

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803079.6

[51] Int. Cl.

B01F 5/04 (2006.01)

B01F 15/06 (2006.01)

F23D 14/64 (2006.01)

H01M 8/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246073C

[22] 申请日 2002.7.24 [21] 申请号 02803079.6

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 2 [33] DE [31] 10138006.2

[86] 国际申请 PCT/DE2002/002723 2002. 7. 24

[87] 国际公布 WO2003/013712 德 2003. 2. 20

[85] 进入国家阶段日期 2003. 5. 30

[71] 专利权人 罗伯特 - 博希股份公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 I·法耶 T·-H·阮 - 谢菲尔

审查员 马彩霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏娟 赵辛

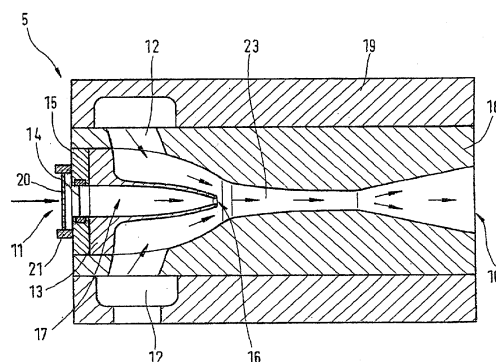
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于混合流体的装置

[57] 摘要

一种用于混合流体的装置，尤其是一种气体喷射阀、一种喷嘴阀、一种混合喷嘴或者一种射流压缩机。为此设置一个用于引导第一种流体的第一流体引导机构(12)和一个引导第二种流体的第二流体引导机构(13)，其中，这些流体在一个与流体引导机构(12, 13)相连接的混合部位(16)中互相混合。另外，为流体引导机构(12, 13)的至少一个配置用于在所涉及的流体中产生紊流的一种机构(20)，并且沿所涉及的流体的液流方向在用于产生紊流的措施(20)之后布置一个加热机构，用它可以在到达混合部位(16)之前将该流体加热。所建议的装置尤其用于混合氢气和饱和水蒸汽，并且用于将这种混合物输送给一个燃料电池。



1. 用于混合流体的装置，具有一个用于引导一种第一流体的第一流体引导机构（12）和一个引导一种第二流体的第二流体引导机构（13），其中，这些流体在一个与流体引导机构（12，13）相连接的混合部位（16）上互相混合，并且其中为这些流体引导机构（12，13）中的至少一个配置一个用于在相应的流体中产生紊流的机构（20）和一个沿相应的流体的流动方向在用于产生紊流的机构（20）之后布置的加热机构，使用该加热机构在该流体到达混合部位之前被加热，其特征在于，至少一个流体引导装置（12，13）的至少局部表面设置有涂层（25），所述涂层抵制相应流体或者包含在其中的成分的附着、沉积、冷凝。

2. 根据权利要求1的装置，其特征不在于，用于产生紊流的机构（20）具有一个由流体流过的、或者插入到液流中的主体。

3. 根据权利要求1或2的装置，其特征不在于，用于产生紊流的机构（20）的设计和/或布置使得能够有效地加热随后流经加热机构的流体。

4. 根据权利要求1或2的装置，其特征不在于，加热机构可以紧挨在用于产生紊流的机构（20）的后面布置。

5. 根据权利要求1或2的装置，其特征不在于，加热机构是一个电加热机构，并且具有一根加热丝（14，14'）、或者加热环、或者具有诸多加热丝（14，14'）、诸多加热环的结构。

6. 根据权利要求1或2的装置，其特征不在于，第一流体引导机构（12）至少局部地由一个基体（18）中的凹穴构成，该凹穴通到在基体（18）中的一个中心通道（23）中。

7. 根据权利要求6的装置，其特征不在于，中心通道（20）通到流体混合装置（5）的一个开口（10）处，并且在出口（10）处的附近扩展开。

8. 根据权利要求6的装置，其特征不在于，第二流体引导机构（13）安装到基体（18）的凹穴中，并且通到基体（18）的中心管道（23）中。

9. 根据权利要求1或2的装置，其特征不在于，第一流体引导机构（12）和/或第二流体引导机构（13）至少近似地具有一个漏斗形、

一个子弹形或者一个喷嘴形。

10. 根据权利要求1或2的装置，其特征在于，第二流体引导机构（13）将导入其中的第二种流体在混合部位（16）上喷到中央管道（23）中，并且在这里与在第一流体引导装置（12）中引导的第一流体相混
5 合。

