



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103673675 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201310418106. 9

(22) 申请日 2013. 09. 13

(30) 优先权数据

DE102012216452. 9 2012. 09. 14 DE

(73) 专利权人 埃贝斯佩歇废气技术合资公司

地址 德国诺因基兴

(72) 发明人 马蒂亚斯·费尔巴哈

于尔根·施魏策尔 马库斯·比尔勒

格尔德·盖泽 克里斯多夫·克林格

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

F28D 7/00(2006. 01)

F28F 13/08(2006. 01)

F02G 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0044789 A1, 2009. 02. 19,

WO 2011/153179 A1, 2011. 12. 08,

JP 特开 2010-229999 A, 2010. 10. 14,

WO 2012/009526 A1, 2012. 01. 19,

US 2009/0044789 A1, 2009. 02. 19,

DE 102008014169 A1, 2009. 01. 08,

JP 昭 59-196983 A, 1984. 11. 08,

WO 2011/149409 A1, 2011. 12. 01,

审查员 卢艳艳

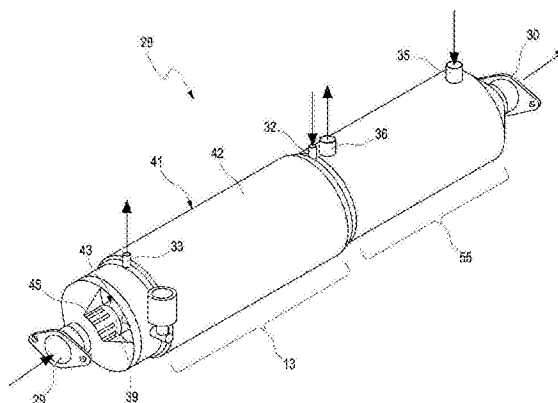
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

传热单元

(57) 摘要

本发明涉及一种传热单元 (28)，具有用于待冷却的第一介质的第一入口 (29) 和第一出口 (30)，它们通过传导第一介质的第一路径 (31) 相互流体性的连接，具有用于待加热的第二介质的第二入口 (32) 和第二出口 (33)，它们通过传导第二介质的第二路径 (34) 相互流体性的连接，具有用于待加热的第三介质的第三入口 (35) 和第三出口 (36)，它们通过传导第三介质的第三路径 (37) 相互流体性的连接，其中第一路径 (31) 以介质分开和热传递的方式耦合至第二路径 (34) 和第三路径 (37)，其中在第一路径 (31) 和第二路径 (34) 之间的热传递耦合相对于第一介质的流向发生在第一路径 (31) 和第三路径 (37) 之间的传递热耦合的上游。



1. 一种传热单元

- 具有用于待冷却的第一介质的第一入口 (29) 和第一出口 (30), 它们通过传导第一介质的第一路径 (31) 相互流体地连接,

- 具有用于待加热的第二介质的第二入口 (32) 和第二出口 (33), 它们通过传导第二介质的第二路径 (34) 相互流体地连接,

- 具有用于待加热的第三介质的第三入口 (35) 和第三出口 (36), 它们通过传导第三介质的第三路径 (37) 相互流体性的连接,

- 其中第一路径 (31) 以介质分开和热传递的方式耦合至第二路径 (34) 和第三路径 (37) ,

- 其中在第一路径 (31) 和第二路径 (34) 之间的热传递耦合相对于第一介质的流向发生在第一路径 (31) 和第三路径 (37) 之间的传递热耦合的上游,

用于传导第一介质的第四路径 (38), 是第一路径 (31) 和第二路径 (34) 以及第三路径 (37) 的热传递耦合的旁路, 流体地将第一入口 (29) 连接至第一出口 (30), 其中, 还设置用于控制第一介质通过第一路径 (31) 和第四路径 (38) 的流量的控制设备 (39),

共同壳体 (41), 其包括所述入口 (29、32、35) 和所述出口 (30、33、36), 并且其包含所述路径 (31、34、37 ; 31、34、37、38),

- 壳体 (41) 包括管 (43) 并且包括夹套 (42), 夹套 (42) 包围管 (43) 以形成环形通道 (44),

- 第一路径 (31) 通过环形通道 (44),

- 第二路径 (34) 通过螺旋形地包围管 (43) 的第二线圈 (49), 管 (43) 在环形通道 (44) 内延伸,

- 第三路径 (37) 通过螺旋形地包围管 (43) 并且在环形通道 (44) 内延伸的第二线圈 (50),

- 第四路径 (38) 通过管 (43),

- 控制设备包括设置在管 (43) 内的控制元件 (40), 用于改变管 (43) 的能通流的横断面,

至少一个线圈 (49) 通过去耦合元件 (63) 流体地连接至相关入口 (32 ; 35) 或者至相关出口 (33 ; 36)。

2. 根据权利要求 1 所述的传热单元, 其特征在于, 线圈 (49、50) 中的至少一个包括线圈管 (51、52), 其在内侧传导相应的介质并且在外侧带有暴露于第一介质的冷却片 (53)。

3. 根据权利要求 1 所述的传热单元, 其特征在于, 去耦合元件是可移动的或可弯曲的以抵消 / 补偿线圈与壳体或夹套之间的相对运动。

4. 一种装置

- 具有内燃机 (3), 其包括新风系统 (8), 用于向内燃机 (3) 的燃烧室 (6) 供给新鲜空气以及排气系统 (10), 用于将废气从燃烧室 (6) 中排出,

- 具有在其中循环有工作介质的废热回收回路 (12) 内的废热回收系统 (4), 包括用于蒸发工作介质的蒸发器 (13), 在其下游用于膨胀工作介质的膨胀设备 (14), 在其下游用于凝结工作介质的冷凝器 (15), 以及在其下游用于驱动在废热回收回路 (12) 内的工作介质的传送设备 (16),

- 具有冷却回路 (54), 在其中循环冷却介质,
- 具有至少一个根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的传热单元 (28),
- 其中第一路径 (31) 包括在排气系统 (10) 中, 从而废气形成第一介质,
- 其中第二路径 (34) 包括在废热回收回路 (12) 中, 从而工作介质形成第二介质, 并且在第一路径 (31) 和第二路径 (34) 之间的热传递耦合形成蒸发器 (13),
- 其中第三路径 (37) 包括在冷却回路 (54) 中, 从而冷却介质形成第三介质。

5. 一种装置

- 具有内燃机 (3), 其包括新风系统 (8), 用于向内燃机 (3) 的燃烧室 (6) 供给新鲜空气, 排气系统 (10), 用于将废气从燃烧室 (6) 中排出, 以及废气再循环系统 (23), 用于再循环从排气系统 (10) 到新风系统的废气,

- 具有在其中循环有工作介质的废热回收回路 (12) 内的废热回收系统 (4), 包括用于蒸发工作介质的蒸发器 (13), 在其下游用于膨胀工作介质的膨胀设备 (14), 在其下游用于凝结工作介质的冷凝器 (15), 以及在其下游用于驱动在废热回收回路 (12) 内的工作介质的传送设备 (16),

