

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F23N 1/02

F23N 5/18

F23D 14/60



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02810164.2

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1228568C

[22] 申请日 2002.3.22 [21] 申请号 02810164.2  
 [30] 优先权  
     [32] 2001. 3. 23 [33] DE [31] 10114405.9  
     [32] 2001. 3. 26 [33] DE [31] 10114901.8  
 [86] 国际申请 PCT/EP2002/003253 2002.3.22  
 [87] 国际公布 WO2002/077528 德 2002.10.3  
 [85] 进入国家阶段日期 2003.11.18  
 [71] 专利权人 多孔燃烧器技术销售有限责任公司  
     地址 德国埃朗根  
 [72] 发明人 P·格贝尔  
     审查员 钟德惠

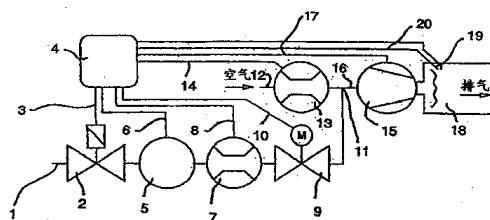
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
 代理人 黄力行

权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称 用于设定空气比率的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于设定供燃烧器操作用的由气体燃料和空气组成的燃料/空气混合物的空气比率的方法，其中，a) 将燃料的质量流量确定为第一测量值，b) 将用于确定燃料的鄂伯指数的值确定为第二测量值，c) 将空气的质量流量确定为第三测量值，以及 d) 根据至少两个测量值来控制空气和/或燃料的质量流量，从而设定燃料/空气混合物的指定空气比率  $\lambda$ 。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于设定供燃烧器(18)操作作用的由气体燃料和空气组成的燃料/空气混合物的空气比率 $\lambda$ 的方法, 其特征在于,

- 5 a) 将燃料的质量流量确定为第一测量值,  
b) 将用于确定燃料的鄂伯指数的值确定为第二测量值, 其中所述确定第二测量值的步骤包括通过将一部分燃料引导通过一毛细管和通过测量毛细管引起的压力降或压力降的速度而确定燃料的粘度,  
10 c) 将空气的质量流量确定为第三测量值, 和  
d) 根据至少两个所述测量值来控制空气和/或燃料的质量流量, 从而设定所述燃料/空气混合物的指定空气比率 $\lambda$ 。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 在所述步骤d中根据所述测量值来对所述空气的质量流量进行控制。

- 15 3. 根据上述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述测量值被发送到数据处理装置(4)中, 根据指定的算法进行处理, 并通过所述数据处理装置(4)用连接在所述燃料流中的第一定量阀(9)来调节所述燃料的质量流量。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述空气的质量流量通过鼓风机(15)、空气阀和/或第二定量阀来控制。

5. 根据上述权利要求1所述的方法, 其特征在于, 根据在所述燃烧器(18)中产生的火焰的稳定度来调节所述空气比率 $\lambda$ 。

6. 根据上述权利要求1所述的方法, 其特征在于, 根据所述燃烧器(18)的指定热容量来调节所述空气比率 $\lambda$ 。

- 25 7. 根据上述权利要求1所述的方法, 其特征在于, 可调节所述空气比率 $\lambda$ 以使燃烧过程中所产生的辐射最小。

8. 根据上述权利要求1所述的方法, 其特征在于, 根据所述第一和第二测量值来调节所述燃料的质量流量, 使得在每单位时间内供应给所述燃烧器(18)的燃料的指定热值保持恒定。

9. 根据上述权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 将所述燃料的粘度确定为第二测量值。

10. 一种用于执行权利要求 1 所述的方法的装置, 其特征在于, 在燃料供给管线(1)中连接了用于确定第一测量值的第一质量流量传感器、用于测量可确定鄂伯指数的第二测量值的装置(5), 所述装置(5)包括一毛细管(42)和一压力测量装置(43)用于测量毛细管引起的压力降或压力降速度, 以及第一定量阀(9),

在空气供给管线(12)中连接了用于确定第三测量值的第二质量流量传感器(13),

10 设置了控制所述空气的质量流量的装置(15),

设置了数据处理装置(4), 用于通过所述第一定量阀(9)来调节所述燃料的质量流量, 所述燃料的质量流量根据所述第一和第二测量值来调节, 使得每单位时间内提供给所述燃烧器(18)的燃料的指定热值保持恒定, 以及

15 可根据至少两个所述测量值并通过所述数据处理装置(4)来控制所述空气的质量流量, 从而设定指定的空气比率 $\lambda$ 。

11. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 根据所述测量值来控制所述空气的质量流量。

12. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 用于测量所述第二测量值的装置(5)是用于测量粘度的装置。

13. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 所述调节空气的质量流量的装置装有鼓风机(15)、空气阀和/或第二定量阀。

14. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 提供了一种用于识别在所述燃烧器中产生的火焰的稳定度的装置, 可根据该装置测得的第四测量值并通过所述数据处理装置(4)来调节所述空气比率 $\lambda$ 。

15. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 提供了一种用于测量所述燃烧器(18)的热容量的装置, 根据该装置测得的第五测量值并通过所述数据处理装置(4)来调节所述空气比率 $\lambda$ 。

16. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 提供了一种用于

测量辐射污染含量的装置，可根据该装置测得的第六测量值并通过所述数据处理装置(4)来调节所述空气比率  $\lambda$ ，使得燃烧所产生的污染含量最小。

17. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，提供了一种用于壁面式/地板式燃烧炉中的空气的鼓风机，其具有风扇外壳(26)和风扇叶轮(27)，所述叶轮(27)具有空气入口(28)和空气出口(29)，还具有用于燃料的燃料供给管线(1)，其中，用于确定所述空气的质量流量的第二质量流量传感器(13)位于所述空气入口(28)上，其在功能上与所述数据处理装置(4)相连并发送信号给所述数据处理装置，用于根据所需的热容量来计算燃烧介质与燃烧空气之比。

18. 根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第二质量流量传感器(13)是电子式的空气质量流量的风速计。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，在所述空气入口(28)上设有环形射流装置(30)。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述第二质量流量传感器(13)位于所述环形射流装置(30)上。

21. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述第二质量流量传感器(13)位于一支线(31)中，所述支线通到所述环形射流装置(30)的射流间隙(32)中。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，除了用于空气质量测量的射流间隙(32)之外，所述环形射流装置(30)还具有用于供应燃料的另一射流间隙(33)。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，第一质量流量传感器(7)位于所述另一射流间隙(33)的区域内，其将适当的信号发送给所述数据处理装置(4)。

24. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述环形射流装置(30)是所述鼓风机的空气入口(28)处的外壳壁(34)的一个整体部分。

25. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述环形射流装置(30)包围了所述空气入口(28)处的燃烧空气的主流部分。

26. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,在所述环形射流装置(30)之前设有输入管道(35)。

27. 根据权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述支线(31)通到所述输入管道(35)中。

5       28. 根据权利要求 27 所述的装置,其特征在于,所述支线(31)通到所述输入管道(35)内的环形间隙(36)中。

29. 根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,一个用于供应气体的旋转阀/调节阀(38)是所述风扇外壳的一个整体部分。

10       30. 根据权利要求 29 所述的装置,其特征在于,所述用于供应气体的旋转阀/调节阀(38)位于所述鼓风机的吸力侧。

31. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,采用一电子电动机换向来处理质量流量的评估,并调节一鼓风电动机的速度。

15       32. 根据权利要求 31 所述的装置,其特征在于,所述电子电动机换向来处理质量流量的评估,并调节所述鼓风电动机的速度和空气供给。

## 用于设定空气比率的方法和装置

## 5 技术领域

本发明涉及一种用于设定供燃烧器操作用的由气体燃料和空气组成的燃料/空气混合物的空气比率 $\lambda$ 的方法和装置。

## 背景技术

10 在德国专利 DE 2928739B1 中公开了一种方法，其中可燃气体的部分气流被吸引并引导至阻力层上。在稳定的温度或适当的温度补偿下测量阻力层上的压力降。可采用所测得的压力降或气体粘度来确定鄂伯指数或鄂伯值，并因此确定气体的热值和有效热量。

