



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112682136 B

(45) 授权公告日 2022.10.14

(21) 申请号 202011106191.1

(22) 申请日 2020.10.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112682136 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(30) 优先权数据
102019128193.8 2019.10.18 DE

(73) 专利权人 普瑞姆有限公司
地址 德国诺因基兴

(72) 发明人 P·卡斯特 M·登特勒 V·埃德
M·罗特福斯

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 程猛

(51) Int.Cl.

F01N 3/28 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107208519 A, 2017.09.26

CN 107980078 A, 2018.05.01

DE 4203807 A1, 1993.08.12

EP 3321484 A1, 2018.05.16

审查员 欧阳麒麟

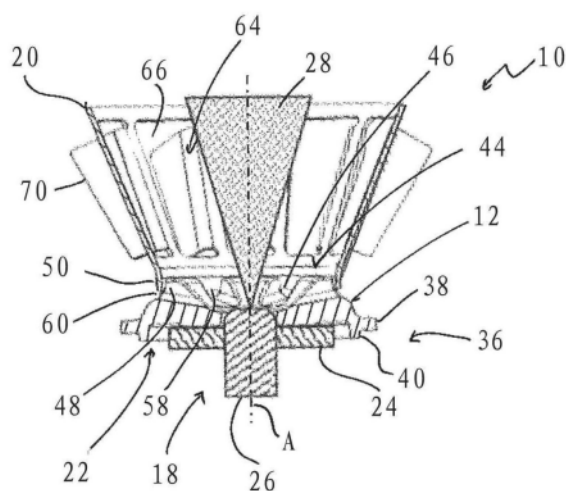
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

混合器装置和废气设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于内燃机的废气设备的混合器装置,其包括具有后侧和前侧的底部元件和与底部元件连接的、环形围绕开口轴线的涡流产生元件,该后侧应定位为背向在废气设备中的废气流,并且该前侧应定位为面向该废气流,在底部元件中构成有反应剂输入开口,该反应剂输入开口朝向反应剂容纳容积敞开,该反应剂容纳容积在底部元件前侧上从反应剂输入开口出发沿开口轴线方向径向扩张,在底部元件中设有多个在周向方向上围绕开口轴线彼此相继设置的且朝向反应剂容纳容积敞开的废气穿过通道,在涡流产生元件中构成有沿开口轴线方向邻接到反应剂容纳容积上的混合容积,在涡流产生元件中设有多个在周向方向上围绕开口轴线彼此相继的废气穿过开口。



1. 用于内燃机的废气设备的混合器装置,包括:

—具有后侧(22)和前侧(44)的底部元件(12),该后侧应定位为背向在废气设备(16)中的废气流,并且该前侧应定位为面向该废气流,其中,在底部元件(12)中构成有反应剂输入开口(31),其中,该反应剂输入开口(31)朝向反应剂容纳容积(46)敞开,该反应剂容纳容积在底部元件(12)的前侧(44)上从反应剂输入开口(31)出发沿开口轴线(A)方向径向扩张,

—与底部元件(12)连接的、环形围绕开口轴线(A)的涡流产生元件(20),其中,在涡流产生元件(20)中构成有沿开口轴线(A)方向邻接到反应剂容纳容积(46)上的混合容积(64),并且在涡流产生元件(20)中设有多个在周向方向上围绕开口轴线(A)彼此相继的废气穿过开口(66),

其中,涡流产生元件(20)以环形连接区域(50)轴向地放置到在底部元件(12)的前侧(44)上的容纳区域(48)上并且与底部元件(12)连接,

其特征在于,在底部元件(12)中设有多个在周向方向上围绕开口轴线(A)彼此相继设置的且朝向反应剂容纳容积(46)敞开的废气穿过通道(58),其中,至少一个废气穿过通道(58)包括设置在底部元件(12)的前侧(44)上的、轴向敞开的凹槽状下沉部,并且在底部元件(12)和涡流产生元件(20)的环形连接区域(50)之间形成的进入开口(60)的区域中,所述至少一个废气穿过通道(58)径向朝外敞开。

2. 根据权利要求1所述的混合器装置,其特征在于,每个废气穿过通道(58)包括设置在底部元件(12)的前侧(44)上的、轴向敞开的凹槽状下沉部。

3. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,至少一个废气穿过通道(58)包括孔,该孔朝向反应剂容纳容积(46)径向向内敞开并且穿过底部元件(12)。

4. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,在涡流产生元件(20)中提供的混合容积(64)构成为从底部元件(12)出发沿开口轴线(A)方向径向扩张。

5. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,在周向方向上彼此相继的废气穿过开口(66)的至少一部分构成有相互不同的尺寸或/和形状或/和到在周向方向上直接相继的废气穿过开口(66)的不同间距。

6. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,与至少一个废气穿过开口(66)相配设地在涡流产生元件(20)上设有至少一个气流偏转元件(70)。

7. 根据权利要求6所述的混合器装置,其特征在于,与每个废气穿过开口(66)相配设地在涡流产生元件(20)上设有至少一个气流偏转元件(70)。

8. 根据权利要求6所述的混合器装置,其特征在于,至少两个与不同的废气穿过开口(66)相配设地设置的气流偏转元件(70)构成有相互不同的尺寸或/和形状或/和定位,或/和至少一个气流偏转元件(70)沿远离混合容积(64)的方向延伸。

9. 根据权利要求8所述的混合器装置,其特征在于,每个气流偏转元件(70)沿远离混合容积(64)的方向延伸。

10. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,设有定位机构(52),以用于预定涡流产生元件(20)关于底部元件(12)围绕开口轴线(A)的限定的转动定位。

11. 根据权利要求1或2所述的混合器装置,其特征在于,在底部元件(12)的后侧(22)上设有用于将反应剂输入装置(18)接合到底部元件(12)上的紧固装置(30)。

12. 根据权利要求11所述的混合器装置,其特征在于,紧固装置(30)包括多个紧固开口

(34), 这些紧固开口围绕反应剂输入开口 (31) 彼此设有周向间距并且朝后侧 (22) 敞开。

13. 根据权利要求11所述的混合器装置, 其特征在于, 紧固装置 (30) 包括内螺纹开口。

14. 根据权利要求12所述的混合器装置, 其特征在于, 至少一个紧固开口 (34) 与至少另一个紧固开口 (34) 相比, 到开口轴线 (A) 的径向间距更大。

15. 根据权利要求10所述的混合器装置, 其特征在于, 紧固装置 (30) 包括多个紧固开口 (34), 这些紧固开口围绕反应剂输入开口 (31) 彼此设有周向间距并且朝后侧 (22) 敞开, 并且至少一个紧固开口 (34) 设置在定位机构 (52) 的定位突出部 (54) 的区域中, 该定位突出部设置在底部元件 (12) 上。

16. 废气设备, 该废气设备包括废气引导部件 (14) 和支承在废气引导部件 (14) 上的根据权利要求1至15之一所述的混合器装置 (10), 其中, 在底部元件 (12) 的后侧 (22) 上设有反应剂输入装置 (18)。

混合器装置和废气设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于内燃机废气设备的混合器装置。

[0002] 此类混合器装置在特别是构成为柴油机组的内燃机的废气设备中确保,将喷射到废气流中的反应剂、如尿素/水溶液有效地与废气混合,从而在下游相继的催化剂装置中、特别是在SCR催化剂装置中可以进行催化反应,该催化反应导致在废气中的氮氧化物含量降低。

背景技术

[0003] 从DE 10 2014 108 809 C5中已知一种混合器装置,该混合器装置包括近似柱形的废气混合管。在废气混合管的轴向端部区域中支承有底部元件,在该底部元件上支承有反应剂输出装置、通常也称为喷射器,该反应剂输出装置将反应剂喷射到在废气混合管中形成的混合容积中。在废气混合管中,沿管纵轴线方向构成有彼此相继多排废气穿过开口,环流废气混合管的废气能够穿过该废气穿过开口进入到混合容积中,并且在那里能够与反应剂混合。在废气混合管的基本锥形径向扩展的纵向区域中也设有废气穿过开口。

发明内容

[0004] 本发明的任务是,提供一种用于内燃机废气设备的混合器装置,该混合器装置在降低产生反应剂沉积的风险的同时,为喷射的反应剂提供改善的混合性能。

[0005] 根据本发明,该任务通过一种用于内燃机废气设备的混合器装置得以解决,该混合器装置包括:

[0006] 一具有后侧和前侧的底部元件,该后侧应定位为背向在废气设备中的废气流,并且该前侧应定位为面向该废气流,其中,在底部元件中构成有反应剂输入开口,其中,该反应剂输入开口朝向反应剂容纳容积敞开,该反应剂容纳容积在底部元件前侧上从反应剂输入开口出发沿开口轴线方向径向扩张,其中,在底部元件中设有多个在周向方向上围绕开口轴线彼此相继设置的且朝向反应剂容纳容积敞开的、例如几乎径向延伸的废气穿过通道。

