



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104956150 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201380071350.0

(22)申请日 2013.11.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104956150 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(30)优先权数据
12196530.5 2012.12.11 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.07.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/073525 2013.11.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/090495 EN 2014.06.19

(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 T.多尔曼斯利

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 吴俊

(51)Int.Cl.
F23D 11/10(2006.01)
F23D 11/24(2006.01)
F23Q 9/00(2006.01)
F23R 3/04(2006.01)
F23R 3/34(2006.01)

(56)对比文件
US 5263316 A,1993.11.23,
EP 2489939 A1,2012.08.22,
US 3455108 A,1969.07.15,
CN 101842636 A,2010.09.22,
EP 2003398 A2,2008.12.17,

审查员 王晶

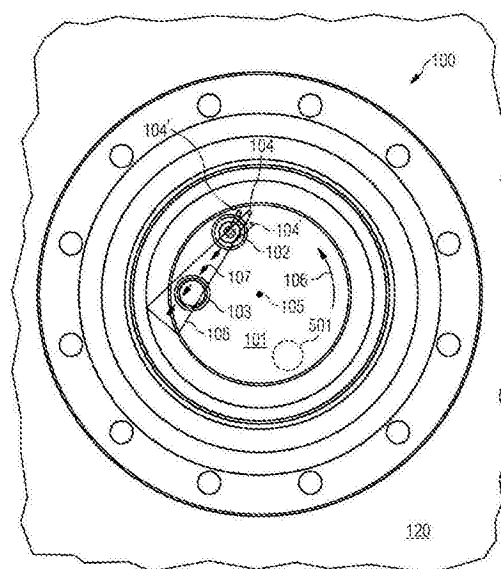
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

空气导向的燃料喷射

(57)摘要

本发明涉及一种燃气轮机的燃烧室(120)。该燃烧室(120)包括引燃燃烧器装置、燃料喷射器(102)、点火器单元(103)和空气喷流喷射器(104)。该引燃燃烧器装置包括具有引燃器表面(101)的引燃器本体(100),该引燃器表面(101)朝向燃烧室(120)的内腔。燃料喷射器(102)包括用于向内腔中喷射燃料的燃料出口,其中,所述燃料出口布置在引燃器表面(101)上。点火器单元(103)布置在引燃器表面(101)处,使得流过点火器单元(103)的燃料可点燃。空气喷流喷射器(104)适合于向内腔中喷射空气喷流,其中,空气喷流喷射器(104)包括布置在引燃器表面(101)处的空气喷流出口,从而能够沿朝着燃料出口和点火器单元(103)的方向喷射空气喷流,以便把燃料导向点火器单元(103)。



1. 一种用于燃气轮机的燃烧室(120), 该燃烧室(120)包括:

引燃燃烧器装置, 包括具有朝向燃烧室(120)的内腔的引燃器表面(101)的引燃器本体(100), 其中, 引燃器本体(100)安装在燃烧室(120)的一个端面的孔中;

燃料喷射器(102), 包括用于向所述内腔中喷射燃料的燃料出口, 其中, 所述燃料出口布置在引燃器表面(101)上;

用于点燃所述内腔中的燃料的点火器单元(103), 其中, 点火器单元(103)布置在引燃器表面(101)处, 使得流过点火器单元(103)的燃料可点燃; 和

用于向所述内腔中喷射空气喷流的空气喷流喷射器(104), 其中, 空气喷流喷射器(104)包括空气喷流出口, 该空气喷流出口布置在引燃器表面(101)处, 从而能够沿朝着燃料出口和点火器单元(103)的方向喷射空气喷流, 以便把燃料导向点火器单元(103)。

2. 如权利要求1所述的燃烧室(120), 其中, 燃料喷射器(102)、点火器单元(103)和空气喷流喷射器(104)围绕引燃燃烧器装置的中轴线(105)沿圆周方向布置。

3. 如权利要求1所述的燃烧室(120), 其中, 燃料喷射器(102)包括位于燃料出口的燃料喷嘴, 从而能够以喷雾方式喷射燃料。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的燃烧室(120), 其中, 空气喷流出口形成为以空气喷雾锥(108)的形式喷射空气喷流。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的燃烧室(120), 其中,

引燃器本体(100)包括把所述内腔与引燃燃烧器装置的环境连接的第一通道(301);

燃料喷射器(102)插入到第一通道(301)中;

引燃器本体(100)还包括把所述内腔与引燃燃烧器装置的环境连接的第二通道(302);

并且

喷气喷射器(104)插入到第二通道(302)中。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的燃烧室(120), 其中,

引燃器本体(100)包括把所述内腔与引燃燃烧器装置的环境连接的公共通道(401); 并

且

燃料喷射器(102)和空气喷流喷射器(104)插入到公共通道(401)中。

7. 如权利要求1至3中任一项所述的燃烧室(120), 还包括用于向所述内腔中喷射空气喷流的另一个空气喷流喷射器(104), 其中, 所述的另一个空气喷流喷射器(104)包括布置在引燃器表面(101)处的另一个空气喷流出口, 从而能够沿朝着燃料出口和点火器单元(103)的方向喷射另一条空气喷流, 以便把燃料导向点火器单元(103)。

8. 如权利要求1至3中任一项所述的燃烧室(120), 其中,

引燃器本体(100)包括凹穴(501);

所述凹穴从引燃燃烧器装置的中轴线偏心布置; 并且

所述燃料出口布置在所述凹穴(501)内。

9. 如权利要求8所述的燃烧室(120), 其中,

所述凹穴(501)包括基底区(502)和侧表面(503);

基底区(502)布置为凹入到引燃器本体(100)中, 并距所述凹穴(501)周围的一段引燃器表面(101)一定距离; 并且

所述侧表面(503)把所述凹穴(501)周围的那段引燃器表面(101)与基底区(502)连接。

10. 如权利要求9所述的燃烧室(120),其中,所述燃料出口布置在基底区(502)处。

11. 如权利要求9所述的燃烧室(120),其中,所述燃料出口布置在所述侧表面(503)处。

12. 如权利要求9至11中任一项所述的燃烧室(120),其中,所述侧表面(503)包括曲面形状。

13. 如权利要求9至11中任一项所述的燃烧室(120),其中,基底区(502)包括圆形、椭圆形或矩形轮廓。

14. 如权利要求9至11之中任一项所述的燃烧室(120),其中,空气喷流出口布置在所述基底区(502)或所述侧表面(503)处。

15. 一种操作燃烧室(120)的方法,该方法包括:

通过燃料喷射器(102)向燃烧室(120)的内腔中喷射燃料,

其中,燃烧室(120)包括引燃燃烧器装置,该引燃燃烧器装置包括引燃器本体(100),该引燃器本体(100)具有朝向燃烧室(120)的所述内腔的引燃器表面(101),

引燃器本体(100)安装到燃烧室(120)的端面的孔中,

燃料喷射器(102)包括布置在引燃器表面(101)处的燃料出口;

通过点火器单元(103)点燃所述内腔中的燃料,

其中,点火器单元(103)布置在引燃器表面(101)处,使得流过点火器单元(103)的燃料可点燃;和

通过布置在引燃器表面(101)处的空气喷流喷射器(104)向所述内腔喷射空气喷流,

其中,空气喷流喷射器(104)包括布置在引燃器本体(100)的表面处的空气喷流出口,从而沿朝着燃料出口和点火器单元(103)的方向喷射空气喷流,以便把燃料导向点火器单元(103)。

