



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115559800 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 03

(21) 申请号 202210720078.5

(22) 申请日 2022.06.23

(30) 优先权数据

21183103.7 2021.07.01 EP

(71) 申请人 沃尔沃卡车集团

地址 瑞典, 哥德堡

(72) 发明人 格特-奥韦·沃尔斯特伦

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 车文 高伟

(51) Int. Cl.

F01N 3/027 (2006.01)

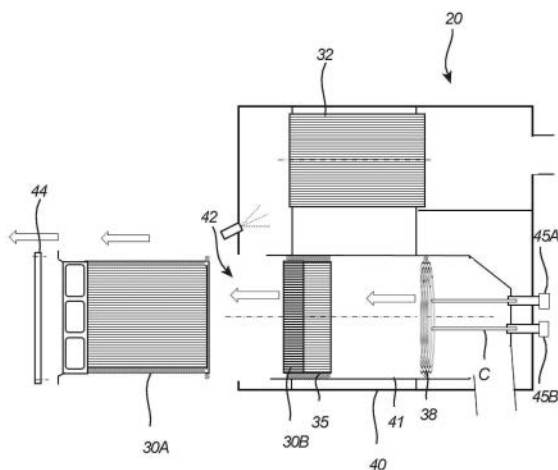
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

用于清洁排气的排气后处理单元

(57) 摘要

本发明涉及一种用于清洁排气的排气后处理单元(20, 120, 220), 所述排气后处理单元包括: 减排模块(30, 130, 230), 它是柴油微粒过滤器(DPF)(30A)和/或柴油氧化催化剂(DOC)(30B); 选择性催化还原(SCR)催化剂(32); 电加热元件(38, 38', 138, 238), 其布置在减排模块的上游; 壳体(40), 其至少容纳减排模块和电加热元件; 和检修盖(44), 其以可移除方式布置成覆盖壳体的检修开口(42), 通过该检修开口, 能够触及所述减排模块。所述电加热元件被相对于所述壳体以可移除方式布置, 并且布置成在移除检修盖和减排模块后能够被触及。本发明还涉及用于操纵交通工具的排气后处理单元的方法、用于在排气后处理单元中使用的电加热元件以及一种交通工具。



1. 一种用于清洁排气的排气后处理单元(20,120,220),所述排气后处理单元包括:减排模块(30,130,230),所述减排模块是柴油微粒过滤器(DPF)(30A)和/或柴油氧化催化剂(DOC)(30B),

选择性催化还原(SCR)催化剂(32),

电加热元件(38,38',138,238),所述电加热元件布置在所述减排模块的上游,

壳体(40),所述壳体至少容纳所述减排模块和所述电加热元件,以及

检修盖(44),所述检修盖以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口(42),通过所述检修开口,所述减排模块能够被触及,

其特征在于,所述电加热元件布置在所述减排模块的与所述检修盖相反的一侧,所述电加热元件被相对于所述壳体以可移除方式布置,并且布置成在移除所述检修盖和所述减排模块后能够被触及。

2. 根据权利要求1所述的排气后处理单元(20,120,220),其中,所述壳体包括安装插座(41),所述安装插座(41)容纳所述减排模块(30,130,230)和所述电加热元件(38,138,238)。

3. 根据权利要求2所述的排气后处理单元(20,120,220),其中,所述电加热元件由至少一个电连接件(C)供电,所述至少一个电连接件(C)从所述壳体的外表面(43)延伸并进入所述安装插座中,在所述电加热元件的上游。

4. 根据权利要求3所述的排气后处理单元(20,120,220),还包括至少一个引导元件(45,45A,45B,45'),用于引导所述电连接件穿过所述壳体的所述外表面,其中,所述电加热元件(38,138,238)和所述至少一个电连接件(C)以可移除方式附接到所述引导元件(45,45A,45B),或者所述电加热元件(38')、所述至少一个电连接件(C)和所述引导元件(45')以可移除方式附接到所述壳体的所述外表面。

5. 根据权利要求3至4中的任一项所述的排气后处理单元(20,120,220),其中,所述安装插座(41)沿着纵向轴线(L)延伸,并且其中,所述至少一个电连接件(C)在所述安装插座内在沿着或平行于所述纵向轴线的方向上延伸。

6. 根据权利要求2至4中的任一项所述的排气后处理单元(20,120,220),其中,所述减排模块和所述电加热元件被相对于所述安装插座以可移除方式布置。

7. 根据权利要求1-4中的任一项所述的排气后处理单元(220),其中,所述电加热元件(238)附接到所述减排模块(230),并且与所述减排模块一起被相对于所述壳体(40)以可移除方式布置。

8. 根据权利要求1-4中的任一项所述的排气后处理单元(20,120),还包括次级催化剂(35,135),所述次级催化剂(35,135)布置在所述减排模块和所述电加热元件之间。

9. 根据权利要求1-4中的任一项所述的排气后处理单元(20),还包括喷射器(34),所述喷射器(34)被配置成喷射用于向所述SCR催化剂提供氨的还原剂,其中,所述喷射器布置在所述SCR催化剂的上游且在所述减排模块的下游。

10. 一种用于操纵交通工具的排气后处理单元的方法,所述排气后处理单元包括:减排模块,所述减排模块是DPF和/或DOC;选择性催化还原(SCR)催化剂;电加热元件,所述电加热元件布置在所述减排模块的上游;壳体,所述壳体至少容纳所述减排模块和所述电加热元件;以及检修盖,所述检修盖以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口,通过所述检

修开口,所述减排模块能够被触及,其中,所述电加热元件布置在所述减排模块的与所述检修盖相反的一侧,所述方法包括:

移除 (S1) 所述检修盖,

移除 (S2) 所述减排模块,以便触及所述电加热元件,

相对于所述壳体移除 (S4) 所述电加热元件。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述电加热元件附接到所述减排模块,并且移除 (S2) 所述减排模块的步骤和移除 (S4) 所述电加热元件的步骤同时进行。

12. 根据权利要求10至11中的任一项所述的方法,其中,所述排气后处理单元还包括次级催化剂,所述次级催化剂布置在所述减排模块和所述电加热元件之间,其中,所述电加热元件附接到所述次级催化剂,并且所述方法进一步包括:

在移除 (S4) 所述电加热元件的步骤的同时,相对于所述壳体移除 (S3) 所述次级催化剂。

13. 根据权利要求10至11中的任一项所述的方法,进一步包括以下步骤:

相对于所述壳体附接 (S5) 所述电加热元件,和

将所述检修盖附接 (S6) 到所述壳体。

14. 一种交通工具 (1), 其包括根据权利要求1至9中的任一项所述的排气后处理单元 (20, 120)。

用于清洁排气的排气后处理单元

技术领域

[0001] 本发明涉及用于清洁排气的排气后处理单元。本发明还涉及用于操纵交通工具的排气后处理单元的方法、用于在排气后处理单元中使用的电加热元件、以及包括排气后处理单元的交通工具。

背景技术

[0002] 交通工具典型地包括用于推进该交通工具的发动机。发动机可以通过各种方式提供动力，例如通过内燃发动机中的液体或气体燃料或者通过电机中的电力。此外，存在混合动力解决方案：其中，交通工具由内燃发动机和电机二者推进。

[0003] 在发动机是内燃发动机（例如柴油发动机）的情况下，通常为交通工具提供排气后处理系统（EATS），以处理发动机的排放物。用于柴油发动机的EATS典型地包括柴油氧化催化剂（DOC）、柴油微粒过滤器（DPF）和选择性催化还原（SCR）催化剂。在SCR催化剂的上游喷射还原剂（例如尿素或含氨物质），以帮助在催化剂的帮助下将氮氧化物（也称为NO_x）转化为双原子氮（N₂）和水以及潜在的二氧化碳CO₂（取决于还原剂的选择）。清洁的或至少减少了排放的排气然后通过交通工具的排气管离开EATS和交通工具。引起与柴油发动机类似的排放的其它类型的发动机可能利用相同的或类似的EATS。

[0004] 政府的法规以及对提高交通工具的燃料经济性的持续需求意味着需要EATS的更高效操作。例如，当排气的温度低时，EATS必须快速加热，并且在很低的负载下也具有高的转化效率。为了满足严格的CO₂要求，需要非常高效的发动机，这也导致较低的排气温度和较高的发动机NO_x排放水平，这要求在SCR催化剂的上游喷射大量还原剂。此外，当使用尿素作为还原剂时，尿素需要热量来蒸发并且水解成氨。如果温度低，就有很大的风险产生结晶和沉积物，这降低了EATS的效果。

[0005] 电加热元件可以用来加热排气，以抵消排气的低温并减少相关的缺点。然而，将电加热元件添加到EATS增加了系统的复杂性，和/或添加了带来故障风险并需要维护或更换的部件。EATS中的部件的故障通常需要耗时的维修，并伴随着成本高昂的交通工具停用时间（downtime）。此外，导致部件更换或甚至更换整个EATS的部件故障对环境是不利的。

