



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107530609 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 201680019611.8

专利权人 日本发动机股份有限公司

(22) 申请日 2016.02.25

(72) 发明人 村田聪 上田哲司 平冈直大

伊藤和久 中川贵裕 大场启道

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107530609 A

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司

公司 31300

(43) 申请公布日 2018.01.02

专利代理师 崔巍

(30) 优先权数据

2015-073759 2015.03.31 JP

(51) Int.Cl.

B01D 45/08 (2006.01)

F02M 26/22 (2006.01)

F02M 26/35 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/055688 2016.02.25

(56) 对比文件

CN 104125854 A, 2014.10.29

JP 2013170539 A, 2013.09.02

CN 104125854 A, 2014.10.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02016/158116 JA 2016.10.06

(73) 专利权人 三菱重工业株式会社

审查员 陈启

地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

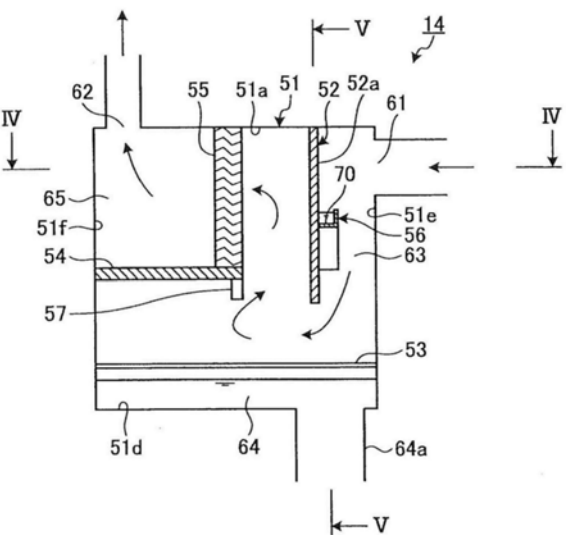
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

除雾器单元和EGR系统

(57) 摘要

在除雾器单元和EGR系统中设置有：壳体(51)，该壳体(51)呈中空形状，具有废气的入口部(61)和出口部(62)；挡板(52)，该挡板(52)在壳体(51)内与入口部(61)相对地配置从而形成弯曲的上游侧流路(63)；除雾器主体(55)，该除雾器主体(55)在壳体(51)内配置在比上游侧流路(63)更靠近废气的流动方向的下游侧的位置，并从废气中除去雾；以及接收部件(56)，该接收部件(56)接收因废气与挡板(52)碰撞而产生的液滴，由此，抑制从流体中除去的雾被再次取入到流体中，从而实现雾除去效率的提高。



1. 一种除雾器单元,其特征在于,具有:

壳体,该壳体呈中空形状,具有流体的入口部和出口部;

挡板,该挡板在所述壳体内与所述入口部相对且从所述壳体的顶棚部下垂而沿着所述壳体的铅锤方向配置从而形成弯曲流路;

除雾器支承板,在所述壳体内,该除雾器支承板的一端部与所述壳体的后壁部密接固定,左右的侧部与所述壳体的左右的侧壁部密接固定,并且,该除雾器支承板在比所述挡板更靠近所述出口部侧相对于所述壳体的底部沿水平方向配置,该除雾器支承板的另一端部与挡板分开规定距离,

除雾器主体,该除雾器主体在所述壳体内在比所述弯曲流路更靠近流体的流动方向的下游侧的位置配置于所述顶棚部与所述除雾器支承板之间,所述挡板的下端在铅锤方向上位于比该除雾器主体更靠近下方的位置,并且该除雾器主体与所述挡板相对而从流体中除去雾;

多孔板,该多孔板在所述除雾器支承板的下方与所述壳体的底部空开规定距离而配置,所述多孔板以将在所述挡板下降的流体的流动方向引导向所述除雾器主体的方式形成所述弯曲流路;以及

接收部件,该接收部件接收因流体与所述挡板碰撞而产生的液滴,

所述接收部件向所述挡板的左右方向的至少任意一方倾斜,并抑制从流体中除去的雾被再次取入到流体中。

2. 根据权利要求1所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收部件是沿着所述挡板的左右方向的接收流路。

3. 根据权利要求2所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收流路具有沿着液滴的流动方向设置的底部和侧部。

4. 根据权利要求2所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收流路被设置为朝向所述壳体的内壁面且向下方倾斜。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收部件被设置在所述挡板中的与所述入口部相对的平面部。

6. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收部件被设置在所述挡板的铅垂方向的下部。

7. 根据权利要求2至4中的任意一项所述的除雾器单元,其特征在于,

所述接收部件在铅垂方向上并排地设置有多个。

8. 根据权利要求2至4中的任意一项所述的除雾器单元,其特征在于,

所述除雾器单元设置有排水流路,该排水流路使所述接收部件所接收的液滴流动到所述壳体的下部的存储部。

9. 根据权利要求8所述的除雾器单元,其特征在于,

所述排水流路被设置在所述接收部件的端部与所述壳体的内壁面之间。

10. 根据权利要求8所述的除雾器单元,其特征在于,

所述排水流路是从所述接收部件的集水部连通到所述存储部的配管部。

11. 一种EGR系统,其特征在于,具有:

废气再循环路径,该废气再循环路径使从发动机排出的废气的一部分作为燃烧用气体

的一部分而再循环到所述发动机；

洗涤器，该洗涤器通过向在所述废气再循环路径中流动的废气喷射水而除去有害物质；以及

权利要求1至权利要求10中的任意一项所述的除雾器单元，从所述洗涤器排出的废气导入该除雾器单元。

除雾器单元和EGR系统

技术领域

[0001] 本发明涉及从废气中除去雾的除雾器单元以及应用该除雾器单元的EGR系统。

背景技术

[0002] 由于经由湿式废气处理装置而从锅炉排出的废气包含雾,因此需要除去该废气中包含的雾。作为除去包含在废气中的雾的结构,存在除雾器、去雾器,例如记载在下述专利文献1中。关于该专利文献1中记载的湿式废气处理装置,通过入口烟道将来自锅炉的废气导入到除尘塔,在这里除去废气中的煤尘之后,在废气穿过除尘塔除雾器时除去废气中的雾。

[0003] 并且,作为降低废气中的NO_x的结构,存在废气再循环(EGR)。该EGR使从内燃机的燃烧室排出的废气的一部分作为燃烧用气体而返回到燃烧室。因此,燃烧用气体的氧浓度减少,通过使作为燃料与氧的反应的燃烧的速度延迟,能够使燃烧温度降低,使NO_x的产生量减少。

[0004] 专利文献1:日本特开平08-131764号公报

[0005] 通过上述的除雾器使从入口导入的废气与挡板碰撞而除去废气中包含的雾。此时,废气在因与挡板碰撞而被除去雾之后,通过该挡板的下方。另一方面,废气中包含的雾因与挡板碰撞而成为液滴,顺着该挡板而向下方下落。因此,在除去了雾之后的废气通过挡板的下方时,废气卷入顺着挡板下落的液滴,导致如下问题:废气再次取入雾,含有的雾量增加。

发明内容

[0006] 本发明解决了上述的问题,其目的在于,提供一种除雾器单元和EGR系统,抑制从流体中除去的雾再次被取入到流体中,从而实现雾除去效率的提高。

[0007] 用于解决问题的手段

[0008] 用于达成上述目的的本发明的除雾器单元的特征在于,具有:壳体,该壳体呈中空形状,具有流体的入口部和出口部;挡板,该挡板在所述壳体内与所述入口部相对且沿着铅锤方向配置从而形成弯曲流路;除雾器支承板,在所述壳体内,该除雾器支承板的一端部与所述壳体的后壁部密接固定,左右的侧部与所述壳体的左右的侧壁部密接固定,并且,该除雾器支承板在比所述挡板更靠近所述出口部侧沿水平方向配置,除雾器主体,该除雾器主体在所述壳体内在比所述弯曲流路更靠近流体的流动方向的下游侧的位置配置在所述除雾器支承板上,并从流体中除去雾;以及接收部件,该接收部件接收因流体与所述挡板碰撞而产生的液滴。