空气导向的燃料喷射

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃气轮机的燃烧室,该燃烧室尤其包括用于向内腔喷射空气喷流的空气喷流喷射器。

背景技术

[0002] 在燃气轮机的燃烧室中,一个目的是减少排放,例如氮氧化物NO_x和/或一氧化碳CO。燃烧室内的温度导致很高的CO和NO_x排放量。

[0003] 为了减少排放,采用所谓的干式低排放(DLE)燃烧系统,典型情况下,该系统具有主燃料流和辅燃料流,其中,主燃料流以预混火焰模式燃烧。辅燃料流可产生所谓的引燃火焰,该引燃火焰可为全扩散型,或者在一定程度上是预混的。这能稳定燃烧室中的主火焰。极贫燃料混合物在主火焰中燃烧。在正常情况下,这会导致易发生变动的不稳定火焰。因此,DLE系统使用引燃火焰。引燃火焰包括富燃料混合物或较富燃料混合物,其中,富燃料混合物或较富燃料混合物比贫燃料主火焰更稳定,由这种高温引燃火焰产生的热量和基团能够稳定主火焰。

[0004] 燃气轮机中的液体系统的点燃一直存在问题。其中涉及多种因素,例如燃料流量、燃料的雾化、空气辅助流量、燃料喷射器/点火器的位置、以及点燃区中的气体动力学。干式低排放(DLE)系统尤其如此,因为还有需要平衡的导燃/主流量。

[0005] 在适当位置布置点火器以实现液体引燃燃料的可靠点火的可操作性很有限。点火器和相应的引燃燃料喷射器是独立装置,并依靠燃烧室的燃烧器腔体内的局部空气动力学状况使喷射的引燃燃料喷雾在点火器上方冲过。

[0006] 需要依靠燃烧室内的燃烧器腔体中的流体流动使喷射的引燃燃料在点火器上方冲过。因此,若局部液流趋向于背离点火器表面移动,则燃料可能被从点火器冲走,而不会被点燃。

[0007] 尤其是,燃烧室内的空气动力学状况设计为当满载运转时达到最优,此时,不希望燃料冲过燃烧室的任何部分,因为这可能导致积碳。因此,在燃气轮机的起动和放电点燃阶段,点火器处的空气动力学状况很差。

[0008] 为了提高点燃可靠性,利用了多种方法,例如气体辅助点燃、等离子体点火器、以及较高功率的点火器。气体辅助点燃需要较多的气体供应(例如来自气瓶的气体供应),而维持这种气体供应的成本可能很高。目前,等离子体点火器的使用寿命很短,并且还没有在燃气轮机中使用它们的经验。较高功率的点火器会很快烧毁,其使用寿命很短。

[0009] 图9示出了一种常规型引燃燃烧器装置,其包括常规型引燃器本体900。常规型引燃器本体900的常规型引燃器表面901朝向常规型燃烧室的内腔(燃烧器腔体)。常规型燃料喷射器902和常规型点火器单元903安装在常规型引燃器本体900内,从而常规型的燃料喷雾904可向内腔注入。流体在内腔中的流向106把注入的常规型燃料喷雾904引导至常规型点火器单元903。

[0010] EP0728989B1公开了一种燃气轮机燃烧室。燃料被引燃燃烧器喷射,并被引燃燃烧

器外周中的唇缘沿径向导向燃烧室内腔的中央。从引燃燃烧器的基底区喷射的气柱把喷射的燃料导离引燃燃烧器表面。

[0011] W02009/056425公开了一种包括燃烧器头部的燃气轮机燃烧室。燃料由引燃燃料喷嘴喷射，引燃燃料喷嘴相对于燃烧器头部的纵轴偏心布置。燃料由喷嘴沿预定的锥形喷雾方向喷射。

[0012] EP1837597A2公开了一种包括引燃器本体的燃烧室燃烧器。喷雾喷嘴附接至燃烧器，其中，喷雾喷嘴向燃烧室的内腔喷射燃料。多个喷吹口向燃烧室的内腔的混合部分中喷射用于氧化的空气，并沿远离燃烧器表面的方向喷射空气。

[0013] EP1279897A2公开了一种燃气轮机燃烧室的引燃喷嘴。引燃喷嘴布置在喷射燃料的燃烧室主喷嘴附近。而且，引燃空气喷入燃气轮机燃烧室中，它把喷射的燃料导离引燃燃烧器的表面。

发明内容

[0014] 本发明之目的是提高燃气轮机的燃烧室的喷射燃料的点燃效能。

[0015] 此目的可通过独立的权利要求中所述的一种燃气轮机的燃烧室和一种操作燃烧室的方法来实现。

[0016] 根据本发明的第一方面，提供一种燃气轮机的燃烧室。该燃烧室包括引燃燃烧器装置、燃料喷射器、点火器单元和空气喷流喷射器。

[0017] 该引燃燃烧器装置包括具有引燃器表面的引燃器本体，该引燃器表面朝向燃烧室的内腔（即，燃烧器腔体）。燃料喷射器包括用于向内腔中喷射燃料的燃料出口，所述燃料出口布置在引燃器表面上。点火器单元适合于点燃该内腔中的燃料，其中，点火器单元布置在引燃器表面处，使得流过点火器单元的燃料可点燃。该空气喷流喷射器适合于向内腔中喷射空气喷流。

[0018] 该空气喷流喷射器包括位于引燃器表面上的空气喷流出口，其中，该空气喷流出口布置在引燃器表面上，使得空气喷流可沿朝向燃料出口和点火器单元的方向喷射，从而把燃料导向点火器单元。

[0019] 根据本发明的另一个方面，提供一种操作燃烧室的方法。燃料由燃料喷射器喷射到燃烧室的内腔（即，燃烧器腔体）中。燃烧室包括引燃燃烧器装置，该引燃燃烧器装置包括具有引燃器表面的引燃器本体，该引燃器表面导向并朝向燃烧室的内腔。燃料喷射器包括布置在引燃器表面处的燃料出口。内腔中的燃料被点火器单元点燃，其中，点火器单元布置在引燃器表面处，使得流过点火器单元的燃料可点燃。空气喷流被布置在引燃器表面处的空气喷流喷射器喷射到内腔中，其中，空气喷流喷射器包括布置在引燃器表面处的空气喷流出口，从而朝燃料出口和点火器单元喷射空气喷流，以便把燃料导向点火器单元。

[0020] 该燃烧室可为用于燃气轮机的环形或筒形燃烧室。该燃烧室可为管形，并且可具有圆筒形或椭圆形横截面。该燃烧室可包括主燃烧段和预燃烧段，旋流器装置和上述的引燃燃烧器装置安装到该预燃烧段上。该引燃燃烧器装置产生引燃火焰，其中，该引燃火焰用于稳定内腔中的主火焰。

[0021] 包括引燃器表面的引燃燃烧器装置例如可附接至旋流器装置附近的燃烧室末段上。引燃燃烧器装置的（引燃）燃料喷射器布置在引燃器表面处，用于向内腔中注入燃料。

