



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101981285 A

(43) 申请公布日 2011.02.23

(21) 申请号 200880126295.X

代理人 张敬强

(22) 申请日 2008.12.04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F01N 3/20 (2006.01)

PA200701733 2007.12.05 DK

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.08.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2008/050286 2008.12.04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/071088 EN 2009.06.11

(71) 申请人 格兰富 NONOX 公司

地址 丹麦比耶灵布罗

(72) 发明人 彼得·罗森贝克·莫滕森

尼尔斯·托尔普·马森

安德烈亚斯·阿布罗·甘博格

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限

公司 11243

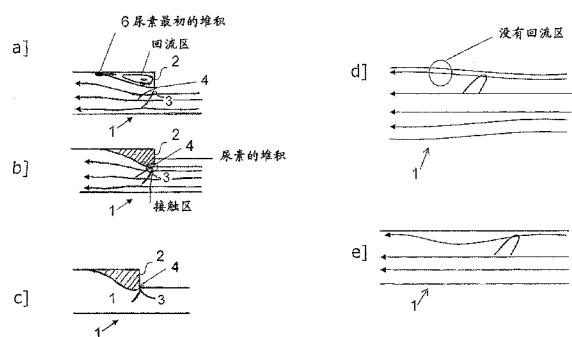
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种喷嘴装置

(57) 摘要

本发明涉及一种系统，特别是一排气系统或者诸如是燃烧发动机的排气系统的系统的一部分。该系统或该系统的一部分包括管(1)，一种流体，例如是排出气体，从其中流过；用于雾化液体的喷嘴(3)，并且用于通过一个或多个出口将液体引入管(1)中，所述液体由于与流过管中的液体接触而产生结晶。喷嘴(3)被设置以使被喷射的区域和/或喷嘴雾化的液体和管中流动的液体产生混合区域被管中流动的液体冲刷。



1. 一种系统, 优选为排气系统或系统的一部分, 例如作为燃烧发动机排气系统的一部分, 该系统或该系统的一部分包括:

管, 流体, 如排出气体, 从其中流过;

喷嘴, 其用于雾化液体, 并且用于通过一个或多个出口将流体引入所述管中, 所述液体由于与流过管中的流体接触而产生结晶;

其中所述喷嘴被设置以使被喷雾的区域和 / 或混合区域被流过所述管的流体冲刷; 被喷雾化的液体和管中流动的流体在所述混合区域区域发生混合。

2. 如权利要求 1 所述的系统, 其中在设置喷嘴的区域不存在空腔。

3. 如权利要求 2 所述的系统, 其中设置喷嘴的区域向下游延伸至少五倍的液力直径。

4. 如前述权利要求任一项所述的系统, 其中设置喷嘴的区域向喷嘴开口的上游延伸至少一倍的液力直径。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的系统, 其中所述管包括延伸至所述管中的突起, 并且其中喷嘴设置于所述突起上。

6. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述喷嘴的出口端被成形并设置以反映所述管的内壁的形状, 使得所述喷嘴的出口端与所述管的内表面处于相同的高度。

7. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述喷嘴被设置以向在所述管中流动的流体的下游方向喷雾。

8. 如权利要求 1-7 中任一项所述的系统, 其中所述喷嘴被设置以向在所述管中流动的流体的上游方向喷雾。

9. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述喷嘴被设置在所述排气系统的区域上, 所述排气系统的所述壁在该区域的温度高于要被雾化的所述液体的蒸发温度。

10. 如权利要求 9 所述的系统, 其中被雾化的液体是液态尿素, 且温度高于 152°C。

11. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中另一个所述出口被波状表面围绕, 以稳定所述管中邻近 (多个) 出口的流体分界层。

12. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中一个或多个流体导向部被设置于一个或多个所述出口的上游, 从而向一个或多个所述出口引导流体, 并且稳定所述管中邻近 (多个) 所述出口的流体分界层。

13. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中一个或多个所述流体导向部作为涡流发生器被设置于一个或多个所述出口的上游。

14. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中一个或多个所述出口被设置在位于所述管的壁上的突起部分上。

15. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中一个或多个所述出口被设置以冲刷所述管的壁。

16. 如前述权利要求中任一项所述的系统, 其中

- 喷嘴包括具有长度方向的通道部分, 该通道部分具有配置用于接受所述液体的入口以及将所述液体以雾态传送至所述管中的出口,

- 所述通道部分和所述出口被形成和设置, 以使由所述管中的所述流体传来的热量能够蒸发位于所述通道部分中的所述流体, 并且在位于液相下游的气相之间产生分界面, 所述分界面在没有流体供向入口时能足够稳定以保持产生的气相与位于所述通道中的流体

的液相相区别，以及

- 所述出口包括具有至少一个喷嘴通道的喷嘴板，第一种流体流过该喷嘴通道被输送到第二种流体。

17. 如前述权利要求中任一项所述的系统，其中所述系统为排气系统。

一种喷嘴装置

技术领域

[0001] 本发明涉及向一种流动的流体中输送另一种流体，并且尤其涉及向燃烧发动机的排气系统输送还原剂。

背景技术

[0002] 为了从燃烧发动机的排气中去除氮氧化物，经常将还原剂，例如液态的尿素引入排气系统。这典型地通过使用能够保证还原剂雾化的喷嘴来实现。然而，引入的还原剂经常导致以结晶或非结晶的形式形成的堆积物，例如是形成于排气管中或输送还原剂的喷嘴中和 / 或形成于排气系统的表面。久而久之，这些堆积物的尺寸会增加，并且导致雾化不良和输送量难以控制。因此必须不时地清理这些堆积物，而这将需要拆卸系统的某些部分。

[0003] 根据本发明，已经意识到堆积物的形成经常发生于排气系统中发生回流的区域。堆积物的形成也会发生于被称为起始点的区域，起始点是位于壁上且与雾化的还原剂流体相向并接触的区域，堆积物在此点开始产生并据此变大。起始点经常是毛刺、角叶、突起、球块、高出的点等。

[0004] 因此，一种改进的，能够去除排气中的氮氧化物且不会形成堆积物的系统和方法将是有利的。

[0005] 发明目的

[0006] 本发明的一个目的是至少减轻有关于向流动的流体中输送流体所产生堆积物的一些不利因素。

[0007] 本发明进一步的目的是提供一种现有技术的替代。

发明内容

[0008] 因此，根据本发明的第一个方面，通过提供一个系统，该系统最好是一排气系统或例如是燃烧发动机排气系统的一部分，上述目的以及其它的一些目的将会实现，该系统或其一部分包括：

[0009] 管，流体，如排出气体，从其中流过；

[0010] 喷嘴，其用于雾化液体，并且用于通过一个或多个出口将流体引入所述管中，所述液体由于与流过管中的流体接触而产生结晶；

[0011] 其中所述喷嘴被设置以使

[0012] - 被喷雾的区域

[0013] 和 / 或

[0014] - 混合区域，被喷嘴雾化的液体和管中流动的流体在该区域发生混合

[0015] 被流过所述管的流体冲刷。

[0016] 术语被喷雾的区域倾向于被用于表示为接受喷嘴的喷雾作用所产生的雾化液体的区域；该区域可以包括管壁部分。

[0017] 术语混合区域倾向于被用于表示一区域，在其中被雾化的液体，例如是液态的尿

素,没有完全被蒸发(转化)为气态,和/或最好该区域雾化的液体尚未与流过管中的流体具有相同的速度和方向的区域。尤其是考虑到引入排气管中的是液态的尿素时,混合区域在喷嘴开口的下游典型地延伸1m或10倍的管直径。

