



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102562228 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210020974. 7

(22) 申请日 2007. 04. 03

(30) 优先权数据

102006015841. 5 2006. 04. 03 DE

(62) 分案原申请数据

200780011783. 1 2007. 04. 03

(71) 申请人 TWK 工程技术开发公司

地址 德国威格斯

申请人 托马斯·温特

沃尔德马·卡斯頓

(72) 发明人 托马斯·温特 沃尔德马·卡斯頓

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 戴建波

(51) Int. Cl.

F01N 3/025(2006. 01)

F01N 3/027(2006. 01)

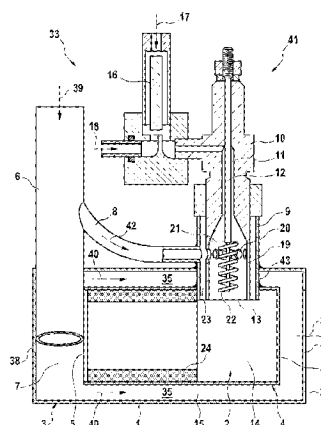
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 11 页

(54) 发明名称

用于生产高温气体的设备和方法, 柴油机微粒过滤器系统, 电子装置, 以及计算机程序产品

(57) 摘要

本发明涉及用于生产高温气体的设备, 包括: 燃烧燃料 (17) 的第一燃烧室 (2), 其中, 第一燃烧室包括开口 (5) 和封闭端 (36), 并且其中第一燃烧室具有设置在其封闭端的燃料入口 (13), 包围第一燃烧室的第二燃烧室 (35), 其中, 第二燃烧室包括高温气体排放出口 (37), 且其中第二燃烧室具有封闭端, 在封闭端设置有燃烧空气入口 (39)。



1. 一种产生高温气体 (27) 的方法,其具有下述步骤:
 - 在第一燃烧室 (2) 中贫氧条件下燃烧燃料 (17);
 - 从所述第一燃烧室 (2) 释放的燃烧气体 (45) 按照第一方向进入第二燃烧室 (35),
 - 在所述第二燃烧室中沿着该第二燃烧室的高温气体排放出口 (37) 的方向即第二方向生成空气流 (40),其中,所述的第二方向与所述的第一方向相反。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述的空气流具有涡流并沿着所述第二燃烧室的壁 (1) 运动。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,所述的燃料 (17) 由燃料供给管路经过所述第二燃烧室进入所述第一燃烧室中,并且所述空气流的至少一部分撞击在所述燃料供给管路上。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,在启动阶段,采用火花塞 (10) 点燃燃料 (17),在启动阶段完成时,关闭该火花塞。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,在关闭阶段该火花塞被打开,而燃料被持续运送给所述第一燃烧室。

用于生产高温气体的设备和方法,柴油机微粒过滤器系统, 电子装置,以及计算机程序产品

[0001] 分案声明

[0002] 本申请是 2007 年 4 月 3 日提交的申请号为 200780011783.1、发明名称为“用于生产高温气体的设备和方法,柴油机微粒过滤器系统,电子装置,以及计算机程序产品”的中国专利申请的分案申请;并要求德国专利申请 102006015841.5 作为优先权,该申请于 2006 年 4 月 3 日提交。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于生产高温气体的设备和方法;特别地,用于微粒过滤器的再生,和柴油机微粒过滤器系统以及相应的电子装置和计算机程序产品。

背景技术

[0004] 在柴油机中,柴油机燃料的燃烧藉由不同种类空气/燃料混合物的自点火来实现。如果不完全燃烧,由于氧缺乏,则形成微粒。微粒主要地包括碳(煤烟),硫酸盐以及不完全燃烧碳氢化合物(HC)。可从现有技术中获知用于过滤出该微粒的柴油机微粒过滤器。

[0005] 当使用柴油机微粒过滤器时,通常由于过滤器负荷上升,排气背压上升。因为发动机制造商不容许超过允许的排气背压,并且不期望产生由消费者耗尽的过滤器所组成的维护费用,过滤器的被动或者主动再生是必需的。

[0006] 主动柴油机微粒过滤器系统被认为包括“电再生系统”或者“燃烧器支持系统”,其由手动的或者通过基于监视排气背压的开环或者闭环控制单元来积极触发。

[0007] 依照现有技术的描述,存在这样的燃烧器,其包括具有用于在燃烧室中雾化燃料的小开口的喷射器,在燃烧室中,燃料与燃烧所必需的空气相混合。缺点在于,由于燃烧残留物,喷嘴的微小雾化开口可能很快被碳化,并且这会扰乱燃烧器的运行。例如,当燃烧器关闭时生成燃烧残留物。

[0008] 可从 DE4229103A1, DE3545437, DE4243035A1, DE19810738C1, DE3729861, US4,541,239, DE20023560U1, DE10005376A1, DE35454437A1 中获知用于柴油机微粒过滤器的该燃烧器。

[0009] 从本发明的最接近的现有技术 DE3734197A1 中,也已知一种可调整的燃烧器。

发明内容

[0010] 本发明的目的是创造一种改进的用于生产高温气体的设备和方法,特别是用于微粒过滤器的再生,和柴油机微粒过滤器系统以及对应的电子装置和计算机程序产品。

[0011] 本发明的目的通过每种情形中的主权利要求的特征来解决。在从属权利要求中指出本发明的优选实施方式。

[0012] 依照本发明的实施方式,创造了用于产生高温气体的设备,具有用于燃料燃烧的第一燃烧室以及围绕第一燃烧室的第二燃烧室,其中第一燃烧室具有开口和封闭端,其中

第二燃烧室具有设置为与第一燃烧室的封闭端相对的高温气体排放出口。

[0013] 特别地,本发明实现了创造用于柴油机微粒过滤器的燃烧器,其具有相对高的性能及相对小的设计。这通过将第一燃烧室设置在第二燃烧室中来实现。

[0014] 依照本发明的一个实施方式,第一燃烧室适于在贫氧条件下燃烧燃料。因此,提供给第一燃烧室具有 $\lambda < 1$ 的空气燃料比的燃料/空气混合物,即具有过剩燃料的燃料/空气混合物,其也被指示为“富混合物 (richmixture)”。

[0015] 依照本发明的一个实施方式,由设置成一个位于另一个内的两段管道形成第一和第二燃烧室。在该情况下,第一燃烧室完全被第二燃烧室围绕。

[0016] 依照本发明的一个实施方式,在第二燃烧室中生成空气流,其沿着第二燃烧室用于高温气体的排放出口的方向流动。优选地,空气流具有涡旋,所以空气流按照大约螺旋状沿着第二燃烧室的外壁内侧流动。这导致第二燃烧室的外壁被冷却,所以外壁的温度到达运行温度,例如,不超过 300°C。

[0017] 依照本发明的一个实施方式,由偏心偏移的空气供给入口在第二燃烧室中生成空气流。例如,在第一燃烧室的开口端和第二燃烧室的封闭端之间,空气供给入口引导进入第二燃烧室中。从第一燃烧室流入第二燃烧室的燃烧气体被空气供给携带,而不与其充分混合,结果是燃烧气体朝向排放出口沿着空气流按照大约涡旋形路线被传送。

[0018] 依照本发明的一个实施方式,设备具有外壳,燃烧空气被携带经过外壳。其优点在于使获得特别冷却的外壁成为可能。

[0019] 依照本发明的一个实施方式,空气流具有涡旋,以燃烧气体的供给水平,其从第一燃烧室流入第二燃烧室。例如,为了该目的设备可以是肾形的。该实施方式的有点在于其特别紧凑并且可以以低成本制造。

[0020] 依照本发明的一个实施方式,设备具有燃料供给,其流经第二燃烧室到第一燃烧室。优选地,在接近第一燃烧室的封闭端的位置,燃料供给流入第一燃烧室。燃料供给管线可用来将第一燃烧室固持在第二燃烧室中的适当位置。

[0021] 依照本发明的一个实施方式,空气流以这种方式流入第二燃烧室中,即空气流的至少一部分遇到流过第二燃烧室的燃料供给。这冷却了燃料供给从而防止燃料供给减少。此外,空气流和燃烧气体的一部分遇到燃料供给的事实引起涡旋,并且,结果引起燃烧气体中所包含的过剩燃料的实质上完全燃烧。按照该方式,例如,能生成高达 1400°C 的高温气体,例如,通过调节燃料的供给可以调节高温气体的温度。

[0022] 依照本发明的一个实施方式,电热塞位于燃料供给管线中,特别是火焰电热塞。电热塞用来使燃料汽化。在电热塞的区域中形成混合区域从而将燃料与空气相混合。

[0023] 依照本发明的一个实施方式,在第一燃烧室中提供丝网。丝网用来收集由于 Leydenfrost 效应可能存在于第一燃烧室中的燃料小滴。丝网防止燃料的该小滴从第一燃烧室移动进入第二燃烧室中。例如,丝网可包括涂铂的金属丝网。

[0024] 依照本发明的一个实施方式,凸缘位于高温气体排放出口,其凸伸进入燃烧空气和燃烧气体流以便涡旋并将其混合。

[0025] 在进一步的方面,本发明涉及用于生成高温气体的方法,具有以下步骤:在第一燃烧室的贫氧条件下燃烧燃料,按照第一方向从第一燃烧室释放燃烧气体进入第二燃烧室,沿着第二燃烧室的高温气体排放出口的方向在第二燃烧室中生成空气流,第二方向与第一

方向相反。

[0026] 依照本发明的方法的一个实施方式,在启动阶段之后点燃燃料 / 空气混合物的装置被关闭。这是由于这样的事实,在启动阶段,第一燃烧室被加热到这样的程度以便不再需要点火装置来维持第一燃烧室中的燃烧处理。例如,如果点火装置具有火焰电热塞,被关闭的点火装置的特别优点在于,在启动阶段之后不再需要给所述的点火装置提供电能。