[0022] 引燃器表面朝向燃烧室的内腔(燃烧器腔体)。引燃器本体可安装到燃烧室的开口端上(例如端面的孔中)。引燃器本体例如以可拆卸方式安装到燃烧室的端面上。燃烧室的端面相对于燃烧室内的气流处于燃烧室的最上游位置。燃烧室的侧壁附接至该端面,并包括相对于该端面的角度。燃烧室的侧壁(至少部分地)沿燃烧室的中轴线从端面延伸。

[0023] 由燃料喷射器在引燃器表面处注入的燃料用于控制主火焰,由旋流器装置注入的主燃料在主火焰中燃烧。注入的(引燃)燃料产生预定的火焰形状。主燃料流相对于燃烧室的中轴线以大致正切于燃烧室的方向经由旋流器引入。注入的主燃料流和引燃燃料流可包括液体燃料或气体燃料。主燃料和引燃燃料流在注入燃烧室后大致沿中轴线朝远离引燃器表面的方向流动。主燃料和引燃燃料流也可相对于中轴线以稍稍倾斜的角度流动。引燃燃料被点火器单元点燃,以形成引燃火焰。引燃火焰点燃主燃料,以形成主火焰。

[0024] 燃烧室的中轴线可为燃烧室的对称线,尤其是预燃烧段的对称线。燃烧室的中轴线可为与燃气轮机的中心线重合的其它设计。

[0025] 空气喷流喷射器的空气喷流出口例如包括喷嘴,该喷嘴把空气喷流导向预定的所需方向。根据本发明,空气喷流由空气喷流出口沿朝向燃料出口和点火器单元的方向喷射。例如,空气喷流喷射器、燃料喷射器和点火器单元可在引燃器表面处依次布置,使得从空气喷流出口喷射的空气喷流被喷向燃料喷射器和点火器单元。因此,空气喷流把由燃料喷射器喷射的燃料导向点火器单元。

[0026] 空气喷流喷射器沿具有与引燃器表面的法向正交的(方向)分量的喷射方向喷射空气喷流。换言之,空气喷流由空气喷流喷射器沿与引燃器表面至少部分地平行并且与引燃器表面的法向至少部分地不平行于或与燃烧室的中轴线至少部分地不平行的方向喷射。该空气喷流例如可为氧气或空气(即,压缩空气)。

[0027] 因此,利用本发明的方式,由空气喷流喷射器喷射的空气喷流把由燃料喷射器喷射的燃料喷雾导向位于引燃器表面的点火器单元的点火器头上方,尤其是在点火阶段中。在燃气轮机正常运转时,可根据需要关断空气喷流喷射器和点火器单元。

[0028] 通过本发明,在燃气轮机的起动阶段中,可靠数量的喷射燃料被导向点火器单元的上方。利用由空气喷流喷射器喷射的空气喷流,能够实现这一功能。不需要在燃烧室有活动部分或附加的导流元件。喷射的空气喷流例如可通过单个开关阀来轻松控制。

[0029] 根据另一个示范性实施例,燃料喷射器、点火器单元和空气喷流喷射器围绕引燃燃烧器装置的中轴线沿圆周方向布置。引燃燃烧器装置的中轴线可与上述的燃烧室中轴线平行和/或同轴。把燃料喷射器、点火器单元和空气喷流喷射器沿圆周方向布置意味着燃料喷射器、点火器单元和空气喷流喷射器彼此间隔开但可包括至引燃燃烧器装置的中轴线的相同或相似半径(距离)。

[0030] 通常,燃烧室的内腔中的燃烧流体(例如燃料/空气混合物)的环流是绕中轴线被导引的,因此是绕中轴线沿圆周方向环流。因此,若空气喷流喷射器、燃料喷射器和点火器单元沿圆周方向依次布置,则空气喷流至少部分地被导向燃烧室中的燃烧流体流向的周向方向。因此,由于空气喷流和燃烧室内的燃烧流体的流向能够辅助向点火器单元导引燃料,所以燃料能更高效地被导引至点火器单元。

[0031] 根据另一个示范性实施例,燃料喷射器包括位于燃料出口的燃料喷嘴,从而能以雾化方式喷射燃料。

[0032] 根据本发明的另一个示例性实施例,空气喷流出口形成为以空气喷雾锥的形式喷射空气喷流。该空气喷雾锥例如可包括圆锥形状。因此,通过在空气喷雾锥内喷射空气喷流,可捕获更多的喷射燃料,并把其导向点火器单元。

[0033] 根据本发明的另一个示例性实施例,引燃器本体包括第一通道,该第一通道把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接。燃料喷射器(例如燃料喷杆)插入到第一通道中。引燃器本体还包括第二通道,该第二通道把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接,其中,空气喷流喷射器插入到第二通道中。

[0034] 而且,根据本发明的另一个示例性实施例,在引燃器本体中还可形成一条公共通道。该公共通道把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接,其中,燃料喷射器和空气喷流喷射器插入到公共通道中,并且在此实施例中可包括单个单元或多个单元。

[0035] 根据本发明的另一个示例性实施例,布置有另一个空气喷流喷射器,用于向内腔内喷射另一条空气喷流。所述另一个空气喷流喷射器包括布置在引燃器表面的另一个空气喷流出口,从而可朝向燃料出口和点火器单元喷射另一条空气喷流,以便把燃料导向点火器单元。

[0036] 具体而言,所述的另一个空气喷流喷射器与上述的空气喷流喷射器间隔开。因此,多个间隔开的空气喷流注射器可相对于同一个燃料喷射器出口以不同的方向喷射不同的空气喷流。因此,可实现适当的控制和更精确的燃料流向。

[0037] 根据本发明的另一个示例性实施例,引燃燃烧器装置还包括中轴线,并且引燃器本体包括凹穴。燃料出口布置在凹穴内。该凹穴从所述中轴线偏置。

[0038] 引燃燃烧器装置的中轴线可与上述的燃烧室中轴线平行和/或同轴。

[0039] 因此,引燃器表面的凹穴的“偏心”位置限定距引燃燃烧器装置的中轴线一定距离的凹穴位置。尤其是,引燃器本体的中轴线不穿过“偏心”凹穴。

[0040] 因此,燃料出口相对于凹穴周围的一段引燃器表面是凹入的。尤其是,在一个示例性实施例中,燃料喷射器相对于点火器单元凹入到引燃器本体中,而点火器单元可布置在凹穴周围的一段引燃器表面处。

[0041] 因此,燃料喷射器向偏心凹穴中注入燃料。燃烧室的内腔(燃烧器腔体)中的流体在燃烧室内围绕引燃燃烧器装置的中轴线沿圆周方向流动。流体(空气/燃料混合物)穿过偏心凹穴,并把由燃料喷射器注入并雾化的燃料导引至点火器。通过把燃料喷射器出口布置在凹穴内,能够实现燃料相对于点火器单元正确喷射,而不会影响燃料雾化或者在火焰点燃后的燃料运转。因此,能实现适当的点燃效能。

[0042] 通常,燃烧室的内腔中的燃烧流体(例如燃料/空气混合物)的环流是绕中轴线导引的,因此是绕中轴线沿圆周方向环流。因此,由于凹穴相对于中轴线偏心布置,并且位于中轴线周围的圆周上,所以燃烧流体的流动有效地把喷入流体吹向点火器。而且,由于凹穴是偏心布置的,并且不穿过引燃器表面的中心,因此可形成安装有燃料喷射器的较小凹穴,从而还能减少由引燃燃烧器表面的较大凹穴导致的不良空气动力学效应。