[0007] 一与底部元件连接的、环形围绕开口轴线的涡流产生元件,其中,在涡流产生元件中构成有沿开口轴线方向邻接到反应剂容纳容积上的混合容积,并且在涡流产生元件中设有多个在周向方向上围绕开口轴线彼此相继的废气穿过开口。

[0008] 在根据本发明构造的混合器装置中,底部元件的任务不仅在于,轴向封闭在涡流产生元件中提供的混合容积或者支承用于喷射反应剂的反应剂输入装置,底部元件的任务还在于,以反应剂容纳容积提供一种容积,向该容积中通过朝向反应剂容纳容积敞开的废气穿过通道而产生围绕喷射的反应剂的废气流。废气馈入反应剂容纳容积中确保,没有通过流偏转或涡流而从反应剂的喷射锥偏转的反应剂滴能聚集在底部元件上并且能在那里形成沉积物。引入到反应剂容纳容积中的废气流确保,所有喷射的反应剂到达混合容积的区域中,并且在那里能与废气有效地混合,该废气通过废气穿过开口同样引入到混合容积

中。

[0009] 为了与底部元件牢靠连接,涡流产生元件可以以环形连接区域轴向放置在底部元件前侧上的容纳区域上,并且与底部元件连接。

[0010] 一种结构上易于实现并且有效地防止反应剂在底部元件上沉积的设计方案可以通过以下方式实现:至少一个、优选每个废气穿过通道包括在底部元件前侧设置的、轴向敞开的凹槽状的下沉部。

[0011] 在此,为了使废气能够进入到废气穿过通道中,至少一个、优选每个废气穿过通道在进入开口的区域中可以径向向外敞开,该进入开口在底部元件和涡流产生元件的环形连接区域之间形成。

[0012] 在一种备选的设计方案中,废气进入到在底部元件中构成的反应剂容纳容积中通过如下方式实现,即,至少一个、优选每个废气穿过通道包括孔,该孔朝向反应剂容纳容积径向向内敞开并且穿过底部元件。可以将该孔例如作为钻孔引入到底部元件中。

[0013] 为了使到达混合容积中的反应剂与进入到混合容积中的废气有效混合,在涡流产生元件中提供的混合容积可以从底部元件出发构成为沿开口轴线方向径向扩展。

[0014] 原则上,有利的是,为了使废气和反应剂均匀且有效地混合,产生与开口轴线同心或基本对称的涡流,该开口轴线基本上也可以相应于涡流产生元件或混合容积的纵向中心轴线。然而由于取决于混合器装置集成到废气流中而原则上不能保证废气在所有周向区域中均匀地向涡流产生元件入流,所以对于涡流产生元件的一种补偿废气不均匀入流的设计方案建议,在周向方向上彼此相继的废气穿过开口的至少一部分构成有相互不同的尺寸或/和形状或/和到在周向方向上直接相继的废气穿过开口的不同间距。

[0015] 涡流的产生可以通过如下方式得以支持,即,与至少一个、优选每个废气穿过开口相配设地,在涡流产生元件上设有至少一个气流偏转元件。

[0016] 如果在此至少两个与不同的废气穿过开口相配设设置的气流偏转元件构成有彼此不同的尺寸或/和形状或/和定位,那么也可以因此以废气补偿涡流产生元件的不均匀入流。

[0017] 为了不妨碍在混合容积内部涡流的产生,进一步建议,至少一个、优选每个气流偏转元件沿远离混合容积方向延伸、即在涡流产生元件上向外延伸。

[0018] 特别是在涡流产生元件的上述非对称设计方案中,有利的是,为了涡流产生元件的限定定位,在废气流中设有定位机构,以便能预定涡流产生元件关于底部元件围绕开口轴线的限定转动定位。

[0019] 为了将反应剂输入装置接合到底部元件上,可以在底部元件的后侧上设有紧固装置。

[0020] 如果紧固装置包括多个紧固开口、优选内螺纹开口(所述紧固开口围绕反应剂输入开口彼此设有周向间距并且朝后侧敞开),那么能够将反应剂输入装置以更简单的方式、例如使用螺栓接合到底部元件上。