[0027] 依照本发明的另一实施方式,结束燃烧处理的第一步骤是再次打开电热塞。这引起第一燃烧室中的火焰前端向前朝向燃料供给管线的通孔。此外,金属丝网的温度升高。随后燃料供给被分离,并且空气被注入燃料供给管线。这导致燃料残留物被吹入第一燃烧室中,在此其燃烧,所以可能存在的任何煤烟涂料和碳沉积物被去除。

[0028] 在进一步的方面,本发明涉及具有微粒过滤器以及依照本发明的用于生产高温气体的设备的柴油机微粒过滤器系统。为了再生微粒过滤器,它暴露于高温气体中。这能发生在发动机运转时(即“在线”)或发动机关闭时。

[0029] 依照本发明的一个实施方式,高温气体的温度被测量。以温度作为控制参数来调节燃料供给。其优点在于防止由过热的高温气体引起对微粒过滤器的损坏。

[0030] 在进一步的方面,本发明涉及控制依照本发明的用于生产高温气体的设备的电子装置和计算机程序产品。

附图说明

[0031] 本发明的实施方式在下文中参考附图详细描述。它们表示:

[0032] 图 1 通过依照本发明的设备的一个实施方式的示意性纵向截面,

[0033] 图 2 通过图 1 的实施方式在空气供给入口区域的示意性剖面图,

[0034] 图 3 依照本发明的柴油机微粒过滤器系统的一个实施方式的框图,

[0035] 图 4 依照本发明的方法的一个实施方式的流程图,

[0036] 图 5 依照本发明的方法的另一实施方式的流程图,

[0037] 图 6 用于启动依照本发明的设备的一个实施方式的信号方案的一个实施方式,

[0038] 图 7 通过具有外壳的依照本发明的设备的另一实施方式的示意性纵向截面,

[0039] 图 8 通过依照本发明的设备的另一实施方式的示意性的纵向截面,

[0040] 图 9 图 8 的实施方式的立体图,

[0041] 图 10 具有整合的微粒过滤器的另一实施方式的纵向截面,

[0042] 图 11 图 10 的实施方式的剖面图,

[0043] 图 12 图 10 和 11 的实施方式的立体图。

具体实施方式

[0044] 下列实施方式的彼此对应的元件用相同的参考标记指示。

[0045] 图 1 表示了依照本发明的用于生产高温气体的设备的一个实施方式,即燃烧器 33。燃烧器 33 具有第一燃烧室 2 和第二燃烧室 35。燃烧室 2 具有开口端 5 和封闭端 36。

[0046] 在此所显示的实施方式中,第二燃烧室 35 完全包围第一燃烧室 2。第二燃烧室 35 具有用于高温气体 27 的排放出口 37。第二燃烧室 35 的排放出口 37 设置为与第一燃烧室 2 的封闭端 36 相对。

[0047] 在此所显示的示例性实施方式中,燃烧室 2 和 35 由同心设置且一个位于另一个内部的两段管道形成,即由外部管道 3 和内部管道 4 形成。外部管道 3 在其与排放出口 37 相对的一侧具有封闭端 38。

[0048] 燃烧空气管道 6 在偏心偏移位置进入第二燃烧室 35 中,特别是进入封闭端 38 和开口端 5 之间的区域中。在该区域形成燃烧区域 7。燃烧空气管道 6 形成燃烧空气入口 39。该入口位于第二燃烧室 35 的封闭端 38,即直接邻接封闭端 38 或接近封闭端 38。

[0049] 燃烧空气 39 藉由燃烧空气吹风机 28 的传送(见图 3)经由燃烧空气管道 6 进入燃烧区域 7 中。在本文中,“燃烧空气”表示含氧气体,比如,例如,环境空气或不同含氧量的气体。

[0050] 当燃烧空气 39 流经燃烧空气管道 6 进入燃烧区域中,这引起产生沿着排放出口 37 方向的空气流 40。优选地,空气流 40 沿着外部管道 3 的壁 1 的内侧流动。优选地,空气流 40 提供围绕外部管道 3 和内部管道 4 的纵向轴线的涡旋。通过燃烧空气 39 经由燃烧空气管道 6 偏心流入燃烧区域 7 中产生涡旋。这将参考图 2 更详细地描述。

[0051] 燃烧器 33 具有燃料供给 41。燃料供给 41 用来经由燃料入口给第一燃烧室 2 提供燃料/空气混合物,燃料入口由电热塞管 9 的通孔 13 形成。通孔 13 位于第一燃烧室 2 的封闭端 36,即直接邻接封闭端 36 或接近封闭端 36。

[0052] 为了该目的,燃料供给 41 具有电热塞管 9,其在封闭端 36 的附近引导进入燃烧室 2 中。在此所示的实施方式中,电热塞管 9 经由旁路 8 连接到燃烧空气管道 6。因此空气流 42 能经由旁路 8 进入燃料供给 41 中。

[0053] 电热塞管 9 具有区段 43,其延伸通过燃烧室 35 通过进入燃烧室 2。其用来运送燃料/空气混合物通过燃烧室 35 并通过进入燃烧室 2。

[0054] 作为一个示例,电热塞管 9 可在其通过外部管道 3 的通道区域焊接到外部管道 3 上并且在其通过内部管道 4 的通道区域焊接到内部管道 4 上,从而将内部管道 4 保持在外部管道 3 内的适当位置。因此,电热塞管 9 用来将内部管道 4 固定在外部管道 3 上。可替代地或另外地,可提供进一步的固定方法以将内部管道 4 固持在外部管道 3 内。

[0055] 火焰电热塞插入到电热塞管 9 内。其可包括标准的火焰电热塞,例如,来自制造商 BERU 的,特别是型 FR2024V。火焰电热塞 10 具有燃料管道 11,其连接到 3/2- 通电磁阀 16。电磁阀 16 提供了运送燃料 17 或清扫空气 18 进入火焰电热塞 10 从而清扫燃料管道 11 的选择。

[0056] 因此当电磁阀 16 被定位时,燃料 17 沿着火焰电热塞 10 的发热针 12 流动进入混合区域 21 中,混合区域 21 由火焰电热塞 10 的内部管道 19 围绕。内部管道 19 具有孔 20,空气流 42 的一部分经由孔 20 能进入混合区域 21。在混合区域 21 中,空气流 42 的该部分连同燃料 17 一起混合,燃料 17 经由燃料管道 11 进入混合区域 41,从而产生燃料/空气混合物。燃料 17 和燃料/空气混合物能分别被火焰电热塞 10 的热线 22 点燃。

[0057] 内部管道 19 具有比电热塞管 9 稍小的剖面,意为间隙 23 形成在区段 43 的区域。空气流 42 的一部分不经由孔 20 流动进入混合区域 21 中,而是通过间隙 23 经由区段 43 流动进入燃烧室 2 中。冷却管通过内部管道 19 和电热塞管 9 之间的间隙 23 形成。空气流 42 的该部分冷却电热塞管 9,从而保护电热塞管 9 和电热塞 10 的主体免于过热。

[0058] 因为经过燃烧空气管道 6 的燃烧空气 39 的偏心传送,空气流 40 提供了围绕那个

外部管道 3 和内部管道 4 的纵向轴线的涡旋。优选地,选择涡旋从而使空气流 40 的大部分在区段 43 的区域上撞击电热塞管 9。这另外导致电热塞管 9 被显著冷却。此外,这导致空气流 40 涡旋并且与已经形成在燃烧室 2 中的燃烧气体相混合。进一步的涡旋和混合在排放出口 37 的区域中发生,特别是在燃烧器 33 的凸缘 26 处。因为在区段 43 和凸缘 26 处的涡旋,燃烧气体与空气流 40 相混合,结果燃烧气体的目前还未燃烧的燃料被燃烧。

[0059] 燃烧空气 39 的偏心流入导致空气流 40 沿着外部管道 3 的壁 1 的内侧以大致涡旋形路线前进。在该程序中,空气流 40 实质上是层状的,直到它遇到区段 43。因此,在燃烧室 35 中,相对冷却的燃烧空气 39 作为空气流 40 沿着壁 1 的内侧流动,所以从燃烧室 2 移动到燃烧室 35 的燃烧的燃烧气体的火焰,远离壁 1 的内侧或从壁 1 的内侧“被吹开”。其优点在于外部管道 3 的壁 1 被冷却,而内部管道 4 被燃烧气体的火焰加热。

[0060] 除了被实质上在区段 43 的区域上碰撞电热塞管 9 的空气流 40 冷却之外,火焰电热塞 10 也被燃料管道 11 中的燃料 17 的流动以及至少一部分的汽化所冷却。

[0061] 金属丝网 24 设置在燃烧室 2 的内侧上,即在内部管道 4 的内侧上。例如,金属丝网可设置在燃烧室 2 中开口端 5 和电热塞管 9 的通孔 13 之间。金属丝网应是足够密网眼的(close-meshed)从而保证液体燃料 17 不会被吹出燃烧室 2,而是通过毛细作用沿着金属丝网 24 被向上拉出。金属丝网 24 上的铂涂层用于在燃烧处理期间提高内部管道 4 的温度。当燃烧器 33 关闭,当火焰电热塞 10 熄灭时,这引起可能仍然存在或可能产生的任何燃料蒸汽被催化氧化。