[0006] 因此，行业中需要一种旨在减轻上述缺点的改进的EATS。

发明内容

[0007] 本发明的目的是至少部分地减轻上文关于已知排气后处理系统讨论的缺点，并提供一种改进的排气后处理单元。

[0008] 根据本发明的第一方面，提供了一种用于清洁排气的排气后处理单元。该排气后处理单元包括：

[0009] -减排模块（emission reducing module），该减排模块是柴油微粒过滤器（DPF）和/或柴油氧化催化剂（DOC），

[0010] -选择性催化还原（SCR）催化剂，

[0011] -电加热元件,该电加热元件布置在所述减排模块的上游,

[0012] -壳体,该壳体至少容纳所述减排模块和电加热元件,以及

[0013] -检修盖,该检修盖以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口,通过该检修开口,能够触及所述减排模块,

[0014] 其中,所述电加热元件被相对于所述壳体以可移除方式布置,并且布置成在移除所述检修盖和减排模块后能够被触及。

[0015] 由此,电加热元件在排气后处理单元中能够容易地被触及,并且可以进行维护或更换。因此,提供了一种排气后处理单元,该排气后处理单元通过电加热元件减轻了排气温低度低的缺点,但其具有简单的构造,使得能够容易地触及电加热元件。因此,提供了一种改进的排气后处理单元,其至少由于电加热元件对排气的加热而非常高效地去除排气的排放物,同时减少了电加热元件的额外复杂性,因为它在检修盖移除后能够容易地被触及。此外,通过将电加热元件布置在减排模块的上游,减排模块可以由电加热元件加热。另外或替代地,布置在减排模块和电加热元件之间的任何其它部件(例如,将在本文中稍后解释的次级催化剂)可以由电加热元件加热。

[0016] 根据至少一个示例实施例,所述减排模块包括第一端部部分(或下游端部分),其具有面向排气后处理单元中的流体通路的下游的第一端表面(或面向下游的表面),并且所述减排模块包括相反的第二端部部分(或上游端部分),其具有面向流体通路的上游的第二端表面(或面向上游的表面),其中,电加热元件布置在第二端部部分的上游。例如,电加热元件面向第二端表面。根据至少一个示例实施例,检修盖被布置成面向第一端部部分和第一端表面。也就是说,当减排模块布置在所述壳体内时,第一端部部分被布置成面向检修盖,而第二端部部分布置在第一端部部分的上游。

[0017] 根据至少一个示例实施例,减排模块(即DPF和/或DOC)以可移除方式布置在所述壳体内,并且可以在移除检修盖后穿过所述检修开口。应当注意,减排模块可以包括被集成到并且牢固地附接到所述壳体的固定构件、以及以可移除方式布置在该固定构件中的插入构件。对于这样的实施例,该插入构件以可移除方式布置在所述壳体内,并且可以在移除检修盖后穿过所述检修开口。因此,在整个本说明书中,减排模块可以指减排模块本身或减排模块的插入构件。

[0018] 根据至少一个示例实施例,电加热元件布置在减排模块的与检修盖相反的一侧。也就是说,检修盖和电加热元件布置在减排模块的相反两侧。这样的构造可能是有利的,因为电加热元件和用于为电加热元件供电的任何电连接件被布置成远离当例如移除减排模块时使用的检修盖和检修开口。也就是说,由于减排模块可以相对于所述壳体以可移除方式布置并且布置成在移除检修盖后能够被触及,所以可以在不干涉电加热元件的情况下触及减排模块和/或将减排模块从所述壳体中移除。例如,如果仅对减排模块进行维护或更换,则该减排模块能够独立于电加热元件被触及或从所述壳体中移除。

[0019] 根据至少一个示例实施例,电加热元件布置在壳体内(例如在排气后处理单元的使用期间),并且可以在移除减排模块和检修盖之后(例如在排气后处理单元的维护期间)通过穿过检修开口而相对于所述壳体被移除。因此,电加热元件可以经由检修开口容易地被触及。例如,可以经由检修开口或通过移出电加热元件而对电加热元件执行维护。因此,并且根据至少一个示例实施例,电加热元件可以通过穿过用于维护和/或更换部件的检修

开口而从所述壳体中移除。该检修盖可以同时具有用于电加热元件和减排模块二者的检修盖的功能。

[0020] 减排模块是柴油微粒过滤器 (DPF) (即,被配置成从排气中移除诸如柴油微粒物质或碳烟的颗粒) 和/或柴油氧化催化剂 (DOC),该DOC被布置和配置成将一氧化碳和碳氢化合物转化为二氧化碳。因此,根据至少一个示例实施例,该减排模块是组合的DPF/DOC,例如其中DOC被布置在DPF的上游。根据至少一个示例实施例,该减排模块是DPF。根据至少一个示例实施例,该减排模块是DOC。在减排模块是组合的DPF/DOC的情况下,DPF和DOC不必组合在同一单元中,而是DPF和DOC可以包括在单独的单元中,其中,这些单独的单元通过间隙分隔开。因此,排气可以进入DOC,在DOC中经历减排,随后离开DOC进入该间隙。此后,排气从该间隙进入DPF,在DPF中经历减排,随后离开DPF。根据一个示例实施例,这两个单独的单元可以例如通过从DPF经由该间隙延伸到DOC的连接元件而彼此附接。然而,根据至少一个示例实施例,组合的DPF/DOC的DPF和DOC被包括在同一单元中。

[0021] 根据至少一个示例实施例,所述壳体包括容纳减排模块和电加热元件的安装插座。

[0022] 因此,可以令人满意地将减排模块和电加热元件布置在所述壳体内。在电加热元件的使用期间,电加热元件可以被布置和配置成将安装插座中的温度保持在180°C和300°C之间。

[0023] 根据至少一个示例实施例,减排模块和电加热元件相对于安装插座以可移除方式布置。也就是说,电加热元件可以通过相对于安装插座以可移除方式布置而相对于所述壳体以可移除方式布置。相应地,通过相对于安装插座以可移除方式布置,减排模块可以相对于所述壳体以可移除方式布置。

[0024] 该安装插座优选布置在所述壳体内,使得检修盖面向该安装插座的口部或孔口。因此,在移除检修盖后,通过穿过安装插座的口部或孔口并随后穿过检修开口,可以将减排模块从所述壳体和安装插座中移除。也就是说,该检修开口与安装插座的口部或孔口优选是同轴的。因此,可以经由检修开口通过该安装插座的口部或孔口触及电加热元件。随后,通过穿过安装插座的口部或孔口并随后穿过检修开口,可以将电加热元件从所述壳体和安装插座中移除。

[0025] 根据至少一个示例实施例,安装插座的几何形状适配于减排模块的几何形状。因此,可以将减排模块高效地布置在安装插座内。根据至少一个示例实施例,安装插座在几何形状方面被成形为开口圆柱或管。相应地,减排模块优选为圆柱形的。根据至少一个示例实施例,电加热元件的几何形状可以适配于安装插座的几何形状。例如,电加热元件可以在几何形状方面被成形为圆的或圆形的加热元件,例如线圈。

[0026] 根据至少一个示例实施例,安装插座被集成到并且牢固地附接到所述壳体。应当注意,安装插座可以是前面描述的减排模块的固定构件。替代地,减排模块的固定构件被集成到并且牢固地附接到所述壳体的安装插座。

[0027] 根据至少一个示例实施例,电加热元件由至少一个电连接件供电,该电连接件从壳体的外表面延伸并进入安装插座中,在电加热元件的上游。

[0028] 由此,提供了用于使得能够在不干涉电加热元件的情况下触及减排模块和/或将减排模块从所述壳体中移除的手段。电连接件所延伸穿过的、所述壳体的外表面可以称为

所述壳体的外表面部分,并且通常布置在所述壳体的与检修盖相反的一侧。因此,并且根据至少一个示例实施例,检修盖和电连接件所延伸穿过的所述壳体的外表面布置在所述壳体的相反两侧。由于电连接件从所述壳体的外表面延伸并进入安装插座中(在电加热元件的上游),所以电连接件不与检修盖和/或检修开口干涉或相互作用。因此,提供了一种用于为电加热元件供电的有利手段。典型地,所述至少一个电连接件至少延伸穿过壳体的外表面。也就是说,所述至少一个电连接件从所述壳体的外部、从壳体的外表面并穿过壳体的外表面延伸并进入安装插座中(在电加热元件的上游)。典型地,所述壳体具有特定的壁厚,该壁厚被定义为从所述壳体的外表面(或外表面部分)到所述壳体的对应内表面(或内表面部分)的距离。该内表面或内表面部分通常面向安装插座和布置在安装插座中的电加热元件。

[0029] 根据至少一个示例实施例,电连接件被可释放地安装到所述壳体的外表面。

[0030] 根据至少一个示例实施例,所述至少一个电连接件包括至少两个电连接线,即,电源线(或相线)和零线,其中,电流被配置成在电加热元件被供电时在电源线和零线之间流动。

[0031] 根据至少一个示例实施例,排气后处理单元还包括至少一个引导元件,用于引导电连接件穿过所述壳体的外表面,其中,电加热元件和所述至少一个电连接件以可移除方式附接到引导元件,或者电加热元件、所述至少一个电连接件和引导元件以可移除方式附接到所述壳体的外表面。

