9是示出相关板和燃烧器的结合结构的剖面图。

[0109] 图10是热交换器的透视立体图。

[0110] 图11是热交换器的分解立体图。

[0111] 图12是管组装体和多段隔膜结合的情形的正面图。

[0112] 图13的(a)是图12的平面图,(b)是沿图12的B-B线截取的剖面图,(c)是沿图12的C-C线截取的剖面图。

[0113] 图14是热交换器的平面图。

[0114] 图15是沿图14的D-D线截取的剖面立体图。

[0115] 图16是根据本发明的第一实施例的管组装体的透视立体图。

[0116] 图17是根据本发明的第一实施例的管组装体的分解立体图。

[0117] 图18是根据本发明的第一实施例的上部湍流器和下部湍流器的正面图。

[0118] 图19是图17所示的上部湍流器的放大立体图。

[0119] 图20是图19的平面图。

[0120] 图21的(a)是沿图20的E-E线截取的剖面图,(b)是沿图20的E-E线截取的剖面立体图。

[0121] 图22是图19的左侧面图。

[0122] 图23是根据本发明的第二实施例的管组装体的透视立体图。

[0123] 图24是根据本发明的第二实施例的湍流器的正面图。

[0124] 图25是根据本发明的第三实施例的湍流器的正面图。

[0125] 图26是示出管的支撑结构的多种实施例的剖面图。

- [0126] 图27是根据本发明的烟管式锅炉的透视立体图。
- [0127] 图28是根据本发明的烟管式锅炉的分解立体图。
- [0128] 图29的(a)是防漏水部件的平面图,(b)是沿F-F线截取的剖面图和放大图。
- [0129] 图30是示出根据本发明的烟管式锅炉的密封结构和冷凝水排出结构的剖面图。
- [0130] 图31是预混合室和混合气体调节部的立体图。
- [0131] 图32是图31的分解立体图。
- [0132] 图33的(a)是预混合室主体的侧面图,(b)是沿G-G线截取的预混合室主体的剖面图。
- [0133] 图34是第一混合室引导部件和第二混合室引导部件的平面图。
- [0134] 图35是使用低热量时的预混合室和混合气体调节部的平面图。
- [0135] 图36是沿图35的H-H线截取的剖面图。
- [0136] 图37是使用高热量时的预混合室和混合气体调节部的平面图。
- [0137] 图38是沿图37的I-I线截取的剖面图。

### 具体实施方式

- [0138] 以下,参照附图对关于本发明的优选实施例的构成及作用进行详细的说明如下。
- [0139] 本发明的烟管式锅炉1以降低锅炉的整体高度而以紧凑的结构构成为特征,为此,构成为包括:混合腔室100,配备有混合空间S和扁平形状的混合腔室主体110以及在燃烧室C的上侧沿水平方向布置的平板形燃烧器130,其中,混合空间S用于使燃烧用气体和空气混合;热交换器200,构成为配备有外筒210、多个管230、湍流器240、250、280、290、多段隔膜261、262、263以及下管板270,所述外筒210构成使热介质流入和排出且收容热介质的水槽B的外壁,所述多个管230构成为扁平形状,以使从所述燃烧室C产生的燃烧气体沿内部流动并与在外部流动的热介质进行热交换,所述湍流器240、250、280、290结合在所述管230的内侧而对所述燃烧气体的流动引导湍流的发生,所述多段隔膜261、262、263配备在所述外筒210和所述管230之间,从而引导热介质的流动方向在半径方向内侧和外侧之间交替转换。
- [0140] 并且,还包括如下要素而构成:上管板220,具有硬板结构,并且以使在与所述外筒210之间形成热介质流路的方式结合到所述外筒210的内侧,下管板270,具有硬板结构,支撑所述管230的下端部,并且构成所述水槽B的底板部面。
- [0141] 并且,包括如下要素而构成:冷凝水接收器300,收集从所述下管板270产生的冷凝水CW而引导至形成在一侧的冷凝水排出口310侧,并将所述通过管230的燃烧气体引导至连接到所述冷凝水排出口310的上侧而配备在所述外筒210的一侧的排气管400侧。
- [0142] 并且,本发明还包括:预混合室500,预混合供应到所述混合腔室100的燃烧用空气和气体;混合气体调节部600,开闭通过所述预混合室500的空气和气体的流动通路而调节混合气体的供应流量。
- [0143] 参照图2至图8,所述混合腔室100包括:混合腔室主体110,构成为向上侧凸出且扁平的形状;点火棒组装体140,贯通所述混合腔室主体110的一侧部而进行组装,并且横穿所述燃烧室C的上部而向所述平板形燃烧器130的下侧延伸;以及密封单元160、170、180,用于阻断所述混合空间S的混合气体及所述燃烧室C的废气通过所述混合腔室100与所述点火棒组装体140之间的缝隙泄漏到外部。

[0144] 本发明所应用的燃烧器是平板形燃烧器130,包括:平板形状的焰孔板131,形成有多个焰孔131a;以及金属纤维132,结合于所述焰孔板131。所述混合腔室主体110的底面和所述平板形燃烧器130的上面之间的相隔的混合空间S形成为扁平的圆盘形,因此可以较低地形成混合腔室100的高度。

[0145] 并且,与现有的圆筒形燃烧器不同地,所述平板形燃烧器130跨过混合空间S的整个区域而配备,因此流入平板形燃烧器130的气体和空气供应到平板形燃烧器130的边沿部,即与配备有密封单元160、170、180的位置相邻的位置,因此可以进行通过所述气体和空气的密封单元160、170、180的风冷式冷却,并且通过扩展燃烧区域而减小每单位面积的负荷,从而能够减少CO、NO<sub>x</sub>等污染物质的排放,进而改善燃烧性能。

[0146] 贯通所述混合腔室100的一侧部而组装的点火棒组装体140包括点火棒141和火焰感测棒142,所述点火棒141可以由第一点火棒141-1和第二点火棒141-2构成。在所述点火棒141和火焰感测棒142的外侧面结合有由绝缘物质构成的绝缘子141a、142a,在所述绝缘子141a、142a的外侧面结合有用于保持气密的衬套141b、142b。

[0147] 所述点火棒141和绝缘子141a以及衬套141b固定在点火棒结合板143,所述火焰感测棒142和绝缘子142a以及衬套142b固定在火焰感测棒结合板144。所述绝缘子141a、142a为防止在点火时由于通电而产生火花的绝缘单元,所述衬套141b、142b是用于密封绝缘子141a、142a的外侧面和点火棒结合板143以及火焰感测棒结合板144之间的缝隙的构成。

[0148] 参照图5,在所述混合腔室100的一侧部配备有用于组装点火棒组装体140的点火棒组装体结合部150。所述点火棒组装体结合部150包括:第二密封部件安置部151,构成为槽形态,以安置所述点火棒结合板143和结合到其下侧的第二密封部件170;第三密封部件安置部152,构成为槽形态,以安置所述火焰感测棒结合板144和结合到其下侧的第三密封部件180。并且,在所述点火棒组装体结合部150的周围配备有用于发散燃烧热的多个散热片153。

[0149] 参照图6至图8,在所述混合腔室主体110的一侧部,以相接的方式配备有混合腔室法兰111以及支撑并连接平板形燃烧器130的边缘部位部的燃烧器法兰133,从而将所述混合空间S封闭,所述点火棒组装体140在与所述混合空间S隔开的位置贯通混合腔室法兰111及燃烧器法兰133而进行组装。

[0150] 所述密封单元包括:第一密封部件160,配备于混合腔室法兰111与燃烧器法兰133相接的部分,以用于防止流入所述混合空间S的混合气体泄漏到外部。所述第一密封部件160可以利用耐热性石墨材料构成。

[0151] 并且,所述密封单元包括:第二密封部件170,配备在混合腔室法兰111和点火棒结合板143之间,用于防止在燃烧室C产生的废气泄漏到外部;第三密封部件180,配备在混合腔室法兰111和火焰感测棒结合板144之间,用于防止在燃烧室C产生的废气泄漏到外部。所述第二密封部件170和所述第三密封部件180可以利用橡胶材质构成,并且第二密封部件170和第三密封部件180以独立的部件被分离制作并组装,以最小化高温导致的橡胶材质的变形。

[0152] 并且,在所述第二密封部件170的外侧表面和所述第三密封部件180的外侧表面可以相隔预定间距而形成有向外侧凸出形成的多个紧贴凸起171,所述紧贴凸起171可以紧贴于点火棒结合板143的底面和第二密封部件170的上表面以及火焰感测棒结合板144的底面

和第三密封部件180的上表面,从而进一步提高密封性。

[0153] 并且,如前所述,在所述点火棒组装体140的绝缘子141a、142a的外侧面结合有衬套141b、142b,从而能够再一次阻断废气和混合气体向混合腔室100外部泄漏。

[0154] 以下,参照图7及图8,对用于阻断燃烧热被传递至所述密封单元并进行散热的冷却单元的构成及作用进行说明。

[0155] 所述冷却单元是阻断热量向密封单元传递的构成,其可以包括风冷式冷却单元及水冷式冷却单元,其中,所述密封单元用于防止在燃烧室C产生的燃烧热通过所述混合腔室100与点火棒组装体140之间的缝隙泄漏。

[0156] 同上所述,在所述混合腔室100的一侧部,以相接的方式配备有混合腔室法兰111及燃烧器法兰133,从而将所述混合空间S密闭,所述点火棒组装体140贯通所述混合腔室法兰111及燃烧器法兰133而进行组装,所述风冷式冷却单元可以构成为通过流入所述混合空间S的混合气体借助对流方式来冷却所述混合腔室法兰111及燃烧器法兰133。

[0157] 另外,所述热交换器200可以构成为烟管式热交换器,并且可以包括:外筒210;上管板220,构成燃烧室C的底板面及热交换器200的上表面;多个管230,上端部贯通形成于所述上管板220的管插入口221a并结合,并且燃烧气体通过多个管内部而流动;水槽B,在所述管230的外侧将热介质收容于外筒210的内部。所述热介质可以是用于供暖或用作热水的供暖水或热水。

[0158] 对于所述水冷式冷却单元而言,与配备于所述燃烧室C下侧的热交换器200的热介质接触的上管板法兰223配备为与所述燃烧器法兰133面接触,从而可以构成为所述燃烧器法兰133以及密封单元160、170、180通过传导方式而由储存在水槽B的热介质被冷却。

[0159] 并且,同上所述,在组装有所述点火棒组装体140的混合腔室主体110的一侧部,沿所述点火棒组装体140的周围配备有多个散热片154,所述散热片153也可以作为冷却单元而发挥功能。

[0160] 同上所述,根据本发明,通过使混合腔室100配备扁平形状的混合腔室主体110和平板形燃烧器130,从而相比于现有的配备圆筒形燃烧器的结构,能够大大降低混合腔室100的高度。

[0161] 并且,在将点火棒组装体140贯通到配备有平板形燃烧器130的混合腔室主体110的一侧部而进行组装时,配备密封单元及冷却单元,从而能够阻断混合气体及废气的泄漏,并且能够防止密封单元由于燃烧热而发生热损伤。因此,在配备有平板形燃烧器130的混合腔室100不使用隔热材料,从而能够安全地组装点火棒组装体140,并且能够防止密封单元的热损伤,从而阻断混合气体及废气泄漏。

[0162] 另外,参照图9,上管板220包括:底板部221,形成燃烧室C的底面;侧壁部222,形成燃烧室C的侧壁;上管板法兰133,安置所述燃烧器法兰133;弧形部224,连接所述侧壁部222的上端与所述上管板法兰133的内侧端;弧形部225,连接所述底板部221的外侧端与所述侧壁部222的下端。

[0163] 同上所述,上管板220包括弧形部224、225,从而能够分散存储于水槽B的热介质的水压,进而提高上管板220的耐久性。所述上管板法兰223的外径d1与所述弧形部224下端的内径d2之间的直径差相对于所述上管板法兰2230的外径d1的比率优选地构成为20%以下。在构成为同上所述的直径差比率的情况下,能够均匀地控制收容于水槽B内部的水的流量

及温度。

[0164] 并且,插入所述上管板220的平板形燃烧器130的底面与上管板220的底板面之间的高度 $h$ 设定为使得在所述平板形燃烧器130产生的火焰的末端与所述上管板220的底板面隔开预定距离,当考虑平板形燃烧器130的火焰的长度时,所述高度 $h$ 优选地设定为80mm左右的尺寸。如上所述地设定为使火焰的末端与所述上管板220的底板面隔开预定距离的理由在于,只有在所述平板形燃烧器130产生的火焰的末端与所述上管板220的底板面之间确保预定空间,才能够在实验上确保使氮氧化物( $\text{NO}_x$ )及一氧化碳(CO)最小化的条件。

[0165] 并且,通过如上所述地将上管板220的高度 $h$ 设计得较低,从而燃烧室C的高度降低,进而具有能够减小烟管式锅炉1整体高度的效果。即,在应用现有的圆筒形燃烧器的情况下,燃烧器的底面与上管板的底板面之间的高度为190mm左右,相反,在本发明中,能够将其高度减小为80mm左右的尺寸,从而相比于现有技术,具有能够将其高度减小到大约40%的优点。

[0166] 另外,在本实施例中,所述点火棒组装体140形成于靠近混合气体流入口120的一侧的位置,所述混合气体流入口120与向混合腔室100供应混合气体的送风机700连接。在这种情况下,操作者能够易于通过混合气体流入口120接近点火棒组装体140,因此提高了维修的便利性。

[0167] 作为另一实施例,所述点火棒组装体140也可以配备于与所述混合气体流入口120对向的一侧。在这种情况下,由于从送风机700供应的混合气体直接供应至点火棒组装体140,因此具有能够防止延迟点火的效果。

[0168] 参照图10至图15,所述热交换器200包括:外筒210,形成有热介质流入口211及热介质排出口212以使热介质流入及排出;上管板220,结合于所述外筒210的内侧,以在与所述外筒210之间形成热介质的流路,并且安置有平板形燃烧器130,从而形成燃烧室C;管组装体1000-1、1000-2、1000-3,配备有多个管230及湍流器240、250、280、290,所述多个管230构成为扁平的形状,使得在所述燃烧室C产生的燃烧气体沿所述多个管230内部流动并与所述热介质进行热交换,所述湍流器240、250、280、290结合于所述管230的内侧而对所述燃烧气体的流动引导湍流的发生;下管板270,支撑所述管组装体1000-1、1000-2、1000-3并结合于冷凝水接收器300。所述管组装体1000-1、1000-2、1000-3的实施例的构成和作用将后述。

[0169] 在所述管230的外侧面,沿上下方向隔开配备有多段的隔膜261、262、263,用于引导热介质的流动方向而使热介质的流动方向朝向半径方向的内侧及外侧交替转换,所述多段的隔膜261、262、263被支撑台264固定支撑。所述多个管230沿竖直方向设置,使得在所述燃烧室C产生的燃烧气体向下方流动,并沿圆周方向隔开且布置为辐射状。

[0170] 在本实施例中,所述多段的隔膜包括板状的上部隔膜261、中间部隔膜262及下部隔膜263。参照图13的(a),在所述上部隔膜261形成有用于插入管230的管插入口261a,并且在中央形成有使热介质通过的开口部261b。参照图13的(b),在所述中间部隔膜262中,管插入口262b与管230的外侧面留置间隔而形成,从而热介质将通过形成于管插入口262b与管230之间的间隔流动。中间部隔膜262的中央部构成为堵塞的结构。作为一实施例,所述管插入口262b可以构成为两个管230向两侧隔开而插入的结构。参照图13的(c),在所述下部隔膜263形成有与上部隔膜261相同的结构的管插入口263a,并且在中央形成有开口部263b。

[0171] 根据同上所述的多段隔膜261、262、263结构,如图14及图15中由箭头所示,通过热

介质流入口211流入外筒210内部的热介质朝向形成于下部隔膜263中央部的开口部263b沿半径方向的内侧流动,接着,通过所述开口部263b向下部隔膜263上侧流动的热介质分散至以辐射状形成于中间部隔膜262的管插入口262b的相隔空间而沿半径方向向外侧流动,然后,通过所述管插入口262b向中间部隔膜262上侧流动的热介质朝向形成于上部隔膜261中央的开口部261b沿半径方向内侧流动,之后,通过所述开口部261b而从形成于外筒210的上部一侧的热介质排出口212排出。

[0172] 同上所述,由于热介质的流动方向向半径方向的内侧及外侧交替转换,因此热介质的流动距离变长,从而能够提高热交换器200的热交换效率,并且相比于现有的热交换器,即使降低了高度也能够获得高效率的热交换性能,从而具有能够降低热交换器200高度的效果。并且,增加了热介质的流速,从而能够防止热介质停滞时可能造成的局部过热所引起的沸腾现象。

[0173] 以下,参照图16至图26,说明管组装体1000-1、1000-2、1000-3的实施例。

[0174] 参照图16至图22,根据本发明的第一实施例的管组装体1000-1包括:管230,构成为扁平形状,使得从燃烧室C产生的燃烧气体沿管230内部流动并与在外部流动的热介质进行热交换;上部湍流器240,以与所述管230面接触的方式结合于靠近所述燃烧室的所述管230的上部内侧,从而提高热传导率,并且引导所述燃烧气体流动中引导发生湍流;以及下部湍流器240,在所述上部湍流器240的下侧结合于所述管230的内侧,进而引导所述燃烧气体的流动发生湍流。

[0175] 所述上部湍流器240包括:管接触面241:241a、241b,紧贴于管230的内侧面;压力支撑部242:242a、242b,在所述管接触面241:241a、241b的切开部243:243a、243b弯折而形成。

