(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114763754 A
(43)申请公布日 2022.07.19

(21)申请号 202110043764.9
(22)申请日 2021.01.13
(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七一一研究所
地址 201108 上海市闵行区华宁路3111号
(72)发明人 闫超群 韩霄 曲佳辉 王舒楠 童宗鹏 殷长春 姜小荧 支李峰 熊琳
(74)专利代理机构 北京市磐华律师事务所 11336
专利代理师 郭佳寅
(51)Int.Cl.
F01N 1/08(2006.01)
F01N 1/02(2006.01)
F01N 3/04(2006.01)
F01N 13/00(2010.01)

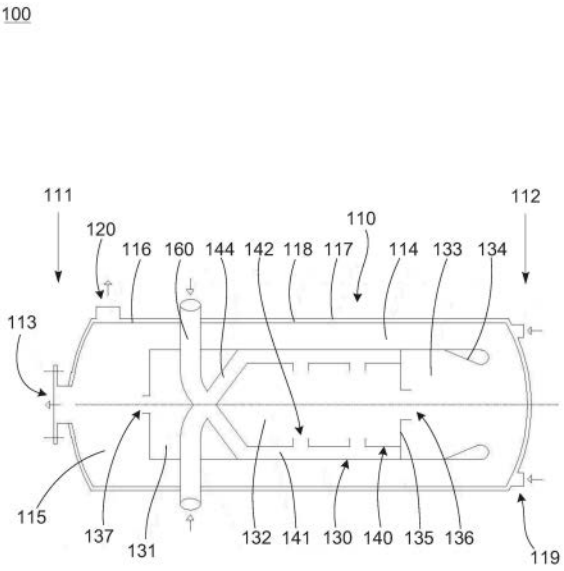
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种消声器

(57)摘要

本发明公开了一种消声器，包括壳体、内筒和进气管。壳体具有相对的出口端和封闭端，出口端设置有出气口。内筒设置于壳体的内部并与壳体的内壁间隔开，内筒包括膨胀腔。进气管连通至膨胀腔。其中，内筒的侧壁和壳体的侧壁之间的空间构造为回流气道，回流气道连通至膨胀腔和壳体的出口端与内筒的靠近出口端的端部之间的空间。根据本发明的消声器，具有结构紧凑、重量轻、维护简单、消声频带宽、消声性能优异、冷却效果好且稳定性高等优点，具有良好的经济效益。



CN 114763754 A

1.一种消声器,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体具有相对的出口端和封闭端,所述出口端设置有出气口;

内筒,所述内筒设置于所述壳体的内部并与所述壳体的内壁间隔开,所述内筒包括膨胀腔;

进气管,所述进气管连通至所述膨胀腔;

其中,所述内筒的侧壁和所述壳体的侧壁之间的空间构造为回流气道,所述回流气道连通至所述膨胀腔和所述壳体的所述出口端与所述内筒的靠近所述出口端的端部之间的空间。

2.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述内筒包括彼此连通的第一膨胀腔和第二膨胀腔,其中所述第一膨胀腔比所述第二膨胀腔更靠近所述出气口,所述进气管连通至所述第一膨胀腔。

3.根据权利要求2所述的消声器,其特征在于,所述内筒内设置有隔板,所述隔板设置有第一开口,所述隔板将所述内筒分隔为所述第一膨胀腔和所述第二膨胀腔。

4.根据权利要求3所述的消声器,其特征在于,所述内筒内还设置有对冲筒,所述对冲筒的一端连接至所述隔板,且所述对冲筒与所述内筒间隔开,以形成内气道,所述内气道与至少两个所述进气管连通,所述对冲筒的侧壁具有多个对冲孔,以使得进入所述第一膨胀腔的气体能够对冲。

5.根据权利要求4所述的消声器,其特征在于,所述多个对冲孔沿所述对冲筒的轴向和周向均匀布置。

6.根据权利要求4所述的消声器,其特征在于,所述内筒包括过渡气道,所述过渡气道位于所述进气管与所述内气道之间,且所述过渡气道相对于所述进气管和所述内气道均倾斜设置。

7.根据权利要求6所述的消声器,其特征在于,所述过渡气道构造为锥形,所述过渡气道的锥顶朝向所述出口端;

