

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23R 3/00 (2006.01)

F23R 3/58 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510055151.8

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100523619C

[22] 申请日 2005.3.17

[21] 申请号 200510055151.8

[30] 优先权

[32] 2004.3.17 [33] US [31] 10/801533

[73] 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 D·W·西蒙斯 A·K·古普塔

C·E·罗莫塞尔

[56] 参考文献

JP2002-89842A 2002.3.27

US2003/0106318A1 2003.6.12

US6568187B1 2003.5.27

US6644032B1 2003.11.11

CN1455152A 2003.11.12

审查员 王瑞朋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周备麟 黄力行

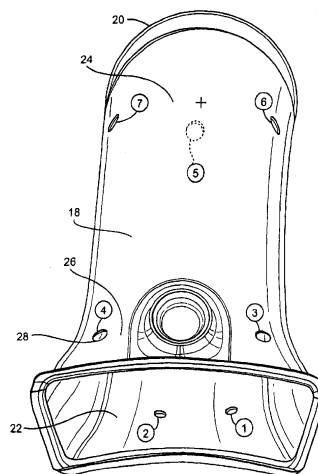
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有稀释孔的涡轮燃烧室过渡件

[57] 摘要

具有用于从涡轮燃烧室接收燃烧产物的一个入口端(20)和使气本体产物流入第一级喷嘴(14)中的一个出口端(22)的一个过渡件本体(18)，具有在分别靠近该过渡件本体的入口和出口端的区域(24, 26)中的稀释孔(28)。在该过渡件的入口和出口端，流入气本体流的稀释空气容积基本上相等。该孔的位置和尺寸在表 1 的相应的 x、y、z 坐标和孔直径中给出。x 和 y 坐标位于入口端的该过渡件本体的圆形平面内，z 坐标从原点在气本体流的方向上伸出。



1. 一种位于涡轮燃烧室(12)和第一级喷嘴(14)之间的燃烧系统部件, 它包括:

一个包括一本体(18)的过渡件(10); 该本体限定一条流动通道, 并具有用于自该燃烧室接收燃烧产物的一个基本上为圆形的入口端(20), 与用于使该燃烧产物流入该第一级喷嘴中的一个基本上为直线形的出口端(22);

所述本体在所述入口端和所述出口端之间限定一个外壳, 用于限制在所述入口端和所述出口端之间的燃烧产物的流动;

多个在所述过渡件上制出的稀释孔(28), 处在靠近所述入口端的第一区域(24)和靠近所述出口端的第二区域(26)上, 用于使稀释空气流入该过渡件本体中;

所述稀释孔的尺寸作成使该稀释空气分别流入所述第一区域和所述第二区域中的流动通道中的量基本上相等。

2. 如权利要求1所述的系统部件, 其特征为, 在所述第一和第二区域(24, 26)中的所述多个稀释孔(28)的数目彼此不相等。

3. 如权利要求1所述的系统部件, 其特征为, 所述第一区域包括三个稀释孔, 所述第二区域包括四个稀释孔。

4. 如权利要求1所述的系统部件, 其特征为, 所述稀释孔按照下表所示的孔号①-⑦和 x、y、z 坐标位于所述过渡件本体中, 孔直径和 x、y、z 坐标的单位为英寸,

孔号	孔直径	x	y	z
1	1.000	-16.319	-3.859	26.485
2	1.000	-16.681	1.888	26.485
3	1.120	-8.702	-6.500	30.845
4	1.120	-8.702	6.500	30.845
5	1.230	-7.838	0.000	8.874
6	1.230	2.485	-6.467	12.838
7	1.230	2.485	6.467	12.838

其中, 该 x、y、z 坐标的原点(30)在该圆形入口端的中心, 而 z 坐标从该原点沿下游流动方向向该出口端延伸, 所述稀释孔沿着所述过渡件本体配置, 处在离由所述 x、y、z 坐标确定的孔位置, 沿着该

过渡件本体表面，在任何方向上的1英寸内的包络面内。

5. 如权利要求1所述的系统部件，其特征为，在所述过渡件本体中，在所述第一区域(24)中的所述稀释孔为圆形，并且其直径相等。

6. 如权利要求1所述的系统部件，其特征为，在所述过渡件本体中，在所述第二区域(26)中的所述稀释孔有4个，其中所述4个稀释孔中至少有一对稀释孔为圆形、并且其直径相等。