[0021] 为了在此能够实现对反应剂输入装置结构设计方案 of 的适配,与至少另一个紧固开口相比,至少一个紧固开口到开口轴线的径向间距能够更大。

[0022] 因为紧固开口原则上设计为仅朝向底部元件后侧敞开的开口,以避免废气泄漏,所以为了有效利用底部元件可用的构造材料,至少一个紧固开口设置在定位机构的定位突

出部的区域中,该定位突出部设置在底部元件上。

[0023] 本发明还涉及一种废气设备,该废气设备包括废气引导部件和支承在废气引导部件上的具有根据本发明构造的混合器装置,其中,在底部元件的后侧上设有反应剂输入装置。

附图说明

[0024] 接下来借助附图详细描述本发明。其中:

[0025] 图1示出用于内燃机排气装置的混合器装置沿图2和图4的视线方向I的侧视图;

[0026] 图2示出图1的混合器装置沿图1的视线方向II的俯视图;

[0027] 图3示出图1的混合器装置沿图2的III-III线剖开的纵剖视图;

[0028] 图4示出图1的混合器装置沿图2的IV-IV线剖开的纵剖视图;

[0029] 图5示出图1的混合器装置沿图1的方向V观察的后视图;

[0030] 图6示出废气设备的局部视图,该废气设备具有集成到该废气设备中的图1的混合器装置。

具体实施方式

[0031] 图1至图5示出的混合器装置10基本上包括两个构件或两个组件。一方面,这通常是以12标识的底部元件,利用该底部元件可以将混合器装置10固定在通常以16标识的废气设备的部件14上,该部件在图6中可看到、例如是罩状,并且如图3所示,将通常以18标识的反应剂输入装置安装在底部元件上。此外,混合器装置10包括涡流产生元件20,该涡流产生元件在接下来描述的方式和方法中与底部元件12连接。

[0032] 底部元件12例如可以提供作为锻造构件、铸件、烧结构件或通过切削加工制成的金属构件。涡流产生元件20例如可以构成为板成型部件。

[0033] 底部元件12具有通常以22标识的后侧,例如可以利用紧固凸缘24将通常也称为喷射器的反应剂输入装置18安装在该后侧上。喷射口26支承在紧固凸缘24上,如接下来将要描述且如图3所示,通过该喷射口将待喷射的反应剂以喷雾锥28的形式输出。在底部元件12中构成有反应剂输入开口31,例如可以将喷射口26嵌入定位到该反应剂输入开口中,或将待喷射的反应剂引导或喷射穿过该反应剂输入开口。

[0034] 在底部元件12的后侧22上构成有在图5中可看到的紧固装置30,通过该紧固装置30可以将反应试剂输入装置18或反应试剂输入装置的紧固凸缘24固定在底部元件12上。紧固装置30例如可以包括构成为用于贴靠于紧固凸缘24的、平坦的贴靠面区域32和多个紧固开口34,所述紧固开口围绕反应剂输入开口31彼此设有周向间距并且例如构成为内螺纹开口。贴靠面区域32的形状和紧固开口34的定位可以与紧固凸缘24的造型协调。在所示示例中,各紧固开口34到反应剂输入开口31或到在图3中可看到的开口轴线或到开口轴线的开口中轴线A的间距不同。这导致特别是在后侧22的区域中,底部元件12具有基本上偏离于圆形周向轮廓的、略微椭圆形的周向轮廓。

[0035] 在底部元件12上设有连接区域36,该连接区域径向外围绕紧固装置30。该连接区域36具有径向向外突出的连接凸缘38和径向向内连接到该连接凸缘的连接肩40。如图6所示,可以利用该连接区域36将底部元件12例如从内侧置入到开口42中(该开口在废气引导

部件14中形成),从而连接凸缘38贴靠在废气引导部件14的内侧上,并且通过连接肩40可以将底部元件12居中设置在开口42中。底部元件12接下来例如可以通过在周向方向上环绕的焊缝在连接肩40或连接凸缘38的区域中固定且气密地接合到废气引导部件14上。

[0036] 在底部元件12的前侧44上在底部元件中构成有反应剂容纳容积46。反应剂输入开口31朝向反应剂容纳容积46敞开,并且反应剂容纳容积46具有沿轴向方向从反应剂输入开口31出发径向扩展的、例如锥形的结构,从而反应剂容纳容积46在其更靠近后侧22的区域上与其更靠近前侧44的区域上相比,具有更小的横截面。

