[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B01D 53/00
B01D 53/56

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99813726.X

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1137750C

[22] 申请日 1999.9.27 [21] 申请号 99813726.X
[30] 优先权
[32] 1998.10.1 [33] US [31] 09/164304
[86] 国际申请 PCT/US99/22386 1999.9.27
[87] 国际公布 WO00/18491 英 2000.4.6
[85] 进入国家阶段日期 2001.5.25
[71] 专利权人 阿姆巴克国际公司
地址 美国马萨诸塞州
[72] 发明人 R·J·查尔尼克 J·P·迪卡罗
C·J·克纳珀 T·C·斯马德
T·J·塔拉布尔斯基
审查员 付明星

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 蔡民军 赵 辛

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 流体冷却的喷嘴

[57] 摘要

本发明披露了一种将流体送入热气流的喷嘴。该喷嘴具有一个阀体，所述阀体具有一个与一个孔连通的细长室。一个阀座围绕所述孔。一个阀柱塞设置在所述室中，柱塞的一端适于与所述座密封配合。柱塞可在一个开启和一个关闭位置之间移动以打开和关闭孔。一个流体入口和出口用于通过在邻近阀座的室的环形流体通道中循环流体来冷却所述阀。当阀打开时，一部分流体通过孔被排出。柱塞由弹力关闭，由一个致动器移动到开启位置。喷嘴安装在排气管上，与废气相通。一个围绕孔的热护罩设置在废气和阀体之间。一个辐射热发射器设置在喷嘴的暴露部件和排气管之间。一个雾化钩状物面对所述孔，用以控制被喷射流体的弥散特性。

ISSN1008-4274

1. 一种用于将流体输入热气流的喷嘴，包括:

一个阀;

在一个关闭位置和一个开启位置之间致动所述阀的装置;

所述阀包括一个孔;

独立于所述阀致动装置的装置，用于使流体循环通过所述阀，以冷却所述阀并使流体在所述阀中的停留时间最小，当所述阀被致动到所述开启位置时，一部分流体通过所述孔被喷射到所述热气流中.

2. 根据权利要求1所述的喷嘴，还包括一个设置在所述阀和热气流之间的热护罩，所述热护罩环绕所述孔并具有一个和所述孔对准的贯通开口，该开口容许从所述阀喷出的流体经过热护罩进入所述热气流.

3. 根据权利要求2所述的喷嘴，其特征在于: 所述热护罩包括一个金属板和一层位于所述板和所述阀之间的绝热材料，所述开口穿过所述绝热材料层和所述金属板.

4. 根据权利要求1所述的喷嘴，其特征在于: 所述流体是一种液体，所述喷嘴还包括一个安装在所述阀上的雾化钩状物，所述钩状物具有一个端面,其与所述孔相对并隔开一定的距离，当所述阀被致动到所述开启位置时，所述端面用于雾化从所述孔喷出的液体.

5. 根据权利要求1所述的喷嘴，其特征在于所述阀包括:

一个阀体,其中具有一个与所述孔连通的细长的柱状室;

一个阀座，其位于所述室中,围绕所述孔;

一个可滑动地安装在所述室中的细长的阀柱塞，所述柱塞的一端与所述阀座密封地配合,以关闭所述孔，所述柱塞可在所述关闭位置和开启位置之间移动,在关闭位置所述端与所述阀座密封地配合,在开启位置所述端从与所述阀座密封配合处移开以打开所述孔，其中使流体循环经过阀的所述装置包括所述柱塞的一部分，其邻近所述端设置，其直径比所述室的直径小,从而形成一个环行的流通通道.

6. 根据权利要求5所述的喷嘴，其特征在于所述流体循环装置还包括:

一个流体入口和一个流体出口，其设置在所述阀体内，与所述环形通道连通；

流体流经所述入口，经过所述环形通道和所述出口，从而冷却所述喷嘴，当所述阀柱塞位于所述开启位置时，一部分所述流体通过所述孔从所述室中喷出。

7. 根据权利要求1所述的喷嘴，其特征在于：所述流体是一种液体。

8. 根据权利要求7所述的喷嘴，其特征在于：所述液体是一种含有脲的水溶液，而且所述热气流包括内燃机的废气产物。

9. 一种流体冷却喷嘴包括：

一个阀体，其中具有一个室；

一个位于所述阀体中的孔，其位于所述室的第一端；

一个阀座，其位于所述室中，围绕所述孔；

一个位于所述室中的阀元件，其密封地与所述阀座配合，以关闭所述孔，所述阀元件可在一个关闭位置和一个开启位置之间移动，在关闭位置所述阀元件与所述阀座密封地配合，在开启位置所述阀元件从与所述阀座密封配合处移开以打开所述孔；