[0176] 所述管接触面241中,与管230的一侧部的内侧面面接触的第一管接触面241a以及与管230的另一侧部的内侧面面接触的第二管接触面241b构成为对称的结构。

[0177] 所述压力支撑部242是用于防止由于热介质的水压造成的管230的变形及破损的构成,包括:第一压力支撑部242a,第一管接触面241a的第一切开部243a中的一部分弯折并朝向第二管接触面241b凸出而形成;第二压力支撑部242b,第二管接触面241b的第二切开部243b中的一部分弯折并朝向第一管接触面241a凸出而形成。

[0178] 所述第一切开部243a的切开面积形成为大于第二切开部243b的切开面积,所述第一压力支撑部242a的凸出的端部接触于第二管接触面241b,若将压力支撑部242插入管230的内侧,则所述第二压力支撑部242b的凸出的端部贯通所述第一切开部243a而接触于管230的内侧面。

[0179] 根据这样的构成,当有水压的作用时,所述第一压力支撑部242a支撑第一管接触面241a及第二管接触面241b而使其牢固地保持形态,并且所述第二压力支撑部242b进一步更牢固地支撑被第一管接触面241a及第二管接触面241b支撑的管230。

[0180] 并且,如图22所示,所述第一压力支撑部242a及第二压力支撑部242b沿前后方向及上下方向隔开而配备为多个,位于上侧的第一压力支撑部242a'与位于下侧的第一压力支撑部242a''配备于沿上下方向不重叠的位置,位于上侧的第二压力支撑部242b'与位于下侧的第二压力支撑部242b''也配备于沿上下方向不重叠的位置。根据这样的构成,通过配备为在上部湍流器240的整体面积沿前后及上下方向构成之字形态的第一压力支撑部242a及

第二压力支撑部242b能够使作用于管230的水压均匀分散,从而有效地防止管230的变形及破损。

[0181] 并且,所述第一压力支撑部242a及第二压力支撑部242b构成为板状,并且构成为使面积较宽的两侧面布置为与燃烧气体的流动方向对齐的结构,从而如图21的(a)中箭头所示,当燃烧气体流动时,能够最小化在燃烧气体通过第一压力支撑部242a及第二压力支撑部242b的过程中的流动阻力。

[0182] 参照图18,所述下部湍流器250可以包括:平面部251,将管230的内部空间分为两侧,并且沿所述管230的长度方向布置;第一引导片252及第二引导片253,在所述平面部251的两侧面沿长度方向隔开且交替倾斜地凸出形成。

[0183] 所述第一引导片252在所述平面部251的一侧面沿一侧倾斜地布置,所述第二引导片253在所述平面部251的另一侧面沿另一侧倾斜地布置。因此,流入所述第一引导片252及第二引导片253的热介质分别依次转移至靠近地布置于所述平面部251的相反侧面的第二引导片253及第一引导片252而交替地在所述平面部251的两侧空间流动。

[0184] 所述第一引导片252的热介质流入端通过第一连接片252a连接于所述平面部251的一侧端,同时,在所述平面部251的一侧端与第一连接片252a及第一引导片252之间配备有能够使流体向平面部251的两侧空间流通的第一流通口252b。

[0185] 所述第二引导片253的热介质流入端通过第二连接片253a连接于所述平面部251的另一侧端,同时,在所述平面部251的另一侧端与第二连接片253a及第二引导片253之间配备有能够使流体向平面部251的两侧空间流通的第二流通口253b。

[0186] 所述第一引导片252及第二引导片253可以构成为如下:切开所述平面部251的一部分而分别向所述平面部251的两侧弯折,并且通过所述平面部251的被切开的部分使流体能够向上述平面部251的两侧空间流通。并且,在下部湍流器250的两侧面形成有分别向外侧方向凸出而与所述管230的相对的内侧面相接的支撑台253:253a、253b。并且,在下部湍流器250的上端部与下端部分别形成有:第一支撑部255及第二支撑部256,沿上下隔开而布置,以相接于所述管230的两侧面的方式沿上下隔开而向前方及后方凸出。

[0187] 参照图23和图24,根据本发明的第二实施例的管组装体1000-2构成为包括:管230,构成为扁平的形状,以使燃烧气体沿其内部流动,并且与在外部流动的热介质热交换;湍流器280,结合到所述管230的内侧而对所述燃烧气体的流动引导湍流的发生;以及压力支撑部,形成在所述管230的内侧,用于支撑作用到所述管230的对向的两侧面的外部压力。

[0188] 所述压力支撑部构成为在所述管230的两侧面分别向所述管230的内侧空间凸出而相对的一对凹槽231被上下隔开而形成多个。

[0189] 所述凹槽231通过在所述湍流器280被插入所述管230的内侧之后,将管230的外侧面向所述管230的内侧加压的工序而形成。并且,在所述湍流器280形成有多个孔288,以在外部压力上升时使所述一对凹槽231被贯通而相接。

[0190] 像这样,通过在插入有湍流器280的管230的外侧表面形成凹槽231而实现压力支撑部,从而可以不附加额外的部件而实现压力支撑部,可以降低耐压性能优秀的管组装体的制造费用。

[0191] 并且,在所述湍流器280的上端部和下端部分别形成有:第一支撑片286:286a、286b及第二支撑部287:287a、287b,沿上下隔开而布置,以相接于所述管230的前面和后面

的方式向前方及后方凸出并沿上下隔开而布置。

[0192] 在图24中,未说明符号281表示平面部,282表示第一引导片、282a表示第一连接片、282b表示第一流通口、283表示第二引导片、283a表示第二连接片、283b表示第二流通口、284表示第一支撑部、285表示第二支撑部,与前述的实施例中对应的名称起到相同作用。

[0193] 参照图25,构成根据本发明的第三实施例的管组装体1000-3的湍流器290由配备在燃烧气体的流入侧的上部湍流器290a和配备在燃烧气体的排出侧的下部湍流器190b以一体型结构构成,其中,可以通过使下部湍流器290b和管230的内侧面之间的流路面积形成成为小于上部湍流器290a和管230的内侧面之间的流路面积的方式使下部湍流器290b形成成为相比上部湍流器290a,在管230的内侧与热介质接触的面积更大。

[0194] 作为一实施例,可以构成为相比形成在上部湍流器290a的多个第一引导片292和第二引导片293沿上下隔开的间距L1,形成在下部湍流器290b的多个第一引导片292和第二引导片293沿上下隔开的间距L2以更加紧凑的间距布置。

[0195] 在此情形下,形成在所述湍流器290的多个第一引导片292和第二引导片293沿上下隔开的间距可以形成成为随着从燃烧气体的流入处靠近燃烧气体的排出侧而逐渐变窄。

[0196] 根据这种构成,通过较大地构成通过高温状态的管230的上部的燃烧气体的流路面积,从而可以在降低燃烧气体的流动阻力的同时实现充分的热交换,并通过较小地构成通过相对为低温状态的管230的下部的燃烧气体的流路面积而增加燃烧气体滞留的时间,从而可以提高热交换效率。

[0197] 在图25中,未说明符号291表示平面部,292a表示第一连接片、292b表示第一流通口、293a表示第二连接片、293b表示第二流通口、294表示第一支撑部、295表示第二支撑部、295和296以及297分别表示支撑片,与前述的实施例中对应的名称起到相同作用。

[0198] 参照图26,在管230的内侧可以附加地配备有用于支撑热介质的水压的支撑部。

[0199] 所述支撑部可以构成为:一字形支撑台232,如图26的(a)所示地两端被固定到管230的内侧面;支撑台233,如图26的(b)和(c)所示地两端被弯曲而固定到管230的内侧面。

[0200] 在图26的(a)和(b)所示的结构中,在制造管230时,支撑台232、233的一侧端被焊接到要形成管230的母材料,并将母材料卷成管230的形状加工后分别将母材料的两侧末端部和支撑台232、233的另一侧端焊接,沿支撑台232、233的两侧分别插入湍流器290而结合。

[0201] 在图26的(c)所示的结构,在制造管230时,可以首先将支撑台233和湍流器290结合,将支撑台233和湍流器290的结合体压入管230的内侧而结合。

[0202] 作为另一实施例,如图26的(d)所示,所述支撑部可以构成为在管230的对应的两侧面朝管230的内侧凸出形成的凸起234。根据这种构成,在管230的外部有高水压作用的情形下,形成在所述对应位置的凸起234会相接而防止管230的变形。

[0203] 像这样,随着支撑部232、233、234结合到管230的内侧,即使水压较大地作用到管230的外侧面的情形下也可以防止管230的变形。因此,与所述支撑部232、233、234结合的管230可以在锅炉或者热水器以外应用到多种用途的燃烧设备。

[0204] 另外,参照图27至图30,根据本发明的烟管式锅炉1包括:冷凝水接收器300,收集燃烧气体中所包含的水蒸气通过所述热交换器200而冷凝所生成的冷凝水,并将其排出;防漏水部件320,结合于所述热交换器200的下管板270与冷凝水接收器300的连接部,以用于

防止冷凝水的泄漏。

[0205] 一同参照图11,所述下管板270构成为硬板结构,并且包括:水平部271,形成有被所述管230的下端部贯通的多个管插入孔271a,从而支撑管230的下端部并构成所述水槽B的底板面;垂直部272,结合于所述外筒210的下端部;弧形部273,连接所述水平部271的外侧端与所述垂直部272的下端部,构成为向外侧凸出地弯曲的形状,从而分散所述热介质的水压。

[0206] 同上所述,在连接下管板270的水平部271与垂直部272的拐角处形成有向外侧凸出地弯曲的形状的弧形部273,从而能够分散热介质的水压,进而提高下管板270的耐水压性能,从而通过最小化下管板270的变形,能够提高耐久性。

[0207] 以下,对冷凝水接收器300与防漏水部件320的结合结构进行说明。

[0208] 参照图29和图30,所述防漏水部件320夹设于下管板270的边缘部与冷凝水接收器300的边缘部之间而起到防止冷凝水泄漏的作用。所述防漏水部件320的主体321配备为包围下管板270的弧形部273及垂直部272的下部的形态,从而凝聚在所述下管板270的水平部271的冷凝水CW能够被从所述主体321的下部向一侧延伸形成的底板部233横向阻挡,从而沿侧方向的移动被阻断而向下侧掉落。

[0209] 另外,在所述防漏水部件320的内侧面321a可以形成有朝向下管板270的外侧面的方向凸出的紧贴凸起322。所述紧贴凸起322可以在所述防漏水部件320的内侧面321a沿上下隔开的位置形成为多个紧贴凸起322a、322b、322c、322d、322e、322f。

[0210] 根据同上所述的紧贴凸起322的构成,当作用有水压时,沿与水压作用的方向相反的方向凸出的防漏水部件320的紧贴凸起322紧贴于下管板270的外侧面,从而能够有效地防止冷凝水CW浸透下管板270与防漏水部件320之间的缝隙而漏水的现象。并且,在将紧贴凸起322在沿上下隔开的位置形成为多个的情况下,能够更可靠地防止冷凝水CW泄漏。

[0211] 在所述冷凝水接收器300的边缘部配备有支撑所述防漏水部件320的第一法兰部301,在所述防漏水部件320及第一法兰部301形成有相互紧固于对应位置的紧固凸起301a及紧固槽323a。并且,在所述冷凝水接收器300的边缘部包括:延伸部302,从所述第一法兰部301的外侧端向上侧延伸并紧贴于防漏水部件320的外侧面;以及第二法兰部303,从所述延伸部302的末端向外侧延伸。在防漏水部件320的上部及所述第二法兰部303形成有相互插入对应位置的插入凸起324a及插入槽324b。根据同上所述的构成,能够阻断冷凝水CW的泄漏,同时能够牢固地固定防漏水部件320的位置。

[0212] 另外,参照图28,在所述冷凝水接收器300的内部配备有排气引导件330,所述排气引导件330形成有多个冲孔331:331a、331b,使得通过热交换器200的燃烧气体均匀地分布于所述冷凝水接收器300的整个区域而排出。所述冲孔331的大小可以考虑燃烧气体的流动方向形成为互不相同的尺寸。

[0213] 并且,在所述冷凝水接收器300的底板面形成有台阶部304,所述台阶部304引导通过所述排气引导件330的冲孔331的燃烧气体向形成于冷凝水接收器300一侧下部的冷凝水排出口310侧流动,如图30中表示冷凝水排出方向的虚线箭头以及表示燃烧气体流动方向的实线箭头所示,在冷凝水接收器300内部,所述冷凝水的排出与所述燃烧气体的流动朝向相同的方向进行。根据这样的构成,沿废气流动的方向引导冷凝水,从而能够防止由于冷凝水的积聚现象所导致的下管板270腐蚀,并且能够将冷凝水引导至冷凝水排出口310侧而顺

利地排出。

[0214] 此外,如图31至图38所示,本发明的烟管式锅炉1构成为还包括:预混合室500,在内部布置有预混合供应到所述混合腔室100的燃烧用空气和气体的空间;混合气体调节部600,开闭通过所述预混合室500的空气和气体的流动通路而调节混合气体的供应流量。在所述预混合室500的内部,预混合所述空气和气体的空间以文丘里结构划分为多段,供应到所述预混合室500内部的气体的流动方向形成为与供应到所述预混合室内部的空气的流动方向对齐。

[0215] 作为一实施例,在所述预混合室500,第一通路510和第二通路520将分隔部件501置于中间而在两侧分开形成,与所述第一通路510连接的空气和气体的流动通路始终处于开放状态,与所述第二通路520连接的空气和气体的流动通路构成为通过所述混合气体调节部600开闭。

[0216] 参照图33,在所述预混合室500的一侧上部配备有第一气体供应口530,供应到所述第一气体供应口530的气体通过第一空间531和第一气体排出口532供应到第一通路510。在所述预混合室500的一侧下部配备有第二气体供应口540,供应到所述第二气体供应口540的气体通过第二空间541和连通口542、第三空间543以及第二气体排出口544供应都第二通路520。所述第二空间541和第三空间543在空间上分离而在所述连通口542开放式相互连通,并且所述第二空间541和第三空间543的一侧面通过固定板502而被密闭。所述连通口542通过后述的混合气体调节部600的第二开闭部件650而开闭。

[0217] 所述第一通路510和第二通路520连接有空气流入口800。

[0218] 在所述第一通路510结合有将从第一气体供应口530供应的气体分配到所述第一通路510的喉部而供应的第一气体分配部件550,在所述第二通路520结合有将从第二气体供应口540供应的气体分配到所述第二通路520的喉部而供应的第二气体分配部件560。

[0219] 参照图34,在所述第一气体分配部件550的下部沿周围方向相隔而形成有用于向第一通路510沿与空气的流动方向对齐的方向分配气体而供应的多个第一分配口551,在所述第二气体分配部件560的下部沿周围方向相隔而形成有用于向第二通路520沿与空气的流动方向对齐的方向分配气体而供应的多个第二分配口561。

[0220] 参照图34至图38,所述第一气体分配部件550与第一通路510的内侧面相隔预定的第一相隔空间S1而结合,通过所述第一气体排出口532排出的气体在经过所述第一相隔空间S1之后通过所述第一分配口551供应到第一空间531。所述第二气体分配部件560与第二通路520的内侧面相隔预定的第二相隔空间S2而结合,通过所述第二气体排出口544排出的气体在经过所述第二相隔空间S2之后通过所述第二分配口561供应到第二空间541。

[0221] 参照图32,所述混合气体调节部600包括:第一开闭部件640,开闭通过所述第二通路520的空气的流动通路;第二开闭部件650,开闭连接到所述第二通路520的气体的流动通路的所述连通口542,所述第一开闭部件640和所述第二开闭部件650构成为其开闭操作联动而同时进行。

[0222] 所述第一开闭部件640包括:主体641,与作为驱动部610的马达611的旋转轴612结合而沿横方向布置在所述第二通路520;翼部643,以与所述主体641的外侧面对向的方式结合,并且形成为与所述第二通路520的横截面积对应的尺寸。所述驱动部610结合到第一支架620而被固定,所述第一开闭部件640结合到组装在预混合室500的一侧面的第二支架630

而被固定。

[0223] 在所述第一开闭部件640的主体641配备有由向所述第二开闭部件650凸出的第一尖端部642a、向其反方向凹陷而沿圆周方向与所述第一尖端部642a交替形成的第一底板部642b和在所述第一尖端部642a与第一底板部642b之间的区间形成的第一倾斜部642c形成的第一凸轮形状部642。图32中为了便于说明而一并示出了在彼此不同的方向观察第一开闭部件640和第二开闭部件650的情形。

[0224] 在所述第二开闭部件650配备有由作为与所述第一尖端部642a、第一底板部642b以及第一倾斜部642c对应的形状的第二尖端部652a、第二底板部652b以及第二倾斜部652c构成的第二凸轮形状部652。在所述第二凸轮形状部652的中央结合有轴651,在所述轴651的一侧端结合有用于开闭所述连通口542的气密部件654,在所述气密部件654的一侧面支撑有弹性部件655的一侧端。所述弹性部件655的另一侧端支撑在与所述连通口542对向的预混合室500的内侧面。因此,所述第二开闭部件650以通过弹性部件655向所述第一开闭部件640侧加压的方式被弹性支撑。

[0225] 所述第二开闭部件650还包括引导部件,以引导形成有所述第二凸轮形状部652的主体往返移动,在所述第二开闭部件650的主体和所述引导部件653的相对应的位置形成有引导槽652d和引导肋653a。

