

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F23R 3/36

F23D 17/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97125577.6

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1103024C

[22] 申请日 1997.12.19 [21] 申请号 97125577.6

[30] 优先权

[32] 1996.12.19 [33] DE [31] 19652899.2

[71] 专利权人 阿尔斯通公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 J·克勒尔 P·马尔罗

R·麦米兰 V·马丁

审查员 杨祥钧

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

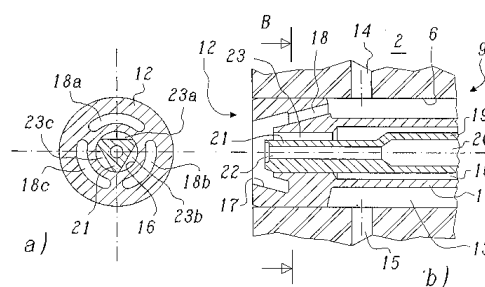
代理人 赵辛章社杲

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 燃气轮机的燃烧器装置

[57] 摘要

燃气轮机的燃烧器装置,至少包括一个设在燃气轮机气流环境中的燃烧器,来自燃气轮机压缩机组的压缩空气供入燃烧器的外部。此外,为燃烧器配设一个燃料喷管,用于有选择地供入液态和/或气态燃料,该燃料喷管有一中央液态燃料管和一根同心地围绕着液态燃料管的控制煤气管。为防止管道使用时热煤气和/或热液态燃料侵入这些管道的出口中,在喷头内紧邻出口处设一附加的孔,压缩空气通过它流入喷射腔。此外,设置将压缩空气从围绕着燃烧器的气流环境导向此附加孔的装置。



1. 燃气轮机的燃烧器装置(1)，至少包括一个设在燃气轮机气流环境(7)中的燃烧器(2)，此燃烧器通过一个位于内部的喷射腔(8)通入燃烧室，来自燃气轮机压缩机级的压缩空气供入燃烧器的外部，
5 此燃烧器装置还包括为燃烧器(2)配设的燃烧喷管(9)，用于有选择地供入液态和/或气态燃料，该燃料喷管(9)有一中央液态燃料管(19、31)和一根同心地围绕液态燃料管(19、31)的控制煤气管(11、24)，这些管(11、19、24、31)在燃料喷管(9)顶部的喷头(12)中终止在有关的出口(22、23、23a-c、29、33)中，以及，燃料喷管
10 (9)可通过喷头(12)插入燃烧器(2)的一个与喷射腔(8)连通的内管(6)中，其特征为：为防止管道(11、19、24、31)未使用时热煤气和/或热液态燃料侵入这些管道的出口(22、23、23a-c、29、33)中，在喷头(12)内紧邻管道(11、19、24、31)的出口(22、23、23a-c、29、33)，设一附加的压缩空气流入喷射腔(8)的孔(17、27)；以及，设置将压缩空气从围绕着燃烧器(2)的气流环境(7)
15 导向此附加孔(17、27)的装置。

2. 按照权利要求1所述的燃烧器装置，其特征为：用于导引压缩空气的装置包括一个中间腔(13、26)，它设在沿流动方向喷头(12)的上游并在燃烧器(2)的控制煤气管(11)与内管(6)之间；中间
20 腔(13、26)通过至少一个从外面穿过燃烧器(2)通入内管(6)中的进口(14、15)与围绕着燃烧器(2)的气流环境(7)连通；以及，中间腔(13、26)通过至少一个穿过喷头(12)的压缩空气通道(18、18a-c、28)与附加的孔(17、27)连通。

3. 按照权利要求2所述的燃烧器装置，其特征为：中间腔(13、
25 26)设计为环形并同心地围绕着控制煤气管(11)。

4. 按照权利要求2和3之一所述的燃烧器装置，其特征为：设有多个围绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的进口(14、15)。

5. 按照权利要求2至3之一所述的燃烧器装置，其特征为：设有多个围绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的压缩空气通道(18、18a-c、
30 28)。