[0037] 在前侧44的区域中,底部元件12形成以阶梯构成的容纳区域48,涡流产生元件20以环形连接区域50轴向地放置在该容纳区域48上,并且通过该容纳区域,涡流产生元件20径向且轴向限定地关于底部元件12定位。涡流产生元件20例如可以通过焊接与底部元件12在连接区域50的区域中固定连接,该连接区域跨接容纳区域48或者轴向支撑在容纳区域上。特别地,为了容易产生涡流产生元件20与底部元件12的连接,涡流产生元件20在其环形连接区域50中构成为适配于容纳区域48的相应造型,该容纳区域具有基本上柱形的结构。

[0038] 为了保持涡流产生元件20关于底部元件12限定的转动定位或周向定位,设有通常标识为52的定位机构。例如在图5可看到的紧固开口34到反应剂输入开口31设有更大间距处,定位机构52包括定位突出部54,该定位突出部定位成在涡流产生元件20的环形连接区域50中嵌入到图1可看到的定位缺口56中,并且因此允许涡流产生元件20关于底部元件12的仅一个唯一的转动定位。应指出,例如在周向上可以分布设有多个此类定位突出部54并且相应地也可设有多个定位缺口56,从而环形连接区域在周向方向上原则上也可以被多次中断,然而仍然继续提供通常为环形的整体结构,以用于将涡流产生元件20接合到底部元件12上。通过在一个此类定位突出部54的区域中设有一个所述紧固开口34,(与该定位突出部因此在周向方向上并且也在径向方向上重叠定位),保证能够将(可构成为袋开口以避免气体泄漏的)紧固开口34引入到底部元件12的轴向实心构造材料中。

[0039] 在底部元件12中,与反应剂容纳容积46相配设地设有多个废气穿过通道58,所述废气穿过通道在周向方向上彼此间隔开距离并且相继设置,通常设置为星形结构。废气穿过通道58例如径向从反应剂输入开口31出发延伸直到径向向外,并且由于其设计为轴向敞开的、凹槽状的下沉部而原则上轴向朝向前侧44方向敞开。相应于底部元件12的造型,为了提供反应剂容纳容积46的扩展几何结构,基本上径向延伸的废气穿过通道58在此沿开口轴线A方向稍微定位。在径向外侧,废气穿过通道58通过进入开口60向外敞开、亦即朝向关于混合器装置10的周围环境敞开。所述进入开口60被限制在底部元件12和涡流产生元件20的环形连接区域50之间。

[0040] 在周向方向上,底部元件12的材料区域62位于各废气穿过通道58之间,所述材料区域也基本上确定反应剂容纳容积46的沿轴向方向径向扩展的结构。未在定位突出部54的区域中定位的紧固开口34(所述紧固开口同样构成为袋开口以避免气体泄漏)可设置在所述材料区域62的区域中,即在底部元件12具有相对大的轴向材料厚度的地方。以这种方式和方法,可以确保反应剂输出装置18稳定地、例如通过螺纹连接实现地接合到底部元件12上。

[0041] 涡流产生元件20在其内部区域中提供混合容积64。从涡流产生元件20到底部元件12的接合部出发,混合容积64在轴向方向上也具有径向扩展的、例如锥形的结构。在围绕开

口轴线A的周向方向上,在涡流产生元件20中设有多个彼此间隔开周向间距设置的废气穿过开口66,开口轴线相应于涡流产生元件20的纵向中心轴线并且也基本上相应于主喷射方向,沿该主喷射方向将反应剂以喷雾锥28的形式喷射到反应剂容纳容积46或混合容积64中。废气穿过开口66例如可以如此设计或确定尺寸,使得废气穿过开口基本上相应地在涡流产生元件20的几乎整个轴向延伸部上延伸,并且废气穿过开口沿远离底部元件12的方向具有增大的周向尺寸,从而在沿周向方向彼此直接相邻的废气穿过开口66之间构成有接片68,所述接片在周向方向上具有大致恒定的尺寸。

[0042] 与每个废气穿过开口66相配设地设有盖状或翼状的气流偏转元件70。所述气流偏转元件例如可以通过如下方式产生,即,在引入基本上U形的缝隙到涡流产生元件的构造材料中(以产生相应的废气穿过开口66)时,被该缝隙包围的材料区域径向向外弯曲,从而一方面产生相应的废气穿过开口66,并且另一方面通过该材料区域产生连接到相应的接片68上的气流偏转元件70。因此,气流偏转元件70的周向轮廓基本上也相应于与气流偏转元件相配设的废气穿过开口66的周向轮廓。显而易见,气流偏转元件70也可以具有与相应配设的废气穿过开口66的周向轮廓偏离的周向轮廓,并且气流偏转元件例如也可以被划分成多个扇区,所述扇区不同成形并且也不同定位,亦即关于涡流产生元件20的基本几何结构以不同的角度设置。