[0062] 在燃烧处理期间,电磁阀 16 按照这种方式设置,燃料 17 经由火焰电热塞 10 的燃料管道 11 到达混合区域 21,因此由于与空气流 42 的一部分相混合,在所述的混合区域 21 生成富燃料/空气混合物,空气流 42 经过通孔 20 进入混合区域 21。所述燃料/空气混合物通过电热塞管 9 的区段 43 进入燃烧室 2。产生的燃烧气体移动通过燃烧室 2 的开口端 5 进入燃烧区域 7。燃烧空气 39 流动经过燃烧空气管道 6 进入燃烧室 35,其结果是空气流 40。其也携带从燃烧室 2 的开口端 5 流出的燃烧气体进入燃烧室 35。由于涡旋以及在区段 43 和凸缘 26 处与空气流 40 的混合,燃烧气体被完全燃烧,从而导致生成高温气体 27,高温气体 27 经过燃烧器 33 的排放出口 37 出去。在该程序中,氧流量(即氧经由燃烧空气 39 被供给到燃烧室 35 的比率)按照此方法被调整,即燃烧气体的燃烧在过剩氧量的情况下在燃烧室 35 中执行,结果是高温气体 27 包括有氧。

[0063] 在燃烧室 2 中,燃料 17 燃烧,例如,在贫氧条件下在大约 500°C -600°C 的温度。由于外部管道 3 的冷却,特别是被空气流 40 冷却,外部管道 3 比内部管道 4 冷。例如,外部管道 3 的运行温度可能位于 350°C 以下,优选地在 200°C 和 300°C 之间的区域中。例如,封闭端 38 的运行温度大约为 200°C 并在电热塞管 9 的区域中大约为 300°C,而火焰电热塞 10 本身具有大约 40°C 的温度。例如,这对于车辆柴油机微粒过滤器系统中的燃烧器的无故障安装特别有益。

[0064] 取决于燃烧器 33 的运行参数的选择,高温气体 27 能达到大约 1400°C 的温度。如果高温气体 27 用于微粒过滤器的再生,所需的温度一般位于 400°C 和 700°C 之间。为了氧化微粒过滤器中的煤烟,高温气体 27 必需含有氧。为了达到此目的,燃烧室 35 中的燃烧气体的燃烧应在 $\lambda > 1.5$ 的空气燃料比下执行。

[0065] 通过调节燃料 17 的供给,可以用空气燃料比的最佳设定来控制高温气体 27 的温

度。这能够获得富氧的高温气体用于微粒过滤器中的煤烟微粒的氧化。

[0066] 当运行燃烧器时, Leydenfrost 效应 (Leydenfrost effect) 可能导致在燃烧室 2 中形成燃料小滴。其被金属丝网 24 收集而且在贫氧条件下在那里燃烧。

[0067] 由于内部管道 4 被加热, 在燃烧器 33 启动阶段之后火焰电热塞 10 可以被关闭, 因为不再需要它来维持紧随启动阶段的燃烧处理。这有特别的益处, 在燃烧器 33 的运行期间, 车辆的电池不需要不变的负荷来运行火焰电热塞 10。

[0068] 除了启动阶段之外, 在燃烧器 33 的关闭阶段, 火焰电热塞 10 也优选打开, 如下列详细描述。

[0069] 图 2 表示了图 1 的实施方式在燃烧区域 7 的区域中经过燃烧器 33 的剖面图。

[0070] 如图 2 的示意性表示, 沿着壁 1 内侧的空气流 40 被经由燃烧空气管道 6 引导偏心进入燃烧室 35 中的燃烧空气 39 影响。该空气流 40 实质上是层状的, 并且它的方向同时包括沿着燃烧器 33 的纵向轴线 44 的旋转部分以及沿着从封闭端 38 朝向排放出口 37 的方向的平移部分。总之, 这使空气流 40 具有大约涡旋形路线, 因此空气流 40 的尽可能多的部分在区段 43 处撞击电热塞管 9 (见图 1)。其结果之一是火焰电热塞 10 被显著冷却。

[0071] 燃烧气体 45 从燃烧室 2 移动到燃烧室 35。该燃烧气体 45 被流入燃烧室 35 的燃烧空气携带, 而不与所述燃烧空气充分混合, 结果是沿着空气流 40 路径的燃烧气体也被按照接近涡旋形路线沿着排放出口的方向被旋转并平移传送。

[0072] 空气流 40 导致燃烧气体 45 被吹离壁 1, 所以燃烧气体的火焰不能到达壁 1。这造成内部管道 4 比外部管道 3 被加热更多。

[0073] 图 3 表示了依照本发明的柴油机微粒过滤器系统 46 的一个实施方式。与图 1 和 2 的元件相对应的图 3 的元件用相同的参考标记指示。

[0074] 燃烧器 33 和柴油机 47 经由 Y 形管 48 连接到微粒过滤器 49。微粒过滤器 49 用来从柴油机 47 的废气中过滤出煤烟微粒。如果需要的话, 过滤器 49 过滤出的煤烟微粒在燃烧器 33 所供给的高温气体 27 的协助下燃烧。这可以“在线”实行 (即在柴油机 47 运行时) 或柴油机 47 关闭之后。为了影响微粒过滤器 49 的再生 (即燃烧煤烟微粒), 燃烧器 33 被用动或自动打开。

[0075] 为了影响燃烧器 33 的开环和 / 或闭环控制, 使用具有至少一个处理器 51 的控制单元 50 来运行程序 52 的程序指令。控制单元 50 用来控制燃烧空气吹风机 28, 其通过燃烧空气管道 6 吹入燃烧空气 39 (对照图 1)。此外, 控制单元 50 用来控制电磁阀 16, 柴油机燃料供给泵 30 和开关 32。

[0076] 在此所示的实施方式中, 如果需要的话, 清扫空气 18 也通过燃烧空气吹风机 28 被供给, 为了该目的燃烧空气吹风机 28 连接到电磁阀 16 的开口。为了要供给燃料 17, 电磁阀 16 的另一开口被连接到柴油机燃料供给泵 30, 在此处所考虑的情形中燃料 17 是柴油机的燃料。火焰电热塞 10 能采用开关 32 连接到电源 31。例如, 电源 31 可以包括车用蓄电池。

[0077] 此外, 控制单元 50 能连接到传感器 53 (即所谓的火焰探测器) 和 / 或电流传感器 55 以检测火焰电热塞 10。传感器 53 用来确定燃料燃烧是否正在发生, 即燃烧器 33 是否已经点燃。电流传感器 55 用来确定火焰电热塞 10 是否正被加热或者是否因为故障失效。如果所述的燃料在故障情况下不能够被点燃或者如果燃烧已经停止, 这是确保没有燃料被泵入燃烧器 33 的方法。在该情况下, 通过关闭柴油机燃料供给泵 30 控制单元 50 关闭燃料供

给。

[0078] 控制单元也能连接到温度传感器 54, 其在微粒过滤器 49 之前测量高温气体 27 的温度。通过控制柴油机燃料供给泵 30, 控制单元 50 能按照这样的方式调节燃料 17 的供给, 即获得期望的高温气体 27 的温度。在本文中, 设定温度可以被设定, 因为其取决于微粒过滤器 49 并被控制单元 50 使用和储存。由温度传感器 54 测量的实际温度降低到低于设定温度时, 柴油机燃料供给泵 30 的流速按照这样的方法提高, 即获得期望的高温气体 27 温度。

[0079] 下述部分利用图 4 到 6 提供柴油机微粒过滤器系统 46 的各种可能的操作模式的更为详细的描述。

[0080] 图 4 表示了依照本发明的燃烧器 33 的一个实施方式的启动过程。在步骤 100 中, 控制单元 50 启动开关 32 从而将火焰电热塞 10 连接到电源 31。控制单元随后启动电磁阀 16 和柴油机燃料供给泵 30, 结果是燃料通过燃料管道 11 被泵入火焰电热塞 10。此外, 控制单元 50 启动燃烧空气吹风机 28, 结果产生空气流 40 和空气流 42。这引起在混合区域 21 生成的燃料 / 空气混合物, 其被火焰电热塞 10 点燃。因此, 在步骤 104 中, 在燃烧室 2 中的贫氧条件下发生该燃料 / 空气混合物的燃烧, 这造成内部管道 4 被加热。一旦内部管道 4 达到充分高的温度, 在步骤 106 火焰电热塞被控制单元 50 通过开关 32 的断路脉冲关闭, 因为由于其温度内部管道 4 中的燃烧是自维持的。其特别的益处之一在于电源 31 的电荷能被保存。

[0081] 在启动阶段后, 内部管道 4 可达到例如在 500°C 和 600°C 之间的运行温度。在运行阶段燃料 17 被继续运送。根据柴油机燃料供给泵 30 的类型, 间歇或者持续执行。由于内部管道 4 的温度以及由于涂铂的金属丝网 24 的协助, 内部管道 4 中的燃烧自维持。

[0082] 燃料 17 沿着火焰电热塞 10 的热发热针流经燃料管道 11, 在此处燃料 17 的一部分已经被汽化。这满足了在混合区域 21 的热线 22 处在启动阶段获得充足的汽化状态的燃料, 从而点燃燃烧。

[0083] 在启动阶段, 燃料 17 在火焰电热塞 10 中汽化并在发热针处点燃。结果, 内部管道 4 中的火焰更深, 这造成被更多地加热。在几秒后, 内部管道 4 的温度已经很高, 足以汽化泵入的燃料 17, 而不需要火焰电热塞 10 的协助。因此, 在运行阶段中, 燃料不会汽化直到接近中央和内部管道 4 的开口端 5 之间的某个位置, 结果是金属丝网 24 的温度降低, 其具有延长铂涂层的服务期的好处。