所述进气管沿所述壳体的径向设置,至少两个所述进气管连接至所述过渡气道的锥顶,且至少两个所述进气管与所述过渡气道的连接处交叉形成锥形。

8.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述壳体的所述出口端与所述内筒的靠近所述出口端的端部之间的空间构造为第三膨胀腔,所述内筒还包括靠近所述壳体的出口端处的赫姆霍兹共振腔,以及连通至所述赫姆霍兹共振腔与所述第三膨胀腔的第二开口。

9.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述壳体具有内壁、外壁,以及形成在所述内壁和所述外壁之间的水冷腔,所述外壁具有进水口和出水口,所述进水口位于所述封闭端处,所述出水口靠近所述出口端。

10.根据权利要求9所述的消声器,其特征在于,

所述水冷腔内设置有沿所述壳体的周向螺旋布置的冷却水管;或者

所述水冷腔内设置有沿所述壳体的周向螺旋布置的隔筋,所述隔筋连接在所述内部和所述外壁之间,以将所述水冷腔分隔成螺旋形的冷却水道。

11.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述内筒经由支撑肋连接至所述壳体的侧壁,所述支撑肋构造为散热肋片,所述散热肋片的数量至少为两个,所述散热肋片在所述回流气道内沿所述壳体的轴向延伸,且至少两个所述散热肋片沿所述壳体的周向均匀布

置。

12.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述内筒包括弯折部,所述弯折部位于所述内筒的靠近所述封闭端的端部,并构造为径向向内凸出,以使得所述内筒的所述弯折部处的内径沿靠近所述封闭端的方向先减小后增大。

一种消声器

技术领域

[0001] 本发明涉及减振降噪技术领域，具体而言涉及一种消声器。

背景技术

[0002] 消声器按照其结构原理主要分为三大类，即抗性消声器，阻性消声器和复合式消声器。其中抗性消声器对中低频噪声消声效果好，但其消声频带较窄，且对高频噪声消声效果差。阻性消声器则与之相反。复合式消声器则是将抗性和阻性结构组合在一起获得从低频到高频的宽频带消声效果。然而，消声器设计不仅要满足气体动力学性能和声学性能这两个主要性能指标的要求，还要考虑其结构、材料、使用环境和安装空间等方面的要求。

[0003] 目前，船用内燃机除了需要降低排气噪声之外，还需要降低排气温度。这就需要将冷却能力复合到排气消声器中。然而由于消声器的气体动力学性能、声学性能和结构尺寸既相互联系，又相互矛盾制约。排气冷却消声器与排气消声器相比，又增加了冷却能力，进一步加剧了这种矛盾。

[0004] 因此，目前常见的排气冷却消声器，往往无法平衡上述矛盾，存在尺寸大、重量大、消声性能差、消声频带窄以及压降大等诸多缺点。

[0005] 因此，需要一种消声器，以至少部分地解决以上问题。

发明内容

[0006] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念，这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征，更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0007] 为至少部分地解决上述问题，本发明提供了一种消声器，包括：

[0008] 壳体，所述壳体具有相对的出口端和封闭端，所述出口端设置有出气口；

[0009] 内筒，所述内筒设置于所述壳体的内部并与所述壳体的内壁间隔开，所述内筒包括膨胀腔；

[0010] 进气管，所述进气管连通至所述膨胀腔；

[0011] 其中，所述内筒的侧壁和所述壳体的侧壁之间的空间构造为回流气道，所述回流气道连通至所述膨胀腔和所述壳体的所述出口端与所述内筒的靠近所述出口端的端部之间的空间。

[0012] 进一步地，所述内筒包括彼此连通的第一膨胀腔和第二膨胀腔，其中所述第一膨胀腔比所述第二膨胀腔更靠近所述出气口，所述进气管连通至所述第一膨胀腔。

[0013] 进一步地，所述内筒内设置有隔板，所述隔板设置有第一开口，所述隔板将所述内筒分隔为所述第一膨胀腔和所述第二膨胀腔。

[0014] 进一步地，所述内筒内还设置有对冲筒，所述对冲筒的一端连接至所述隔板，且所述对冲筒与所述内筒间隔开，以形成内气道，所述内气道与至少两个所述进气管连通，所述对冲筒的侧壁具有多个对冲孔，以使得进入所述第一膨胀腔的气体能够对冲。