7. 如权利要求6所述的系统部件，其特征为，在所述过渡件本体(18)中，在所述第一区域(24)中的所述稀释孔(28)为3个，每一个稀释孔都是圆形的，并且其直径与所述第一区域中的其他稀释孔的直径相等。

8. 如权利要求1所述的系统部件，其特征为，所述稀释孔的总面积约为7.10英寸²。

具有稀释孔的涡轮燃烧室过渡件

发明领域

本发明涉及使燃烧产物在涡轮燃烧室和第一级喷嘴之间流动的一种燃烧室过渡件；尤其涉及具有稀释孔有助于利用稀释混合并促进排放物减少的一种过渡件。

众所周知，污染空气的排放物一般是在燃烧普通的碳氢化合物燃料的燃气涡轮中产生的。通常，这种排放物为氮的氧化物，一氧化碳和未燃烧的碳氢化合物。还已知，分子氮的氧化取决于由涡轮燃烧室产生的热气本体流的温度，并且该热气本体流通过一个过渡件流至第一级喷嘴。在这种高温下的反应物的滞留时间也是产生该不希望的排放物的一个因素。

已经提出和使用各种概念来保持反应区的温度在形成热的 NO_x 水平以下，或通过减小在高温下的滞留时间，使 NO_x 形成反应继续下去的时间不够，或二种方法都用。降低燃烧室中反应物的温度的一种方法是在燃烧之前形成燃料和空气的贫混合物。因此，经常在燃烧衬垫内提供稀释的空气，以吸收热和使温度升高降低至不形成热的 NO_x 的水平。然而，在许多情况下，即使将燃料和空气预先进行含量少的混合，该温度也足以产生不希望的排放物。

先前，在该燃烧室和第一级喷嘴之间的过渡件上具有稀释空气。例如，在先前技术的过渡件上，在靠近第一级喷嘴的位置上，邻近该过渡件的出口，设置二个稀释孔。然而，尽管提出了各种先前的减少这些排放物的建议，不希望的排放物仍是一个问题。

发明概述

在本发明的一个优选实施例中，提供了一种可促进稀释混合物和减少排放物的过渡件稀释空气管理系统。具体地说，该稀释空气管理系统在预先确定的轴向和圆周位置上，提供在燃烧过渡件中的稀释空气射流，使排放物的减少优化，并与有效地使用昂贵的压缩机排出空气一致。再具体地说，该过渡件包括具有从燃烧室接收燃烧产物的一个入口，和使该燃烧产物流入第一级喷嘴中的一个出口的一个本体。

该过渡件本体是封闭的，用以限制在其入口端和出口端之间的燃烧产物的流动。在靠近该转换本体的入口端的第一区域中，和在靠近该过渡件本体的出口端的第二区域中，作出多个稀释孔。

在本发明的一个方面中，该稀释孔的尺寸作成使在相应的区域中、流入流动通道中的稀释空气的量基本上相等。在另一个方面中，该孔根据在以下的表1中所示的孔号①-⑦和x、y、z坐标，位于该过渡件本体上。该x、y、z坐标的原点在该过渡件本体的圆形入口的中心，该z坐标在下游流动方向上，向着该出口端从原点伸出。该孔沿着该过渡件本体，在从由该x、y、z坐标确定的孔的位置，沿着该过渡件本体的表面的任何方向上，在1英寸以内的包络面上。

附图简述

图1为表示使燃烧产物在燃烧室和第一级喷嘴之间流动，并包围在一个外壳体内的一个过渡件的部分横截面图；和

图2为从该过渡件的出口端上面看的该过渡件的透视图。

优选实施例详细说明

现参照附图。图1表示一个过渡件10，它用于包围和限制燃烧产物，从燃气涡轮的燃烧室12流至第一级喷嘴14。可以看出，燃烧室排成环形的一排，用于产生热气本体和将热气本体流至排成环形的一排喷嘴14。图中这种燃烧室12，喷嘴14和过渡件10每种只表示了一个。压缩机排放壳本体16也只表示了一部分。一般，压缩机的排出空气存在该壳本体16和燃烧室12与过渡件10之间的空间内。当稀释的空气进入该过渡件，和温度高（例如大约700°F）时，为了流动，该压缩机排出的空气为正压力的空气。