11. 根据权利要求1或2的装置，其特征在于，在基体（18）凹穴中安装的第二流体引导机构（13）在其外侧面上与第一种流体相接触，在这个外侧面（24）上至少局部地设置涂层（25）

12. 根据前述权利要求的任一项的装置用作气体喷射阀、喷嘴阀、
10 射流压缩机或者用于在一个燃料电池中的燃料输送。

用于混合流体的装置

技术领域

- 5 本发明涉及一种用于混合流体的装置，尤其是一种气体喷射阀、一种混合喷嘴或者一种射流压缩机喷嘴，例如用于在一种燃料电池中的燃料供应。

背景技术

- 10 已知在操作燃料电池时，一种由氢气和饱和水蒸气所组成的混合物提供给这些燃料电池，其中氢气和饱和水蒸气的混合物的量以及其成分通过一个喷嘴阀进行配给或者进行调节。

- 在这种情况下多次出现这种问题：所供应的水蒸汽在喷嘴中或者在喷嘴阀中冷凝，这导致凝结，并且因此导致喷嘴堵塞、或者该喷嘴以及连接在后面的燃料电池的功能丧失；或者导致喷嘴的效率明显地降低。

发明内容

- 20 本发明的任务是提供一种用于混合流体的装置，尤其是用于混合氢气和特别是饱和的水蒸气的装置，它在一个燃料电池中也可以用作燃料供应装置，其中不发生由于结冰或者冷凝的功能丧失。

- 上述任务的技术解决方案在于一种用于混合流体的装置，它具有一个用于引导一种第一流体的第一流体引导机构和一个引导一种第二流体的第二流体引导机构，其中，这些流体在一个与流体引导机构相连接的混合部位上互相混合，并且其中为这些流体引导机构中的至少一个配置一个用于在相应的流体中产生紊流的机构和一个沿相应的流体的流动方向在用于产成紊流的机构之后布置的加热机构，使用该加热机构在该流体到达混合部位之前被加热，其中，至少一个流体引导装置的至少局部表面设置有涂层，所述涂层抵制相应流体或者包含在其中的成分的附着、沉积、冷凝。

- 30 根据本发明的用于混合流体的装置具有以下优点：有效地抑制在操作时例如由于冷凝、堵塞或者结冰而引起的效率降低或者失灵，从而整体达到相对现有技术相反明显改善的操作安全性以及可靠性。尤

其是在根据本发明的装置的情况下，可以保证在其出口部位上不会发生由于水的冷凝而结冰。

特别有利的是，用于产生紊流的机构具有一个由该流体流过的主体、也就是说具有一个安装在液流中的主体，尤其是一根棒或者多根棒结构、一个环或者多个环结构、一块小板、一个孔眼光圈、一个喷头或者一个筛子，该主体尤其是尽可能地紧挨在加热机构的前面作如此布置：通过如此产生的紊流可以实现特别有效的从该加热机构到环流加热机构的流体的热传递。此外以这种方式使供给根据本发明的装置的流体也进行均匀地加热。尤其最好是这种关系：该加热机构紧挨在用于产生紊流的机构的后面进行布置，而它们两者之间尤其是具有一定距离并且互相平行地进行布置。此外通过采用电加热机构、例如使用一根加热丝、一个加热环或者诸多丝、诸多环的相应结构实现对于流体的特别简单的加热。

如此来得到第一流体引导机构和第二流体引导机构的特别有效的布置：第一流体引导机构在一个优选金属的基体中至少局部由一个圆柱形对称的凹穴所构成，该凹穴通到布置在该基体中的中心管道中，其中该中心管道另外在该流体混合装置的出口的方向上最好进行漏斗形地扩展。第二流体引导机构最好对称地装入基体的这个凹穴中，这样供入其中的第二流体也流入该中心管道中。