[0018] 术语冲刷倾向于被用于表示使雾化液体(液滴),例如是液态尿素(液滴),被在管中流动的流体从正在讨论的区域运送。

[0019] 谈到这里以及下面提到的喷嘴板的方向时,假定板的厚度显著小于垂直方向的尺寸,并且方向是指在与厚度相垂直的方向延伸的平板的方向。甚至于在厚度具有与其它尺寸,例如是圆板的直径,具有相同数量级时,也可以适用这样的理解。

[0020] 尽管本发明公开了关于向燃烧发动机的排气系统供应液态的尿素,但可以设想本发明也适用于更广泛的方式以及使用其它流体。

附图说明

[0021] 下面将根据附图更详细地描述根据本发明的向一种流体中输送另一种流体的系统和方法。附图表示实施本发明的一种方式,并且不能被解释为对其他落入所附权利要求范围的实施方式的限定。

[0022] 图1是根据本发明的各种流动方式的示意图;

[0023] 图2是带有排气系统的燃烧发动机的示意图;

[0024] 图3是根据本发明的、将一喷嘴配置在排气管的直线部分内的一种实施方式的纵向截面图;

[0025] 图4是根据本发明的、将一喷嘴配置于排气管的直线部分的另一种实施方式的纵向截面图;

[0026] 图5是根据本发明的、将一喷嘴配备于排气管的弯曲部分的一种实施方式的纵向截面图;

[0027] 图6是一种实施方式的横截面图,图中喷嘴的长度方向与管壁方向垂直,并且喷嘴板与管壁成钝角;

[0028] 图7和图8表示根据本发明的喷嘴端的各个优选实施方式;

[0029] 图9表示将还原剂,优选液态尿素,引入排气涡流的示意图。

具体实施方式

[0030] 图1表示根据本发明各种流动方式的示意图。

[0031] 图1a-c表示以避开为目标的流动方式。

[0032] 图1特别表示流体管1的截面图,其是连接发动机和催化系统的排气管部分。管1管状,并且包括在截面区域上由台阶2沿流体引入方向形成的剧增部分。喷嘴3设置于台阶2的包角4处。

[0033] 喷嘴接收流体化的尿素并将其形成细雾滴喷入管1中,并如此将其喷入在图中从右侧流向左侧的排出气体中。这些雾滴受到来自流动的排气的力的作用,该力倾向于俘获雾滴并迫使它们流向排气流体的方向-这个效果,当然,取决于许多因素,例如是液滴离开喷嘴时的大小、速度和方向,以及排气的冲力。然而,雾滴的速度和方向被排气的冲力所平衡因此雾滴不会喷到对面的管壁上以引起由此而来的不想要的堆积物。从而,雾滴被排气

俘获并在管中随着排气向下游流动。

[0034] 在图 1a-c 表示的带有台阶的管中, 台阶会引起一个回流区域 (雷诺数 (reynolds number) 被认为足够大以致于不会出现蠕变流动 (creeping flow))。出现于流体路径中回流区域 5 之外的微粒将会具有一流入回流区域的趋势并且流向管壁上标记的区域 6, 此处可以形成最初的堆积物。一旦产生最初的堆积物, 在回流区域的上游方向将会产生进一步的尿素堆积以使堆积物填充回流区域, 如图 1b 所示。

[0035] 在回流区域被堆积物填充以后, 堆积还会继续并且堆积物的前部会到达喷嘴的出口, 这将引起喷嘴喷雾直接喷向堆积物并最终导致喷嘴被阻塞 (图 1c)。

[0036] 图 1d 和图 1e 表示根据本发明的两个实例, 其中堆积物的产生被避免, 至少是堆积的风险被大幅减小。

[0037] 在图 1d 中, 管 1 形成为一扩散管, 其中横截面以平滑的方式变化以提供一个扩大的横截面。在该实例中限定了平滑, 因此在至少是喷嘴中没有产生喷雾时横截面扩大的区域中不会产生回流。

[0038] 如图 1d 所示, 喷入排气中的雾滴将具有与排气流斜交的趋势, 以致排气流被迫向与设置喷嘴的壁相对一侧的壁流动。然而, 斜交不足以产生回流区并且排气流与扩散管壁相接触。

[0039] 图 1e 表示的实例呈现一种类似的斜交。在该实例中, 管也是管状的, 但是至少在雾滴被引入排气管的区域中具有不变的横截面。同样在该实例中, 流体保持在雾滴夹入排气流的区域内。

[0040] 在上述方案中, 管壁的温度被认为是很低的, 典型地低于 152°C。如果管壁的温度更高, 典型地是高于液滴的蒸发温度, 在液态尿素高于 152°C 的情况下, 由尿素的雾滴撞击管壁引起的尿素堆积就可以被避免。这是由于撞击管壁的尿素雾滴蒸发, 没有或只有很有限的尿素结晶堆积物产生。这是由于撞击灼热的管壁的雾滴弹起进入蒸气层并重新进入流体中。未溶于水的尿素将在 152°C 时蒸发并转换为氨气和异氰尿酸 (iso-cyanuric acid)。

[0041] 由此, 当喷嘴被设置于管壁温度高于液体的蒸发温度的区域中时, 避免雾滴直接接触管壁可能变得不重要, 这是因为雾滴将蒸发并且排气将冲刷被喷射的区域。

[0042] 排气系统管壁的温度在启动期间低于液体的蒸发温度, 因此, 如果设置了会产生雾滴撞击管壁的喷嘴, 则会选择直到温度增加到期望值时才开始实施雾化。这可以被控制, 例如是通过在排气系统中设置一温度传感器以测量管壁的温度并把温度信号传给控制单元, 控制单元控制向喷嘴供应的流体, 使得只在温度高于期望值时输送喷雾。特别是在计量供给尿素的优选实施方式中, 在催化转化器的入口和出口处测量排气温度, 当系统中被供给尿素时这些温度值被用来控制尿素的喷射。在一个优选实施方式中, 当测出的催化转化器入口的温度高于 200°C 时, 或者在催化转化器的入口和出口的温度都高于 200°C 时, 开始定量供给尿素。

[0043] 排气系统中包括一设置于喷嘴下游的催化装置。喷嘴被置于距催化装置尽可能远的地方以允许液态的尿素完全蒸发。优选为 10 倍的管径或者是 1000mm, 取二者中较大者。