- 具有冷却回路 (54), 在其中循环冷却介质,
- 具有至少一个根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的传热单元 (28),
- 其中第一路径 (31) 包括在排气系统 (23) 中, 从而废气形成第一介质,
- 其中第二路径 (34) 包括在废热回收回路 (12) 中, 从而工作介质形成第二介质, 并且在第一路径 (31) 和第二路径 (34) 之间的热传递耦合形成蒸发器 (13),
- 其中第三路径 (37) 包括在冷却回路 (54) 中, 从而冷却介质形成第三介质并且在第一路径 (31) 和第三路径 (37) 之间的热传递耦合形成冷却器 (55)。

6. 根据权利要求 4 或者 5 所述的装置, 其特征在于

- 冷却回路 (54) 用于冷却内燃机 (3) 和 / 或用于加热用于空调房间的气流。

7. 一种车辆, 其包括驱动机构 (7), 用于驱动根据权利要求 4 至 6 中任一项所述的装置 (2), 其中内燃机 (3) 是驱动连接到驱动机构 (7)。

传热单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传热单元以及一种装配有该单元的装置。本发明还另外涉及一种装配有该装置的车辆。

背景技术

[0002] 这样的传热单元是公知的,其中第一介质以一种热传递和介质分开的方式耦合至第二介质。具有紧凑和节约成本结构的传热单元应用在例如车辆中。例如,现代机动车辆可以装备有废热回收系统,用于利用内燃机的废气中带来的热量。这样的废热回收系统可以,例如,通过朗肯循环工艺操作,特别是可以通过朗肯-克劳修斯循环工艺操作。这样的循环工艺包括在其内可以蒸发工作介质的蒸发器。实际上,这样的蒸发器可以结合在内燃机的排气系统中,从而利用废气的热量蒸发工作介质。可以设置发动机冷却回路,用于冷却内燃机的发动机组,并且,在其内设置车辆散热器,通过车辆散热器以常用的方式将冷却气流以热传递的方式耦合至冷却剂,从发动机组中带走多余的热量。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是提供了上述类型的传热单元或是装配有该单元的装置或是装配有该单元的车辆改进的实施方式,其特征在于特别地具有紧凑的结构和高的效率。

[0004] 本发明是基于这样的总的构思,即配置传热单元,其中在初级侧的第一介质在次级侧被耦合到至少两种另外的介质,均以热传递的方式耦合至第二介质和第三介质,然而分别是分别地、即相继地,从而在第一介质的流向上,第二介质以热传递的方式首先耦合第一介质,并且只有在这之后,第三介质以热传递的方式耦合到第一介质。第一介质提供热量,其以二级或者多级的方式首先传送至第二介质以及之后传递至第三介质,并且如果合适之后再传递到至少一个另外的介质。通过所建议的结构,特别是在介质的相应流速下,能够借助第一介质的热量将第二介质加热到比第三介质要高的温度。因此,这里将公开双向传热单元,其同样也可以称为双重传热单元,可以以多种不同的方式进行应用,而同时具有紧密的结构,特别地,与两个单独的传热单元相比需要更少的安装空间。而且,将这个双重传热单元安装在传导第一介质的第一路径里能非常容易地实现,从而,在这之后,传导第二介质的第二路径和传导第三介质的第三路径都能以热传递的方式耦合到第三路径。因此,这里所公开的传热单元在复杂系统内的安装可以被简化,例如,在内燃机的外周内以及优选的,在车辆内的安装被简化。

[0005] 第二路径和第三路径相互介质分开并且与第一路径介质分开地通过传热单元,并且如果可能的,也与第四路径介质分开。因此,第二路径和第三路径也可以使用不同的介质。特别的,第二路径和第三路径可以在不同的温度水平进行操作。然后,同样应用于次级侧的任何另外的路径。

[0006] 为了实现这样的传热单元,本发明详细地公开了所述传热单元装配有用于待冷却

的第一介质的第一入口和第一出口,第一入口和第二出口通过传导第一介质的第一路径相互流体地连接。此外,设置有助于待加热的第二介质的第二入口和第二出口,第二入口和第二出口通过传导第二介质的第二路径相互流体地连接。最后,设置有助于待加热的第三介质的第三入口和第三出口,第三入口和第三出口通过传导第三介质的第三路径相互流体地连接。而且,第一路径以介质分开和传递热的方式耦合至第二路径和第三路径,其中在第一路径和第二路径之间的热传递耦合相对于第一介质的流向发生在第一路径和第三路径之间的热传递的上游。这里,第一路径,以及第二路径和第三路径都是密闭的或者与传热单元的环境分离的。因此,传热单元特别的由部件或者结构单元限定,该设备部件或者结构单元包括用于将传热单元结合至传导介质的外部线路的全部连接,内部地包含介质路径,并且可能地或者包括第一路径至第二路径和第三路径的热传递耦合。然后相应的入口和出口能在次级侧以合适的方式也为任何另外的路径存在。

[0007] 根据一有利的实施方式,用于传导第一介质的第四路径或者旁路路径可以设置在初级侧,是第一路径与第二路径和第三路径之间的热传递耦合的旁路,将第一入口流体地连接至第一出口。除此之外,可以设置控制设备,用于控制第一介质通过第一路径和第四路径的流量。举个例子来说,控制设备可以配置成能够开启和关闭第四路径,其中任选地至少一个中间位置上也能被调整。或者,控制设备可以配置成能够关闭和开启第一路径,其中任选地至少一个中间位置上也能在此被调整。当第四路径关闭时,第一介质流过第一路径。当第四路径开启时,由于第一路径内增加的由热传递耦合至第二路径和第三路径而产生的流动阻力,第一介质主要流过第四路径。原则上,借助于控制装置,第一介质流过第一路径和第四路径的任何流量分布可以进行调整。例如,控制装置可以依据第一介质的热含量和/或第二介质或者第三介质的热需要量来启动。这种情况下,控制的目标,例如,可以是避免第二介质和/或第三介质过热或者调整第一介质或第二介质或第三介质的目标温度。流过第一路径的第一介质越多,那么可以被传递至第二介质和第三介质的热量越多。流过第四路径的第一介质比例越高,那么传递给第二介质和第三介质的热量就越少。

[0008] 现在,一个特别有利的实施方式,其中,设置有共同壳体,其包括上述入口和上述出口,并且容纳上述路径。共同壳体因此具有第一入口、第二入口、第三入口、第一出口、第二出口和第三出口的单独的连接,并且包含多个结构,特别是壁,管和线路,这些结构限定第一路径、第二路径和第三路径。如果也设置有上述的第四路径,那么第四路径也设置于共同壳体内。通过使用共同壳体,这里所公开的传热单元可以以特别简单和紧凑的方式集成在一个复杂的设备中,那个设备包括在其线路内可以结合有多个独立的路径的线路系统。

[0009] 根据一特别有利的实施方式,传热单元的壳体可以包含优选为线性和/或圆柱形的管以及选优为线性和/或圆柱形的夹套,其包围管从而形成环形通道。之后,第一路径经由环形通道。第二路径经由第一线圈,该第一线圈螺旋形地围绕在环形通道内延伸的管。第三路径经由第二线圈,该第二线圈螺旋形地围绕在环形通道内延伸的管。如果设置第四路径,那么第四路径通过管。之后,相关控制装置包括,例如,设置在管内的控制元件,用于改变管可能通流的横断面。因此,可以获得一种结构特别紧凑的传热单元,其中每个线圈提供一大的传热面,并且因此使在第一介质和第二介质或者第三介质之间的有效的热传递成为可能。在环形通道内,与第一介质的流向相关的第二线圈设置在第一线圈的下游。这里,两个线圈在环形通道内能彼此轴向邻接。这里所公开的管状结构,其中,管和夹套具有圆的截