[0226] 以下,参照图35至图38说明混合气体调节部600的作用。

[0227] 如图35和图36所示,在烟管式锅炉1中设定的负荷为低输出状态的情形下,在所述第一开闭部件640的第一尖端部642a与第二开闭部件650的第二底板部652b通过驱动部610的驱动而彼此接触的同时,第一开闭部件640的第一底板部642b与第二开闭部件650的第二尖端部652a彼此接触,此时,所述第一开闭部件640的翼部643沿与第二通路520的横截面平行的方向布置而阻断所述第二通路520的空气流动,同时所述第二开闭部件650的气密部件654通过所述弹性部件655的弹性力而沿一侧(图36中的右侧)移动,从而与所述连通口542紧贴,进而阻断所述第二通路520的气体流动。像这样,在低输出状态的情形下,仅通过第一通路510供应空气和气体。

[0228] 如图37和图38所示,在烟管式锅炉1中设定的负荷为高输出状态的情形下,所述第一开闭部件640的第一尖端部642a与所述第二开闭部件650的第二尖端部652a通过驱动部610的驱动而彼此接触,此时,所述第一开闭部件640的翼部643沿与第二通路520的横截面垂直的方向布置而开放所述第二通路520,同时,所述第二开闭部件650的气密部件654在压缩弹性部件655的同时向相反侧(图38中的左侧)移动而与所述连通口542相隔,从而开放与第二通路520连接的气体流动通路。像这样,在高输出状态的情形下,不仅通过第一通路510供应空气和气体,还通过第二通路520供应空气和气体。

[0229] 可以构成为使流入所述第一通路510和第二通路520的空气和气体的供应流量与设定的供暖或者热水负荷成比例而根据送风机700的旋转数和气体供应阀(未示出)的开度被调节。

[0230] 同上所述,通过构成为使通过预混合室500的第一通路510和第二通路520的空气的流动方向和气体的喷出方向成为相同方向,从而使供应到第一通路510和第二通路520的气体不受空气流动的影响而得到具有设定的空气和气体比的准确流量的混合气体。

[0231] 如上所述,本发明中,将预混合室500形成为具有文丘里结构的第一通路510和第

二通路520的双重结构,并且考虑供暖或者热水负荷的大小而构成为,在相对为低输出的区域情形下,仅在第一通路510进行预混合且在第二通路520中断预混合,并且在相对为高输出的区域的情形下,在第一通路510和第二通路520两者均进行预混合,从而可以提高调节比TDR。

[0232] 并且,本发明中,使空气的流动方向和气体的流动方向一致,从而构成为在开闭第二通路520的过程中最小化空气和气体的混合变化量,进而在低负荷区域也能够稳定化燃烧状态,据此,可以通过完全燃烧而提高燃烧效率,并且减少有害物质的排出量。

[0233] 如上所述,本发明并不局限于上述实施例,在不脱离权利要求书中请求保护的发明的技术思想的情况下,本发明所属的技术领域中具备基本知识的人员可实现显而易见的变形实施,这些变形实施属于本发明的范围内。