[0084] 同样在启动阶段和后续的运行阶段中, 以及特别在燃料 17 的高流速从而形成高的燃烧器性能的情况下, 在内部管道 4 内或其上可产生未汽化的燃料 17 的小滴, 特别是由于 Leydenfrost 现象 (Leydenfrostphenomenon) 的发生。未汽化的燃料 17 的小滴被金属丝网 24 吸收。由于金属丝网 24 的大表面和高温度, 被吸收的燃料 17 汽化并燃烧。

[0085] 如果燃烧器 33 设置有金属丝网 24, 相对于没有金属丝网可获得更高的燃烧器负载。例如, 没有金属丝网的燃烧器 33 能以 kW 的燃烧器负载运行, 然而具有金属丝网 24 可能具有明显更高的 30kW 或更高的燃烧器负载。

[0086] 优选地, 燃烧器负载的调整通过控制供给燃料 17 的比率来单独影响。在该情况下, 燃烧空气吹风机 28 不间断地以满负荷运行。

[0087] 在关闭阶段中, 通过从控制单元 50 运送触发脉冲来操作开关 32, 燃烧器 33 被首先

再启动的火焰电热塞 10 关闭。这引起内部管道 4 中的火焰前端沿着通孔 13 的方向移动。在本文中,温度,特别是金属丝网 24 的温度,升高到大约 700℃到 800℃。在温度的该升高之后,燃料 17 的供给被控制单元 50 关闭,例如,通过关闭柴油机燃料供给泵 30。控制单元 50 启动电磁阀 16,结果是释放清扫空气 18 以便吹入燃料管道 11(步骤 110,112)。清扫空气 18 吹走可能存在的任何燃料残留物进入混合区域 21 和燃烧室 2,并使其在金属丝网 24 燃烧。可能存在于火焰电热塞 10 中的任何煤烟层以及碳沉积物通过该方法被去除。为冷却燃烧器 33,如果需要的话,清扫空气 18 和作为另外的冷却空气的燃烧空气 39,能在某一段时间内被持续吹入。

[0088] 图 6 表示了相应的信号方案的一个实施方式。在开启启动按钮以打开燃烧器 33 之后,火焰电热塞 10 由开关 32 打开。例如,火焰电热塞 10 的检测由电流传感器 55 执行。在发光阶段中,这必须提供逻辑 1 信号,其指示火焰电热塞 10 实际上正被加热。如果电流传感器 55 提供逻辑 0 信号,则有故障且没有燃料 17 被供给。

[0089] 在开启火焰电热塞大约 1 分钟之后,柴油机燃料供给泵 30 和燃烧空气吹风机 28 被打开,结果燃料 17 和空气流 42 被运送到混合区域 21,在此所产生的燃料/空气混合物被电热塞点燃。优选地,在柴油机燃料供给泵 30 之前不久,燃烧空气吹风机 28 被打开,因此当燃料 17 到达混合区域 21 时空气流 42 已经存在。在另外若干分钟之后,内部管道 4 被加热到该程度,即火焰电热塞 10 被控制单元 50 关闭。这结束了燃烧器的启动阶段。在后续的运行阶段中,当柴油机燃料供给泵 30 和燃烧空气吹风机 28 连续运转时,燃烧器中的燃烧处理是自维持的。在传感器 53 的协助下,燃烧处理的维持被检测。在运行阶段中,这必须提供逻辑 1 信号,其显示在燃烧器 33 中燃烧实际上正在发生。传感器 53 提供逻辑 0 信号,这指示有故障且燃料 17 的供给被停止。

[0090] 为了关闭燃烧器 33,火焰电热塞 10 被控制单元 50 再启动,特别是为了提高金属丝网 24 的温度。在再启动火焰电热塞 10 大约 1 分钟后,柴油机燃料供给泵 30 被关闭且电磁阀 16 按照这样的方式被控制单元 50 启动,即现在导致清扫空气 18 流入燃料管道 11 中。结果,燃料残留物和煤烟被吹入内部管道 4 中,因此它们能在那里充分燃烧,特别是在金属丝网 24 处。在另外大约 1.5 分钟之后,火焰电热塞 10 被关闭。可选择地,在后续的阶段中为了冷却燃烧器,空气可被持续吹入燃烧器 33 中。

[0091] 图 7 表示了依照本发明的燃烧器 33 的另一实施方式。在该实施方式中,燃烧器 33 具有外壳 56,其至少部分包围第一和第二燃烧室 2,35。燃烧空气 39 被运送通过外壳 56。为了该目的,燃烧空气管道 6 不是直接设置在燃烧室 35 的壁 1 上,而是在外壳 56 上。因此在进入燃烧区域 7 之前燃烧空气 39 围绕壁 1 流动。其优点在于由外壳 56 所形成的外壁 57 被特别地冷却。

[0092] 图 8 表示了依照本发明的燃烧器 33 的另一实施方式。在该实施方式中,由于第二燃烧室 35 的形状,沿着燃料供给的方向和燃烧空气 39 供给的方向,空气流 40 和燃烧气体 45 被设置进入涡旋中。为了该目的,一个或更多的流动阻隔元件 58 可设置在燃烧室 2 的开口端 5。第二燃烧室 35 的形状可大约为肾-形,如图 8 所示。

[0093] 该至少一个流动元件 58 沿着燃烧空气管道 6 的方向形成旁路壁 59 的端部区段。这导致流动元件 58 和旁路壁 59 形成角度 60,其优选在 45 度和 90 度之间的区域,且更优选的在 55 度和 70 度之间。角度 60 和流动元件的长度决定燃烧空气间隙 61 的尺寸,其优

选在燃烧器的壁 1 的壁区段 1' 与流动元件 58 的端部 62 之间为 5 毫米和 7 毫米之间的区域,端部 62 指向沿着壁区段 1' 的方向。壁区段 1' 包括与流动元件 58 的端部 62 相对设置的壁 1 的区段。燃烧空气 39 的一部分流经燃烧空气间隙 61,产生空气流 40。燃烧空气 39 的剩余部分作为空气流 42 流经旁路 8。

[0094] 采用预定的燃烧器形状,通过将燃烧空气 39 分成流入旁路 8 和流入到燃烧室 35 中的空气流 40,能够使用角度 60 设定高温气体 27 的温度和过量空气,高温气体 27 的温度和过量空气与通过燃料供给 41(对照图 1)引入的特定量的燃料 17 相关。选择的间隙 61 越小,高温气体 27 的温度越高。角度 60 的区域在 57 度和 63 度之间被证明是特别有益的。因此,通过改变角度 60,可以调整燃烧器到再生下游过滤器所需的特定条件。

[0095] 在此所示的实施方式中,例如,由于壁 1 的弯曲部 71,空气流 40 被转向大约 180 度,结果在通过弯曲部 71 之后,空气流 40 不再按照与燃烧气体 45 从第一燃烧室 2 移动到第二燃烧室 35 的相反方向流动。因为该形状,旁路 8 设置在燃烧器 33 内。

[0096] 依照图 8 设计的燃烧器的优点之一在于其简单可制造性。壁 1 由不锈钢条制成,作为连续的弯曲部件并焊接到基板 63 内或基板 63 上(如图 9 所示)。在进一步的操作中,旁路壁 59 作为另外的元件被焊接,因而流动元件 58 以角度 60 可变且可以调节的方式被组装。金属丝网 24 插入到燃烧室 2 中,因此它位于围绕抵接四个壁的所有通道。最后,包括燃烧空气管道 6 和电热塞管 9 的盖 64 被焊接上。现在燃烧器已经为使用做好准备。

[0097] 依照图 8 的实施方式的修改,定位器(例如螺丝)被组装到流动阻隔元件 58 上,流动阻隔元件 58 在区段 1' 的区域通过壁 1 通向外部,从而甚至在运行时能够调节角度 60 并且能够进一步改变燃烧器的性能,例如通过采用 Lambda 传感器(lambda sensor)调节高温气体 27 的过量空气或者通过调节高温气体的温度。

[0098] 依照图 8 的燃烧器的实施方式特征为其紧凑性以及低的总高度。具有 35 毫米的总高度的燃烧器已经成功运行。紧凑性使将该类型的燃烧器整合到过滤器的输入模块中成为可能。这使整合有再生燃烧器的柴油机微粒过滤器能够具有特别节省空间的构造。以及在其再生效果上的高可靠性,该构造特别以其坚固的设计和对振动的不敏感性为特征。这些尤其出现在非道路车辆的困难条件的使用中,例如,比如建筑车辆。图 10,11 和 12 表示了该类型的结构。

[0099] 由于燃烧器的肾-形构造,排气管能放置在输入模块的中心。输入模块中的肾-形燃烧器的另一优点在于屏蔽,提供了对燃烧处理中所产生的高表面温度的对抗。

[0100] 图 10 表示了经过柴油机微粒过滤器 17 的输入区域的区段。过滤器壳体 64 包括过滤器组件 65,其将废气流 69 中的煤烟微粒过滤出来。通过输入模块 66 的壁 67 的排气管 68,废气流 69 进入输入模块 66 中。燃烧器 33 焊接到输入模块 66 的前壁 67' 的内部。经过排放出口 37,高温气体 27 流入输入模块 66,在此它撞击在过滤器组件 65 上从而打开其再生效应。为了保护输入模块的壁 67 免于高温气体 27 的高温,一个或者更多的防护板可以安装在壁区段 67'' 的区域或者可以采用其他适当的热保护措施。为了清楚的目的这些在图 11 中未表示。