在这里证明特别有利的是，第一流体引导机构和/或第二流体引导机构、尤其是这两者都至少具有接近于喷嘴的形状、或者最好接近于漏斗或者子弹的形状。

第一流体引导机构和或第二流体引导机构特别是最好如此来进行设计和如此来进行布置，第二流体引导机构将供入其中的第二流体喷射到中心管道中，并且在这种情况下在这个位置上与供到第一流体引导机构中的第一流体相混合。就这方面来说，用于混合的第一流体和第二流体在中心管道的部位上的一个混合部位上第一次发生混合。

另外最好是，这些流体混合机构的至少一个至少局部地在表面上设置一个涂层，尤其是设置一个聚四氟乙烯涂层（Teflon涂层），该涂层抵制导入到该流体引导机构中的流体的附着、沉积、冷凝，或者抵制在该流体引导机构的外侧上与这个涂层相接触的流体的附着、沉积、冷凝。

特别有利的是，安装在该基体的凹穴中的第二流体引导机构在其外侧面上，至少局部地、尤其是在混合部位的周围或者在第一流体引导机构和第二流体引导机构进入到中心管道的入口的周围布置所述涂层。以这种方式直接在关键的混合部位上有针对性地抵制水蒸气的凝结以及尤其是由于在喷入时温度下降而引起的结冰。

附图说明

借助于附图和随后的说明对于本发明进行详细地描述。其中：

图 1 示出通过一个流体混合装置的一种实施例的截面图，

图 2 示出的是由图 1 中取出的截面图，

10 图 3a 示出的是根据图 1 或者图 2 的加热机构的俯视图，

图 3b 示出的是图 3a 所示加热机构沿着标记出的剖面线的截面图，

图 4a 是根据图 3a 的加热机构的另一种可选择的实施例，

图 4b 是图 4a 所示加热机构沿着标记出的剖面线的截面图。

15 具体实施方式

图 1 示出了一种用作气体喷射阀或者混合喷嘴的流体混合装置 5。流体混合装置 5 尤其是一个射流压缩机喷嘴，其中一种强烈的、驱动的流体通过该喷嘴携带另一种较弱的流体。例如在所述的流体混合装置 5 中，氢气和饱和的水蒸气在一个充分混合管中或者在该混合装置

20 内部的混合区域中互相混合。

流体混合装置 5 另外具有一个基体 18，该基体被具有一个环形沟的一个套管 19 环绕，第一种流体、例如氢气或者含有氢气的气体通过该环形沟可以输送给基体 18。另外在基体 18 中设置一个漏斗形的凹穴，该凹穴通到一个中心管道 23 中，而中心管道 23 导入流体混合

25 装置 5 的一个漏斗形张开的开口 10。套管 19 或者基体 18 根据图 1 最好设计成圆柱对称形的结构。

图 1 还示出，例如在流体混合装置 5 的入口 11 的部位上，在所制造的漏斗形凹穴中装入一个在所述的例子中设计为子弹形的第二流体引导机构 13；将第二种流体、例如饱和水蒸气或者一种由饱和水蒸气与一种气体的混合物引导到第二流体引导机构 13 的内部。

30

通过将第二流体引导机构 13 安装到在基体 18 中的漏斗形凹穴中而形成第一个第一流体引导机构 12，通过环形沟首先将第一流体与第二

流体分开地引导到第一流体引导机构 12 中。

然后导入第一流体引导机构 12 中的第一流体和导入第二流体引导机构 13 中的第二流体的混合第一次在两个流体引导机构 12、13 汇入的混合部位 16 上完成。

5 然后将所形成的流体的混合物由混合部位 16 通过中心管道 23 引导到流体混合装置 5 的出口 10 处。

在这里要强调的是，第二流体引导机构 13 也可以选择设计为一种漏斗或者喷嘴的形状。在这种情况下，在第二流体引导部位 17 中的第二流体已经引导到第二流体引导机构 13 的内部。

10 图 1 中另外示出，在流体混合装置 5 的入口 11 的部位上将一个加热机构接在第二流体引导机构 13 的前面，该加热机构具有一个设计成固定环形式的第一支承体 15。除此之外加热机构具有一个电加热的加热丝 14，在操作流体混合装置 5 时，该加热丝 14 借助具有未示出的构件的通常的连接触点 22 以已知的方式进行电加热。