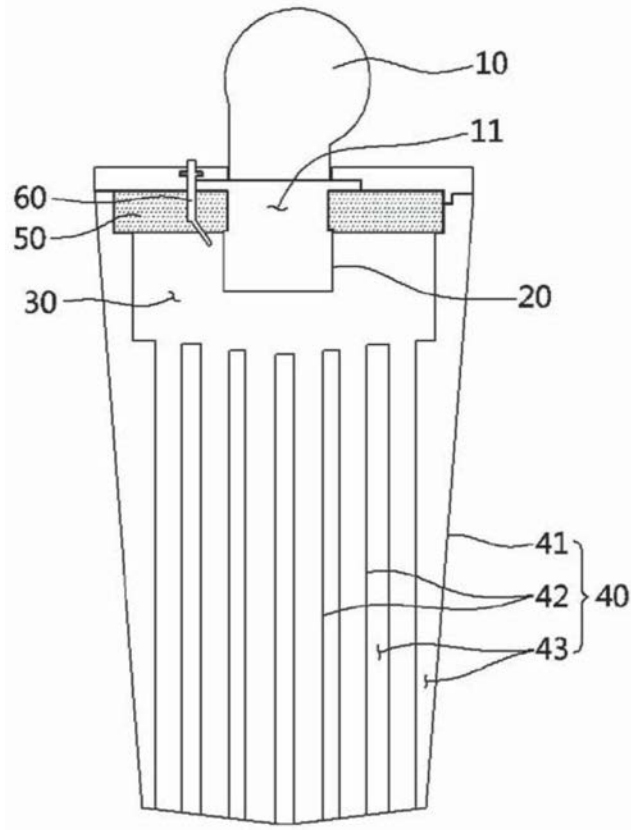


图1

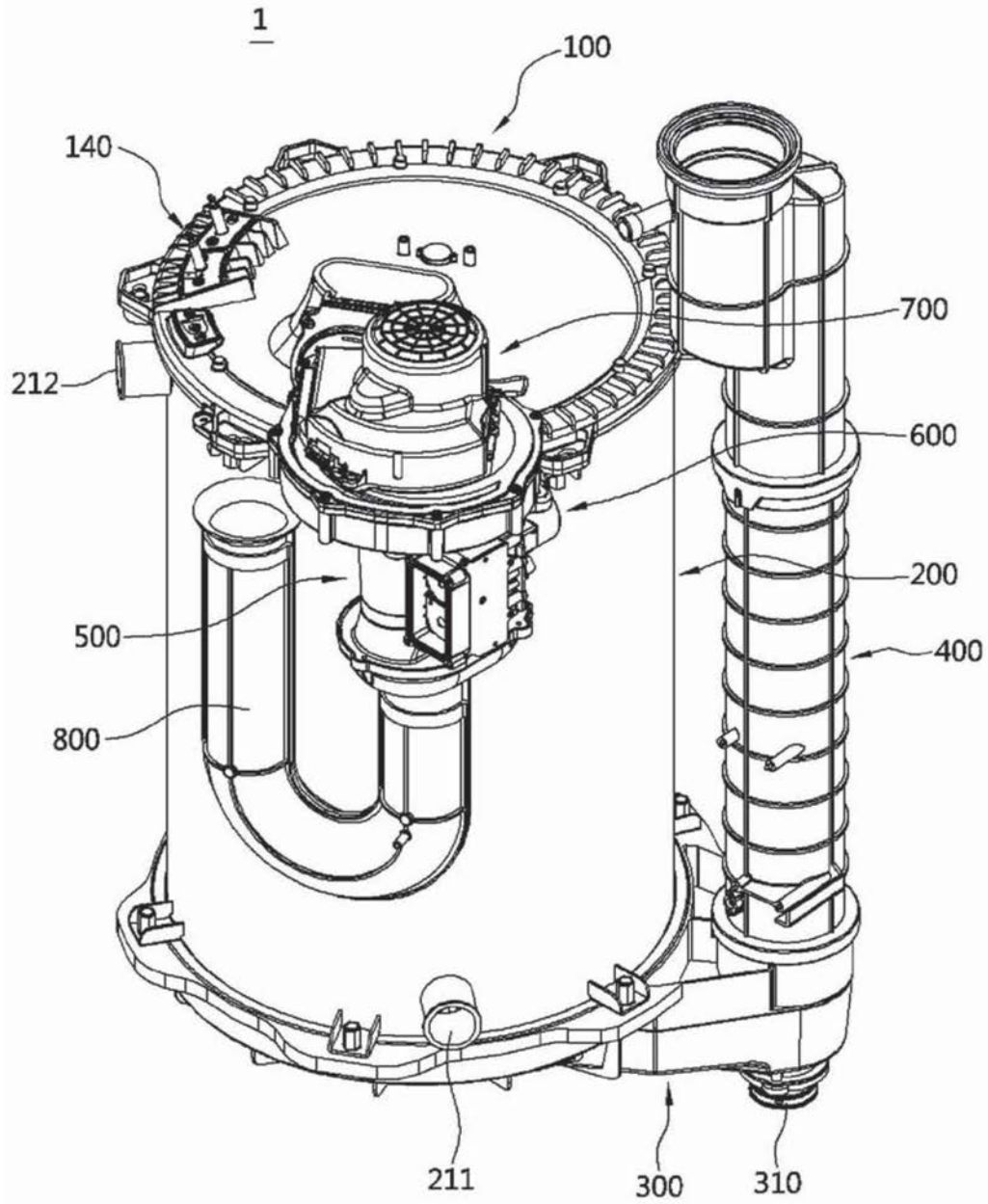


图2

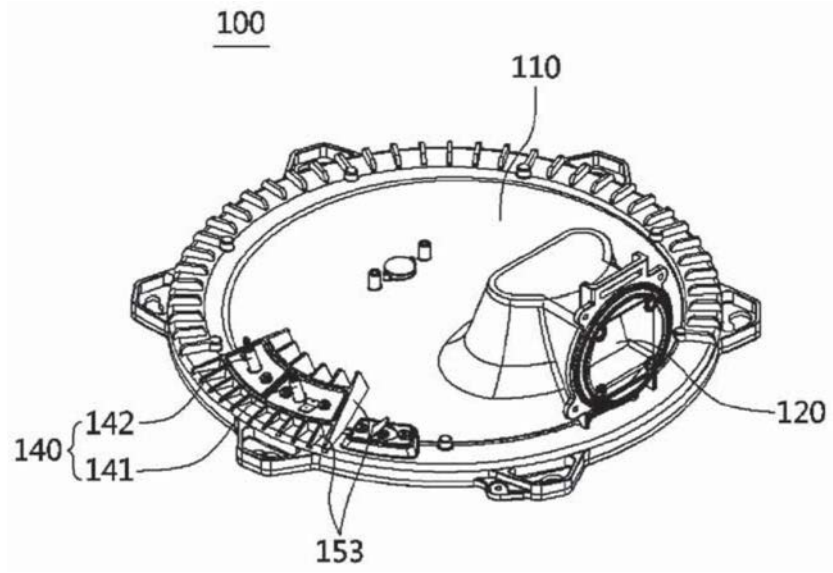


图3

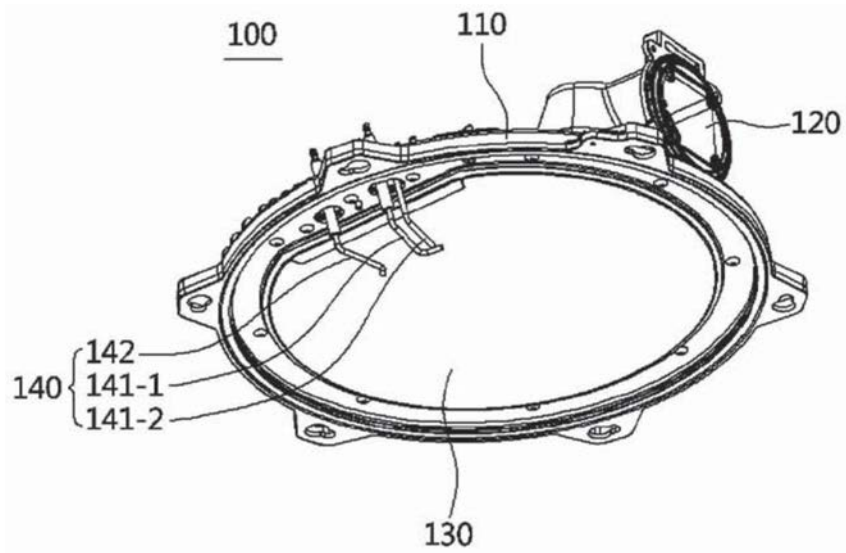


图4

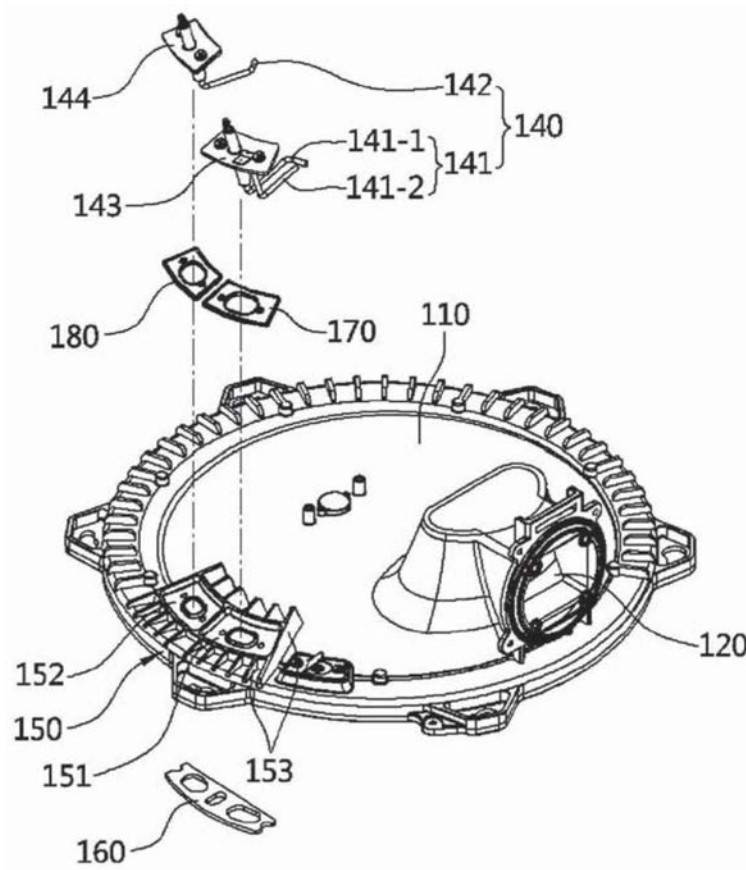


图5

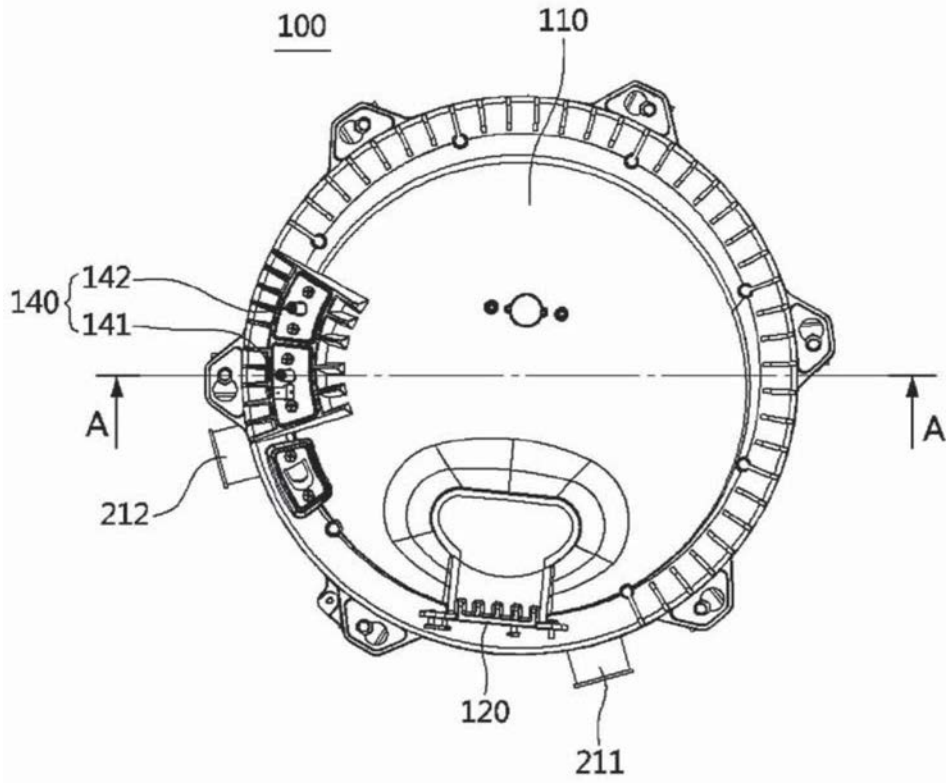


图6

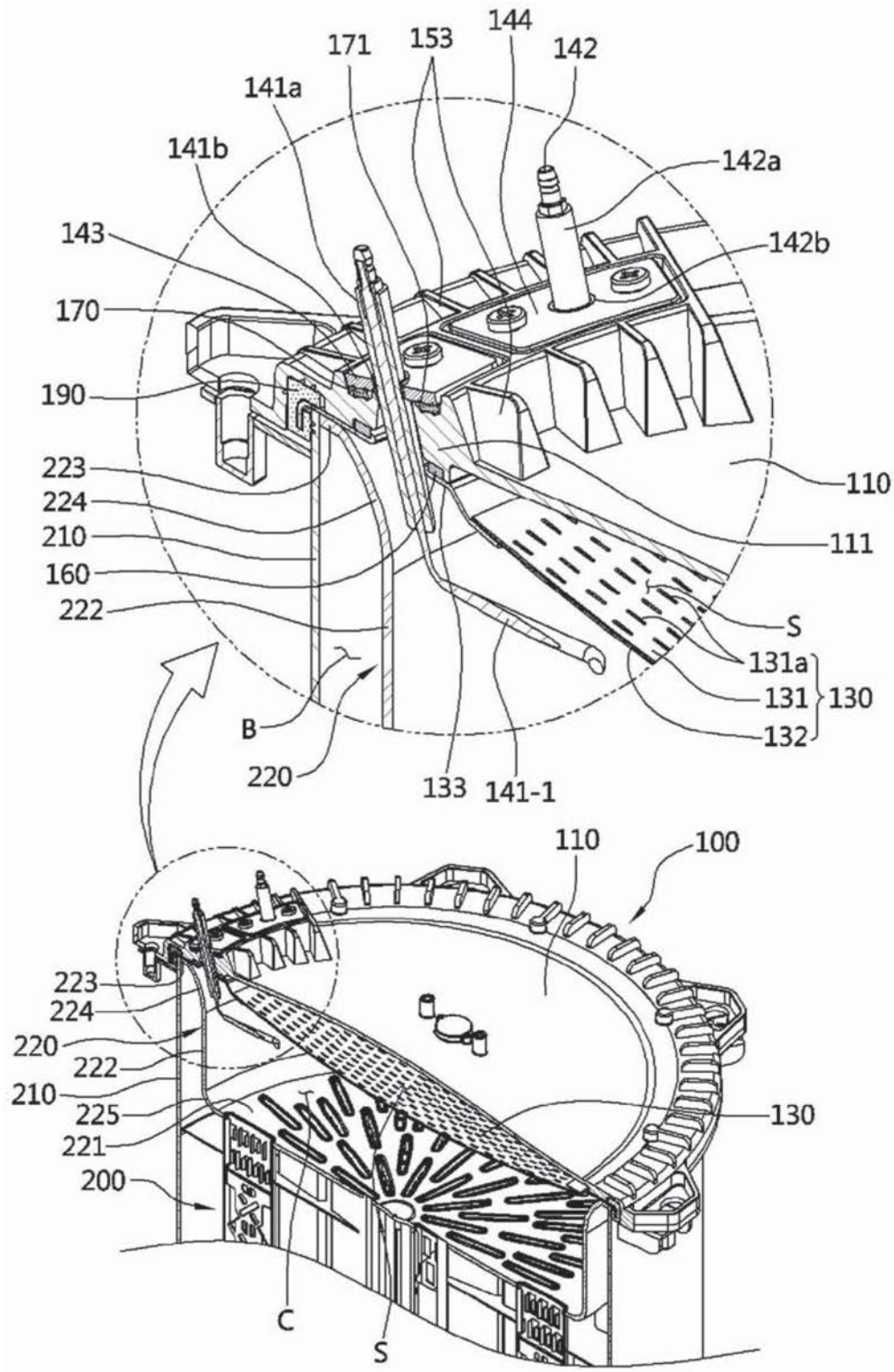


图7

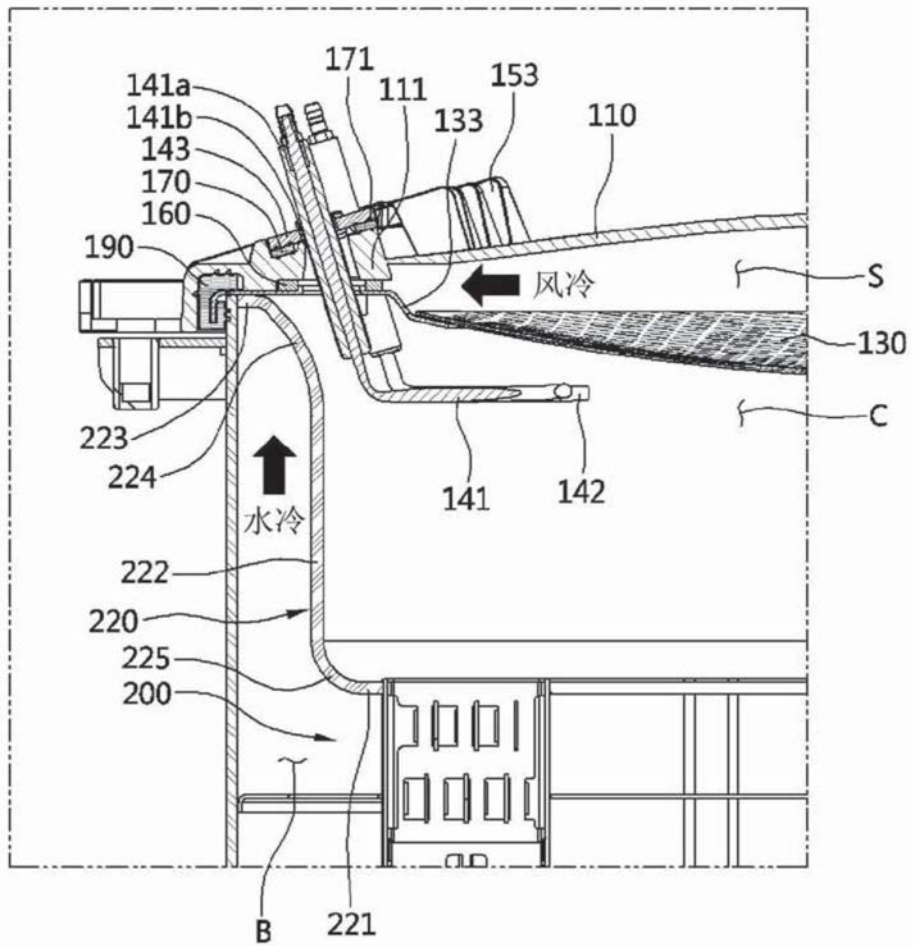