在国际专利申请 WO 2000/065280 或德国专利 DE 19918901C1 中公开了一种用于设定燃烧器的供给管线中的氧化剂/燃料混合物的装  
15 置。测量氧化剂/燃料混合物的粘度，并根据所确定的测得值来设定氧化剂/燃料混合物的组成。为了测量此粘度，尤其需测量燃料的体积流量、温度和压力。根据所提出的方法，粘度的确定取决于许多参数。由于在测量各个参数时存在着测量误差，因此粘度的确定有时是不准确的。因此，氧化剂/燃料混合物的设定并不总是最佳的。

20 在德国专利 DE 4336174 中公开了可测量气体燃料的体积流量以便测量和/或调整将传送到气体消耗装置中的热量。另外还测量正常条件下的音速和气体密度，以及工作条件下的音速。从上述参数中可确定将传送至气体消耗装置中的热量。

25 已知的装置无法确定气体线路中的压力波动。必须在前方处安装压力调节器。已知的装置并非特别通用，这是因为它只是将气体/空气混合物优化到指定值。特别是，它没有特别考虑燃烧器必须有时要根据特定操作模式的选择而在不同的气体/空气混合物的条件下操作。

## 发明内容

本发明的目的是指定一种用于设定燃料/空气混合物的空气比率的通用方法和通用装置。

根据本发明，提供了一种用于设定供燃烧器操作的由气体燃料和空气组成的燃料/空气混合物的空气比率 $\lambda$ 的方法，其特征在于，  
5 a) 将燃料的质量流量确定为第一测量值，b) 将用于确定燃料的鄂伯指数的值确定为第二测量值，其中所述确定第二测量值的步骤包括通过将一部分燃料引导通过一毛细管和通过测量毛细管引起的压力降或压力降的速度而确定燃料的粘度，c) 将空气的质量流量确定  
10 为第三测量值，和 d) 根据至少两个所述测量值来控制空气和/或燃料的质量流量，从而设定所述燃料/空气混合物的指定空气比率 $\lambda$ 。

根据本发明，还提供了一种用于执行本发明所述的方法的装置，其特征在于，在燃料供给管线中连接了用于确定第一测量值的第一质量流量传感器、用于测量可确定鄂伯指数的第二测量值的装置，  
15 所述装置包括一毛细管和一压力测量装置用于测量毛细管引起的压力降或压力降速度，以及第一定量阀，在空气供给管线中连接了用于确定第三测量值的第二质量流量传感器，设置了控制所述空气的质量流量的装置，设置了数据处理装置，用于通过所述第一定量阀来调节所述燃料的质量流量，所述燃料的质量流量根据所述第一和  
20 第二测量值来调节，使得每单位时间内提供给所述燃烧器的燃料的指定热值保持恒定，以及可根据至少两个所述测量值并通过所述数据处理装置来控制所述空气的质量流量，从而设定指定的空气比率 $\lambda$ 。

所提出的方法尤为通用。本发明所提供的燃料的质量流量测量  
25 能够检测气体线路中的压力波动。这种压力波动可通过使用本发明的方法由反馈控制来进行补偿。这样就不再需要设置压力调节器。质量流或质量流量由公式  $q_m = dm/dt$  来得到。质量流或质量流量在封闭系统中是恒定的。与体积流量相比，对于可压缩的流体来说，质量流量并不取决于密度，因而也不取决于压力和温度。

空气的质量流量测量能够将空气比率设定到所用燃烧器类型的技术要求。另外，可根据燃烧器的具体操作模式如点火过程等来将空气比率设定到指定值。即使在气体线路中存在压力波动或改变气体成分时，所提出的方法总是能使很多种不同的燃烧器稳定且安全地操作。

特别是，波动的气体成分已经使得燃烧器必须根据现有技术的发展水平来设计，从而使其可在相对较宽的空气比率范围内正确地起作用。同时，这种燃烧器具有燃烧非最佳的缺点。结果是产生了不合需要的辐射。本发明的方法允许在被优化到相对较窄的空气比率范围内来使用燃烧器。这种燃烧器可在低辐射值下工作。

空气的质量流量控制最好根据所测量的数据即第一、第二和第三测量值而在步骤 d 中进行。这样控制尤其精确。空气的质量流量可通过鼓风机来控制。鼓风机的速度越高，燃料/空气混合物中的空气量就越大。当每单位时间内燃料所增加的热值基本上保持恒定时，通过增加鼓风机的速度就可提高空气比率  $\lambda$ 。

在一种优化的设置中，测量值被传送到数据处理装置中，根据指定的算法进行处理，并通过该数据处理装置用连接在燃料流中的定量阀来调节燃料的质量流量。空气的质量流量可由鼓风机、空气阀和/或第二定量阀来控制。数据处理装置可以是装有微处理器的传统的评估和控制用电子单元。定量阀可气动式地或由电子驱动装置来方便地调节。

在另一设计特征中，可根据燃烧器中所产生的火焰的稳定度来控制空气比率  $\lambda$ 。例如，可在燃烧器中设置光敏电阻等。这样可将第四测量值传送到数据处理装置中。根据第四测量值和第三测量值，不仅可以控制鼓风机、空气阀和/或第二定量阀，而且还可以对它们进行调节。鼓风机、空气阀和/或第二定量阀的调节可根据燃烧器的指定热容量来进行。在这种情况下，可将用于测量燃烧器容量的装置的第五测量值传送到数据处理装置中。还可以调节空气比率以使

燃烧期间所产生的辐射最小。在这种情况下，例如可在燃烧器中安装 $\lambda$ -探针，将其第六测量值传送到数据处理装置中。

燃料的粘度测量使得能立即检测到气体成分的变化。还可以调节或补偿燃料的鄂伯指数或鄂伯值的相关变化，或者热值或发热量的相关变化。

可从燃料流中取出某一分流部分来测量粘度。该分流部分可利用微型泵来抽吸，从而以恒定的体积流量  $V$  通过毛细管。可测量毛细管的温度和该毛细管上的压力降。动态粘度可由这些测量值和装置常数来确定，在本文所述的层流的情况下，该装置常数由 Hagen-Poiseuille 方程来计算。

也可以间断性地来测量气体燃料的动态粘度。可从燃料流中取出气体样品并将其传送到活塞泵中。活塞泵的活塞以恒定的速度运动，从而使通过毛细管的体积产生变化。根据第一种型式，对于某段时间  $t$  设定恒定的体积流量  $V$ ，并测量毛细管上的压力差  $\Delta p$ 。测量可只通过向前或向后的方式来进行，或者通过向前和向后的方式来进行。根据第二种型式，活塞的速度持续地增加，直到压力差达到压力传感器的测量误差特别低的某一值时为止。在此时，该速度被限定并确定动态粘度。

确定动态粘度的另一方式是利用微型泵来将腔内压力提高到指定压力  $p_0$ 。然后打开毛细管和腔之间的阀，这样，腔内压力经毛细管而释放，直到该压力等于燃料主流部分中的压力为止。可从毛细管上的压力降低速度中确定动态粘度。

关于影响气体粘度和鄂伯指数或鄂伯值以及热值和发热量之间关系的基本因素，可以参考德国专利 DE 2928739B1 和国际专利申请 WO 2000/065280，其公开内容结合于本文中。空气比率  $\lambda$  由下述关系式来得出：

$$\lambda = L / L_{\text{Min}},$$

其中， $L$  是从燃烧计算中所得到的实际的燃烧空气量， $L_{\text{Min}}$  是最小的

空气需求量。

根据本发明，提供了一种用于执行本发明方法的装置，其中在供给管线中连接了用于确定第一测量值的第一质量流量传感器、用于测量燃料粘度的第二测量值或起类似作用的装置，以及定量阀，

5 其中，第二质量流量传感器连接在空气供给管线上以确定第三测量值，

其中还设置了可控制空气的质量流量的装置，

其中还设置了数据处理装置，用于通过第一定量阀来调节燃料的质量流量，燃料的质量流量可根据第一和第二测量值来调节，使得每单位时间内的所需燃料的指定热值基本上保持恒定，以及

