

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102216576 A

(43) 申请公布日 2011.10.12

(21) 申请号 200980146317.3

F01N 3/031 (2006.01)

(22) 申请日 2009.11.05

F01N 3/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

B01D 46/50 (2006.01)

102008057960.2 2008.11.19 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.05.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/064656 2009.11.05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/057779 DE 2010.05.27

(71) 申请人 排放技术有限公司

地址 德国洛马尔

(72) 发明人 J·霍格森 R·布吕科

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

F01N 3/01 (2006.01)

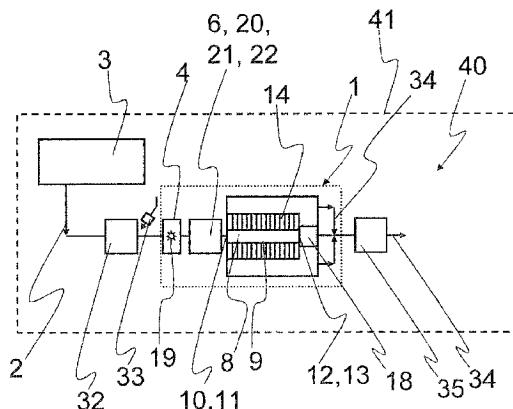
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于通过分离颗粒来净化发动机的排气流的设备和方法

(57) 摘要

本发明特别是涉及一种用于净化发动机(3)的排气流(2)的设备(1)，所述设备至少包括电离装置(4)、积聚装置(6)、绕过通道(8)的(催化活性的)径向蜂窝体(14)，其中使排气转向成从通道进入蜂窝体，而积聚的颗粒在通道(8)的颗粒分离装置(18)中被捕集。



1. 一种用于净化发动机 (3) 的排气流 (2) 的设备 (1), 所述设备至少包括下述部件：
 - a. 电离装置 (4), 所述电离装置用于对所述排气流 (2) 中的颗粒 (5) 进行电加载,
 - b. 积聚装置 (6), 所述积聚装置用于使被电加载的所述颗粒 (5) 至少部分地积聚,
 - c. 通道 (8), 所述通道至少包括能被流过的周面 (9)、在第一端侧 (11) 上的入口 (10) 和在第二端侧 (13) 上的出口 (12),
 - d. 径向蜂窝体 (14), 所述径向蜂窝体具有内周面 (15)、外周面 (16) 和流动通道 (17), 其中所述流动通道 (17) 从所述内周面 (15) 延伸至所述外周面 (16), 所述径向蜂窝体 (14) 的所述内周面 (15) 设置在所述通道 (8) 的周面 (9) 上,
 - e. 颗粒分离器 (18), 所述颗粒分离器至少暂时地抑留住来自所述排气流 (2) 的颗粒 (5),

其中, 所述电离装置 (4) 和所述积聚装置 (6) 设置在所述入口 (10) 的上游或者设置在所述通道 (8) 中, 所述颗粒分离器 (18) 设置在所述出口 (12) 的下游或者设置在所述通道 (8) 中。

2. 根据权利要求 1 所述的设备 (1), 其中, 所述电离装置 (4) 包括一用于形成电晕放电或等离子放电的装置 (19)。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 所述积聚装置 (6) 包括以下元件中的至少一个 : 管件 (20)、结构体 (21)、蜂窝体 (22)。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 所述径向蜂窝体 (14) 至少部分地包括以下覆层中的至少一种覆层 (23) : SCR 覆层、三元覆层、NO_x 吸附剂覆层。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 所述径向蜂窝体 (14) 包括流动通道 (17), 所述流动通道设置成与所述通道 (8) 的中轴线 (25) 成 90° 至 135° 的角度 (24)。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 在所述颗粒分离器 (18) 上连接有 EGR 管路 (26)。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 所述颗粒分离器 (18) 包括以下再生装置中的至少一个再生装置 (27) : 加热丝 (28)、热催化器 (29)、喷射器 (30)、覆层 (31)。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 至少围绕所述径向蜂窝体 (14) 的部分区域和 / 或所述颗粒分离器 (18) 的部分区域设有至少一个热交换器 (36)。
9. 根据权利要求 8 所述的设备 (1), 其中, 所述热交换器 (36) 包括多个热回路, 即, 设置在所述径向蜂窝体 (14) 的外周面 (16) 外的第一热回路 (37)、至少部分地设置在所述径向蜂窝体 (14) 内的第二热回路 (38) 以及设置在所述颗粒分离器 (18) 外的第三热回路 (39)。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的设备 (1), 其中, 在所述电离装置 (4) 的上游设有至少一个第一氧化催化器 (32)。

11. 一种发动机 (3) 的排气净化方法, 所述方法至少包括下述步骤：
 - i. 对排气流 (2) 中所含的颗粒 (5) 进行电加载;
 - ii. 使得被加载的所述颗粒 (5) 积聚成具有更高惯性的较大的颗粒;
 - iii. 使至少 80% 的体积百分比的排气流 (2) 转向至少 90 度;

- iv. 通过所述排气流 (2) 的所述转向从所述排气流 (2) 中分隔出所述具有更高惯性的较大的颗粒；
 - v. 分离出所述较大的颗粒。
12. 一种具有排气系统 (40) 的机动车 (41)，所述排气系统包括根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的设备 (1)。

用于通过分离颗粒来净化发动机的排气流的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于净化发动机、特别是柴油发动机的排气流的设备，其中对排气流中的颗粒进行电加载、使之积聚并被从排气流中分离出。此外，本发明涉及一种用于运行这种设备的方法。