6. 按照权利要求5所述的燃烧器装置，其特征为：压缩空气通道(18、18a-c、28)沿流动方向朝着燃烧器轴线或喷管轴线的方向倾斜

地延伸。

7. 按照权利要求 1 至 3 之一所述的燃烧器装置，其特征为：用于
液态燃料的出口（22、23）设在喷头（12）的中央；以及，在喷头（12）
内的附加孔设计为环形孔（17、27），它同心地围绕着液态燃料的中
5 央出口（22、23）。

8. 按照权利要求 7 所述的燃烧器装置，其特征为：设有多个围绕
着燃烧器轴线或喷管轴线分布的控制煤气的出口（23、23a-c）；以及，
这些出口（23、23a-c）通入环形孔（17）中。

9. 按照权利要求 7 所述的燃烧器装置，其特征为：设有多个围绕
10 着燃烧器轴线或喷管轴线分布的控制煤气的出口（29）；以及，这些
出口（29）位于环形孔（27）的外部。

10. 按照权利要求 9 所述的燃烧器装置，其特征为：设为多个围绕
着燃烧器轴线或喷管轴线分布的压缩空气通道（28）；以及，出口（29）
或控制煤气孔（30）和压缩空气通道（28）交替地围绕着燃烧器轴线
15 或喷管轴线排列。

燃气轮机的燃烧器装置

本发明涉及燃气轮机的燃烧器技术领域。它关系到一种用于燃气
5 轮机的燃烧器装置，此燃烧器装置至少包括一个设在燃气轮机气流环
境中的燃烧器，燃烧器通过一个位于内部的喷射腔通入燃烧室，来自
燃气轮机压缩机级的压缩空气供入燃烧器的外部，此燃烧器装置还包
括为燃烧器配设的燃料喷管，用于有选择地供入液态和/或气态燃料，
该燃料喷管有一中央液态燃料管和一根同心地围绕液态燃料管的控制
10 煤气管，这些管道终止在喷头内有关出口中、燃料喷管的喷嘴处，以
及，燃料喷管可通过喷头插入燃烧器的一个与喷射腔连通的内管中。

由例如德国专利公告 DE - A1 - 4306956 已知一种此类燃烧器装
置。

具有所谓双锥式燃烧器的燃烧室（见前言提及的公开文件）长期以
15 来已证明能可靠地用于电厂中的固定式燃气轮机，其中从外部通过可插
入的燃烧器燃料喷管向燃烧器供入燃料。在这种情况下燃烧器的燃料喷
管大多设计为双燃料式喷嘴（“dual fuel lance”），也就是说可以有
选择地在燃料喷管内供入气态燃料（控制煤气）和液态燃料（通常是一
种油/水混合物）。为此，在喷管内同心地设置相应的管道（液态燃料
20 管，控制煤气管），它们构成煤气和液态燃料的通道。通道终止在各种
燃料相关出口中喷管末端（在喷头内）。喷管通过喷头插入燃烧器的相
应内管中，所以喷出的燃料可到达连接着内管的喷射腔内。

在正常的用油运行期间，油/水混物流入燃料喷管的内液态燃料
管（液态燃料通道）内。但在起动阶段用煤气动作时，控制煤气流入
25 液态燃料管与控制煤气管之间的环形控制煤气通道内。在这里总有两
个燃料通道之一不工作。有时甚至两个通道同时未被使用。

由于在未被使用的通道内没有必要高于燃烧器喷射腔的压力，所
以可能发生热煤气或热油从燃烧器侵入未被使用的通道内，并导致一
时或持续地破坏燃料喷管的作用。因此期望改进燃烧器装置的设计，
30 使之能通过采取简便的措施可靠地防止这种侵入。

因此本发明的目的是提供一种燃烧器装置，其中，能用少量的费用
可靠地避免热煤气或热油从燃烧器侵入燃烧器喷管的未被使用的燃料

通道内。

在前言所述类型的燃烧器装置中为达到此目的采用的措施是，为防止管道未使用时热煤气和/或热液态燃料侵入这些管道的出口中，在喷头内紧邻管道的出口设一附加的压缩空气流入喷射腔的孔，以及，设置将
5 压缩空气从围绕着燃烧器的气流环境导向此附加孔的装置。因此在紧邻燃料管出口的喷头处形成了一个空气屏，它可靠地阻止到出口中的回流。由于为此所需的压缩空气直接取自于燃烧器旁的周围的气流环境，所以免除了在喷管中的和通往喷管的附加的管道以及相关的接头和阀等。