10 其中，可根据至少两个测量值并通过数据处理装置来控制空气的质量流量，从而设定指定的空气比率 $\lambda$ 。

所用的质量流量传感器可以是传统的质量流量传感器。例如，热线式传感器、Karman 涡流传感器等均适用。用于测量燃料粘度的装置也可以是已知的传统装置，例如由 DE 2928739 或 WO 2000/065280 所公开的装置。就此方面而言，上述出版物的公开内容结合于本文中。定量阀也可以是现有技术中的常用定量阀，其可气动地或电动地调节。

在本发明中，用语“燃料供给管线”也可指从燃料主管线中分出的支线。特别是，可使用该装置来测量这种支线中的粘度的第二测量值或类似的函数。在本发明中，用语“空气供给管线”也可指从空气流主管线中分出的支线。第二质量流量传感器也可设置在这种支线中。

25 在一种优化的设置中，可通过数据处理装置并根据测量值即第一、第二和第三测量值来控制空气的质量流量。这种控制特别精确。空气的质量流量可通过鼓风机的功率、空气阀或另外的定量阀的位置来具体地控制。

对于另一有利的实施例而言，可参考上述发明中的说明书，其

也可应用到这里的装置中。

5 在一种有利的设置中，可在壁面式/地板式燃烧炉中设置用于空气或燃烧空气的具有鼓风机外壳和鼓风机叶轮的鼓风机，燃烧炉具有空气入口（吸力侧）和空气出口（压力侧），并装有最好用于气体燃料的燃料供给管线，其中第二质量流量传感器作为空气供给管  
线的一部分而位于空气入口处，并在功能上与数据处理装置相连，而且该传感器发送信号给数据处理装置，用于根据所需的热容量来调节燃烧介质/燃烧空气的比率。

10 制作具有这种鼓风机的装置是可行的，其通过获得空气和气体的质量流量来为完全混合表面式燃烧器提供并永久性地保证均匀的低辐射燃烧。通过将鼓风机和用于燃料或气体燃烧介质的燃料供给管线相结合，就可以提供紧凑的结构单元，其在制造燃烧炉时能够显著地减少安装的工作量。通过直接在空气入口处获得燃烧空气的质量流量和燃烧介质的质量流量，就可得到用于无干扰地进行控制  
15 和调节所需的实际值，这样，混合比率的调节可实现精确的设定，并提供了低辐射的燃烧。

在第二质量流量传感器是电子式空气质量流量的风速计时这尤其是一项优点。已证明这种风速计对各种测量区域都有用，并可提供足够精确的信号以确定气态介质的质量流量。

20 一种特别优化的设置是在鼓风机的空气入口处设置环形射流装置，第二质量流量传感器设于该装置上。这种用于定位第二质量流量传感器的特殊设置允许无干扰地得到质量流量，这是因为在这一位置存在伪层流流量，而且所测量的状态可被视为在吸力侧的截面积上是均匀的。

25 当第二质量流量传感器位于通向环形射流装置的间隙内的支线中时特别有利。可通过该支线将优化的测量质量流量传送到第二质量流量传感器中，这样，这种适当的测量信号能够对主流部分中的实际质量流量进行无差错的测定。

在另一实施例中，除了用于空气质量测量的射流间隙之外，环形射流装置还具有用于提供燃料的另一射流间隙。这种特殊的形式允许得到燃料和燃烧空气的非常均匀的混合物。

5 第一质量流量传感器最好安装在所述另一射流间隙的区域内，其可将适当的信号发送给数据处理装置。这就使得能够获得最优的燃烧条件，而与在用于可燃气体的装置上所设定的固定值无关。

10 作为另一优点，环形射流装置可以是鼓风机空气入口处的外壳壁上的一个整体部分。环形射流装置最好包围了空气入口处的燃烧空气的主流部分，或者是形成一个围绕该主流部分的环。这种装置通过适当的射流间隙来保证持续且均匀地抽吸测量空气流。

在一种不同的设计形式中，可将输入管道设于环形射流装置之前。在使用这一有利形式时，支线可通到输入管道内。然而，该支线也可通到输入管道中的环形间隙内，从而可根据截面上的压力分布来保证测量空气流的均匀抽吸。

15 在另一种设计形式中，最好可通过旋转阀/调节阀来控制气体供给装置，该阀是鼓风机外壳的一个整体部分。这种旋转阀/调节阀最好设计用于鼓风机吸力侧的气体供给装置。这使得制造的效率较高。

本发明所提供的形式最好采用电动机换向(commutataion)来处理质量流量的评估，并基于评估结果来调节鼓风电动机的速度。

20 当采用电动机换向来处理质量流量评估并调节鼓风电动机的速度和气体供给装置时，这尤其有利。

下面将采用示例并基于附图来更详细地介绍本发明。

附图说明

图 1 是本发明装置的电路框图，

25 图 2 显示了燃烧器容量与空气比率 $\lambda$ 的关系，

图 3 显示了不同操作条件下的空气比率 $\lambda$ 与时间的关系，

图 4a 到 c 显示了本发明的控制和调节装置的示意性部件，

图 5 是第一鼓风机的示意性截面图，

- 图 6 是第二鼓风机的示意性截面图，  
图 7 是第三鼓风机的示意性截面图，  
图 8 是第四鼓风机的示意性截面图，  
图 9 是在空气入口处设有气体供给装置的鼓风机顶部的示意图，  
5 图 10 是用于测量气体粘度的第一装置的示意图，  
图 11 是用于测量气体粘度的第二装置的示意图，和  
图 12 是用于测量气体粘度的第三装置的示意图。

#### 具体实施方式

- 在图 1 中，在适用于气态燃料或气体的供给管线 1 中连接了安全电磁阀或截流阀 2。截流阀 2 通过第一控制线 3 与数据处理装置 4  
10 相连。数据处理装置 4 可以是评估和控制用电子单元，其安装有微处理器和用于测量数据的评估及控制的永久性存储的算法。截流阀 2 的下游设有用于测量气体粘度的装置 5，其具有例如作为流动阻抗的毛细管（此处未示出），从层流形式的气体流中抽出的分流部分被  
15 引导穿过该毛细管。利用适当的压力测量装置（此处也未示出）来测量该毛细管上的压力降。从所测得的压力降中可以确定气体的鄂伯指数或鄂伯值、热值和发热量。压力测量装置通过第一测量线 6 与数据处理装置 4 相连。第一质量流量传感器 7 位于用于测量气体粘度的装置 5 之后。该传感器例如为传统的热线式传感器。热线式  
20 传感器根据作用在气体流上的热信号的持续时间(flying time)来测量气体的质量流量。第一质量流量传感器 7 通过第二测量线 8 与数据处理装置 4 相连。第一定量阀 9 位于第一质量流量传感器 7 之后，该第一定量阀通过第二控制线 10 与数据处理装置 4 相连。气体供给  
25 管线 1 在分支点 11 处通到空气供给管线 12 中。在空气供给管线 12 中连接了第二质量流量传感器 13，该传感器通过第三测量线与数据处理装置 4 相连。鼓风机用标号 15 来标识，其连接在气体/空气混合物管线 16 中的分支点 11 的下游。鼓风机 15 通过第三控制线 17 与  
数据处理装置 4 相连。

在鼓风机 15 的下游设有带点火装置 19 的燃烧器 18，点火装置 19 通过第四控制线 20 与数据处理装置 4 相连。

下面将介绍该装置的功能。

5 气体供给管线 1 可以与气体线路直接相连，即未设置与压力调节器相连的中间部分。之后可进行泄漏检测。截流阀 2 关闭。利用第一质量流量传感器 7 来确定截流阀 2 是否正确地关紧了气体供给管线 1。如果是这种情况，那么可通过适当的激励方式经第一控制线 3 来打开截流阀 2。采用装置 5 来在一直到第一定量阀 9 的距离上测量粘度，并通过第一质量流量传感器 7 来测量气体的质量流量。这两个测量值被传送到数据处理装置 4 中，并在那里采用指定的算法来进行评估。应考虑各种指定的参数（例如燃烧器 18 的特性）。对装置 5 和第一质量流量传感器 7 所提供的测量结果的处理可产生控制脉冲，通过该控制脉冲来控制第一定量阀 9，使得在分支点 11 处能提供每单位时间内具有恒定热值的气体流量。第一定量阀 9 可以是脉冲阀、旋转阀或压电阀。气体的粘度或质量流量的偏差会引起  
10 第一定量阀 9 的截面的即时变化，使得每单位时间内的指定热值总是保持恒定。气体线路的各种压力波动和气体成分的各种变化都可通过适当的方式来检测并得到补偿。