图8

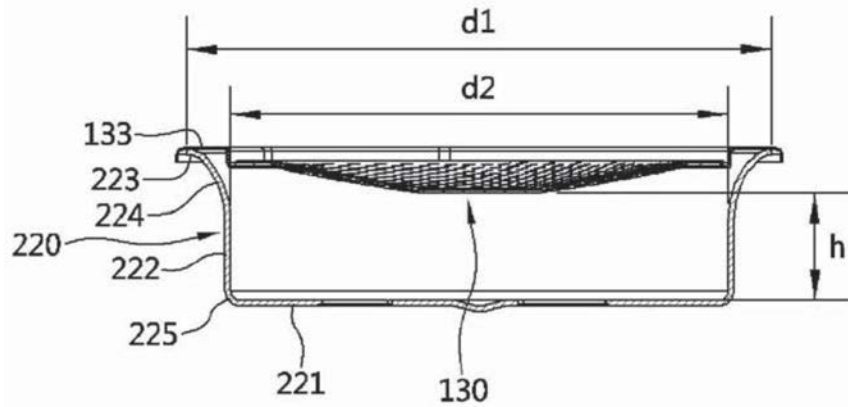


图9

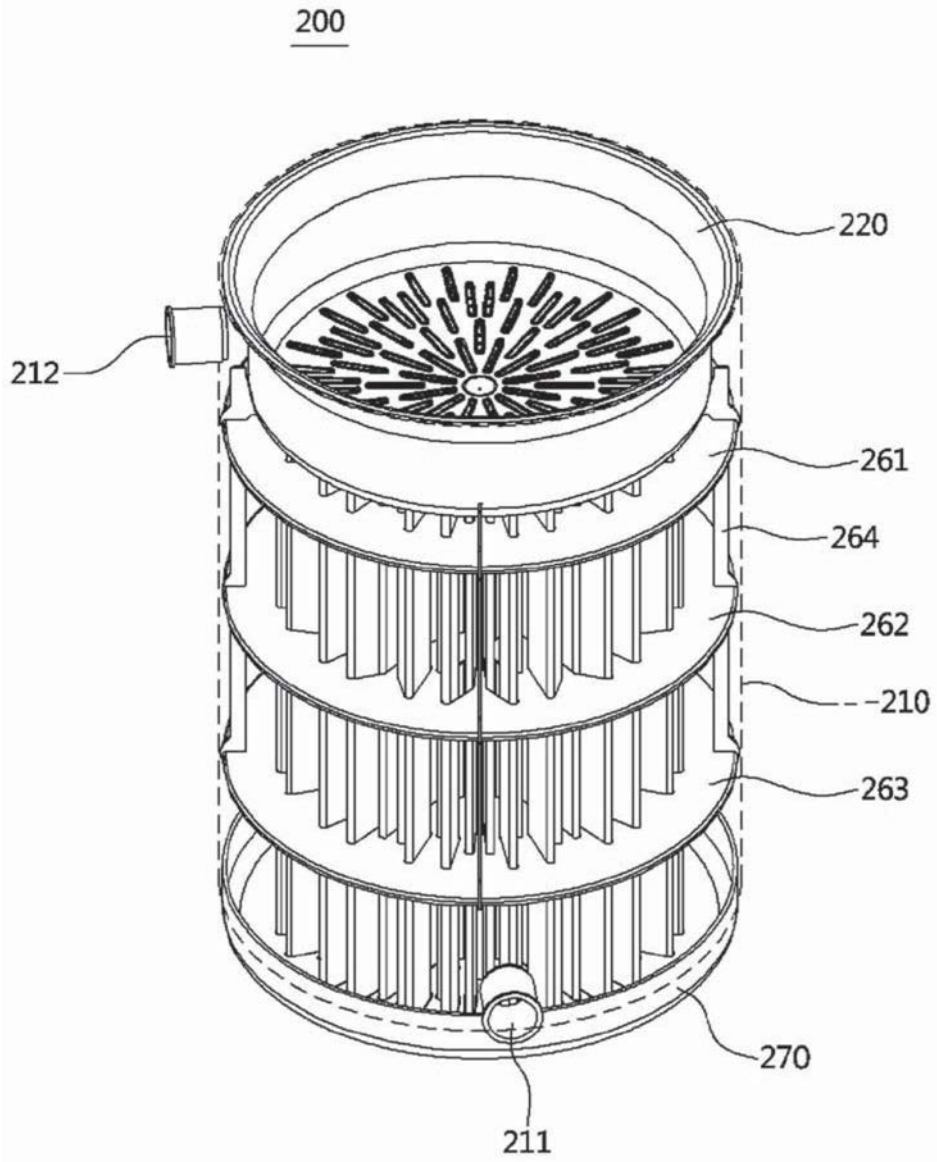


图10

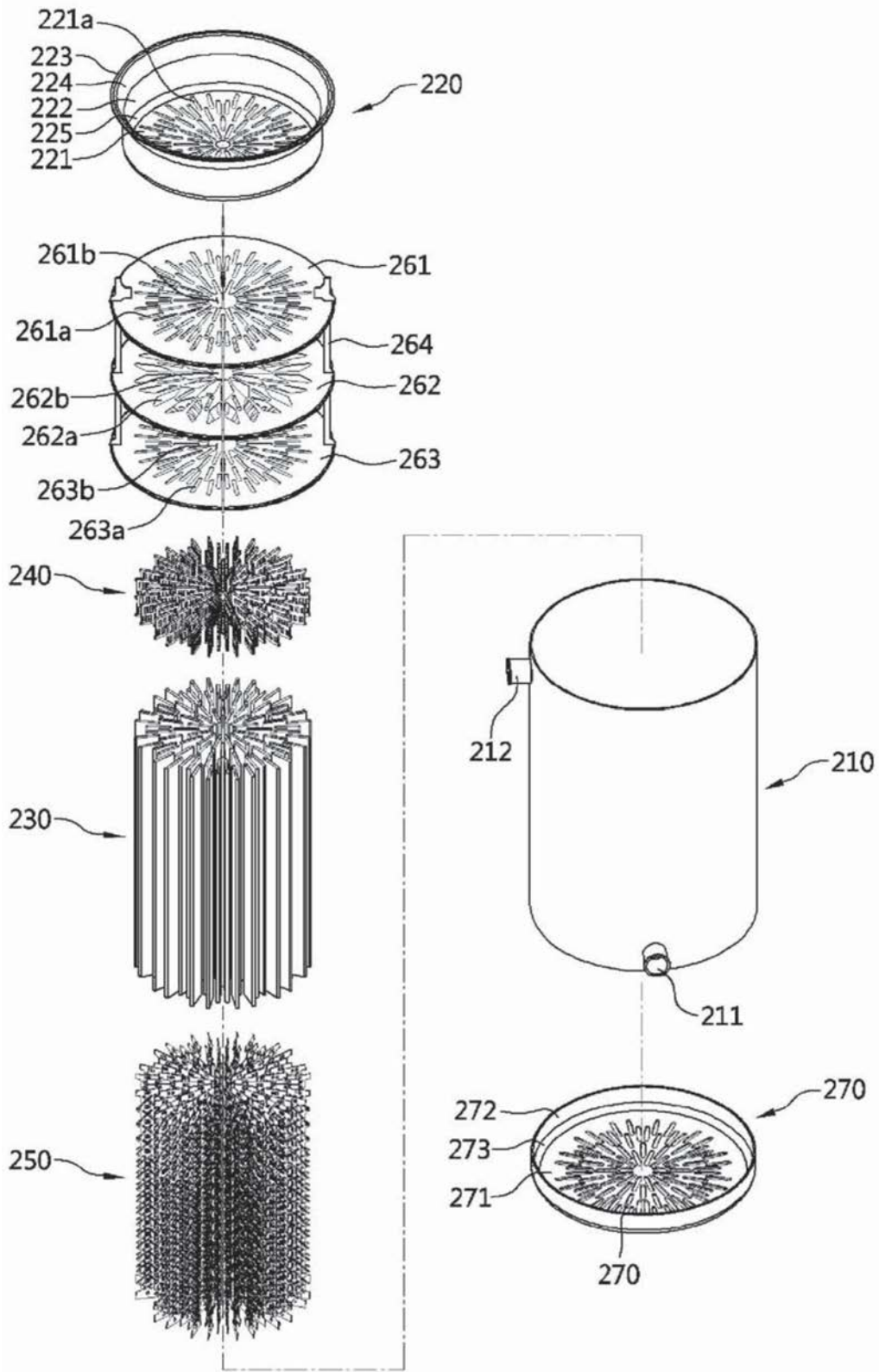


图11

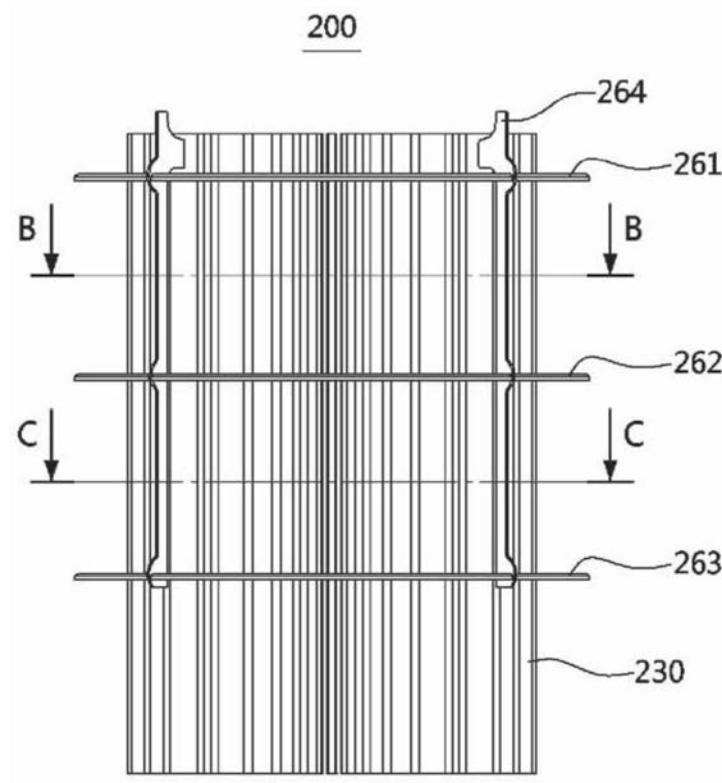


图12

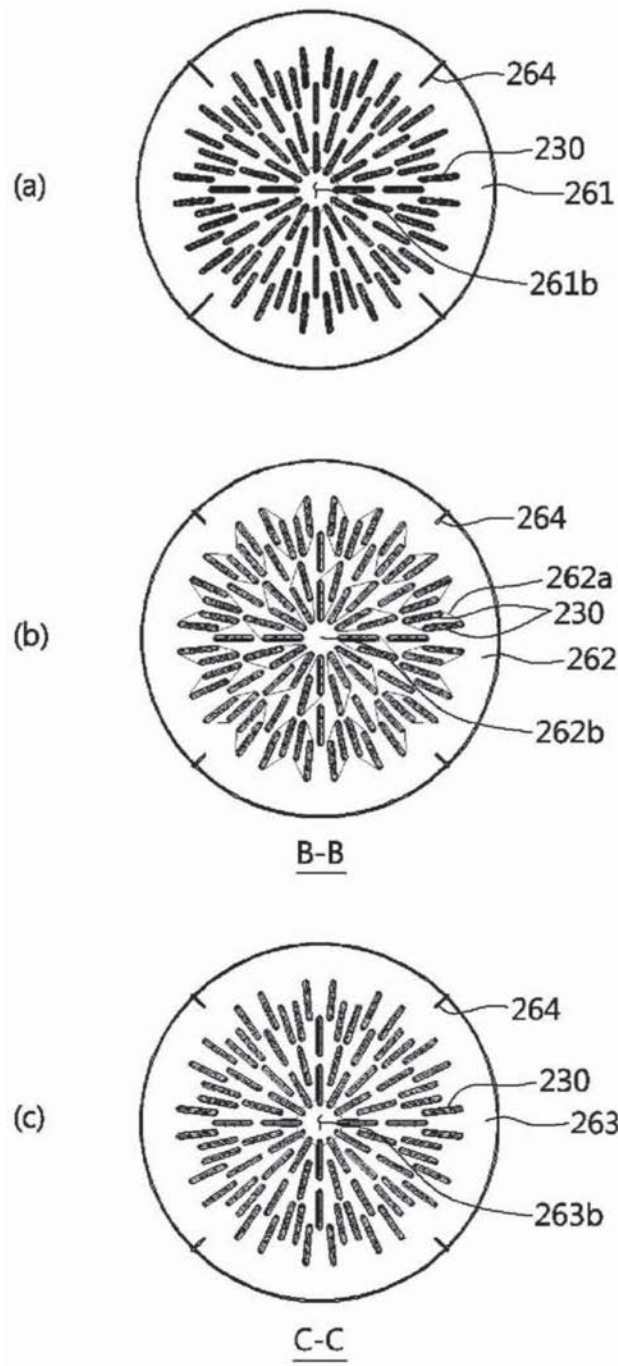


图13

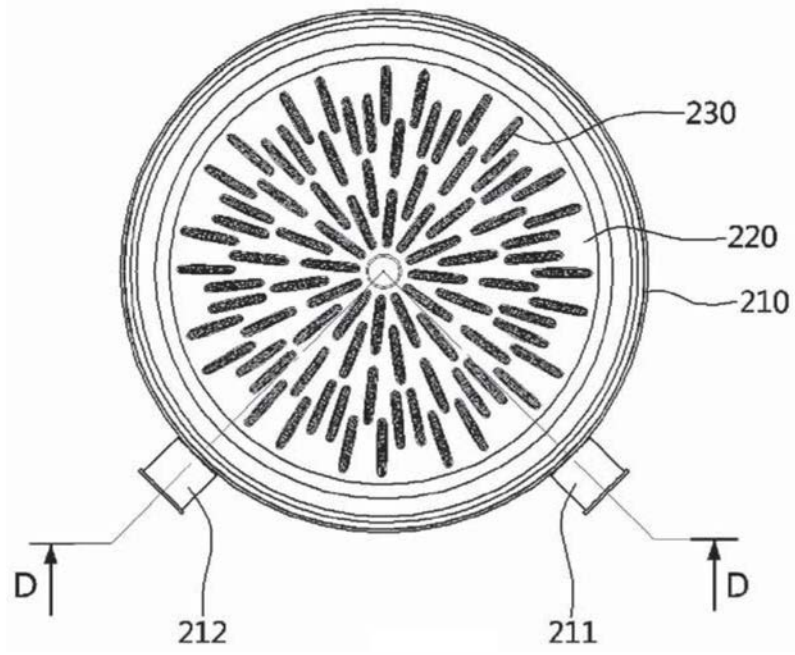


图14

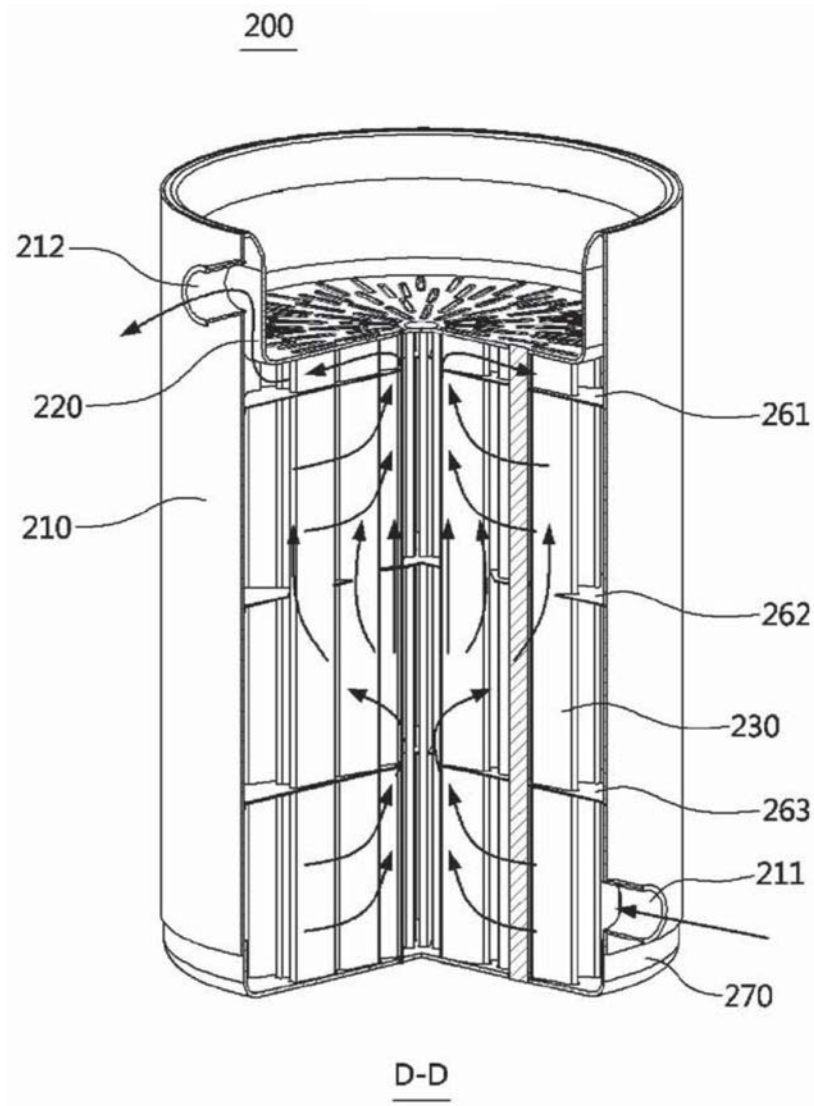


图15