如图所示，该过渡件10包括一个本体或一个外壳18，用于限制和引导燃烧产物从燃烧室12流至喷嘴14。这样，该过渡件本体18包括一个入口端20和一个出口端22，用于分别接收气体和使气体流入喷嘴14中。一般，该过渡件10的入口端20为圆形。该过渡件本体18从该圆形的入口端，一般沿着轴向和径向向内，相对于涡轮轴线转换；并且终端为靠近第一级喷嘴14的略成弧形，基本上为直线形的出口端12。

根据本发明的一个方面,在本体 18 中设置多个稀释孔 28,该孔分别作在靠近该本体 18 的入口端和出口端的第一和第二区域 24 和 26 中。根据本发明的一个优选方面,靠近该本体 18 的出口端的第二区域具有多个孔(最好为如图 2 中的①-④4 个孔)。图中的孔①和②位于沿着靠近该出口端 22 的该过渡件本体 18 的底部表面的地方,而孔③和④位于沿着靠近该出口 22 的相反的上表面的地方。靠近该本体 18 的入口端的第一区域 24 包括多个孔(最好为图 2 所示的⑤⑥和⑦三个孔)。因为该入口端 20 为圆形,并且该本体 18 从入口端 20 的圆形横截面开始转换至在出口端 22 的基本上为直线形的横截面,因此,孔⑤⑥和⑦一般围绕着该入口端 20 附近的基本上为圆形的横截面对称。

为了有效地促进稀释混合和降低流过该过渡件本体 18 的燃烧产物的温度,最好使在该本体的相反端,流入该转换本体的稀释空气量相等,同时,空气射流基本上通过该本体 18 指向流动气流的中心轴线。这样,通过该本体的孔 28 是在与表面垂直的方向作出的,可将空气射流导向流动的轴线。该孔的尺寸应能穿透流入气体流中的稀释空气射流,并且靠近该本体的相反端的孔的位置证明对降低该气体流的温度,以减少排放物是有效的。

在一个优选实施例中,在该过渡件本体中的该孔的尺寸和位置可从下面的表 1 中决定。该孔的位置可根据表 1 中的孔号①-⑦和 x、y、z 坐标决定。该 x、y、z 坐标的原点 30(图 1)在该圆形入口的中心,而 z 坐标从该原点向着出口端在下游流动方向上伸出。下面的表 1 还给出孔①-⑦的每一个孔的孔直径。可以看出,当 x、y、z 坐标用三个小数位表示时,则该孔可以沿着该过渡件本体,在从由该 x、y、z 坐标确定的孔位置,沿着该转换本体的表面,在任何方向的 1 英寸以内的包络面上。

表 1

孔号	孔直径	x	y	z
1	1.000	-16.319	-3.859	26.485
2	1.000	-16.681	1.888	26.485
3	1.120	-8.702	-6.500	30.845
4	1.120	-8.702	6.500	30.845
5	1.230	-7.838	0.000	8.874
6	1.230	2.485	-6.467	12.838
7	1.230	2.485	6.467	12.838