[0009] 因此,从入口部导入到壳体内部的流体因与挡板碰撞而使所包含的雾成为液滴并附着在挡板上。附着在挡板上的液滴因自重而经挡板的平面部流下并由接收部件接收。另一方面,除去了雾的一部分后的流体在弯曲流路中流动,由此通过离心力进一步除去雾,最终通过除雾器主体来除去残留的雾。这里,因流体与挡板碰撞而生成的液滴由于自重而经挡

板的平面部流下并由接收部件接收,因此在弯曲流路中流动的流体不会再次将液滴作为雾而取入,能够抑制从流体中除去的雾再次被取入到流体中而实现雾除去效率的提高。

[0010] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收部件是沿着所述挡板的左右方向的接收流路。

[0011] 因此,附着在挡板上的液滴因自重而经挡板的平面部流下并由接收流路接收,能够通过接收流路使所接收的液滴流动并集中在规定的部位。

[0012] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收流路具有沿着液滴的流动方向设置的底部和侧部。

[0013] 因此,通过使接收流路由底部和侧部构成,能够适当地接收而不会使大量的液滴从接收流路溢出。

[0014] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收流路被设置为朝向所述壳体的内壁面且向下方倾斜。

[0015] 因此,通过使接收流路朝向壳体的内壁面且向下方倾斜,能够通过接收流路使所接收的液滴适当地流向壳体的内壁面侧而排出。

[0016] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收部件被设置在所述挡板中的与所述入口部相对的平面部。

[0017] 因此,通过将接收部件设置在挡板中的与入口部相对的平面部,能够通过接收部件适当地接收因与挡板的平面部碰撞而生成的液滴。

[0018] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收部件被设置在所述挡板的铅垂方向的下部。

[0019] 因此,通过将接收部件设置在挡板的铅垂方向的下部,能够在挡板的下部通过接收部件更有效地接收因与挡板的平面部碰撞而生成的液滴。

[0020] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述接收部件在铅垂方向上并排地设置有多个。

[0021] 因此,通过在铅垂方向上并排地设置多个接收部件,能够可靠地接收因与挡板的平面部碰撞而生成的液滴。

[0022] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述除雾器单元设置有排水流路,该排水流路使所述接收部件所接收的液滴流动到所述壳体的下部的存储部。

[0023] 因此,附着在挡板上的液滴因自重而经挡板的平面部流下并由接收部件接收,接收部件所接收的液滴通过排水部件而流动到存储部,能够将液滴适当地排出而防止液滴与在弯曲部件中流动的流体接触。

[0024] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述排水流路被设置在所述接收部件的端部与所述壳体的内壁面之间。

[0025] 因此,通过将排水流路设置在壳体的内壁面附近,能够防止所生成的液滴与在弯曲流路中流动的流体接触,并且能够使构造简化。

[0026] 在本发明的除雾器单元中,其特征在于,所述排水流路是从所述接收部件的集水部连通到所述存储部的配管部。

[0027] 因此,通过将排水流路设置为从接收部件的集水部连通到存储部的配管部,能够通过配管部来使所生成的液滴流动到存储部,防止所生成的液滴与在弯曲流路中流动的流

体接触。

[0028] 并且,本发明的EGR系统的特征在于,具有:废气再循环路径,该废气再循环路径使从发动机排出的废气的一部分作为燃烧用气体的一部分而再循环到所述发动机;洗涤器,该洗涤器通过向在所述废气再循环路径中流动的废气喷射水而除去有害物质;以及所述的除雾器单元,从所述洗涤器排出的废气导入该除雾器单元。

[0029] 因此,在从发动机排出的废气的一部分通过废气再循环路径时,通过洗涤器向在该废气再循环路径中流动的废气喷射水而除去有害物质,在通过除雾器单元将所含有的雾除去之后,提供给发动机。此时,在除雾器单元中,因废气与挡板碰撞而使所包含的雾成为液滴并附着在挡板上,该液滴因自重而经挡板的平面部流下并由接收部件接收。因此,在弯曲流路中流动的流体不会再次将液滴作为雾而取入,能够抑制从流体中除去的雾再次被取入到流体中而实现雾除去效率的提高。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明的除雾器单元和EGR系统,能够抑制从流体中除去的雾再次被取入到流体中而实现雾除去效率的提高。

附图说明

[0032] 图1是表示具有应用了第一实施方式的除雾器单元的EGR系统的柴油发动机的概略图。

[0033] 图2是表示第一实施方式的EGR系统的概略结构图。

[0034] 图3是表示第一实施方式的除雾器单元的纵剖视图。

[0035] 图4是表示除雾器单元的水平剖面的图3的IV-IV剖视图。

[0036] 图5是表示除雾器单元的入口部的图3的V-V剖视图。

[0037] 图6是表示接收流路的剖视图。

[0038] 图7-1是表示接收流路的变形例的剖视图。

[0039] 图7-2是表示接收流路的变形例的剖视图。

[0040] 图7-3是表示接收流路的变形例的剖视图。

[0041] 图7-4是表示接收流路的变形例的剖视图。

[0042] 图8是表示第一实施方式的除雾器单元的变形例的纵剖视图。

[0043] 图9是表示第一实施方式的除雾器单元的变形例的纵剖视图。

[0044] 图10是表示第二实施方式的除雾器单元的入口部的纵剖视图。

[0045] 图11是表示接收流路的剖视图。

[0046] 图12是表示第二实施方式的除雾器单元的变形例的纵剖视图。

[0047] 图13是表示第三实施方式的除雾器单元的入口部的纵剖视图。

[0048] 图14是表示第四实施方式的除雾器单元的纵剖视图。

[0049] 图15是表示除雾器单元的入口部的纵剖视图。

具体实施方式

[0050] 以下参照附图,详细地说明本发明的除雾器单元和EGR系统的优选的实施方式。另外,本发明不限于本实施方式,并且在具有多个实施方式的情况下,也包含将各实施方式进

行组合而构成的方式。

[0051] [第一实施方式]

[0052] 图1是表示具有应用了第一实施方式的除雾器单元的EGR系统的柴油发动机的概略图,图2是表示第一实施方式的EGR系统的概略结构图。

[0053] 在第一实施方式中,如图1所示,船舶用柴油发动机10具有发动机主体11、增压器12以及EGR系统13。

[0054] 如图2所示,在发动机主体11中虽然未图示,但该发动机主体11是经由螺旋桨轴而对推进用螺旋桨进行驱动旋转的推进用的内燃机(主内燃机)。该发动机主体11为单向扫气式的柴油发动机且为两冲程柴油发动机,使气缸内的吸排气的流动为从下方向上方的一个方向,使排气没有残留。发动机主体11具有:供活塞上下移动的多个气缸(燃烧室)21;与各气缸21连通的扫气腔22;以及与各气缸21连通的排气歧管23。并且,在各气缸21与扫气腔22之间设置有扫气口24,在各气缸21与排气歧管23之间设置有排气流路25。并且,在发动机主体11中,供气路径G1与扫气腔22连结,排气路径G2与排气口23连结。

[0055] 增压器12构成为通过旋转轴33将压缩机31和涡轮32连结成一体旋转。在该增压器12中,通过从发动机主体11的排气路径G2排出的废气使涡轮32旋转,涡轮32的旋转由旋转轴33传递而使压缩机31旋转,该压缩机31对空气和/或再循环气体进行压缩而从供气路径G1提供给发动机主体11。压缩机31与从外部(大气)吸入空气的吸入路径G6连接。

[0056] 增压器12与将使涡轮32旋转的废气排出的排气路径G3连结,该排气路径G3与未图示的烟囱(通风筒)连结。并且,在从排气路径G3到供气路径G1之间设置有EGR系统13。

[0057] EGR系统13具有:废气再循环路径G4、G5、G7、洗涤器42、除雾器单元14以及EGR鼓风机(送风机)47。该EGR系统13在使从船舶用柴油发动机10排出的废气的一部分与空气混合之后,由增压器压缩而作为燃烧用气体再循环到船舶用柴油发动机10,由此抑制由燃烧引起的NO_x的生成。另外,这里是从涡轮32的下游侧将废气的一部分抽出,但也可以从涡轮32的上游侧将废气的一部分抽出。

