



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214836650 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202121478073.3

(22) 申请日 2021.06.30

(73) 专利权人 佛吉亚排气控制技术开发(上海)有限公司

地址 201107 上海市闵行区朱建路333弄南区3号楼

(72) 发明人 王聪 彭玉玺 张超

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 曾浩 喻学兵

(51) Int. Cl.

F01N 13/00 (2010.01)

F01N 3/24 (2006.01)

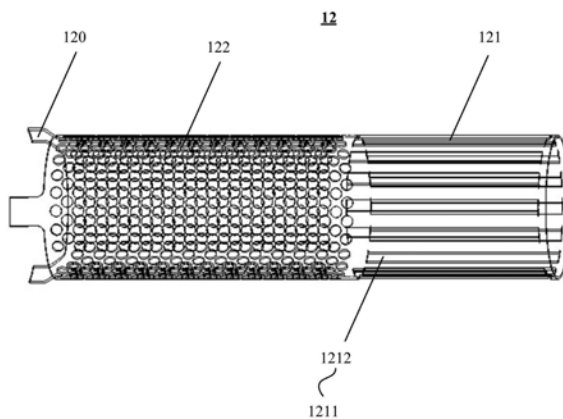
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

混合器以及发动机排气后处理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种混合器以及发动机排气后处理系统。其中,所述混合器包括第一管件,所述第一管件的管壁的上游段具有第一进气开口,多个所述第一进气开口沿管壁的周向分布,所述第一进气开口设置有第一旋流结构;第二管件,位于所述第一管件内,所述第一管件与所述第二管件的径向间隙构成气流旁通通道,所述第二管件的轴向长度小于所述第一管件的轴向长度,所述第二管件的管壁的上游段具有第二进气开口,多个所述第二进气开口沿管壁的周向分布,所述第二进气开口设置有第二旋流结构,其中,所述第二管件的轴向端口提供喷射的还原剂进入所述混合器的入口,所述第二管件构成用于排气与还原剂混合的混合通道。



1. 一种混合器,用于发动机排气后处理系统,其特征在于,包括:

第一管件,所述第一管件的管壁的上游段具有第一进气开口,多个所述第一进气开口沿管壁的周向分布,所述第一进气开口设置有第一旋流结构;

第二管件,位于所述第一管件内,所述第一管件与所述第二管件的径向间隙构成气流旁通通道,所述第二管件的轴向长度小于所述第一管件的轴向长度,所述第二管件的管壁的上游段具有第二进气开口,多个所述第二进气开口沿管壁的周向分布,所述第二进气开口设置有第二旋流结构,其中,所述第二管件的轴向端口提供喷射的还原剂进入所述混合器的入口,所述第二管件构成用于排气与还原剂混合的混合通道。

2. 如权利要求1所述的混合器,其特征在于,所述第二管件的管壁的下游段具有多孔结构。

3. 如权利要求1所述的混合器,其特征在于,所述第一管件的第一进气开口、所述第二管件的第二进气开口的轴向长度相同。

4. 如权利要求1所述的混合器,其特征在于,所述第一旋流结构包括对应每个第一进气开口的第一旋流叶片,所述第二旋流结构包括对应每个第二进气开口的第二旋流叶片,所述第一旋流叶片径向向外延伸,所述第二旋流叶片径向向内延伸。

5. 如权利要求1所述的混合器,其特征在于,所述第一管件的管壁的上游段还包括安装部,所述安装部位于所述第一进气开口的上游,并且其轴向位置也位于所述第二进气开口的上游。

6. 一种发动机排气后处理系统,其特征在于,包括:如权利要求1-5任意一项所述的混合器,以及喷射器,所述喷射器将还原剂液体向所述混合器的所述第二管件内喷洒。

7. 如权利要求6所述的排气后处理系统,其特征在于,所述排气后处理系统还包括第一部、第二部,所述第一部连接所述混合器的轴向上游侧,以提供排气从所述第一进气开口进入所述混合器,所述第二部连接所述混合器的轴向下游侧,使得混合器内混合的气流从所述第一管件流出至所述第二部。

8. 如权利要求7所述的排气后处理系统,其特征在于,所述第一部包括第一壳体,所述第一壳体提供第一流动空间,使得排气在所述第一流动空间流动进入所述混合器,所述第一壳体还提供喷射器安装座,用于安装所述喷射器。

9. 如权利要求8所述的排气后处理系统,其特征在于,所述第二部包括第二壳体,所述第二壳体提供第二流动空间,使得从所述混合器流出的气流在所述第二流动空间流动。

10. 如权利要求9所述的排气后处理系统,其特征在于,所述第一流动空间包括第一进气部、第一出气部,所述第一进气部连接第一排气部件;所述第一进气开口至少有部分进气面积位于所述第一出气部;所述第二流动空间包括第二进气部、第二出气部,所述第二进气部连接所述混合器的第一管件的轴向下游侧,所述第二出气部连接第二排气部件。

11. 如权利要求10所述的排气后处理系统,其特征在于,所述第一排气部件为柴油颗粒捕获器(DPF)或者柴油氧化催化器(DOC),所述第二排气部件为选择性催化还原反应器(SCR)。