[0032] 由此,提供了至少两种解决方案,用于充分地提供从壳体的外部到壳体内部电加热元件的电连接,同时仍然能够使电加热元件相对于壳体以可移除方式布置。

[0033] 根据至少一个示例实施例,电加热元件和至少所述电连接件通过布置在所述壳体的外表面中的附接构造而相对于所述壳体以可移除方式布置。由此,可以通过操作所述壳体的外表面中的附接构造而将电加热元件和至少所述电连接件从所述壳体拆下。因此,该方法可以包括通过所述壳体的外表面中的附接构造将电加热元件从所述壳体拆下。

[0034] 根据至少一个示例实施例,所述电连接件是气密的。例如,所述至少一个引导元件提供气密功能。

[0035] 根据适用于电加热元件和以可移除方式附接到引导元件的所述至少一个电连接件的至少一个示例实施例,引导元件包括延伸穿过所述壳体的外表面的至少一根管(或每根电连接线各有一根管,例如共有两根管)。所述至少一根管可以被集成到并且牢固地附接到所述壳体的外表面,例如通过被焊接到外表面的端板。所述至少一根管的一个端部部分可以带有螺纹并设置有螺母(因此提供所述附接构造),该螺母可能配备有一个或多个内锥体,该内锥体将通过压缩(即通过所谓的“压缩配合”)与电连接件相互作用。当从该管上移除电连接件时,仅从该管上拧下螺母以解除所述压缩配合。

[0036] 根据适用于电加热元件、所述至少一个电连接件和以可移除方式附接到壳体的外表面的引导元件的至少一个示例实施例,引导元件包括至少一个凸缘,该凸缘通常牢固地附接到电加热元件的电连接件。该凸缘可以包括多个螺纹孔,并且可以通过拧入螺纹孔中的螺钉以可释放方式安装在所述壳体的外表面中(因此提供所述附接构造)。当从所述壳体的外表面移除引导元件(以及电连接件和电加热元件)时,简单地将螺钉从螺纹孔中拧出,以从所述壳体释放引导元件。可选地,可以使用垫圈。

[0037] 根据至少一个示例实施例,电加热元件以可移除方式布置到所述至少一个电连接

件。因此,提供了相对于所述壳体移除电加热元件的替代方式。对于这样的实施例,电连接件和任何引导元件牢固地附接到壳体,并且电加热元件通过例如螺钉或其它紧固装置以可移除方式布置到电连接件。因此,通常从安装插座内部将电加热元件与电连接件分离。根据至少一个示例实施例,电连接件被集成到所述壳体的外表面中。

[0038] 根据至少一个示例实施例,安装插座沿着纵向轴线延伸,其中所述至少一个电连接件在安装插座内在沿着或平行于纵向轴线的方向上延伸。

[0039] 因此,由于电连接件在与移除电加热元件的方向相同的方向上延伸,便于从所述壳体移除电加热元件。也就是说,安装插座沿着其纵向轴线延伸,并且通过在沿着或平行于纵向轴线的方向上取出部件而从所述壳体移除电加热元件。因此,由于电连接件在与从所述壳体移除电加热元件的方向相同的方向上延伸,便于从所述壳体移除电加热元件。例如,降低了电连接件与安装插座的内表面相互作用和潜在地被安装插座的内表面卡住的风险。相应地,通过在沿着或平行于纵向轴线的方向上取出部件而从所述壳体移除减排模块。参考减排模块的第一端部部分和第二端部部分,减排模块被构造成从安装插座轴向移除,其中第一端部部分引导这种轴向移除。相应地,减排模块被构造成轴向插入到安装插座中,其中第二端部部分引导这种轴向插入。

[0040] 根据至少一个示例实施例,电加热元件附接到减排模块,并且与减排模块一起被相对于所述壳体以可移除方式布置。

[0041] 由此,在移除减排模块后,可以通过检修开口相对于所述壳体移除电加热元件。也就是说,电加热元件可以附接到DPF和/或DOC。对于减排模块是组合的DPF/DOC的实施例,电加热元件通常附接到DOC。对于电加热元件附接到减排模块的实施例,电加热元件优选附接到减排模块的第二端部部分。

[0042] 根据至少一个示例实施例,减排模块和电加热元件附接到检修盖,并与检修盖一起被相对于所述壳体以可移除方式布置。由此,在移除检修盖后,可以通过检修开口相对于所述壳体移除电加热元件。

[0043] 根据至少一个示例实施例,排气后处理单元还包括布置在减排模块和电加热元件之间的次级催化剂。

[0044] 由此,电加热元件可以加热该次级催化剂。因此,电加热元件可以布置在减排模块和次级催化剂的上游,以提高减排模块和/或次级催化剂的性能。次级催化剂优选布置在安装插座中。根据至少一个示例实施例,次级催化剂相对于所述壳体以可移除方式布置,并且可以布置成在移除检修盖后(通常在移除减排模块后)可通过所述壳体的检修开口移除。因此,检修盖可以同时具有用于所述电加热元件、减排模块和次级催化剂的检修盖的功能。根据至少一个示例实施例,次级催化剂是次级SCR催化剂。

[0045] 根据至少一个示例实施例,电加热元件与碳氢化合物(例如燃料)的上游喷射一起使用。也就是说,碳氢化合物的这种上游喷射是在电加热元件的上游执行的。这可进一步增加电加热元件和/或DOC上的热释放。

[0046] 根据至少一个示例实施例,检修盖通过诸如夹具的可移除紧固件以可移除方式布置到所述壳体。

[0047] 根据至少一个示例实施例,排气后处理单元还包括喷射器,该喷射器被配置成向SCR催化剂喷射用于提供氨的还原剂,其中,该喷射器布置在SCR催化剂的上游且在减排模

块的下游。

[0048] 由此,电加热元件可以加热经过电加热元件和减排模块的排气,然后,被加热的排气将加热所喷射的还原剂。因此,该还原剂可以被水解成氨。因此,电加热元件布置在喷射器的上游。因此,在使用期间,电加热元件在排气到达所喷射的还原剂的位置之前加热排气,由此,从电加热元件提供给排气的热量加热所喷射的还原剂。由此,可以减少或甚至消除由所喷射的还原剂引起的结垢。

[0049] 根据次级催化剂是次级SCR催化剂的至少一个示例实施例,排气后处理单元还包括被配置成向次级SCR催化剂喷射用于提供氨的还原剂的次级喷射器,其中,该次级喷射器布置在次级SCR催化剂的上游。可选地,该次级喷射器布置在排气后处理单元的上游。

[0050] 根据至少一个示例实施例,还原剂是以下中的至少一种:无水氨、氨水、尿素、尿素水溶液和柴油机尾气处理液。根据至少一个示例实施例,还原剂是尿素或液体尿素,在下文中通常称为尿素。因此,电加热元件可以经由加热的排气为尿素提供蒸发并水解成氨所需的热量。取决于电加热元件的操作功率,被加热的排气可以额外地加热SCR催化剂。

[0051] 根据至少一个示例实施例,SCR催化剂布置在减排模块的下游。SCR催化剂被配置成借助于催化剂将氮氧化物(NO_x)转化为双原子氮(N_2)和水和/或二氧化碳(CO_2)。在使用期间,所喷射的还原剂(或所得到的氨)在催化剂上发生反应。

[0052] 根据至少一个示例实施例,排气后处理单元包括控制器,该控制器被配置成根据诸如 NO_x 、温度和压力的各种排气参数来控制还原剂向排气的流体通路中的引入,目的是控制排气中的 NO_x 浓度。这些排气参数可以由排气后处理单元中的各个位置处的各种传感器测量。例如, NO_x 传感器可以位于排气后处理单元的入口和出口处或附近。温度传感器和/或压力传感器可以位于电加热元件或SCR催化剂之前和之后。

[0053] 应当理解,电加热元件是配置成通过电力来加热的加热元件。根据至少一个示例实施例,电加热元件包括线圈或板,该线圈或板被配置成通过被引导穿过线圈或板的电力来加热。因此,电加热元件可以布置成使得:在使用期间,排气通过周向地穿过线圈或横穿线圈或板而被加热。电加热元件可以具有另一种形状,例如呈扁平或弯曲的加热薄片的形状,或者包括不同类型的加热元件,例如电阻泡沫。根据至少一个示例实施例,电加热元件是基于正温度系数(PTC)的元件。根据至少一个示例实施例,电加热元件是基于感应加热,因此可以称为感应加热元件。

[0054] 因此,在使用期间,排气流过排气后处理单元并被引导通过电加热元件,由此,排气被电加热元件加热。电加热元件通常包括布置在排气后处理单元的流体通路中的加热表面,使得:在使用中,流体通路中的排气流过加热表面或横跨加热表面流动。

[0055] 根据至少一个示例实施例,电加热元件的操作功率在300W和15000W之间,或在1000W和15000W之间。根据至少一个示例实施例,电加热元件的操作电压为12V、24V或48V。

[0056] 例如,电加热元件被配置成将在电加热元件下游的流体通路中流动的排气的温度保持在180°C和300°C之间。另外或替代地,电加热元件被配置成将SCR催化剂中的温度保持在180°C和300°C之间。

[0057] 根据至少一个示例实施例,电加热元件被控制,以响应于电加热元件上游或下游(以及例如减排模块和/或所存在的任何次级催化剂的上游或下游)低于180°C的测量温度而开始对排气的加热。根据至少一个示例实施例,电加热元件被控制,以响应于减排模块