[0043] 尤其是,若燃料喷射器是凹入到引燃器本体中的,则注入到凹穴中的燃料在到达中的燃烧流体流之前有更多的空间与时间雾化。因此,由于喷射的流体在被导向点火器单元之前有时间在凹穴内雾化,所以能够提高点燃效能。

[0044] 具体而言,根据另一个示例性实施例,凹穴包括基底区和侧表面。基底区布置为凹

入到引燃器本体中,并距凹穴周围的一段引燃器表面一定距离。侧表面连接凹穴周围的引燃器表面段和基底区。在侧表面和基底区之间有一个角度。该角度可在大约 10° 至大约 80° 的范围内,尤其是在大约 30° 至大约 60° 的范围内,优选大约为 45° 。

[0045] 在一个示例性实施例中,燃料出口布置在基底区。基底区例如可由燃料出口形成。而且,基底区例如可包括安装有燃料出口的孔。因此,基底的尺寸可与燃料出口的尺寸相似,从而可减小凹穴的尺寸。

[0046] 根据另一个示例性实施例,燃料出口布置在侧表面上。

[0047] 若燃料出口布置在侧表面上,则燃料可沿大致平行于侧表面的法向的喷射方向喷射。因此,喷射方向可更改为使得燃料被导向点火器单元。

[0048] 根据另一个示例性实施例,侧表面包括曲面形状,尤其是凹形或凸形。因此,外侧面的平滑曲率可防止死角,从而可减少由凹穴导致的空气动力损失,并能减少紊流。

[0049] 而且,根据另一个示例性实施例,基底区包括圆形、椭圆形或矩形轮廓。

[0050] 而且,根据另一个示例性实施例,可形成有多个偏心凹穴,这些凹穴相对于引燃燃烧器装置的中轴线偏心设置。所述的多个凹穴可围绕中轴线沿圆周方向布置。更多相应的燃料喷射器可安装在各个偏心凹穴中。对于每个燃料喷射器,可布置相应的点火器单元。另外,可选地,各个空气喷流喷射器可布置在相应的燃料喷射器附近。

[0051] 应说明的是,本发明的实施例是基于不同的主题说明的。尤其是,某些实施例是基于设备类的权利要求说明的,而另一些实施例是基于方法类的权利要求说明的。但是,本领域的专业人员从上述的及下文的说明能够理解,除另有所示外,除了属于某类主题的特征的任何组合,与不同主题相关的特征的任何组合(更精确地说是设备类权利要求的特征和方法类权利要求的特征之间的组合)也应视为属于本申请的公开范围。

附图说明

[0052] 通过下述实施例的说明,能够更清晰地了解本发明的上述特征和其它特征。下面将参照具体实施例更详细地说明本发明,但本发明不限于这些实施例。

[0053] 图1是本发明的一个示例性实施例的引燃燃烧器装置的俯视图;

[0054] 图2是图1所示的引燃燃烧器装置的透视图;

[0055] 图3是本发明的一个示例性实施例的包括三条通道的引燃燃烧器装置的示意图;

[0056] 图4是本发明的一个示例性实施例的包括公共通道的引燃燃烧器装置的示意图;

[0057] 图5是本发明的一个示例性实施例的包括凹穴的引燃燃烧器装置的示意图,在该凹穴中安装有燃料喷射器;

[0058] 图6是本发明的一个示例性实施例的包括凹穴的引燃燃烧器装置的示意图,在该凹穴中安装有燃料喷射器和点火器单元;

[0059] 图7是本发明的一个示例性实施例的包括具有曲面形侧表面的凹穴的引燃燃烧器装置的透视图;

[0060] 图8是本发明的一个示例性实施例的包括具有凹槽形状凹穴的引燃燃烧器装置的透视图;

[0061] 图9示出了一种常规型引燃燃烧器装置。

具体实施方式

[0062] 附图中的所示内容仅是示意性的。应说明的是,在不同附图中,相同或相同的元素以相同的标号表示。

[0063] 图1示出了燃气轮机的燃烧室120。尤其是,图1示出了燃烧室120的端面。燃烧室120包括引燃燃烧器装置、燃料喷射器102、点火器单元103和空气喷流喷射器104。

[0064] 引燃燃烧器装置包括引燃器本体100,引燃器本体100具有朝向燃烧室120的内腔(燃烧器腔体)的引燃器表面101。引燃器本体100可安装至燃烧室120的开口端(例如端面中的孔)。

[0065] 燃料喷射器102包括用于向该内腔注入燃料的燃料出口。该燃料出口布置在引燃器表面101处。点火器单元103适合于点燃该内腔中的燃料,其中,点火器单元103布置在引燃器表面101处,使得流过点火器单元103的燃料可点燃。

[0066] 空气喷流喷射器104适合于向内腔中喷射空气喷流。空气喷流喷射器104包括布置在引燃器表面101处的空气喷流出口,从而可朝向燃料出口和点火器单元103喷射空气喷流,以便把燃料导向点火器单元103。

[0067] 例如,由燃料和空气组成的燃烧流体在内腔中围绕引燃燃烧器装置和燃烧室的中轴线105沿圆周方向流动。沿着流向106(即,沿圆周方向),空气喷流喷射器104、燃料喷射器102和点火器单元103在引燃器表面101处依次布置。因此,空气喷流喷射器104的空气喷流被导向燃料喷射器102,并进一步导向点火器单元103。因此,空气喷流把燃料喷射器出口处的喷射燃料导向点火器单元103,使得更多燃料被导向点火器单元103。

[0068] 具体而言,空气喷流喷射器104沿空气喷流喷射方向107喷射空气喷流,其中,空气喷流喷射方向107大致沿引燃器表面101的方向循行。尤其是,空气喷流喷射方向107以至少具有与引燃器表面101的法向正交的(方向)分量的方式被引导,并且至少部分地平行于引燃器表面101而流动。而且,空气喷流喷射器104在喷射空气喷流时可形成空气喷雾锥108。因此,空气喷流流在燃料喷射器102和点火器单元103的区域处包括更大宽度,从而可捕获更多喷吹燃料,并把其导向点火器单元103。

[0069] 另外,如图1所示,另一个空气喷流喷射器104'可布置到引燃器表面101上,用于朝燃料喷射器102和点火器单元103喷射另一条空气喷流。所述的另一条空气喷流的方向可稍稍不同于空气喷流喷射方向107,以便产生较大的空气喷流场。

[0070] 而且,可在如图1所示的引燃器本体100中形成具有与图5所示相似的特征的凹穴501,其中,在燃料喷射器102可安装到凹穴501中。

[0071] 图2示出了如图1所示的特征,其中,在图2中,示出了如图1所示的引燃燃烧器装置的透视图。

[0072] 图3示出了本发明的引燃燃烧器装置的另一个示例性实施例,其中,引燃器本体100包括把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接的第一通道301,其中,燃料喷射器102插入到第一通道301中。燃料喷射器102例如可为燃料喷杆,该燃料喷杆可通过可拆卸的方式插入到第一通道301中,使得燃料出口处于引燃器表面101处。引燃器本体100还包括与第一通道301间隔开的第二通道302,第二通道302把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接,其中,空气喷流喷射器104插入到(例如以可拆卸的方式)第二通道302中。喷射器102和104以及点火器