面,例如,圆形或者椭圆形或者卵形截面并且圆柱形地延伸,使在初级侧的压力相对较高成为可能,由此,在废气流内的初级侧上使用传热单元非常便利。所述线圈同样能在内部和外部都接触相对高的压力,其简化了传热单元在废气流内的初级侧上和例如,在废热回收线路内的次级侧上的使用。

[0010] 如果在次级侧存在超过两种介质或者路径,那么也可以设置两个以上的线圈,其沿轴向彼此跟随。

[0011] 管可以直接连接至第一入口和第一出口并且包括入口区域,优选穿孔的,可渗透第一介质的入口区域以及出口区域,优选穿孔的,可渗透第一介质的出口区域。

[0012] 根据一有利的更进一步的实施方式,至少一个线圈能包括线圈管,其在内侧传导相应的介质,并且在外侧设置有暴露于第一介质的冷却片。实际上,两个线圈都装有这样的线圈管和冷却片。冷却片可以被配置为环形圆盘,其互相轴向间隔地安装于线圈管的外侧。可选择的,冷却片也能由带实现,其螺旋形地卷绕线圈管。在这种情况下,冷却片被压制在线圈管上或者在焊接在其上或者熔接在其上。

[0013] 用于壳体,尤其是用于管和夹套,以及用于线圈,尤其是用于相应的线圈管和冷却片的材料,取决于使用的条件,最好使用铁合金,优选钢,特别优选为不锈钢。而且,也可以使用轻金属或者轻合金,例如,铝或者铝合金。或者,也可以使用铜或者铜合金。为了保护以抵抗腐蚀性废气,与废气接触的表面可以设置有特别是陶瓷的防护涂层。优选地,由铜做成的线圈可以在其外侧设置有这样的防护涂层。

[0014] 根据本发明的第一装置包括内燃机,其包括新风系统,用于向内燃机的燃烧室提供新鲜的空气以及排气系统,用于从燃烧室排出废气。此外,该装置装配有废热回收系统,其包括废热回收回路,其中循环有工作介质在,用于蒸发工作介质的蒸发器,在蒸发器的下游用于膨胀工作介质的膨胀设备,在蒸发器下游用于冷凝工作介质的冷凝器以及在蒸发器下游用于驱动在废热回收回路内工作介质的运输装置。此外,该装置装备有冷却回路,其中循环有冷却介质。另外,该装置装备有如上所述类型的传热单元,其中第一路径包括在排气系统中,从而废气构成第一介质。此外,第二路径包括在废热回收回路中,从而工作介质构成第二介质,并且在第一路径和第二路径之间热传递耦合形成蒸发器。最后,第三路径包括在冷却回路中,从而冷却介质构成第三介质。在这样的装置内,这里所述传热单元因此在一方面限定蒸发器,以及在另一方面限定冷却器。经由蒸发器,可以从废气中提取相当多的热,即在相当高的温度水平。经由冷却器,废气可以被进一步冷却,例如,到达所需的目标温度。这里,与废热回收回路相比较,冷却回路可以在明显较低的温度水平进行操作。借助于这里所述的传热单元,这里所述的设备可以以相对紧凑的方式构造。

[0015] 本发明的第二装置与上述第一装置的不同在于另外还设置有废气再循环系统,用于再循环从排气系统到新风系统的废气,其中冷却回路包括冷却器,用于冷却再循环的废气。在这种情况下,传热单元可以安装在设备中,以使得第一路径包括在废气再循环系统中,以使得再循环的废气现在形成第一介质。这里,第二路径也包括在废热回收回路中,从而使得工作介质形成第二介质,并且在第一路径和第二路径之间的热传递耦合形成蒸发器。和这个第二装置一起,第三路径也包括在冷却回路中,从而冷却介质形成第三介质。除此之外,在这个第二装置内的在第一路径和第三路径之间的热传递耦合形成冷却再循环废气的冷却器。通过这里描述的装置,废热回收系统可以以特别紧凑的方式集成在废气再循

环系统中,因此,一方面可以实现再循环废气的有效冷却,而另一方面,可以利用在该过程中产生的热。这样的设计具有优势,特别是,当涉及相对大容量的内燃机时,实现相对大的废气再循环比率。由于废气循环系统和废热回收回路之间的热传递耦合借助于所述的传热单元,因此可以充分地减轻发动机冷却回路上的负荷,其用于冷却常规的废气循环冷却器。作为蒸发器的传热单元部分的整个能量,可以从废气中提取并且不再需要由发动机的冷却回路吸收。

[0016] 而且,用至少两个这样的传热单元来装配该装置,这是可能的,其中一个之后能被安装在排气系统内的初级侧而另外一个在废气再循环系统的初级侧。在次级侧,两个传热单元可以各自独立的连接。在次级侧串联连接两个传热单元同样是可能的,例如,为了首先根据通流蒸发在传热单元内的废热回收回路的工作介质,并且随后根据通流在传热单元里使工作介质过热。

[0017] 根据有利的更进一步的实施方式,冷却回路可以用于冷却内燃机。另外或可选择的,冷却回路可以用于加热空调房间的气流,尤其是车辆的车厢。

[0018] 根据本发明的车辆,例如可以是陆地上的车辆或者飞机或者轮船,包括用于驱动车辆的驱动机构,和如上所述类型的设备,其中内燃机驱动连接到驱动机构。换句话说,在车辆里的内燃机用于驱动车辆。

[0019] 本发明的更多的重要特征和优势将从附图和相应的附图说明中获得。

[0020] 可以理解的是,上述提到的和下面将要描述的特征不仅可以按所说明的组合形式使用,还可以在不背离本发明的范围内,按其他的组合形式使用或单独使用。

[0021] 附图显示了本发明的优选示例性实施方式,下面将对其进行更详细的描述,其中相同的附图标记表示相同或相似或功能相同的部件。

附图说明

[0022] 每个附图示意性的示出了,

[0023] 图 1 和 2 以非常简化的示意图的方式示出了在多种实施方式中的具有上述装置的车辆线路图,

[0024] 图 3 所示的是传热单元的等距视图,

[0025] 图 4 和 5 所示的是传热单元在不同操作状态下的纵剖面,

[0026] 图 6 所示的是在去耦合元件区域的传热单元的等距剖视图,

[0027] 图 7 所示的是另一个实施方式中的传热单元的简化的纵剖面。

[0028] 根据图 1 和 2,车辆 1,优选是陆地车辆,尤其是公路车辆,但是可选择的也能是轮船或者飞机,装置 2,其依次包括内燃机 3 和废热回收系统 4。内燃机 3 包括发动机组 5,其中设置有多个燃烧室 6,例如其由多个圆柱体限定,其中活塞设置成冲程可调整的。车辆 1 内的内燃机 3 用于驱动车辆 1 并且因此驱动连接到车辆 1 的驱动机构 7。例如,这里未示出的发动机组 5 的机轴驱动驱动机构 7。

[0029] 内燃机 3 通常包括新风系统 8,将新鲜空气供给燃烧室 6。由箭头 9 标明相应的新鲜空气气流。此外,还设置有排气系统 10,用于将废气从燃烧室 6 中排出,其中由箭头 11 标明相应的废气流。