[0101] 参考标记列表

[0102] 1 壁

[0103] 2 燃烧室

- [0104] 3 外部管道
- [0105] 4 内部管道
- [0106] 5 开口端
- [0107] 6 燃烧空气管道
- [0108] 7 燃烧区域
- [0109] 8 旁路
- [0110] 9 电热塞管
- [0111] 10 火焰电热塞
- [0112] 11 燃料管道
- [0113] 12 发热针
- [0114] 13 通孔
- [0115] 14 炉燃烧室
- [0116] 15 燃烧气体管道
- [0117] 16 电磁阀
- [0118] 17 燃料
- [0119] 18 清扫空气
- [0120] 19 内部管道
- [0121] 20 孔
- [0122] 21 混合区域
- [0123] 22 热线
- [0124] 23 间隙
- [0125] 24 金属丝网
- [0126] 26 凸缘
- [0127] 27 高温气体
- [0128] 28 燃烧空气吹风机
- [0129] 29 电磁阀
- [0130] 30 柴油机燃料供给泵
- [0131] 31 电源
- [0132] 32 开关
- [0133] 33 燃烧器
- [0134] 35 燃烧室
- [0135] 36 封闭端
- [0136] 37 排放出口
- [0137] 38 封闭端
- [0138] 39 燃烧空气
- [0139] 40 空气流
- [0140] 41 燃料供给
- [0141] 42 空气流
- [0142] 43 区段

- [0143] 44 纵向轴线
- [0144] 45 燃烧气体
- [0145] 46 柴油机微粒过滤器系统
- [0146] 47 柴油机
- [0147] 48 Y 形管
- [0148] 49 微粒过滤器
- [0149] 50 控制单元
- [0150] 51 处理器
- [0151] 52 程序
- [0152] 53 传感器（火焰探测器）
- [0153] 54 温度传感器
- [0154] 55 电流传感器
- [0155] 56 外壳
- [0156] 57 外壁
- [0157] 58 流动阻隔元件
- [0158] 59 旁路壁
- [0159] 60 58 和 59 之间的角度
- [0160] 61 燃烧空气间隙
- [0161] 62 流动阻隔元件的末端
- [0162] 64 过滤器壳体
- [0163] 65 过滤器组件
- [0164] 66 输入模块
- [0165] 67 输入模块的壁
- [0166] 67' 输入模块的前壁
- [0167] 68 排气管
- [0168] 69 废气流
- [0169] 70 柴油机微粒过滤器
- [0170] 71 弯曲部