[0058] 废气再循环路径G4的一端与排气路径G3的中途部连接。废气再循环路径G4设置有EGR入口阀(开闭阀)41A,且另一端与洗涤器42连接。EGR入口阀41A对废气再循环路径G4进行开闭,从而对从排气路径G3分流到废气再循环路径G4的废气进行打开/关闭。另外,也可以将EGR入口阀设为流量调整阀,对通过了废气再循环路径G4的废气的流量进行调整。

[0059] 洗涤器42是文丘里式的洗涤器,具有:呈中空形状的喉管部43;供废气导入的文丘里部44;以及逐步地返回到初始的流速的放大部45。洗涤器42具有水喷射部46,该水喷射部46向导入到文丘里部44的废气喷射水。洗涤器42与废气再循环路径G5连结,该废气再循环路径G5将除去了SO_x、煤尘等微粒(PM)这样的有害物质后的废气和包含有害物质的排水排出。另外,在本实施方式中,作为洗涤器而采用文丘里式,但不限于该结构。

[0060] 废气再循环路径G5设置有除雾器单元14和EGR鼓风机47。

[0061] 除雾器单元14对由水喷射而除去了有害物质后的废气和排水进行分离。除雾器单元14设置有使排水向洗涤器42的水喷射部46循环的排水循环路径W1。并且,该排水循环路径W1设置有暂时地存储排水的保持箱49和泵50。

[0062] EGR鼓风机47将洗涤器42内的废气从废气再循环路径G5引导到除雾器单元14。

[0063] 废气再循环路径G7的一端与EGR鼓风机47连接,并且另一端经由混合器(省略图

示)而与压缩机31连接,通过EGR鼓风机47将废气输送给压缩机31。废气再循环路径G7设置有EGR出口阀(开闭阀或流量调整阀)41B。来自吸入路径G6的空气与来自废气再循环路径G7的废气(再循环气体)在混合器中被混合而生成燃烧用气体。另外,该混合器可以与消音器分开地设置,也可以不另外设置混合器而以添加将废气和空气混合的功能的方式构成消音器。并且,增压器12能够将由压缩机31压缩后的燃烧用气体从供气路径G1提供给发动机主体11,在供气路径G1中设置有空气冷却器(冷却器)48。该空气冷却器48通过使由压缩机31压缩而成为高温的燃烧用气体与冷却水进行热交换从而对燃烧用气体进行冷却。

[0064] 如图3至图5所示,上述的除雾器单元14具有壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54、除雾器主体55以及接收部件56。

[0065] 壳体51呈中空的矩形且构成为形成内部空间的容器。即,壳体51通过顶棚部51a、左右侧壁部51b、51c、底部51d、上游侧壁部51e、下游侧壁部51f而形成箱型。壳体51在一端部(图3中为右端部)的上侧形成有供废气和排水导入的入口部61,另一方面,在另一端部(图3中为左端部)侧的上部形成有供废气(流体)排出的出口部62。该壳体51设置在废气再循环路径G5上。

[0066] 挡板52在壳体51内与入口部61相对且沿着铅垂方向配置,由此,形成作为弯曲流路的上游侧流路63。挡板52由废气、液滴无法穿过的平坦的板形成,上端部与壳体51的顶棚部51a密接固定,左右的侧部与壳体51的左右的侧壁部51b、51c密接固定,在下端部的下方设置有上游侧流路63。

[0067] 在该情况下,壳体51中的从入口部61到挡板52的平面部52a为止的距离被设定为在入口部61的内径以下。因此,从入口部61导入到壳体51内的废气在与挡板碰撞之后流动到上游侧流路63。即,从入口部61导入到壳体51内的废气在因挡板而向铅垂方向的下方流动之后,变为向水平方向弯曲流动。并且,挡板52的下方的流路面积被设定为比从入口部61导入到壳体51内时的流路面积大。因此,从入口部61导入到壳体51内的废气在挡板52的下方流动时不会再加速。

[0068] 在壳体51内,多孔板53在下部被水平地固定。多孔板53由形成有多个贯通孔(省略图示)的平坦的板形成,以使得废气、液滴能够穿过。该多孔板53在与壳体51的底部51d分开规定的高度的上方位置呈水平地配置,外周部与壳体51的侧壁部51b、51c及前后壁部51e、51f密接固定,从而在多孔板53与底部51d之间形成存储部64。并且,存储部64在下部设置有排水流路64a。

[0069] 除雾器支承板54在比挡板52更靠近出口部62的位置水平地配置于多孔板53的规定高度的上方。除雾器支承板54由废气、液滴无法穿过的平坦的板形成,一端部与壳体51的后壁部51f密接固定,左右的侧部与壳体51的左右的侧壁部51b、51c密接固定,另一端部与挡板52分开规定的距离,在此处设置有上游侧流路63。在该情况下,挡板52的下端在铅垂方向上位于比除雾器支承板54的下表面更靠近下方的位置。

[0070] 除雾器主体55在壳体51内配置在比上游侧流路63更靠近废气的流动方向的下游侧的位置而从废气中除去雾。虽然未图示,但除雾器主体55在内部设置有废气能够穿过的多次弯曲的流路,整体上构成为沿着铅垂方向的板状体。除雾器主体55设置在除雾器支承板54的另一端部上,上端部与壳体51的顶棚部51a密接,左右的侧部与壳体51的左右的侧壁部51b、51c密接。

[0071] 除雾器主体55与挡板52相对地配置,除雾器主体55的上游侧是上游侧流路63,除雾器主体55的下游侧是下游侧流路65。即,上游侧流路63是由壳体51的前壁部51e、侧壁部51b、51c、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54的下表面分隔而构成的,下游侧流路65是由壳体51的侧壁部51b、51c、后壁部51f、除雾器支承板54的上表面分隔而构成的。因此,从入口部61导入到壳体51内的废气通过上游侧流路63而到达除雾器主体55,在通过了除雾器主体55之后通过下游侧流路65而从出口部62排出。

[0072] 接收部件56接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件56设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a。接收部件56以位于比入口部61更靠近铅垂方向下方的位置的方式设置在挡板52的平面部52a。

[0073] 接收部件56在挡板52的平面部52a上沿着左右方向设置,由2个接收部件主体66、67构成。接收部件主体66从挡板52的平面部52a在左右方向上的中间位置朝向一方的侧壁部51b延伸设置,接收部件主体67从挡板52的平面部52a在左右方向上的中间位置朝向另一方的侧壁部51c延伸设置。各接收部件主体66、67朝向壳体51的侧壁部51b、51c向下方倾斜地设置。

[0074] 详细地如图6所示,接收部件56(接收部件主体66、67)由沿着液滴的流动方向设置的底部68和侧部69构成。底部68的一侧部以与挡板52的平面部52a正交的方式呈水平地密接固定,侧部69的下端部以与底部68的另一侧部正交的方式垂直地密接固定。因此,接收部件56(接收部件主体66、67)通过挡板52的平面部52a、底部68和侧部69而形成接收流路70,该接收流路70呈コ字状截面且沿着挡板52的左右方向接收。

[0075] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而落到下方,因此接收部件56能够通过接收流路70来接收该液滴。

[0076] 如图4和图5所示,设置有使由接收部件56的接收流路70接收的液滴流向壳体51的存储部64的排水流路71、72。接收部件主体66、67从入口部61的左右方向的中央位置朝向左右的侧壁部51b、51c延伸设置,通过在前端部与左右的侧壁部51b、51c之间设置有间隙,而在此处设置有排水流路71、72。因此,由接收部件56的接收流路70接收的液滴向接收流路70的倾斜方向的下方流动,因此能够从排水流路71、72流向存储部64。