[0030] 废热回收系统 4 包括废热回收回路 12,其内循环有工作介质,并且其中在工作介

质的流动方向上相继有用于蒸发工作介质的蒸发器 13, 用于膨胀工作介质的膨胀设备 14, 用于冷凝工作介质的冷凝器 15 和用于驱动工作介质的传送设备 16 安装在废热回收回路 12 内。例如, 膨胀设备 14 驱动发电机 17 发电, 发电机 17 例如可以连接到未示出的电能存储单元, 例如连接至电池。冷凝器 15 包括在冷却回路 18 中, 冷却回路 18 内循环有冷却介质。废热回收系统 4 根据郎肯循环过程或者根据郎肯克劳修斯循环过程操作。

[0031] 内燃机 3 还装备有用于冷却发动机组 5 的冷却回路 19, 其中, 在这种情况下在发动机组 5 内运行的冷却剂通路由虚线标示。在这条冷却回路 19 内, 合并有散热器 20, 其可以经受在运行操作期间在车辆 1 内产生的冷却气流 21, 也就是所谓的逆风。另外, 冷却气流 21 可以借助于鼓风机 22 产生或者被放大。

[0032] 根据图 2, 该装置 2 可以另外装备有废气再循环系统 23, 其使得从排气系统 10 到新风系统 8 的废气的再循环成为可能。因此, 废气回输管路 24 连接至动态阀瓣 25 的上游的排气侧的排气系统 10, 并且连接至在节流阀 26 的下游的新鲜空气侧的新风系统 8。废气再循环系统 23 另外还包括废气再循环阀 27, 其设置在废气回输管路 24 内, 并且可以用于调整废气再循环率。

[0033] 独立的装置 2 另外还装有至少一个传热单元 28, 其将在下文特别是参照图 3 至 7 进行更为详细的说明。

[0034] 根据图 1 至 7, 传热单元 28 包括第一入口 29 和第一出口 30, 用于使第一介质在初级侧被冷却。第一入口 29 和第一出口 30 通过传导第一介质的第一路径 31 相互流体地连接。传热单元 28 另外还包括第二入口 32 和第二出口 33, 用于使第二介质在次级侧上被加热, 其通过传导第二介质的第二路径 34 相互流体地连接。此外, 传热单元 28 装有第三入口 35 和第三出口 36, 用于使第三介质在次级侧上被加热, 其通过传导第三介质的第三路径 37 相互流体地连接。在传热单元 28 内, 第二路径 34 和第三路径 37 现在每个都以介质分开及热传递的方式连接至第一路径 31。这里, 在第一路径 31 和第二路径 34 之间的热传递耦合根据第一介质的流向, 在第一路径 31 和第三路径 37 之间的热传递耦合的上游实现。

[0035] 在另一个实施方式中, 至少一个另外的入口、出口和路径可以被另外设置在次级侧。

[0036] 在这里所示的实施方式中, 传热单元 28 在初级侧另外还有第四路径 38, 其同样设置用于传导第一介质, 其中第四路径 38 是第一路径 31 和第二路径 34 以及第三路径 37 的热传递耦合的旁路, 流体性地将第一入口 29 连接至第一出口 30。在这种情况下, 第四路径 38 限定了第一路径 3 相对于热传递耦合至第二路径 34 和第三路径 37 的旁路。此外, 还设置控制设备 39, 借助于控制设备 39 可以控制第一介质通过第一路径 31 和第四路径 38 的流量。例如, 控制设备 39 能包括控制元件 40, 其例如可以用阀瓣 (flap) 实现, 例如蝶形瓣, 为了改变可能通流的横断面, 最好是在第一路径 31 内或者在第四路径 38 内。

[0037] 优选地, 传热单元 28 包括共同壳体 41, 其包含上述入口 29、32、35 和上述出口 30、33、36, 并且其包含上述路径 31、34、37 和 38。

[0038] 根据图 3 至 7 所示的优选实施方式, 壳体 41 包括夹套 42, 其圆柱形和直线地配置。此外, 壳体 41 包括管 43, 其同样圆柱形和直线地配置, 并且在这个实施例内, 在夹套 42 内同轴设置。这里, 夹套 42 的内径比管 43 的外径大, 从而, 夹套 42 包围管 43 以形成环形通道 44。管 43 通过穿孔的入口区域 45 连接至第一入口 29 以及对通过穿孔的出口区域 46 连接

至第一出口 30。通过穿孔的入口区域 45,可以获得第一入口 29 和环形通道 44 的入口区域 47 之间的流体性耦合。通过在管 43 的出口区域 46 的穿孔,获得在环形通道 44 的出口区域 48 和第一出口 30 之间的流体性耦合。

[0039] 这里,在所有实施方式中,管 43 和夹套 42 能各自有圆的横断面,其可能是圆形或者卵形或者椭圆形。

[0040] 第一路径 31 通过环形通道 44。作为对照的是第四路径 38 通过管 43。这里,控制设备 39 包括控制元件 40,其也设置在管 43 内,以便能改变管 43 的能通流的横断面。在图 4 和 7 中,控制元件 40 被调整在关闭位置,其充分地阻断管 43 的能通流的横断面。因此,第一介质流过环形通道 44,即沿着第一路径 31。在图 5 中,与之相比,控制元件 40 被调整在开启位置,其很大程度上开启管 32 的能通流的横断面。由于同样开启的环形通道 44 的通流阻力要大的多,因此,第一介质在这种情况下流过管 33,即沿着第四路径 38,因此绕过至第二路径 34 和第三路径 37 的热传递耦合。很明显的是,原则上任何合乎需要的中间位置都是可调的。在图 4 和 7 中,用虚线标示控制元件 40 的开启位置和在图 5 中控制元件 40 的关闭位置。

[0041] 在环形通道 44 内,设置第一线圈 49,其成螺旋形地包围管 43,并且在其中第二路径 34 延伸穿过。换句话说,第一线圈 49 流体地连接第二入口 32 和第二出口 33。在环形通道 44 内,另外设置有与第一线圈 49 轴向相邻的第二线圈 50,其同样成螺旋形包围管 43。第二线圈 50 流体地连接第三入口 35 和第三出口 36,从而第三路径 37 通过第二线圈 50。线圈 49,50 分别各自包括相应的线圈管 51 和 52,在内侧各自传导相应的介质并在外侧带有冷却片 53,冷却片 53 在环形通道 44 里暴露于第一介质。对于次级侧上的任何其他的路径来说,可以设置另外的线圈。

[0042] 在图 4 和 5 的实施例中,壳体 41 包括入口漏斗 56 以及出口漏斗 57,入口漏斗 56 在入口侧构成管 43 到夹套 42 的过渡,并且在其内设置有穿孔入口区域 45,出口漏斗 57,其在出口侧构成从管 43 到夹套 42 的过渡,并且在其内设置有穿孔出口区域 46。与之相比,图 7 示出一个实施方式,代替入口漏斗 56,包括在入口侧的端头 58 或者多个入口端头 58 以及代替出口漏斗 57,出口侧的端头 59 或多个出口端头 59,其限定了壳体 41 的端面,并且固定在夹套 42 上,例如通过卷边的方式。在这种情况下,夹套 42 和管 43 不是直接相互连接的。在这种情况下,夹套 42 同时覆盖在传热单元 28 的轴向 60 上的气体可渗透性入口区域 45 和气体可渗透性出口区域 46。