一个致动器，其安装到所述阀体并与所述阀元件连接，用于在所述关闭和开启位置之间移动所述阀元件；

一个流体入口和一个流体出口，其通过所述阀体延伸并与所述室连通；

所述入口和所述出口提供了一个独立于所述阀元件的位置的流体通过所述室的流动通道，从而冷却所述喷嘴，当所述阀元件位于所述开启位置时，一部分流体被从所述室中通过所述孔释放。

10. 根据权利要求9所述的喷嘴，还包括一个环绕所述孔的热护罩，所述热护罩具有一个和所述孔对准的贯通开口，从而容许从所述室流出的流体通过所述热护罩。

11. 根据权利要求10所述的喷嘴，其特征在于：所述热护罩包括一个围绕所述孔并限定所述开口的金属板，所述热护罩还包括一层位于所述板和所述阀体之间的绝热材料，所述开口穿过所述绝热材料层。

12. 根据权利要求9所述的喷嘴，还包括一个安装在所述阀体上的雾化钩状物，所述钩状物具有一个端面，其与所述孔相对并隔开一定的距离，

所述端面位于从所述喷嘴通过所述孔释放的流体的通道上，用于控制所述流体的弥散特性。

13. 根据权利要求9所述的喷嘴，其特征在于：所述流体出口与所述室相交在邻近所述阀座的位置。

14. 根据权利要求13所述的喷嘴，其特征在于：所述流体入口与所述室相交在远离所述阀座的位置。

15. 根据权利要求9所述的喷嘴，其特征在于所述室具有一个具有第一直径的圆柱形腔，所述阀元件包括一个细长的圆柱形柱塞，该柱塞包括：

一个第一柱塞部分，其具有一个直径，该直径的尺寸容许所述柱塞与所述腔的滑动运动；

一个第二柱塞部分，其从所述第一柱塞部分向所述阀座同轴地延伸，其具有一个比所述第一直径小的直径，从而在所述室中形成一个邻近所述阀座的环形流体循环空间，所述流体入口和所述流体出口中的至少一个与所述室相交在所述环形空间；

所述第二柱塞部分具有一个同轴设置的座部分，该部分与所述阀座相互配合，所述柱塞可在所述室中在所述关闭位置和所述开启位置之间滑移，在所述关闭位置，所述座部分与所述阀座密封地配合，以关闭所述孔，在所述开启位置，所述座部分从与所述阀座密封配合处移开，以打开所述孔。

16. 根据权利要求9所述的喷嘴，其特征在于：所述阀体和所述阀元件由不锈钢制成。

17. 根据权利要求15所述的喷嘴，还包括一个设置在所述阀体中的偏压元件，用以将所述柱塞压到所述关闭位置。

18. 根据权利要求17所述的喷嘴，其特征在于：所述致动器包括一个电磁阀和装置，该电磁阀具有一个连接到所述第一柱塞部分的衔铁，当所述电磁阀被激励时，所述电磁衔铁抵抗所述偏压元件的作用，实现所述柱塞的滑动，从而使所述柱塞在所述室中从所述关闭位置移动到所述开启位置，当需要从所述室通过所述孔释放一部分流体时，所述装置用于激励所述电磁阀。

19. 根据权利要求18所述的喷嘴，其特征在于：所述偏压元件包括一个与所述柱塞同轴设置的盘簧。

20. 一种将液体反应物以雾化形式喷入排气系统的装置，所述排气系统具有一个容纳热气体的排气管和一个包含一种催化剂的反应器，所述反应器与排气管连通，所述装置包括:

一个容纳液体反应物的容器;

一个安装在所述管上的阀，其具有一个孔，该孔在所述阀和管之间提供连通;

一个在所述容器和所述阀之间延伸的供给管道，以将液体反应物供给所述阀，用于喷射;

一个在所述容器和所述阀之间延伸的回流管道，用于使液体反应物从所述阀流回所述容器;

在预定压力下使液体反应物从所述容器循环通过所述阀的装置;

一个设置在所述阀中的入口，其与所述供给管道连通，所述入口将反应物供给到所述阀的邻近所述孔的区域;

一个设置在所述阀中的出口，其与所述回流管道连通，所述出口使反应物从所述阀的邻近所述孔的所述区域移走; 和

在一个开启位置和一个关闭位置之间致动所述阀的装置，在开启位置处所述孔被打开，而且至少一部分循环通过所述阀的液体反应物在所述的预定压力下通过所述孔被喷入所述管中，在关闭位置处所述孔由所述阀关闭，所述循环装置提供独立于所述阀位置的所述液体的循环.

21. 根据权利要求20所述的装置，其特征在于: 所述阀由不锈钢制成.

22. 根据权利要求20所述的装置，其特征在于: 所述预定压力的范围在30psi到100psi之间.

23. 根据权利要求20所述的装置，其特征在于: 所述预定压力的范围在60psi到75psi之间.

24. 根据权利要求20所述的装置，其特征在于: 所述预定压力为67psi左右.