[0043] 从图2可清楚地得知,在周向方向上彼此相继的废气穿过开口66设有变化的周向间距。这意味着,并非所有的废气穿过开口66到紧邻的废气穿过开口66都具有相同的周向间距,这导致接片68具有不同的周向尺寸。原则上,废气穿过开口66的尺寸也可以彼此不同。气流偏转元件70的尺寸也可以彼此不同,或者气流偏转元件关于涡流产生元件20的基本几何结构也可以不同地定位或成角度,即气流偏转元件径向向外弯曲不同的程度。

[0044] 图6示出了如此构造的混合器装置10集成到废气设备16中。图6借助流箭头P来说明废气在流向混合器装置的外侧流向混合器装置10。特别是可以看到,由于接合到废气设备16中,废气在涡流产生元件20的区域中在周向方向上并非均匀地流向混合器装置10,并且因此在产生涡流时废气进入混合容积64的进气特性原则上不均匀。通过废气穿过开口66或气流偏转元件70的上述变化的定位或/和不同的定尺寸或/和不同的造型,这种不均匀的流入得以补偿。尽管在周向方向上涡流产生元件20有不同的入流,但是,以这种方式和方法在当废气进入混合体积中时产生关于开口轴线A近似同心或几乎对称的涡流,从而可以产生非常均匀的混合物,该混合物具有以喷雾锥28的形状喷射到混合容积64中的反应剂。

[0045] 从外部流向混合器装置10的废气不仅通过废气穿过开口66流入到混合容器10中,而且还通过进入开口60和废气穿过通道58流入到反应剂容纳容积46的区域中,在该区域中反应剂从反应剂输入装置18的喷射口26输出。因此在反应剂容纳容积46的内部中产生废气流,该废气流从底部元件12的表面出发包裹喷雾锥28,从而形成对流(**Mantelströmung**)。该对流将以喷雾锥28的形式输出的反应剂从反应剂容纳容积引入到混合容积64中,在该混合容积中发生与废气的初次混合。

[0046] 通过产生所述引入到反应剂容纳容积46的废气流确保,涡流或回流不会导致,试剂滴在底部元件12的表面区域中(亦即在反应剂容纳容积46的区域中)会沉积在底部元件12上并在此处形成沉积物。此类对流的产生保证,基本上全部输出的反应剂到达混合容积64中,并在那里用于与废气混合,该废气以涡流形式同样引入到混合容积64中。同时,在反

应剂容纳容积46的区域中利用热燃烧废气对底部元件12的环流确保,避免底部元件12的支持沉积物产生的冷却。

[0047] 通过根据本发明的一种混合器装置的设计方案保证,在基于将反应剂非常均匀地输出到混合容积中并且基于能够以与开口轴线A基本同心的结构产生非常均匀的涡流而明显降低沉积物产生风险的情况下,能够产生反应剂和废气非常有效的混合和废气有效的蒸发,这反过来可以改善废气净化,尤其是在冷启动时或在下游相继的SCR催化剂装置中的低负荷点时。

[0048] 最后应指出,在图中示出并在前面详细描述混合器装置可以在不同的方面变化。例如可以不同于示出地选择废气穿过开口或气流偏转元件的布置或/和造型以适配于相应的废气设备的结构或适配于废气设备中的导流件。废气穿过通道的数量或定尺寸也可以偏离于所示的布置或定尺寸。原则上,这些废气穿过通道也可以提供作为在底部元件内部延伸的孔,例如通过钻孔引入,所述孔一方面径向向外敞开,并且另一方面在底部元件的围绕反应剂容纳容积的表面区域中朝向反应剂容纳容积敞开。与废气穿过通道构成的形式无关,但是需注意,废气穿过通道不与用于接合反应剂输出装置的紧固开口相交,这最终意味着,一方面紧固开口和另一方面废气穿过通道设置在关于开口轴线不同的周向区域中。