[0044] 管壁的表面应当光滑, 意思是没有毛刺、尖利的边缘等。

[0045] 图 2 表示一种包括尖利的拐角边缘等的排气系统的图示, 其中存在尿素堆积在表

面的风险。该排气系统包括一排气管 1- 或许多排气管段 1- 从发动机 6 延伸到催化转化器 7。

[0046] 图 3a 表示的是根据本发明的、将一喷嘴配备于排气管的直线部分的一种实施方式的纵向截面图。在图 3 表示的实施方式中，喷嘴 3 的出口端 8 被成形并设置以反映出管 1 的内表面的形状，由此喷嘴 3 的出口端 8 在喷嘴 3 设置于管 1 中时与管 1 的内壁有相同的高度。在一些实施方式中，喷嘴 3 的出口端在喷嘴穿过管 1 的壁时由喷嘴本身形成。然而，在其它的实施方式中，喷嘴的喷雾穿透管 1 的壁并且在该实施例中喷嘴的出口端被认为是包括管壁。在很多优选的实施方式中，管 1 具有圆形的横截面且在这些情况中喷嘴 3 的出口端 8 成型为气缸的一部分。通过将喷嘴 3 的出口端 8 设置于管 1 内表面的同一高度，产生包括回流和 / 或不能被冲刷的死流区的风险被高度地最小化，从而产生堆积物的风险也被最小化。

[0047] 图 3a 还表示了喷嘴 3 这样成形以使喷出的雾滴直接垂直地朝向管并进入排气系统。更进一步地，当管 1 中没有排出气体流过时，调整喷雾使管对侧（从喷嘴 3 出口的方向看过去）不被喷溅 - 图 3a 表示没有排气通过管 1 时的喷雾。图 3b 表示当喷嘴 3 向由左至右流动的排气流中喷雾时的喷雾形状，该由左至右的方向在图 3b 中表示为箭头 F。可以看到由于排气对雾滴的影响，喷雾向下游扭曲。

[0048] 图 4 表示本发明的、将一喷嘴配备于排气管的直线部分的另一种实施方式的纵向截面图。在图 4 的实施方式中，喷嘴 3 被设置于管 1 上的隆起 9 上。隆起 9 形成为具有平滑外形的圆头以使在圆头和喷嘴 3 出口周围形成回流和 / 或死流区的风险最小化。在本实施方式中，喷嘴 3 的出口端 8 被成形和设置以反映管 1 的内表面的形状，由此当喷嘴 3 设置于管 1 中时喷嘴 3 的出口端 8 与管 1 的内表面具有相同的高度。

[0049] 图 4a 表示喷嘴 3 被形成以在排出气体将要从右向左流动时使雾滴直接向下游方向喷射到管中（图 4a 表示没有排气流过的情况）。进一步地，在没有排气流过管 1 时调整喷雾以使管的对侧（从喷嘴 3 出口的方向看过去）不会被喷溅。图 4b 表示当喷嘴 3 向自右至左流过的排出气流中喷射时喷雾的形状，该方向在图 4b 中以箭头 F 表示。可以看到由于作用于雾滴的排气的影响，喷雾向下游方向扭曲。

[0050] 图 4c 表示喷雾指向与排气流动方向相对的方向的情况（排气流沿箭头 F 的方向）。在这样的喷雾方向中，与朝向下游方向喷射相比，雾滴和排气流之间的速度梯度更大。因为较大的速度梯度，所以增加了由排气向雾滴的热传递并且雾滴的蒸发速度也增大了。这种情况下与催化单元的距离可以被减小。

[0051] 图 4d 是图 4a-4d 的实施方式的三维截面图。

[0052] 图 5 表示根据本发明的将一喷嘴配备于排气管的弯曲部分 10 的一种实施方式的纵向截面图。图 5a 和 5b 表示该实施方式在没有排气流过时的喷雾形状图，而图 5c 表示图 5b 中所示的实施方式在有排出气体从左向右流时的喷雾形状图。在该实施方式中，喷嘴 3 被设置于如图 4 所示的圆头状突起中。在图 5a 中，弯曲部分 10 的前面和后面的管 1 至少径直延伸一段距离并且喷嘴 3 被设置于突起 10 中以使喷雾的对称轴 - 当没有排气流过时 - 与喷嘴 3 下游的管的直线部分的对称轴对齐，如图 5a 所示（图 5a 中排出气体从左边流向右边）。

[0053] 图 5a 中的弯曲部分 10 弯折为 90 度，图 5b 中弯折较小。在此类实施方式中，优选

地设置喷嘴以使喷雾不与管下游部分的对称轴线对齐，并且调整喷雾使其不会喷至管 1 的对侧壁上。从而，突起可以形成为可使产生回流和 / 死流区的风险最小化。

[0054] 图 5b 表示没有排气流过时的喷雾 20 的形状，图 5c 表示有排出气体沿箭头 F 所示的方向自左向右流过管 1 时的喷雾 20 的形状。从图 5c 中可以看到喷嘴被设置并且喷雾被调节以使喷雾在下游方向上扭曲，由此最终的喷雾指向下游方向。

[0055] 在本发明的很多优选实施方式中，喷雾被调节，例如使喷雾不会喷向管 1 的对侧。这种调节优选地以通过控制雾滴的速度和大小从而控制其冲力的方式来提供。这还可以通过控制流向各种喷嘴的流体压力的方式来实现，并且下面将揭示一种在这方面特别有益的喷嘴设置方式。

[0056] 图 6 是本发明的一种实施方式的喷嘴 3 的横截面图。喷嘴 3 从供给装置，例如是具有存储诸如液态尿素的还原剂的一个容器的泵，向具有管状通道部分 11 的排气中引导流体，该通道部分在其进口处有一过滤器 12 并在其出口处有一喷嘴板 13。喷嘴板 13 的出口设置于将排气从燃烧发动机引导至催化器的管 1 的壁上。应当注意的是图 6 不是按比例的；典型地，通道部分的纵向范围比其直径大好几倍。

[0057] 通道部分 11 的下游区域被以下述方式设置于排气管 1 的壁上，即在所述通道部分 11 区域与环绕该通道部分 11 的管壁之间建立热接触。这可以以很多种方式提供，例如通过形成通道部分 11 和形成排气管 1 上的孔以使通道部分可以实现与排气管壁的压入配合，或者通道部分 11 通过焊接、钎焊、粘接或者类似的方法与管壁连接。在另一种实施方式（未示出）中，应用一法兰以适应于接纳与排气管 1 连接的通道部分 11。

[0058] 尽管图 6 表示的实施例中的通道部分 11 被公开为在其整个长度方向上具有不变的截面区域，截面区域在朝向出口板 13 的方向上也可以减小或增加。更进一步地，截面可以偏离圆型并且可以例如是椭圆形。然而，具有拐角，例如是直角，的截面是典型地不太有利的，由于这可以在转角内或其附近产生回流或没有流体流动的区域。当通道部分 11 的内径不是恒定的时候，通道部分 11 邻近出口板 13 的地方至少有一个区域应当足够小以确保能够产生稳定的液 - 气分界面。

[0059] 流体通过一个或多个喷嘴板 13 上的喷嘴孔 14 被喷出。图 6 中的喷嘴 3 具有两个汇聚的喷嘴孔 14，每个都从通道部分 11 的内表面延伸到喷嘴板 13 的外表面。因此就可以通过让两股喷射的流体互相撞击以获得第一流体的雾化并因成形成雾滴。在另一个实施方式（未示出）中，只有一个喷嘴孔，以及替代地，通道部分的内径很小并且向其中引入还原剂的流体有足够的冲力以冲散从通道部分末端喷出的喷雾。