[0077] 并且,如图3所示,在除雾器主体55的下方设置有下垂板57。下垂板57由废气、液滴无法穿过的平坦的板形成,其上端部与除雾器支承板54的下表面密接固定,且被配置为从该除雾器支承板54的下表面下垂。下垂板57以与除雾器支承板54的端部无高低差地沿着同一水平面的方式配置。在该情况下,下垂板57的下端在铅垂方向上位于挡板52的下端位于相同位置,或在铅垂方向上位于挡板52的下端的上方。因此,在上游侧流路63中流动的废气被下垂板57引导为从除雾器支承板54的下方区域向上方朝向除雾器主体55的上游面。

[0078] 另外,在上述的说明中,接收部件56(接收部件主体66、67)具有接收流路70,该接收流路70通过挡板52的平面部52a、底部68和侧部69而呈コ字状截面接收,但不限于该结构。图7-1至图7-4是表示接收流路的变形例的剖视图。

[0079] 如图7-1所示,接收部件81由沿着液滴的流动方向设置的底部82构成。底部82以一侧部与挡板52的平面部52a正交的方式呈水平地密接固定。因此,接收部件81通过挡板52的平面部52a和底部82而形成沿着挡板52的左右方向的接收流路83。并且,如图7-2所示,接收部件84由沿着液滴的流动方向设置的底部85构成。底部85的一侧部被固定于挡板52的平面

部52a,另一端部从水平朝向上方倾斜,平面部52a与底部85的上表面所呈的角度被设定成规定的角度(锐角)。因此,接收部件84通过挡板52的平面部52a和底部85而形成沿着挡板52的左右方向的接收流路86。

[0080] 如图7-3所示,接收部件87由沿着液滴的流动方向设置的弯曲底部88构成。弯曲底部88以一侧部与挡板52的平面部52a正交的方式密接固定,以另一侧部朝向上方弯曲的方式延伸。因此,接收部件87通过挡板52的平面部52a和弯曲底部88而形成沿着挡板52的左右方向的接收流路89。并且,如图7-4所示,接收部件90由沿着液滴的流动方向设置的凹部91构成。凹部91是通过使挡板52弯曲而形成的,通过该凹部91,形成沿着挡板52的左右方向的接收流路92。在该情况下,优选将凹部91下方的平面部52b配置在比凹部91上方的平面部52a更靠近右侧,即更靠近入口部(参照图3)侧。

[0081] 并且,在上述的说明中,接收部件56由2个接收部件主体66、67构成,各接收部件主体66、67朝向壳体51的侧壁部51b、51c向下方倾斜,但不限于该结构。图8和图9是表示第一实施方式的除雾器单元的变形例的纵剖视图。

[0082] 如图8所示,接收部件101接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件101设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a。接收部件101以位于比入口部61更靠近铅垂方向的下方的方式设置于挡板52的平面部52a。接收部件101沿着左右方向设置于挡板52的平面部52a,从壳体51中的一方的侧壁部51b朝向另一方的侧壁部51c延伸设置,且朝向另一方的侧壁部51c向下方倾斜地设置。

[0083] 并且,设置有使由接收部件101接收的液滴流动到壳体51的存储部64的排水流路102。接收部件101的一端部与壳体51的侧壁部51b密接,但在另一端部与侧壁部51c之间设置有间隙,在此处设置有排水流路102。

[0084] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而落到下方,因此接收部件101能够接收该液滴。并且,由接收部件101接收的液滴向接收部件101的倾斜方向的下方流动,因此能够从排水流路102流动到存储部64。

[0085] 如图9所示,接收部件111接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件111被设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a。接收部件111以位于比入口部61更靠近铅垂方向的下方的方式设置于挡板52的平面部52a。接收部件111由3个接收部件主体112、113、114构成,沿着左右方向设置于挡板52的平面部52a。各接收部件主体112、113、114以在挡板52的左右方向(水平方向)上错开且在铅垂方向上空出规定间隔的方式配置,且其一部分在铅垂方向上重叠。并且,各接收部件主体112、113、114被设置为从壳体51中的一方的侧壁部51b朝向另一方的侧壁部51c向下方倾斜。

[0086] 并且,设置有使由接收部件111接收的液滴流动到壳体51的存储部64的排水流路115。接收部件111的接收部件主体112的一端部与壳体51的侧壁部51b密接,但在接收部件主体114的另一端部与侧壁部51c之间设置有间隙,在此处设置有排水流路115。

[0087] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而落到下方,因此接收部件111能够接收该液滴。即,顺着挡板52的平面部52a流下的液滴能够由各接收部件主体112、113、114接收并且依次流过各接收部件主

体112、113、114,从而从排水流路115流动到存储部64。

[0088] 以下,对第一实施方式的EGR系统的作用进行说明。在发动机主体11中,当从扫气腔22向气缸21内提供燃烧用空气时,通过活塞对该燃烧用空气进行压缩,通过向该高温的空气喷射燃料而自然点火并燃烧。并且,产生的燃烧气体作为废气从排气歧管23排出到排气路径G2。从发动机主体11排出的废气在使增压器12中的涡轮32旋转之后被排出到排气路径G3,在EGR入口阀41A关闭时,其总量从排气路径G3排出到外部。

[0089] 另一方面,在EGR入口阀41A打开时,废气的一部分从排气路径G3流动到废气再循环路径G4。流动到废气再循环路径G4的废气由洗涤器42除去所含有的 Sox 、煤尘等有害物质。即,在废气高速地穿过文丘里部44时,洗涤器42通过从水喷射部46喷射水而利用该水对废气进行冷却,并且使 Sox 、煤尘等微粒(PM)与水一同下落而除去。并且,包含 Sox 、煤尘等在内的水与EGR气体一同流入除雾器单元14。

[0090] 由洗涤器42除去了有害物质后的废气被排出到气体排出路径G5,并在由除雾器单元14分离出洗涤器清洗水之后,通过废气提供路径G7而输送给增压器12。并且,该废气与从吸入路径G6吸入的空气混合而成为燃烧用气体,在由增压器12的压缩机31之后,由空气冷却器48冷却,并从供气路径G1提供给发动机主体11。

[0091] 这里,对除雾器单元14的处理进行说明。如图3至图5所示,从入口部61导入到壳体51内的废气因与位于正面的挡板52的平面部52a碰撞而沿着挡板52的平面部52a扩展,所包含的雾变为液滴而附着在该挡板52的平面部52a上。于是,附着在挡板52的平面部52a上的液滴因自重而沿着平面部52a流到下方,并被接收部件56接收。由接收部件56接收的液滴存储在接收流路70中,通过各接收部件主体66、67的倾斜而朝向壳体51的各侧面部51b、51c流动。并且,流动到壳体51的各侧面部51b、51c的液滴通过各排水流路71、72而被排水到存储部64,从而通过排水流路64a向外部排出。

[0092] 另一方面,除去了一部分的雾之后的废气通过挡板52的平面部52a、壳体51的顶棚部51a、侧壁部51b、51c以及前壁部51e而成为朝下的流体,并流入上游侧流路63。流入上游侧流路63的废气通过多孔板53而成为水平的流体,且通过下垂板57而成为朝上的流体,从而到达除雾器主体55。此时,在上游侧流路63中流动的废气通过挡板52的下方,但附着在挡板52上的液滴由接收部件56接收而被从排水流路71、72排水到存储部64,因此不会下落到该上游侧流路63。因此,能够抑制在上游侧流路63中流动的废气与水接触,且能够抑制被从废气中除去的雾再次被取入到废气中。并且,废气在弯曲的上游侧流路63中流动,由此通过离心力来除去雾。此外,废气在通过除雾器主体55时,残留的雾凝集而成为液滴,并下落到存储部64。然后,除去雾后的废气通过下游侧流路65而从出口部62排出。

[0093] 这样在第一实施方式的除雾器单元中,设置有壳体51、挡板52、除雾器主体55以及接收部件56,壳体51呈中空形状且具有废气的入口部61和出口部62,挡板52在壳体51内与入口部61相对地配置而形成弯曲的上游侧流路63,除雾器主体55在壳体51内配置在比上游侧流路63更靠近废气的流动方向的下游侧的位置并从废气中除去雾,接收部件56接收因废气与挡板52碰撞而产生的液滴。