采用第二质量流量传感器 13 来测量空气的质量流量。气体/空气混合物由空气比率  $\lambda$  确定。通过对鼓风机 15 进行适当控制，就可根据数据处理装置 4 来设定一种指定的操作状态，例如燃烧器的点火状态。当提供每单位时间内具有恒定热值的气体时，指定的空气比率  $\lambda$  就对应于供给空气的质量流量。因此，空气比率  $\lambda$  可通过空气的质量流量来设定。空气的质量流量例如可通过鼓风机的功率、即  
20 其速度来控制，或者通过连接在鼓风机之前或之后的第二定量阀或空气阀（此处未示出）来控制。

另外，还可根据其它参数来调节空气比率  $\lambda$ 。可在燃烧器 18 的区域内设置适当的传感器来获得火焰的稳定度，燃烧器 18 的能力或

燃烧所产生的辐射。这种传感器（此处未示出）可以通过第四、第五或第六测量线（此处未示出）而与数据处理装置 4 相连。例如，可控制空气比率  $\lambda$  以使火焰保持指定的稳定度，使得燃烧器 18 稳定地保持在某一能力，或者使辐射保持为最小。

5       上述示例当然不应被误解为其意味着所述部件必须以所述顺序来布置。自然地，也可将装置 5、第一质量流量传感器 7 和定量阀 9 以不同顺序来布置。另外，也可将第二质量流量传感器 13 和鼓风机 15 以及与分支点 11 相关的装置以不同的顺序来布置。

10       图 2 显示了空气比率  $\lambda$  和燃烧器的性能 P 之间的关系。由 A 标示的操作区域表示了典型的现有技术的燃烧器。由于在传统操作过程中气体类型的变化，这种燃烧器必须保证能在空气比率  $\lambda$  的相对较宽的范围内安全地工作。可用的性能范围 P 即所谓的调制并不是太宽。在采用本发明的方法或者使用适用于执行本方法的装置时，可以使用设定成可在空气比率  $\lambda$  的较窄范围内工作的燃烧器。当使用  
15       本发明所提供的方法时，空气比率  $\lambda$  的变化发生在指定的限值内。空气比率  $\lambda$  不可能产生随机的、不希望发生的变化。设定在空气比率  $\lambda$  的相对较窄的工作范围内的燃烧器可在较低的辐射值下操作。它们体现出提高的调制性能。在图 2 中以 B 标示了这种燃烧器的操作区域。

20       在图 3 中显示了空气比率  $\lambda$  与时间的关系。作为比较，图中显示了在设有和未设有本发明装置的情况下在气体类型从 G20 变化到 G23 的条件下操作的燃烧器。如果不使用本发明所提供的装置，那么在气体类型变化到 G23 时，空气比率  $\lambda$  会增大到使燃烧器中的火焰熄灭的位置点。

25       图 4a 到 c 显示了本发明所提供的控制和调节装置的示意图。在装置中安装了与气体和空气供给管线相连的进气板 21。在进气板 21 的下游设有中间板 22（其在图 4a 中更详细地示出）。中间板 22 具有可供单独地供应气体和空气流的管口。第一质量流量传感器 6 定

位在用于气体流的管口上，而第二质量流量传感器 13 定位在用于空气流的管口上。标号 23 表示密封件，标号 24 表示与第一质量流量传感器 6 和第二质量流量传感器 13 相连的评估用电子单元。中间板 22（气密式地）安装在用于数据处理装置 4 或控制和调节用电子单元的外壳 25 上。外壳 25 包括连接在中间板 22 之后并处于气体流中的安全电磁阀 2。定量阀 9 安装在电磁阀 2 的下游并连接在气体流中。用于测量气体粘度的装置 5（此处未示出）可安装在安全电磁阀 2 和定量阀 9 之间。然而，装置 5 也可以是中间板 22 的一部分。图 4b 中所

5 所示的装置适用于由鼓风机支持的燃烧器 18。鼓风机 15 连接在从装置外壳 25 中引出的气体/空气混合物管线 16 上。在这里通过控制鼓风机 15 的容量可实现对空气质量流量的控制。

10

图 4c 中所

15 所示的装置适用于设定常压燃烧器 18 的空气比率。在这种情况下，在气体/空气混合物管线 16 中未连接鼓风机。可在外壳中安装用于控制空气质量流量的另一定量阀（此处未示出），通过它可控制空气的质量流量。

图 5 显示了用于燃烧空气的另一鼓风机的示例，其可用于所谓的壁面/地板式燃烧炉中。该另一鼓风机由风扇外壳 26 和风扇叶轮 27 组成，风扇叶轮 27 具有空气入口 28 和空气出口 29。空气入口 28 位于鼓风机的吸力侧，而空气出口 29 位于压力侧。在图 5 所示的本发明示例中，气体供给管线同样由标号 1 来表示。用于确定空气质量流量的第二质量流量传感器 13 处于空气入口 28 上。第二质量流量传感器 13 将信号发送给控制-调节单元或数据处理装置 4，其可根据所需的热容量来控制燃烧，例如设定燃烧介质和燃烧空气之间的关系。第二质量流量传感器 13 可以是电子式的空气质量流量的风速计，其可从传统来源中获得。

20

25

环形射流装置 30 位于空气入口 28 上，其中第二质量流量传感器 13 就安装在此环形射流装置 30 上。第二质量流量传感器 13 位于图 5 示例所示的支线 31 中，该支线 31 通向环形射流装置 30 的射流

间隙 32。

如该示例所示，除了用于空气质量测量的射流间隙 32 之外，环形射流装置 30 还具有用于供应气体的另一射流间隙 33（气体射流间隙）。

5           第一质量流量传感器 7 位于另一射流间隙 33 中，其将与可燃气体的质量流量有关的信号发送给数据处理装置 4。

如果与实际值存在着偏差，数据处理装置 4 就采用空气质量流量的信号和气体质量流量的信号来计算出适当的变化量，以便达到各个所需的值。

10           环形射流装置 30 是鼓风机的外壳壁 34 的一个整体部分。外壳壁 34 可以是用于可燃气体的环形射流装置的一部分。环形射流装置 30 以空气入口 28 处的环形形状包围了燃烧空气的主流部分。由此可得到可燃气体和空气主流部分的均匀混合物。

虽然质量流量传感器 7,13 如图 5 中示例所示地作为单独的部件  
15           安装在可用管线或环形射流部分中，然而也可设计出如图 6 中示例中所示的质量流量传感器 7,13，其使得在用于空气和气体的质量流量测量的环形射流装置之间具有共同的隔离壁，流量由测量芯片来获得。这就形成了紧凑的结构单元。

图 7 显示了鼓风机的另一示例。输入管道 35 位于环形射流装置  
20           30 之前。在这种形式中，用于空气质量流量的第二质量流量传感器 13 位于通向输入管道 35 的支线 31 中。在输入管道 35 内设有位于环形间隙 36 之前的被覆盖的环形管道 37，支线 31 通到该环形管道中。环形的抽吸作用可对穿过支线 31 的质量流的测量体积实现均匀的抽吸。

25           在图 8 所示的示例中，支线 31 被设计成使其开口大致垂直地指向输入管道 35 的壁。

图 8 显示了旋转阀/调节阀 38 的示例，该阀可用于所有其它的型式  
中并由数据处理单元 4 来促动。旋转阀/调节阀 38 是鼓风机的一个

整体部分。在所示的形式中，旋转阀/调节阀 38 被设计用于在鼓风机的吸力侧供应气体。

5 作为可用于所有其它型式的示例，图 8 显示了鼓风电动机 39，其中数据处理装置 4 处理质量流量的评估和电动机换向，并据此来调节鼓风电动机的速度。这种控制用电子单元被设计成或者在电动机 39 的恒定速度下调节气体供给，或者根据所需容量的连续的设定