和/或任何次级催化剂的测量温度低于200℃或低于180℃而开始对排气的加热。

[0058] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于操纵交通工具的排气后处理单元的方法。该排气后处理单元包括:减排模块,它是DPF和/或DOC;选择性催化还原(SCR)催化剂;电加热元件,其布置在减排模块的上游;壳体,其至少容纳减排模块和电加热元件;以及检修盖,其以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口,通过该检修开口,减排模块能够被触及。该方法包括:

[0059] -移除检修盖,

[0060] -移除减排模块以触及电加热元件,

[0061] -相对于所述壳体移除电加热元件。

[0062] 由此,使电加热元件容易被触及,并且可以从所述壳体中移除以进行维护和/或更换。根据至少一个示例实施例,该方法包括执行电加热元件的维护或更换电加热元件。因此,该方法可以称为用于检修排气后处理单元的方法。电加热元件可以相对于所述壳体以可移除方式布置,并且布置成在移除检修盖后能够通过检修开口被触及。如参照本发明的第一方面所描述的,所述壳体可以布置成将电加热元件和减排模块容纳在安装插座中。因此,移除减排模块以触及电加热元件的步骤可以包括通过从安装插座移除减排模块而相对于所述壳体移除减排模块。相应地,相对于所述壳体移除电加热元件的步骤可以包括从安装插座中移除电加热元件。应当理解,术语“相对于所述壳体移除…”因此是指将部件从所述壳体内部的位置移除到所述壳体外部的的位置(例如通过将该部件从安装插座拆下)。

[0063] 根据至少一个示例实施例,经受本发明的第二方面的方法的排气后处理单元是与本发明的第一方面中描述的相同的排气后处理单元。因此,本发明的第二方面中的排气后处理单元的效果和特征在很大程度上类似于上面结合本发明的第一方面描述的效果和特征。关于本发明的第一方面提及的实施例与本发明的第二方面中的排气后处理单元在很大程度上兼容。

[0064] 根据至少一个示例实施例,电加热元件通过穿过检修开口而被相对于所述壳体移除。

[0065] 根据至少一个示例实施例,电加热元件附接到减排模块,并且,移除减排模块的步骤和移除电加热元件的步骤同时进行。

[0066] 因此,提供了一种相对于所述壳体移除电加热元件的简单而有效的方式。因此,减排模块与电加热元件一起相对于所述壳体以可移除方式布置,并且在减排模块移除后,电加热元件可以相对于所述壳体被移除。

[0067] 根据至少一个示例实施例,减排模块和电加热元件附接到检修盖,并且,移除检修盖的步骤与移除减排模块的步骤和移除电加热元件的步骤同时进行。

[0068] 因此,提供了一种相对于所述壳体移除电加热元件的简单而有效的方式。因此,检修盖与电加热元件(和减排模块)一起相对于所述壳体以可移除方式布置,并且在检修盖移除后,电加热元件可相对于所述壳体被移除。

[0069] 根据至少一个示例实施例,其中排气后处理单元还包括布置在减排模块和电加热元件之间的次级催化剂,其中,电加热元件附接到该次级催化剂,该方法进一步包括:

[0070] 在移除电加热元件的步骤的同时,相对于所述壳体移除次级催化剂。

[0071] 因此,提供了一种相对于所述壳体移除电加热元件的简单而有效的方式。因此,次

级催化剂与电加热元件一起相对于壳体以可移除方式布置,并且在次级催化剂移除后,电加热元件可以相对于所述壳体被移除。也就是说,次级催化剂被布置成在检修盖和减排模块移除后可以通过所述壳体的检修开口被移除。因此,次级催化剂可以受到维护或更换。次级催化剂的实施例已参照本发明的第一方面进行了描述,因此不再重复。

[0072] 根据至少一个示例实施例,电加热元件被配置成经由参照本发明的第一方面描述的至少一个电连接件供电。因此,电连接件从所述壳体的外表面延伸并进入安装插座中,在电加热元件的上游。此外,排气后处理单元还可以包括至少一个引导元件,用于引导电连接件穿过壳体的外表面,其中,电加热元件和所述至少一个电连接件以可移除方式附接到引导元件,或者电加热元件、所述至少一个电连接件和引导元件以可移除方式附接到所述壳体的外表面。

[0073] 因此,该方法可以包括通过从引导元件移除电加热元件和所述至少一个电连接件而相对于所述壳体(或安装插座)拆下电加热元件的步骤。因此,可以将电连接件从引导元件上拆下,然后电加热元件和电连接件可以被从所述壳体(和安装插座)移除。替代地,该方法可以包括通过从壳体的外表面移除电加热元件、所述至少一个电连接件和引导元件而相对于所述壳体(或安装插座)拆下电加热元件的步骤。因此,电连接件和引导元件可以从所述壳体的外表面拆下,然后,所述电加热元件、电连接件和引导元件可以从所述壳体(和安装插座)移除。

[0074] 因此,该方法可以包括将电连接件从引导元件拆下或松开,或者将引导元件从壳体的外表面拆下或松开。

[0075] 根据至少一个示例实施例,该方法进一步包括以下步骤:

[0076] -相对于所述壳体附接电加热元件,和

[0077] -将检修盖附接到所述壳体。

[0078] 由此,检修或维护后的电加热元件可以再次以可移除方式附接到壳体,或者,用于替换旧电加热元件的新电加热元件可以以可移除方式附接到壳体。相对于所述壳体附接电加热元件的步骤可以包括通过使电加热元件穿过检修开口而将电加热元件插入到所述壳体中,可能插入到安装插座中。因此,在相对于所述壳体附接电加热元件的步骤之后(或者在电加热元件附接到检修盖的情况下,同时)将检修盖附接到所述壳体。典型地,该检修盖通过覆盖所述检修开口而附接到所述壳体。

[0079] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于在根据本发明的第一方面的排气后处理单元中使用的电加热元件。

[0080] 本发明的第三方面的效果和特征在很大程度上类似于上面结合本发明的第一方面描述的效果和特征。关于本发明的第一方面提及的实施例与本发明的第三方面在很大程度上兼容。

[0081] 因此,排气后处理单元包括:减排模块,它是DPF和/或DOC;选择性催化还原(SCR)催化剂;电加热元件,其布置在减排模块的上游;壳体,其至少容纳减排模块和电加热元件;以及检修盖,其以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口,通过该检修开口,减排模块能够被触及。电加热元件能够以可移除方式附接到排气后处理单元,并且可以例如穿过检修开口并以可移除方式布置在壳体内,可能在安装插座中。典型地,电加热元件的大小和尺寸被设计成用于布置在减排模块的上游,可能在安装插座中。

[0082] 根据本发明的第四方面,提供了电加热元件在根据本发明的第一方面的排气后处理单元中的使用。

[0083] 本发明的第四方面的效果和特征在很大程度上类似于上面结合本发明的第一、第二和第三方面描述的效果和特征。关于本发明的第一、第二和第三方面提及的实施例与本发明的第四方面在很大程度上兼容。

[0084] 根据本发明的第五方面,提供了一种包括根据本发明的第一方面的排气后处理单元的交通工具。

[0085] 本发明的第五方面的效果和特征在很大程度上类似于上面结合本发明的第一方面描述的效果和特征。关于本发明的第一方面提及的实施例与本发明的第五方面在很大程度上兼容。

[0086] 在本发明的第二方面中描述的方法步骤的顺序不限于在本公开中描述的顺序。所述步骤中的一个或几个步骤可以交换位置,或者以不同的顺序发生,除非在不脱离本发明的范围的情况下明确地如此说明。然而,根据至少一个示例实施例,按照本发明的第二方面中描述的顺序来执行所述方法步骤。

[0087] 在下面的描述和附图中公开并讨论了本公开的另外的优点和特征。

附图说明

[0088] 参考附图,下面是作为示例引用的本发明的实施例的更详细描述。在这些图中:

[0089] 图1是包括根据本发明的示例实施例的排气后处理单元的交通工具的示意性侧视图,

[0090] 图2是根据本发明的示例实施例的排气后处理单元的示意性剖视图,

[0091] 图3示出了适用于本发明的示例实施例的、电加热元件如何从壳体移除的示意性示例,

[0092] 图4A至图4B示出了适用于本发明的示例实施例的、电加热元件如何经由电连接件附接到壳体以及电加热元件如何能够从壳体移除的示意性示例,

[0093] 图5A至图5B示出了本发明的排气后处理单元的不同示例实施例的示意性剖视图,并且

[0094] 图6是图示了根据本发明的一个示例实施例的方法的步骤的流程图。

具体实施方式

[0095] 参照图1,交通工具1在此被实现为重型卡车1,本公开中公开的类型排气后处理单元20对于该交通工具1是有利的。然而,排气后处理单元20也可以实施在其它类型的交通工具中,例如在公共汽车、轻型卡车、乘用车、船舶应用等中。图1的交通工具1包括发动机10,该发动机是柴油发动机10,但是根据至少一个示例实施例,该交通工具可以是还包括电机(未示出)的混合动力交通工具。柴油发动机10由通常容纳在燃料箱中的柴油燃料提供动力,并且任何电机通常由从至少一个能量存储或转换设备(例如,蓄电池或燃料电池)供应的电力提供动力。