背景技术

[0002] 近来，由于严苛的排放标准，对于发动机来说必须将包含在排气中的颗粒从排气流中除去并且在排气管路中留住或必要时转化这些颗粒。附加地，通过法律规定更为严格地规定了特别是由柴油发动机排放到环境中的颗粒物质（炭黑）的标准。

[0003] 为了这个目的已经公开有多种不同的过滤系统，例如源于所谓的低平台过滤器 (Tiefbett-Filter)、壁流式过滤器 (Wall-Flow-Filter)、旁流式过滤器 (Nebenstrom-Filter)、旋风分离器（离心式分离器）和类似的设计方案。另外还提出了借助电场、等离子体等对颗粒进行处理，以便满足法律规定。正是对于新型燃料和 / 或新型燃烧过程总是出现新的挑战：从移动式发动机的排气中可靠地、尽可能完全地除去以不同方式形成和 / 或组成的颗粒。

[0004] 为了将排气净化设备安装到乘用车和商用车中，在设计中重要的是尤其使结构尺寸尽可能小。因此，要求系统特别紧凑，该系统能安装到当代和未来一代的车辆上。

发明内容

[0005] 因此本发明的目的是：至少部分地解决关于现有技术所述的问题，特别是给出一种用于净化发动机的排气流的设备，该设备一方面能降低排气流中的颗粒量、另一方面能明显减小在排气流中的颗粒质量。在此应实现尽可能紧凑的结构形式并且能够在该设备中集成排气热回收。

[0006] 通过具有权利要求 1 的特征的设备以及具有权利要求 11 的特征的方法来实现所述目的。在从属权利要求中给出本发明的其它有利的实施形式。应当指出：在从属权利要求中单独列出的特征能够以技术上有意义的任意方式相互组合并形成本发明的其它实施形式。此外，在权利要求中给出的特征在说明书中进行详细说明和阐述，其中给出了本发明的其它优选实施形式。

[0007] 所述目的通过用于净化发动机、特别是柴油发动机的排气流的设备以下述方式实现，即该设备至少包括下述部件：

[0008] a. 电离装置（离子化装置），所述电离装置用于对所述排气流中的颗粒进行电加载，

[0009] b. 积聚装置，所述积聚装置用于使被电加载的所述颗粒至少部分地积聚，

[0010] c. 通道，所述通道至少包括能被流过的周面、在第一端侧上的入口和在第二端侧上的出口，

[0011] d. 径向蜂窝体，所述径向蜂窝体具有内周面、外周面和流动通道，其中所述流动通

道从所述内周面延伸至所述外周面,所述径向蜂窝体的所述内周面设置在所述通道的周面上,

[0012] e. 颗粒分离器,所述颗粒分离器至少暂时地抑留住来自所述排气流的颗粒,

[0013] 其中,所述电离装置和所述积聚装置设置在所述入口的上游或者设置在所述通道中,所述颗粒分离器设置在所述出口的下游或者设置在所述通道中。

[0014] 电离装置适用于对排气流中的颗粒进行电加载,所述颗粒在位于电离装置下游的积聚装置中积聚成较大的颗粒。在此,该电离装置能以不同的方式设计,特别是在排气管路的自由截面和 / 或设置在其中的结构方面能以不同的方式设计。这种电离装置通过形成电势差(例如大于 5,000V 或者甚至大于 30,000V) 将电荷传递到含碳的颗粒上,该颗粒包含在排气流中。

[0015] 因此,电离装置特别是通过设置在排气流内的电极形成。在此,电极特别是设计成结构体或蜂窝体。在电离装置和设置在下游的积聚装置之间形成电势,使得颗粒在电离装置中被电加载并且至少部分地沉积在积聚装置的壁上并且在那里积聚成较大的颗粒或者在排气流中便积聚成较大的颗粒。

[0016] 此外,电离装置通过形成电晕放电或等离子放电而将电荷传递到颗粒上。

[0017] 此外,设备具有通道,该通道至少部分地通过径向蜂窝体的内周面形成。因此,通道在其周面上设计成至少部分地开放,使得排气流直接从通道进入径向蜂窝体的蜂窝体结构中。通道的周面还可以通过一套管形成,该套管至少部分地具有开口,排气流能经由该开口从通道流出。此外,该通道在第一端侧上具有入口、在第二端侧上具有出口,其中入口和出口特别是还可以具有不同大小的面积。特别是使得通道的出口小于入口。

[0018] 此外,设备具有径向蜂窝体,该径向蜂窝体至少部分地包围通道的周面,该径向蜂窝体至少被流过通道的排气流的大部分流过。在此,径向蜂窝体的流动通道沿(排气管路)的通道的径向方向从内周面延伸至外周面,其中流动通道还可以至少部分地具有沿周向弯曲的延伸形状。此外,径向蜂窝体的流动通道可以具有结构体和 / 或嵌入件,所述结构体和 / 或嵌入件能引起排气流的混合和 / 或旋流。径向蜂窝体优选由至少部分地具有一定结构的金属薄板形成,此外特别是具有纤维层。