10 点/实际值比较来适当地调节电动机的速度和气体供给。图 9 显示了本发明所提供的结构的侧视图，其中气体供给 1 并不经环形射流装置而发生在空气入口上，而是发生在空气出口上的压力侧附近。

本发明并不局限于上述的优选示例。相反，即使在模型明显不同的情况下也可利用所述方案构思出许多变型。

图 10 到 12 显示了用于测量粘度的装置 5 的不同示例的示意图。

15 图 10 中所示的装置 5 允许对气体粘度进行连续的测量。另一支线 40 从气体供给管线 1 中分出。微型泵 41 连接在所述另一支线 40 中。在其下游设有毛细管 42 和压力测量装置 43。利用微型泵 41 可抽出恒定的体积流量  $V$  以通过毛细管 42。利用压力测量装置来测量毛细管 42 上的压力降。同时确定毛细管的温度。为此，压力测量装置 43 例如可包括热电偶。然后可通过 Hagen-Poiseuille 方程并使用该

20 测量值来确定气体的动态粘度。

图 11 中所示的装置 5 允许对动态粘度进行间断的测量。活塞泵 44 连接在支线 40 中。在利用活塞泵进行第一型式的测量之后，通过活塞泵 44 对从支线 40 中抽出的气体样品加压达一定量的时间，使其以恒定的体积流量流过毛细管 42。采用压力测量装置 43 来测量毛细管上的压力差。如同图 10 所示的装置一样，可由此来确定气体的

25 动态粘度。在第二型式中，增大活塞泵 44 的速度，直到毛细管 42 上的压力差达到压力测量装置 43 的测量误差特别低时为止。在此时确定活塞泵 44 的进给速度。然后由此确定气体的动态粘度。

至于图 12 中所示的另一装置 5, 动态粘度的测量基于已知体积来进行。从支线 40 中抽出气体样品, 并通过微型泵 41 泵送到腔 45 中。在填充腔 45 时, 第一阀 46 打开而第二阀 47 关闭。一旦腔 45 被充满, 第一阀门 46 也关闭。然后第二阀 47 打开。气体经毛细管 42 而流动, 直到腔 45 内的压力等于气体供给管线 1 中的压力为止。压力测量装置 43 用于测量压力下降的速度。由此可确定动态粘度。

### 标号列表

- |    |               |
|----|---------------|
|    | 1 气体供给管线      |
| 10 | 2 截流阀         |
|    | 3 第一控制线       |
|    | 4 数据处理装置      |
|    | 5 用于测量粘度的装置   |
|    | 6 第一测量线       |
| 15 | 7 第一质量流量传感器   |
|    | 8 第二测量线       |
|    | 9 第一定量阀       |
|    | 10 第二控制线      |
|    | 11 分支点        |
| 20 | 12 空气供给管线     |
|    | 13 第二质量流量传感器  |
|    | 14 第三测量线      |
|    | 15 鼓风机        |
|    | 16 气体/空气混合物管线 |
| 25 | 17 第三控制线      |
|    | 18 燃烧器        |
|    | 19 点火装置       |
|    | 20 第四控制线      |

- 
- 21 进气板
  - 22 中间板
  - 23 密封件
  - 24 评估用电子单元
  - 5 25 外壳
  - 26 风扇外壳
  - 27 风扇叶轮
  - 28 空气入口
  - 29 空气出口
  - 10 30 环形射流装置
  - 31 支线
  - 32 射流间隙
  - 33 另一射流间隙
  - 34 外壳壁
  - 15 35 输入管道
  - 36 环形间隙
  - 37 环形管道
  - 38 旋转阀/调节阀
  - 39 电动机
  - 20 40 另一支线
  - 41 微型泵
  - 42 毛细管
  - 43 压力测量装置
  - 44 活塞泵
  - 25 45 腔
  - 46 第一阀
  - 47 第二阀