25. 根据权利要求20所述的装置，还包括一个安装在所述阀上并围绕所述孔的热护罩，所述热护罩具有一个和液体反应物喷射方向垂直的基本平的表面.

26. 根据权利要求20所述的装置，其特征在于：所述液体反应物包括一种脲的水溶液，而且热气体包括氮氧化物，这部分反应物与热气体混合并进入反应器，其中在反应物和催化剂存在的情况下，氮氧化物被减少.

27. 根据权利要求20所述的装置，还包括一个辐射热反射器，其具有一个位于所述排气管和所述喷嘴之间的表面，用以挡住所述排气管辐射的热量.

流体冷却的喷嘴

发明领域

本发明涉及喷嘴，尤其是流体冷却的喷嘴，其中所述流体是一种液体反应物，而且一部分反应物作为一种雾化液体反应物被喷入内燃机的废气流中.

背景技术

内燃机车辆的燃油效率的改进可以通过使用以过量氧气工作的柴油机或汽油机而实现，所述氧气量超过燃料完全燃烧所需的量. 这种发动机据说是“贫油”或在“贫油混合气”的情况下运行. 但是，燃油经济性的提高以出现不期望的污染排放物、特别是以氮氧化物形式存在的排放物为代价的.

用以降低内燃机NO_x排放物的一种方法是已知的选择催化降低法（SCR）. 例如当SCR用以降低柴油机的NOX排放物时，包括相对于一个或多个选定的发动机运行参数，将一种雾化反应物喷入发动机的废气流中，例如当由发动机燃油消耗率、涡轮增压压力或NO_x废气质量流率测定时，所述运行参数可以是废气温度、发动机转速或发动机负载. 这种反应物/废气混合物经过一个含有催化剂的反应器，催化剂可以是活性炭或金属，比如铂、钒或钨，它们在反应物存在的情况下能降低NO_x的浓度. 美国专利申请08/831,209批露了一种这种类型的SCR系统，从而可作为参考文献.

众所周知，脲的水溶液是柴油机SCR系统中的一种有效反应物，但其具有一些缺点. 脲是强腐蚀性的，其会逐渐浸蚀SCR系统中的机械元件，例如用来将脲混合物喷入废气流的喷嘴. 当长时间暴露在高温下，比如处在柴油机废气系统中时，脲还会逐渐固化. 固化的脲逐渐聚集在喷嘴的狭小通道和孔中. 固化的脲会弄脏喷嘴的移动部件并堵塞喷孔，从而使喷嘴不能使用.

而且，如果脲混合物未被充分雾化，在催化反应器中就会形成脲沉积物，它们会影响催化剂的作用，从而会降低SCR系统的效率. 使用高喷射压力是一种解决脲混合物不充分雾化问题的方法，但是高的喷射压力经常会

导致喷嘴喷入废气流中的股流的射程过大，而使该股流撞击在与喷嘴相对的排气管的内表面。射程过大导致脲混合物的浪费，并缩小了车辆能以降低的NO_x排放工作的范围。类似用于车辆的燃料，只能携带一定量的含水脲，而且所携带的应该能有效地使车辆的运行范围最大，并能减少经常填充脲的需要。

另外，含水脲不是一种好的润滑剂。这种不良特性影响喷嘴中的移动部件，其要求喷嘴的相对运动部件之间具有特定的配合、间隙及容差。

发明概述及目的

本发明提供了一种将流体送入热气流中的喷嘴，所述喷嘴能在一种腐蚀性的、对温度敏感的反应物，比如含水脲下有效地工作。当用在一种降低NO_x排放的系统中时，所述喷嘴被安装到内燃机的排气管上，在那里喷嘴将反应物喷入废气流中。

所述喷嘴包括一个阀和一个在关闭位置和开启位置之间致动该阀的装置。例如，可用的致动装置包括一种电磁阀型致动器。暴露在高温或类似脲的腐蚀性反应物下的阀元件最好由耐腐蚀的材料制成，例如不锈钢。

所述阀包括一个孔，当阀处于开启位置时，反应物通过该孔喷出。不考虑阀的状态（即开或关），当系统工作时，反应物不断地循环通过阀，当阀打开时，至少一部分正在循环的反应物被喷出。反应物的循环使阀冷却并使反应物停留在阀中的时间最小，从而使反应物暴露在高温及形成脲沉积物的机会最小。因此，例如含水脲能被有效地用于这种喷嘴，而不会出现弄脏和堵塞喷嘴的情况。设置独立于阀致动装置的装置以连续地使反应物循环经过阀，这在下面将要详细描述。

所述阀最好包括一个阀体，其中具有一个与所述孔连通的细长的柱状室。一个阀座位于所述室中，围绕所述孔。一个细长的阀柱塞可滑动地安装在所述室中。所述柱塞的一端与阀座密封地配合，以关闭所述孔。所述柱塞与致动装置相连并可在所述关闭位置和开启位置之间移动，在关闭位置所述柱塞端部与阀座密封地配合，在开启位置所述柱塞端部从与阀座密封配合处移开以打开孔。