[0043] 根据图 6,可以这样设置,线圈 49、50 通过热绝缘体在内侧径向压靠管 43。另外或者可选择的,至少第一线圈 49 通过热绝缘体 61 在外侧径向压靠夹套 42。另外或者可选择的,所述绝缘体 61 位于外侧,可以提供轴承 62,其一方面在夹套 42 上支撑其自身,而另一方面在各自的线圈 49 和 / 或 50 上,以便将线圈 49,50 轴向固定在夹套 42 里。特别有利的是,轴承 62 可以是热绝缘轴承 62,例如以轴承垫的形式。这样的轴承 62 位于外侧并且作为绝缘体 61,这在图 6 中是明显的。根据优选实施方式,只有第一线圈 49 朝向外侧是热绝缘的,而在第二线圈 50 的情况下所述热绝缘体可以省略。

[0044] 当参照图 3 至 5,恰好设置了两个线圈 49、50,它们互相轴向相邻径向设置成单个的列或单个的层,图 6 和 7 示出一个实施方式,其中这些线圈 49、50 中的至少一个,优选第一线圈 49,径向设置成三列或三层并且由三部分线圈 49_1 、 49_2 和 49_3 组成,它们径向相邻设

置,并且是彼此同轴设置。因此,第一路径 34 的能通流的横断面可以被相应地扩大,其具有短的轴长能减少第一路径 34 内的通流阻力和压力损失。参照图 7 相似结构也可以应用于第二路径 37。

[0045] 参照图 6,相应线圈 49、50 的流体地连接,这里是第一线圈 49 至壳体侧上的相关二级连接,即至第二入口 32 或者至第二出口 33,根据一个优选实施方式,并不是直接连接的而是通过去耦合元件 63,即间接的。在这种情况下各自的去耦合元件 63 设置在壳体 41 的内部,其是可移动或者可弯曲的,并且能抵消相应线圈 49 和壳体 41 或者夹套 42 之间的相对运动。这样的相对运动能发生,例如由于夹套 42 和相应线圈 49 之间的不同的热膨胀系数。去耦合元件 63 例如能被配置为金属螺纹软管或者双联锁金属软管。其可以径向地设置在单个或者多个层内。在里面和 / 或在外边,去耦合元件 63 可以包括弹性保护层,其覆盖螺纹软管的波结构。这样的保护层例如可以配置为双联锁金属软管。在图 6 所示的实施例中,去耦合元件 63 在一端流体地连接到相应的二级连接 32 或者 33,在另一端连接至收集元件 64,或者连接至收集元件 64,其完全示例性地依次流体地连接至在图 6 内所述的三个部分线圈 49_1 、 49_2 、 49_3 。如果如同在图 3 至 5 的实施例所示,只提供一个线圈 49,之后去耦合元件 63 直接连接至线圈 49。

[0046] 在图 1 所示的实施方式中,传热单元 28 集成在装置 2 中,从而使得它的第一路径 31 包括在排气系统 10 中。为此,第一入口 29 和第一出口 30 连接到排气系统 10。从而,第一介质由废气形成。第二路径 34 包括在废热回收回路 12 中。为此,第二入口 32 和第二出口 33 连接到废热回收回路 12。因此,工作介质形成第二介质。而且,蒸发器 13 通过在第一路径 31 和第二路径 34 之间的热传递耦合形成,即在传热单元 28 内实现。第三路径 37 合并在冷却回路 54 中,从而使得在冷却回路 54 内循环的冷却介质,形成第三介质。在这种情况下,冷却回路 54 可以包括在冷却回路 19 中,用于冷却发动机组 5 和 / 或包括在冷却回路 18 中用于冷却冷凝器 15。

[0047] 在图 2 所示的实施方式中,传热单元 28 集成在废气再循环系统 23 中,从而第一路径 31 包括在废气再循环系统 23 或者它的废气回输管路 24 中。为此,第一入口 29 和第一出口 30 连接至废气再循环系统 23,从而再循环的废气形成第一介质。这里,第二路径 34 也包括在废热回收回路 12 中,从而使废热回收系统 4 的工作介质形成传热单元 28 的第二介质。第三路径 37 也包括在冷却回路 54 中,从而使它的冷却介质形成传热单元 28 的第三介质。在这里,也可以这样设置,即冷却回路 54 包括在冷却回路 19 中,用于冷却发动机组 5 和 / 或在冷却回路 18 内用于冷却冷凝器 50。或者,冷却回路 54 也能被耦合至传热单元,借助于其,可以加热输送至车辆 1 的客舱的用于空调系统的气流。

[0048] 在如图 2 所示的实施方式中,废热回收系统 4 的蒸发器 13 再次经由第一路径 31 和第二路径 34 的热传递耦合形成,即在传热单元 28 内实现。作为对照,在第一路径 31 和第三路径 37 之间的热传递耦合限定废气循环冷却器 55,借助于其再循环的废气可以被冷却至预定的目标温度。优选地,相关冷却回路 54 包括在发动机冷却回路 19 中或者在一条单独的冷却回路内,其同样能通过单独的散热器经受冷却的气流。

[0049] 为了在图 2 中所示的废气再循环系统 23 中使用传热单元 28,形成废热回收系统 4 的蒸发器 13 或者废气再循环系统 23 的冷却器 55 的传热单元 28 的这些区域以框架标示。

[0050] 在这里所示的实施方式中,在第二路径 34 内的第二介质的流向和在第三路径 37

里的第三介质的流向相对于在逆流中在第一路径 31 内的第一介质的流向设置。在一个可选的实施方式中,可以提供,作为对照,在第三路径 37 里的第三介质的流向相对于在并行流里的在第一路径 31 内的第一介质的流向设置,从而减少第三介质的蒸发的第三趋势,例如在 EGR 冷却器 55 里。在这种情况下第二介质能保持逆流。