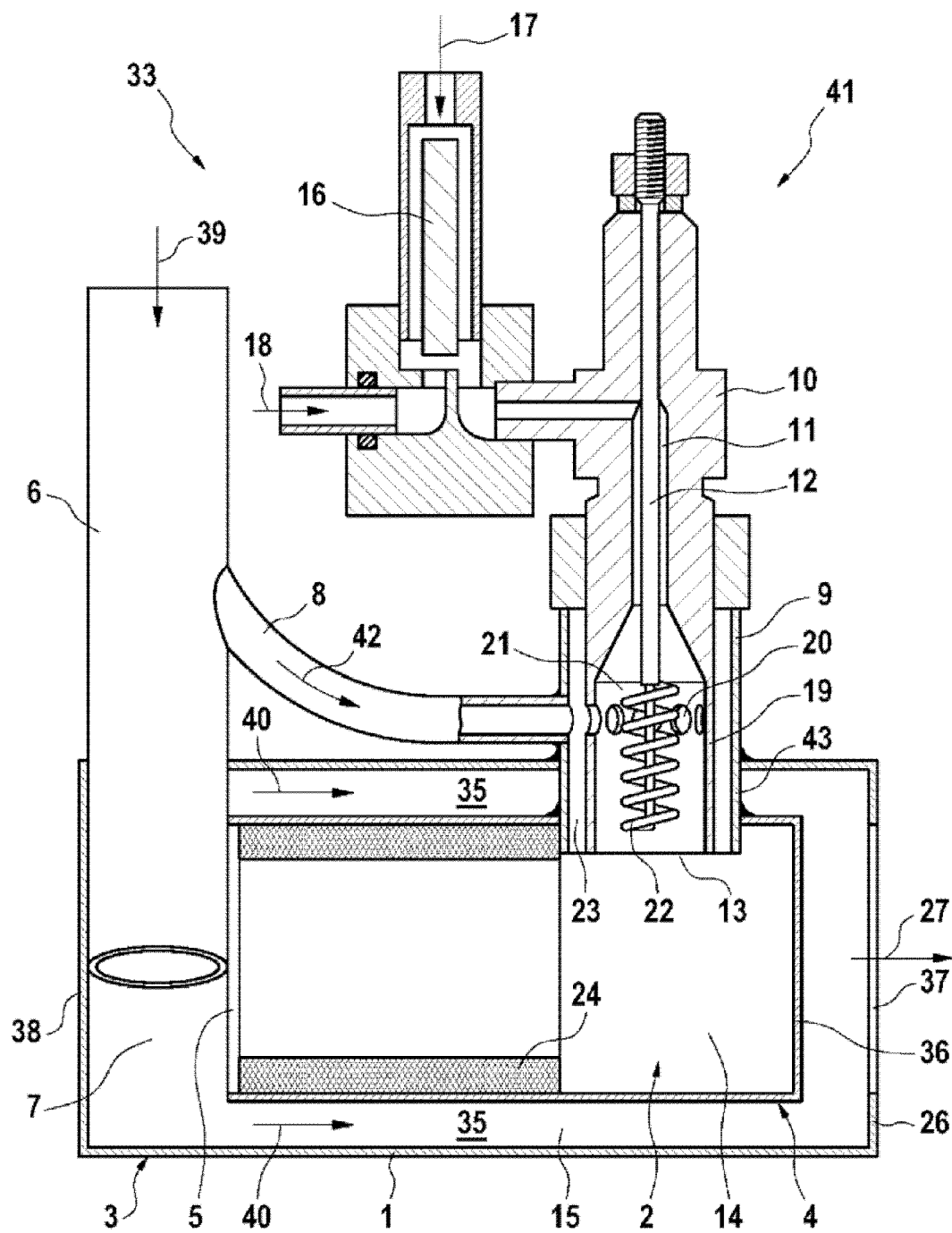


图 1

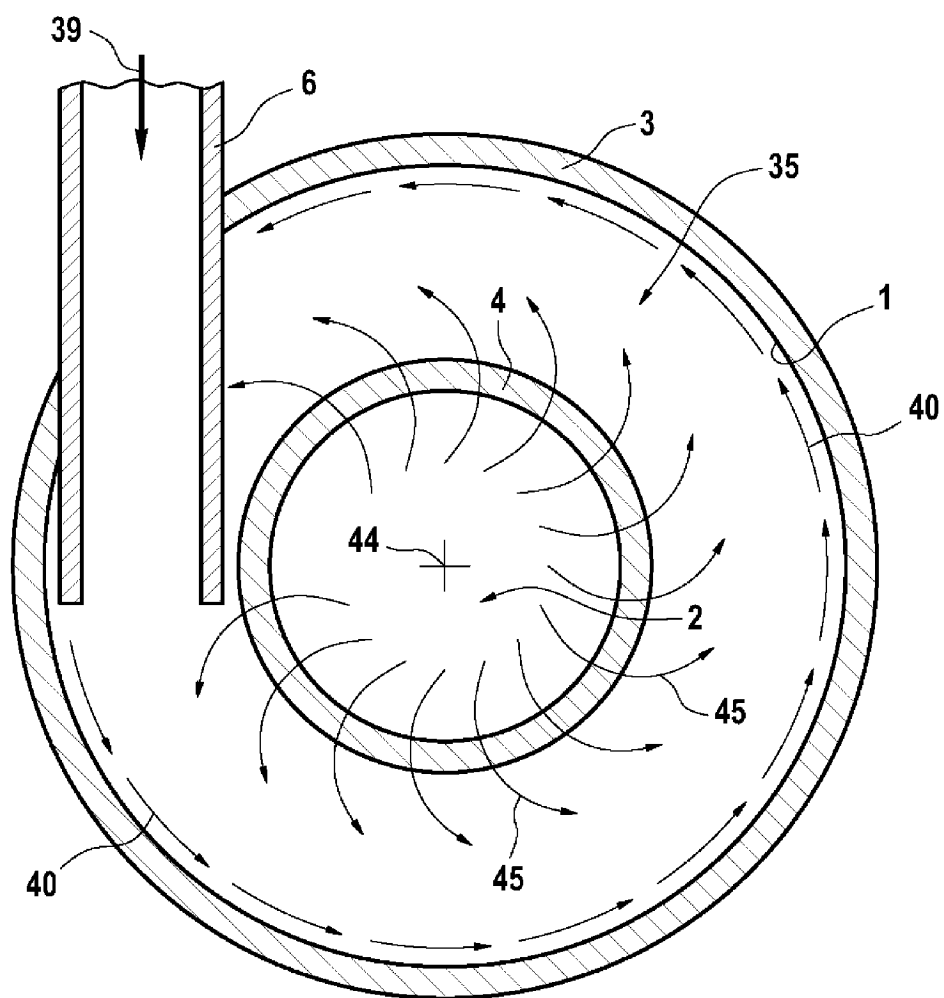


图 2

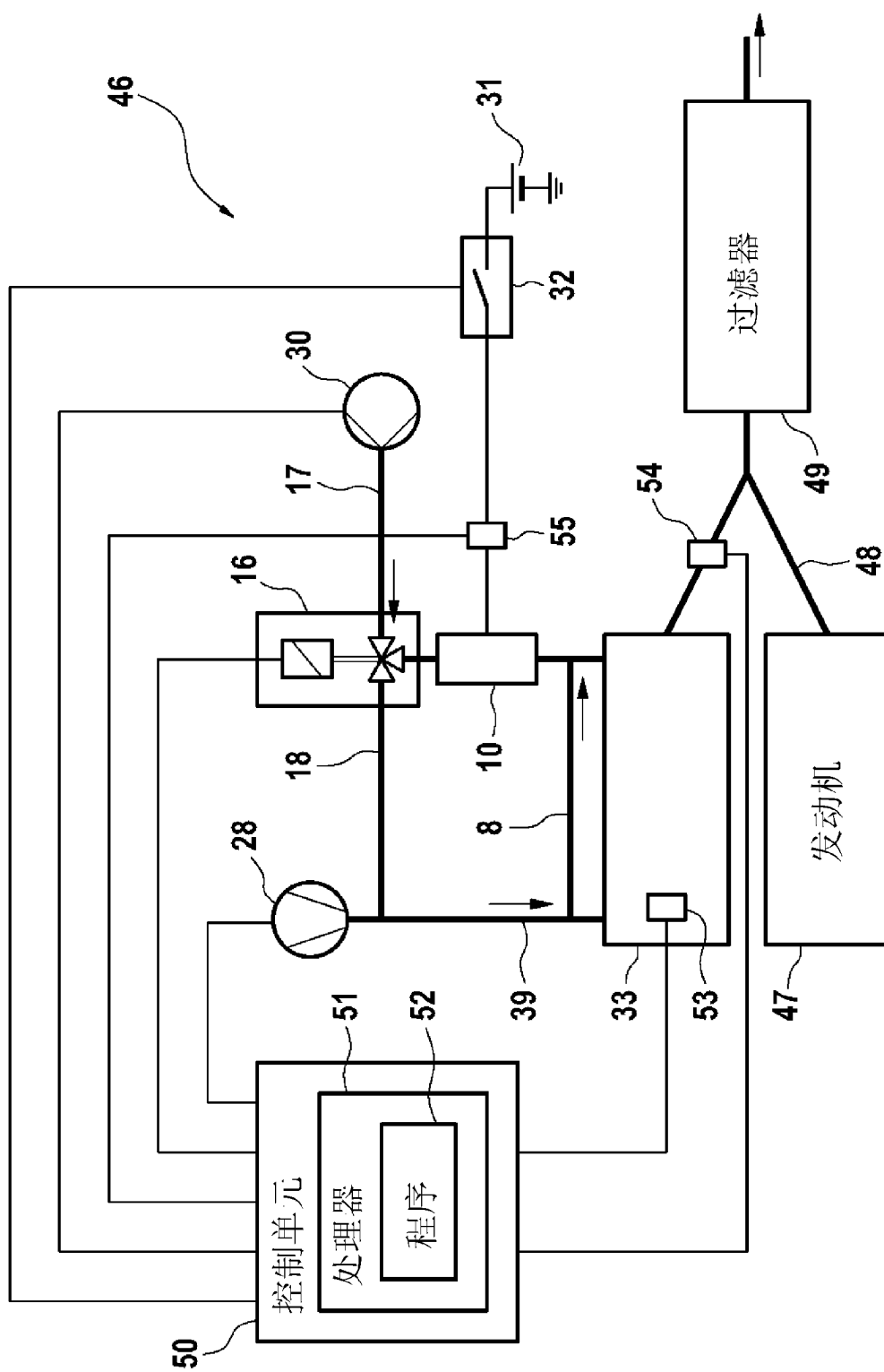


图 3

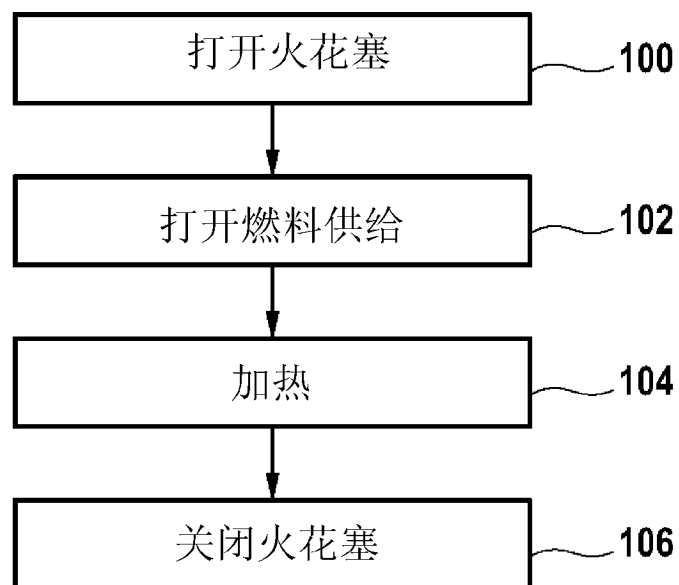


图 4