15 最后将一个用于在第二流体中产生紊流的机构接在该加热机构前面，而这个产生紊流的机构具体由一个支承环形式的第二支承体 21 和一个与这个支承环、也就是第二支承体 21 相连接的紊流产生器 20 所构成。

20 紊流产生器 20，例如一根棒，尤其是一根圆棒、一个孔眼光圈、一个筛子、一个喷头或者这些元件的一种布置、一种组合。

紊流产生器 20 具有这样的任务：在从入口 11 出发的、输送给流体混合装置 5 的第二流体中产生紊流，这样在第二流体通过第二流体引导机构 13 进入混合部位 16 中并且在那里与第一流体进行混合之前，通过接在紊流产生器后面的加热机构或者借助于被加热的加热丝 14 完成
25 对于第二流体特别有效的并且均匀的加热。

图 2 放大示出了图 1 所示的第二流体引导机构 13 以及加热机构和用于产生紊流的机构。在这里尤其可以看出，第二流体引导机构 13 在其外侧面 24 上设置一个涂层 25，而外侧面 24 与导入到第一流体引导机构 12 中的第一流体进行接触。

30 这种涂层 25 主要设置在第二流体导入机构 13 的入口部位上，也就是说，位于混合部位 16 周围的那个部位。

涂层 25 例如是一种聚四氟乙烯涂层，用于阻止一种流体在第二流

体引导机构13的外侧面上进行附着、特别是沉淀或者冷凝。

图3a示出了一个根据图1或者图2的加热机构的俯视图，其中可以看出，加热机构由固定环15和加热丝14所构成，加热丝14沿着固定环15的一个直径而延伸。图3b较清楚地示出了用于用电加热第一加热丝14的连接触点22。

图4a说明了一种可替代图3a的加热机构的实施例，其中设置两个互相垂直延伸的加热丝14、14'，它们分别通过相应的连接触点22进行电加热。另外图4b示出，第一加热丝14或者第二加热丝14'前后具有一定距离地进行布置。

其它还要指出的是，第二支承体21、也就是支承环除了连接触点22外是由一种绝缘材料所制成。另外，在根据图4a或者图4b的实施例中最好设置：在第一加热丝14和第二加热丝14'的交叉的部位上使这两根加热丝互相绝缘。这种绝缘例如可以是布置在加热丝14和14'之间的交叉部位上的绝缘板或者是一个安装在这个部位上的加热丝14、14'的绝缘外壳。

在前面所述的实施例中，这两种流体在流体混合装置5中的流动主要在混合部位16处进行强烈地加速，这样在这里出现一个流动速度，该速度通常接近于声速。随着流动速度的增加，在混合部位16的周围同时会引起该流体的压力和温度变化，从而在流体混合装置5的出口10处下降的温度低于相应于出口10处的压力的水蒸汽的饱和温度数倍。如果在出口10处的流体混合物的温度低于水蒸汽的冷凝温度，那么在该处的压力下会使流体混合装置5结冰，而这与加热机构通过预防性的加热或者在混合之前进行的加热使第二流体、也就是说作为第二流体输送的饱和水蒸汽达到一个较高的温度作用相反。

具体地说，在所述的例子的情况下，如果没有加热机构那么在流体混合装置5的出口10的部位上出现一个与在入口11处温度相比大约减小45℃的温度。用加热机构对于第二流体的加热如此进行调节：流体混合物在出口10处总是具有一个温度，在该温度下饱和的水蒸气不进行凝结，也就是说该水蒸汽在这里是过热的。

总之，通过所述的流体混合装置5可以使在出口10的部位上出现的流体混合物的温度高于水蒸汽的饱和温度，这样在这里不会出现水的凝结。因此使用这种流体混合装置5可以有效地、无干扰地驱动一