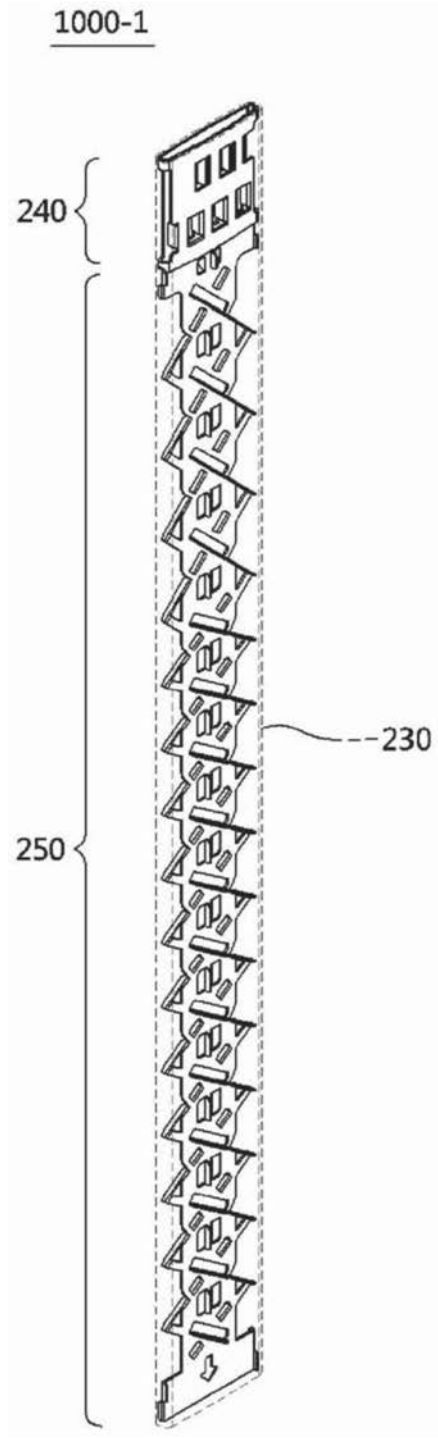


图16

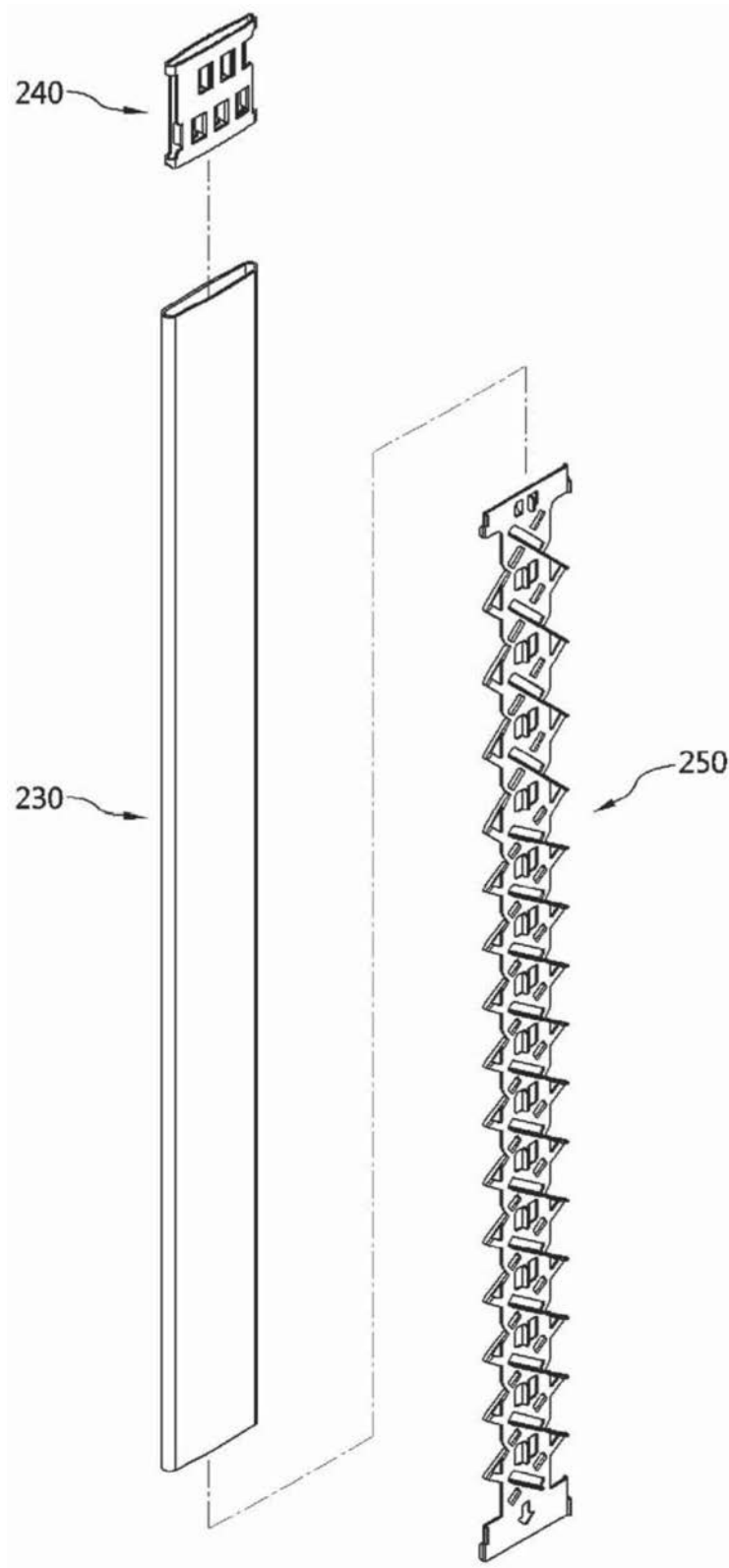


图17

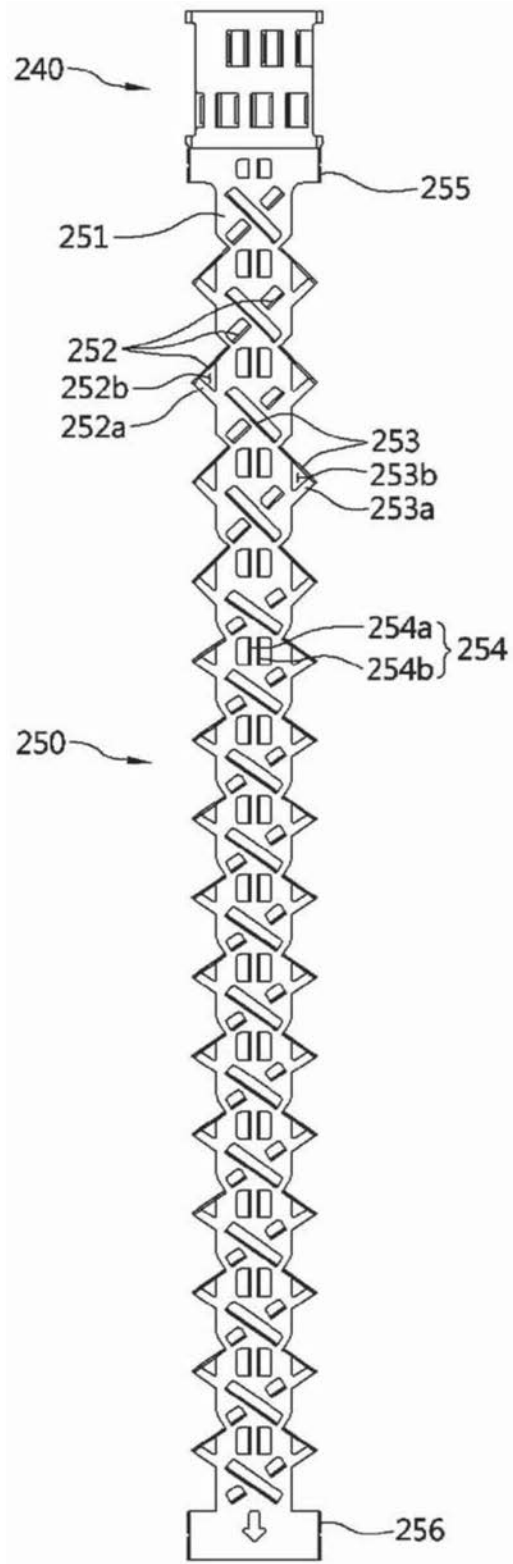


图18

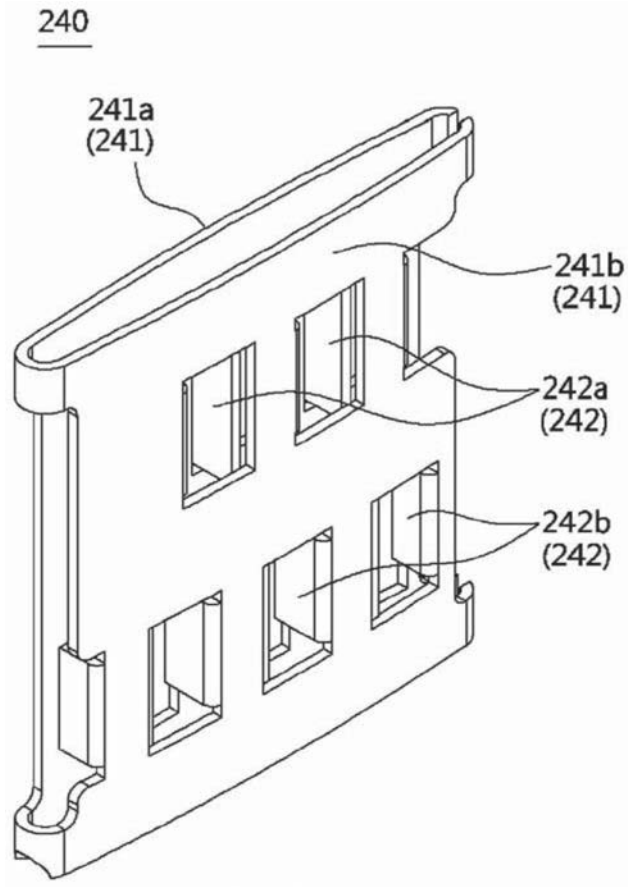


图19

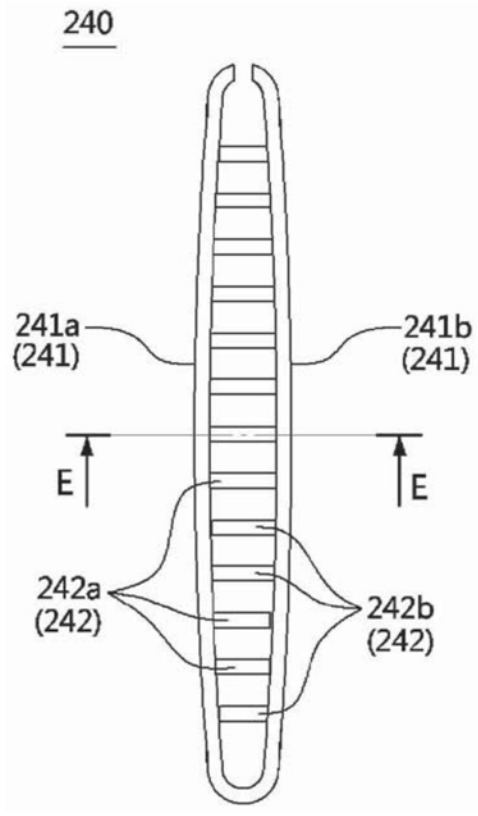


图20

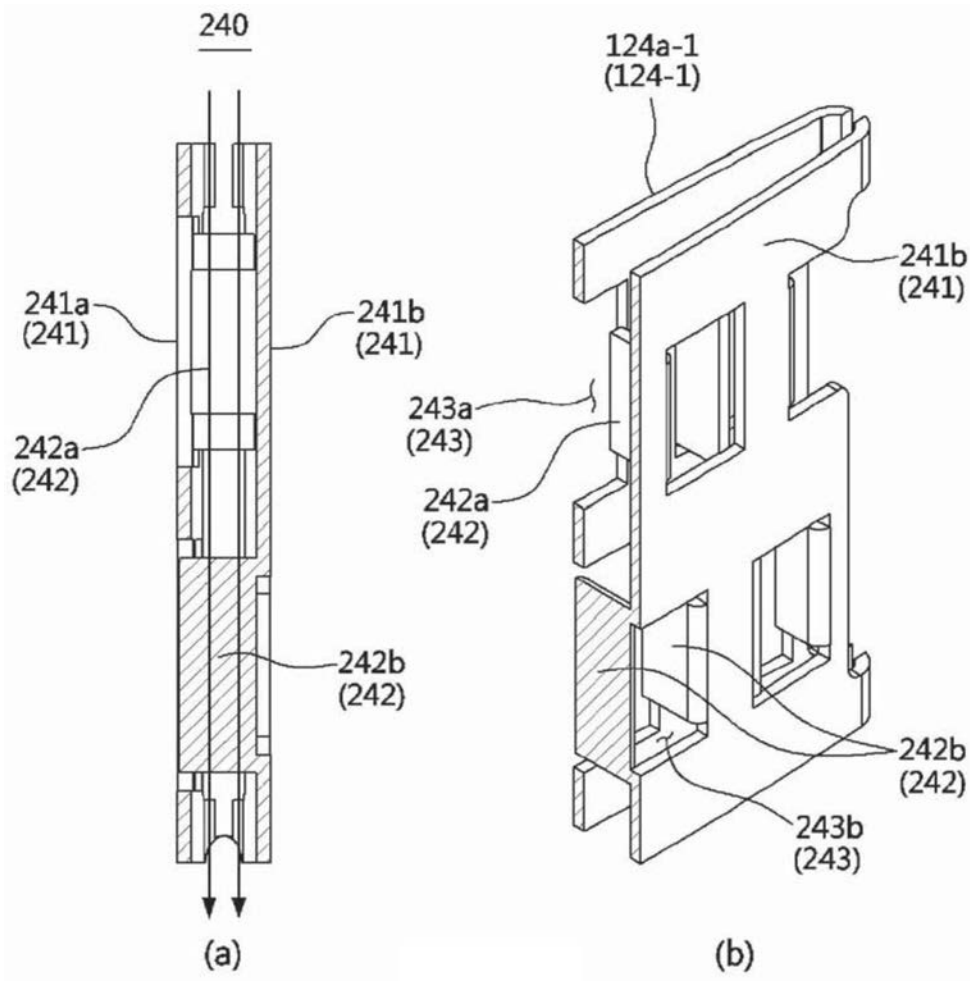


图21

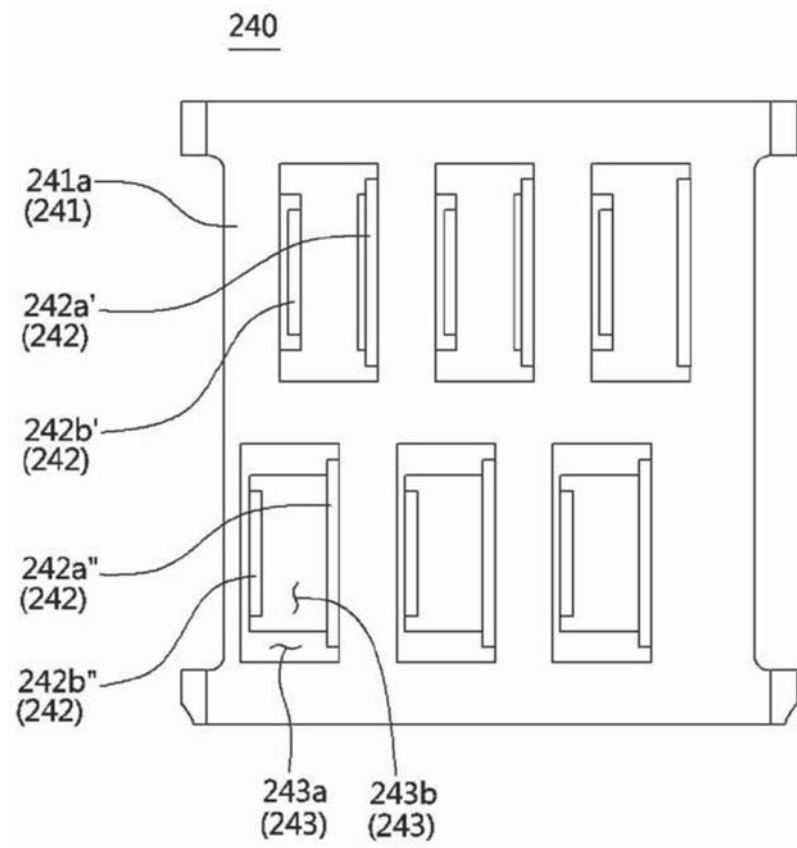


图22

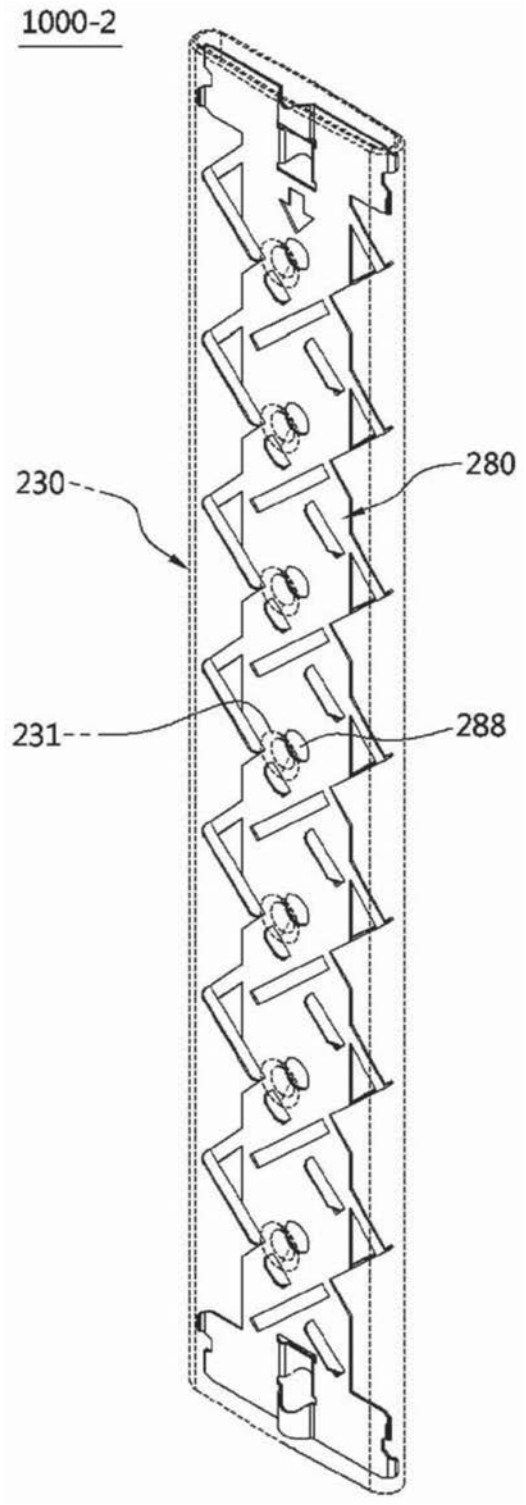