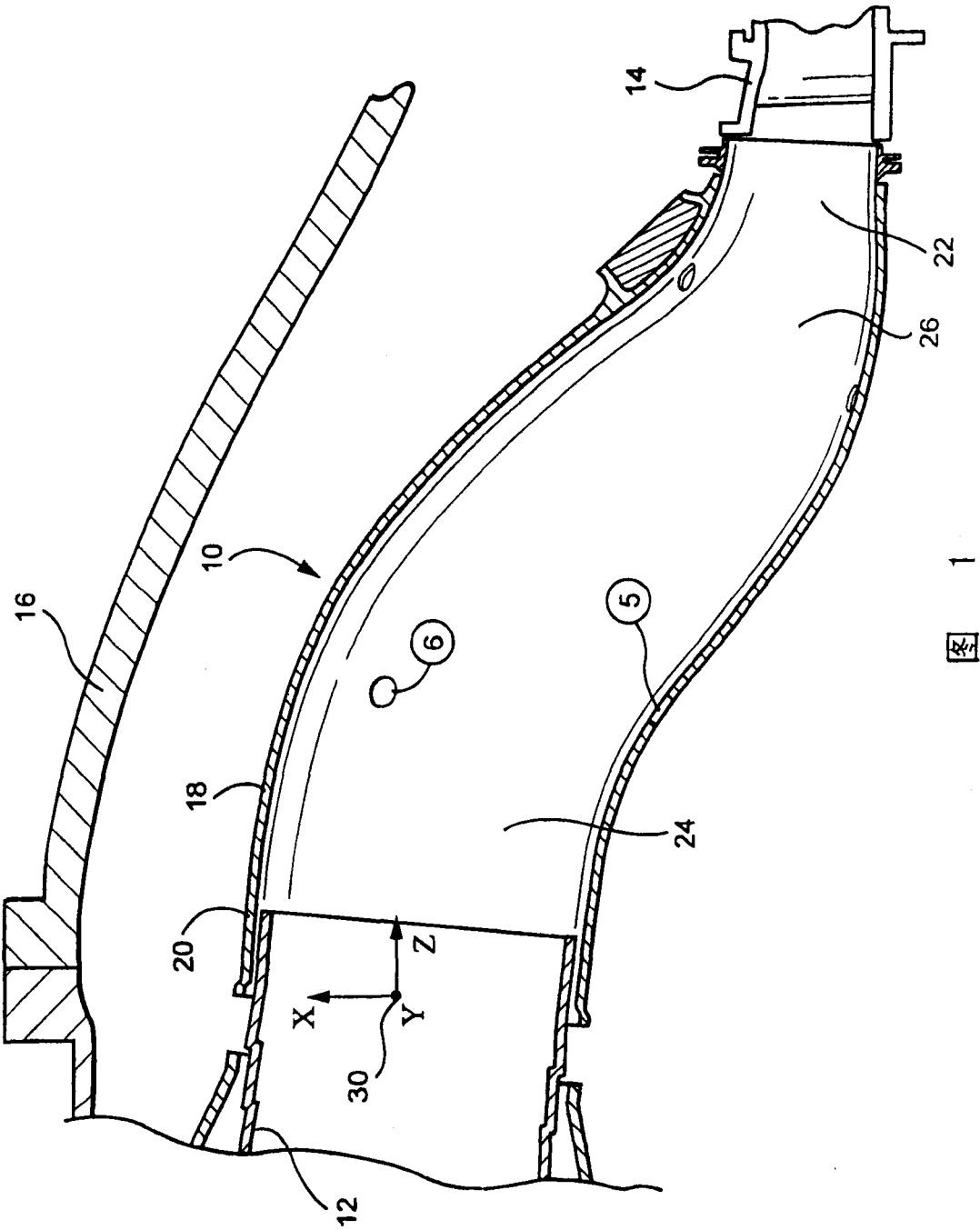
从表 1 和参照图 2 可看出, 区域 26 具有相同直径的孔①和②。孔③和④直径彼此相同, 但与孔①和②的直径不同。在靠近该入口端 20 的第一区域 24 中, 孔⑤, ⑥和⑦的直径相等。

提供给该过渡件本体的入口端和出口端的稀释空气的量基本上相等。对于该过渡件的这个示例性实施例, 为了有效地进行稀释混合和有效地减少排放物, 总的稀释空气流动面积最好约为 7.10 英寸²。结果, 在靠近该入口端 20 的第一区域中, 孔⑤, ⑥和⑦的总面积可提供大约 3.55 英寸²的总的优选的稀释面积; 同样, 靠近第二个区域和该过渡件本体的出口端 22 的孔①-④可提供大约为 3.55 英寸²的总的优选的稀释面积。这样, 在特定的轴向和圆周位置上, 在该过渡件上加工出的该稀释孔可帮助进行稀释混合和促进排放物的减少。