单元103例如可为管状,并贯穿引燃器本体。

[0073] 从图3能够看出,燃料喷射器102以雾化方式喷射燃料,即以燃料喷雾304的方式喷射。空气喷流喷射器104沿空气喷流喷射方向107喷射空气喷流。从图3能够看出,空气喷流喷射方向107包括几乎平行于引燃器表面101的分量,并包括垂直于引燃器表面101的法向的角度。

[0074] 燃料喷射器102和第二通道302在引燃器本体100内的布置方式使得沿空气喷流喷射方向107喷射的空气喷流把燃料喷雾304导向第三通道303,在第三通道303中,点火器单元103布置在引燃器表面101附近。

[0075] 而且,第一通道301、第二通道302和第三通道303在引燃器本体100上的布置方式使得燃烧流体的流向106支撑空气喷流喷射器104。具体而言,沿流体在内腔中的流向106,首先布置的是空气喷流喷射器104,然后在下游的位置布置燃料喷射器102,最后在更下游的位置布置点火器单元103。

[0076] 图4示出了引燃器本体100的一个示例性实施例,在引燃器本体100中,形成有一条公共通道401,该公共通道把内腔与引燃燃烧器装置的环境连接。燃料喷射器102和空气喷流喷射器都插入到公共通道401中。因此,由于例如仅需要一条公共通道401和用于点火器单元103的第三通道303,所以可使引燃器本体100的设计更简单。在另一个示例性实施例,空气喷流喷射器104可围绕燃料喷射器102布置为偏心管,该偏心管优选把空气喷流导向燃料喷射器102的外周的一个扇形区域。

[0077] 图5示出了燃烧室120的引燃燃烧器装置的另一个示例性实施例。该引燃燃烧器装置包括引燃器本体100,引燃器本体100具有朝向燃烧室120的内腔的引燃器表面101。而且,在引燃器本体100中形成有凹穴501。燃料喷射器102的用于向内腔中喷射燃料的燃料出口布置在凹穴501中。凹穴501定位并形成相对于中轴线105偏置。

[0078] 因此,引燃器表面101的凹穴501的“偏心”位置限定距引燃燃烧器装置的中轴线105一定距离的凹穴501的位置。尤其是,引燃器本体的中轴线105不穿过“偏心”凹穴501。

[0079] 例如,燃料可由燃料喷射器102沿几乎平行于凹穴501周围的一段引燃器表面101的法向和/或平行于引燃燃烧器装置的中轴线105的方向喷射。在凹穴501中,喷射的燃料不会被在内腔中大致沿流向106流动的燃烧流体从凹穴501直接吹走。在内腔中沿流向106流动的燃烧流体把喷射燃料携带至点火器单元103之前,燃料有时间在凹穴501内散布和扩散。当扩散并雾化的燃料通过点火器单元103时,会发生点燃。尤其是,相对于流向106,与位于更上游处的凹穴501和燃料喷射器102相比,点火器单元103在引燃器表面101处位于更下游的位置。

[0080] 在相对于流向106处于更上游的位置,用于向内腔中喷射空气喷流的空气喷流喷射器104例如布置在引燃器本体100上。空气喷流喷射器104包括空气喷流出口,相对于流向106,与燃料喷射器102和点火器单元103相比,该空气喷流出口处于上游。空气喷流可朝向燃料出口和点火器单元103喷射,以便把燃料导向点火器单元103。空气喷流喷射器104可布置在凹穴501周围的引燃器表面101的一个表面段处(参见图6),或者可布置在凹穴501内,如图5所示。

[0081] 具体而言,凹穴501可包括基底区502,该基底区502距凹穴501周围的那段引燃器表面101一定距离。凹穴501包括侧表面503,其中,侧表面503连接凹穴501周围的那段引燃

器表面101和基底区502。

[0082] 从图5所示的示例性实施例可以看出,空气喷流喷射器104可安装在侧表面503处。

[0083] 引燃器本体100可包括第一通道301,燃料喷射器102(例如燃料喷杆)可通过可拆卸的方式插入到燃料喷射器102中。而且,在相对于流向106处于第一通道301的上游的位置,可在引燃器本体100中形成第二通道302,其中,空气喷流喷射器104可通过可拆卸的方式插入到第二通道302中。

[0084] 图6示出了本发明的另一个示例性实施例,其中,引燃器本体100中的凹穴501包括基底区502和侧表面503。

[0085] 燃料喷射器102布置在侧表面503处。而且,在相对于流向106处于燃料喷射器102的下游的位置,点火器单元103布置到基底区502中,或者,如图6所示,点火器单元103布置到侧表面503上。燃料喷射器102以雾化方式向凹穴501中喷射燃料,其中,燃料喷射器102把燃料直接导向位于凹穴501内的点火器单元103。因此,当雾化燃料流过点火器单元103时发生点燃。随后,在内腔中沿流向106流动的流体把点燃的燃料从凹穴501带走,并把点燃的燃料进一步导入内腔。

[0086] 为了提高点燃效率,空气喷流喷射器104在燃料喷射器102和点火器单元103的上游附接至引燃器本体100。例如,空气喷流喷射器104在凹穴501周围的引燃器表面101的表面段处位于燃料喷射器102和点火器单元103的上游。可替代地,空气喷流喷射器104也可在侧表面503处布置在位于燃料喷射器102和点火器单元103上游的位置(例如参见图5)。

[0087] 术语“上游”和“下游”是相对于内腔中的流体围绕中轴线105的流向而言的。

[0088] 图6示出了如图5所示的燃烧室120和引燃燃烧器装置的一个示例性实施例。从图7能够看出,侧表面503可包括曲面形状,尤其是凸形。从图7能够看出,流体在内腔中的流向106是围绕中轴线105的沿圆周方向。在基底区502安装有燃料喷射器102。空气喷流喷射器104安装在侧面503处,从而沿沿圆周方向(流向106)朝燃料喷射器102并进一步朝点火器单元103喷射空气喷流。点火器单元103布置在燃烧室120的引燃器表面101上。

[0089] 从图7能够看出,基底区502可为孔,燃料喷射器102可附接到该孔上,使得燃料出口布置在基底区502中。而且,在引燃器本体101还可形成另一个凹穴501',在其中可安装另一个燃料喷射器。尤其是,沿围绕中轴线105的圆周方向,在引燃器本体101中可形成多个凹穴501、501'。

[0090] 图8示出了具有与图7所示相同的功能的引燃燃烧器本体100,而凹穴501形成有凹槽形轮廓,其在引燃燃烧器本体100的侧表面上具有开口区。与如图7所示的管形和环形凹穴501相比,如图8所示的槽形凹穴501更易制造。

[0091] 应注意,“包括”一词不排除其它元素或步骤,“一”或“一个”(“a” or “an”)也不排除复数。而且,与不同实施例相结合说明的元素可以组合。还应注意,权利要求中的标号不应视为对权利要求范围的限制。