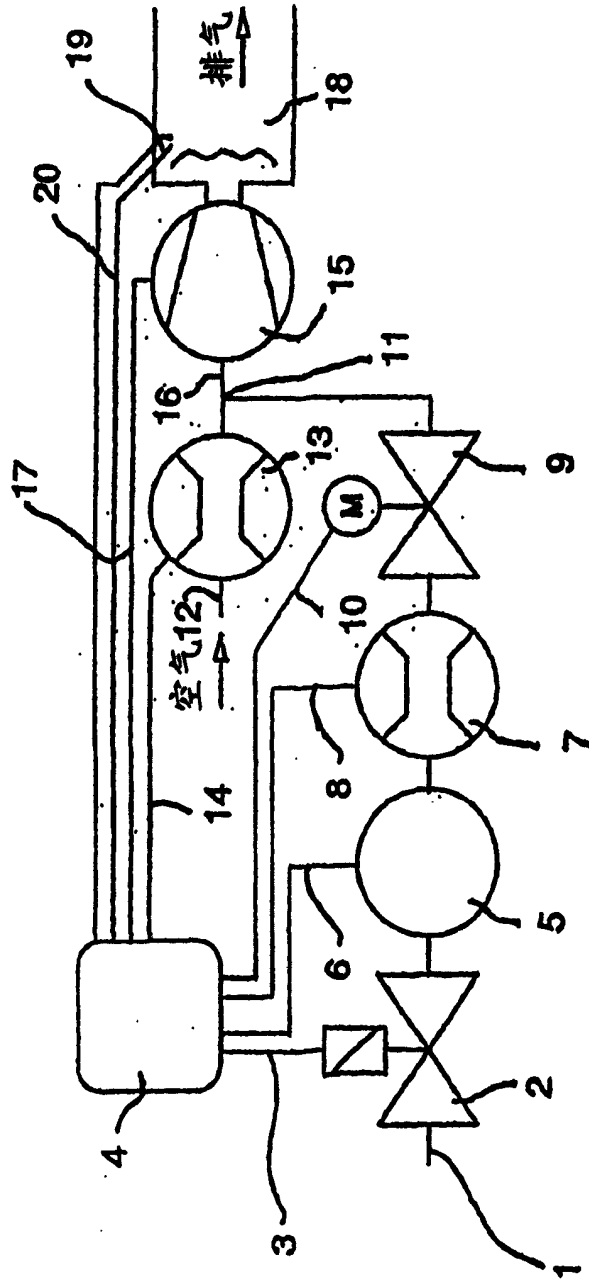


图 1

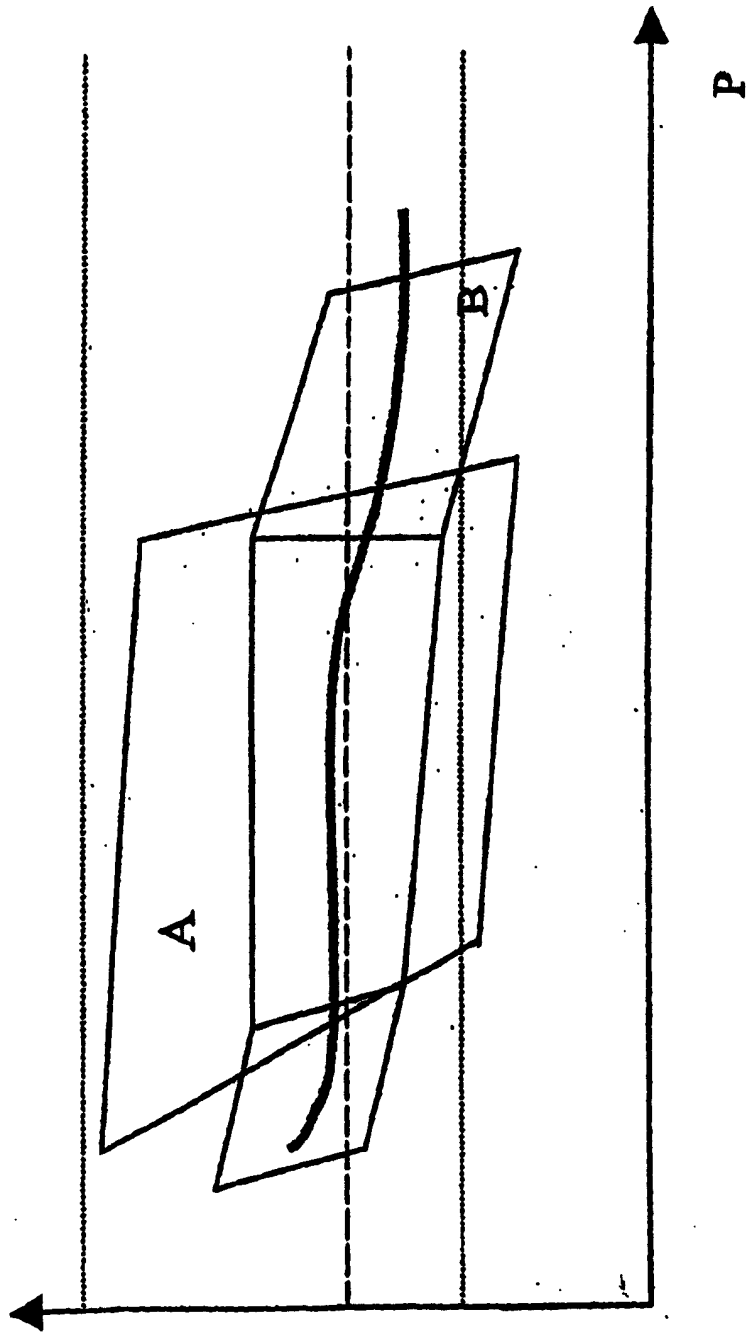


图 2