个连接在后面的、对于其化学反应需要用水蒸气润湿的氢气的燃料电池。

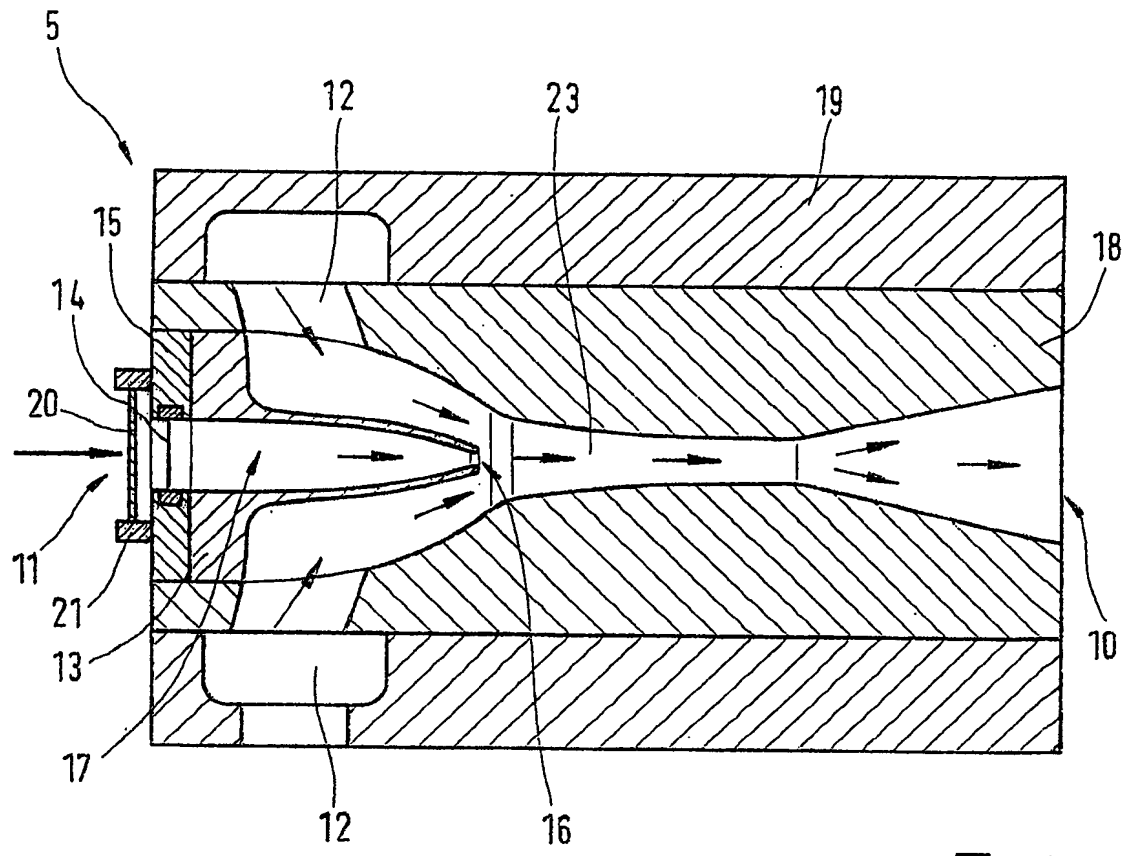


图 1

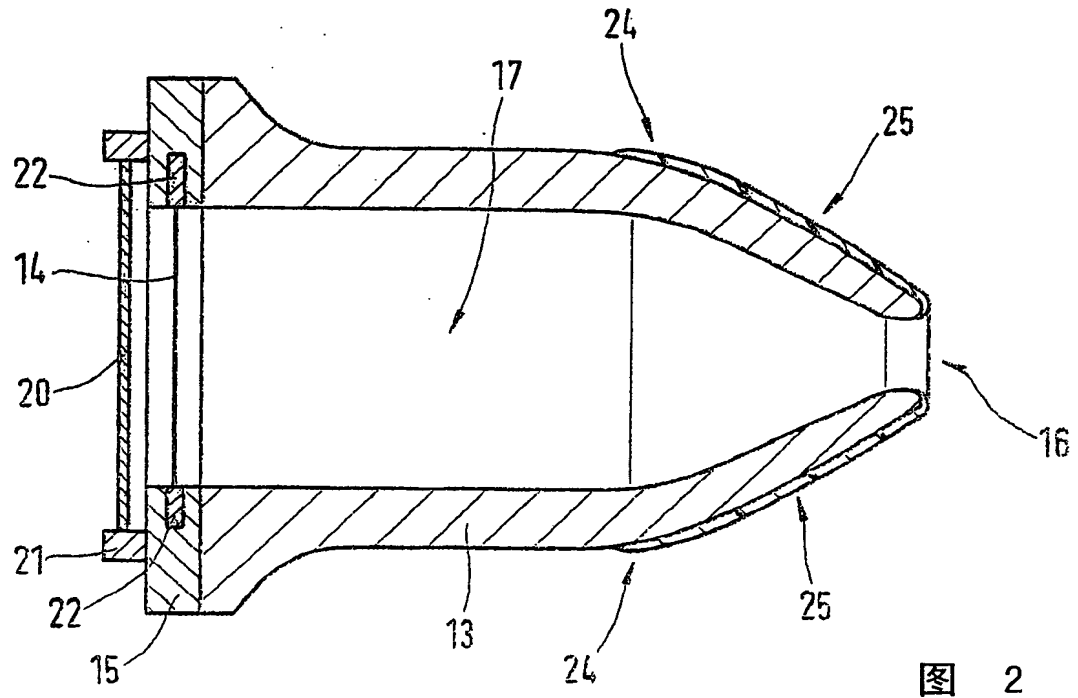


图 2

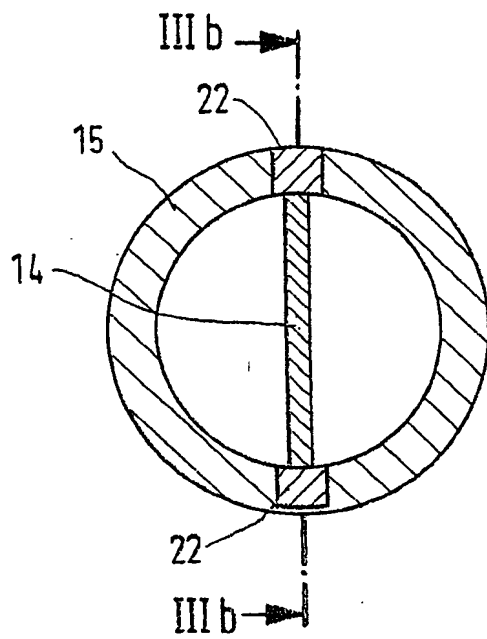