独立地使流体循环经过阀的装置包括柱塞的一部分，其邻近所述柱塞端部设置。该部分的直径比所述室的直径小，并在邻近阀座和孔的阀内部形成一个环行的流体空间或通道。因此，当阀处于开启位置时，所述环行通道既容许流体循环地经过阀，又容许一部分流体通过阀喷出。

最好是，独立的流体循环装置还包括设置在阀体内的一个流体入口和一个流体出口，它们与环形通道连通．流体，比如含水脲反应物由一个容器供给，并通过入口流入阀中，连续地经过环行通道，然后从出口排出，从而冷却喷嘴．当阀由致动器打开时，阀柱塞移动到开启位置，一部分流体通过所述孔从所述室中喷出．

为了给喷嘴提供额外的热保护，最好在阀和热气流之间设置一个热护罩．该热护罩具有一个和所述孔对准的开口．该开口容许从阀喷出的流体经过热护罩进入热气流．所述热护罩最好包括一个金属板和一层位于板和阀之间的绝热材料．热护罩开口穿过绝热材料层和金属板．

为了改善液体反应物的雾化，特别是在较低的喷射压力下，最好在阀上安装一个雾化钩状物．所述雾化钩状物具有一个端面，其与所述孔隔开一定的距离．从所述孔喷出的液体反应物撞击在钩状物端面上，在那里反应物被进一步雾化．钩状物端面的形状和位置直接影响被喷射的反应物的弥散性能．

本发明的一个目的是提供一种将流体喷入热气流的喷嘴．

本发明的另一个目的是提供一种能使用腐蚀性液体，比如含水脲的喷嘴．

本发明的再一个目的是提供一种喷嘴，其中当喷嘴暴露在热环境下时，含水脲不会固化．

本发明的又一个目的是提供一种喷嘴，其能在较低的喷射压力下实现液体反应物的良好雾化．

本发明的又一个目的是提供一种喷嘴，其中一部分被喷射的流体还连续地循环经过喷嘴，以冷却喷嘴．

本发明的又一个目的是提供一种喷嘴，其中流体在喷嘴中停留的时间最少．

本发明的又一个目的是提供一种可用在污染控制系统中的喷嘴，所述系统用于降低内燃机的NO_x排放．

从下面的附图及本发明的详细描述，可以使这些和其他特点变得显然．

附图的简短描述

图1表示使用本发明喷嘴的一个污染物排放控制系统的示意图；

图2表示本发明喷嘴的一个纵向剖面图；

图3表示本发明喷嘴的阀体的一个侧视图.

优选实施例的详细描述

图1表示一个污染控制系统,该系统可用来降低柴油机3排出废气中的NO_x. 所述系统包括一个与一个催化反应器5连通的发动机排气管4, 一个容纳反应物7的反应物容器6, 一个中央处理装置8和一个喷嘴10. 喷嘴10安装在排气管4上,并通过从容器6到喷嘴延伸的供给管道9供给反应物,例如一种含水脲溶液. 一个泵11用以在预定的压力下将反应物泵送给喷嘴. 反应物7通过回流管道12循环回所述容器, 反应物的循环方向如箭头7a所示.

在工作中,标号13代表发动机的运行参数,例如废气温度、发动机转速和燃油流动速度,它们由中央处理装置8监测. 与这些信号和预编的算法响应, 中央处理装置8分别发送控制信号14和15给喷嘴10和泵11,所述控制信号指令泵11使反应物循环, 指令喷嘴10将反应物喷射到排气管4中的废气16中,或者停止喷射. 所述反应物一喷射到管道中就被雾化,并与废气形成一种混合物. 该混合物进入含有催化剂的催化反应器5,催化剂可以是活性炭或金属, 比如铂、钒或钨, 它们在反应物存在的情况下能降低NOX的浓度. 废气从管道4中排出并进入大气.

在系统工作过程中,不管喷嘴是否将反应物喷入废气16中, 反应物7在容器6和喷嘴10之间不停地循环,以冷却喷嘴并使反应物在喷嘴中的停留时间最少,因此反应物保持为冷的. 对于对温度敏感的反应物,例如含水脲,连续的反应物循环是必需的,当含水脲暴露到300°C－650°C的高温下时会趋于固化,而发动机排气系统中的温度可能就那么高. 已经发现将脲混合物保持在140°C以下,最好是5°C－95°C的更低的工作范围中,以提供一个确保脲固化不会发生的安全范围是重要的. 固化脲,如果容许形成的话,将弄脏喷嘴的移动部件和孔,最终使喷嘴不能使用. 在具有全负荷时8克/制动马力-小时的NOX排放基线的310马力柴油机的情况中,发现当经过本发明喷嘴的含水脲的循环率在0.5加仑/分钟－0.75加仑/分钟之间时,会有效地冷却含水脲并防止固化. 认识到,流速将取决于发动机的尺寸和NO_x的量级. 本发明的一个优点是可以使用较浓的溶液,即25－35%,因为在整个系统中,溶液不会遇到会引起强烈水解或溶解问题的情况.