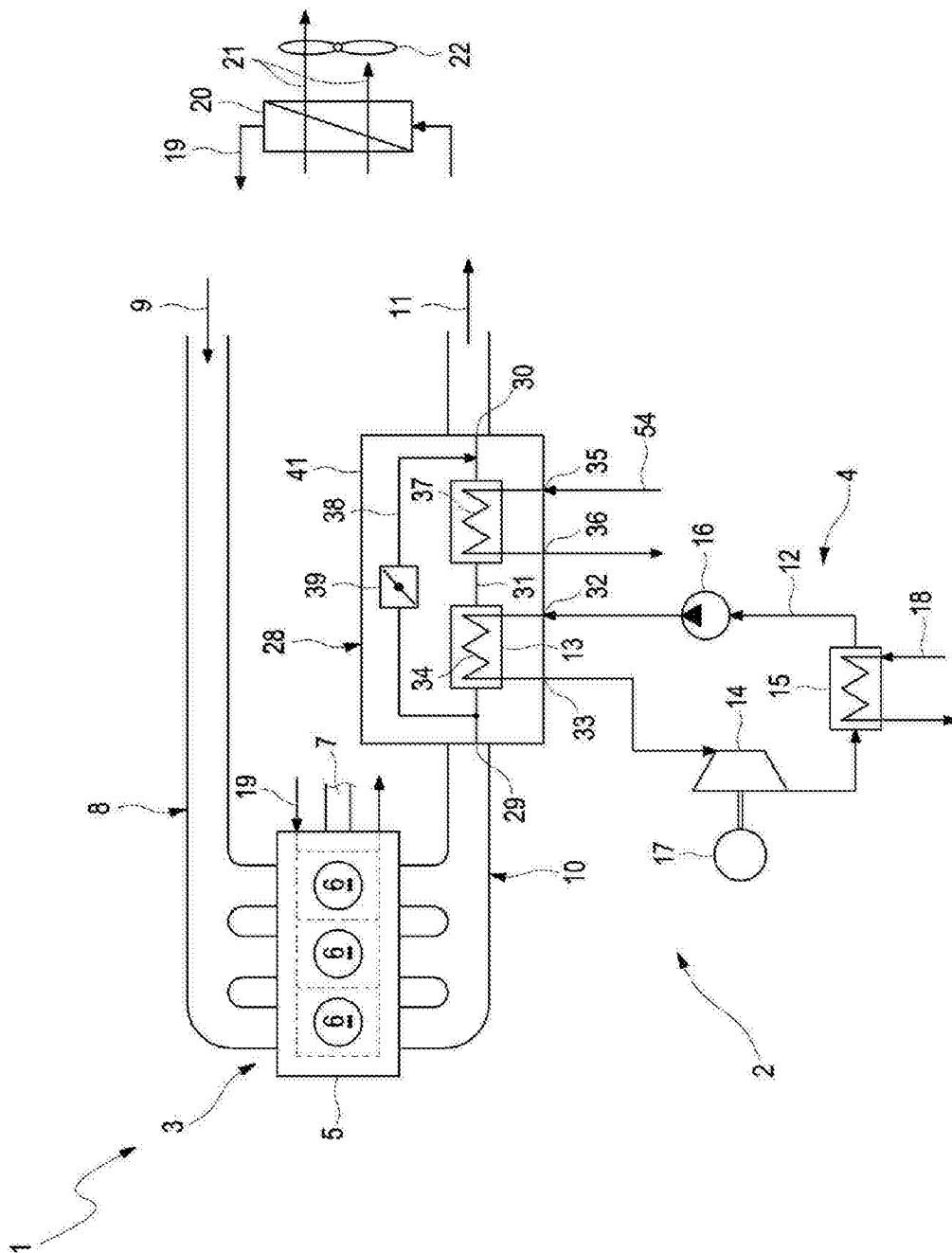


图 1

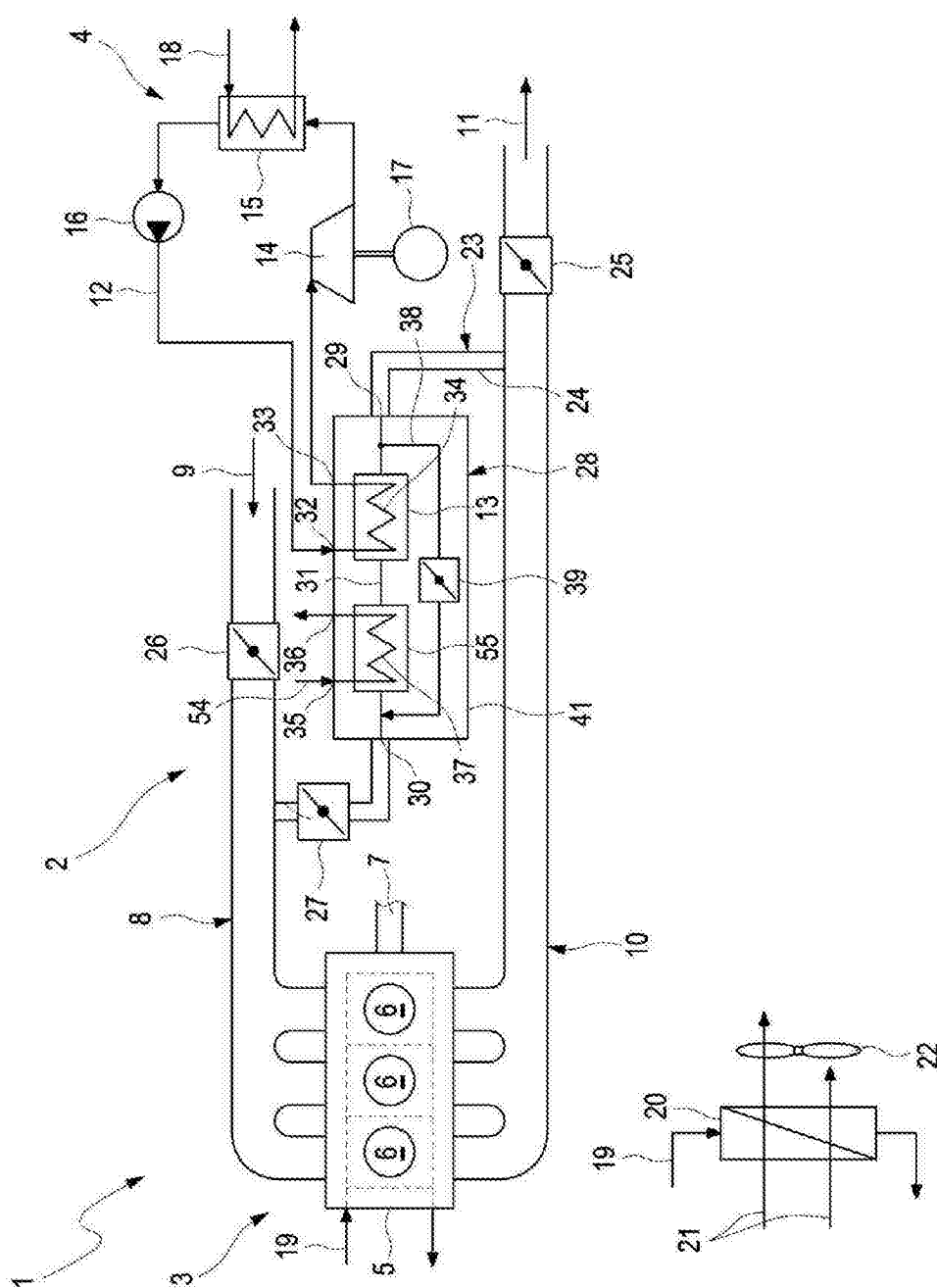


图 2