[0094] 因此,因废气与挡板52碰撞而生成的液滴由于自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收部件56接收,因此在上游侧流路63中流动的废气不会再次将液滴作为雾而取入,抑制从废气中除去的雾再次被取入到废气中,其结果为能够实现雾除去效率的提高。

[0095] 在第一实施方式的除雾器单元中,在接收部件56中设置有沿着挡板52的左右方向的接收流路70。因此,附着在挡板52上的液滴因自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收流路70接收,能够通过接收流路70使所接收的液滴流动集中到规定的部位。

[0096] 在第一实施方式的除雾器单元中,作为接收流路56,沿着液滴的流动方向设置有底部68和侧部69。因此,能够适当地接收而不会使大量的液滴从接收流路70溢出。

[0097] 在第一实施方式的除雾器单元中,使接收流路70朝向壳体51的侧壁部51b、51c而向下方倾斜。因此,所接收的液滴能够沿着接收流路70的倾斜方向适当地流向壳体51的侧壁部51b、51c而排出。

[0098] 在第一实施方式的除雾器单元中,将接收部件56设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a。因此,能够通过接收部件56适当地接收因与挡板52的平面部52a碰撞而生成的液滴。

[0099] 在第一实施方式的除雾器单元中,设置有使由接收流路70接收的液滴流动到壳体51的下部的存储部64的排水流路71、72。因此,附着在挡板52上的液滴因自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收流路70接收,由接收流路70接收的液滴通过排水流路71、72而流动到存储部64,能够将液滴适当地排出而抑制液滴与在上游侧流路63中流动的废气接触。

[0100] 在第一实施方式的除雾器单元中,将排水流路71、72设置在接收流路70的端部与壳体51的侧壁部51b、51c之间。因此,通过沿着壳体51的侧壁部51b、51c对液滴进行排水,能够抑制所生成的液滴与在上游侧流路63中流动的废气接触,并且能够使构造简化。

[0101] 并且,在第一实施方式的EGR系统中,设置有废气再循环路径G4、洗涤器42以及除雾器单元14,废气再循环路径G4将从发动机主体11排出的废气的一部分作为燃烧用气体的一部分而再循环到发动机主体中,洗涤器42通过向在废气再循环路径G4中流动的废气喷射水而除去有害物质,除雾器单元14供从洗涤器42排出的废气导入。

[0102] 因此,在除雾器单元14中,因废气与挡板52碰撞而生成的液滴由于自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收部件56接收,因此在上游侧流路63中流动的废气不会再次将液滴作为雾而取入,抑制从废气中除去的雾再次被取入到废气中,其结果为能够实现雾除去效率的提高。

[0103] [第二实施方式]

[0104] 图10是表示第二实施方式的除雾器单元的入口部的纵剖视图,图11是表示接收流路的剖视图,图12是表示第二实施方式的除雾器单元的变形例的纵剖视图。另外,对具有与上述的实施方式相同的功能的部件赋予相同的符号并省略详细的说明。

[0105] 在第二实施方式中,如图10所示,除雾器单元120具有:壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54、除雾器主体55以及多个接收部件121、122。另外,壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54以及除雾器主体55采用与第一实施方式相同的结构,因此省略说明。

[0106] 接收流路121、122在铅垂方向上并排地设置有多(在本实施方式中为2个)。各接收部件121、122接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件121、122设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a上且比入口部61更靠近铅垂方向的下方。

[0107] 各接收部件121、122采用与第一实施方式的接收部件56(参照图5)大致相同的结构,由接收部件主体123、124、125、126构成,接收部件主体123、124、125、126从入口部61的

左右方向的中央位置朝向各侧壁部51b、51c延伸设置并且向下方倾斜。并且,如图11所示,接收部件121、122(接收部件主体123、124、125、126)由沿着液滴的流动方向设置的底部和侧部构成,形成沿着挡板52的左右方向的接收流路127、128。并且,下侧的接收部件122被设定为与上侧的接收部件121相比从挡板52的平面部52a突出的突出量较大。即,下侧的接收部件122与上侧的接收部件121相比,向入口部61侧突出得多。并且,如图10所示,设置有排水流路71、72,该排水流路71、72使由接收部件121、122的接收流路127、128接收的液滴流动到壳体51的存储部64。

[0108] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而流到下方。此时,接收部件121、122能够通过接收流路127、128来接收该液滴。并且,由接收部件121、122的接收流路127、128接收的液滴向接收流路127、128的倾斜方向的下方流动,因此能够从排水流路71、72流动到存储部64。

[0109] 另外,在上述的说明中,虽然接收部件121由2个接收部件主体123、124构成,接收部件122由2个接收部件主体125、126构成,且各接收部件主体123、124、125、126朝向壳体51的侧壁部51b、51c向下方倾斜,但不限于该结构。

[0110] 如图12所示,接收流路131、132在铅垂方向上并排地设置有多(在本实施方式中为2个)。各接收部件131、132接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件131、132设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a上且比入口部61更靠近铅垂方向的下方。接收部件131、132在挡板52的平面部52a上沿着左右方向设置,从壳体51中的一方的侧壁部51b朝向另一方的侧壁部51c延伸设置,且朝向另一方的侧壁部51c向下方倾斜地设置。并且,设置有排水流路102,该排水流路102使由接收部件131、132接收的液滴流动到壳体51的存储部64。

[0111] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而流到下方。此时,接收部件131、132能够接收该液滴。并且,由接收部件131、132接收的液滴向倾斜方向的下方流动,因此能够从排水流路102流动到存储部64。

[0112] 另外,在本实施例中,上侧的接收部件121、131与下侧的接收部件122、132的从挡板52的平面部52a突出的突出量可以相同,并且也可以使下侧的接收部件122、132的突出量比上侧的接收部件121、131的突出量大。并且,接收部件的数量不限于2个,也可以是3个以上。

[0113] 如此,在第二实施方式的除雾器单元中,在铅垂方向上并排地设置有多接收部件121、122(131、132),该接收部件121、122(131、132)接收因废气与挡板52碰撞而产生的液滴。

[0114] 因此,因废气与挡板52碰撞而生成的液滴由于自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收部件121、122(131、132)接收,因此在上游侧流路63中流动的废气不会再次将液滴作为雾而取入,抑制从废气中除去的雾再次被取入到废气中,其结果为能够实现雾除去效率的提高。并且,通过在铅垂方向上并排地设置多个接收部件121、122(131、132),能够可靠地接收因废气与挡板52的平面部52a碰撞而生成的液滴。

[0115] [第三实施方式]

[0116] 图13是表示第三实施方式的除雾器单元的入口部的纵剖视图。另外,对具有与上

述的实施方式相同的功能的部件赋予相同的符号并省略详细的说明。

[0117] 在第三实施方式中,如图13所示,除雾器单元140具有:壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54、除雾器主体55以及接收部件141。另外,壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54以及除雾器主体55采用与第一实施方式相同的结构,因此省略说明。

[0118] 接收流路141接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件141设置在挡板52中的与入口部61相对的平面部52a上且比入口部61更靠近铅垂方向的下方。

[0119] 各接收部件141由多个接收部件主体142、143构成,该多个接收部件主体142、143以呈V字形状的方式倾斜。并且,在各接收部件主体142、143的下部连结部设置有集水部144。即,各接收部件主体142、143设置有未图示的接收流路,该接收流路在集水部144的位置开口。并且,在接收部件141的集水部144的下方设置有配管部145,该配管部145是使所接收的液滴流动到壳体51的存储部64的排水流路。

[0120] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而流到下方。此时,接收部件141的各接收部件主体142、143能够接收该液滴。并且,由接收部件141的各接收部件主体142、143接收的液滴能够向倾斜方向的下方流动而汇集到各集水部144,并从该各集水部144通过各配管部145而流动到存储部64。

[0121] 如此,在第三实施方式的除雾器单元中设置有接收部件141和配管部145,接收部件141接收因废气与挡板52碰撞而产生的液滴,配管部145作为排水流路而使由接收流路141接收的液滴从集水部135流动到壳体51的下部的存储部64。