图2表示本发明喷嘴10的优选实施例的剖面图. 如图所示,喷嘴安装在一个废气管道4上,只有局部被剖开了. 喷嘴10包括一个阀体18,其中设有

一个细长的柱状室20. 室20与一个孔22连通，所述孔通向管道4中的废气. 环绕孔22的是一个阀座24，其可以具有任何实际的形状，但最好是锥形. 呈一种细长阀柱塞26形式的一个阀元件可滑动地安装在室20中. 阀柱塞26具有一个端部28，其密封地与阀座24相互配合，如图2所示，从而切断孔22与室20的连通.

阀柱塞26可在所述室中在图2所示的关闭位置和一个开启位置之间移动，在开启位置处，端部28从与阀座24相互密封配合的位置移开. 在开启位置，孔22被打开以与室20连通.

室20和阀柱塞26一起提供一个使流体，例如反应物循环通过所述阀的装置，以便冷却阀并使反应物在阀中停留的时间最少. 所述循环装置包括一个环行的流体通道30，其形成在室20的较大内径和阀柱塞26的一部分32的较小外径之间. 该部分32最好设置得邻近柱塞端部28并靠近阀座24和孔22. 使流体通道30邻近孔设置会使循环流体直接冷却对热的负作用最敏感的阀体的其它较热部分. 因此，例如当含水脲与这种被冷却的阀一起使用时，在室20的任何地方含水脲都不会固化. 如果固化的话，脲可能妨碍柱塞26正常落座，或者使柱塞26卡在开启或关闭位置，和/或者堵塞孔22. 但是，通过直接冷却阀的该区域，就可以避免高温对反应物、移动部件及阀的孔所造成的不良影响.

如图2所示，柱塞26还包括一个邻近阀柱塞部分32设置的导引部分33. 导引部分33最好具有一个由许多相交于若干拐角33b的平面33a组成的多边形横截面. 平面33a提供邻近室20的流体循环空间，并增强了流体通道30的冷却功能. 所述平面还为形成在或带入室20中的任何碎屑提供空间，以便用循环流体将其冲到室外.

导引部分33的拐角33b为柱塞26提供了稳定和导引的功能. 所述拐角可以紧邻或与室20的壁轻微接触，以提供支撑点，所述点导引室中的柱塞，以确保柱塞端28准确落座.

紧位于导引部分33之上的是柱塞26的具有减小圆形横截面的部分35. 减小部分35为流体提供了一个通过入口流入室的环行空间，下面将详细描述. 在减小部分35之上的是一个圆形导引部分37. 圆形导引部分37为柱塞26在室20中的滑动提供主要的导引功能. 圆形导引部分和所述室之间的容隙足以容许柱塞的相对运动和润滑，同时仍引导柱塞运动并在柱塞和所述室之间形成一个局部液封.

在阀柱塞和室之间的不同部分所要求的特定容隙通常随下列因素变化，即工作温度、工作压力、反应物的额定流速及循环率、反应物的摩擦学特性及阀柱塞和阀体所选用的材料。优化喷嘴性能所需的容隙最好通过一些现场实验确定。

冷却流体通过流体入口34输送到环行流体通道30。流体入口34设置在阀体18中，与室20连通，而且入口34向外与供给管道9（图1）连接。最好是，将输送流体到室20的流体入口设置在一个区域中，该区域离开阀座24并邻近减小部分25和导引部分33，如图2所示。如图所示，将流体入口设置在阀座上游部位使得流体在遇到阀座之前，与阀柱塞接触很长的距离，从而增强了流体的冷却功能。流体，例如反应物7在预定的压力下被泵11泵送到流体入口，然后从入口沿阀柱塞26流入环行流体通道30。

设置一个流体出口36，以将流体从环行流体通道排出。流体出口36设置在阀体18中，与室20连通。如图2所示，将流体从室20排出的流体出口36最好设置在阀座24区域。流体出口36向外连接到回流管道12（图1），从而使流体（例如反应物）从容器6开始循环，经过供给管道9，经过流体入口34，进入环行流体通道30，经过流体出口36，经过回流管道12，然后回到容器6。这种循环使阀体18的关键部位保持冷却，并使流体在喷嘴中的停留时间最小。