[0096] 在图1中,交通工具1包括排气后处理单元20,用于清洁至少来自柴油发动机10的排气。排气后处理单元20至少包括:减排模块30,该减排模块30是DPF和/或DOC;以及选择性

催化还原催化剂32(下文中称为SCR催化剂32),该SCR催化剂32布置在减排模块30的下游。减排模块30被布置和配置成从柴油发动机10的排气中去除颗粒(即,柴油微粒物或碳烟),和/或被布置和配置成将一氧化碳和碳氢化合物转化为二氧化碳。SCR催化剂32被布置和配置成借助于催化剂将氮氧化物(也称为NO_x)转化为双原子氮(N₂)和水和/或二氧化碳(CO₂)。还原剂(典型地为无水氨、氨水、尿素、尿素水溶液或柴油机尾气处理溶液)被添加到发动机排气中,并被吸收到SCR催化剂32中的催化剂上。排气后处理单元20可以被包括在交通工具的排气后处理系统中,该排气后处理系统包括另外的部件,例如管道和其它减排部件。

[0097] 在图2中,更详细地示出了图1的排气后处理单元20。排气后处理单元20包括用于接收排气的入口22、用于从排气后处理单元20排出至少部分地清洁的排气的出口24、以及用于将排气从入口22输送到出口24的流体通路26。排气后处理单元20还包括减排模块30和SCR催化剂32,该减排模块30包括柴油微粒过滤器(DPF)30A和柴油氧化催化剂(DOC)30B,该SCR催化剂32布置在减排模块30的下游。在图2中,DPF 30A和DOC 30B是由间隙30C分隔开的独立单元。然而,DPF 30A可以布置在与DOC 30B相同的单元中,和/或通过桥接该间隙30C的连接元件牢固地彼此附接。此外,为了向SCR催化剂32提供氨,排气后处理单元20包括用于喷射还原剂的喷射器34,如前面所述。该还原剂例如可以是尿素。排气后处理单元20还包括布置在减排模块30上游的次级催化剂35,并且在图2中,该次级催化剂35附接到DOC 30B。次级催化剂35例如可以是次级SCR。此外,电加热元件38布置在减排模块30的上游,并且在图2中,电加热元件38也布置在次级催化剂35的上游。因此,次级催化剂35布置在减排模块30和电加热元件38之间。减排模块30、SCR催化剂32、次级催化剂35和电加热元件38被容纳在壳体40中。

[0098] 排气后处理单元20典型地通过以下方式操作:来自柴油发动机的排气(待清洁)经由入口22进入排气后处理单元20,并且遇到电加热元件38并被加热。之后,排气穿过次级催化剂35,并通过首先穿过DOC30B、然后穿过间隙30C和DPF 30A而穿过减排模块30。因此,在排气沿着流体通路26继续流动到尿素被喷射器34喷射的位置之前,排气被加热的事实改善了减排模块30和次级催化剂35的性能。因此,所喷射的还原剂与被加热的排气混合,并且,由电加热元件38提供的热量可足以将尿素蒸发并水解成氨。氨和排气然后进入SCR催化剂32以催化还原NO_x,之后,清洁的排气经由出口24从排气后处理单元20排出。

[0099] 在图2中,壳体40包括安装插座41,该安装插座41容纳排气后处理单元20的至少一些部件(这里是减排模块30、次级催化剂35和电加热元件38)。由此,部件30、35、38可以令人满意地布置在壳体40内。安装插座41在图2中为管状或圆柱形的,并且沿着纵向轴线L延伸。此外,电加热元件38至少由电连接件C供电,该电连接件C从壳体40的外表面43延伸并进入安装插座41中,在电加热元件38的上游。电连接件C包括两根电连接线(即,电源线(或相线,用“+”表示)和零线(用“-”表示)),但在下文中,它通常将被简单地称为电连接件C。电连接件C在沿着或平行于纵向轴线L的方向上延伸到所述安装插座中,稍后将在本文中进一步讨论。在图2中,电连接件C通过引导元件45(如图3中所见,典型地,每个电连接线各有一个引导元件)延伸穿过壳体40和外表面43。因此,引导元件45引导电连接件C穿过壳体40和外表面43。

[0100] 出于各种原因,减排模块30、次级催化剂35和/或电加热元件38的可触及性(accessibility)是期望的。因此,壳体40包括检修开口42,至少减排模块30可以穿过该检

修开口42(如果减排模块被从壳体40移除)。因此,减排模块30可以从壳体40移除以进行维护或更换,和/或可以插入到壳体40中以进行安装。检修开口42可以由以可移除方式布置的检修盖44关闭。换句话说,检修盖44以可移除方式布置成覆盖该检修开口42。因此,检修盖44可以被认为相对于壳体40的单独部件。

[0101] 由于相对于安装插座41以可移除方式布置,例如由于可从安装插座41和/或壳体40拆下,电加热元件38被相对于壳体40以可移除方式布置。相应地,由于相对于安装插座41以可移除方式布置,例如由于可从安装插座41和/或壳体40拆下,减排模块30(即,在图2中,DPF 30A和DOC 30B)被相对于壳体40以可移除方式布置。此外,典型地,由于相对于安装插座41以可移除方式布置,例如,由于可从安装插座41和/或壳体40拆下,次级催化剂35被相对于壳体40以可移除方式布置。因此,电加热元件38布置在壳体40内并且在安装插座41内,使得在移除检修盖44、减排模块30和次级催化剂35后,能够通过检修开口42触及电加热元件38。因此,电加热元件38可以从壳体40和安装插座41被移除并更换和/或进行维护。

[0102] 现在将参照图3简要地描述操纵图2的排气后处理单元20的过程。该方法可以被称为用于检修壳体40和/或安装插座41中的电加热元件38的方法。首先,如图3中所示,将检修盖44从壳体40移除。随后,通过首先移除DPF 30A并然后移除DOC 30B而将减排模块30从壳体40和安装插座41移除。在图3的实施例中,当DOC 30B附接到次级催化剂35时,将次级催化剂35与减排模块30和DOC 30B一起从壳体40和安装插座41移除。因此,使得减排模块30和次级催化剂35能够被触及,以例如用于维护或更换。然而,应当注意,次级催化剂35是可选的,并且可以从排气后处理单元20中省去。此外,DOC 30B或DPF 30A可以从排气后处理单元20中省去。因此,减排模块30可以简单地是DPF或DOC。

[0103] 一旦减排模块30和次级催化剂35已经从所述壳体移除,就能够经由检修开口42触及电加热元件38。在图3的实施例中,电加热元件38附接到电连接件C,从而与电连接件C一起被相对于壳体40以可移除方式布置。更详细地,引导元件45包括用于引导所述两个电连接线中的第一个电连接线的第一个引导元件45A和用于引导所述两个电连接线中的另一个电连接线的第二引导元件45B。电加热元件38和具有其两个电连接线的电连接件C以可移除方式附接到第一引导元件45A和第二引导元件45B。因此,在移除减排模块30和次级催化剂35之后,通过将电连接件C从引导元件45A、45B拆下,电加热元件38可以经由检修开口42被相对于壳体40和安装插座41移除。因此,使得电加热元件38可以被触及,以用于例如维护或更换。如图3中所示,由于电连接件C在安装插座41内在沿着或平行于纵向轴线L的方向上延伸(或者更确切地说,第一和第二电连接线在沿着或平行于纵向轴线L的方向上延伸),通过将电加热元件在沿着或平行于纵向轴线L的方向上从壳体40和安装插座41中取出而使得电连接件C可以穿过第一引导元件45A和第二引导元件45B,可以轴向地移除电加热元件38。因此,在移除电加热元件38期间,避免了电连接件C与安装插座41的内表面相互作用并且可能被安装插座41的内表面卡住。

[0104] 在图4A至图4B中所示的另一个实施例中,电加热元件38'、所述至少一个电连接件C和引导元件45'以可移除方式附接到壳体的外表面43。这里,引导元件45'包括至少一个凸缘46',该凸缘46'牢固地附接到电加热元件38'的电连接件C。此外,凸缘46'被构造成通过螺钉60附接到外表面43的附接部分43'。因此,凸缘46'包括多个螺纹孔,并且通过能够与这些螺纹孔螺纹接合的螺钉而在外表面43中以可释放方式安装到附接部分43'。因此,如图4B

中所见,通过拧下螺钉并因此将凸缘46'从附接部分43'释放,可以将电加热元件38与引导元件45'及电连接件C一起从所述壳体 and 外表面43移除。因此,如参照图3所描述的,通过在沿着或平行于纵向轴线L的方向上将电加热元件38'从壳体40和安装插座41中取出,可以将电加热元件38'轴向地移除。

[0105] 在图5A中,示出了排气后处理单元120的替代实施例。排气后处理单元120非常类似于图2至图3的排气后处理单元20,因此使用相同的附图标记来表示相同或对应的部件,并且仅详细描述实施例之间的差异(并且在图5A中仅示出排气后处理单元120的出现差异的部分)。在图5A的实施例中,排气后处理单元120包括减排模块130和次级催化剂135。减排模块130是DPF和/或DOC,并且在壳体40的安装插座41内与次级催化剂135分开。此外,在图5A中,电加热元件138附接到次级催化剂135或集成到次级催化剂135中。由此,电加热元件138可以与次级催化剂135一起被从壳体40和安装插座41移除。因此,次级催化剂135、电加热元件138和电连接件C可以从第一引导元件45A和第二引导元件45B拆下,并通过在沿着或平行于纵向轴线L的方向上将这些部件从壳体40和安装插座41中取出而被轴向地移除。