[0019] 此外,设备具有颗粒分离器,该颗粒分离器至少一时地抑留住来自排气流的颗粒,其中颗粒分离器设置在出口的下游或者设置在(中央)通道内(在径向蜂窝体外),使得排气流的至少大部分在不流过颗粒分离器的情况下流过径向蜂窝体。如果颗粒分离器设置在通道内,则通道相对于径向蜂窝体特别是被延长,使得颗粒分离器优选不与径向蜂窝体的位于下游的内周面重叠,而是仅在流体技术上在下游布置在径向蜂窝体沿纵向方向的延伸长度外(例如根据盲路(Sackgasse)的方式)。特别是,颗粒分离器还可以设置在通道的区域内,该区域位于径向蜂窝体的内周面内、即位于径向蜂窝体沿纵向方向的延伸长度内。在这种设计方案中,颗粒分离器本身特别是设有朝向径向蜂窝体的内周面的开口和 / 或具有相对于通道减小的外径,从而排气流能在径向蜂窝体的整个内周面上进入径向蜂窝体的流动通道中。

[0020] 颗粒分离器特别是具有比径向蜂窝体更大的流动阻力,使得排气流的仅一比较小的部分加载或流过颗粒分离器。在特定的情况下,可将颗粒分离器设计成实际上几乎不能被排气穿过,例如按照具有颗粒除去装置(加热器)的冲击板 / 挡板 / 反射板的形式和 /

或作为（难以）被穿流的带孔的垫或结构体。

[0021] 通过将颗粒分离器布置在通道中或者布置在出口下游，排气流至少部分地转向成从通道进入径向蜂窝体，其中来自排气流的积聚的颗粒由于提高的颗粒质量而具有这样的惯性；使得所述颗粒至少部分地不能跟随排气流的转向，而是通过通道转运至颗粒分离器中。为此，特别是无需使颗粒分离器被排气流流过，而是也可以将颗粒分离器设计成形式为壁部或结构体的流动盲路。因此，颗粒被从排气流转运到排气管路的基本上不流通的区域中，使得颗粒不经由径向蜂窝体被排到设置在下游的排气管路中。因此，颗粒至少一时地保留在颗粒分离器中或者保留在排气管路的基本上不流通的区域中，该区域被设置用于存储排气流中的积聚的颗粒。

[0022] 在颗粒分离器的可被流过的设计方案中，使排气流的一小部分流过颗粒分离器并且通过排气管路的另一部段继续引导。然后，至少部分地从排气流中滤出颗粒，并将所述颗粒至少一时地抑留在颗粒分离器中。

[0023] 所述设备适合于，特别是在柴油发动机中，使排气中所含的颗粒在电离装置和积聚装置中被电加载并且至少一时地在积聚装置中彼此接合。在那里例如在积聚装置的可能存在的结构体上使颗粒聚集在一起，使得这些颗粒积聚、进而增大其平均直径和质量。由于脉动的排气流或者特别是由于对积聚装置的外部激励而使颗粒脱离积聚装置并回到排气流中。

[0024] 由于颗粒的积聚，颗粒现在具有如此高的质量、进而如此高的惯性，使得这些颗粒不能够跟随排气流在通道内向径向蜂窝体中的转向，而是基本上进一步沿着通道的延伸方向流动并且被转运到颗粒分离器中。因此，不必使来自排气流的颗粒偏转，该偏转特别是通过电场装置而实现，该电场装置构造复杂并且能量需求相当高。

[0025] 此外，电离装置优选包括一用于形成电晕放电或等离子放电的装置。等离子体在汽车工业中优选借助电场产生，该电场利用高电压生成。特别是等离子体优选利用电晕放电或电介质阻挡放电 (dielektrisch behindertenEntladung) 生成。如果电晕放电是所希望的，则可以使电场的取向不均匀。因此，例如已知具有（金属）丝的设备，该丝被非常强的电场包围，然而该电场沿径向向外明显降低并且不达到包围所述丝的壳体，由此避免形成电弧 / 弧光。替代于此，电弧的形成可以通过脉冲式的电压施加来避免。在电介质阻挡放电中，至少一个电极涂有电介质。形成的电弧在电介质材料的表面下熄灭。

[0026] 根据设备的一种改进方案，电离装置和 / 或积聚装置包括以下元件中的至少一个：管件、结构体、蜂窝体。因此意味着，电离装置和 / 或积聚装置设置在排气管路内，在电离装置中对颗粒施加的电荷或者通过被流过的管件、即排气管路的一部段运送到排气颗粒上或者通过设置在排气管路中的结构体运送到排气颗粒上，该结构体被施加一相对于积聚装置的电势。在此，该结构体至少在排气管路的横截面的大部分上延伸，使得颗粒与其在排气流中的位置无关地带电荷。该结构体特别是可以设计成星状的或类似于蜂窝体，特别是具有 $10 \sim 200 \text{ cpsi}$ (cells per Square inch)、优选 $25 \sim 100 \text{ cpsi}$ 的单元密度。这些元件附加地安装在积聚装置中，在此特别是沿流过方向具有较大的长度。用于该装置的蜂窝体特别是具有非结构化的平滑的流动壁，即没有附加的流动阻力或者是涡旋部件或混合部件，该蜂窝体本身由至少部分结构化的、特别是波状的金属薄板和平滑的金属薄板构成。通过设计成蜂窝体的积聚装置，一方面增大了用于沉积和积聚排气中所含的颗粒的表面，另

一方面使排气流“平静”，从而在积聚装置下游存在特别是层流的排气流动。排气流动的这种层流促进了在颗粒分离器中使所积聚的颗粒从排气中分离出来，或者防止颗粒由于存在于排气中的紊流而通过径向蜂窝体流出。包括管件、结构体、蜂窝体的组中的部件特别是设计成相对于排气管路电绝缘，从而在电离装置和积聚装置之间能产生空间上限定的电势。