如图2所示，当阀柱塞26从关闭位置移动到开启位置时，柱塞端部28从与座24密封配合的位置移开。该动作打开孔22并至少使一部分循环流体通过孔喷出并进入排气管4。为了使孔有效地打开和关闭，设置致动装置，最好是安装在阀体18顶部的电磁阀38。电磁阀38具有一个连接到阀柱塞26的衔铁40。当电磁阀38被激励时，衔铁40被向上拉，从而使阀柱塞26在室20中从关闭位置到开启位置滑动。当采用有效选择催化降低废气流中NO_x需要反应物时，例如，与中央处理装置8的一个信号14（图1）响应，电磁阀被激励，所述信号取决于传感器的输入信号13和处理装置的预编程序。

如图2所示，通过一个偏压元件，最好是一个同心地围绕阀柱塞26设置的盘簧42，使阀柱塞26在关闭位置被偏压。阀柱塞26具有一个用作下弹簧座的肩部44，靠在该肩部的弹簧能使阀柱塞偏压。一个上部板46固定到阀体18上，用作上弹簧座，并用作一个挡板以限定阀柱塞的向上行程。

弹簧42位于一个弹簧室48中，该室通过密封件50与室20隔开．密封件50最好由碳加固的Teflon®或玻璃加固的Teflon®制成，并防止任何腐蚀性反应物进入弹簧室，腐蚀或弄脏弹簧和电磁阀．

如图所示，喷嘴10通过套筒52安装在排气管上，套筒通过焊接件54焊接到所述管道中的一个孔上．阀体18最好具有与套筒52中的内螺纹53配合的外螺纹19，以将喷嘴连接到套筒．为了使套筒和阀体之间的热传导最小，外螺纹19不是沿阀体18的圆周连续设置的，而是间断或不连续的，如图3所示．最好是，通过使用间断的螺纹弧使螺纹接触区域最小，所述弧沿阀体18的圆周设置，所对的角为20°左右，平面区域21设置在各螺纹弧之间．所述平面具有一个横过平面的尺寸，其比阀体18上螺纹的根直径小，因此不与套筒52接触．

在所示结构中，通过在阀体18和废气之间插入一个热护罩56来防止管道中的热废气直接撞击在阀体上．热护罩56包括一个外金属板58和一层热垫圈60形式的绝缘材料，其插在外金属板58和阀体18之间．外金属板58最好由不锈钢制成，以抵制排气管中的腐蚀性环境．垫圈60最好由弹性石墨箔材料制成，其低的热传导性用来使阀体18与外金属板58隔热，减少到喷嘴的传热，从而有助于使在阀中循环的流体保持冷却．

热护罩56围绕孔22并具有一个穿过外板和绝热垫圈的开口62，其容许从喷嘴喷出的液体经过热护罩进入排气管．热护罩具有一个基本平的表面，其最好与液体从喷嘴喷出的方向垂直．

喷嘴的另一种热保护由一个辐射热反射器70提供，在图2中可以看到其边缘．反射器70最好是一个抛光的铝圆盘，其具有一个足够大的外径，以便圆盘表面70a挡住从排气管4到正对该排气管的喷嘴部分的辐射热．反射器具有一个位于中央的开口72，其围绕阀体18配合并位于套筒52上方，以将反射器安装在喷嘴的暴露部分和管道4之间．反射器70由一个拧在阀体18上的螺钉74定位．

需要将喷射压力保持的较低，以防止从喷嘴喷出的流体射流或股流喷入废气流的射程过大，并撞击在管道的侧壁．已经发现30到100psi范围的喷射压力可以防止射程过大．对于本发明的喷嘴而言，67psi的喷射压力最好．

但是，较低的喷射压力不可能使喷射的流体雾化到有效地催化降低NO_x的足够小的尺寸．为了即帮助管道中的流体弥散和雾化，又合理地维持

低的喷射压力，设置了一个雾化钩状物64．本发明的一个优点是不需要第二种雾化流体．

钩状物64安装在阀上，最好是安装在热护罩56的金属板58上，这如图2所示．钩状物最好由不锈钢制成，以抵抗排气管中的腐蚀性环境．将钩状物安装在热护罩上可以使该钩状物与阀体18热隔离．由于钩状物延伸到废气流中，所以它是热的，而且由于是金属，所以易于导热．但是，由于将钩状物安装在热护罩上，所以由钩状物传导的热将被热垫圈60挡住，而且从钩状物到阀体的热传导将通过钩状物64的这种最佳安装方式减至最小．

钩状物64具有一个端面66，其与孔22相对并隔开一定距离．当阀柱塞26由电磁阀38致动到其开启位置时，在预定的压力下从孔22中喷出流体，流体柱将撞击在端面66上．这种撞击将使流体进一步雾化．流体的这种弥散特性是端面形状的一个功能，其被调到废气流的一个特定尺寸和形状，以确保流体的最大弥散和贯穿，而没有射程过大的现象．