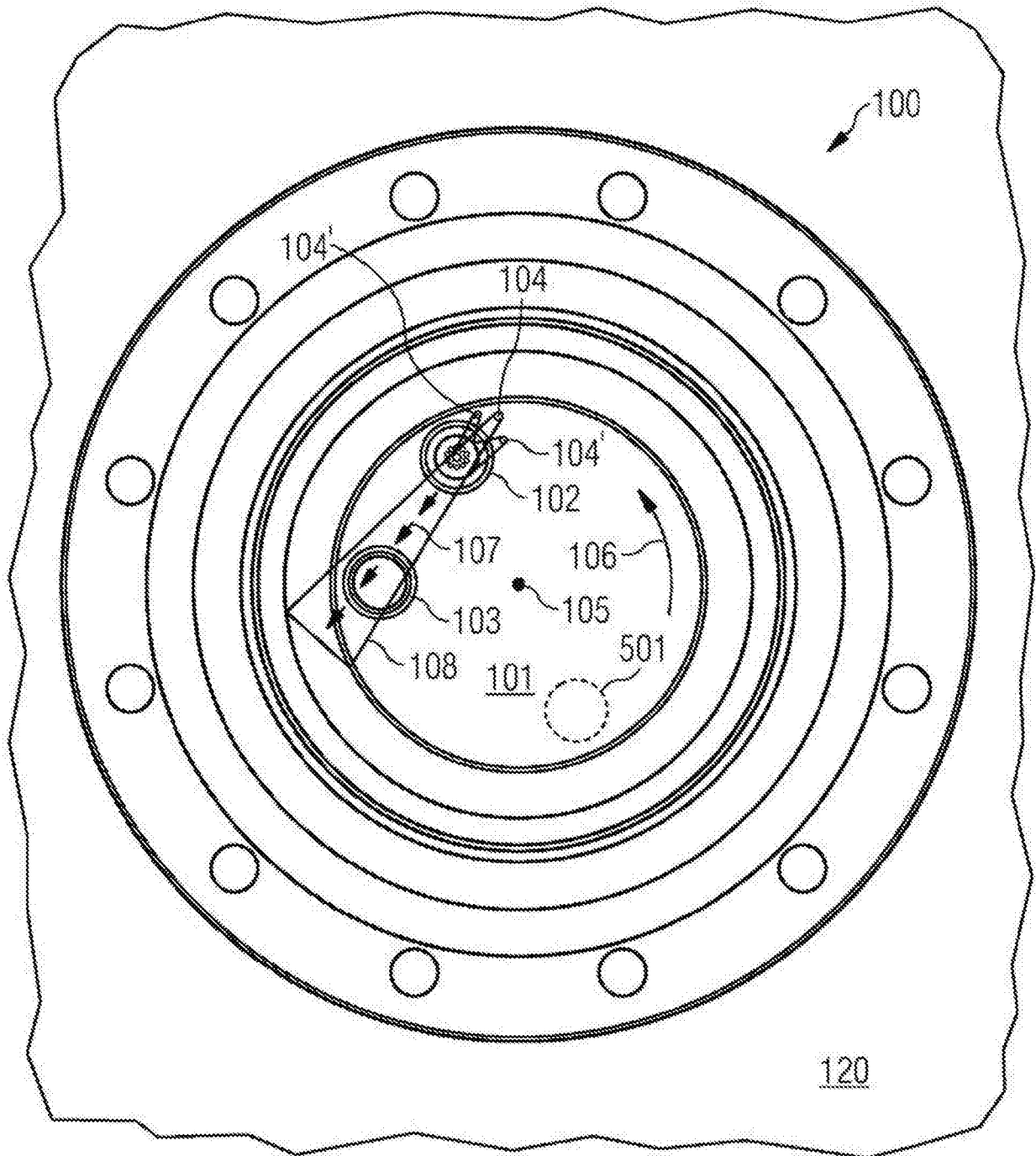


图1

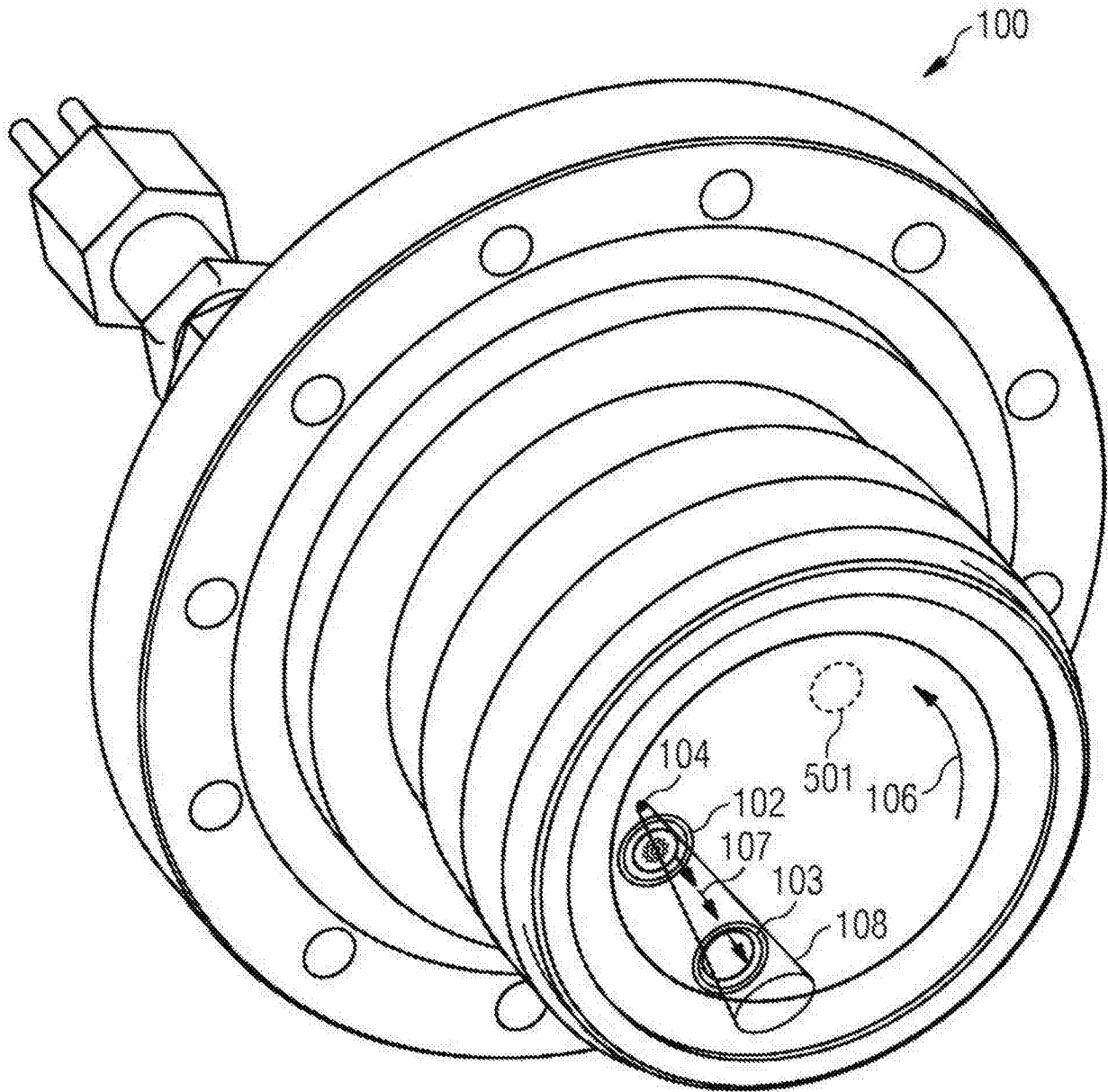


图2

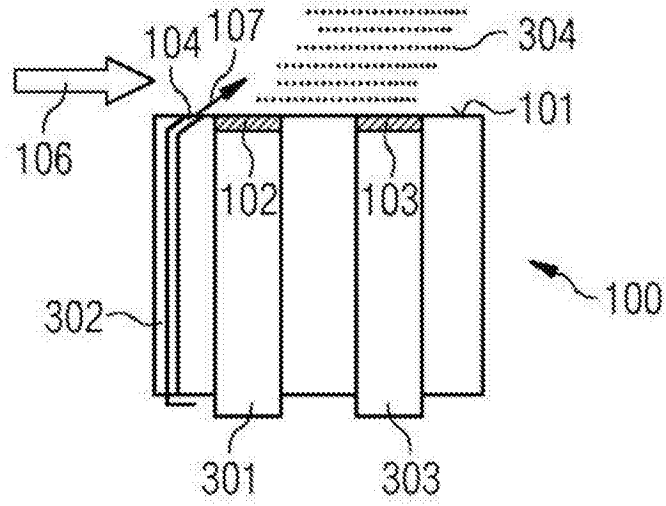


图3