12. 如权利要求10所述的排气后处理系统,其特征在于,所述排气后处理系统为箱式结构,所述第一壳体、第二壳体分别位于所述箱式结构的两侧,所述第一排气部件、所述第二排气部件以及所述混合器位于所述箱式结构的所述两侧之间的安装空间。

13. 如权利要求6所述的排气后处理系统,其特征在于,所述还原剂液体为尿素溶液。

## 混合器以及发动机排气后处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及排气处理领域,尤其涉及一种混合器以及发动机排气后处理系统。

### 背景技术

[0002] 发动机排气后处理系统通过各种上游排气部件对由发动机产生的热的排气进行处理以减少排放污染物。各种上游排气部件可包括下述部件中的一个或多个:管、过滤器、阀、催化器、消声器等。例如上游排气部件将排气引导到具有入口和出口的柴油氧化催化器(Diesel Oxidation Catalyst,DOC)中。柴油氧化催化器的下游可设置有柴油颗粒捕获器(Diesel Particulate Filter,DPF)。柴油氧化催化器与可选的柴油颗粒过滤器的下游为具有入口和出口的选择性催化还原反应器(Selective Catalytic Reduction,SCR)。出口将排气通至下游排气部件。混合器(mixer)定位在DOC的出口或DPF的下游、SCR的入口的上游。在混合器内,排气产生涡旋(swirling)运动或旋转运动。喷射器(injector)用于将诸如尿素水溶液之类的还原剂从SCR的上游喷射到排气流中使得混合器能够将尿素和排气充分地混合在一起,排出至SCR中进行还原反应生成氮气和水,以降低发动机的氮氧化物排放。但现有的混合器仍存在改进之处,例如需要进一步提高排气与尿素混合的均匀性、降低尿素结晶等等。

[0003] 因此,本领域需要一种混合均匀性好、尿素结晶率低的混合器以及氮氧化物排放少的发动机排气后处理系统。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的一个目的是提供一种混合器。

[0005] 本实用新型的另一个目的是提供一种发动机排气后处理系统。

[0006] 根据本实用新型一个方面的一种混合器,用于发动机排气后处理系统,包括第一管件,所述第一管件的管壁的上游段具有第一进气开口,多个所述第一进气开口沿管壁的周向分布,所述第一进气开口设置有第一旋流结构;第二管件,位于所述第一管件内,所述第一管件与所述第二管件的径向间隙构成气流旁通通道,所述第二管件的轴向长度小于所述第一管件的轴向长度,所述第二管件的管壁的上游段具有第二进气开口,多个所述第二进气开口沿管壁的周向分布,所述第二进气开口设置有第二旋流结构,其中,所述第二管件的轴向端口提供喷射的还原剂进入所述混合器的入口,所述第二管件构成用于排气与还原剂混合的混合通道。

[0007] 在所述混合器的一个或多个实施例中,所述第二管件的管壁的下游段具有多孔结构。

[0008] 在所述混合器的一个或多个实施例中,所述第一管件的第一进气开口、所述第二管件的第二进气开口的轴向长度相同。

[0009] 在所述混合器的一个或多个实施例中,所述第一旋流结构包括对应每个第一进气

开口的第一旋流叶片,所述第二旋流结构包括对应每个第二进气开口的第二旋流叶片,所述第一旋流叶片径向向外延伸,所述第二旋流叶片径向向内延伸。

[0010] 在所述混合器的一个或多个实施例中,所述第一管件的管壁的上游段还包括安装部,所述安装部位于所述第一进气开口的上游,并且其轴向位置也位于所述第二进气开口的上游。

[0011] 根据本实用新型一个方面的一种发动机排气后处理系统,包括以上任意一项所述的混合器,以及喷射器,所述喷射器将还原剂液体向所述混合器的所述第二管件内喷洒。

[0012] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述排气后处理系统还包括第一部、第二部,所述第一部连接所述混合器的轴向上游侧,以提供排气从所述第一进气开口进入所述混合器,所述第二部连接所述混合器的轴向下游侧,使得混合器内混合的气流从所述第一管件流出至所述第二部。

[0013] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述第一部包括第一壳体,所述第一壳体提供第一流动空间,使得排气在所述第一流动空间流动进入所述混合器,所述第一壳体还提供喷射器安装座,用于安装所述喷射器。

[0014] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述第二部包括第二壳体,所述第二壳体提供第二流动空间,使得从所述混合器流出的气流在所述第二流动空间流动。

[0015] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述第一流动空间包括第一进气部、第一出气部,所述第一进气部连接第一排气部件;所述第一进气开口至少有部分进气面积位于所述第一出气部;所述第二流动空间包括第二进气部、第二出气部,所述第二进气部连接所述混合器的第一管件的轴向下游侧,所述第二出气部连接第二排气部件。

[0016] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述第一排气部件为柴油颗粒捕获器(DPF)或者柴油氧化催化器(DOC),所述第二排气部件为选择性催化还原反应器(SCR)。