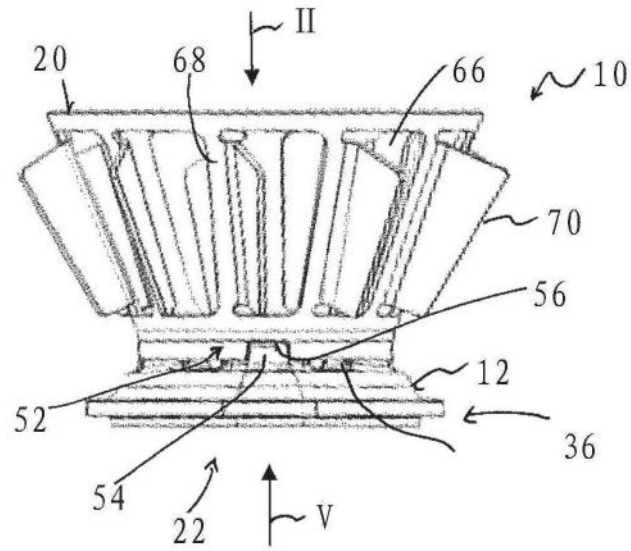


图1

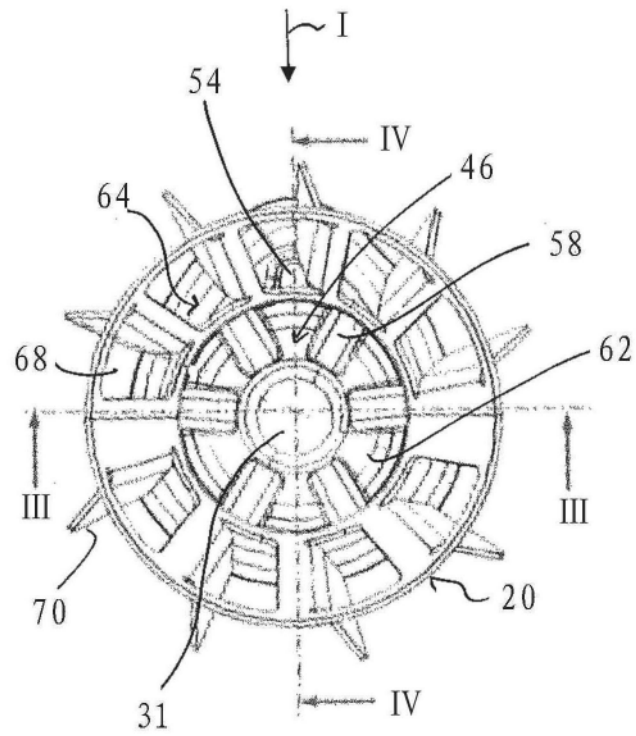


图2

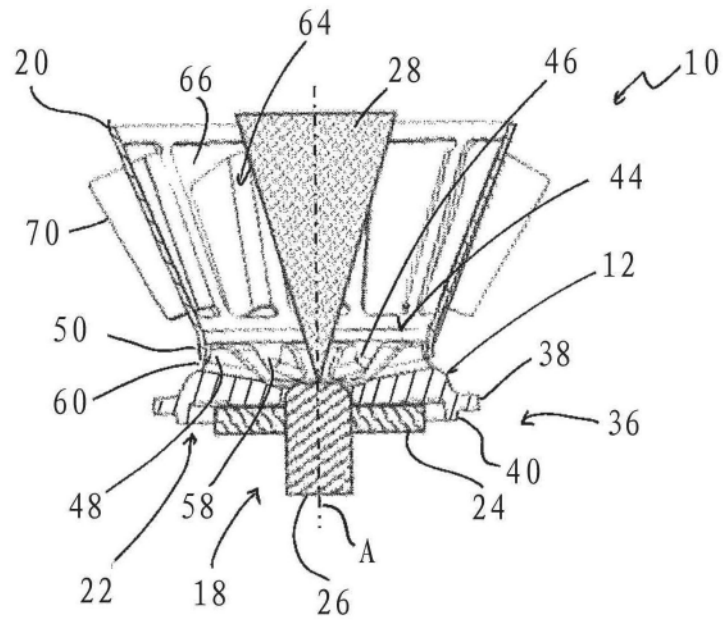


图3