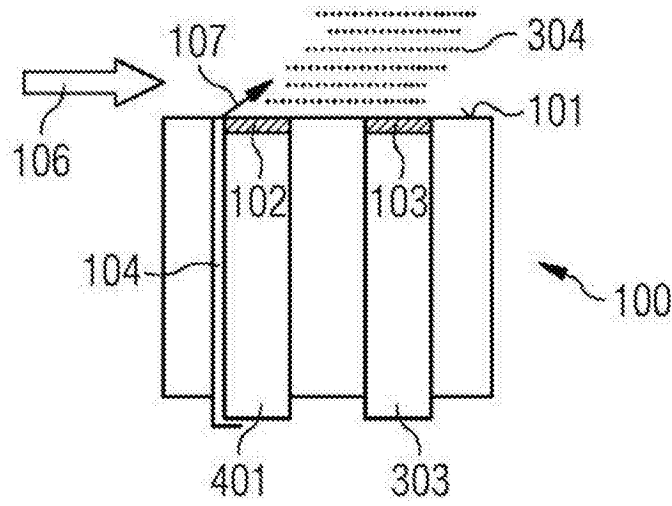


图4

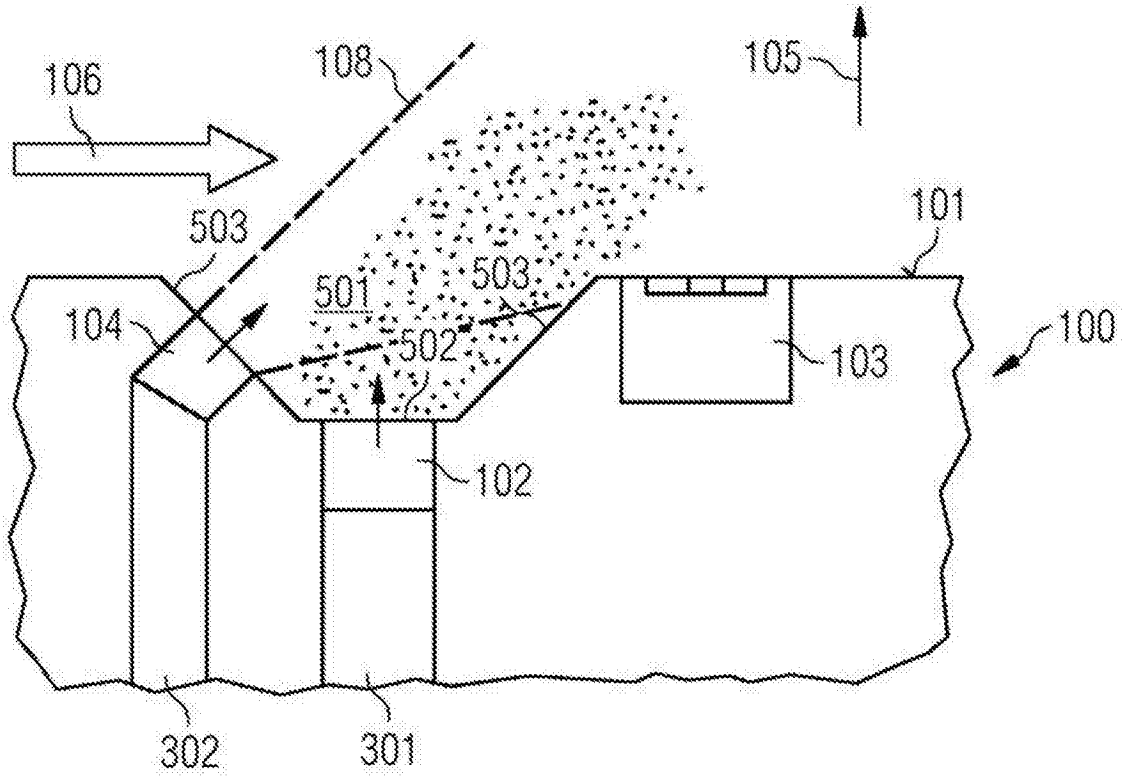


图5

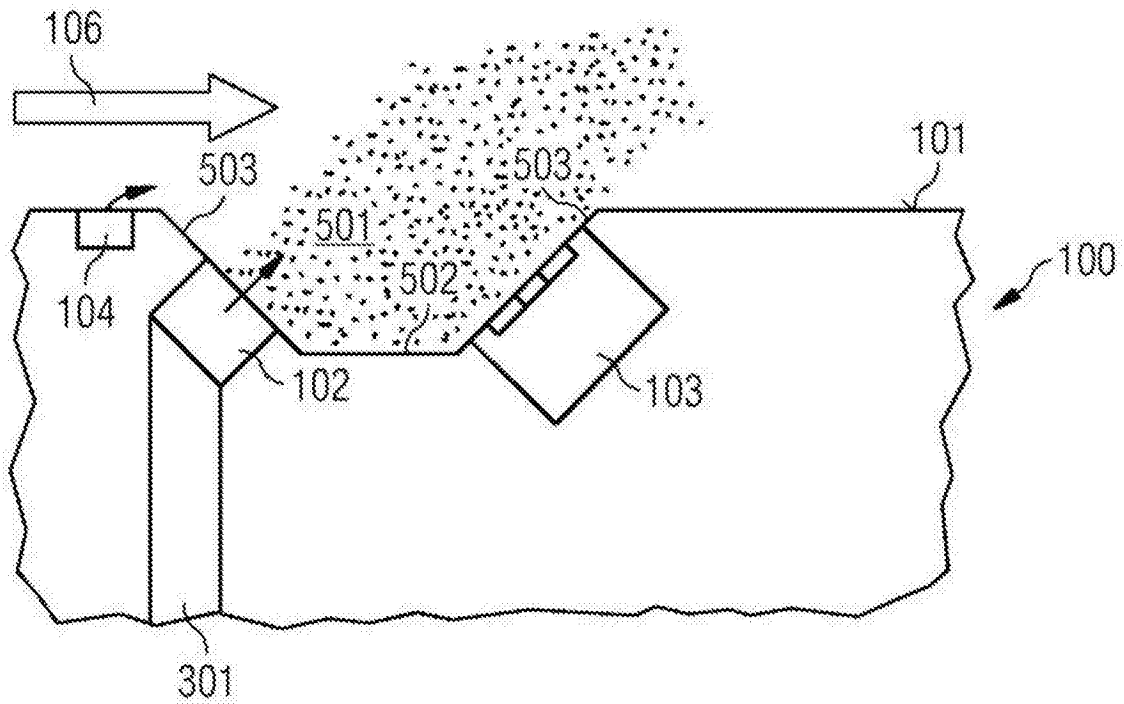


图6