[0060] 喷嘴 3 可以被装备与图 6 中所示不同的其它的雾化装置。例如，通道部分 11 的末端可以应用文氏管 (venturi) 形状的出口以产生雾化，或者出口可以形成为中空的锥形、全锥体 (full cone)、平面扇形、固态流喷射器 (solid stream atomizer) 以及相类似的。

[0061] 在喷嘴 3 的使用过程中，还原剂的需求典型地在很大范围内变动。为了处理十分宽的范围，通过喷嘴 3 的还原剂的供给典型地被脉宽调制处理，由此通过流体导向的流体在某些瞬间及时地被完全停止。在这些瞬间，喷嘴 3 中没有流体流过，来自炽热的排气流的热量开始蒸发存在于喷嘴板 13 附近的流体。由此液气分界面 15 将产生，在其上面的流体是液态的而在其下面的流体是气态的。

[0062] 通道部分 11 截面的尺寸可被选择，以使液气分界面的表面张力将至少在分界面

朝向重力方向时足够维持液气分界面 15 的稳定。在其它的实施方式中，通道部分 11 截面的尺寸被选择，以使分界面稳定而与其相对于重力方向的朝向无关。

[0063] 包含有还原剂的气体具有在通道部分 11 的末端下游的内表面和喷嘴板 13 朝向上游的表面上产生堆积物的趋势。然而，这些堆积物既可以在堆积物区域的温度达到堆积物的分解温度以上时，又可以在暂停期间堆积物在液态流通过这些区域时被溶解或侵蚀时，通过清除蒸发液体或上述方式的结合来清除。

[0064] 还原剂的沸腾将产生大量的气体（膨胀因数大于 1000），大量的此类气体将通过喷嘴孔 14 逸出并且清除流体导管的气体填充的部分。这种清除作用将位于流体导管的气体填充部分的材料（这些材料可能会产生一定量的堆积物）的量，如尿素，减少到不能形成干扰性的堆积，典型地，以脉宽调制的方式向排气系统供给还原剂。典型地，脉宽调制可分为没有流体向通道部分供给时期和有流体向通道部分供给时期。在第一个时期中，流体从出口流出会导致邻近排气管的通道部分被冷却。当在随后的第二个时期中流体被停下来时，由排气和排气管传来的热量开始加热通道部分的流体。如果第二个时期的持续时间足够长，邻近排气管的通道部分的流体将沸腾并从喷嘴孔蒸发出，并且形成分界面以及向通道部分的上游运动。

[0065] 当在随后的脉冲过程中流体被供应向通道部分时，液体将在通道部分中向下游方向移动分界面直到喷嘴通道，在这之后，液体将流过喷嘴通道 14。

[0066] 图 7 和图 8 示出了突起 9 的两个实施方式，其中设置有喷嘴 3。这两种实施方式包括被固定于排气管 1 的壁的固定结构 16。固定结构 16 的表面 17 被设置为与排气管 1 的内壁同高。喷嘴 3 的出口端 8 被设置于突起 9 的表面的一个位置处，该位置在排气流经突起 9 时对着下游（图中的箭头表示在没有喷雾从喷嘴 3 喷出时的流体流动方向）。

[0067] 在图 7 中，在突起 9 上具有大量凹口 18，这些凹口稳定了沿突起 9 的表面方向的流层分界线以最小化流层分离的风险。

[0068] 在图 8 中，喷嘴的出口端 8 的上游设置有两个作为涡流发生器 19 的流体导向部，以向着喷嘴的出口端 8 的方向引导流体，并且稳定流层分界线以最小化流层分离的风险。

[0069] 如果出口端没有设置于突起 9 上，例如在图 3 所表示的实施方式中设置于排气管 1 环绕出口端 8 的管壁中，那么注意到凹口 18 和流体导向部 19 可以被设置于环绕出口端的表面处 / 上。

[0070] 在图 9a 中显示出了一个具有切向和轴向扫除气流的排气直管。喷雾可以指向相对于排气管平行或成角度的方向，但从中心偏移。具有偏离中心的喷雾，这提供了雾滴和气流之间较大的速度梯度并由此加快了氨的转化。在雾滴被转化时，氨被切向气流俘获。由于逐渐转化，在排气管的截面上氨最终被均匀地分配。

[0071] 尽管本发明描述了关于在一个管中流动的第二种流体，但在本发明的范围中，第二种流体在其它各类的封闭的空间中流动也是可能的。第二种流体沿任意安装喷嘴的壁流动也被本发明的范围覆盖。这表示流体不是必须流动于封闭空间之内。

[0072] 本发明揭示了关于一种雾化原理，根据这种原理，流体通过两种喷射的流体彼此撞击而产生雾化。然而，本发明也适用于其它的雾化原理。

[0073] 虽然本发明通过具体的实施方式来描述，但不应被解释为任何方式的限定。本发明的范围被随附的权利要求来阐明。在权利要求的内容中，术语“包括”不排除其它可能的

元件或步骤。而且,提到的涉及例如“一”或“一个”不能被解释为排除复数个。权利要求中关于附图中指出的元件的附图标记的使用也不应被解释为限定本发明的范围。进一步地,不同的权利要求中提到的单独的特征可能被有利地结合,并且不同权利要求中对这些特征的提及不应排除这些特征是可能结合的和有利的。