[0027] 通过在电离装置和积聚装置之间的电势，颗粒至少部分地在积聚装置的蜂窝体或结构体的表面或管壁上沉积，使得这些颗粒最晚在那里积聚、但在排气流中已经积聚，从而具有较大的直径和较大的质量。

[0028] 根据该设备的另一种有利的改进方案，径向蜂窝体所述径向蜂窝体至少部分地包括以下覆层中的至少一种覆层：SCR 覆层、三元（催化转化）覆层、 NO_x 吸附剂覆层。如下的覆层被称为 SCR 覆层：其适合于借助于“选择性催化（还原）反应”的方法来转化氮氧化物。SCR 覆层特别是引起，通过所提供的还原剂（氨、尿素、AdBlue）以及通过径向蜂窝体的 SCR 覆层将排气中存在的氮氧化物基本上转化成自然的氮和水。三元覆层特别是被设置用于汽油发动机并且对一氧化碳和碳氢化合物进行氧化以及对氮氧化物进行还原。 NO_x 吸附剂覆层对来自汽油发动机和柴油发动机的排气中的氮氧化物 (NO_x) 进行中间存储，从而在发动机稀燃运行期间抑留住氮氧化物，该氮氧化物能通过短时地利用富油排气混合物 (fetten Abgasmischung) 运行来降低、最后能从覆层中取出 / 析出。

[0029] 根据设备的另一种实施方式，径向蜂窝体包括流动通道，所述流动通道设置成与所述通道的中轴线成 90° 至 135° 的角度。该角度特别是在通道的中轴线和流动通道的取向之间邻接径向蜂窝体的内周面形成。由此实现了排气流的急剧转向，使得在排气流中积聚的颗粒绝大部分在颗粒分离器中沉积，该颗粒分离器设置在通道中或设置在通道出口的下游。

[0030] 根据设备的另一种优选的实施方式，在颗粒分离器上连接有 EGR 管路。这种 EGR 管路 (EGR：“排气再循环”）以下述方式规则布置：使得排气流的仅一比较小的部分被重新输入发动机，从而进一步降低排气中所含的氮氧化物或未燃烧的碳氢化合物。此外，根据该布置结构提出的、排气流的一小部分的支路应当特别是通过颗粒分离器，其中颗粒分离器在这种情况下设计成可被穿流。因此，被重新输入 EGR 管路且随后被重新输入发动机的排气流特别是尽可能地被净化以除去在排气中所含的颗粒。

[0031] 根据设备的一种改进方案，所述颗粒分离器包括以下再生装置中的至少一个再生装置：加热丝、热催化器、喷射器、覆层。通过所述类型的再生装置实现了，在颗粒分离器中存在的、从排气流中抑留住的颗粒以规则的间隔被再生或者以根据颗粒分离器的负载情况设定的间隔被再生，从而防止由于被排气流中的颗粒加载而阻塞颗粒分离器。所述再生可以通过热来进行，也可以作为连续再生 (CRT) 来进行。在连续再生中，通过相应地在排气流中提供二氧化氮来将在颗粒分离器中存在的碳黑转化成二氧化碳。

[0032] 根据设备的另一种优选改进方案，至少围绕径向蜂窝体的部分区域和 / 或颗粒分离器的部分区域设有至少一个热交换器。通过将热交换器集成到设备中，可以例如通过将热能转化成电能来回收排气的热能，该电能可以被输入机动车的蓄电介质或电负载。为此，热交换器例如与热电元件联接，该热电元件可以设置在设备的外部和 / 或内部。

[0033] 根据一种优选实施方式，该热交换器包括一个或多个热回路，即设置在所述径向蜂窝体的外周面外的第一热回路、至少部分地设置在所述径向蜂窝体内的第二热回路和 /

或设置在所述颗粒分离器外的第三热回路。因此,特别是设置在径向蜂窝体内的热回路和 / 或设置在径向蜂窝体的外周面外的热回路大面积地被流过径向蜂窝体的排气流加载,从而能实现热交换器的非常高的效率。在此,在蜂窝体内的热回路能基本上沿通道或径向蜂窝体的延伸长度的纵向方向延伸通过蜂窝体的结构、或者基本上横向于通道轴线地设置在径向蜂窝体的流动通道之间。必要时,可以在径向蜂窝体的流动通道之间设置具有热电元件的盘状部段,使得排气热能向电能的转化至少部分地在径向蜂窝体的内部进行。由此,能实现设备的紧凑的构造方式。

[0034] 此外,该设备可以设计成,在(一个)电离装置的上游设有至少一个第一氧化催化器。利用该氧化催化器能以有利的方式对排气进行调节,例如在二氧化氮和 / 或排气的温度方面进行调节。

[0035] 此外,本发明所涉及的根据本发明的方法至少包括下述用于净化发动机的排气的步骤:

[0036] i. 对排气流中所含的颗粒进行电加载;

[0037] ii. 使得被加载的所述颗粒积聚成具有更高惯性的较大的颗粒;

[0038] iii. 使至少 80% 的体积百分比的排气流转向至少 90 度;

[0039] iv. 通过所述排气流的所述转向从所述排气流中分隔出所述具有更高惯性的较大的颗粒;

[0040] v. 使所述较大的颗粒沉积。

[0041] 特别是,该方法适于运行根据本发明的设备。

[0042] 此外,通过所提出的方法,使至少 80% 的体积百分比,优选至少 90% 的体积百分比、特别优选至少 95% 的体积百分比的排气流转向至少 90 度,使得这些排气流流过为其设置的径向蜂窝体。在设计成(流动)盲路的颗粒分离器的设计方案中,在根据本发明的设备的通道内 100% 体积百分比的排气流转向。