[0122] 因此,附着在挡板52上的液滴因自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收部件141接收,由接收部件141接收的液滴从集水部144通过配管部145而流动到存储部64,能够将适当地对液滴进行排水而防止与在上游侧流路63中流动的废气接触。并且,通过将排水流路设置为使接收部件141所接收的液滴从集水部144连通到存储部64的配管部145,能够通过配管部145而使所生成的液滴流动到存储部64,防止所生成的液滴与在上游侧流路63中流动的废气接触。

[0123] [第四实施方式]

[0124] 图14是表示第四实施方式的除雾器单元的纵剖视图,图15是表示除雾器单元的入口部的纵剖视图。另外,对具有与上述的实施方式相同的功能的部件赋予相同的符号并省略详细的说明。

[0125] 在第四实施方式中,如图14和图15所示,除雾器单元150具有:壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54、除雾器主体55以及接收部件151。另外,壳体51、挡板52、多孔板53、除雾器支承板54以及除雾器主体55采用与第一实施方式相同的结构,因此省略说明。

[0126] 接收流路151接收液滴,该液滴是因从入口部61导入到壳体51内的废气与挡板52碰撞而生成的。接收部件151设置在挡板52中的铅垂方向的下部。

[0127] 各接收部件151由沿着液滴的流动方向设置的底部152和两侧部153、154构成。底部152在挡板52的下方以与平面部52a正交的方式呈水平地配置,两侧部153、154以下端部与底部152的各侧部正交的方式呈垂直地密接固定。因此,接收部件151通过底部152和两侧部153、154而形成有呈コ字状截面且沿着挡板52的左右方向的接收流路155。并且,接收部件151的底部152经由支架156而与挡板52的下端部连结,由此该接收部件151被配置在挡板

52的下方。并且,接收部件151在端部侧设置有排水流路157、158,该排水流路157、158使所接收的液滴流动到壳体51的存储部64。

[0128] 因此,从入口部61导入到壳体51内的废气因与挡板52碰撞而生成液滴,该液滴顺着挡板52的平面部52a而流到下方。此时,接收部件151的接收流路155能够接收从挡板52的下端部流下的液滴。并且,由接收部件151的接收流路155接收的液滴能够从排水流路157、158流向存储部64。

[0129] 如此,在第四实施方式的除雾器单元中,将接收部件151设置在挡板52的铅垂方向的下部,该接收部件151接收因废气与挡板52碰撞而产生的液滴。

[0130] 因此,因废气与挡板52碰撞而生成的液滴由于自重而经挡板52的平面部52a流下并由接收部件151接收,因此在上游侧流路63中流动的废气不会再次将液滴作为雾而取入,抑制从废气中除去的雾再次被取入到废气中,其结果为能够实现雾除去效率的提高。并且,通过将接收部件151设置在挡板52的下部,能够有效地接收液滴。

[0131] 另外,在该第四实施方式中,将接收部件151配置在挡板52的下方,但也可以将接收部件配置在挡板52的平面部52a侧的下部。

[0132] 并且,在上述的实施方式中,在第一至第三实施方式中,使接收部件倾斜,在第四实施方式中,使接收部件水平,但本发明的接收部件可以是水平与倾斜中的任意一种,也可以局部倾斜。

[0133] 并且,在上述的实施方式中,壳体51的形状、入口部61以及出口部62的位置不限于各实施方式,只要入口部61与挡板52相对,则也可以是任意的位置。并且,虽然将挡板52沿着铅垂方向配置,但也可以倾斜。

[0134] 并且,在上述的实施方式中,作为船舶用柴油发动机,对使用主内燃机进行了说明,但也可以应用于作为发电机使用的柴油发动机。

[0135] 符号说明

[0136] 10 船舶用柴油发动机

[0137] 11 发动机主体

[0138] 12 增压器

[0139] 13 EGR系统

[0140] 14、120、140、150 除雾器单元

[0141] 41A EGR入口阀

[0142] 41B EGR出口阀

[0143] 42 洗涤器

[0144] 47 EGR鼓风机

[0145] 48 空气冷却器(冷却器)

[0146] 51 壳体

[0147] 52 挡板

[0148] 53 多孔板

[0149] 54 除雾器支承板

[0150] 55 除雾器主体

[0151] 56、81、84、87、90、101、111、121、122、131、132、141、151 接收部件

- [0152] 61 入口部
- [0153] 62 出口部
- [0154] 63 上游侧流路
- [0155] 64 存储部
- [0156] 65 下游侧流路
- [0157] 66、67、112、113、114、123、124、125、126、142、143 接收部件主体
- [0158] 68、82、85、152 底部
- [0159] 69、153、154 侧部
- [0160] 70、83、86、89、92、127、128、155 接收流路
- [0161] 71、72、102、115 排水流路
- [0162] 88 弯曲底部
- [0163] 91 凹部
- [0164] 144 集水部
- [0165] 145 配管部(排水流路)
- [0166] G4 废气再循环路径
- [0167] G5 气体排出路径
- [0168] G6 吸入路径
- [0169] G7 废气提供路径
- [0170] W1 排水循环路径