[0015] 进一步地，所述多个对冲孔沿所述对冲筒的轴向和周向均匀布置。

[0016] 进一步地，所述内筒包括过渡气道，所述过渡气道位于所述进气管与所述内气道之间，且所述过渡气道相对于所述进气管和所述内气道均倾斜设置。

[0017] 进一步地，所述过渡气道构造为锥形，所述过渡气道的锥顶朝向所述出口端；

[0018] 所述进气管沿所述壳体的径向设置，至少两个所述进气管连接至所述过渡气道的锥顶，且至少两个所述进气管与所述过渡气道的连接处交叉形成锥形。

[0019] 进一步地，所述壳体的所述出口端与所述内筒的靠近所述出口端的端部之间的空间构造为第三膨胀腔，所述内筒还包括靠近所述壳体的出口端处的赫姆霍兹共振腔，以及连通至所述赫姆霍兹共振腔与所述第三膨胀腔的第二开口。

[0020] 进一步地，所述壳体具有内壁、外壁，以及形成在所述内壁和所述外壁之间的水冷腔，所述外壁具有进水口和出水口，所述进水口位于所述封闭端处，所述出水口靠近所述出口端。

[0021] 进一步地，所述水冷腔内设置有沿所述壳体的周向螺旋布置的冷却水管；或者

[0022] 所述水冷腔内设置有沿所述壳体的周向螺旋布置的隔筋，所述隔筋连接在所述内部和所述外壁之间，以将所述水冷腔分隔成螺旋形的冷却水道。

[0023] 进一步地，所述内筒经由支撑肋连接至所述壳体的侧壁，所述支撑肋构造为散热肋片，所述散热肋片的数量至少为两个，所述散热肋片在所述回流气道内沿所述壳体的轴向延伸，且至少两个所述散热肋片沿所述壳体的周向均匀布置。

[0024] 进一步地，所述内筒包括弯折部，所述弯折部位于所述内筒的靠近所述封闭端的端部，并构造为径向向内凸出，以使得所述内筒的所述弯折部处的内径沿靠近所述封闭端的方向先减小后增大。

[0025] 根据本发明的消声器，具有结构紧凑、重量轻、维护简单、消声频带宽、消声性能优异、冷却效果好且稳定性高等优点，具有良好的经济效益。

附图说明

[0026] 本发明的下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施例及其描述，用来解释本发明的原理。

[0027] 附图中：

[0028] 图1为根据本发明的消声器的轴向结构示意图；

[0029] 图2为图1中消声器的径向剖切结构示意图；以及

[0030] 图3为图1中消声器的水冷腔的示意图。

[0031] 附图标记说明：

[0032] 110：壳体 111：出口端 112：封闭端

[0033] 113：出气口 114：回流气道 115：第三膨胀腔

[0034] 116：内壁 117：外壁 118：水冷腔

[0035] 119：进水口 120：出水口 121：隔筋

[0036] 122：冷却水道 130：内筒 131：赫姆霍兹共振腔

[0037] 132：第一膨胀腔 133：第二膨胀腔 134：弯折部

[0038] 135：隔板 136：第一开口 137：第二开口

[0039] 140:对冲筒 141:内气道 142:对冲孔

[0040] 144:过渡气道 150:支撑肋 160:进气管

[0041] 100:消声器

具体实施方式

[0042] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0043] 为了彻底理解本发明,将在下列的描述中提出详细的描述。应当理解的是,提供这些实施例是为了使得本发明的公开彻底且完整,并且将这些示例性实施例的构思充分传达给本领域普通技术人员。显然,本发明实施方式的施行并不限定于本领域的技术人员所熟悉的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0044] 应予以注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施例,而非意图限制根据本发明的示例性实施例。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式。此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。

[0045] 本发明中所引用的诸如“第一”和“第二”的序数词仅仅是标识,而不具有任何其他含义,例如特定的顺序等。而且,例如,术语“第一部件”其本身不暗示“第二部件”的存在,术语“第二部件”本身不暗示“第一部件”的存在。需要说明的是,本文中所使用的术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”以及类似的表述只是为了说明目的,并非限制。

[0046] 现在,将参照附图更详细地描述根据本发明的示例性实施例。

[0047] 参考图1,其示出了本发明的一种优选实施方式的消声器。其大致由壳体110、内筒130和进气管160组成。进气管160可以设置一个,也可以设置多个。示例性地,由于柴油发动机常设置两个排气口,进气管160的数量则优选为两个。这样,可以减小连接柴油机的两个排气口的排气管在消声器外汇合后再进入消声器所造成的压力损失。