[0017] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述排气后处理系统为箱式结构,所述第一壳体、第二壳体分别位于所述箱式结构的两侧,所述第一排气部件、所述第二排气部件以及所述混合器位于所述箱式结构的所述两侧之间的安装空间。

[0018] 在所述排气后处理系统的一个或多个实施例中,所述还原剂液体为尿素溶液。

[0019] 本实用新型的进步效果包括但不限于,设置第一管件以及第二管件,以及具有第一旋流结构的第一进气开口、具有第二旋流结构的第二进气开口,增强在混合通道内的旋流作用,优化了气流与喷射入混合通道的尿素溶液的喷雾之间的混合效果,使得排气与还原成份的混合均匀,旋流效果好,便于充分、均匀附着于SCR,以及保证尿素充分热解,减少尿素结晶;采用上述混合器的排气后处理系统氮氧化物处理高效,排放少。

## 附图说明

[0020] 本实用新型的上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变得更加明显,需要注意的是,附图均仅作为示例,其并非是按照等比例的条件绘制的,并且不应该以此作为对本实用新型实际要求的保护范围构成限制,其中:

[0021] 图1是一实施例的发动机排气后处理系统的示意图。

[0022] 图2是一实施例的发动机排气后处理系统的内部结构示意图。

[0023] 图3是一实施例的混合器与喷射器的结构示意图。

- [0024] 图4是一实施例的混合器的侧视角的结构示意图。
- [0025] 图5是一实施例的混合器的第一管件的结构示意图。
- [0026] 图6是一实施例的混合器的第二管件的结构示意图。
- [0027] 附图标记：
- [0028] 100-排气后处理系统
- [0029] 101-柴油氧化催化器
- [0030] 102-柴油颗粒捕获器
- [0031] 103-选择性催化还原反应器
- [0032] 10-第一部
- [0033] 20-第二部
- [0034] 1-混合器
- [0035] 11-第一管件
- [0036] 111-第一进气开口
- [0037] 1111-第一旋流结构
- [0038] 1112-第一旋流叶片
- [0039] 112-安装部
- [0040] 12-第二管件
- [0041] 120-连接脚
- [0042] 121-第二进气开口
- [0043] 1211-第二旋流结构
- [0044] 1212-第二旋流叶片
- [0045] 122-多孔结构
- [0046] 104-第一壳体
- [0047] 1040-喷射器安装座
- [0048] 1041-第一进气部
- [0049] 1042-第一出气部
- [0050] 204-第二壳体
- [0051] 2041-第二进气部
- [0052] 2042-第二出气部
- [0053] 2-喷射器

### 具体实施方式

[0054] 下述公开了多种不同的实施所述的主题技术方案的实施方式或者实施例。为简化公开内容,下面描述了各元件和排列的具体实例,当然,这些仅仅为例子而已,并非是对本实用新型的保护范围进行限制。

[0055] 需要注意的是,以下描述中如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此,应强调并注意的是,本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个或多个实施例”并不一定是指同一实施例。此外,本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可

以进行适当的组合。

[0056] 参考图1以及图2所示,在一实施例中,排气后处理系统100可以是箱式结构,如图2所示的,包括分别位于箱体结构200内的两侧的第一部10、第二部20,以及位于两侧之间的安装空间内的混合器1以及排气部件,安装混合器1以及排气部件可以通过第一部10、第二部20的隔板进行安装固定。排气部件可以是例如柴油氧化催化剂101(Diesel Oxidation Catalyst,DOC),柴油颗粒捕获器102(Diesel Particulate Filter,DPF),选择性催化还原反应器103(Selective Catalytic Reduction,SCR)。以上介绍的柴油氧化催化剂、柴油颗粒捕获器为本领域的惯用术语,但不限于DOC、DPF只能用于柴油机的排气后处理系统。如图1以及图2,箱式结构的两侧之间设置有混合器1、柴油氧化催化剂101、柴油颗粒捕获器102、选择性催化还原反应器103,混合器1的轴向一端连接第一部10、轴向另一端连接第二部20。排气依次经过柴油氧化催化剂101,用于处理排气中的未燃碳氢以及一氧化碳,柴油颗粒捕获器102,用于处理排气中的颗粒污染物,至第一部10再进入混合器1,与喷射器2喷洒的还原剂液体,一般为尿素溶液的喷雾混合,混合气流从混合器1流出至第二部20,再进入选择性催化还原反应器103混合气流进行还原反应生成氮气和氨,处理排气中的氮氧化物。可以理解到,排气部件不限于以上介绍的,例如在一些排气后处理系统中,也可以省去颗粒捕获器102。

[0057] 如图2至图6所示的,在一些实施例中,混合器1包括同轴设置的第一管件11、第二管件12,第二管件12位于第一管件11的内部,且轴向长度小于第一管件11的轴向长度,第二管件12可以通过轴向末端的连接脚120固定连接于第一管件11的内壁。