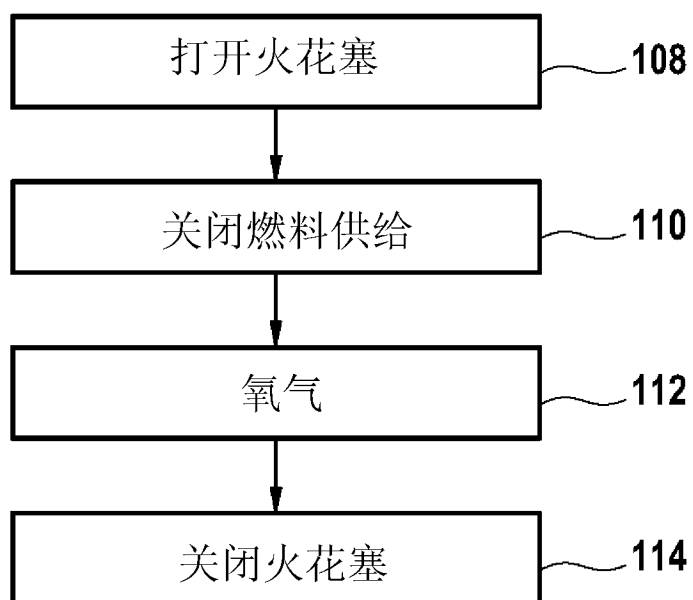


图 5

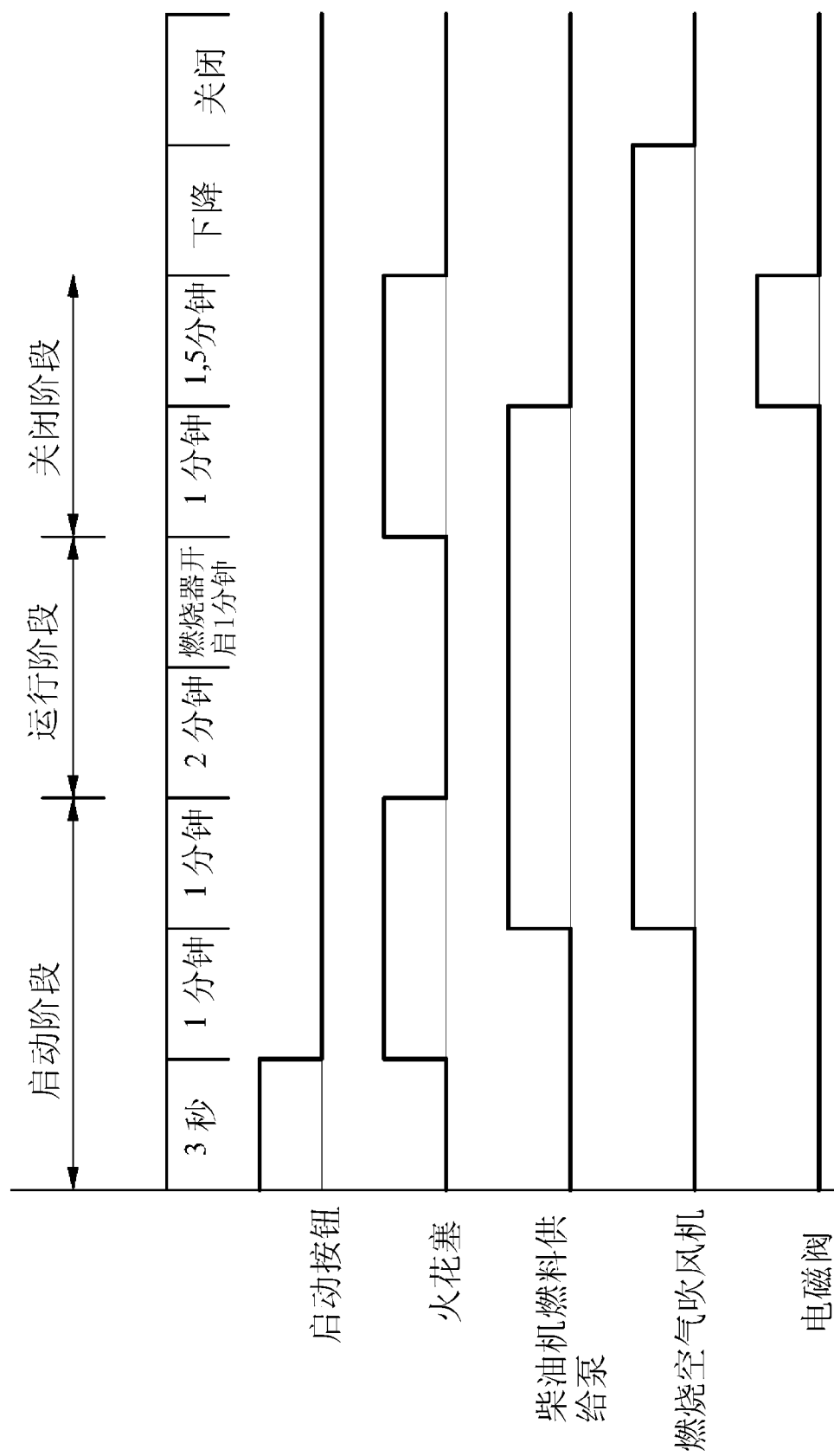


图 6

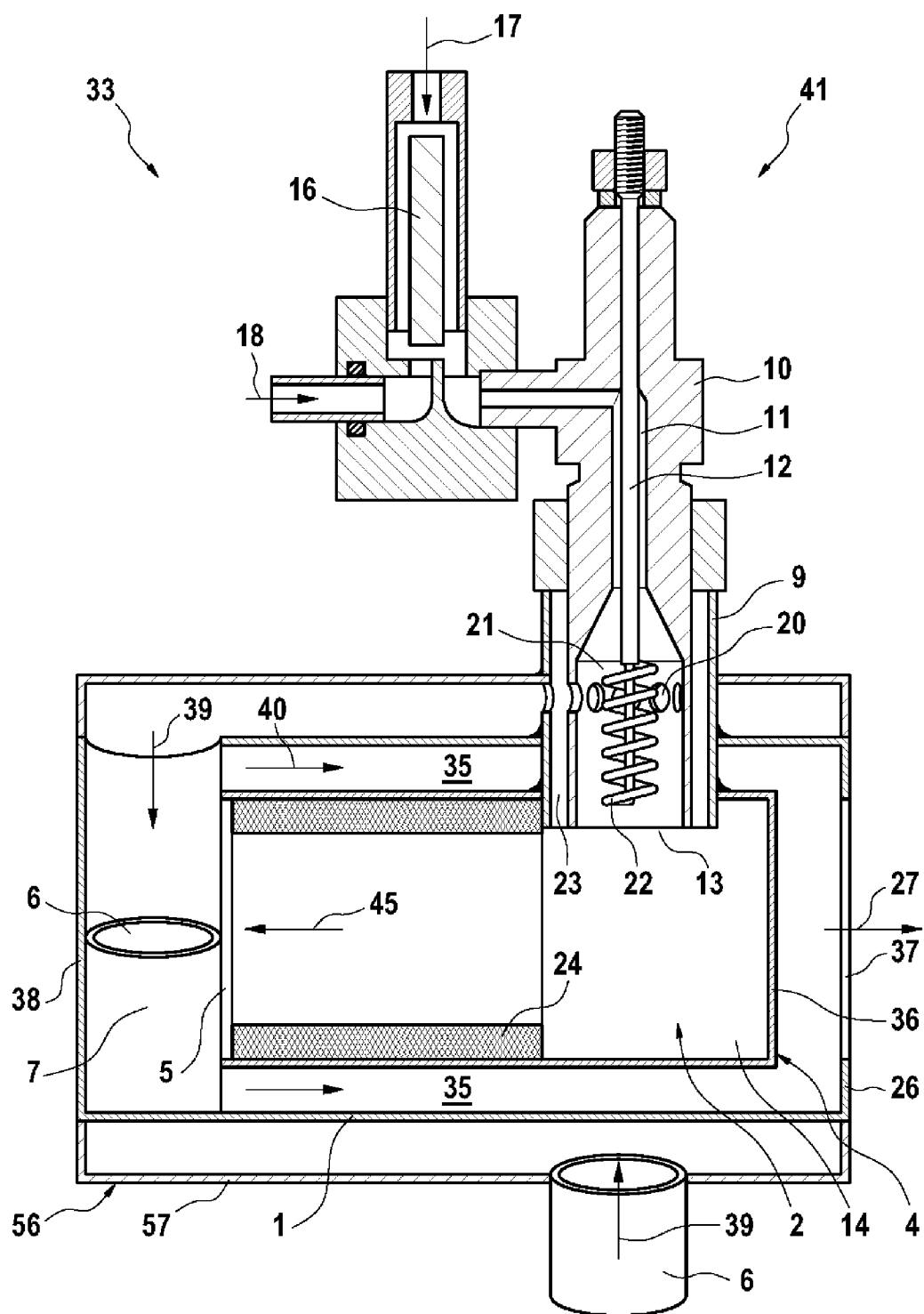


图 7

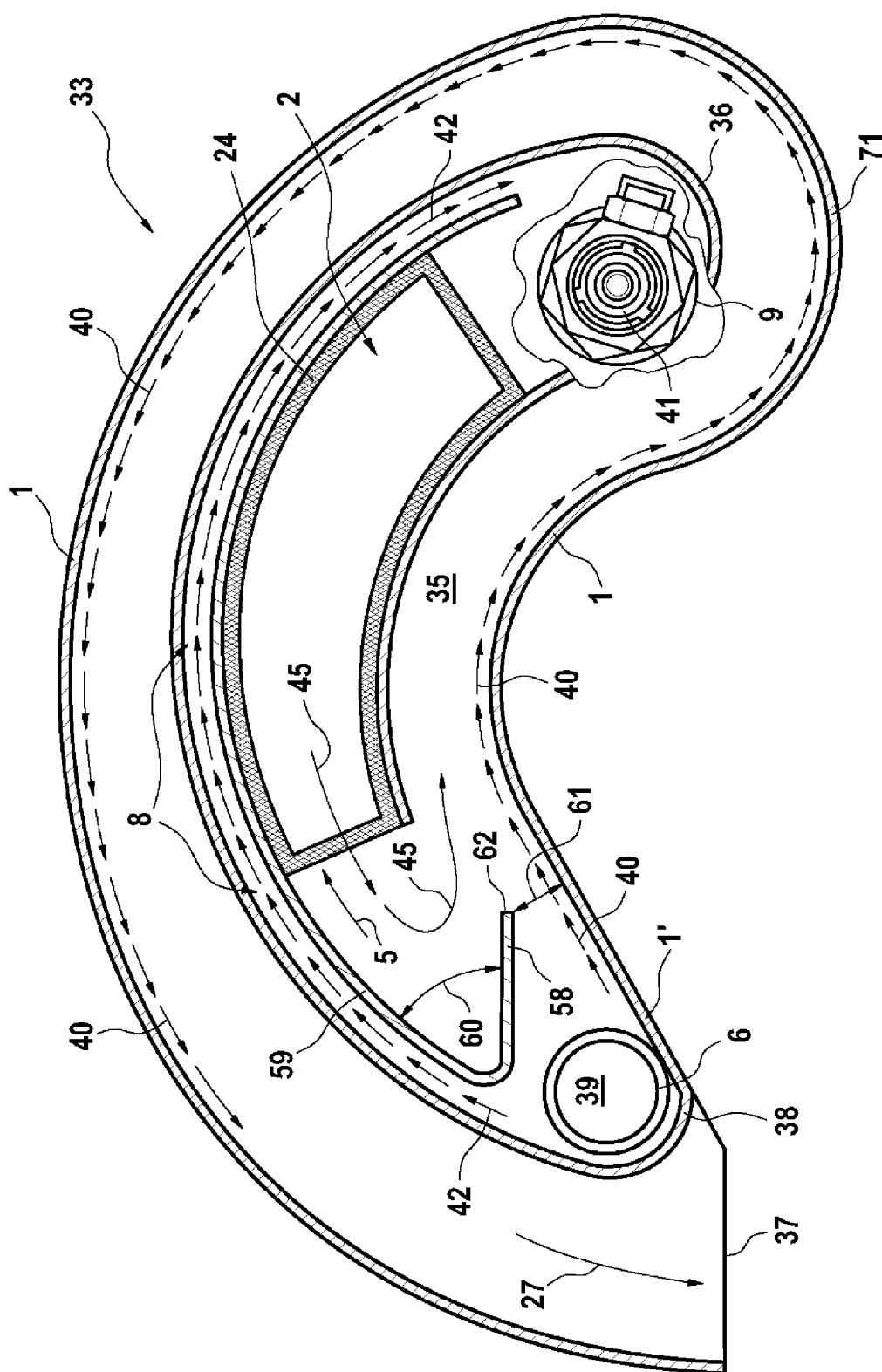


图 8