[0048] 壳体110的一端构造为出口端111,出口端111处设置有出气口113。另一端构造为封闭端112,且封闭端112与出口端111相对。内筒130设置于壳体110的内部,其与壳体110的内壁116间隔开。

[0049] 优选地,内筒130和壳体110的侧壁之间连接有至少两个支撑肋150,以支撑上述内筒130。图2所示实施方式中,设置有四个支撑肋150,且四个支撑肋150沿内筒130的周向均匀布置。容易理解,也可以设置三个、五个、六个或更多个支撑肋150,在此不做限制。

[0050] 内筒130具有膨胀腔,该膨胀腔的开口优选朝向封闭端112。且进气管160与上述膨胀腔连通。

[0051] 并且,内筒130的侧壁和壳体110的侧壁之间的空间形成回流气道114,回流气道114连通至膨胀腔和壳体110的出口端111与内筒130的靠近出口端111的端部之间的空间。

[0052] 优选地,内筒130的靠近封闭端112的端部设置有弯折部134,其构造为径向向内凸

出。具体而言，其构造为径向向内弯折并抵接至内筒130的内壁面。以使得内筒130的弯折部134处的内径沿靠近封闭端112的方向先减小后增大。或者说，内筒130的靠近封闭端112的端部可以构造为顶端大致为圆弧状的缩口。这样有利于气体以180°的角度回流进入上述回流气道114，减小了阻力损失。

[0053] 由此，气体从进气管160进入内筒130的膨胀腔内进行消声，之后再朝向壳体110的封闭端112流动，然后进入回流气道114折返至出口端111经由出气口113排出。这样的回流结构在长度方向上缓解了消声器尺寸的限制，增加了声波的消声行程，并赢得了冷却空间。使得本发明的消声器100与现有消声器相比，在长度尺寸相同的情况下具有更好的消声性能和冷却性能。

[0054] 进一步地，消声器内可以设置两个膨胀腔，即彼此连通的第一膨胀腔132和第二膨胀腔133。二者优选被具有第一开口136的隔板135所隔开。该隔板135位于内筒130内并连接至内筒130的侧壁。

[0055] 其中，第二膨胀腔133靠近封闭端112，第一膨胀腔132相对于第二膨胀腔133更加远离封闭端112。而进气管160连通至第一膨胀腔132。

[0056] 壳体110的出口端111与内筒130的靠近出口端111的端部之间的空间则能够形成第三膨胀腔115。该第三膨胀腔115与回流气道114连通。

[0057] 由此，气体从进气管160进入内筒130后依次流经第一膨胀腔132和第二膨胀腔133后再进入回流气道114，经过第三膨胀腔115后再经由出气口113排出。叠加了复数个膨胀腔的效果，进一步提高了本发明的消声器100的消声性能。

[0058] 下面请继续参考图1。由于上述膨胀腔主要用于中低频噪音的消除，为了拓宽本发明的消声频带，优选在内筒130内安装对冲筒140。具体地，对冲筒140设置在第一膨胀腔132内。其一端连接至隔板135，另一端则与第一膨胀腔132的底壁和侧壁间隔开，以形成内气道141。此时，进气管160则连通至内气道141。对冲筒140的侧壁开设多个对冲孔142，以使得进入第一膨胀腔132的气体能够对冲。优选地，上述多个对冲孔142可以沿对冲筒140的轴向和周向均匀布置。

[0059] 由此，气体从进气管160进入内气道141，经由对冲孔142进入第一膨胀腔132进行对冲，再进入后续的第二膨胀腔133和回流气道114。气体的对冲进一步减小了阻力损失，使得第一膨胀腔132的消声频带变为中高频带。进而，对冲结构拓宽了本发明的消声器100的消声性能的消声频带。

[0060] 继续参考图1，为了更进一步地控制压损，内筒130还设置有过渡气道144。其位于进气管160与内气道141之间，且过渡气道144相对于进气管160和内气道141均倾斜设置。图示实施方式中，过渡气道144优选构造为锥形，该锥形的锥顶朝向出口端111。此外，进气管160沿壳体110的径向设置，至少两个进气管160连接至过渡气道144的锥顶，并组成交叉的锥形。