[0106] 在图5B中,示出了排气后处理单元220的又一替代实施例。排气后处理单元220非常类似于图2至图3的排气后处理单元20,因此使用相同的附图标记来表示相同或对应的部件,并且仅详细描述实施例之间的差异(并且在图5B中仅示出排气后处理单元220的出现差异的部分)。在图5B的实施例中,排气后处理单元120包括减排模块230(并且没有在安装插座41中布置在减排模块230上游的次级催化剂)。减排模块230是DPF和/或DOC,并且布置在壳体40的安装插座41内。此外,在图5B中,电加热元件238附接到减排模块230。由此,电加热元件238可以与减排模块230一起被从壳体40和安装插座41移除。因此,减排模块230、电加热元件238和电连接件C可以从第一引导元件45A和第二引导元件45B拆下,并通过在沿着或平行于纵向轴线L的方向上将这些部件从壳体40和安装插座41中取出而被轴向地移除。

[0107] 应当注意,次级催化剂35、135和减排模块30、130、230在结构上和功能上彼此分开,并且在结构上和功能上与引导元件45、45A、45B、45'分开。因此,排气后处理单元20、120、220可以可选地配备有或不配备有次级催化剂35、135和/或配备有或不配备有引导元件45、45A、45B、45'。此外,DPF 30A和DOC 30B在结构上和功能上彼此分开,并且可以在图5A至图5B的减排模块130、230中被组合为一个DPF/DOC,或者可以被包括在图2的减排模块30中而不包括另一个。

[0108] 转到图6的流程图,示意性地图示了用于操纵或维修交通工具的排气后处理单元的方法的步骤,该排气后处理单元例如是图2至图3的排气后处理单元20(其可能具有图4A至图4B的电加热元件38'的构造)以及图5A的排气后处理单元120和图5B的排气后处理单元220。因此,该排气后处理单元包括:减排模块,它是DPF和/或DOC;选择性催化还原(SCR)催化剂;电加热元件,其布置在减排模块的上游;壳体,其至少容纳所述减排模块和电加热元件;以及检修盖,其以可移除方式布置成覆盖所述壳体的检修开口,通过该检修开口,能够触及所述减排模块。

[0109] 在步骤S1中,移除所述检修盖。由此,至少可以触及所述减排模块以进行维护和/或更换。

[0110] 在步骤S2中,移除所述减排模块,以便触及所述电加热元件。所述减排模块被相对于所述壳体移除,因此可以进行维护或更换。

[0111] 在步骤S4中,相对于所述壳体移除电加热元件。由此,电加热元件可以受到维护或更换。

[0112] 典型地,由于电加热元件和减排模块被布置在安装插座中,所以,移除减排模块的步骤S2包括从所述安装插座中移除减排模块,并且移除电加热元件的步骤S4包括从所述安装插座中移除电加热元件。

[0113] 此外,如参照图2和图5A的排气后处理单元20、120所描述的,该排气后处理单元可以包括布置在减排模块和电加热元件之间的次级催化剂。因此,在可选的步骤S3中,相对于所述壳体移除该次级催化剂。

[0114] 根据一个示例实施例,该电加热元件可以附接到减排模块。因此,移除减排模块的步骤S2和移除电加热元件的步骤S4可以同时进行。另外或替代地,电加热元件附接到次级催化剂。因此,相对于所述壳体移除次级催化剂的步骤S3和移除电加热元件的步骤S4可以同时进行。根据至少一个示例实施例,电加热元件附接到减排模块和次级催化剂,因此移除减排模块的步骤S2、移除电加热元件的步骤S4和移除次级催化剂的步骤S3同时进行。

[0115] 因此,步骤S1可以例如是如图3中所示的第一步骤S1,其中在移除减排模块的步骤S2之前移除所述检修盖,步骤S2因此是第二步骤S2。替代地,步骤S1和步骤S2同时进行,在步骤S1和步骤S2中,所述检修盖与减排模块一起被移除。此外,步骤S3可以是第三步骤,或者是步骤S2的后续步骤,因为在第二步骤S2之后或者在组合步骤S1、S2之后相对于所述壳体移除次级催化剂。此外,当在第二步骤S2或第三步骤S3之后相对于所述壳体移除电加热元件时,步骤S4可以是第四步骤,或者是步骤S2或S3的后续步骤。作为又一替代方案(其中,在所述壳体中在减排模块的上游不存在次级催化剂),检修盖经由减排模块附接到电加热元件,并且,移除检修盖的步骤S1、移除减排模块的步骤S2和移除电加热元件的步骤S4同时进行。

[0116] 在可选步骤S5中,电加热元件被相对于所述壳体附接或重新附接。因此,至少在移除电加热元件的步骤S4之后执行这样的可选步骤S5。例如,电加热元件可以插入到所述壳体和安装插座中。

[0117] 在可选步骤S6中,将检修盖附接到所述壳体。如果电加热元件例如经由减排模块附接到检修盖,则可选步骤S5可以与可选步骤S6同时执行。

[0118] 应当理解,本发明不限于上文所述和附图所示的实施例;相反,本领域技术人员将认识到,在所附权利要求书的范围内可以进行许多改变和修改。例如,排气后处理单元可以用于清洁除了柴油发动机之外的其它发动机的排气。例如,本排气后处理单元可以用来清洁排气,例如通过转化来自基于CNG(压缩天然气)、LPG(液化加压气)、DME(二甲醚)和/或H₂(氢气)的内燃发动机的排气的NO_x排放物。

[0119] 另外,通过对附图、本公开内容和所附权利要求书的研究,本领域技术人员在实践所要求保护的发明构思时,可以理解和实现对所公开实施例的变型。在权利要求书中,词语“包括”并不排除其它元件或步骤,不定冠词“一”或“一个”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中引用某些措施的事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。