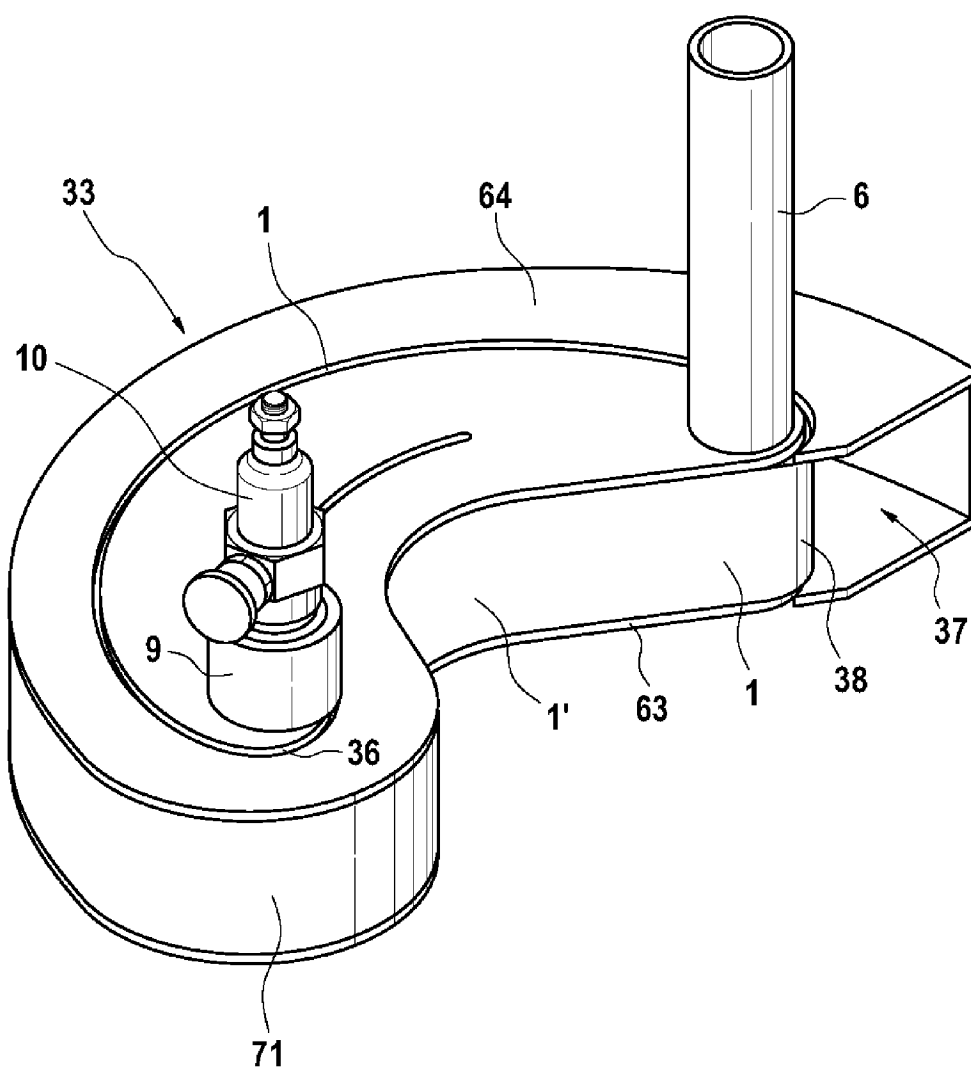


图 9

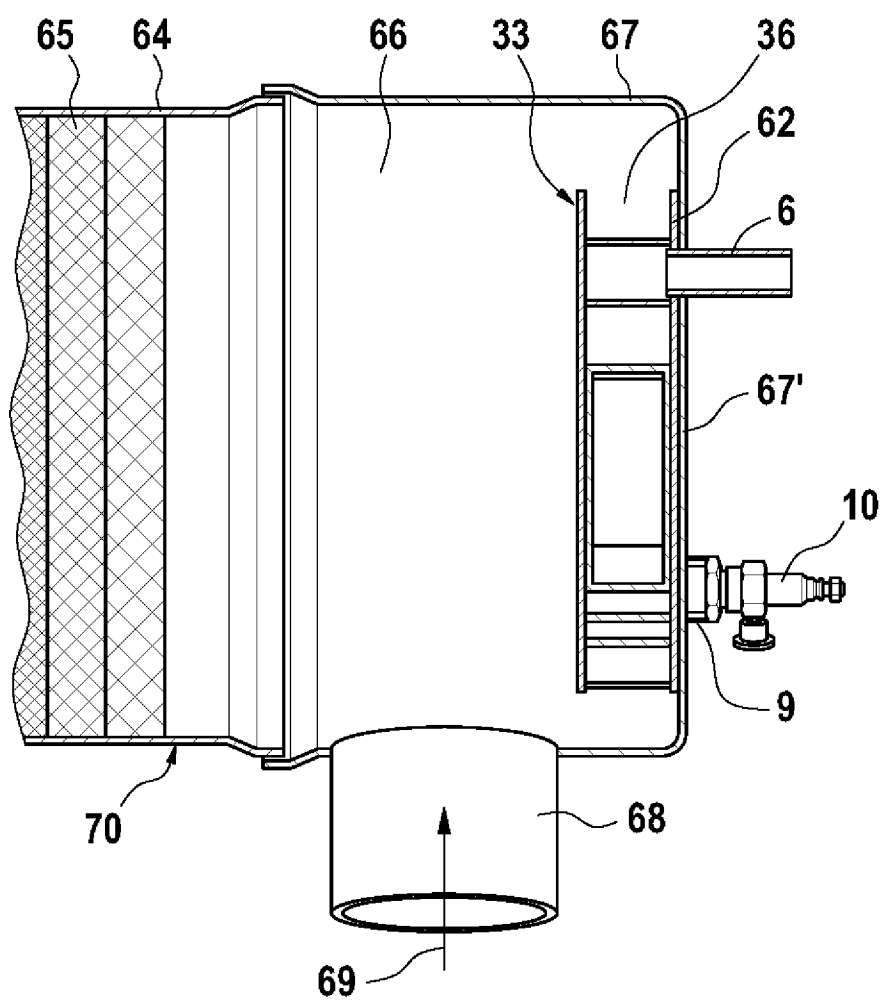


图 10

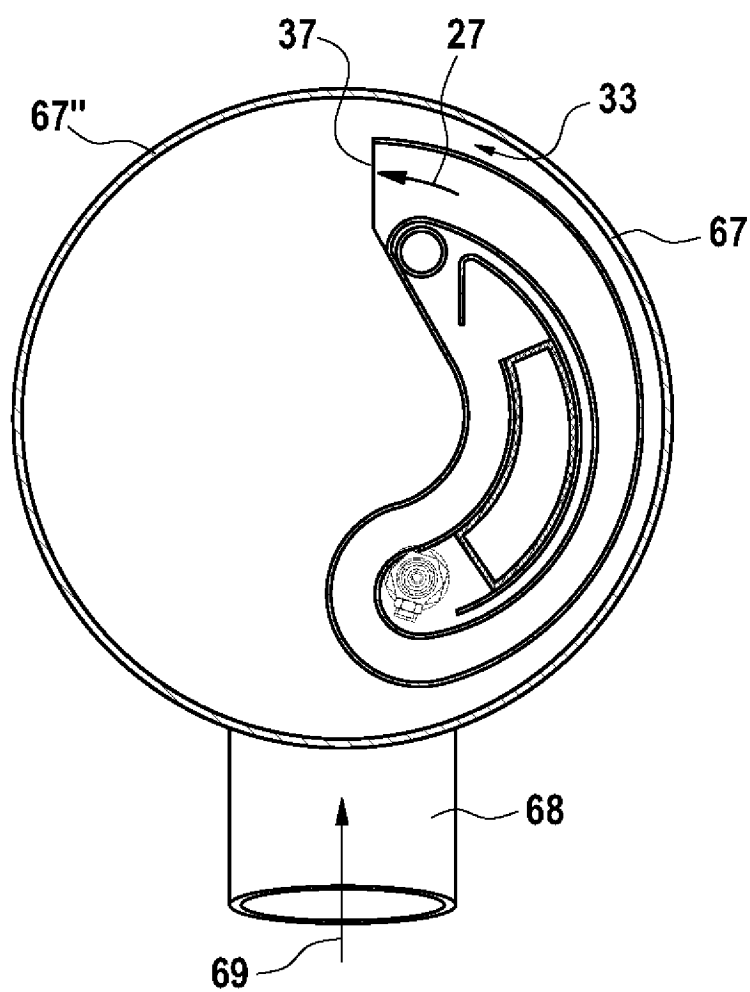


图 11

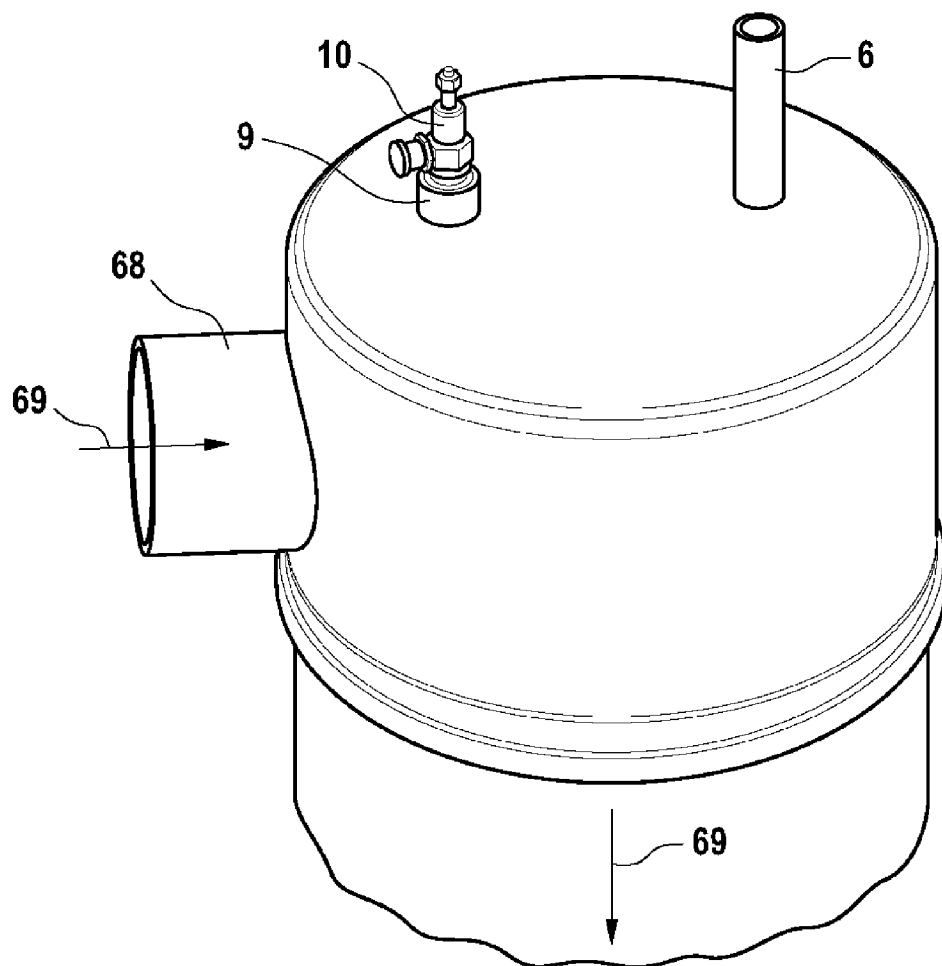


图 12