[0061] 进一步地，壳体110内还设置有赫姆霍兹共振腔131。为了提高紧凑性，进一步降低尺寸，其优选设置在内筒130的靠近壳体110的出口端111。赫姆霍兹共振腔131具有第二开口137，且第二开口137与第三膨胀腔115连通。当然，赫姆霍兹共振腔131也可以设置在其它位置。由于赫姆霍兹共振腔131对于低频噪音具有良好的消声效果，这就进一步拓宽了本发明的消声器100的消声频带，使得其在低频、中低频和中高频均具有良好的消声性能。

[0062] 综上所述，内筒130优选构造为一个整体。其从靠近出口端111的端部到靠近封闭端112的端部依次为赫姆霍兹共振腔131、第一膨胀腔132和第二膨胀腔133。其中第一膨胀腔132的底壁将赫姆霍兹共振腔131和第一膨胀腔132隔开，该底壁构造为锥形，即可与底壁也构造为锥形的对冲筒140形成锥形的过渡气道144。图示实施方式中，两个进气管160穿过内筒130进入赫姆霍兹共振腔131，再连接至第一膨胀腔132的底壁的锥顶。而回流气道114则包围了赫姆霍兹共振腔131、第一膨胀腔132和第二膨胀腔133。与回流气道114连通的第三膨胀腔115则位于出气端和赫姆霍兹共振腔131之间。

[0063] 此外，请参考图1和图3。壳体110的壳壁优选构造为水冷壁，以复合冷却性能。水冷壁优选为双层壁结构，即构造为具有内壁116、外壁117以及形成在内壁116和外壁117之间的水冷腔118。具体地，外壁117上设置有进水口119和出水口120，进水口119优选位于封闭端112处，出水口120优选靠近出口端111设置。由此从进水口119向水冷腔118内注水，即可赋予本发明的消声器基本的冷却性能。

[0064] 为了提高冷却效能，可以在水冷腔118内设置有沿壳体110的周向螺旋布置的冷却水管。或者，在水冷腔118内设置连接在内部和外壁117之间隔筋121。该隔筋121沿壳体110的周向螺旋布置，由此将水冷腔118分隔成螺旋形的冷却水道122。

[0065] 进一步地，图2中所示的支撑筋可以构造为散热肋片，以再次强化冷却性能。散热肋片在回流气道114内沿壳体110的轴向延伸，由此气体在回流气道114内与散热肋片充分接触换热，热量则可以由冷却水带出，强化了水冷结构的冷却效能。

[0066] 经过测试，本发明的消声器在整个频段都有较高的消声幅值，且在220Hz-3200Hz的传递损失基本都在20dB以上，由其在500Hz以下的低频段具有良好的消声效果。

[0067] 根据本发明的消声器100，整合了多个膨胀腔、利用回流结构改善了长度尺寸限制，消声频带覆盖了低频、中低频以及中高频，且复合了水冷等冷却结构，具有结构紧凑、重量轻、维护简单、消声频带宽、消声性能优异、冷却效果好且稳定性高等优点，具有良好的经济效益。

[0068] 上述的所有优选实施例中所述的流程、步骤仅是示例。除非发生不利的效果，否则可以按与上述流程的顺序不同的顺序进行各种处理操作。上述流程的步骤顺序也可以根据实际需要进行增加、合并或删减。

[0069] 除非另有定义，本文中所使用的技术和科学术语与本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中使用的术语只是为了描述具体的实施目的，不是旨在限制本发明。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其它特征结合地应用于另一个实施方式，除非该特征在该另一个实施方式中不适用或是另有说明。

[0070] 本发明已经通过上述实施例进行了说明，但应当理解的是，上述实施例只是用于举例和说明的目的，而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是，本发明并不局限于上述实施例，根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改，这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