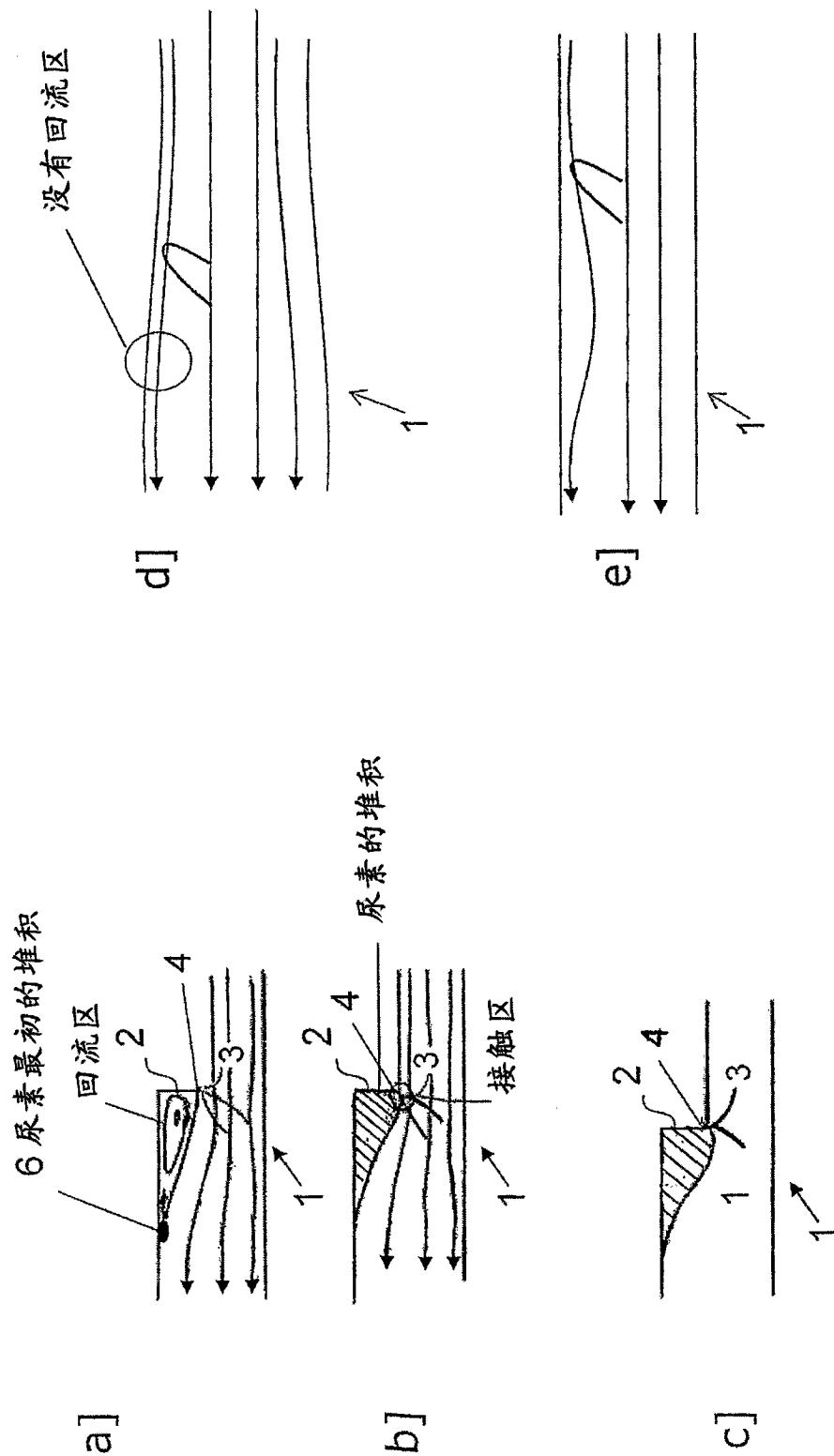


图 1

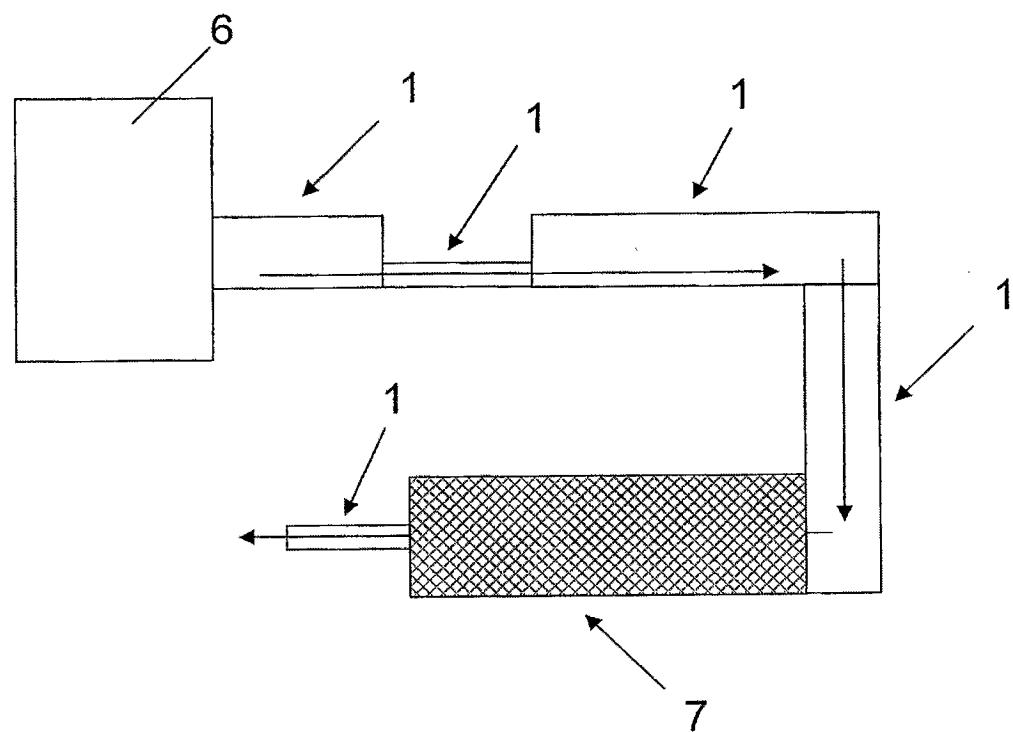


图 2

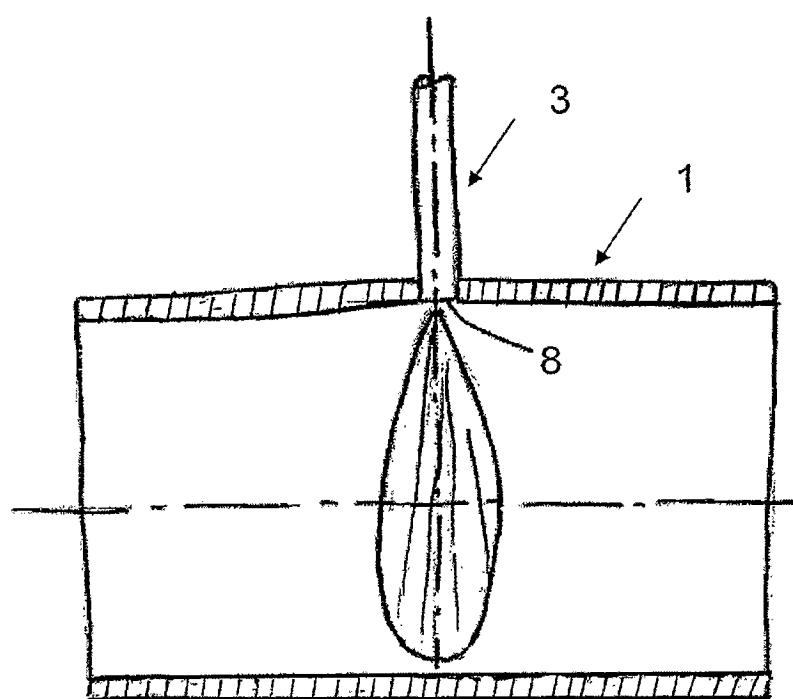


图 3a

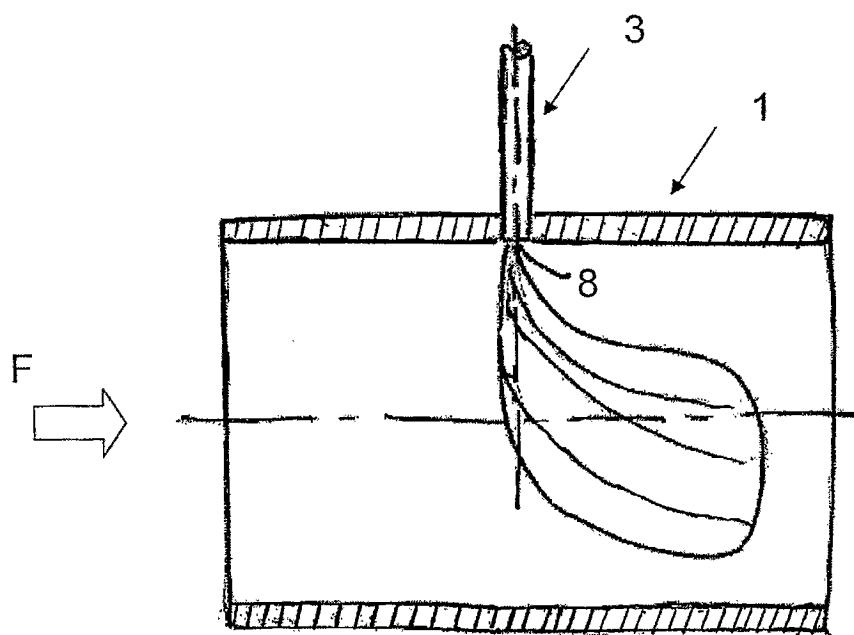