[0043] 未转向的排气体积流流过为其设置的颗粒分离器,在该颗粒分离器中至少部分地抑留住至少部分地积聚的颗粒。在流过颗粒分离器后,该较小的体积流优选被输入 EGR 管路,或者在设备的下游与转向的排气流重新结合在一起。

[0044] 该方法的一种优选的设计方案附加地包括从排气流回收热能的可能性。为此,使排气流的热能至少部分地被转化成电能。通过这种热交换器,可以特别是从排气流的很小的部分中引出热,该很小的部分通过 EGR 管路被重新输入发动机。

[0045] 根据一种优选实施方式,最后还提出一种具有排气系统的机动车,该机动车包括根据本发明的设备。

附图说明

[0046] 下面借助附图对本发明以及技术领域予以详细解释。需要指出的是,附图示出了特别优选的实施方案,但本发明并不局限于此。在附图中相同的附图标记用于相同的对象。其中(示意性)示出:

[0047] 图 1:发动机排气系统,其具有(本发明的)设备;

[0048] 图 2:该设备的第一设计方案;

[0049] 图 3:该设备的另一设计方案;

[0050] 图 4 :发动机排气系统的另一设计方案。

具体实施方式

[0051] 图 1 示意性示出具有排气系统 40 的机动车 41, 其中在发动机 3 的下游设有用于净化排气流 2 的设备 1。在此, 在设备 1 的上游在流动技术上连接有第一氧化催化器 32, 该第一氧化催化器 32 特别是在其设置在下游的端侧之后具有还原剂添加单元 33, 该还原剂添加单元优选对第一氧化催化器 32 的背侧加载还原剂流。设备 1 本身具有电离装置 4, 该电离装置 4 具有一适于对排气流 2 的颗粒进行电加载的装置 19。被电加载的颗粒在设置于下游的积聚装置 6 中至少部分地被分离出, 该积聚装置 6 通过管件 20、结构体 21 或蜂窝体 22 形成。以这种方式积聚的、这时较大的颗粒由于排气流 2 的脉动和 / 或由于积聚装置 6 的外部激励而返回到排气流 2 中, 进而在通道 8 的第一端侧 11 处进入设置在下游的入口 10 中。排气流 2 的至少大部分在通道 8 的内部转向到径向蜂窝体 14 中。在此, 径向蜂窝体 14 设置在通道 8 的周面 9 上。此外, 通道 8 在通道 8 的第二端侧 13 处具有出口 12, 通过该第二端侧将至少部分的颗粒、特别是较大的颗粒运送到颗粒分离器 18 中。排气流 2 在流过径向蜂窝体 14 之后或者特别是在流过颗粒分离器 18 之后, 又通过排气管路 34 汇集在一公共的排气管路 34 中, 并且特别是在流过第二氧化催化器 35 之后被排放到环境中, 该第二氧化催化器 35 在此特别是设计成用于避免还原剂穿过的阻截催化器 (Sperrkatalysator)。

[0052] 图 2 示出设备 1 的第一设计方案。在此未示出电离装置和积聚装置。这两者可以设置在通道 8 外, 也可以设置在通道 8 内。当设置在通道 8 内时, 该通道 8 逆着排气流 2 的流动方向沿着中轴线 25 延伸, 使得电离装置和积聚装置设置在径向蜂窝体 14 的延伸长度 42 外并且径向蜂窝体 14 的流动通道 17 能被自由地到达。排气流 2 经由入口 10 进入通道 8 中, 该入口 10 设置在通道 8 的第一端侧 11 处, 该排气流 2 由于设置在通道 8 内或通道 8 后的颗粒分离器 18 的较大的流动阻力而至少大部分地转过一角度 24 并进入径向蜂窝体 14 中。在此, 径向蜂窝体 14 的内周面 15 设置在通道 8 的周面 9 上, 使得排气流 2 至少大部分通过径向蜂窝体 14 的流动通道 17 沿径向向外流动。然后, 排气流 2 的这一部分经由径向蜂窝体 14 的外周面 16 流出并且通过排气管路 34 继续输送。排气流 2 的一特别小的部分流过通道 8 并且被运送到颗粒分离器 18 中, 在此该颗粒分离器 18 在通道 8 中设置在通道 8 的出口 12 的上游, 该出口位于通道 8 的第二端侧 13 上。在此, 颗粒分离器 18 至少部分地设置在径向蜂窝体 14 沿纵向方向 43 的延伸长度 42 内。在此, 颗粒分离器 18 的直径小于通道 8 的直径, 使得径向蜂窝体 14 的所有流动通道 17 都能被排气流 2 流过。由于通过径向蜂窝体 14 使排气流 2 转向, 所以排气流 2 的这一优选仅很小的部分现在包含有排气流 2 中所含颗粒 5 的大部分, 颗粒 5 通过流过电离装置和积聚装置而积聚成更大的颗粒 7。这些颗粒 7 现在在颗粒分离器 18 中被分离出。然后, 排气流 2 的流过颗粒分离器 18 的部分通过公共的排气管路 34 与流过径向蜂窝体 14 的排气流汇集在一起并且被继续引导。

[0053] 图 3 示出设备 1 的另一种设计方案, 其中在此相应于图 2 未示出电离装置和积聚装置。排气流 2 通过设置在通道 8 的第一端侧 11 上的入口 10 进入通道 8, 并且至少大部分通过径向蜂窝体 14 被转向。在此设置至少一个热交换器 36, 该热交换器特别是具有第一热回路 37, 该第一热回路设置在径向蜂窝体 14 的外周面 16 外。此外, 设有一可以与第一热回路 37 连接的第二热回路 38, 该第二热回路特别是设计成独立于该第一热回路。该第二热回