虽然结合目前认为是最实际和优选的实施例说明了本发明, 但应了解, 本发明不是仅限于所述的实施例; 相反, 所附权利要求书的精神和范围内, 它涵盖各种改进和等同的结构。

部件表

过渡件	10
燃烧室	12
第一级喷嘴	14
压缩机排放壳本体	16
过渡件本体和外壳	18
入口端	20
出口端	22
第一区域	24
第二区域	26
稀释孔	28
原点	30



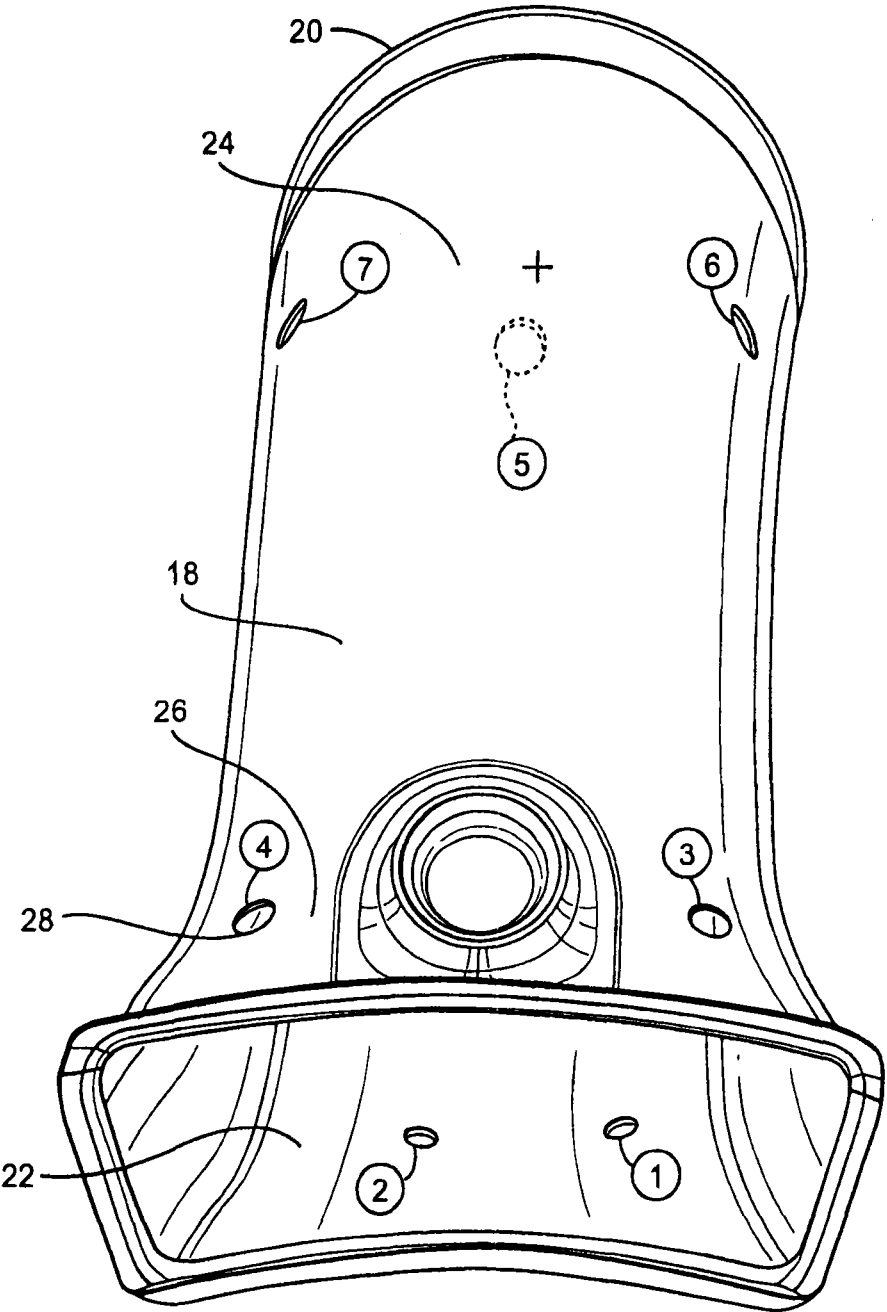


图 2