[0058] 参考图3至图6所示的,第一管件11的管壁的上游段具有第一进气开口111,多个第一进气开口111沿第一管件的管壁的周向分布,第一进气开口111设置有第一旋流结构1111,第二管件12的管壁的上游段具有第二进气开口121,多个第二进气开口121沿第二管件的管壁的周向分布,第二进气开口121设置有第二旋流结构1211。参考图3至图6所示的,喷射器2位于混合器1的轴向一端侧,第二管件12的轴向端口,提供喷射的还原剂进入混合器的入口,还原剂一般为尿素溶液,第二管件12构成用于排气与还原剂混合的混合通道。

[0059] 结合图2至图4所示的,在图2中的箭头方向为气流流动方向的示意。在排气后处理系统,位于一侧的第一部10包括第一壳体104。第一壳体提供第一流动空间S1,第一进气开口111至少有部分进气面积位于第一流动空间S1,排气在第一流动空间S1流动并从第一进气开口111进入混合器1,经过第一旋流结构1111形成旋流,之后大部分排气再从第二进气开口121进入混合通道,经过第二旋流结构1211进一步加强旋流,旋流的排气与从第二管件12的轴向端口进入的从喷射器2喷洒的尿素溶液的喷雾混合,并且在混合过程中尿素溶液发生分解。其余排气在第一管件11的内壁、第二管件12的外壁之间的径向间隙构成的气流旁通通道T1中流动,对第二管件12的壁面起到加热的作用,保证混合通道内的温度,并且可以使得喷洒至第二管件12的内壁的尿素溶液被及时分解,减少尿素结晶。在第二管件12混合后输出的旋流的混合气流与气流旁通通道中的旋流的排气继续在第一管件11中混合,使得从混合器输出的混合气流的排气与还原成份的混合均匀,旋流效果好。位于另一侧的第二部20包括第二壳体204,第二壳体204提供第二流动空间S2,从混合器1输出的混合气流在第二流动空间S2流动,再流动至选择性催化还原反应器103。具体结构可以是第一流动空间S1包括第一进气部1041、第一出气部1042,第一进气部1041连接第一排气部件,例如柴油颗

粒捕获器102;第一进气开口111至少有部分进气面积位于第一出气部1042;第二流动空间S2包括第二进气部2041、第二出气部2042,第二进气部2041连接混合器1的第一管件11的轴向下游侧,使得混合器1形成的混合气流流入第二流动空间S2,第二出气部2042连接第二排气部件,例如选择性催化还原反应器103。另外,在一些实施例中,如图2所示的,喷射器2可以是安装于第一壳体104提供的喷射器安装座1040,如此可以使得排气后处理的系统结构紧凑。

[0060] 承上可知的,采用以上实施例的有益效果在于,可以设置第一管件以及第二管件,以及具有第一旋流结构的第一进气开口、具有第二旋流结构的第二进气开口,增强在混合通道内的旋流作用,优化了气流与喷射入混合通道的尿素溶液的喷雾之间的混合效果,使得排气与还原成份的混合均匀,旋流效果好,混合气流在从混合器流出后可以充分、均匀附着于SCR。并且在尿素溶液可以在混合过程中充分热解,减少尿素结晶,排气后处理系统氮氧化物处理高效,排放少。

[0061] 参考图3至图6所示的,在一些实施例中,第二管件12的管壁的下游段具有多孔结构122,多孔结构122的孔的数量、所占的轴向长度的范围以及孔的形状,均不以图中所示的数量、轴向长度以及圆形孔为限。在第二进气开口121的下游设置多孔结构122,可以增强气流旁通通道的排气对混合通道的加热作用,提高混合效果,并且也可以利用排气直接吹动附着于第二管件12内壁的尿素喷雾的液滴或者液膜,使其被更加及时地分解,进一步减少尿素结晶的风险。

[0062] 继续参考图3至图6所示的,在一个或多个实施例中,第一管件11的第一进气开口111、第二管件12的第二进气开口121的轴向长度相同,可以理解到,此处的相同指的是大致相同,而非严格地相同。如此可以使得混合器1的装配更为简单,第一管件11、第二管件12在装配时第一进气开口111、第二进气开口121对齐即可定位。但本领域技术人员可以理解到,第一进气开口111、第二进气开口121的轴向长度不限于相同,可以通过改变两者的轴向长度调节混合气流的混合效果。

[0063] 继续参考图3至图6,在一些实施例中,第一旋流结构1111、第二旋流结构1211的具体结构可以是包括多个旋流叶片,第一旋流结构1111包括对应每个第一进气开口111的第一旋流叶片1112,第二旋流结构1211包括对应每个第二进气开口121的第二旋流叶片1212,如图4所示的,第一旋流叶片1112径向向外延伸,第二旋流叶片1212径向向内延伸,如此结构的旋流叶片布置可以使得进入混合通道的排气气流旋流效果好。

[0064] 继续参考图3至图6,在一实施例中,第一管件11的结构还可以是包括安装部112,安装部112位于第一进气开口111的上游,并且其轴向位置也位于第二进气开口121的上游,如此可以通过安装部112与第一壳体204安装固定,例如通过插槽结构安装固定,保证混合器1在箱体结构200内足够的安装稳定性。