路 38 还可以设置成独立于第一热回路 37。第二热回路 38 在径向蜂窝体 14 内延伸、特别是设置成横向于径向蜂窝体 14 的流动通道 17。

[0054] 排气流 2 的一特别是很小的部分完全流过通道 8 并且经由通道 8 的出口 12 被运送到颗粒分离器 18 中, 该颗粒分离器设置在通道 8 的第二端侧 13 上的、通道 8 的出口 12 的下游。

[0055] 特别是设有一能从颗粒分离器 18 排出热的第三热回路 39, 该热量特别是通过连续的再生产生、但也通过在颗粒分离器 18 内的热再生产生。

[0056] 在此, 热回路 37、38、39 可以具有热电元件, 从而能够将排气的热能转化成电能。热电元件可以设置在设备 1 的内部或外部。

[0057] 图 4 示出设备 1 的另一种设计方案, 其中设有机动车 41 的发动机 3, 通过一 EGR 管路 26 将排气流 2 的一部分输入所述发动机。在此, 发动机 3 的排气流 2 流过一特别设置的第一氧化催化器 32, 该第一氧化催化器 32 适合于对排气流 2 中存在的碳氢化合物和一氧化碳进行转化。在该第一氧化催化器的背侧, 在下游设有特别是一用于将还原剂添加到排气流 2 中的还原剂添加单元 33, 其中还原剂优选被施加到第一氧化催化器 32 的设置在下游的端侧上。由此, 实现了还原剂在很大程度上的气化以及还原剂在排气流 2 中的良好分布, 该排气流随后被输入电离装置 4 和积聚装置 6。然后, 排气流 2 被运送到通道 8 中并且从那里被继续引导经过径向蜂窝体 14 或者颗粒分离器 18, 其中颗粒大部分通过颗粒分离器 18 从排气流 2 中除去。在此, 经由颗粒分离器 18 排出的排气流 2 通过 EGR 管路 26 被重新输入发动机 3。经由径向蜂窝体 14 流出的排气流 2 被输入排气管路 34, 该排气管路 34 必要时具有第二氧化催化器 35, 该第二氧化催化器在此设计成阻截催化器, 使得还原剂不被排放到环境中。

[0058] 因此, 本发明特别是涉及一种用于净化移动式发动机的排气流的设备, 该设备至少包括电离装置、积聚装置和绕过排气管路的通道的(催化活性的)径向蜂窝体, 其中排气被转向成从通道进入径向蜂窝体, 而积聚的颗粒则在通道的颗粒分离器中被捕集。

[0059] 附图标记列表

- [0060] 1 设备
- [0061] 2 排气流
- [0062] 3 发动机
- [0063] 4 电离装置
- [0064] 5 颗粒
- [0065] 6 积聚装置
- [0066] 7 较大的颗粒
- [0067] 8 通道
- [0068] 9 周面
- [0069] 10 入口
- [0070] 11 第一端侧
- [0071] 12 出口
- [0072] 13 第二端侧
- [0073] 14 径向蜂窝体

- [0074] 15 内周面
- [0075] 16 外周面
- [0076] 17 流动通道
- [0077] 18 颗粒分离器
- [0078] 19 装置
- [0079] 20 管件
- [0080] 21 结构体
- [0081] 22 蜂窝体
- [0082] 23 覆层
- [0083] 24 角度
- [0084] 25 中轴线
- [0085] 26EGR 管路
- [0086] 27 再生装置
- [0087] 28 加热丝
- [0088] 29 热催化器
- [0089] 30 喷射器
- [0090] 31 覆层
- [0091] 32 第一氧化催化器
- [0092] 33 还原剂添加单元
- [0093] 34 排气管路
- [0094] 35 第二氧化催化器
- [0095] 36 热交换器
- [0096] 37 第一热回路
- [0097] 38 第二热回路
- [0098] 39 第三热回路
- [0099] 40 排气系统
- [0100] 41 机动车
- [0101] 42 延伸长度
- [0102] 43 纵向方向