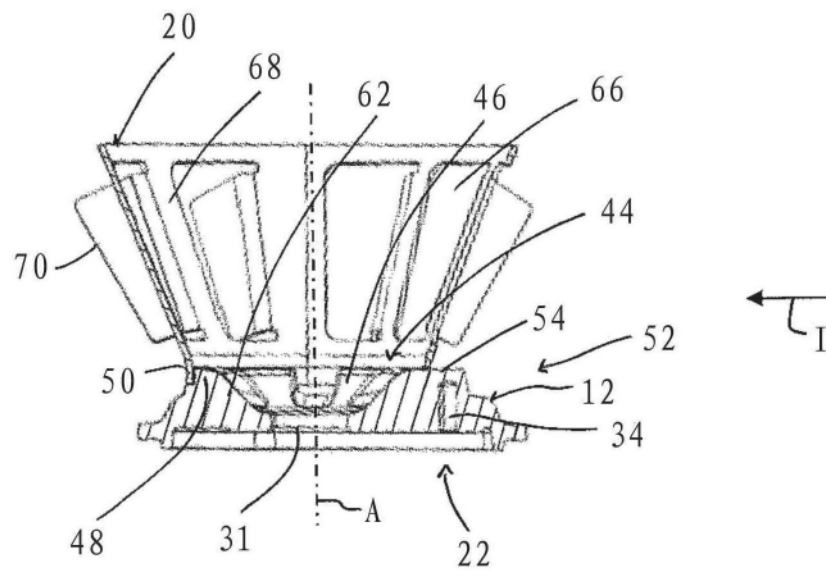


图4

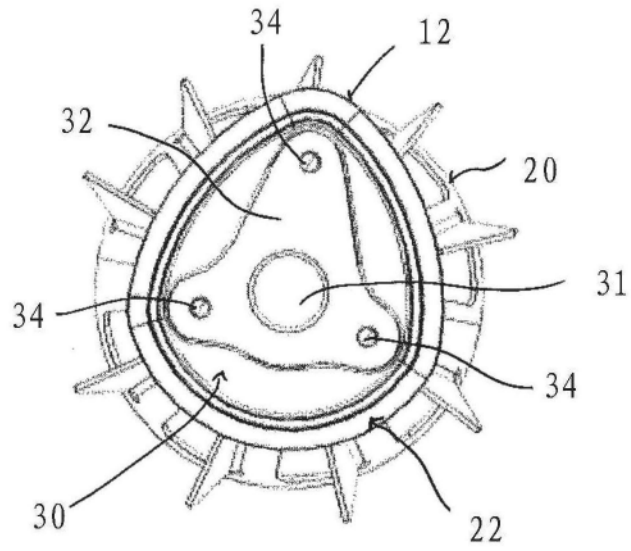


图5

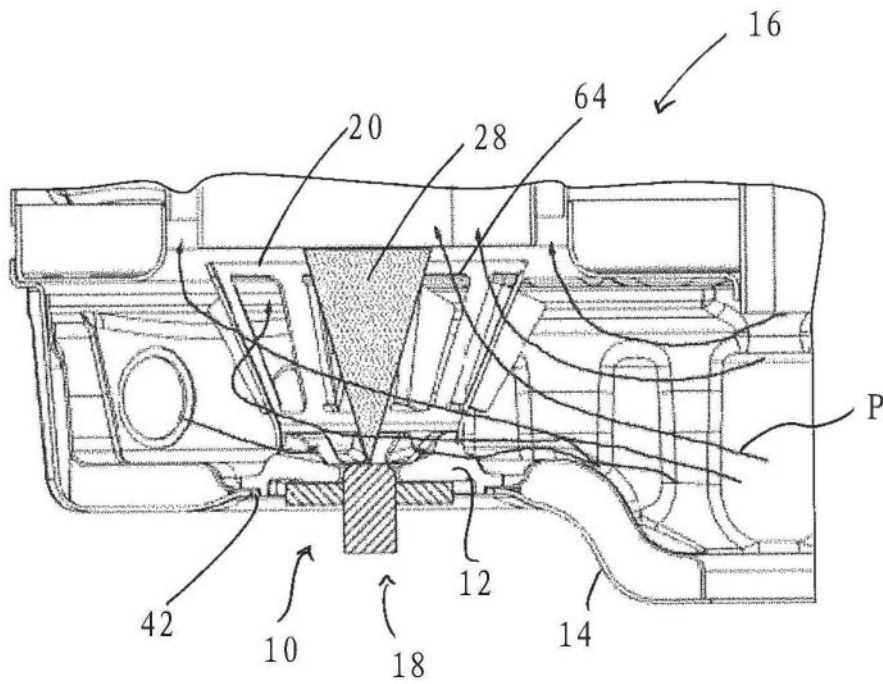


图6