本发明的喷嘴提供了一种用于污染控制系统的元件，所述喷嘴的关键阀部件通过循环流体直接冷却，所述系统容许有效地使用一种腐蚀性、热敏感的反应物，例如含水脲来降低NO_x排放，并因此最大限度地实现更高的燃油效率，而没有出现不希望的排放物增多的负面影响．

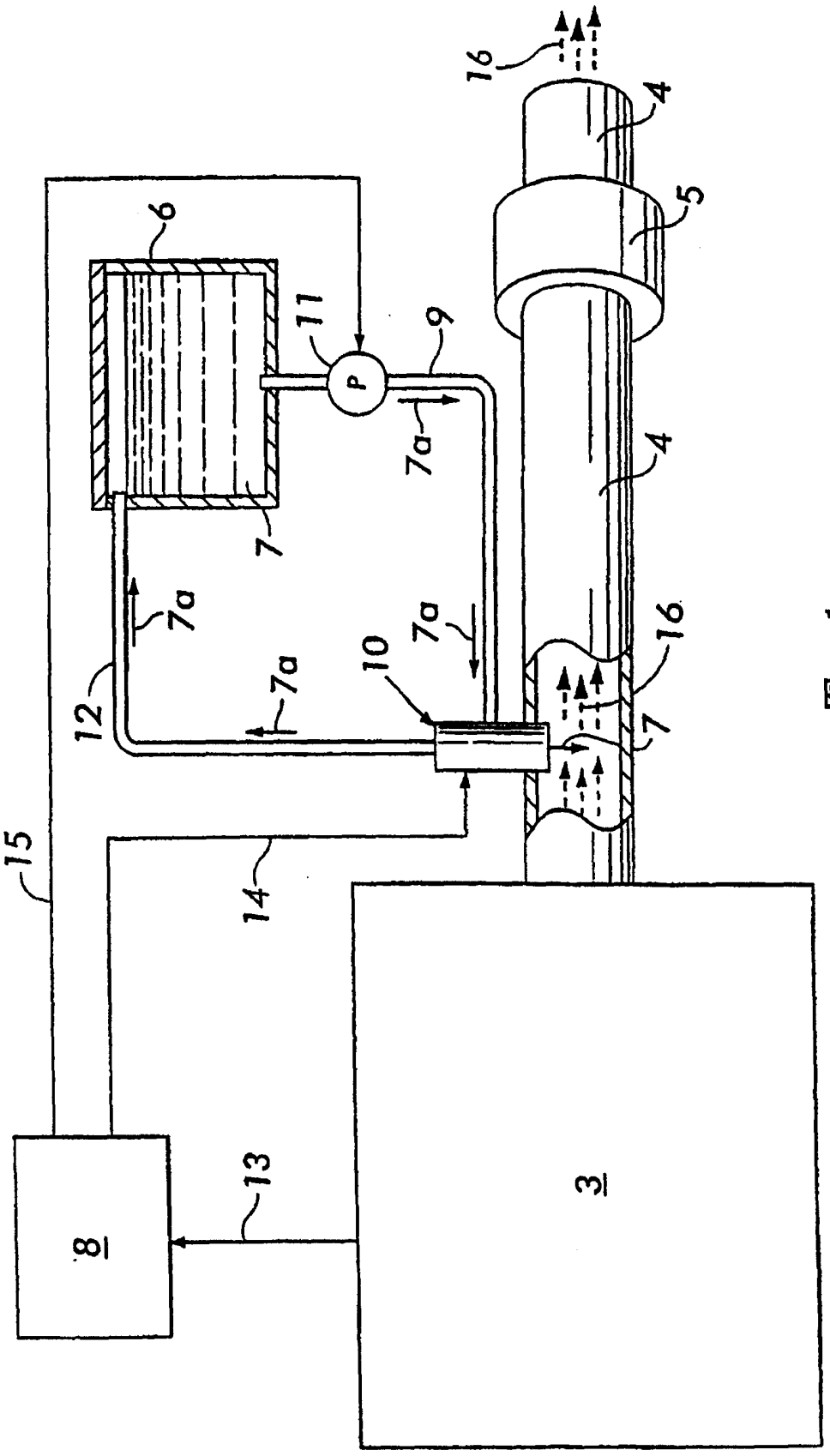


图 1

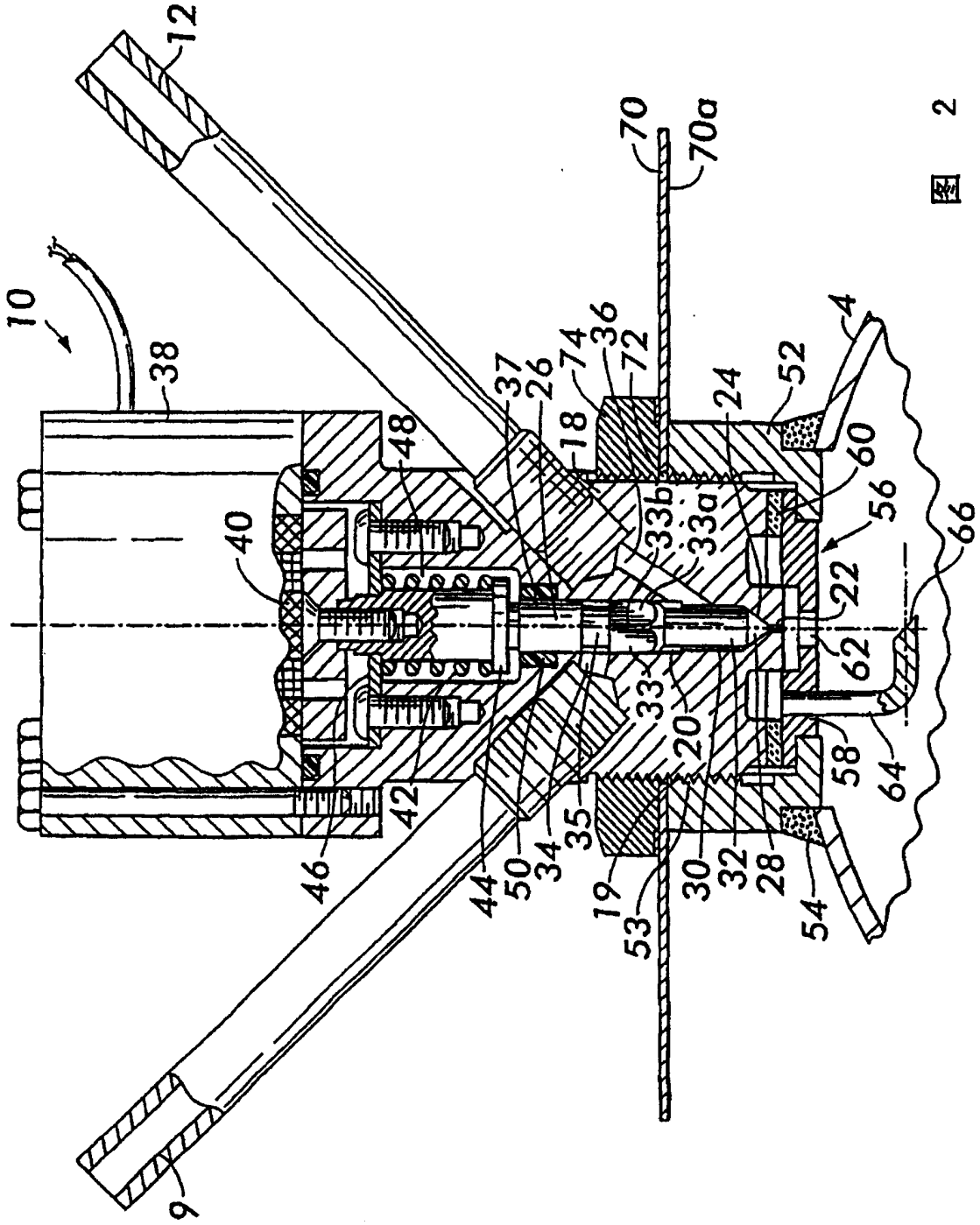