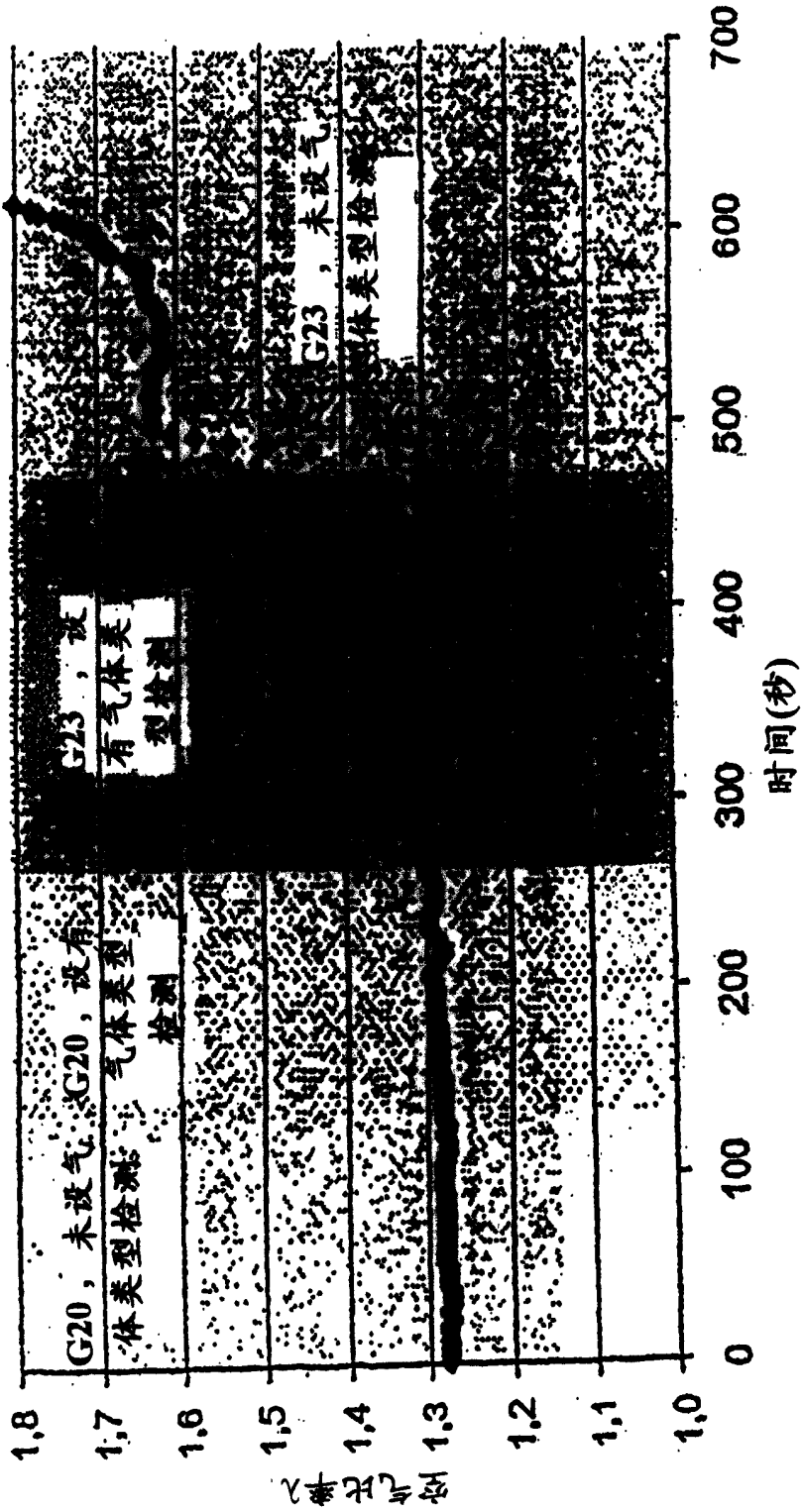
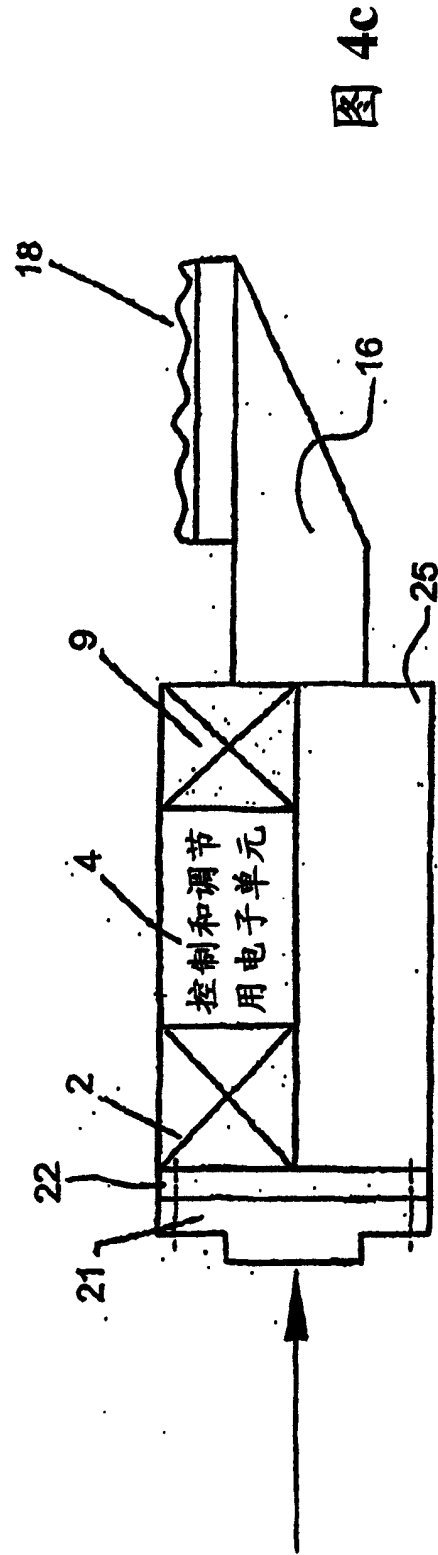
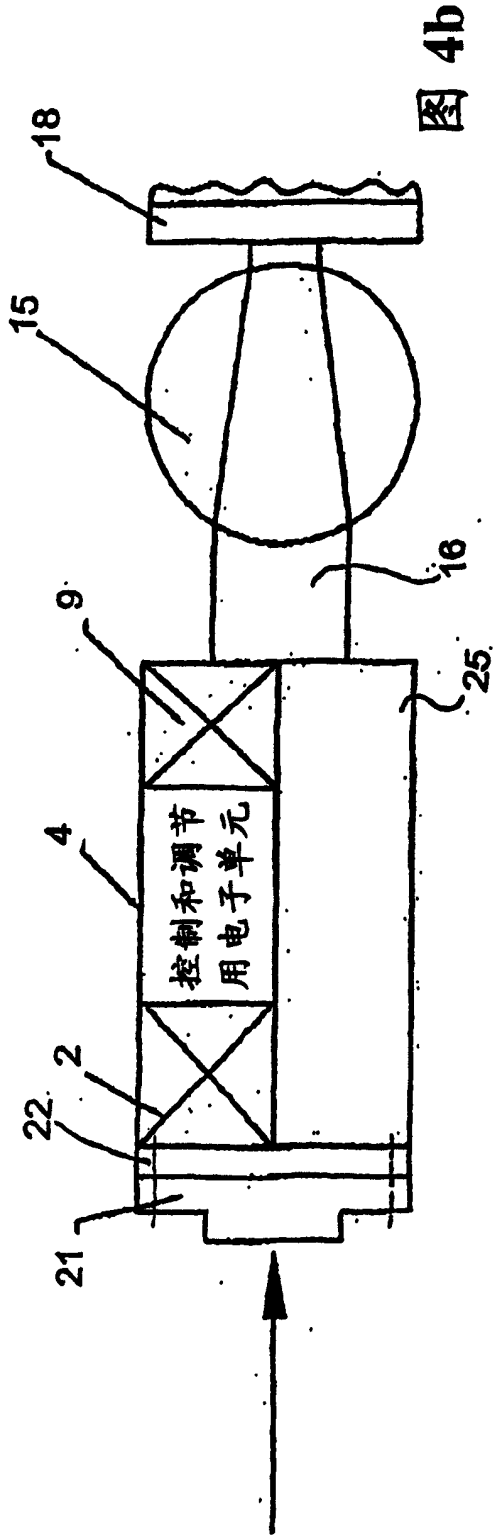


