



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103228993 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201180056506.9

(22)申请日 2011.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103228993 A

(43)申请公布日 2013.07.31

(30)优先权数据

12/957,476 2010.12.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.05.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/071340 2011.11.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/072659 EN 2012.06.07

(73)专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 A.贝彻 T.A.福克斯 D.W.加朗

T.格里布 J.克莱因菲尔德

T.克里格 S.A.拉米尔

D.M.里特兰德 M.泽霍斯特

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 曲莹

(51)Int.Cl.

F23R 3/28(2006.01)

F02C 7/20(2006.01)

(56)对比文件

US 4441323 A, 1984.04.10,

CN 101676632 A, 2010.03.24,

EP 2189720 A1, 2010.05.26,

WO 2009039142 A2, 2009.03.26,

US 2008000447 A1, 2008.01.03,

JP S549310 A, 1979.01.24,

审查员 崔辉

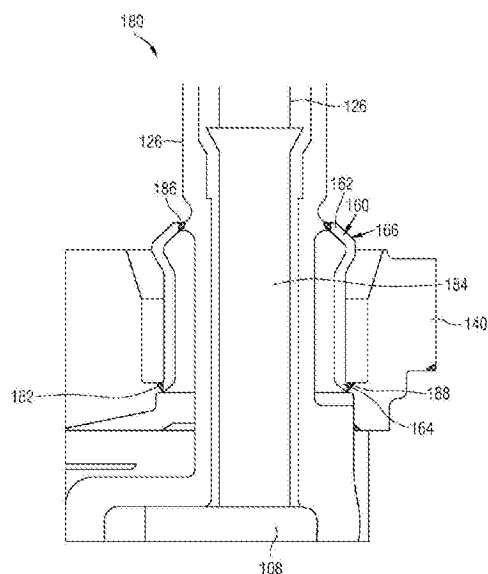
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

燃气轮机组件和为此的方法

(57)摘要

提出了一种用于燃气轮机的组件。该组件包括穿过燃气轮机凸缘中孔的供气管和围绕供气管的套筒,该供气管用于将气体供给到燃气轮机的燃烧室,该套筒具有第一端和第二端,其中第一端被密封地联接到供气管,并且其中套筒适于在第二端处被密封地联接到凸缘,使得套筒沿着凸缘的厚度延伸。



1. 一种用于燃气轮机的组件(180),包括:

具有第一侧(142)和第二侧(144)的凸缘(140)以及火箭单元(120),使得所述火箭单元(120)被联接到所述凸缘(140)的第一侧(142),

适于穿过凸缘(140)中孔(146)的供气管(126),所述供气管(126)用于将气体供给到所述燃气轮机(100)的燃烧室(108);和

围绕所述供气管(126)的套筒(160),所述套筒(160)具有第一端(162)和第二端(164),其中所述第一端(162)被密封地联接到所述供气管(126),并且其中所述套筒(160)适于在所述第二端(164)处被密封地联接到所述凸缘(140),使得所述套筒(160)沿着所述凸缘(140)的厚度延伸,

其中,所述套筒(160)具有纵向部分(166),所述纵向部分(166)在套筒(160)的圆周周围沿径向延伸,以使热应力减少,

其中,套筒的纵向部分包括第一部分和第二部分,第一部分形成相对于纵轴的第一角度,并且第二部分形成相对于第一部分的第二角度,以提供径向延伸。

2. 根据权利要求1所述的组件(180),其中,所述第一端(162)位于所述套筒(160)的在所述凸缘(140)孔外远离所述燃烧室(108)的第一纵向位置处。

3. 根据权利要求1所述的组件(180),其中,所述第二端(164)位于所述套筒(160)的在所述凸缘(140)孔内朝向所述燃烧室(108)半程的第二纵向位置处。

4. 根据权利要求2所述的组件(180),其中,所述第二端(164)位于所述套筒(160)的在所述凸缘(140)孔内朝向所述燃烧室(108)半程的第二纵向位置处。

5. 根据权利要求4所述的组件(180),其中,所述套筒(160)的第二端(164)沿径向是细长的,以自适应地联接到所述凸缘(140)。

6. 根据权利要求1所述的组件(180),其中,所述纵向部分(166)被定位成靠近所述套筒(160)的第一端(162)。

7. 根据权利要求1所述的组件(180),其中,所述套筒(160)在所述第一端(162)处以一斜角沿纵向联接到所述供气管(126)。

8. 一种用于组装燃气轮机组件(180)的方法,包括:

(202)使供气管(126)穿过凸缘(140)中的孔(146),以将气体供应到燃气轮机(100)的燃烧室(108);