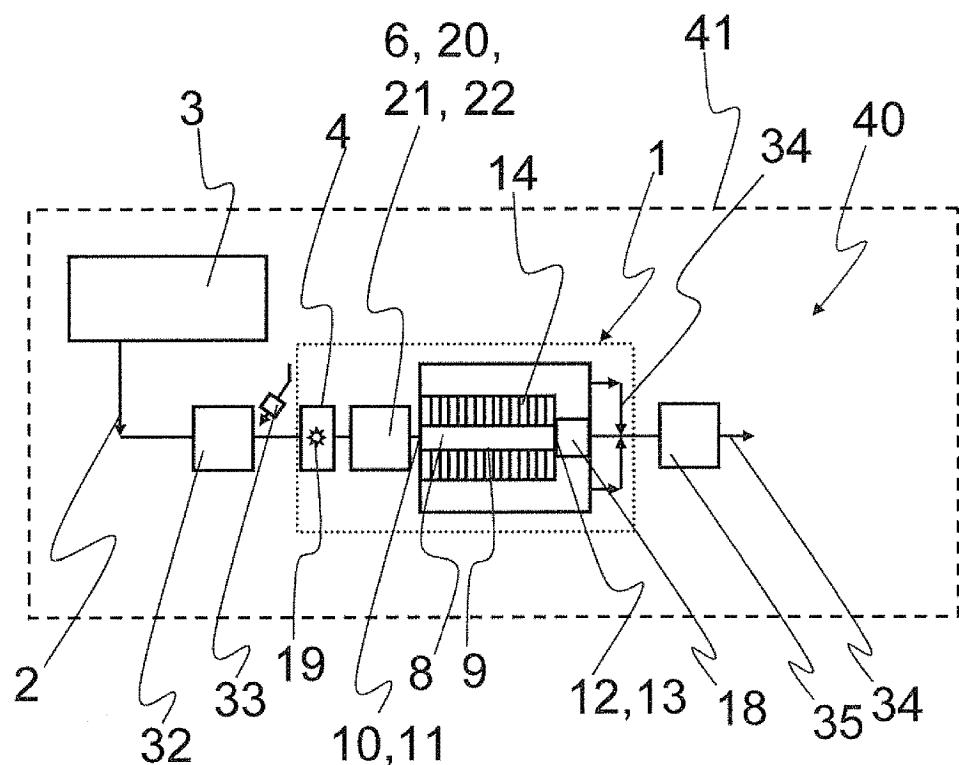


图 1

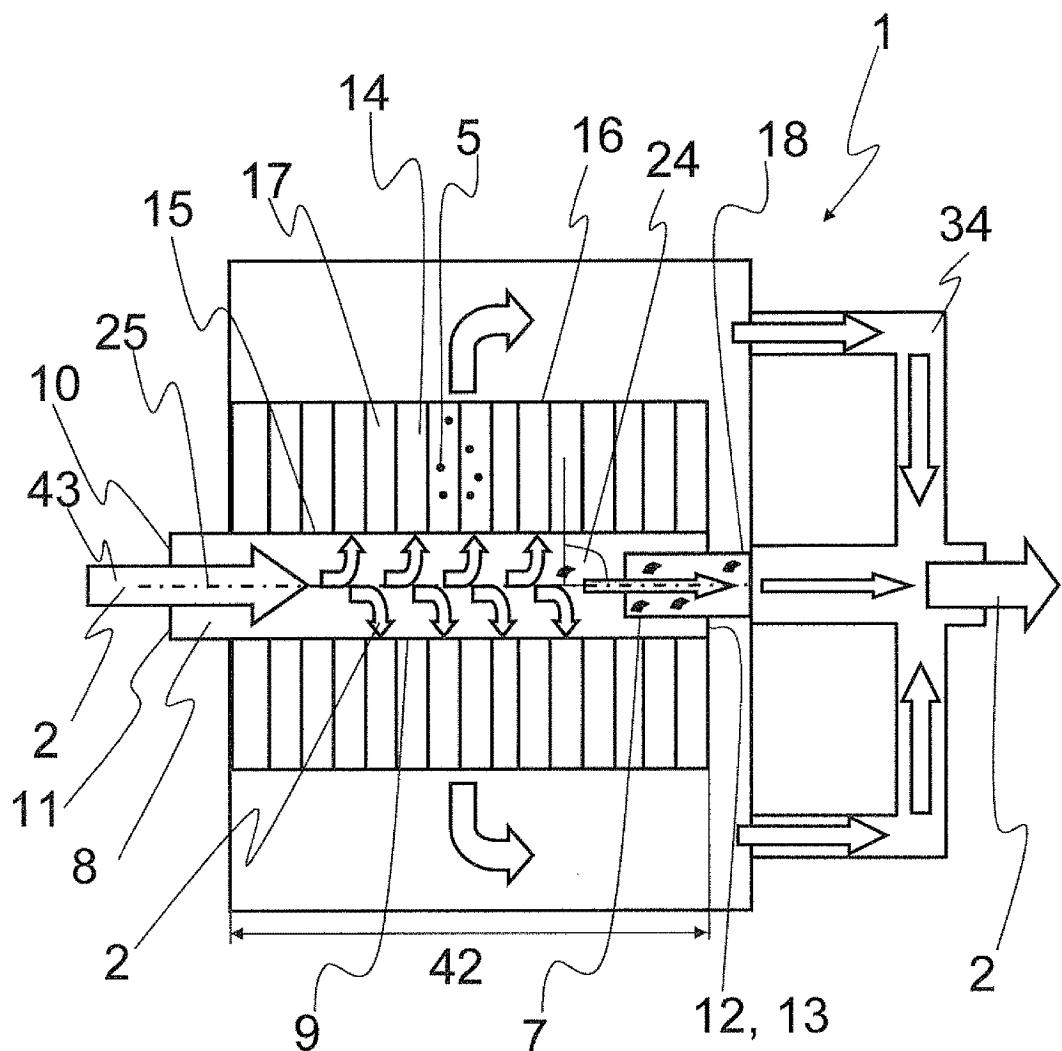


图 2