10 按本发明燃烧器装置的第一种最佳实施形式的特征在于，用于导引压缩空气的装置包括一个中间腔，它设在沿流动方向喷头的上游在燃烧器的控制煤气管与内管之间，中间腔通过至少一个从外面穿过燃烧器通入内管中的进口和与围绕着燃烧器的气流环境连通，以及，中间腔通过
15 至少一个穿过喷头的压缩空气通道与附加的孔连通，此中间腔设计成环形并同心地围绕着控制煤气管。中间腔可通过简单的方法构成，即，使喷管的（外）控制煤气管沿流动方向在喷头的上游其外径相对于燃烧器内管显著减小。在燃烧器或喷头处只需对进口和压缩空气通道作很小的改变。

按本发明燃烧器装置另一种最佳实施形式的特征在于，设有多个围
20 绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的进口，设有多个围绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的压缩空气通道，以及，这些压缩空气通道沿流动方向朝着燃烧器轴线或喷管轴线的方向倾斜地延伸。采用这种装置形成了一种特别均匀一致和稳定的空气屏。

用于液态燃料的出口最好设在喷头内中央，以及，在喷头内的附加
25 孔最好设计为环形孔，它同心地围绕着液态燃料的出口。因此形成了一个空气外套，它环形地围绕着液态燃料的中央出口并构成其屏障。

在这种实施形式的第一种可供选择的改进结构中，设有多个围绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的控制煤气出口；以及，这些出口通入环形孔中。因此，两种燃料的未被使用的出口方便地得到了屏蔽。

30 在这种实施形式的第二种可供选择的改进结构中，设有多个围绕着燃烧器轴线或喷管轴线分布的控制煤气出口；以及，出口位于环形孔的外部。因此，除了未被利用的出口得到屏蔽外，还借助于在内部的液态

燃料出口与外部的控制煤气出口之间的空气帘加以隔离。

通过结合附图参阅下面的详细说明，在本发明及其许多附带优点变得更易理解的同时，可更全面地理解本发明及其附带的优点。其中：

图 1 按本发明的燃烧器装置第一种总实施例的纵剖面；

5 图 2 沿平面 A - A 通过按图 1 的燃烧器装置和压缩空气屏进口的横截面；

图 3 按本发明具有用于压缩空气和控制煤气的公共环形孔的燃烧器装置第二种最佳实施例的纵剖面（分图(b)）和沿分图（b）中平台 B - B 的横截面（分图(a)）；以及

10 图 4 按本发明具有空气屏在液态燃料出口与控制煤气出口之间定位装置的燃烧器装置第三种最佳实施例的前视图（分图(a)）、纵剖面（分图(b)）和沿分图（b）中平面 C - C 的横截面（分图(c)）。

图 1 中表示了按本发明的燃烧器装置第一种总实施例的纵剖面。燃烧器装置 1 包括一个燃烧器 2，在本例中它设计为双锥式燃烧器。燃烧器 2 围绕着喷射腔 8，后者通入图中未表示的燃烧室中（对此见 DE - A1 - 4306956）。燃烧器外面围绕着燃气轮机的气流环境 7，来自燃气轮机压缩机级的压缩空气供入此气流环境 7 中。在燃烧器 2 的中央设有内管 6，其中插入一个具有外管 10 和喷嘴的燃料喷管 9，它包括控制煤气管 11 的端部和与之相连的喷头 12。此外，燃烧器 2 还包括两个在外部的
15 在主煤气通道 3 和 4（还可见图 2），主煤气通过它们引入，并通过多个进气孔 5（为视图清晰起见图 1 中作为举例只画了其中的五个）喷入喷射腔 8 内。

控制煤气管 11 的外径与内管 6 的内径相比（至少直接在喷头 12 的后面）明显减小，所以在控制煤气管 11 与内管 6 之间形成了一个环形的中间腔 13。在此中间腔 13 内，由图 2 的横截面清楚看出，可通过两个处于相对位置的进口 14 和 15 流入来自周围气流环境 7 的压缩空气，并在那里可利用来构成喷头 12 出口区内的空气屏。空气屏的构成可按不同的方式实现并在后面借助于按图 3 和 4 所示的两个实施例说明，为此在这些图中表示了喷头 12 区域内的内部结构。