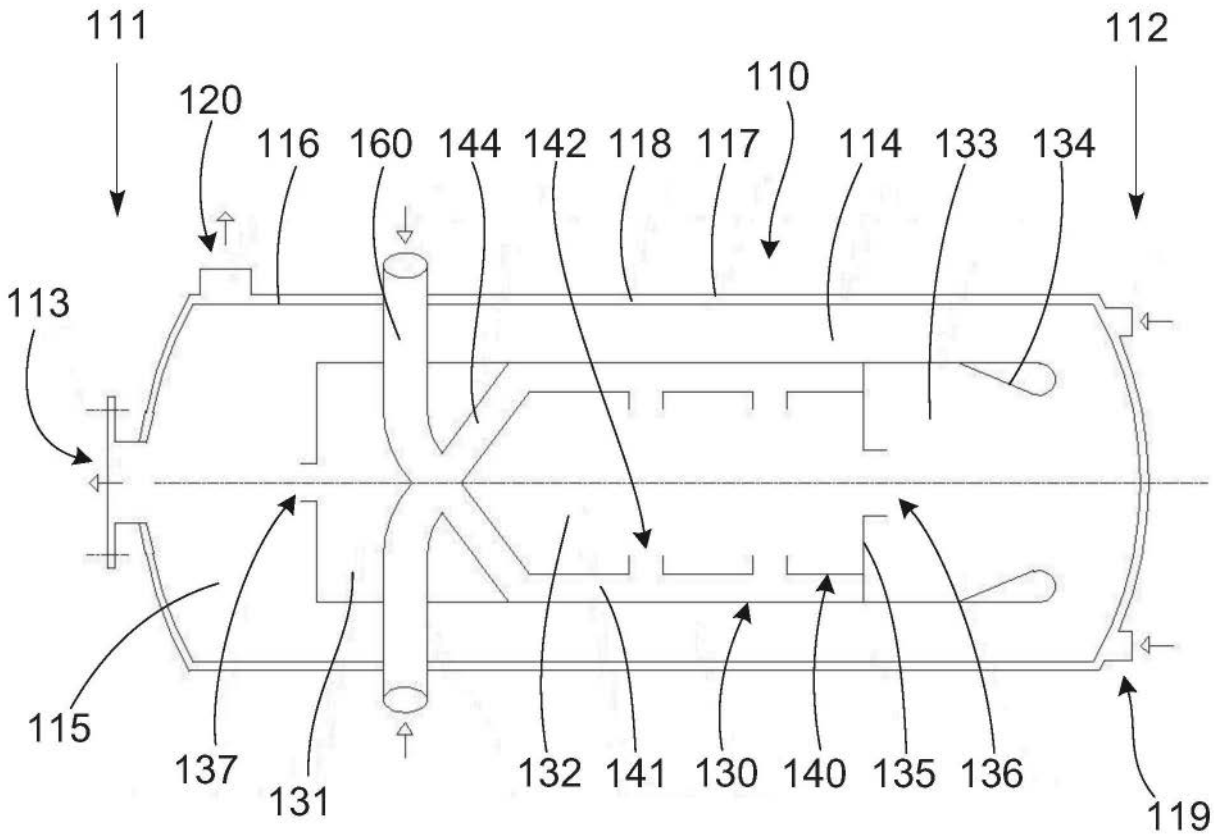

100
111
112
120
110
116
160
144
142
118
117
114
133
134
113
115
137
131
132
141
130
140
135
136
119