[0065] 承上可知,采用上述实施例介绍混合器以及排气后处理系统的有益效果包括但不限于,设置第一管件以及第二管件,以及具有第一旋流结构的第一进气开口、具有第二旋流结构的第二进气开口,增强在混合通道内的旋流作用,优化了气流与喷射入混合通道的尿素溶液的喷雾之间的混合效果,使得排气与还原成份的混合均匀,旋流效果好,便于充分、均匀附着于SCR,以及保证尿素充分热解,减少尿素结晶;采用上述混合器的排气后处理系统氮氧化物处理高效,排放少。

[0066] 本实用新型虽然以上述实施例公开如上,但其并不是用来限定本实用新型,任何本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改。因此,凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化及修饰,均落入本实用新型权利要求所界定的保护范围之内。

200

100

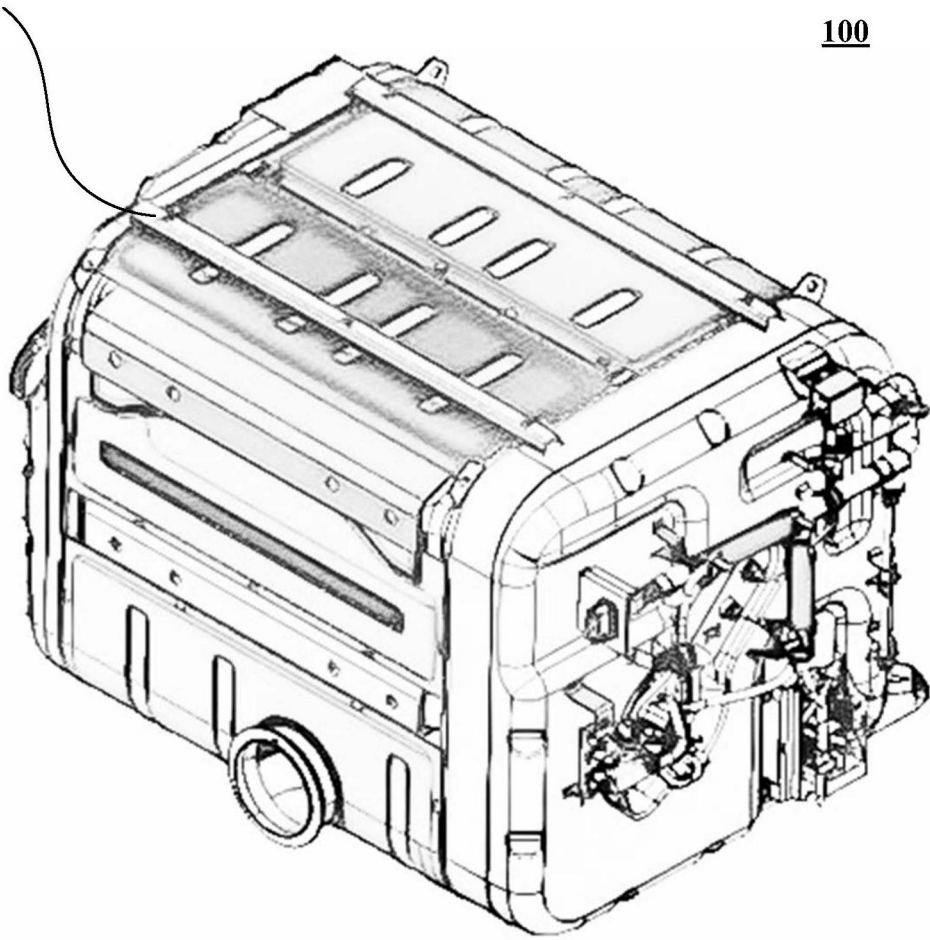


图1

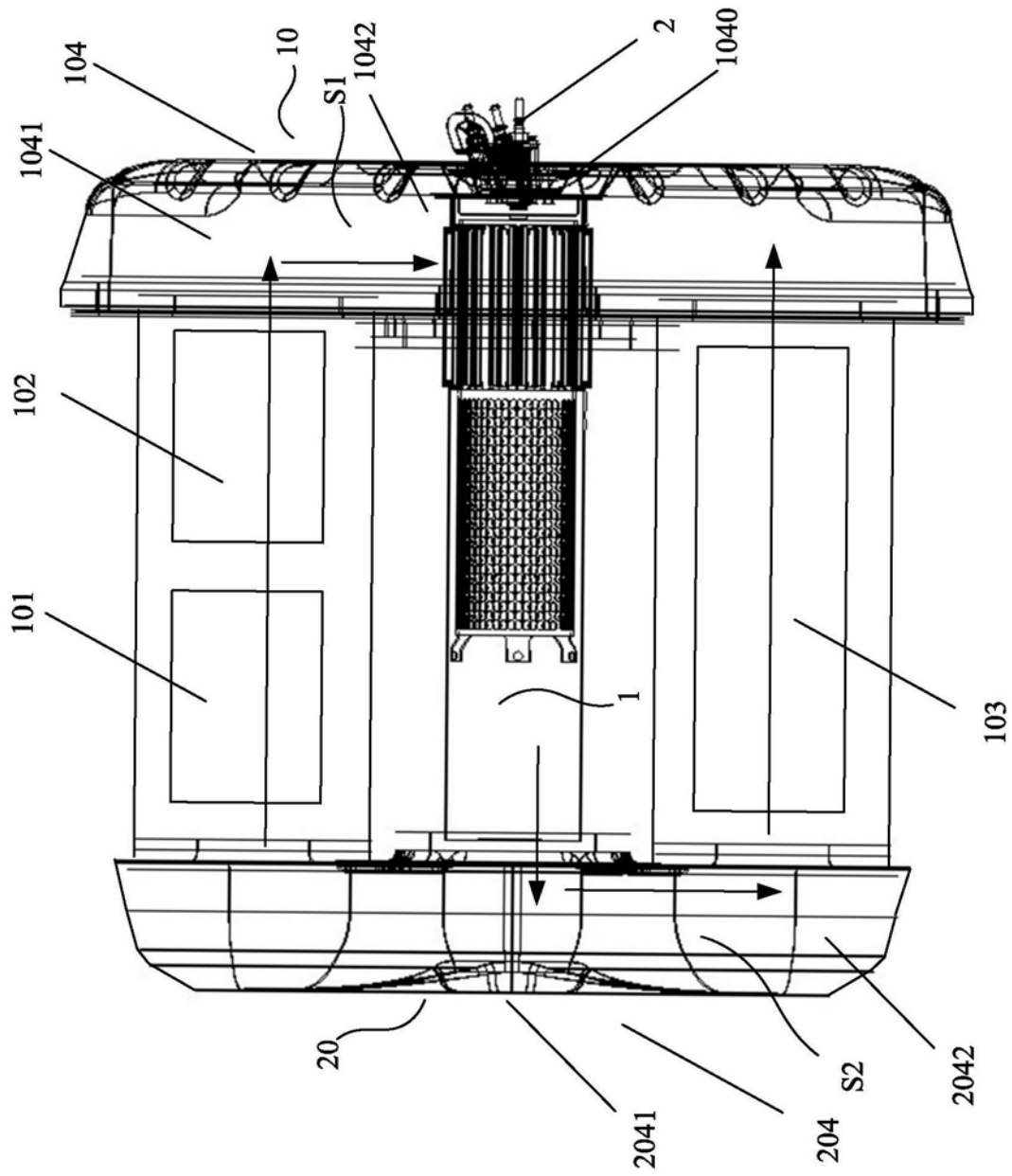


图2