30 图 3 表示第一种实施例的纵剖面（分图(b)）和沿分图(b)中平面 B - B 的横截面（分图(a)）。插入燃烧器 2 内管 6 的燃料喷管 9 除已提及的控制煤气管 11 和喷头 12 外还包括一个同心地设在控制煤气管 11 内

的液态燃料管 19。在燃烧器用液态燃料（大多是一种油/水混合物）工作时，液态燃料供入液态燃料管的中央液态燃料通道 20 内，并通过喷头 12 内相关的出口 22 喷入喷射腔 8 内。在用煤气工作时，控制煤气引入液态燃料管 19 与控制煤气管 11 之间的控制煤气通道 16 内，并经
5 喷头 12 内的多个出口 23 或 23a-c 喷入喷射腔 8 内。出口 23a-c 是这样构成的，即，使液压燃料管 19 在喷嘴 21 处具有一种描绘在控制煤气管 11 圆形孔内的三角形形状的横截面（见图 3(a)）。

在这里为了构成空气屏在喷头 12 前部设一环形孔 17，它同心地围绕着液态燃料通道 20 的中央出口 22。通过多个（三个）围绕着喷管轴
10 线分布地设置的压缩空气通道 18 或 18a-c，将来自中间腔 13 的压缩空气供应给环形孔 17。在这种情况下，压缩空气通道 18 中 18a-c 沿径向位于出口 23 或 23a-c 的外部，出口 23 或 23a-c 与环形孔 17 连通。压缩空气通道 18 或 18a-c 和环形孔 17 的内壁最好设计为朝着燃烧器
15 轴线或喷管轴线方向倾斜地延伸。由此使流出的压缩空气形成一个呈锥形收缩的空气屏，它有效地阻止了热煤气和/或热油从喷射腔 8 回流到出口 22 或 23、23a-c 中的一个（恰好未被使用的）出口中去。

图 4 描述了第二种实施例。在这里，插入燃烧器 2 内管 6 中的燃料喷管 9 也包括一根外部的控制煤气管 24，它同心地围绕着中央液态燃料管 31。由这两根管 24 和 31 构成的液态燃料通道和控制煤气通道
20 32 和 25 相当于图 3 中的通道 20 和 16。管 24 和 31 在这里同样终止在喷头 12 内，后者也有一个环形孔 27，环形孔 27 同心地围绕着液态燃料通道 32 的中央出口 33。用于环形孔 27 的压缩空气，从通过进口 14、15 与气流环境连通的环形中间腔 26，经多个（六个）沿径向朝里指的压缩空气通道 28 引入。然而在此实施例中控制煤气没有喷入环形孔
25 27，而是通过多个（六个）分开的出口 29，这些出口 29 经相应的控制煤气孔 30 与控制煤气通道 25 连接。

在这种情况下，出口 29 位于环形孔 27 外部。因此借助于环形孔 27 形成的空气屏，不仅完全屏蔽喷头 12，而且以隔离的方式位于控制煤气的出口 29 与液态燃料的出口 33 之间，从而特别有效地阻止了喷
30 管不同出口之间的回流。若控制煤气或控制煤气孔 30 的出口 29 和压缩空气通道 28 交替地围绕着燃烧器轴线或喷管轴线排列，则可以特别充分地利用喷头 12 内有限的空间。

总之，采用本发明获得了一种燃烧器装置，它可用简单的方法少量的费用地有效防止热煤气和/或热油从燃烧器回流到未被使用的燃烧器喷管的通道中去。

显然，借助于上述教导可以对本发明作出各种修改和变化。因此，
5 不言而喻，在所附权利要求的范围内，本发明可以以与上面具体介绍的不同的方式实施。

符号表

1	燃烧器装置
2	燃烧器（尤其是双锥式燃烧器）
3、4	主煤气通道
5	进气孔
6	内管（燃烧器）
7	气流环境
8	喷射腔
9	燃料喷管器
10	外管
11	控制煤气管
12	喷头
13	中间腔（环形）
14、15	进口（压缩空气）
16	控制煤气通道
17	环形孔
18、18a-c	压缩空气通道
19	液态燃料管
20	液态燃料通道
21	喷嘴（液态燃料管）
22	出口（液态燃料通道）
23、23a-c	出口（控制煤气通道）
24	控制煤气管
25	控制煤气通道
26	中间腔（环形）
27	环形孔