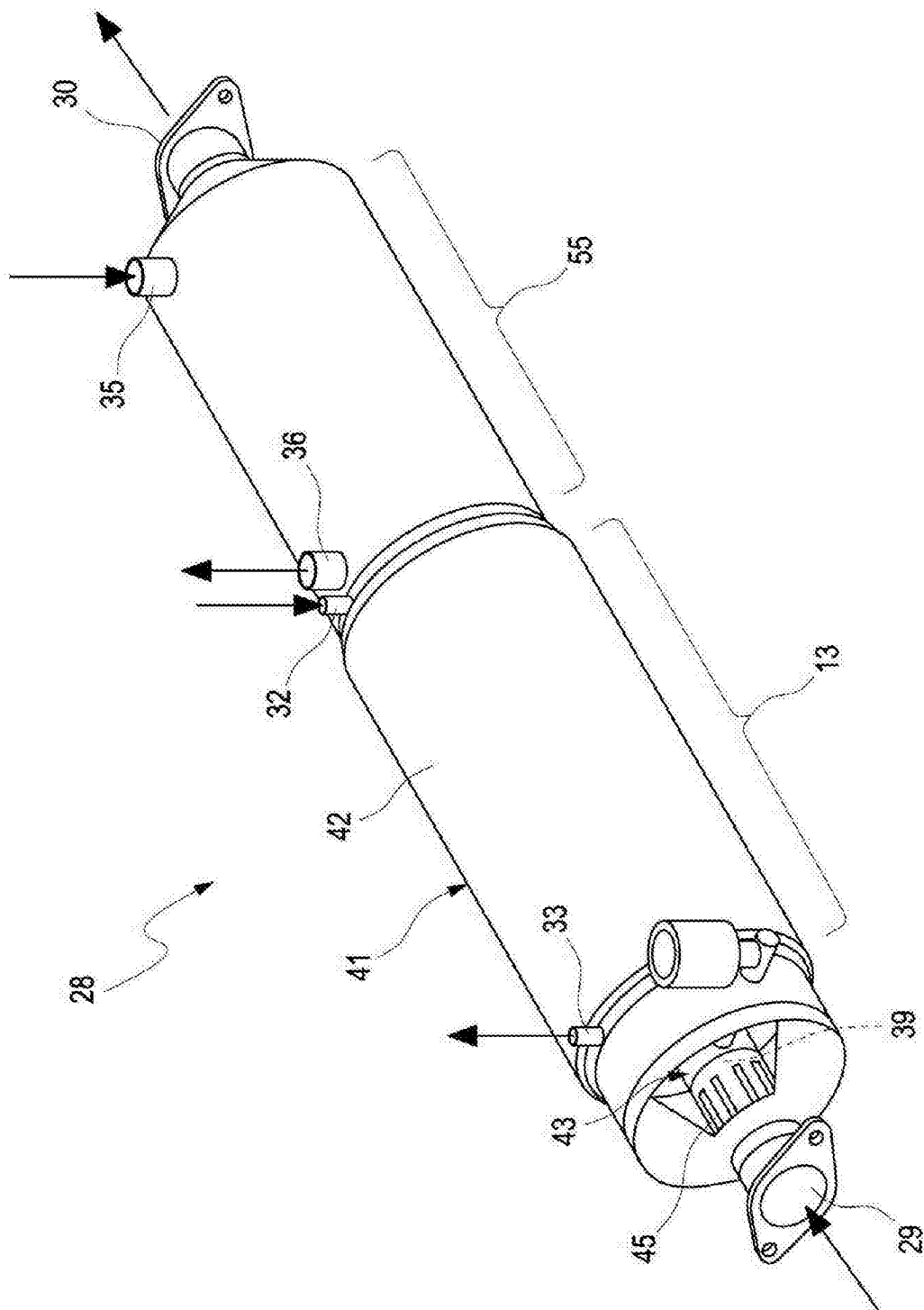


图 3

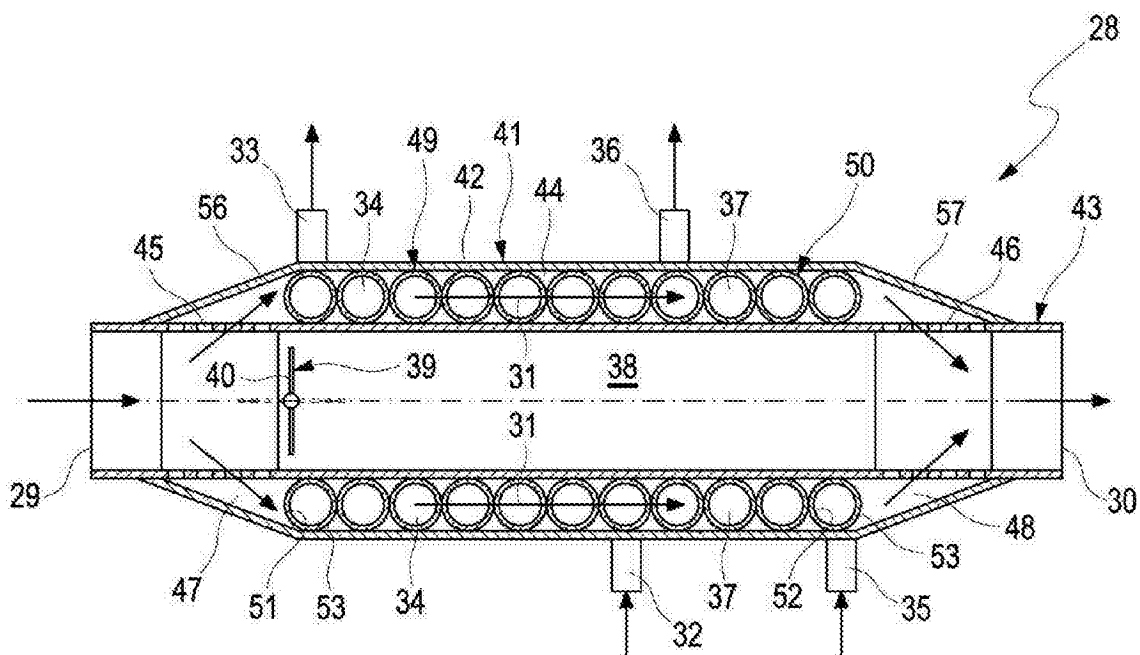


图 4

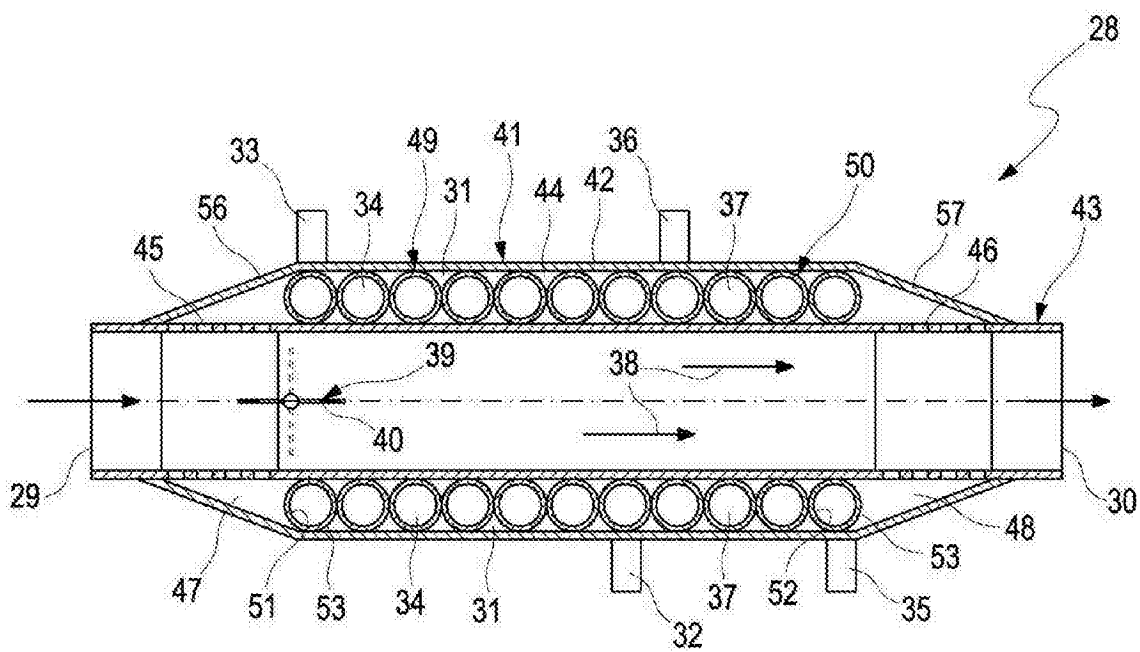