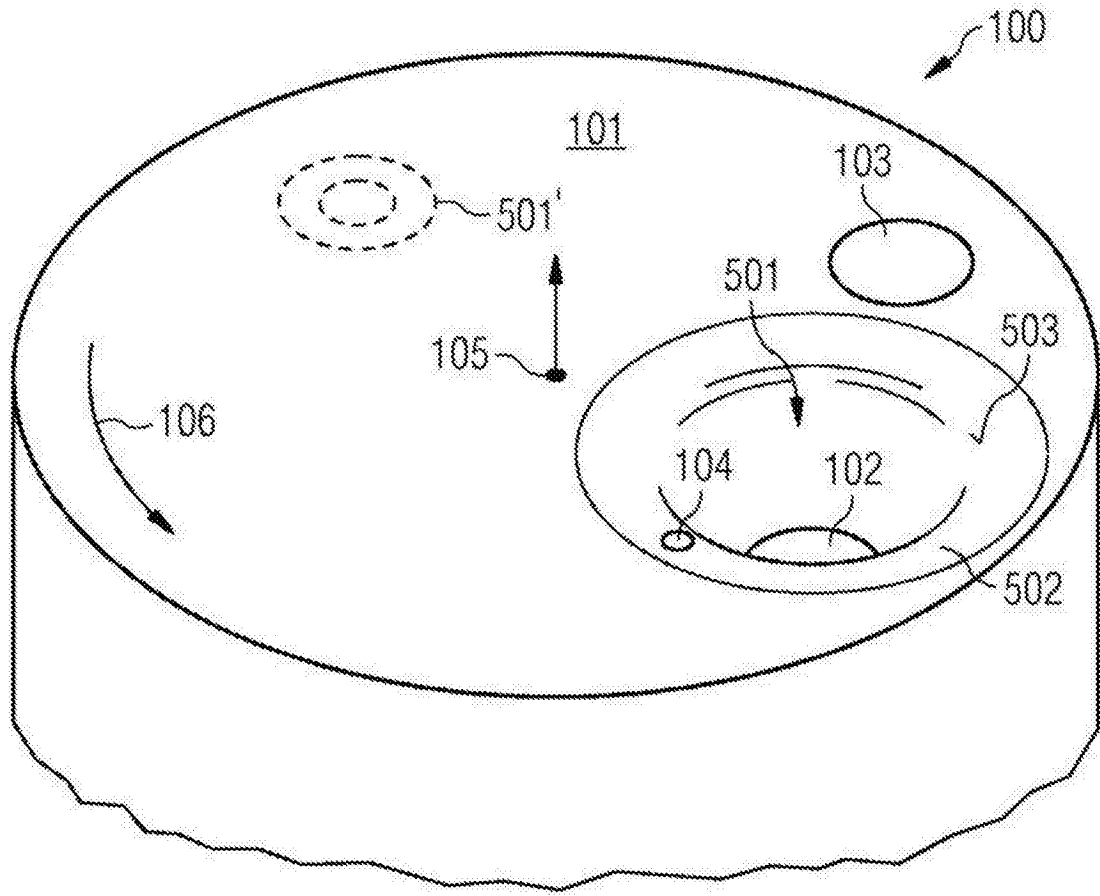


图7

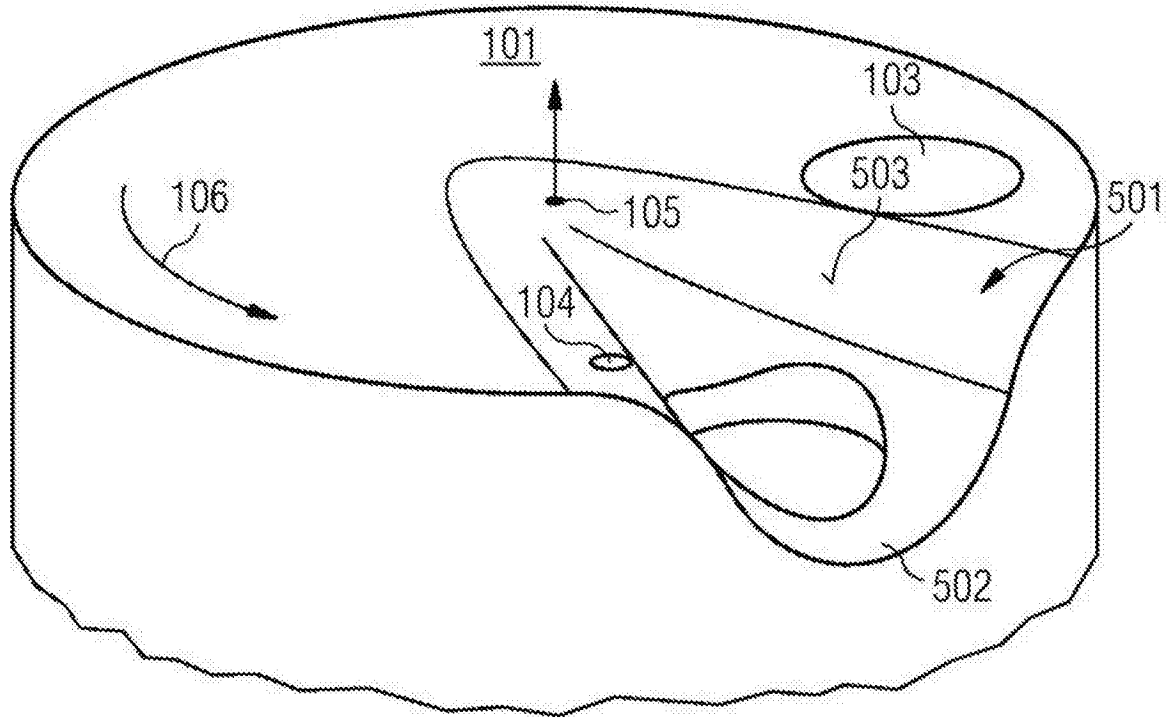
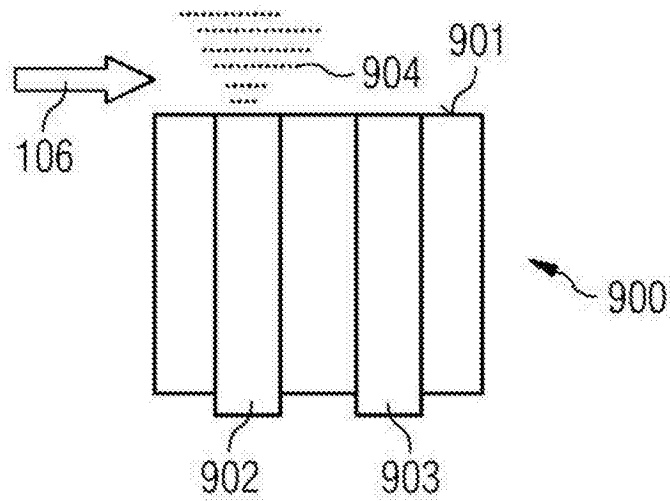


图8



现有技术

图9