图 3a

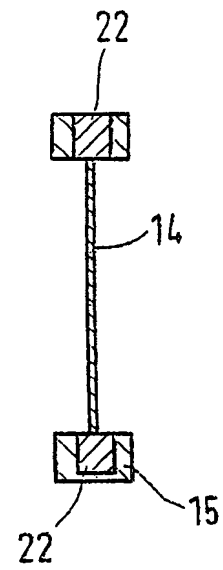


图 3b

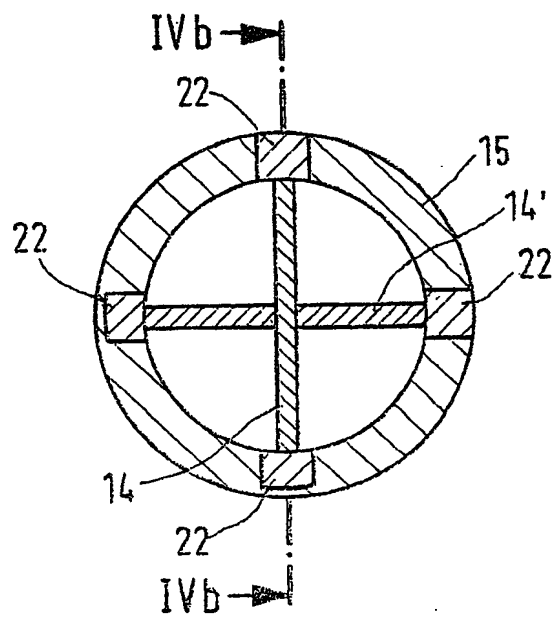


图 4c

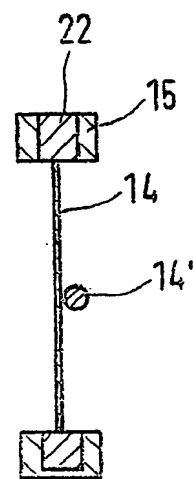


图 4d