图23

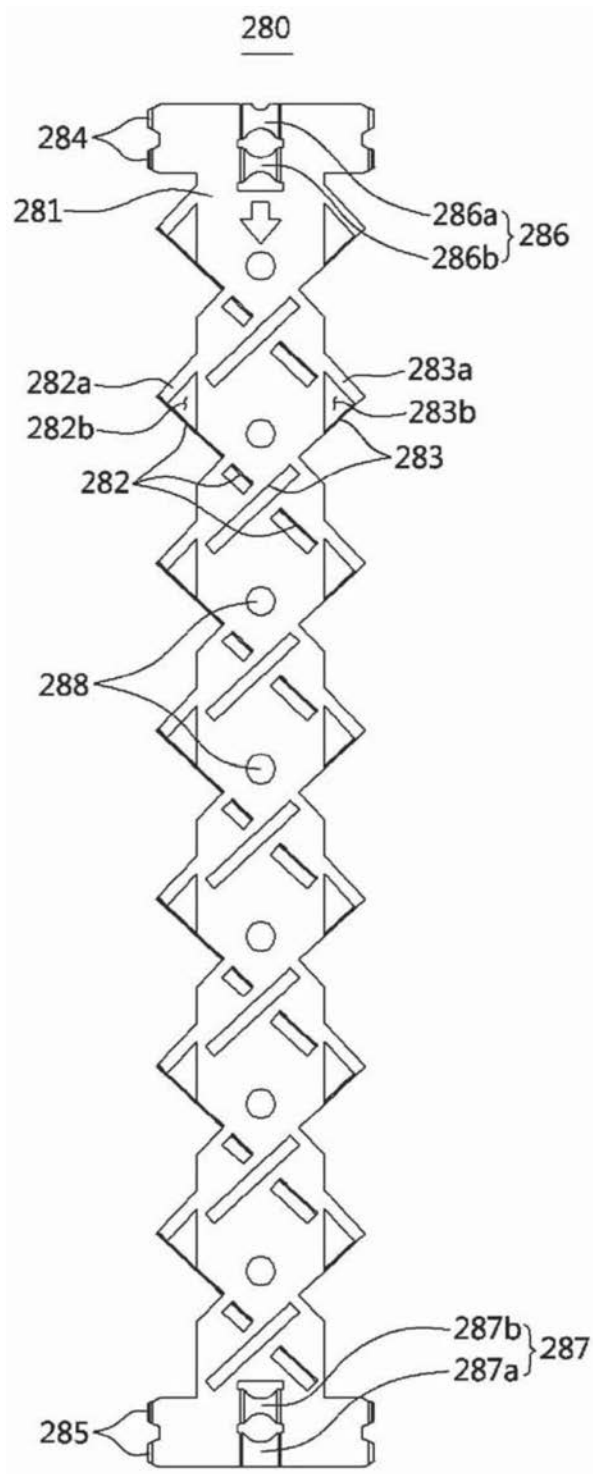


图24

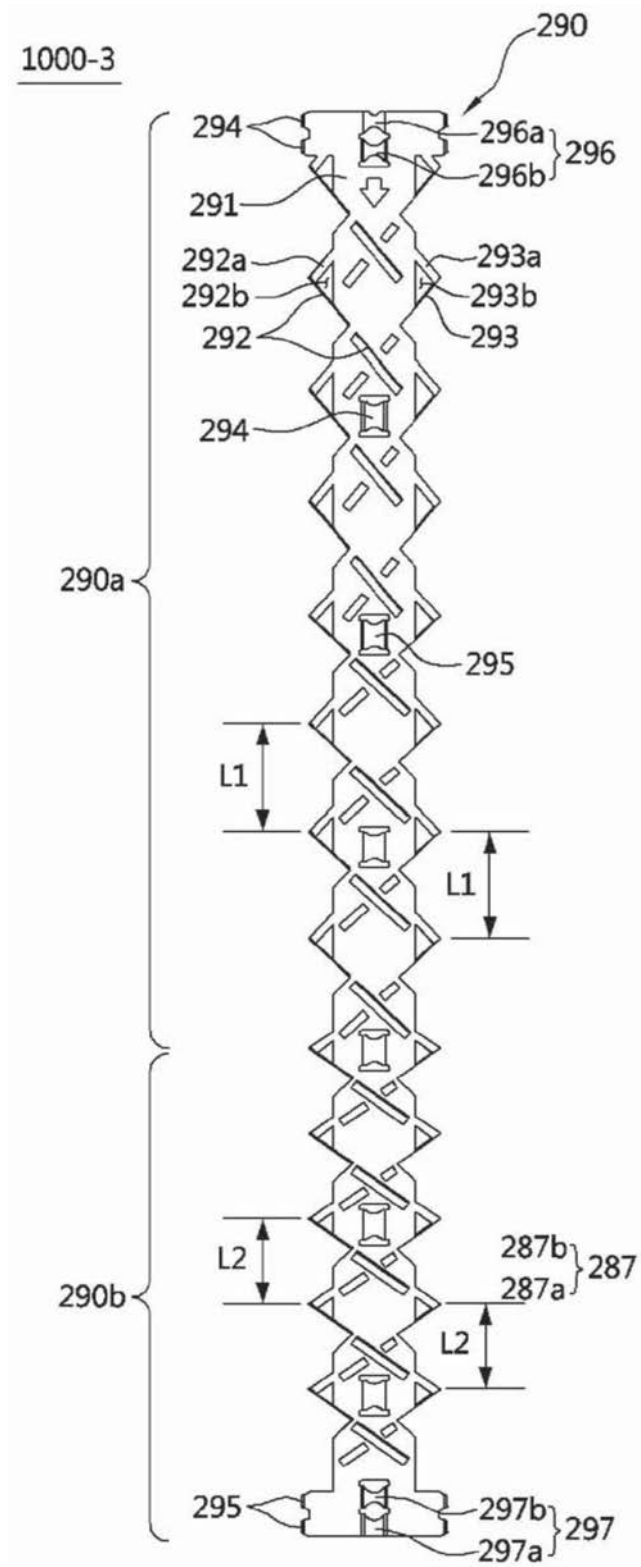


图25

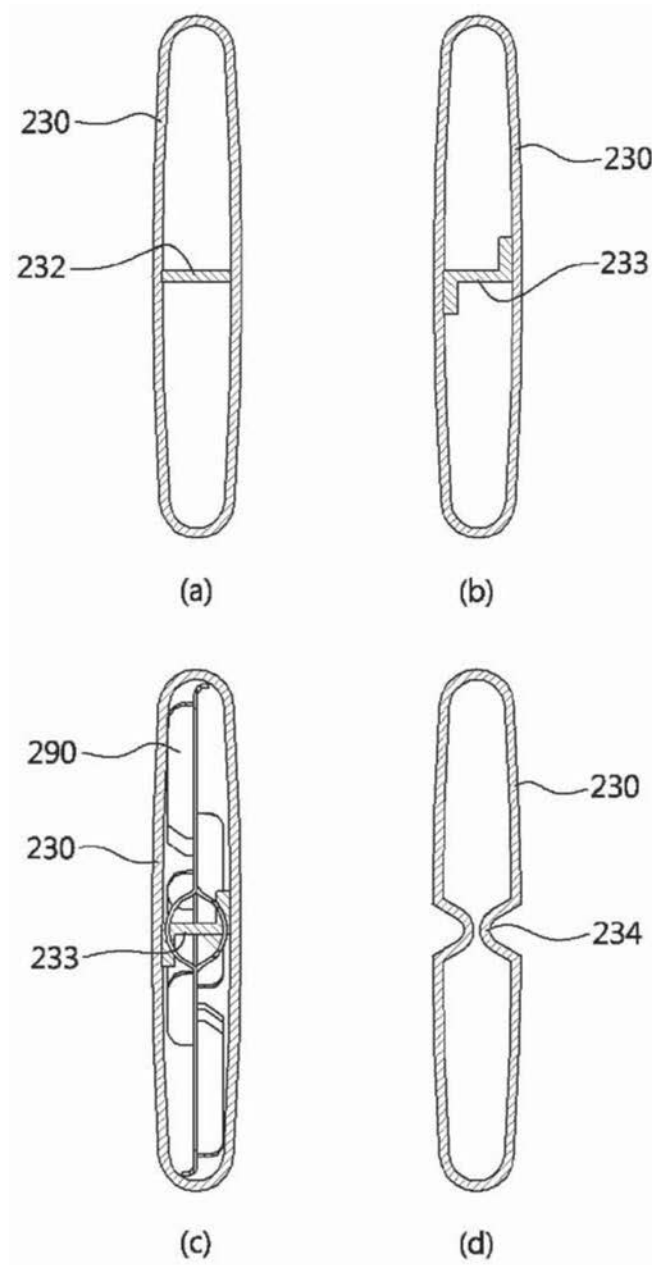


图26

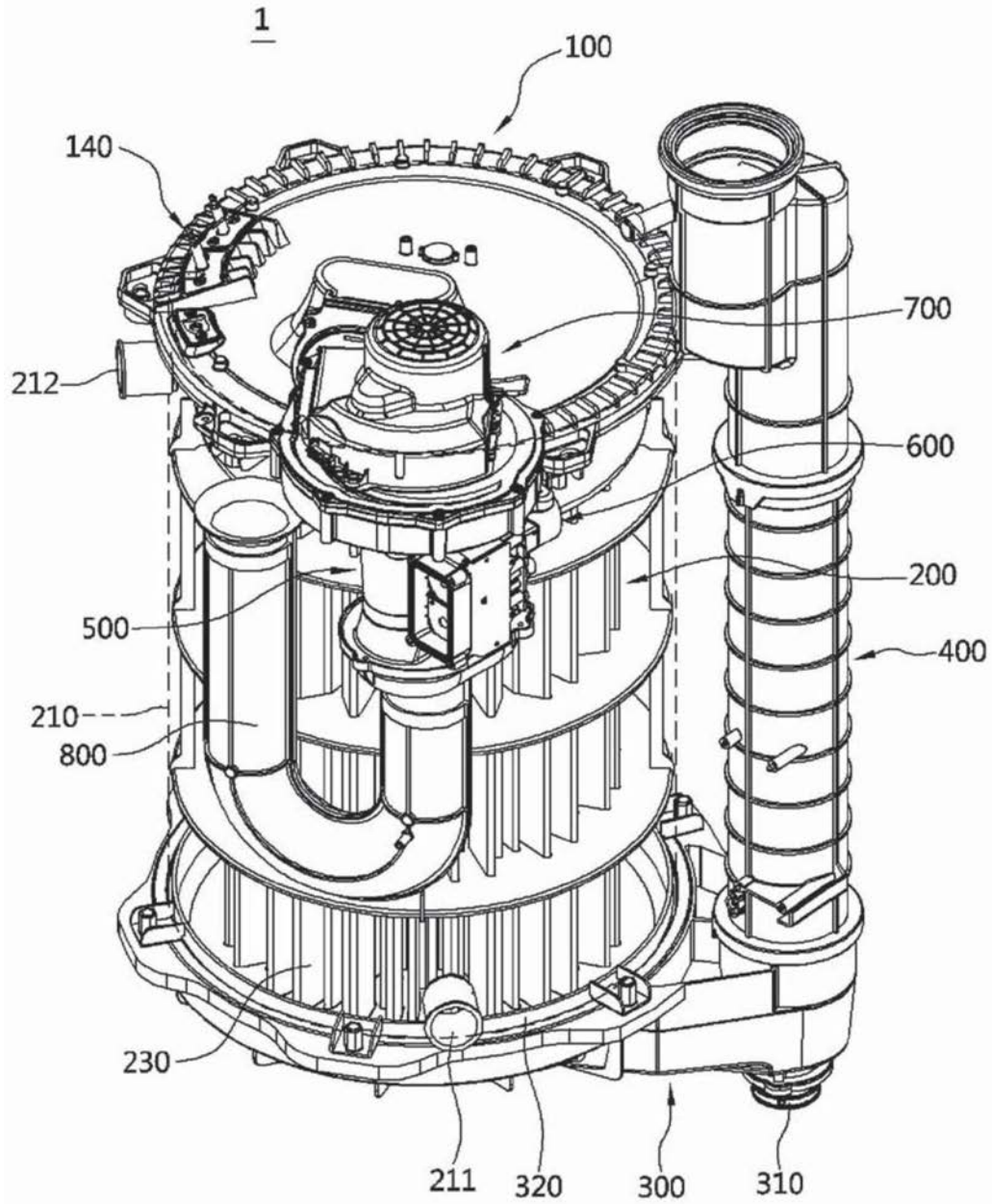


图27

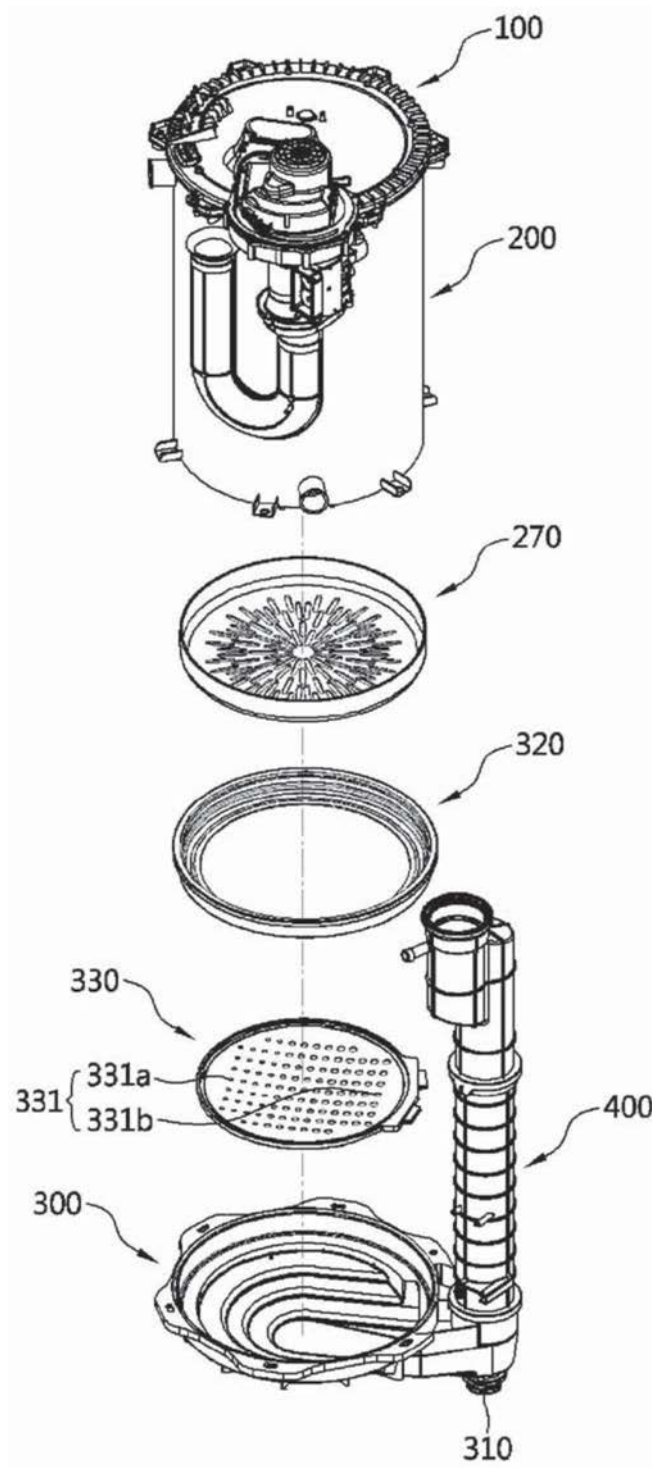


图28

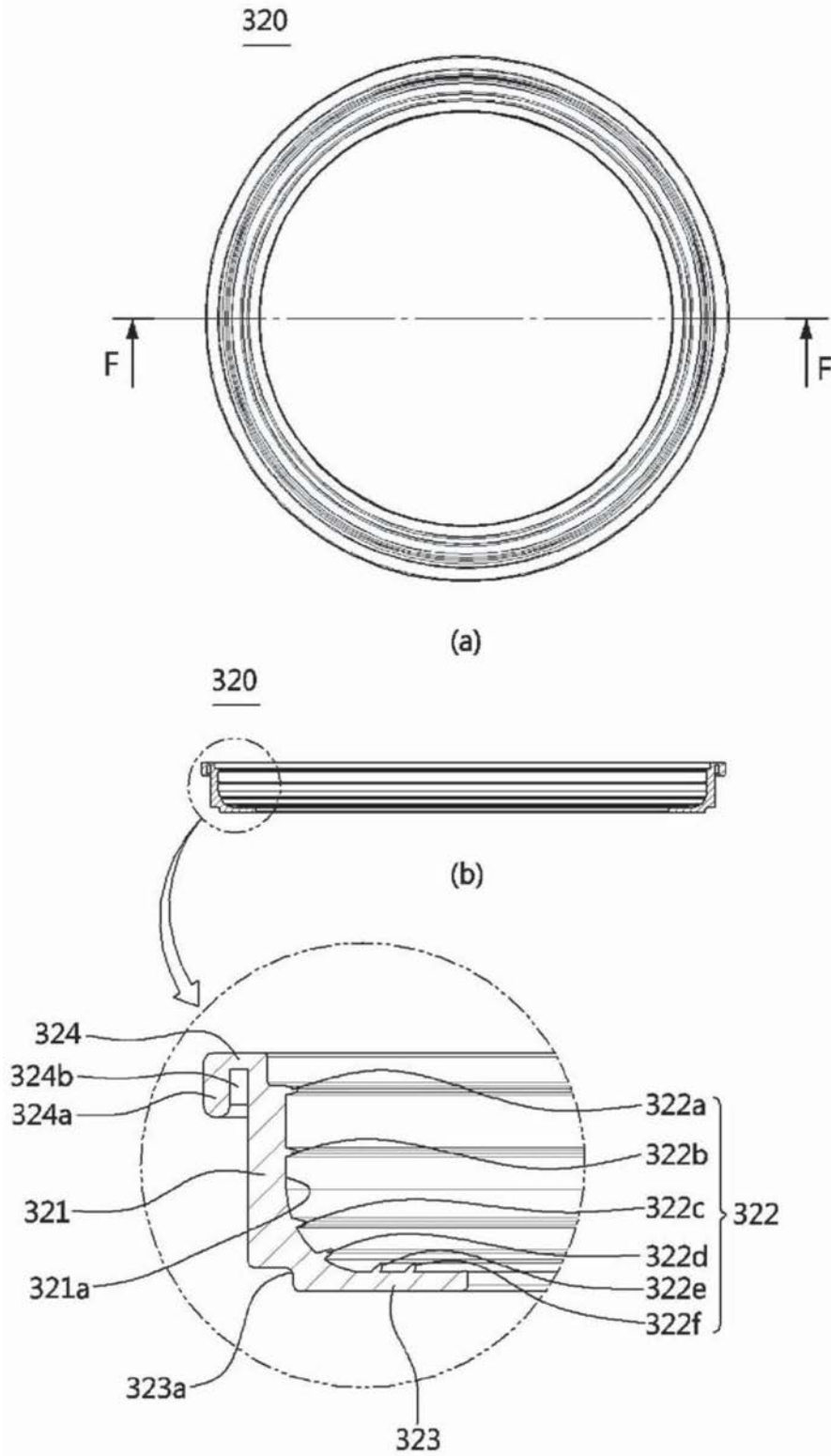


图29

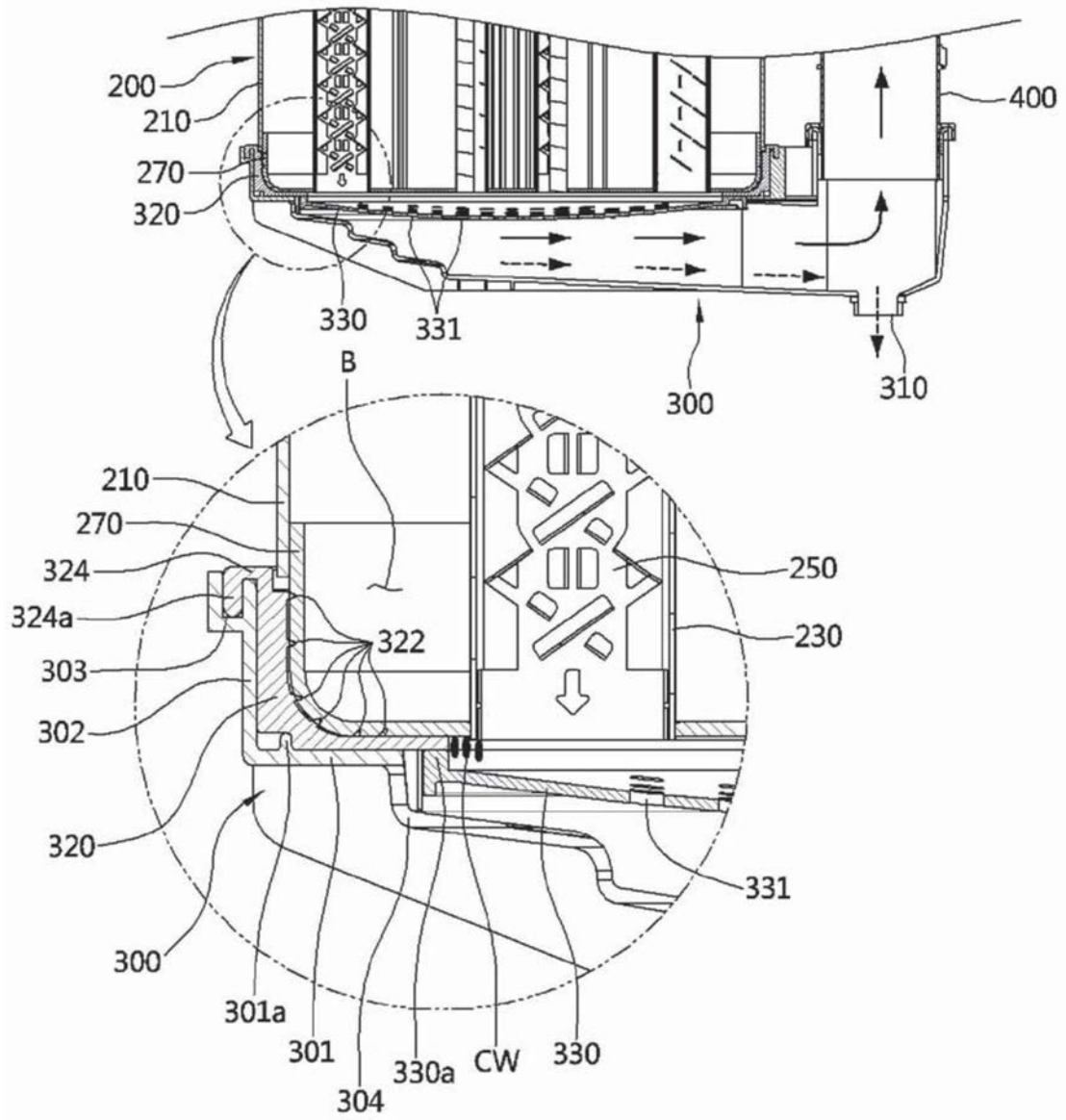


图30