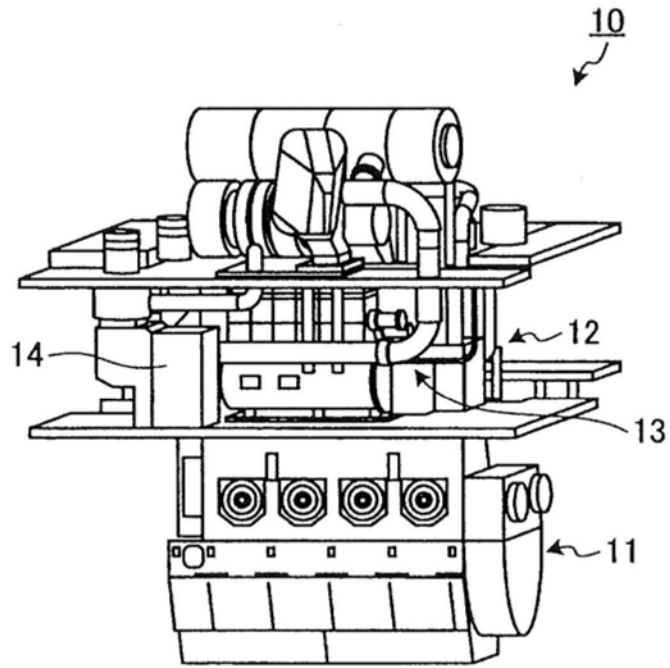


图1

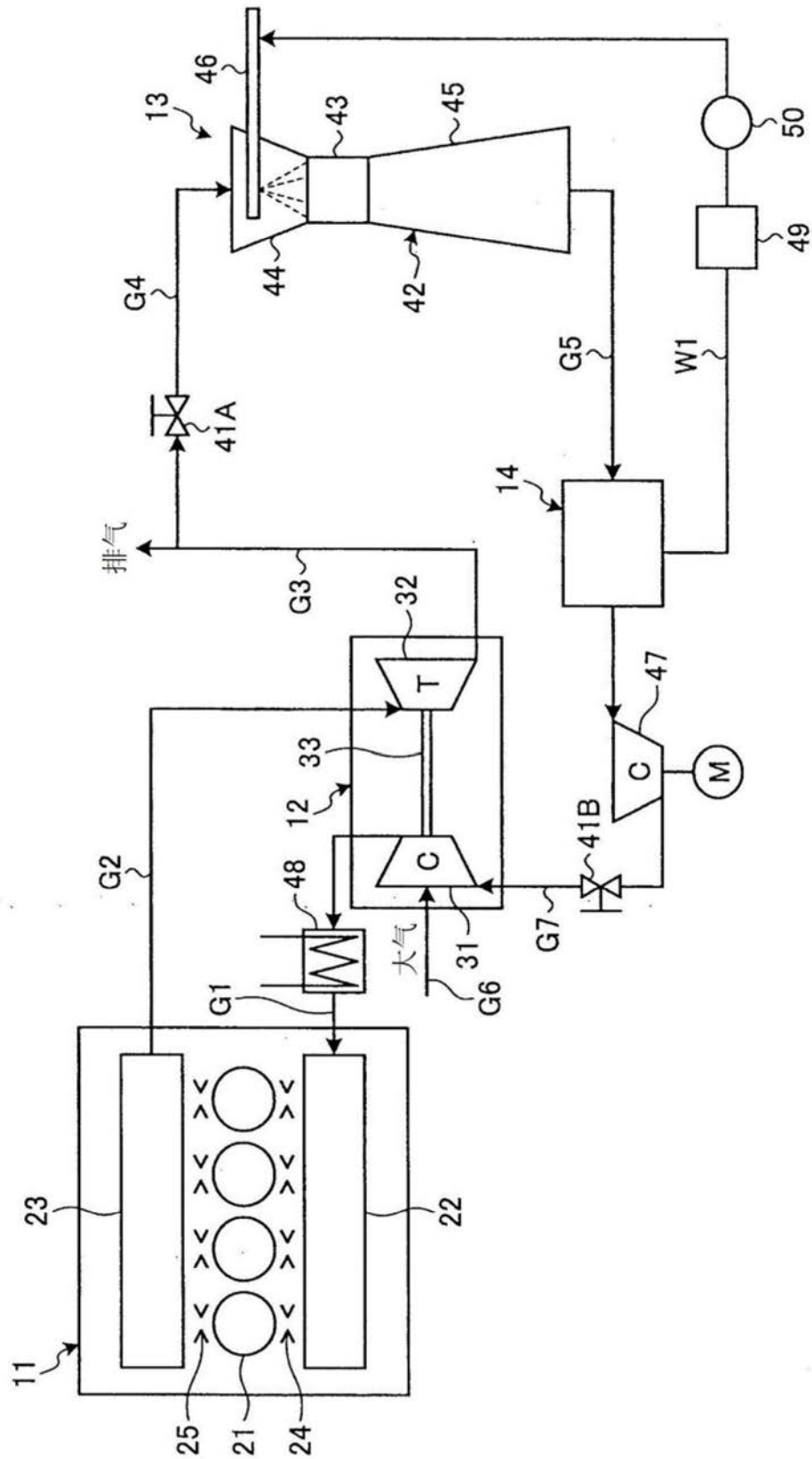


图2

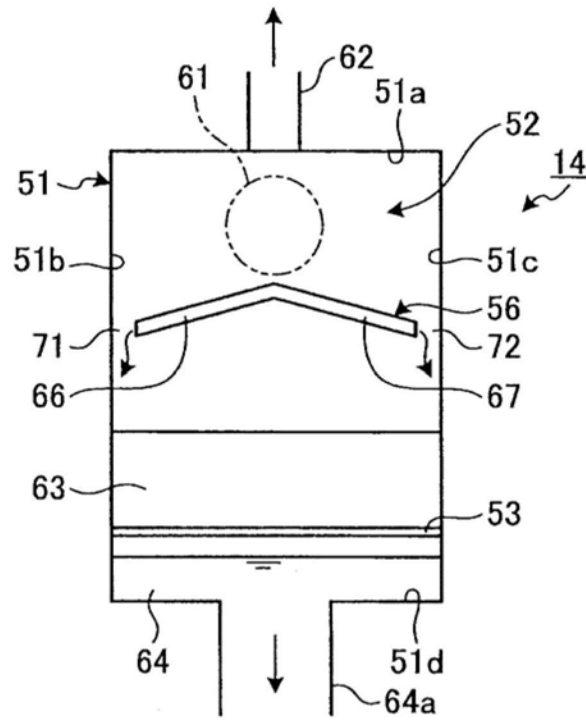


图5

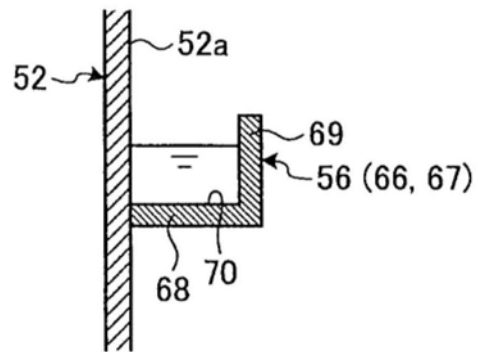


图6

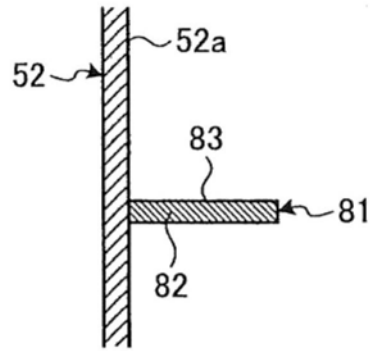


图7-1

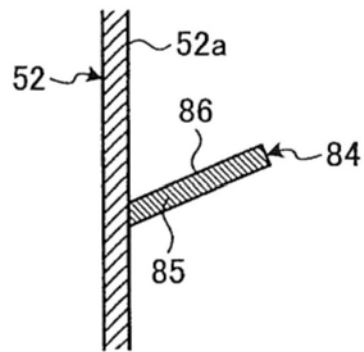


图7-2

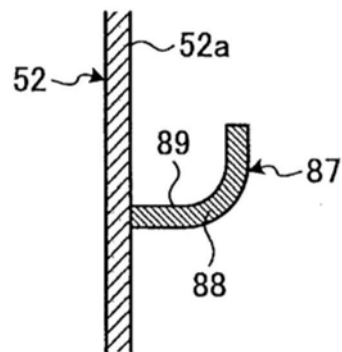


图7-3

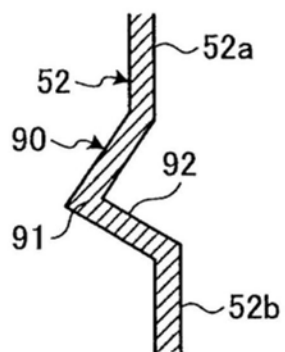


图7-4