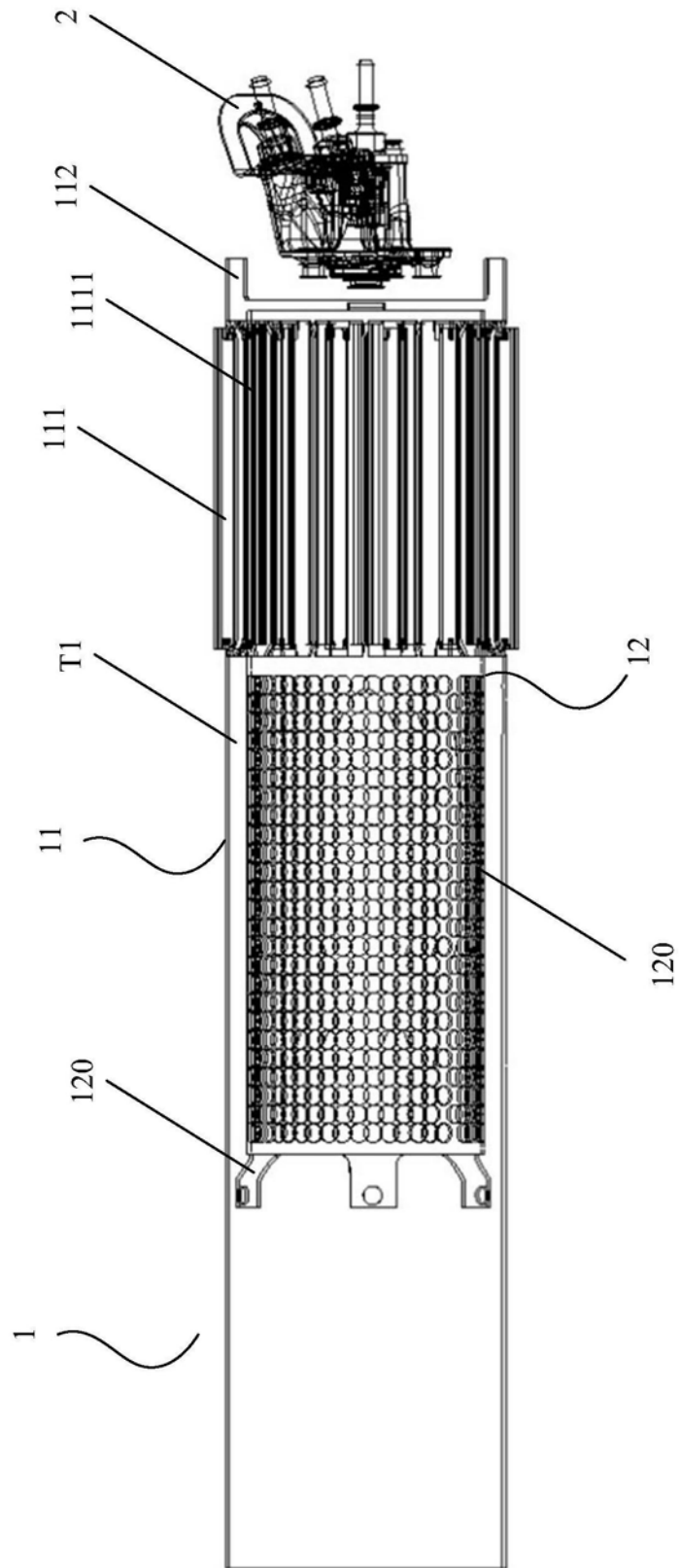


图3

1

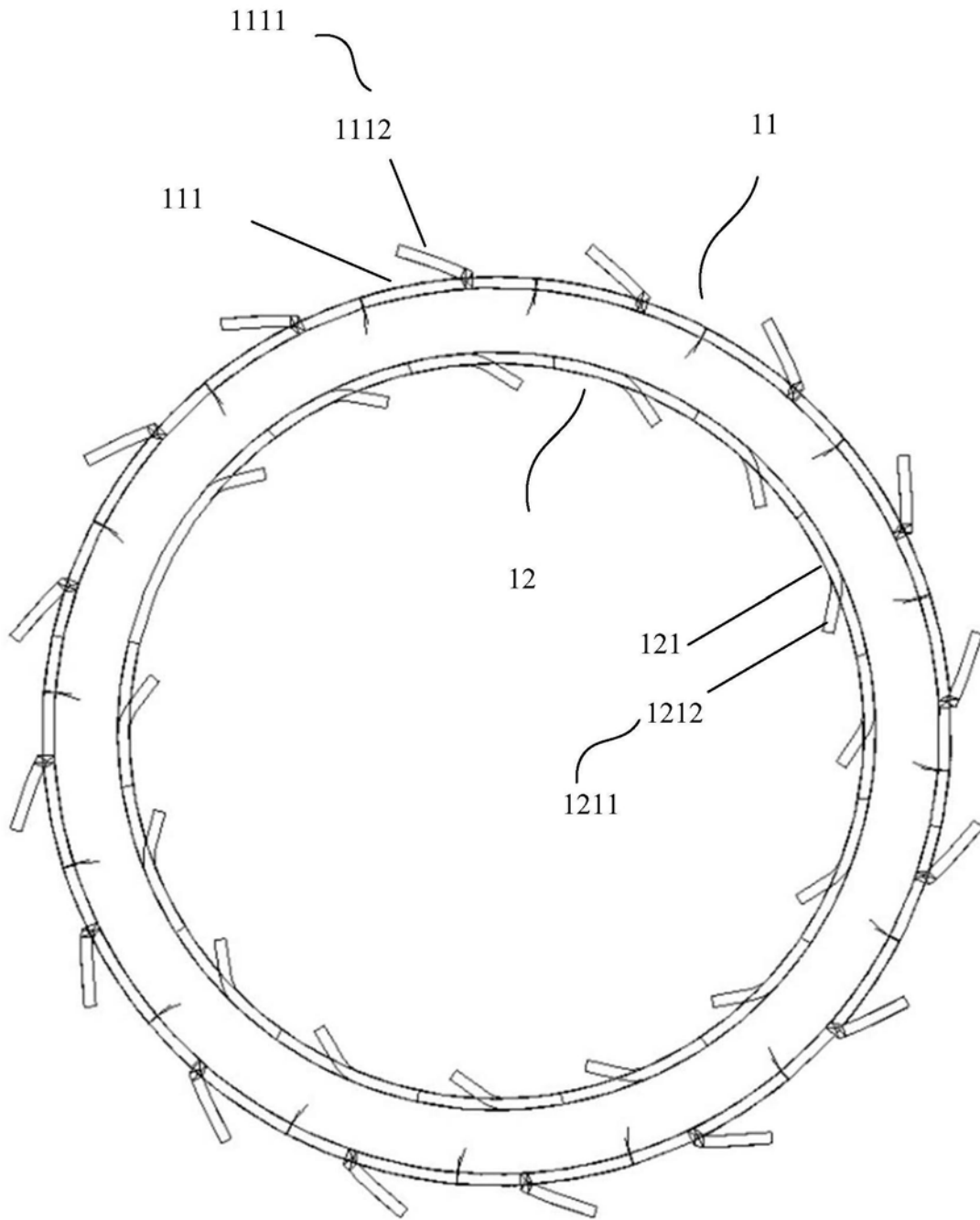


图4

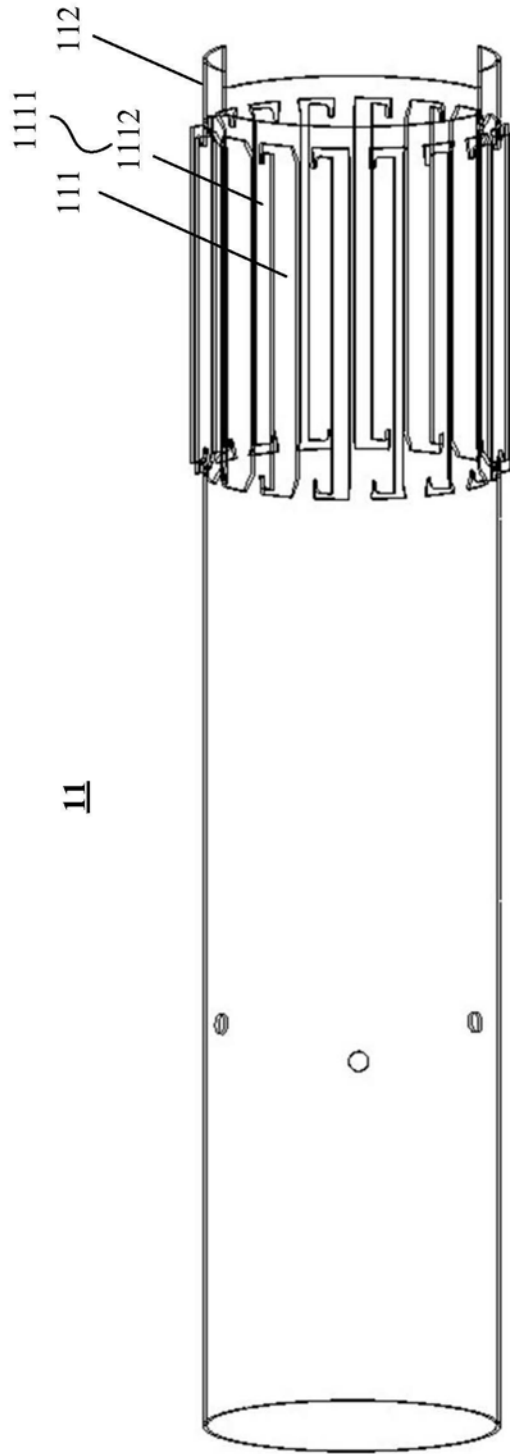


图5

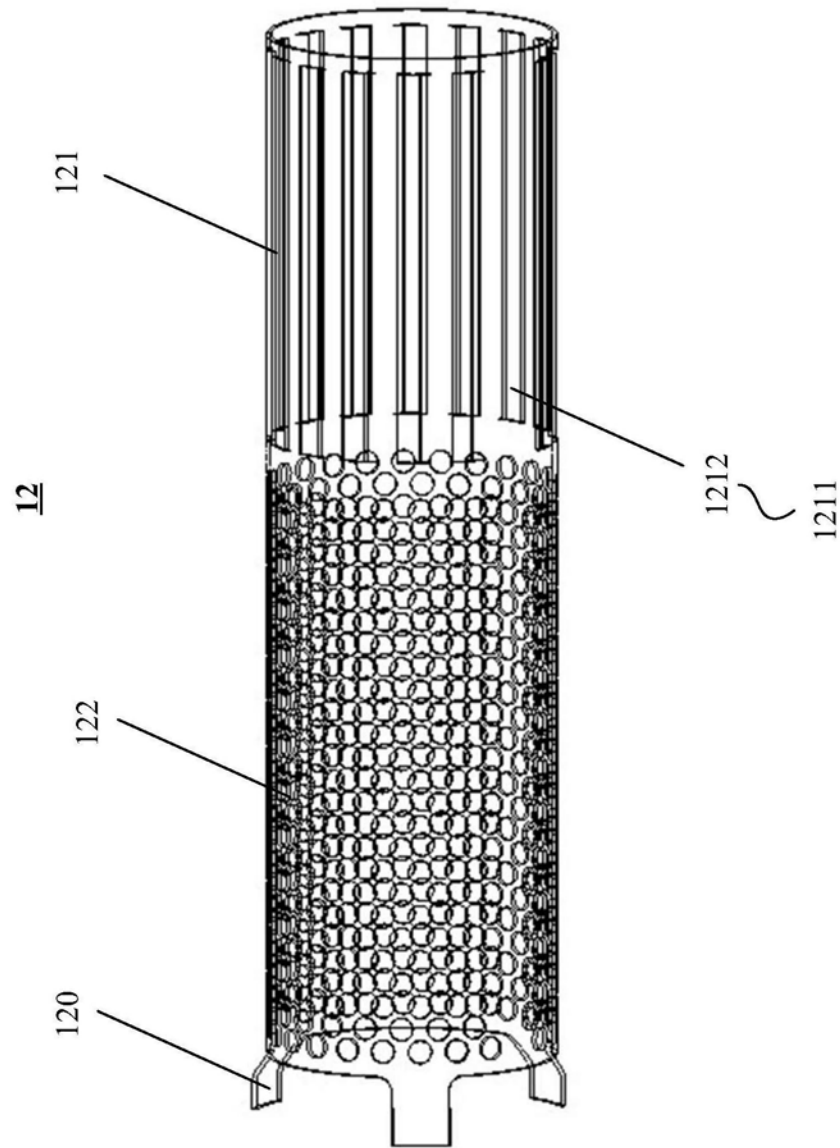


图6