图 3b

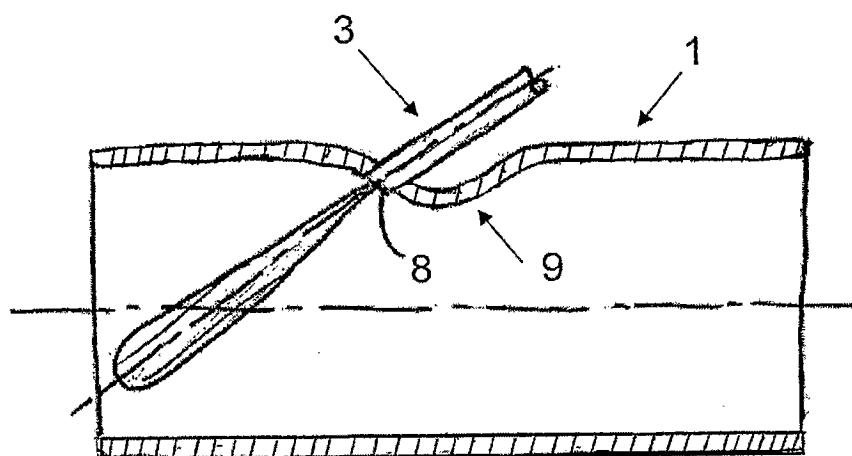


图 4a

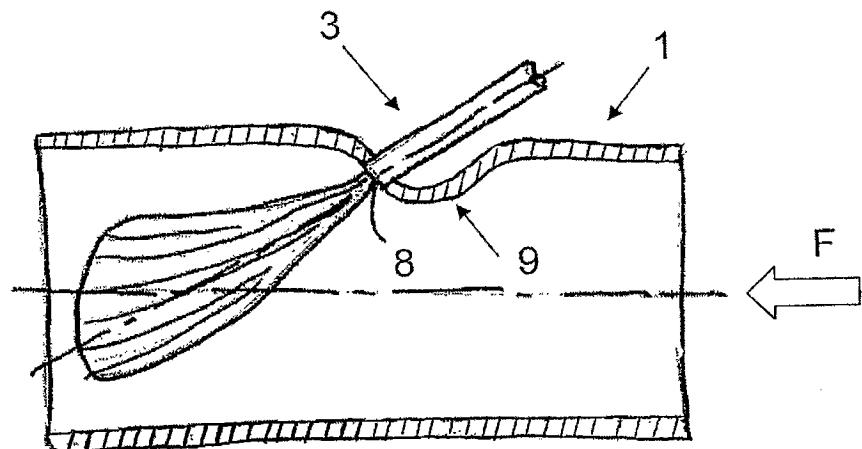


图 4b

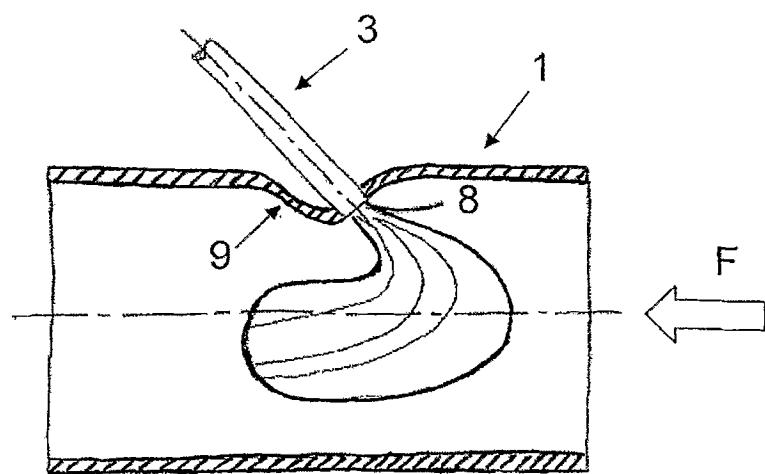


图 4c

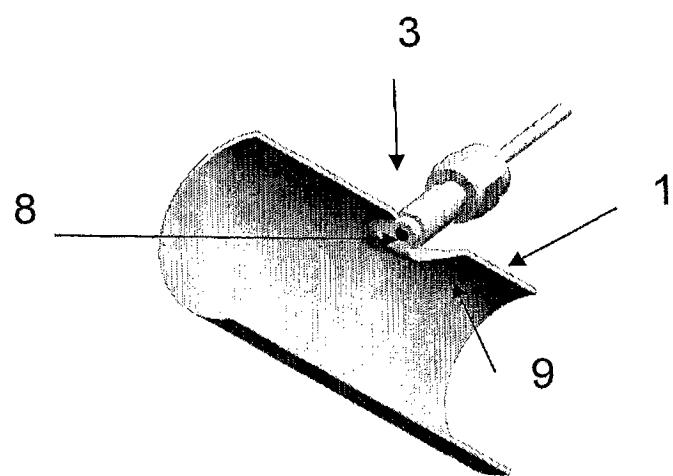