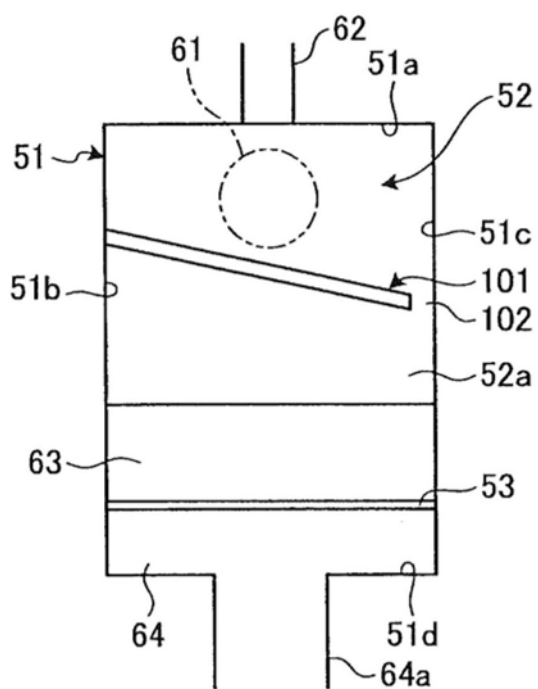


图8

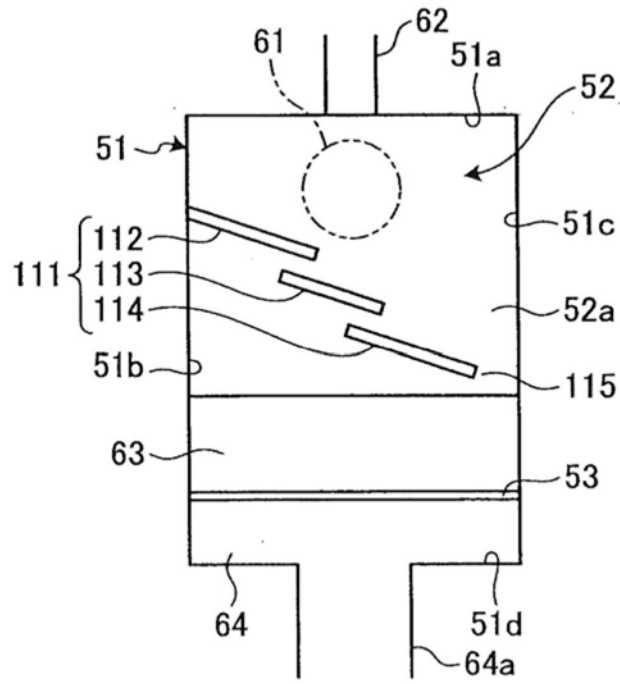


图9

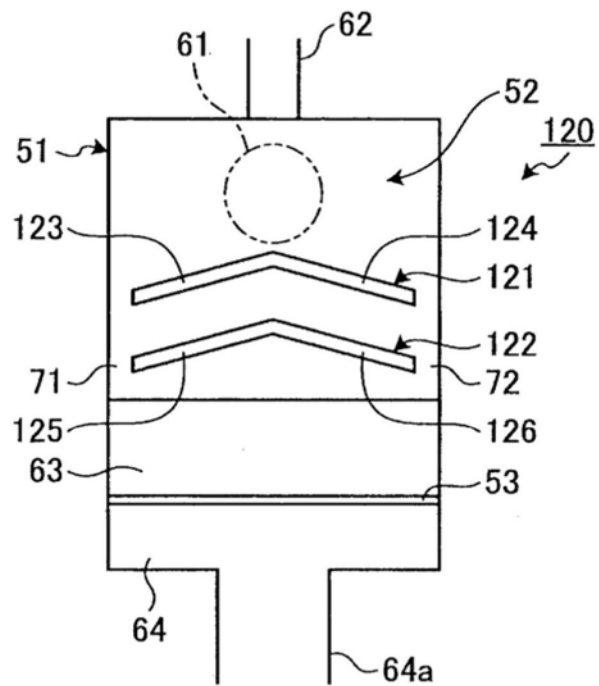


图10

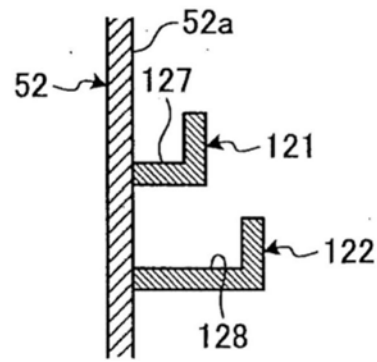


图11

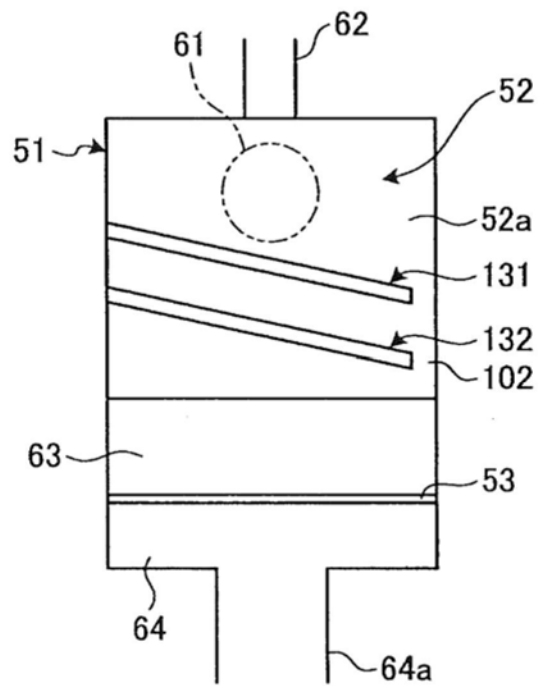


图12

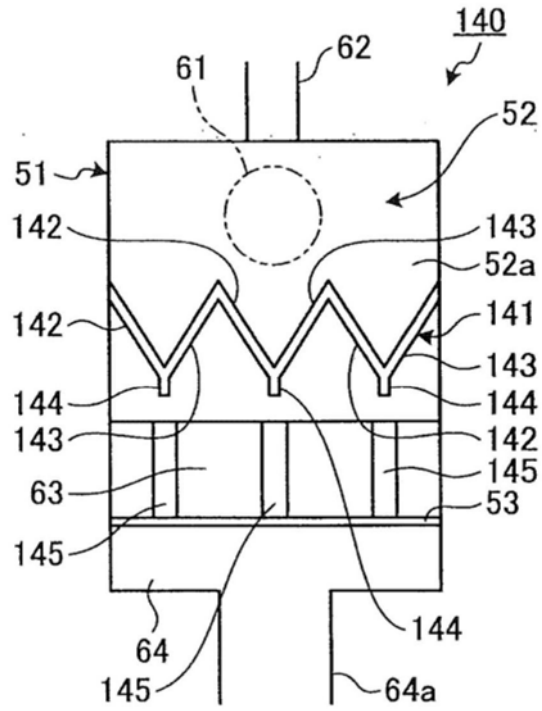


图13

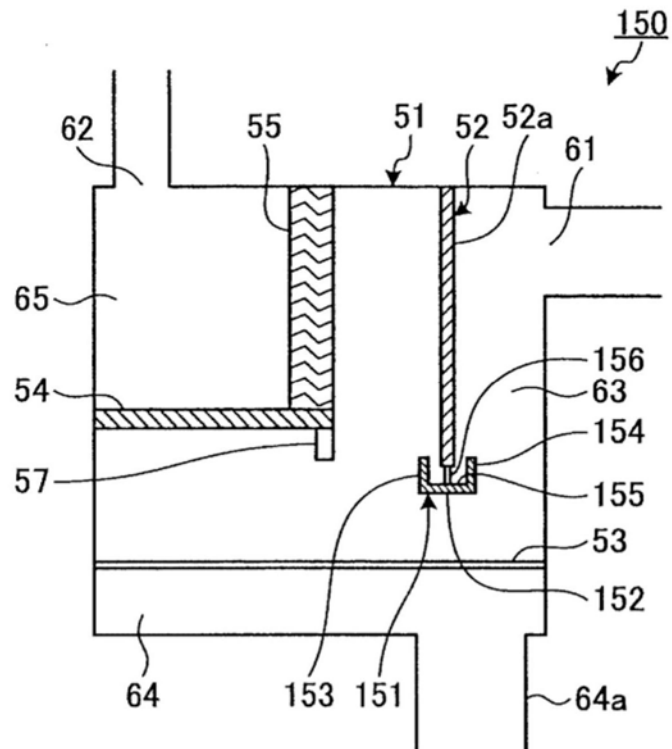


图14

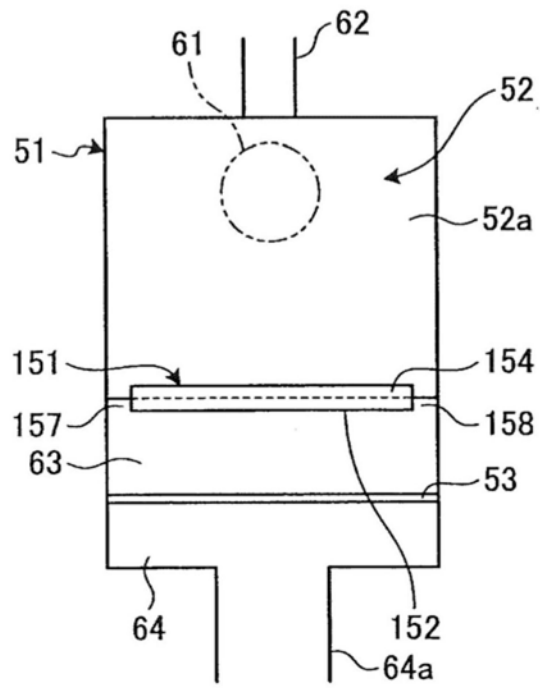


图15