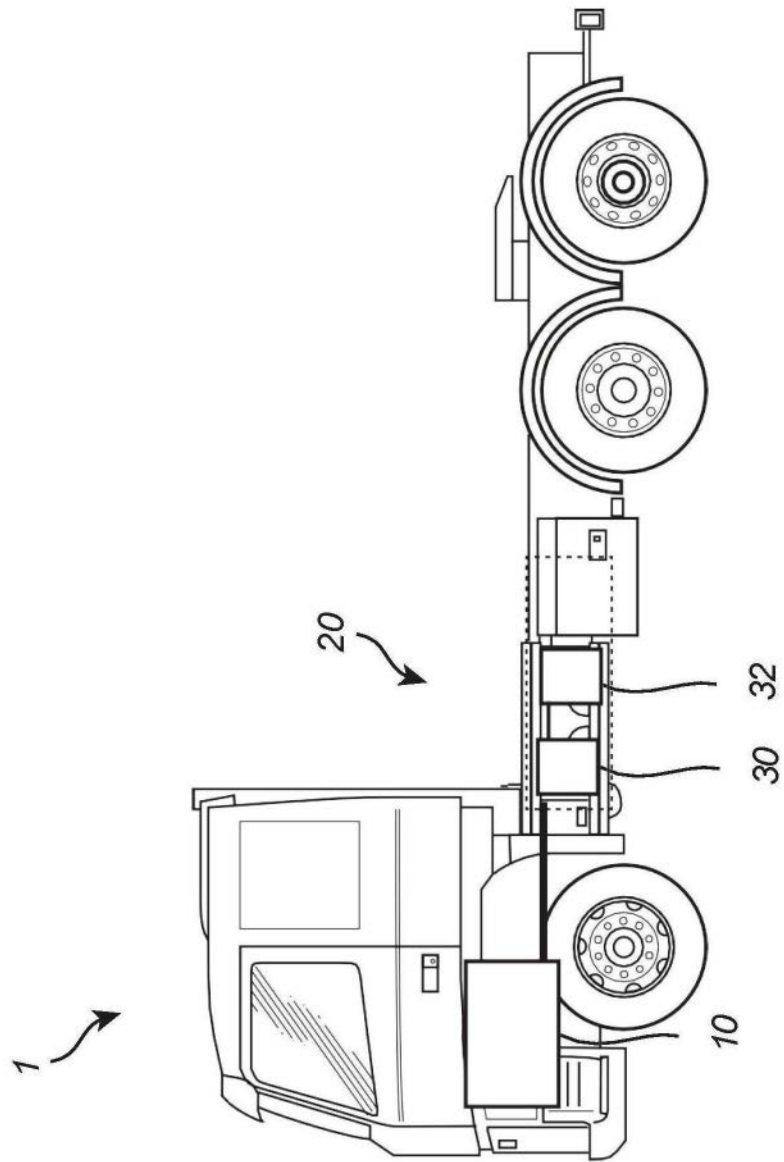


图1

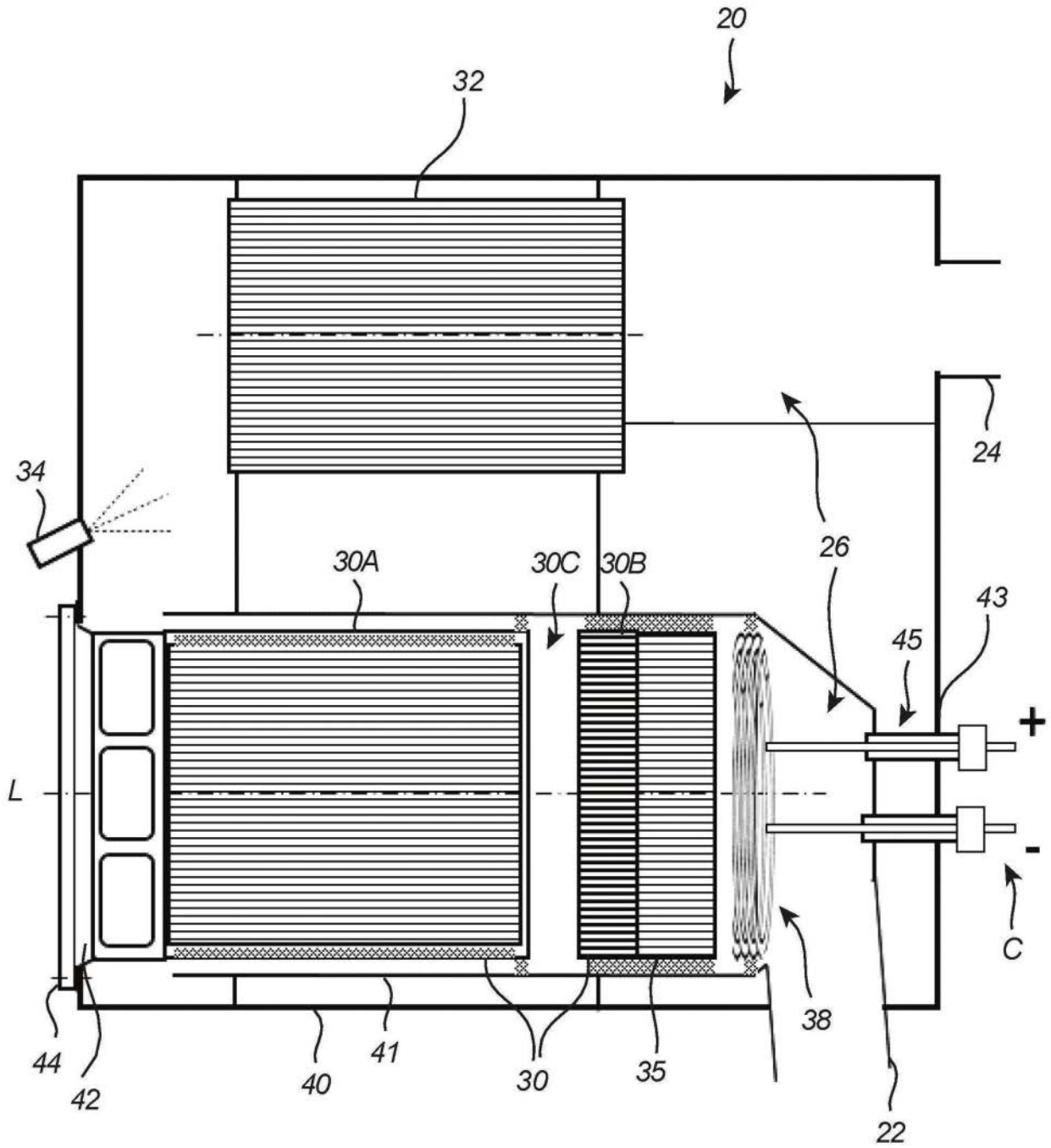


图2

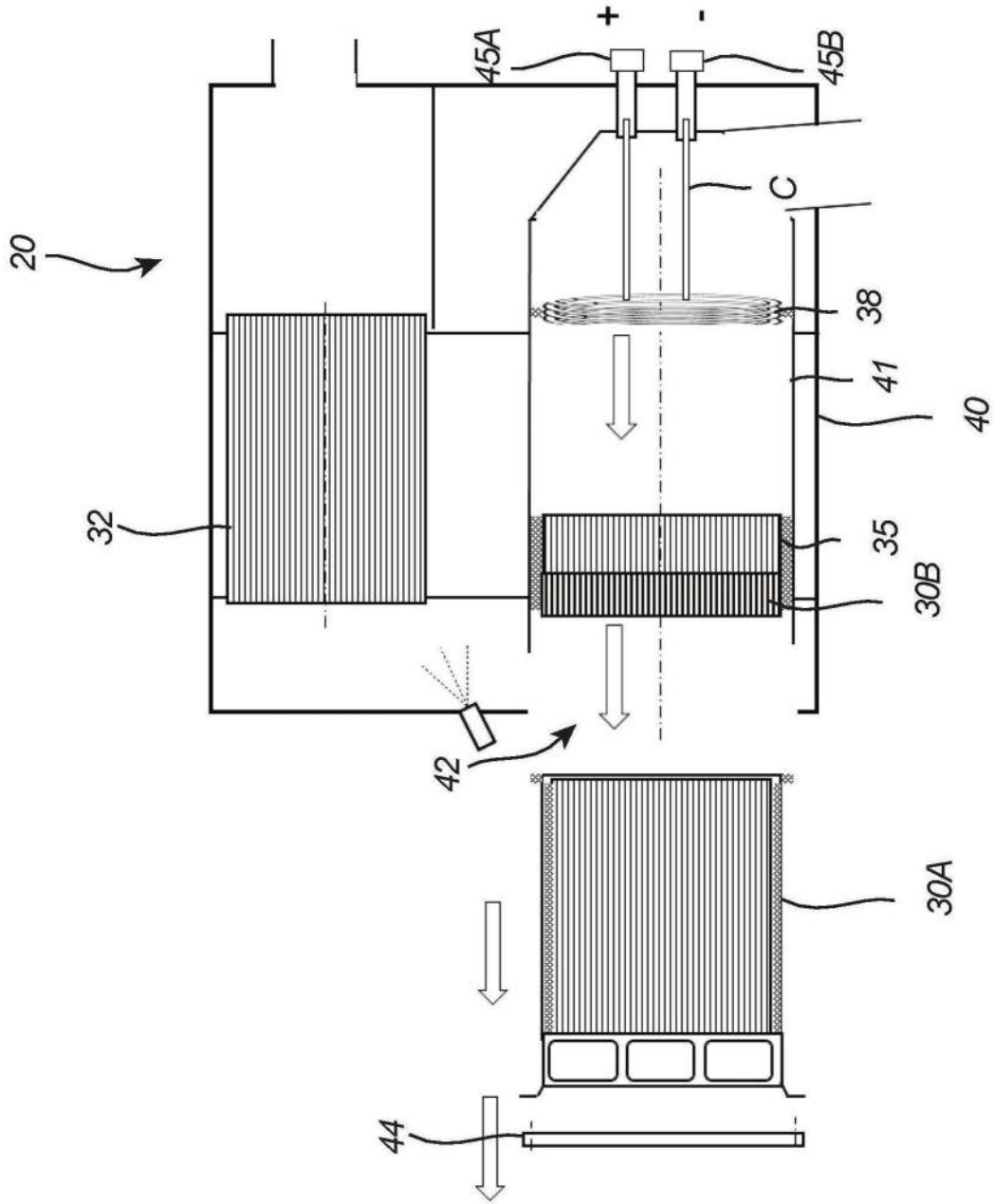


图3

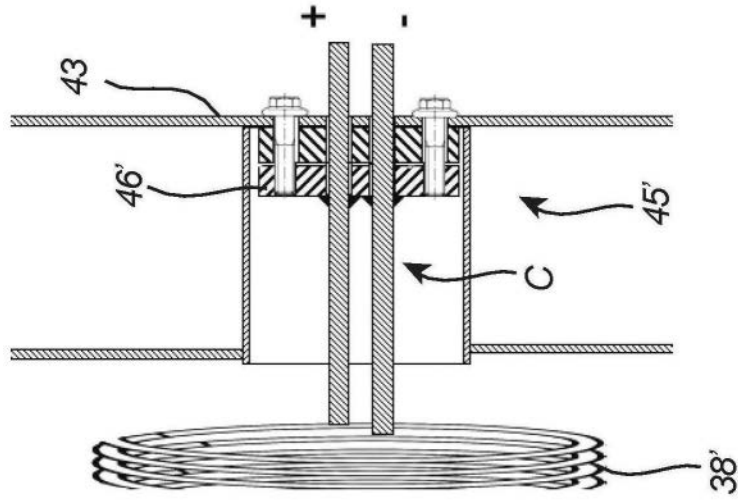


图4A