图 4d

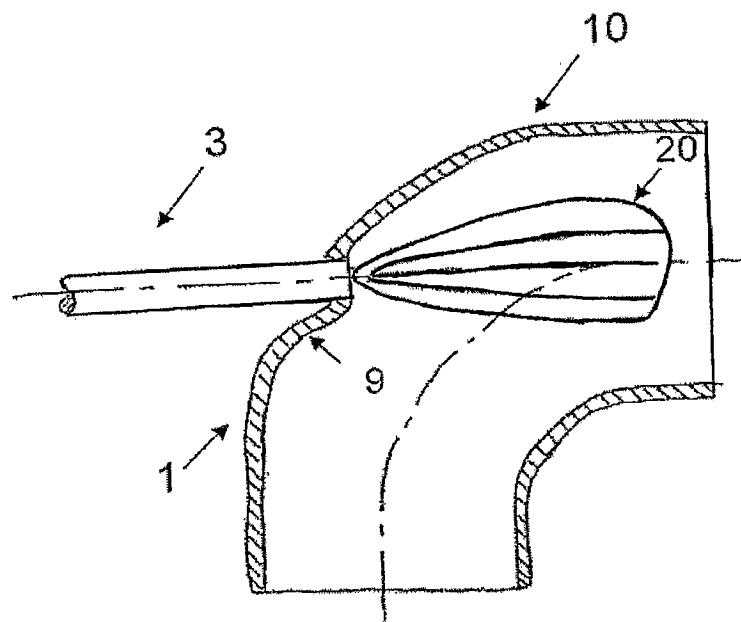


图 5a

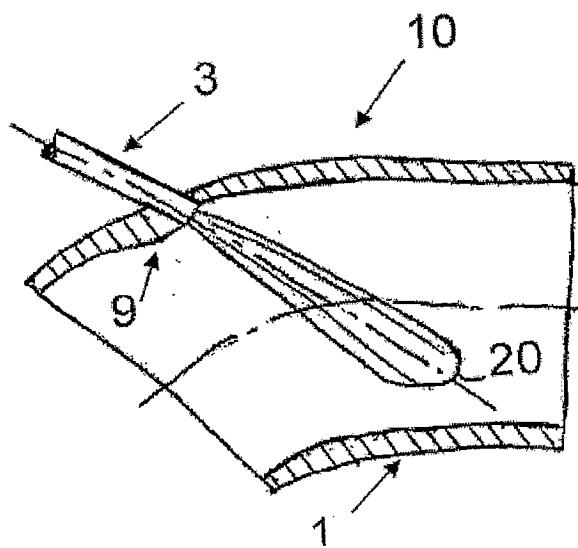


图 5b

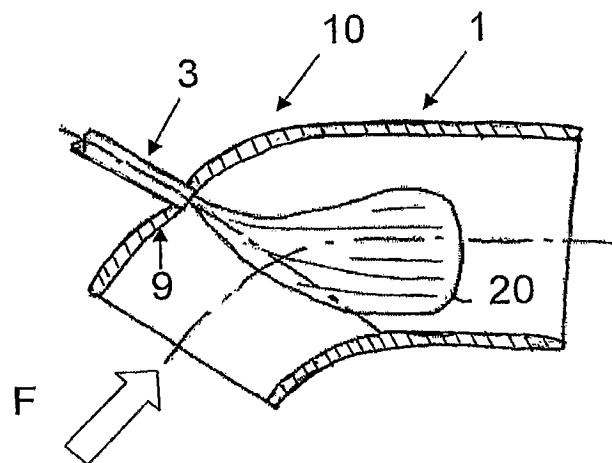


图 5c