图 3



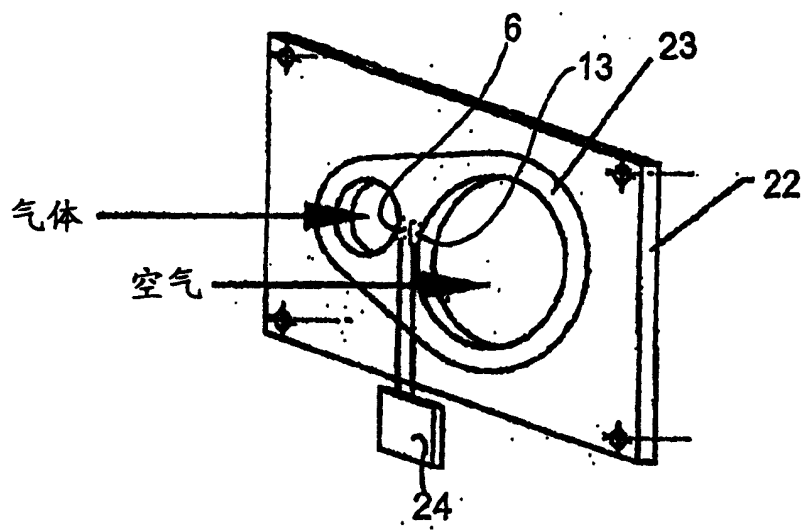


图 4a

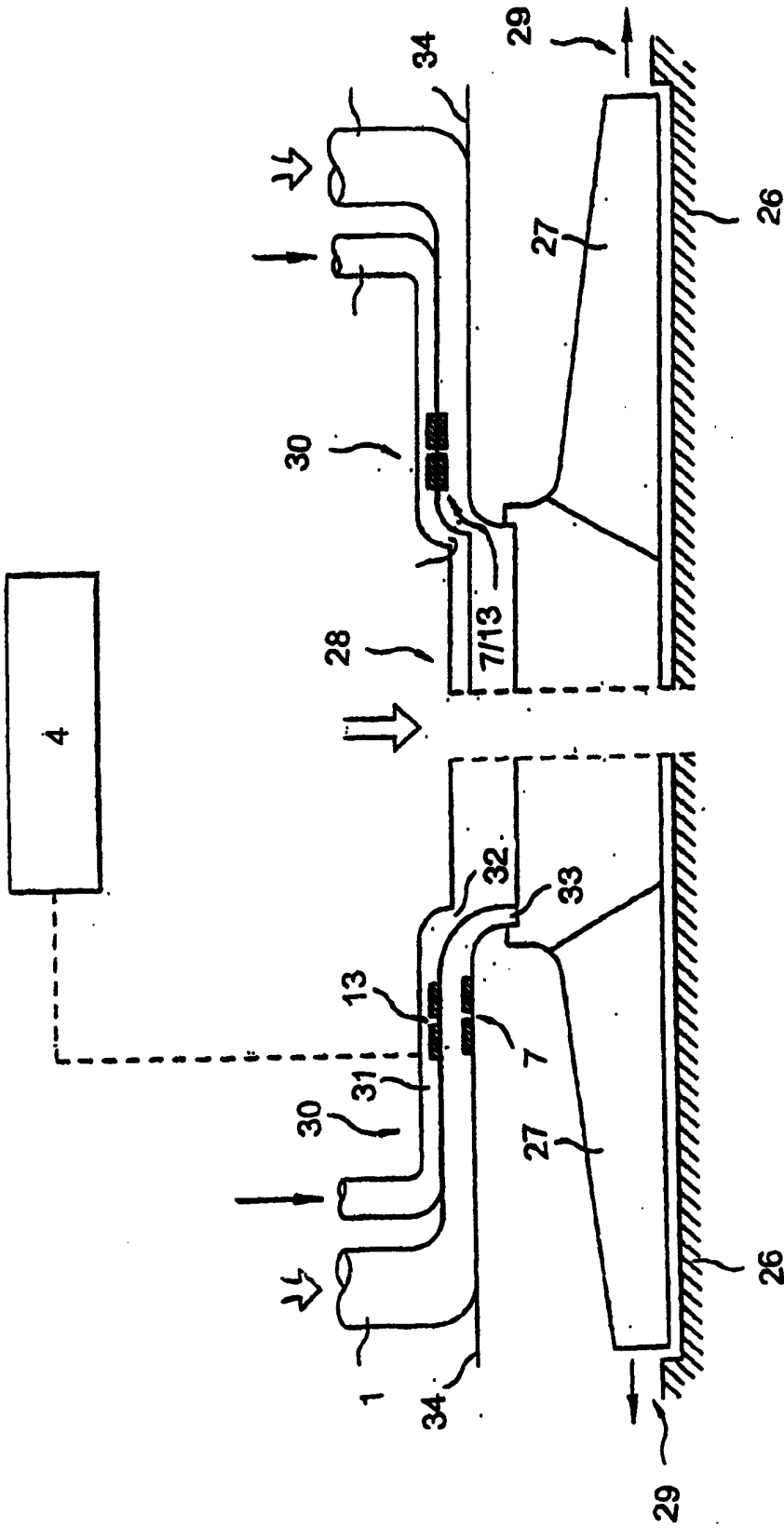


图 6

图 5

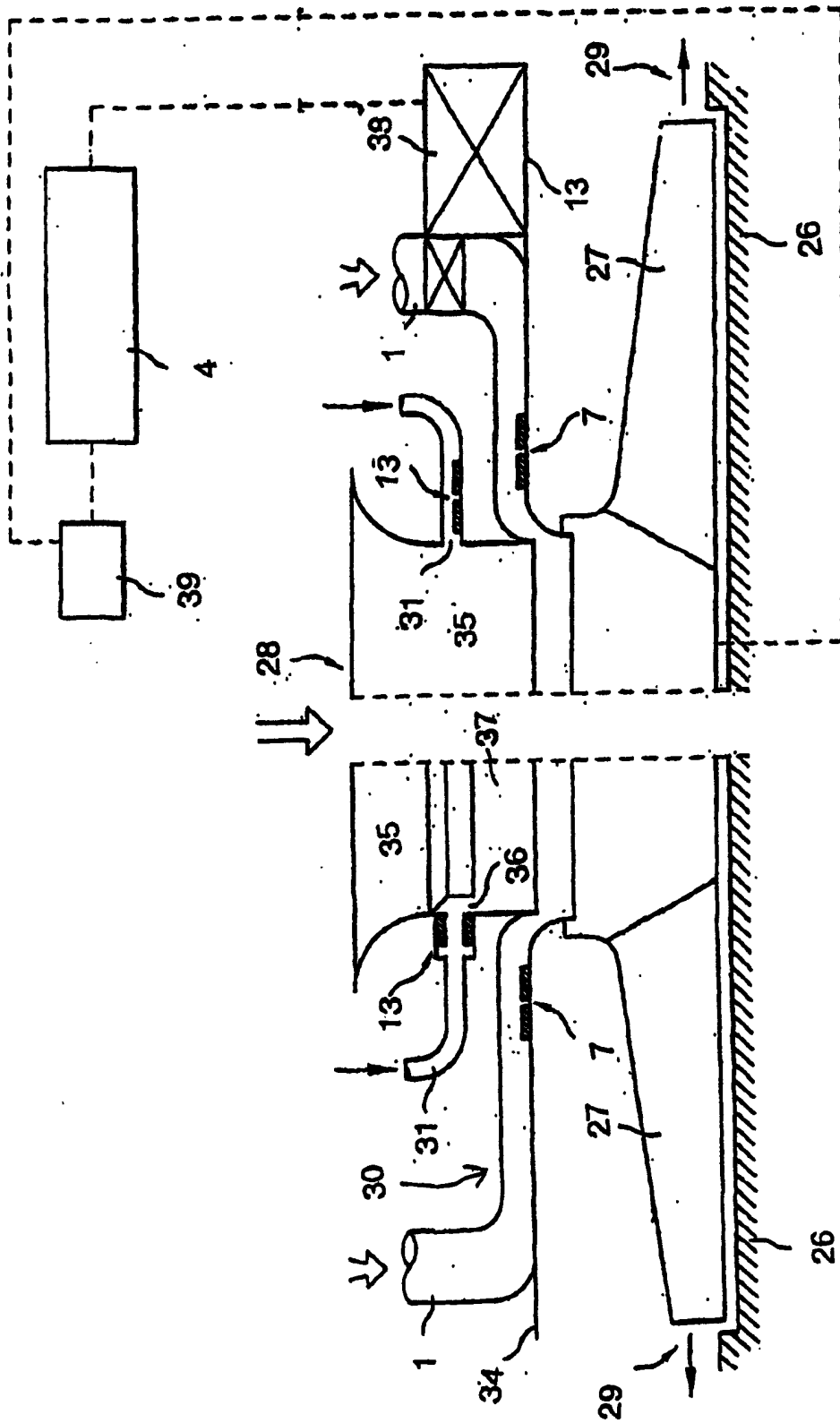


图 8

图 7

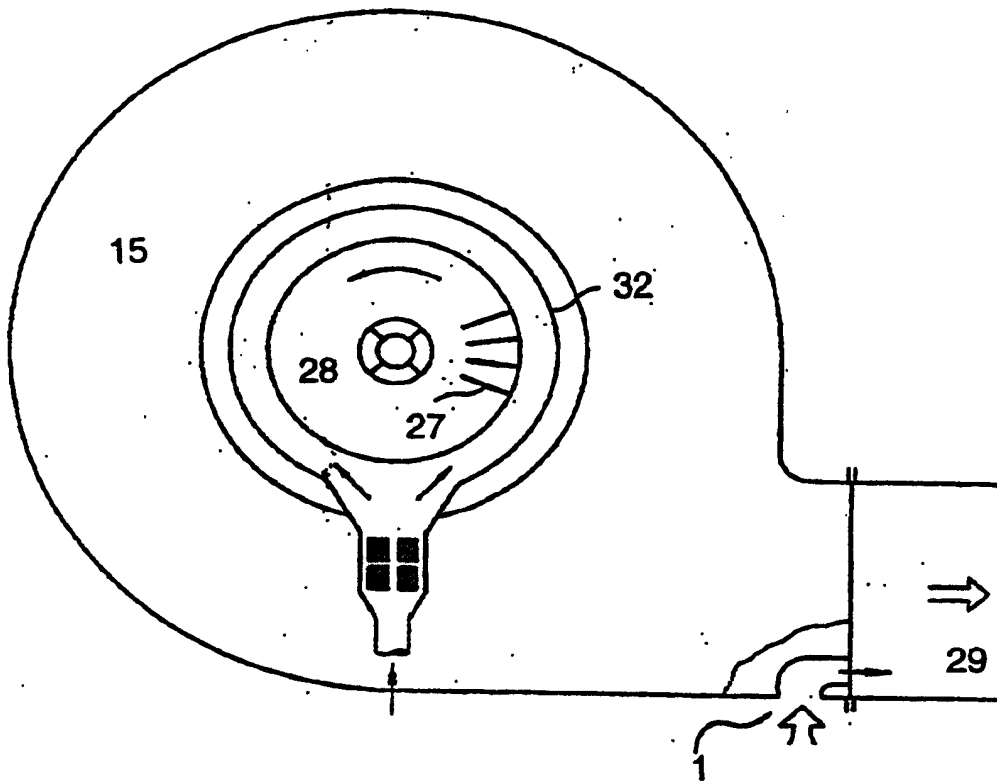


图 9

图 10

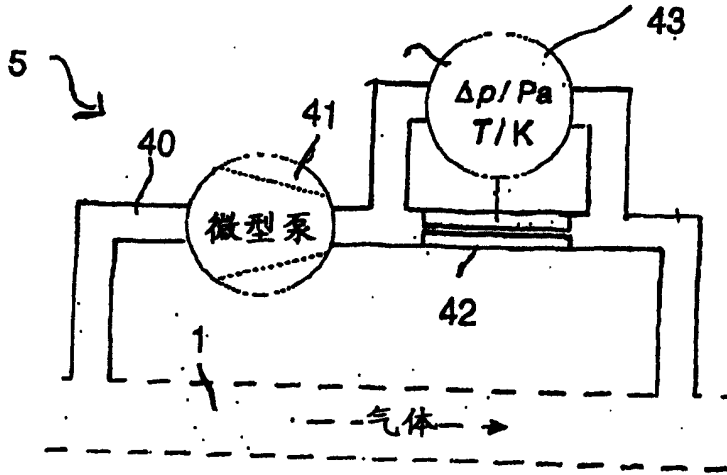


图 11

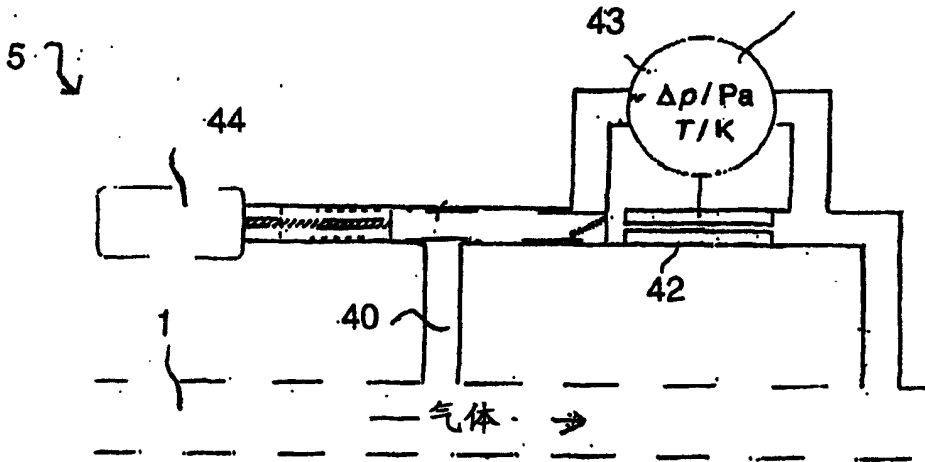


图 12