12
70
70a
10
38
37
26
74
36
72
24
52
4
18
48
60
56
40
33b
33a
66
22
62
33
20
58
64
42
35
34
50
44
46
19
53
30
32
28
54
9

图 2

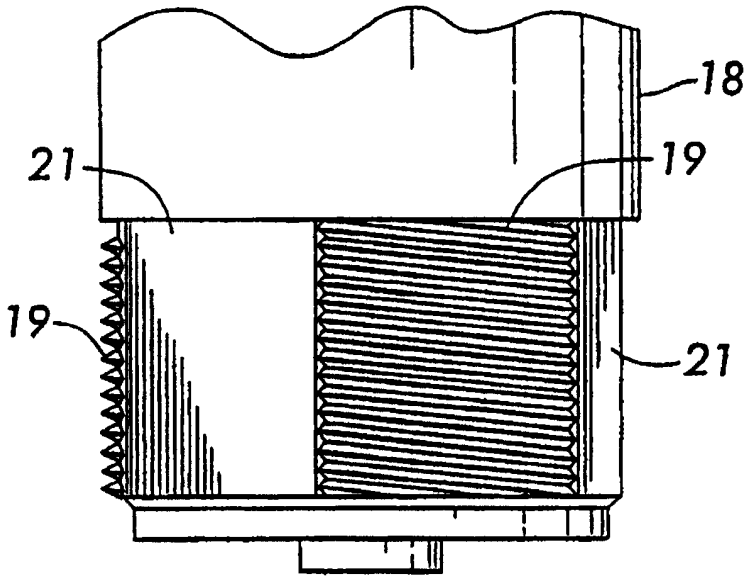


图 3