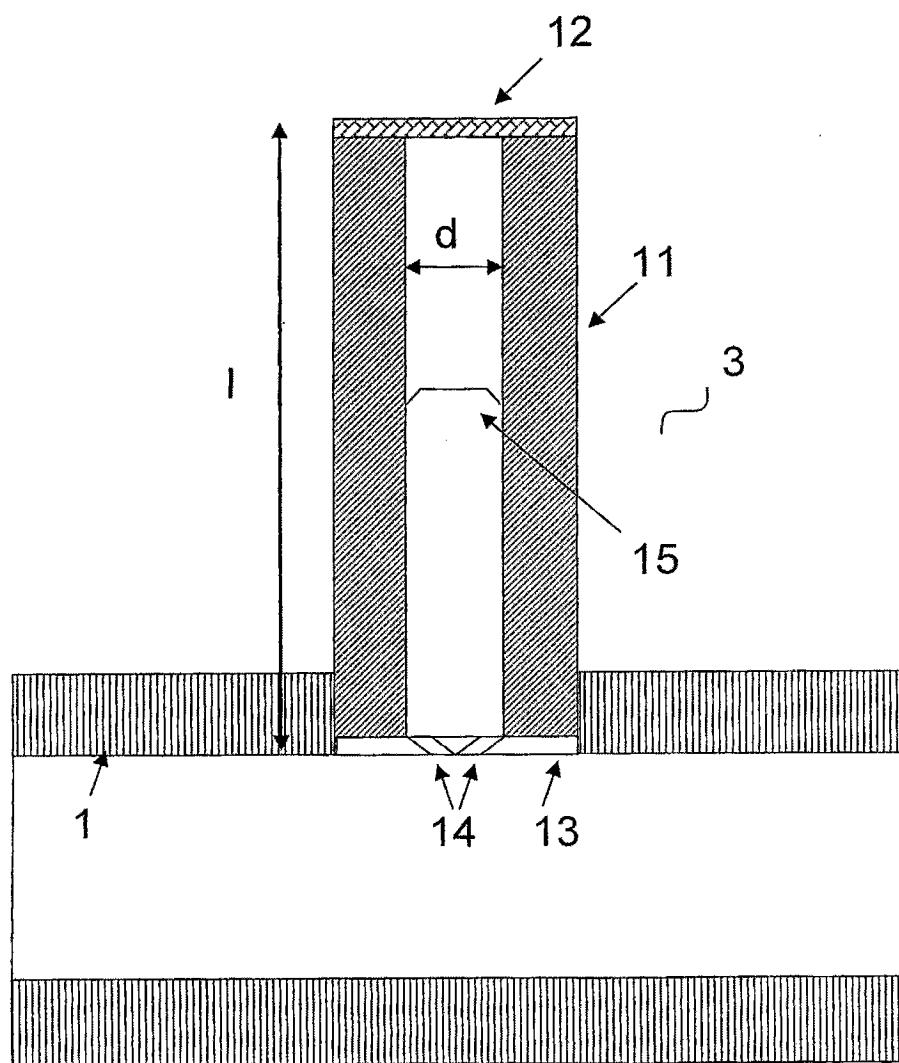


图 6

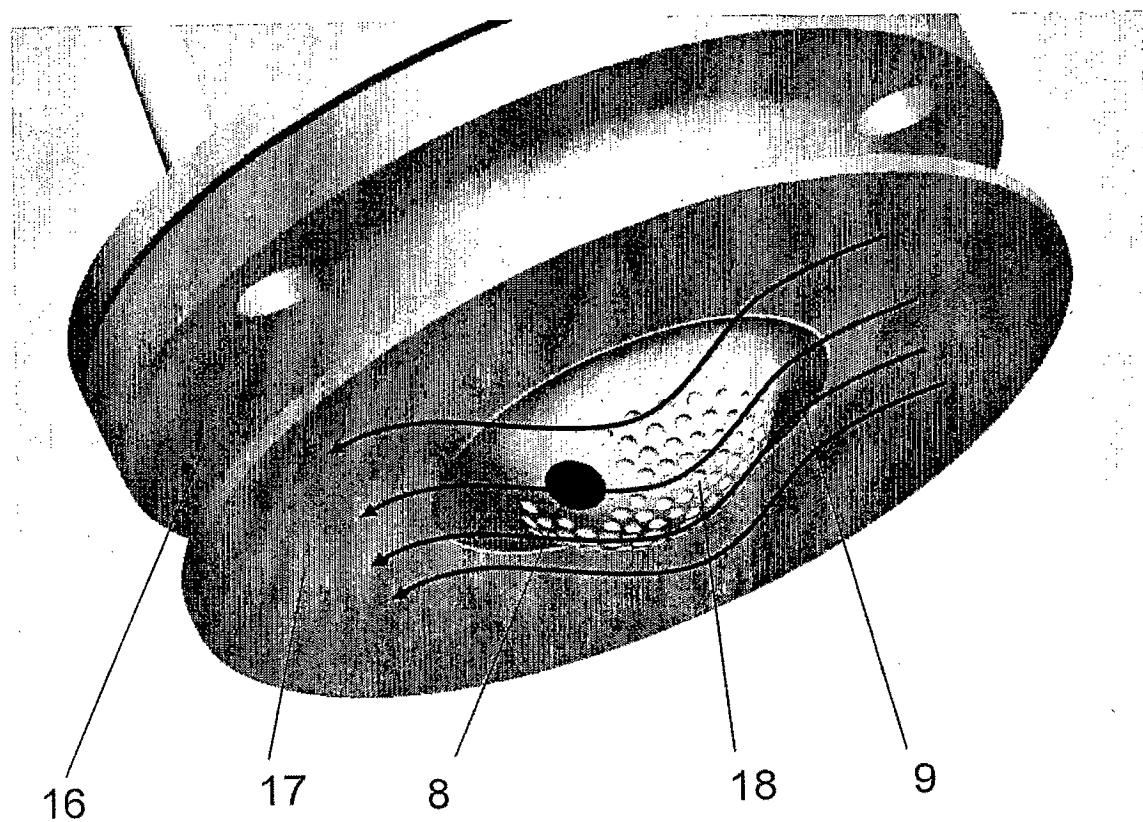


图 7

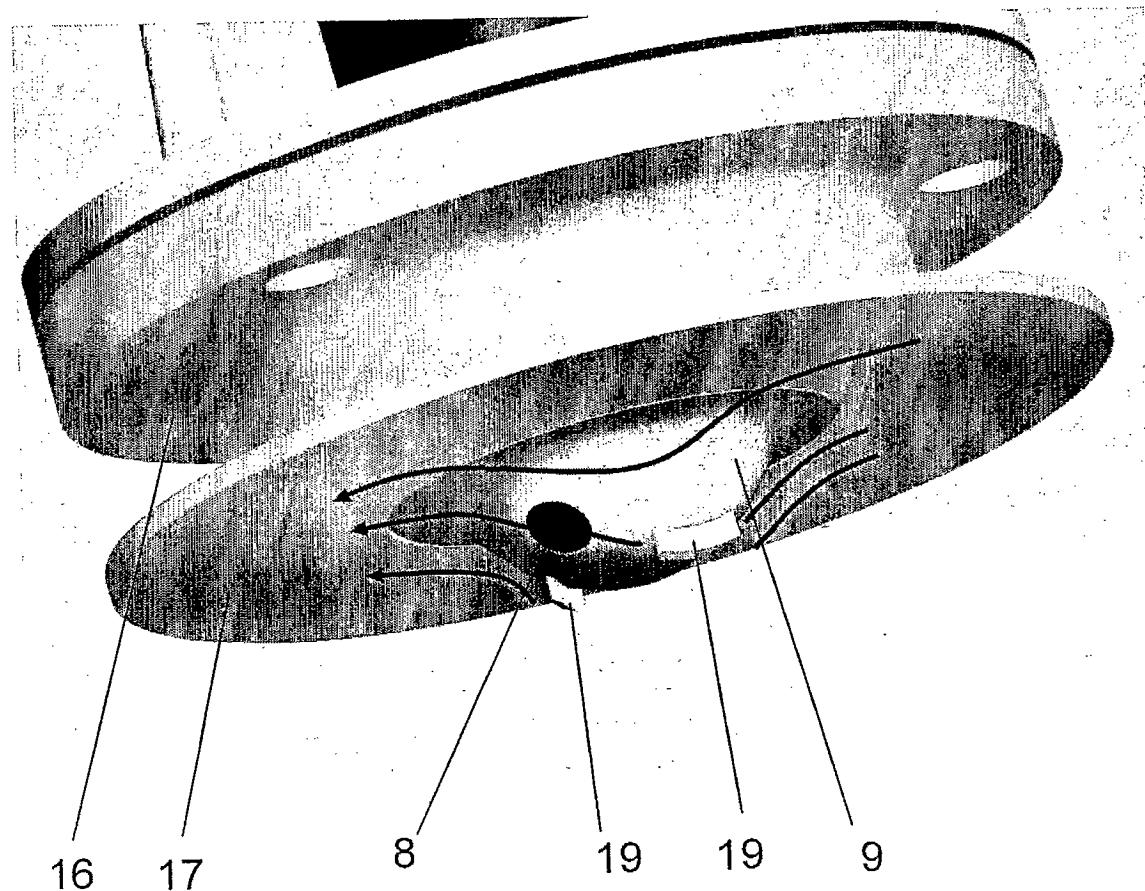


图 8

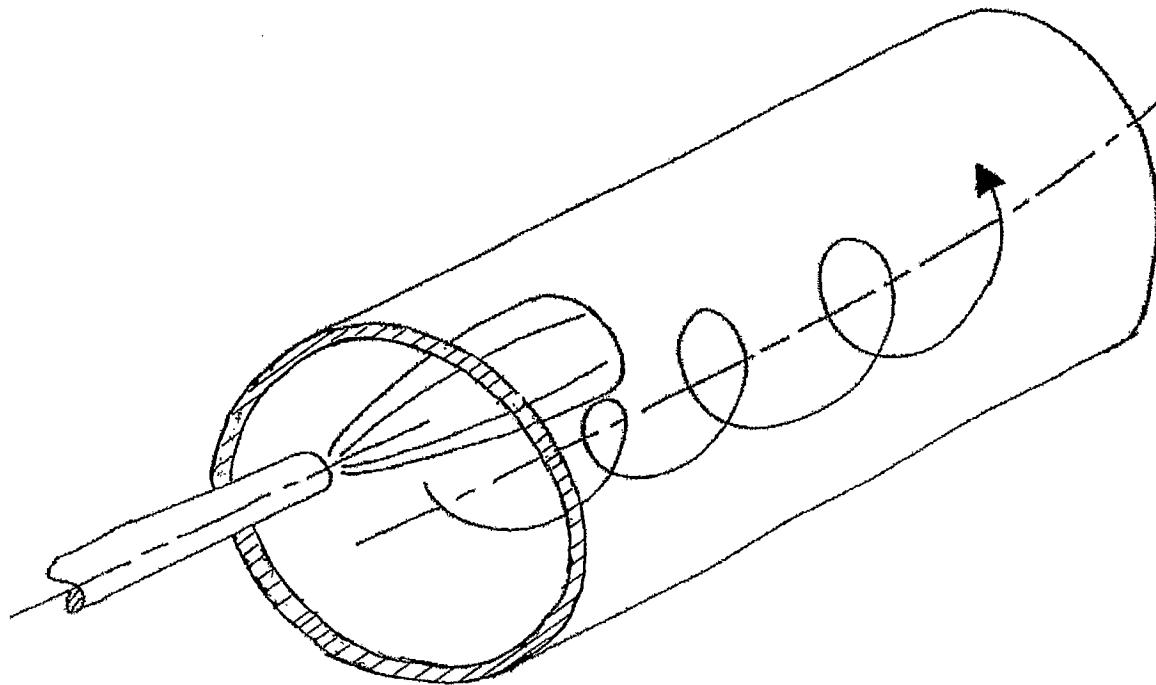


图 9