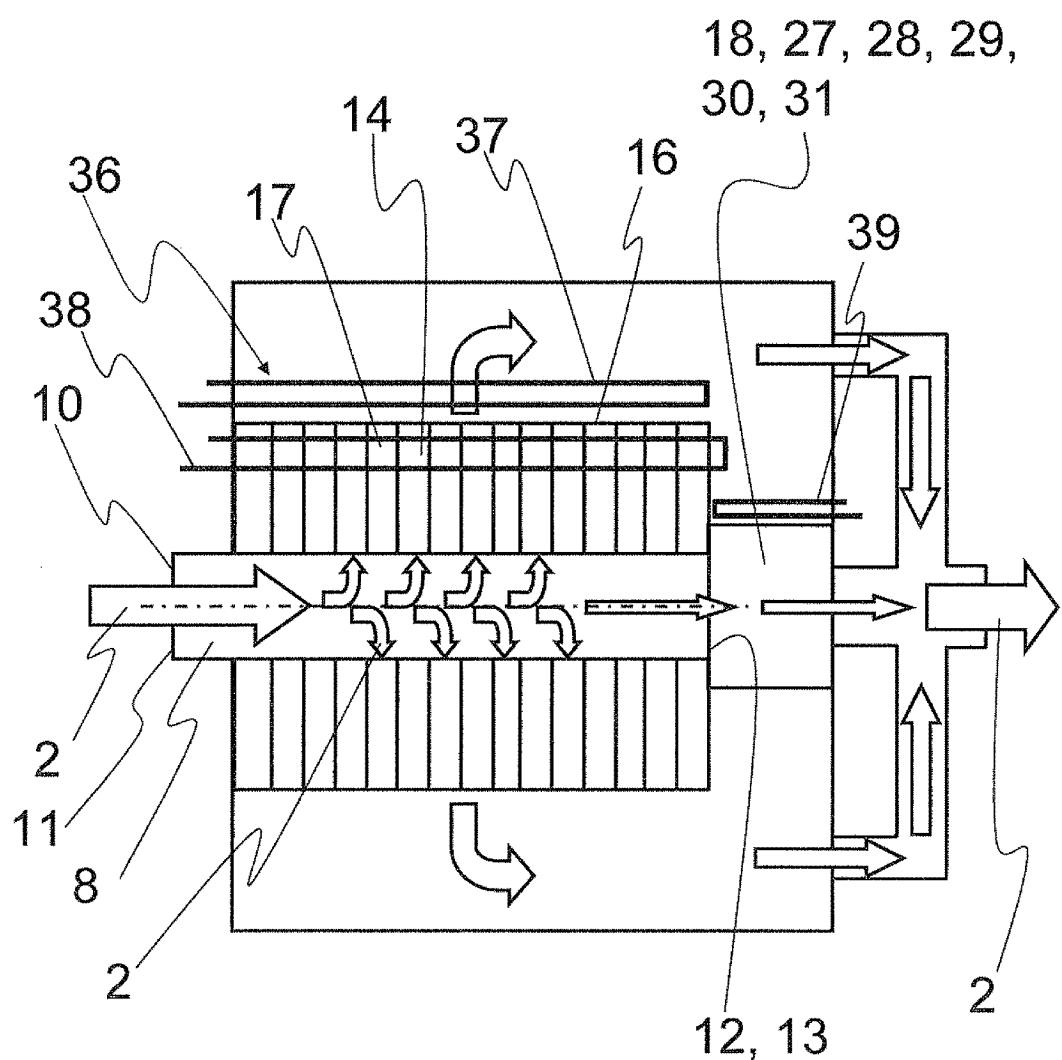


图 3

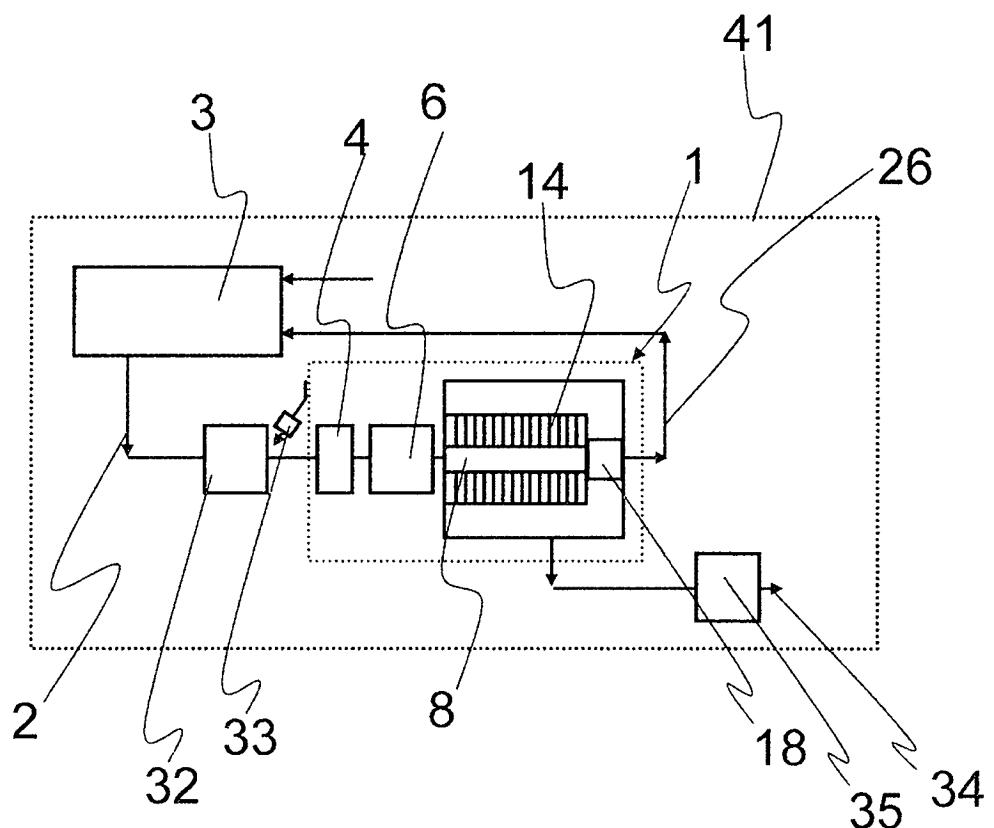


图 4