图 5

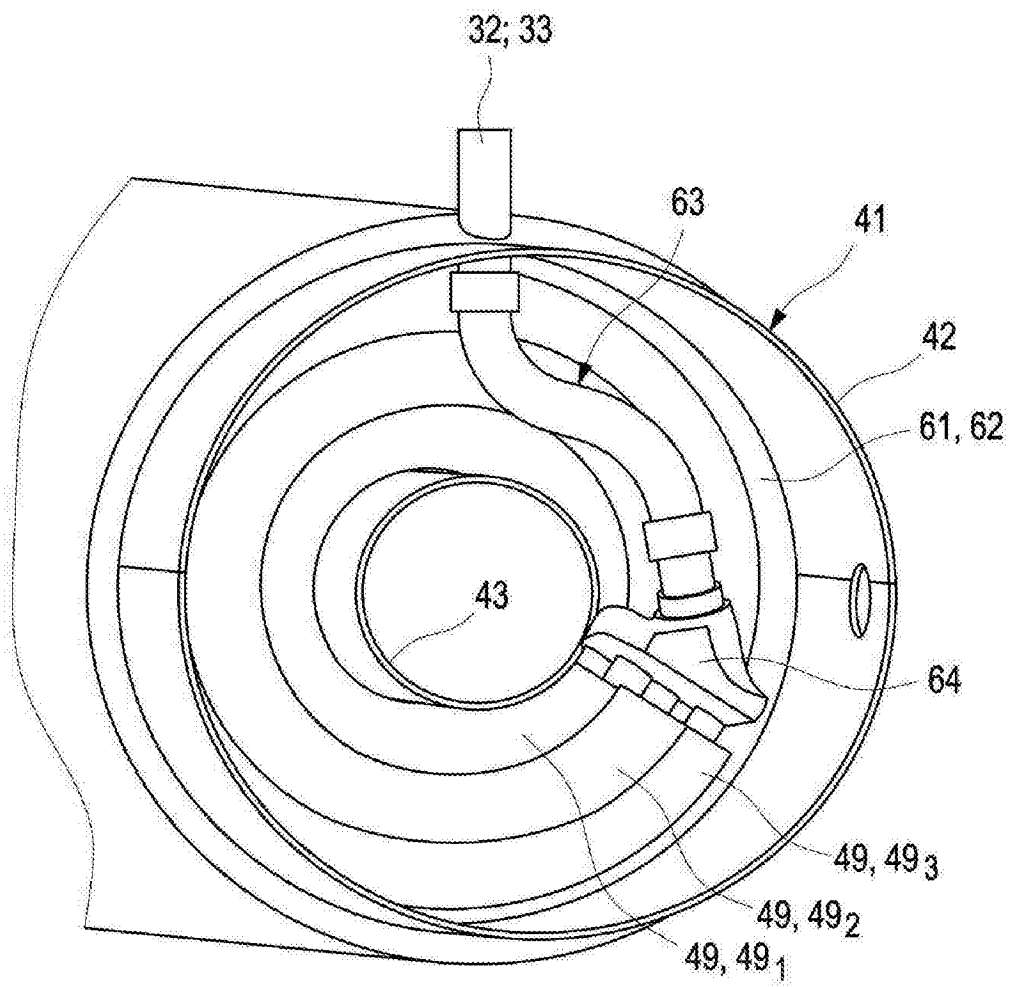


图 6

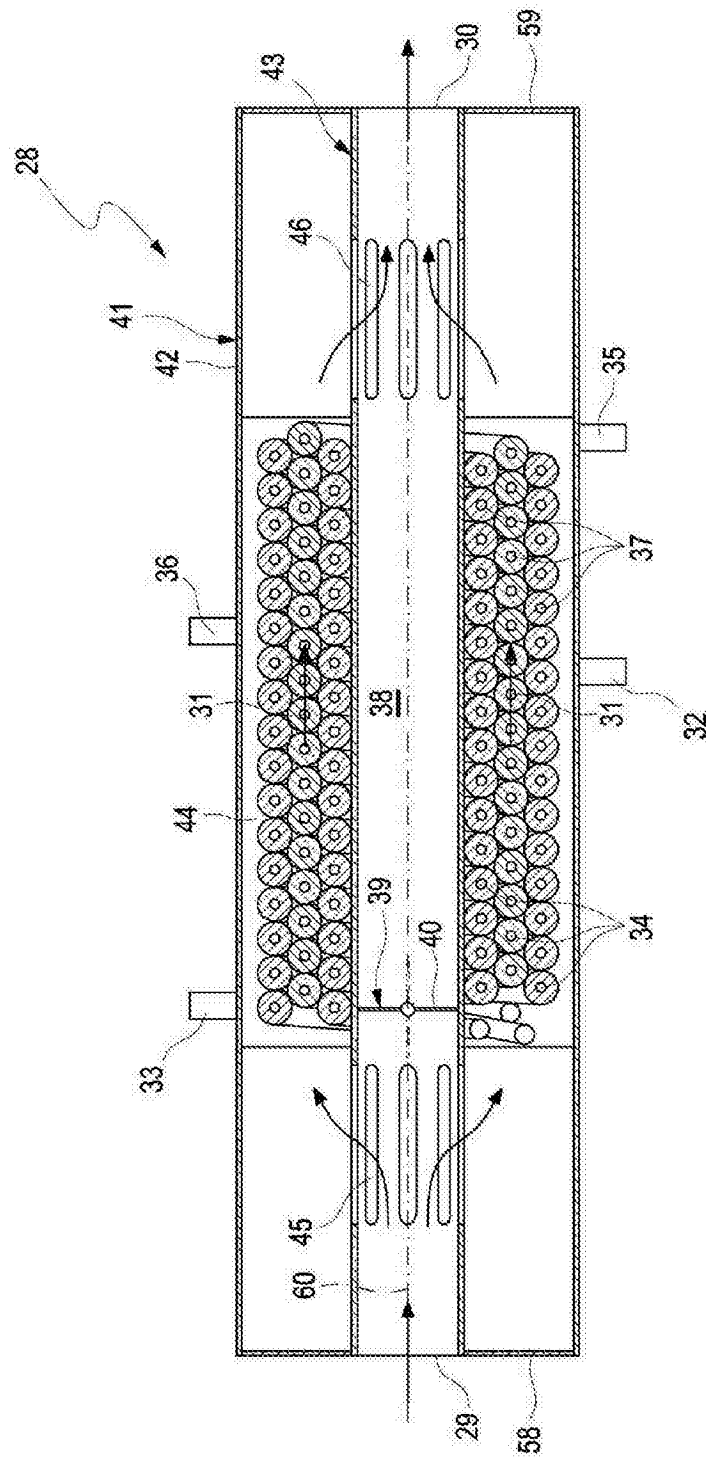


图 7