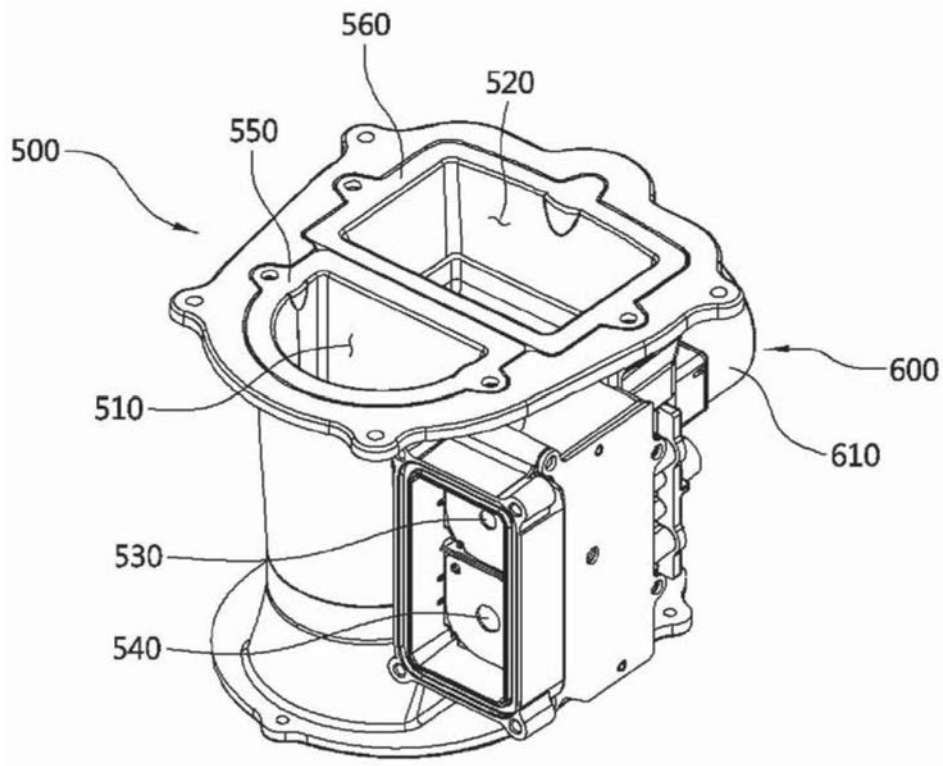


图31

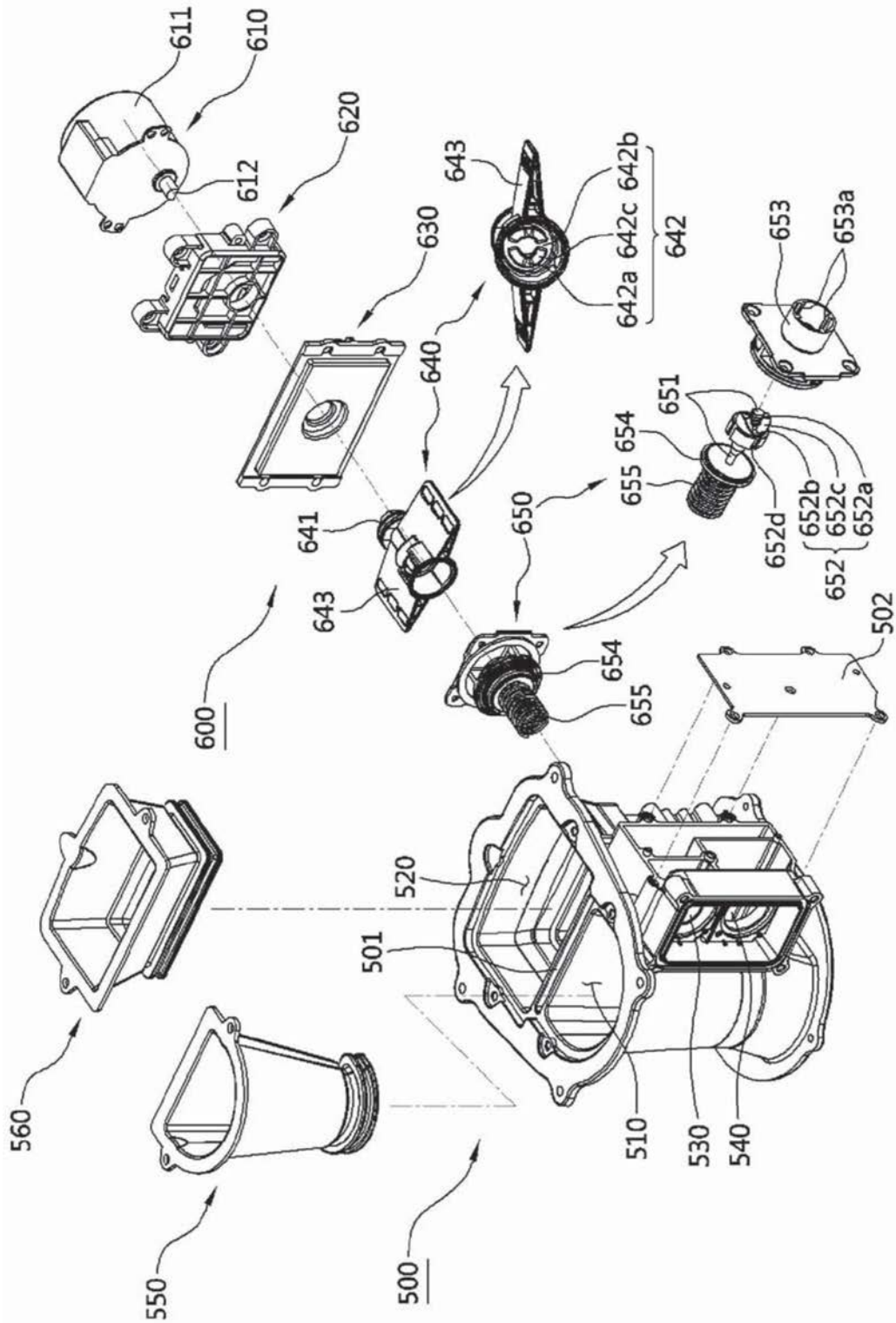


图32

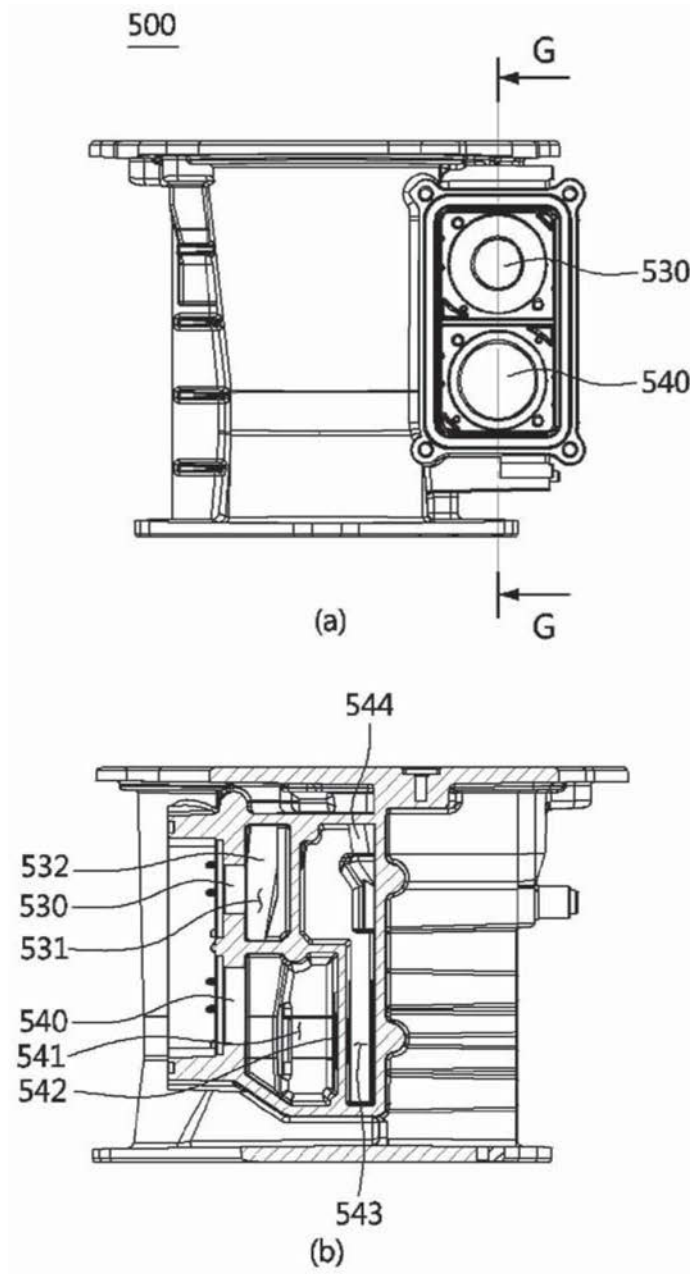


图33

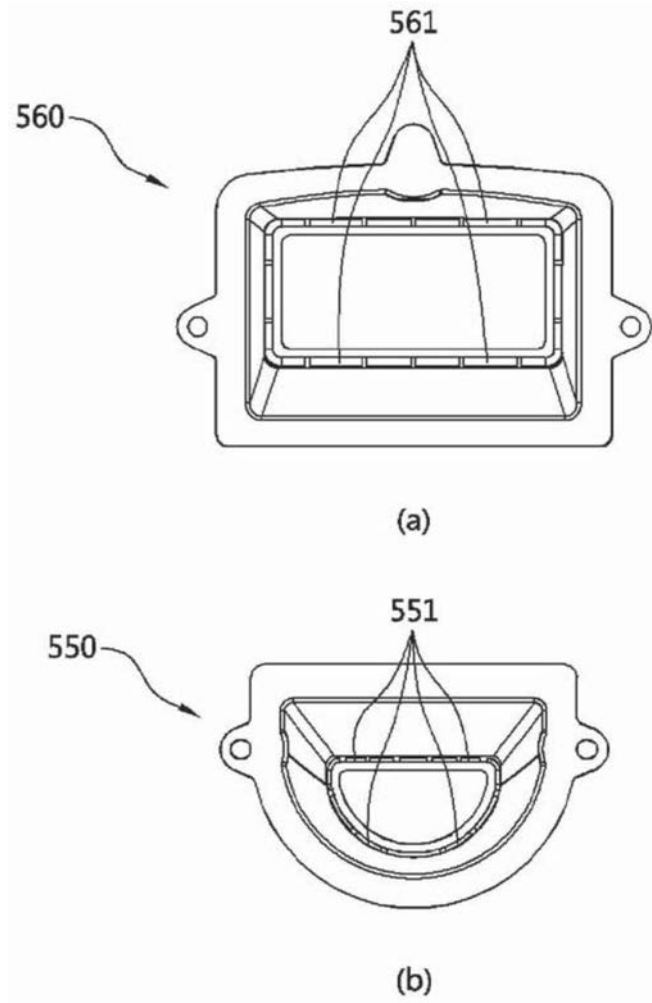


图34

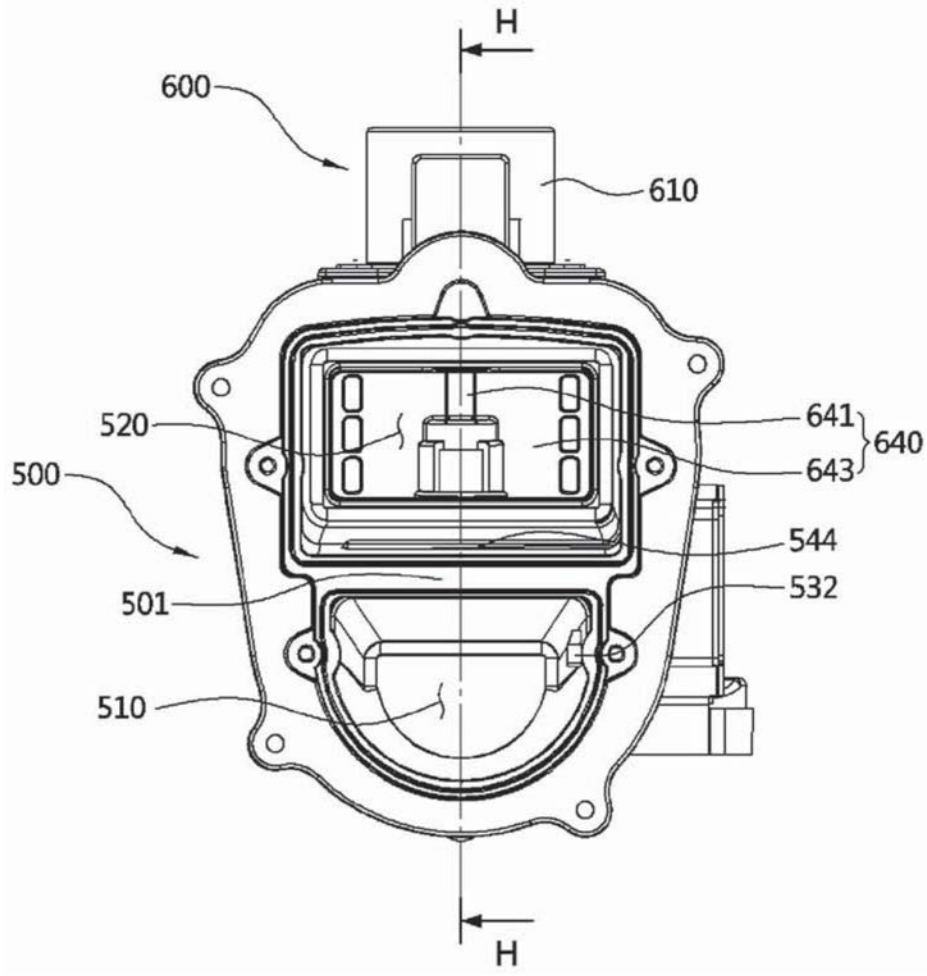


图35

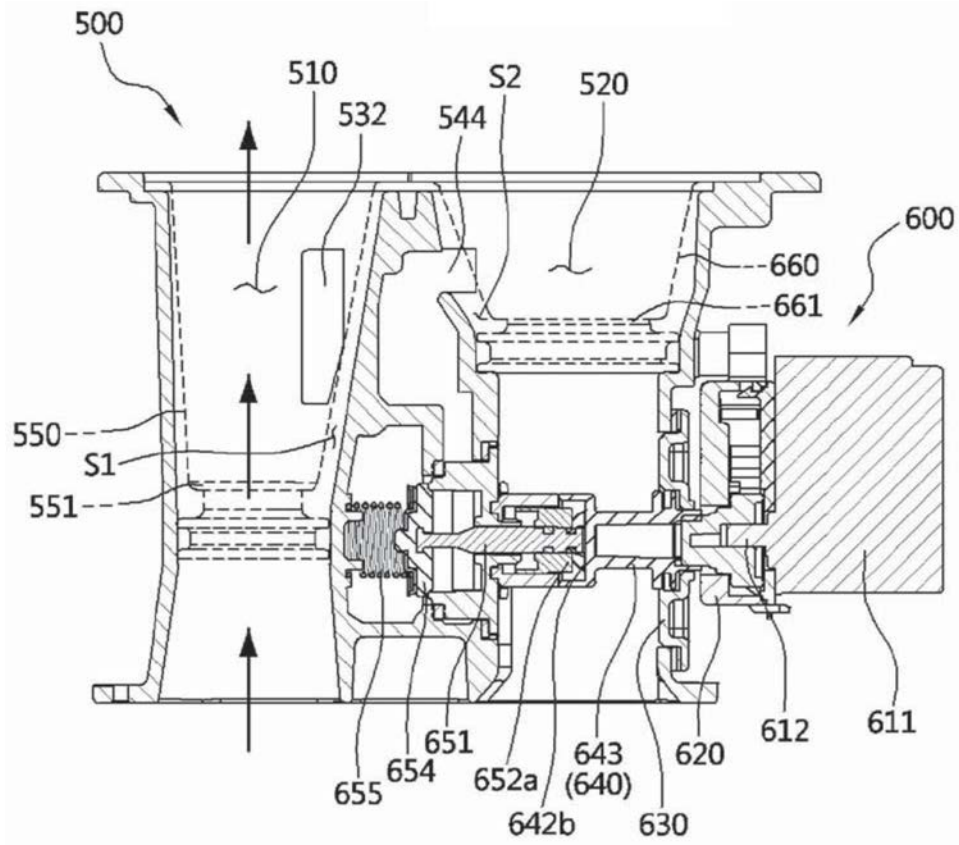


图36

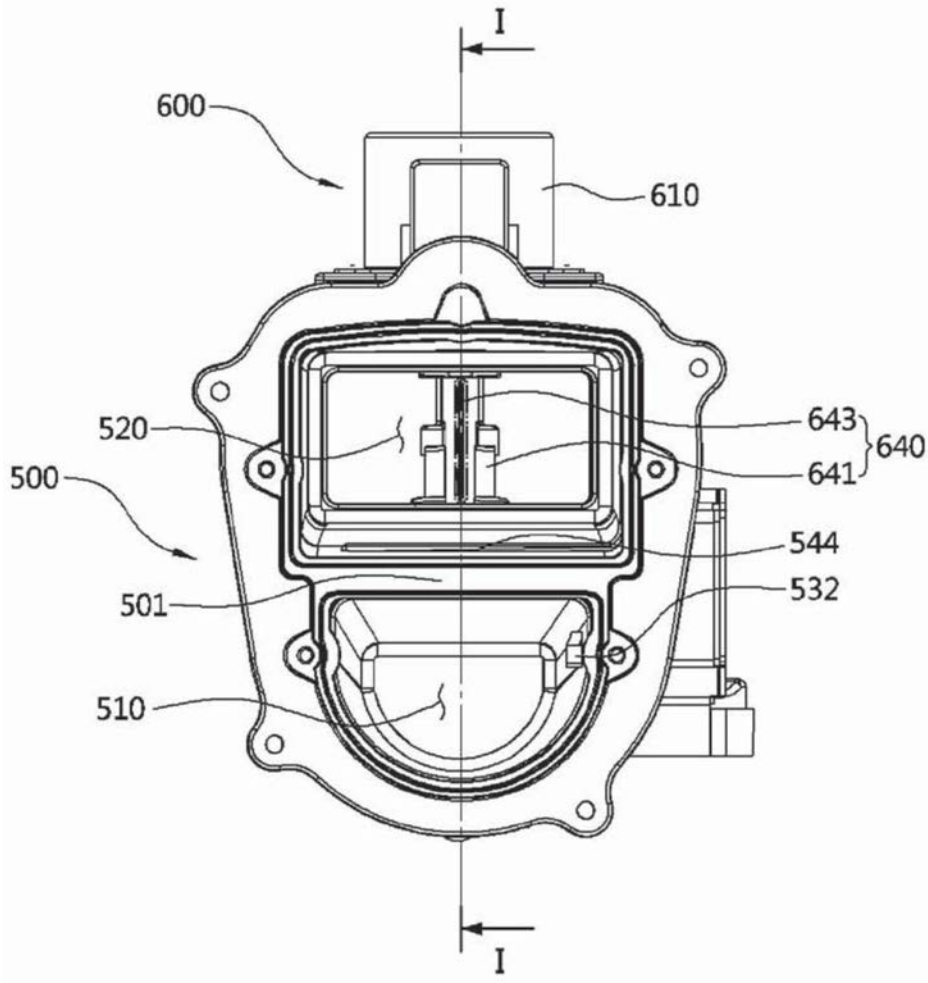


图37

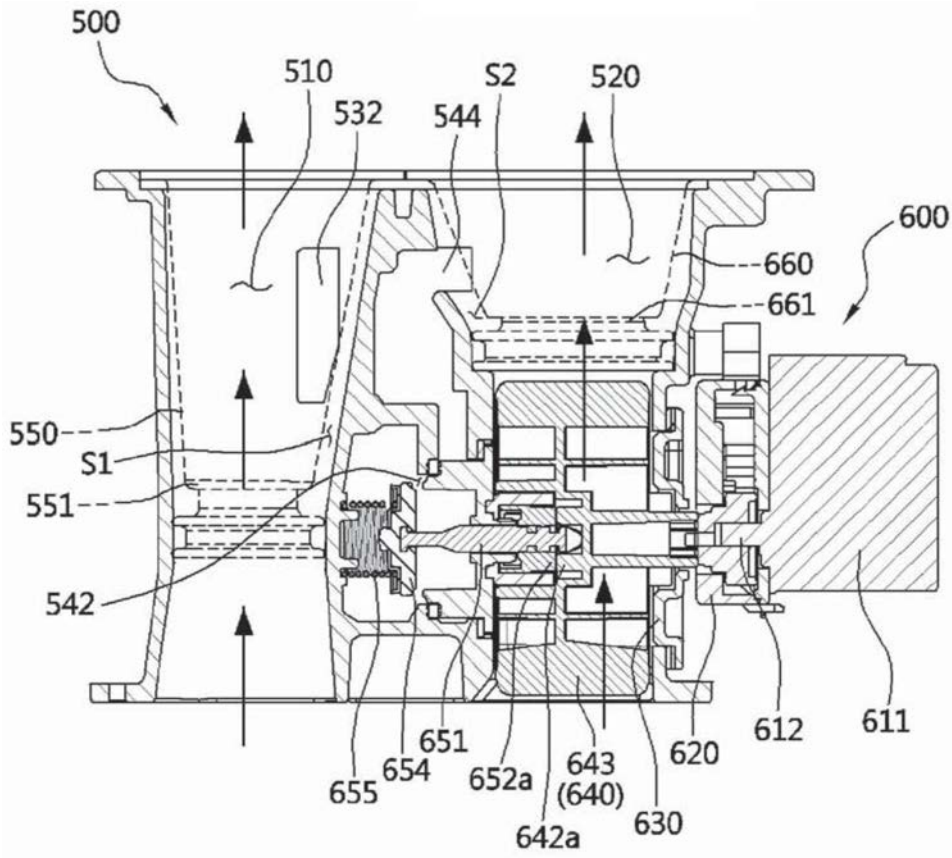


图38