28	压缩空气通道
29	出口（控制煤气通道）
30	控制煤气孔
31	液态燃料管
32	液态燃料通道
33	出口（液态燃料通道）

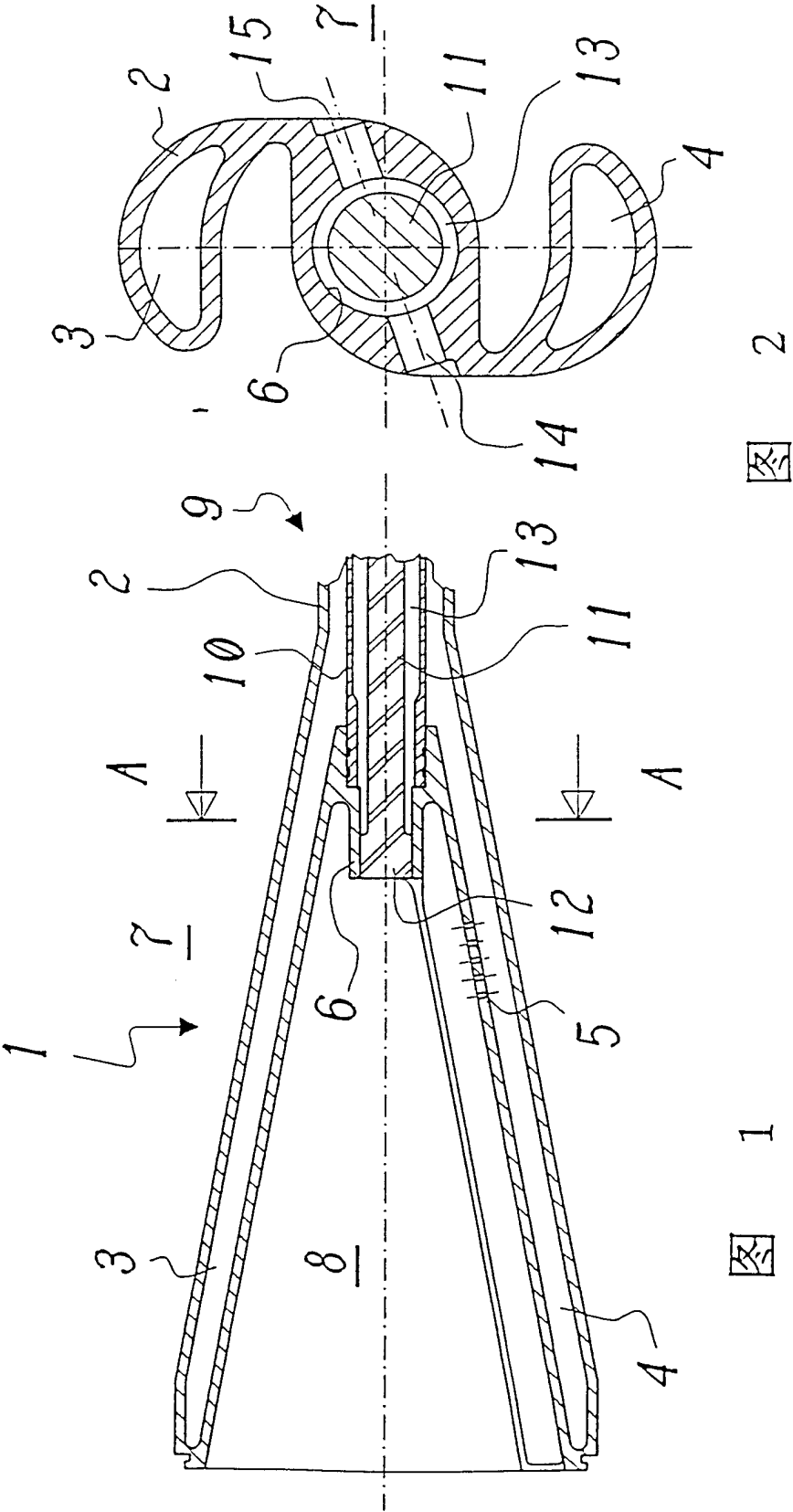
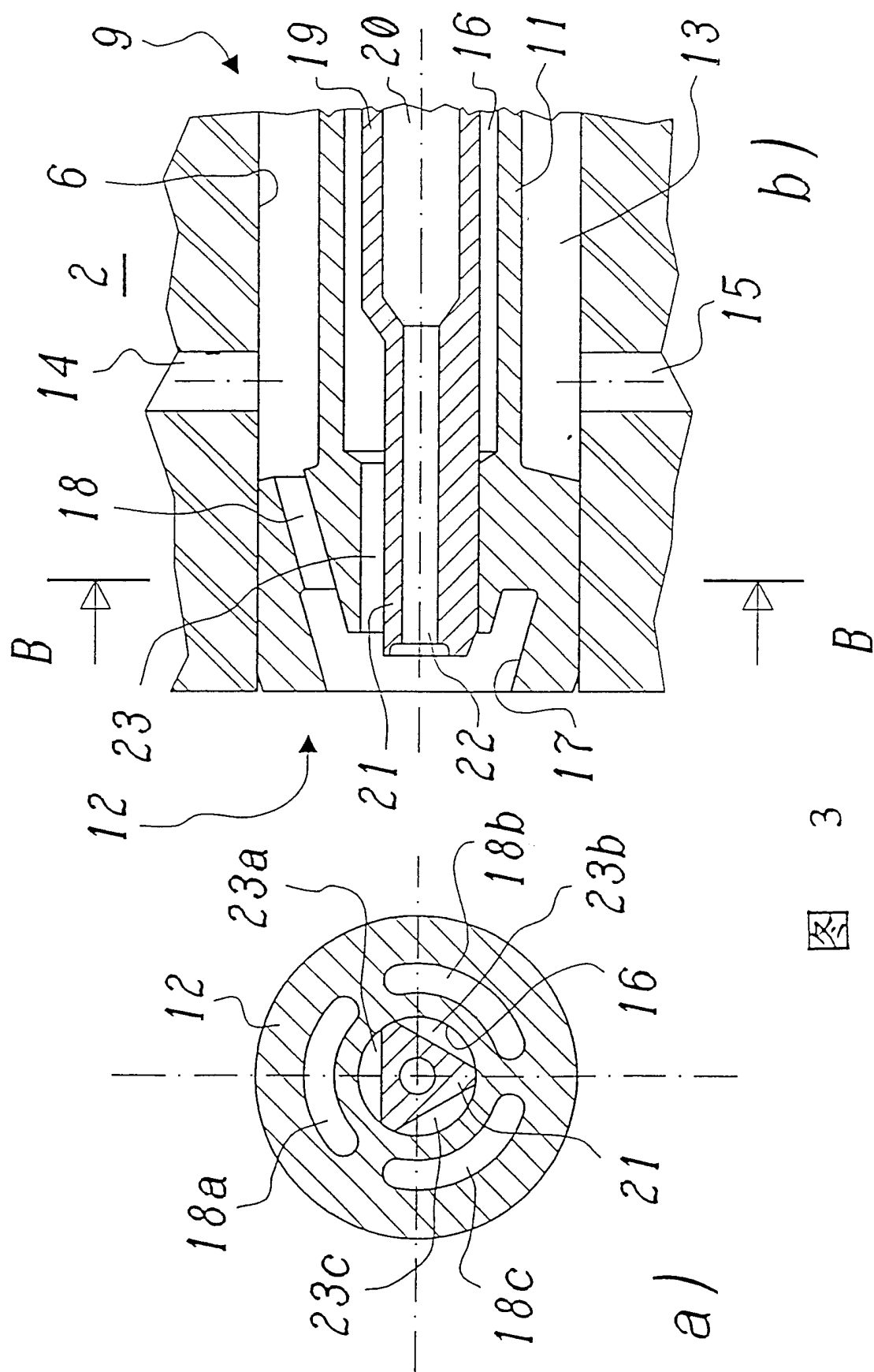