图1

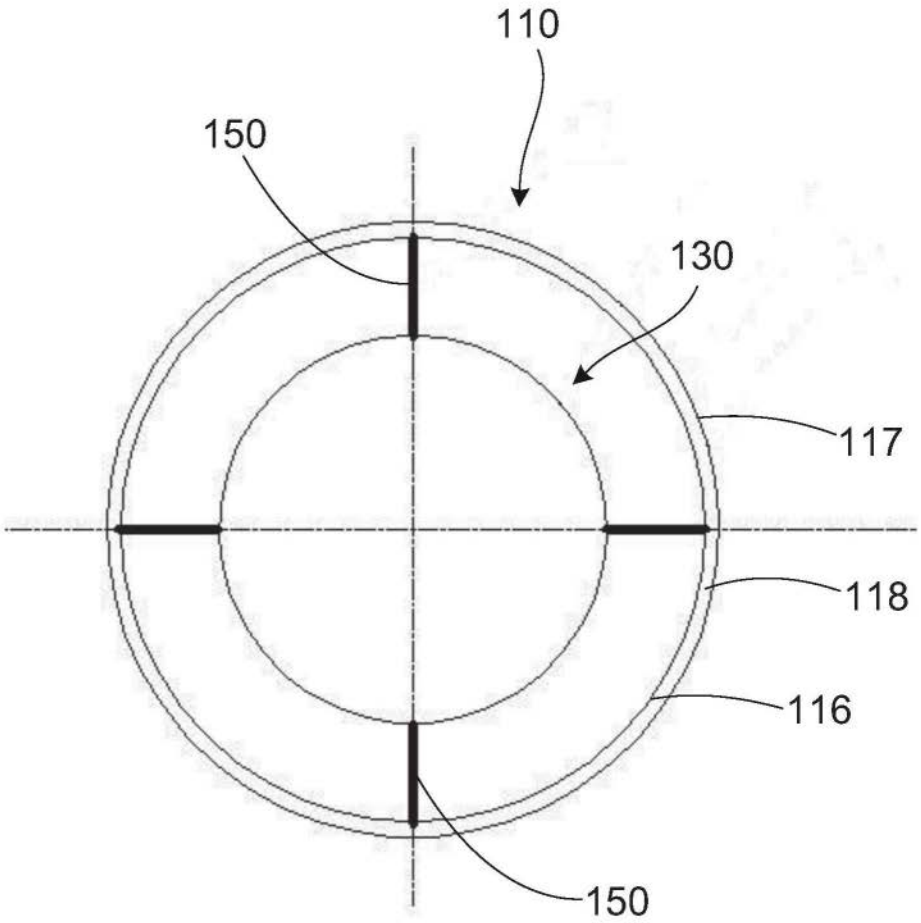


图2

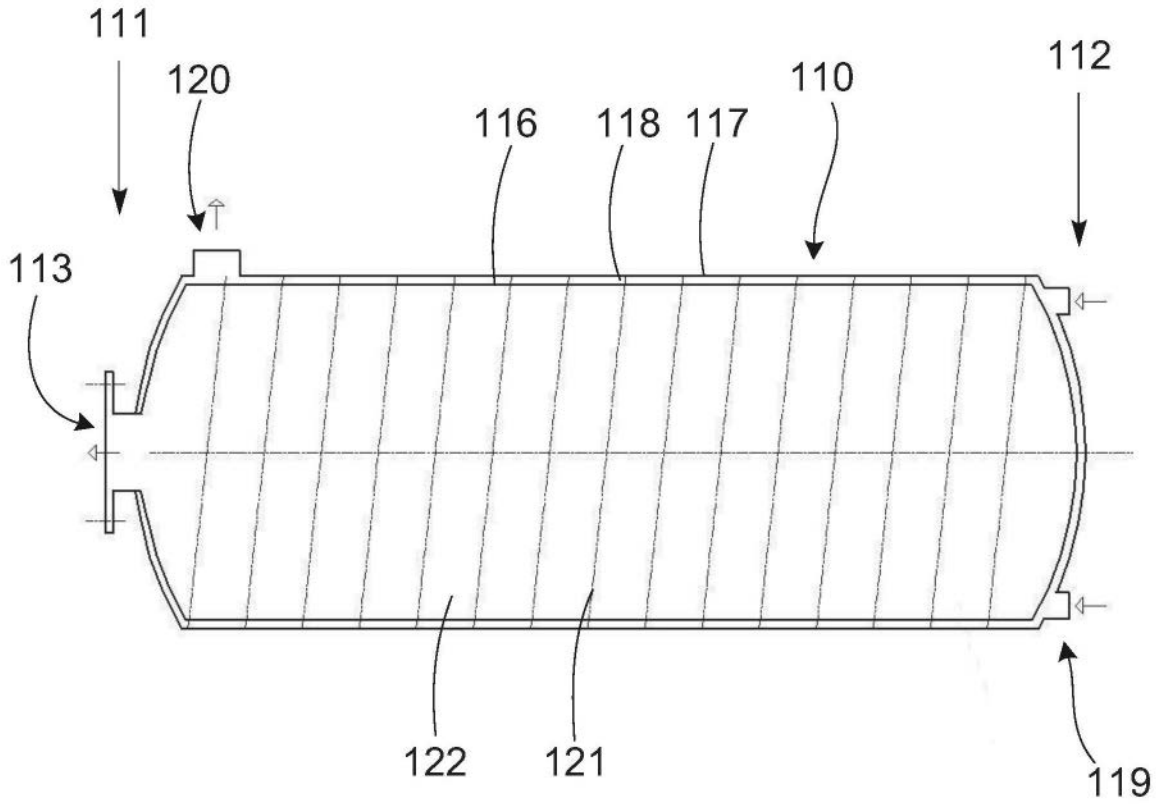


图3