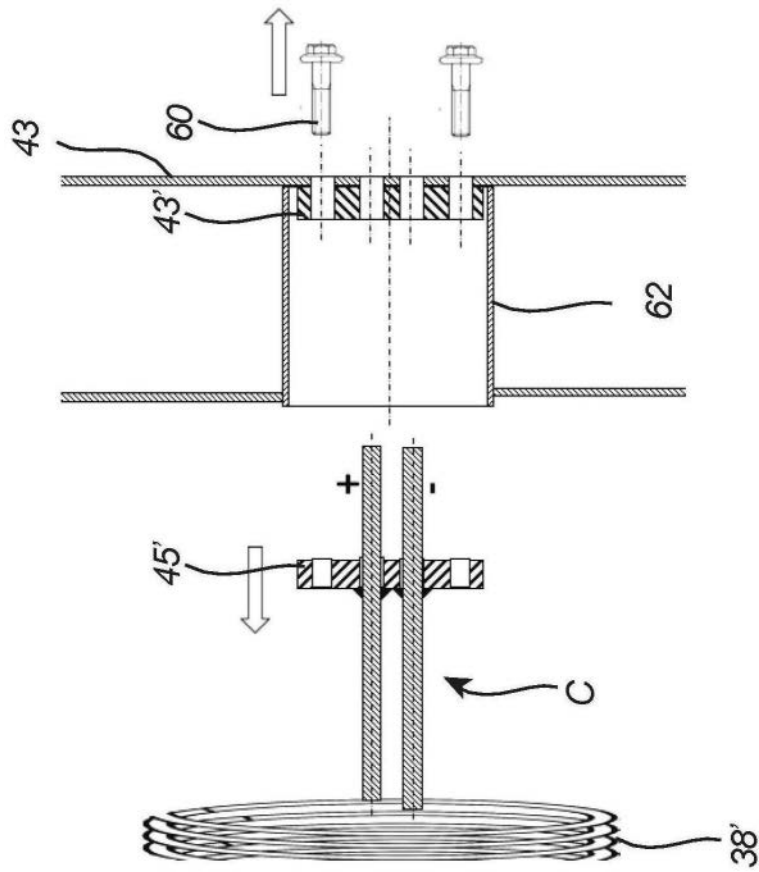


图4B

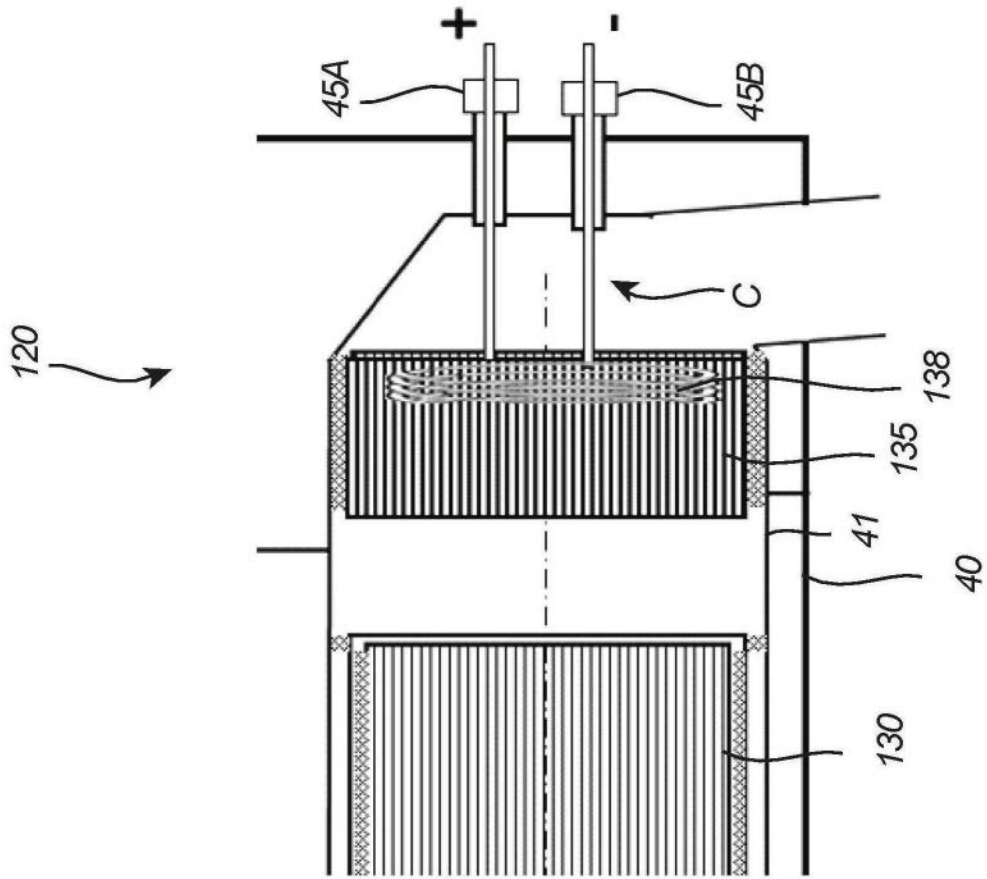


图5A

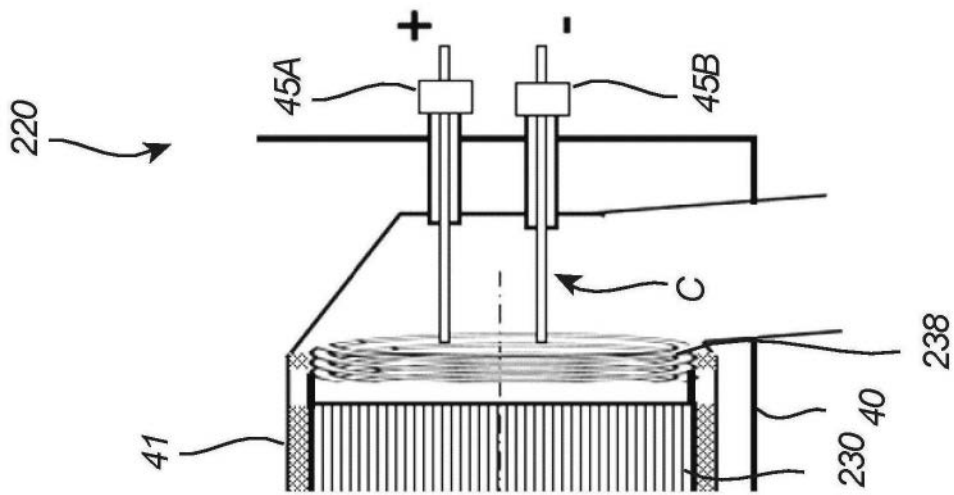


图5B

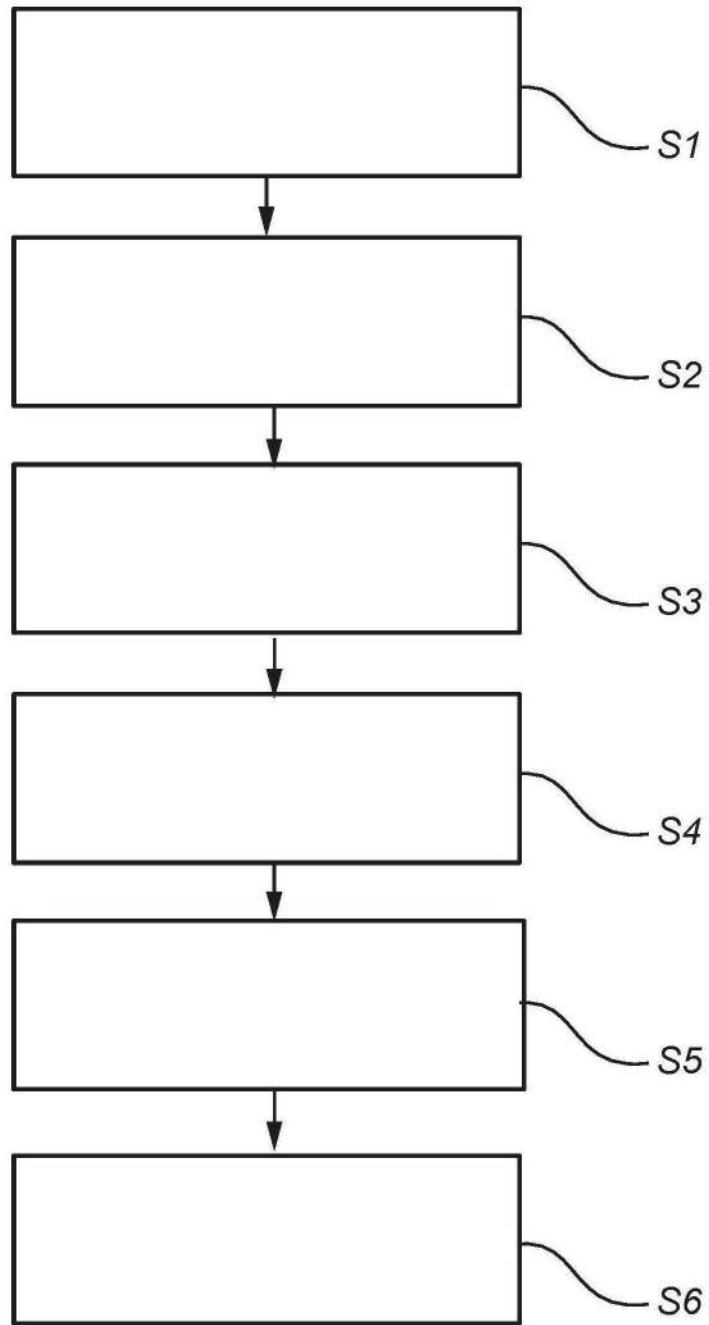


图6