图 1

图 2



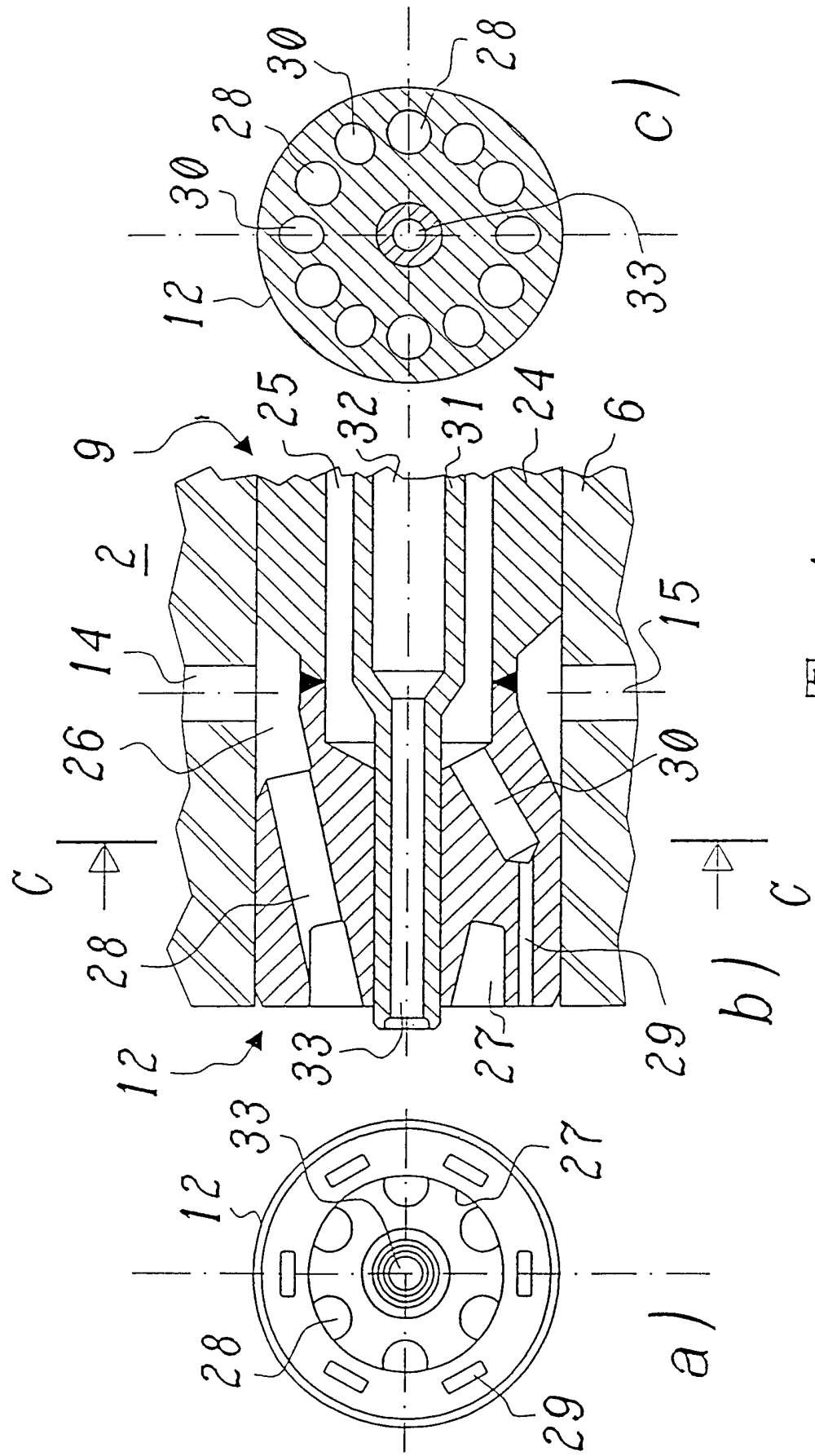


图 4