(204)利用具有第一端(162)和第二端(164)的套筒(160)来限制所述供气管(126)的范围;

(206)在所述凸缘(140)的厚度范围内延伸所述套筒(160);

(210)将所述套筒(160)的第一端(162)与所述供气管(126)密封联接;以及

将所述套筒的第二端(164)与所述凸缘(140)密封联接,

所述凸缘(140)包括第一侧(142)和第二侧(144),使得火箭单元(120)被联接于所述凸缘(140)的第一侧(142)上,

其中,所述方法还包括在所述套筒(160)的圆周周围沿径向延伸所述套筒(160)的一部分,以使热应力减少,

其中,套筒的纵向部分包括第一部分和第二部分,第一部分形成相对于纵轴的第一角度,并且第二部分形成相对于第一部分的第二角度,以提供径向延伸。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 将所述第一端(162)定位于所述套筒(160)的在所述凸缘(140)孔(146)外远离所述燃烧室(108)的第一纵向位置处。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 将所述第二端(164)定位于所述套筒的在所述凸缘(140)孔(146)内朝向所述燃烧室(108)半程的第二纵向位置处。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述套筒(160)的第二端(164)沿径向是细长的, 以自适应地联接到所述凸缘(140)。

12. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述沿径向延伸所述套筒(160)的一部分使得所述套筒(160)在所述第一端(162)处以一斜角沿纵向联接到所述供气管(126)。

13. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 将所述纵向部分定位成靠近所述套筒(160)的第一端(162)。

14. 一种燃气轮机(100), 包括:

压缩机(102), 所述压缩机(102)用于供给热空气;

燃烧室(108), 所述燃烧室(108)用于通过混合气体和来自所述压缩机(102)的热空气来产生工作气体;

一组件, 包括:

凸缘(140);

具有附接至所述凸缘(140)的基座的火箭单元(120);

穿过凸缘(140)孔(146)的供气管(126), 所述供气管(126)用于将气体供给到所述燃烧室(108); 和

围绕所述供气管(126)的套筒(160), 所述套筒(160)沿着所述凸缘(140)的厚度延伸、具有第一端(162)和第二端(164), 其中所述第一端(162)被密封地联接到所述供气管(126), 并且所述第二端(164)被密封地联接到所述凸缘(140),

其中, 所述套筒(160)具有纵向部分(166), 所述纵向部分(166)在套筒(160)的圆周周围沿径向延伸, 以使热应力减少,

其中, 套筒的纵向部分包括第一部分和第二部分, 第一部分形成相对于纵轴的第一角度, 并且第二部分形成相对于第一部分的第二角度, 以提供径向延伸。

15. 根据权利要求14所述的燃气轮机(100), 其中, 所述套筒(160)的第一端(162)从所述凸缘(140)中的孔(146)外联接到所述供气管(126), 并且所述套筒(160)的第二端(164)联接在所述凸缘(140)中的孔(146)内。

燃气轮机组件和为此的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃气轮机,更具体地涉及一种用于燃气轮机以提供密封机构的组件,并且涉及一种组装用于燃气轮机的组件的方法。

背景技术

[0002] 在燃气轮机中,燃料被输送经过供给管到达燃烧室,在燃烧室中燃料与来自压缩机的热空气混合,以产生工作气体。特别地,燃料穿过包括火箭的火箭单元(rocket unit),燃料通过火箭被引导到相应的旋流器中,其中来自压缩机的热空气发生紊流,且与燃料混合,并经由各自旋流器的出口排出。

[0003] 在燃气轮机的操作期间,冷气体通过供给管供给;然而,其它部件因燃气轮机压缩机出来的热空气可加热至高温。热空气造成燃气轮机各个部件的热膨胀。因此,重要的是提供密封装置,以防止来自压缩机的热空气加热燃气轮机的其它部件,以及防止来自压缩机的热空气离开燃气轮机到周围环境中。

[0004] 因此,使用了围绕供给管并具有燃料供给内部分配系统的歧管。然而,由于歧管由耐腐蚀材料制成,因此歧管是昂贵的。

[0005] 因此,可取的是提供用于燃气轮机的柔性且成本有效的密封装置,以防止来自压缩机的热空气离开燃气轮机。另外,可取的是,密封装置也减少了由于在燃气轮机操作期间暴露于热空气的部件的热膨胀而产生的热应力。

发明内容

[0006] 简单地说,根据本发明的一个方面,提出了一种用于燃气轮机的组件。该组件包括穿过燃气轮机凸缘中孔的供气管和围绕供气管的套筒,该供气管用于将气体供给到燃气轮机的燃烧室,该套筒具有第一端和第二端,其中第一端被密封地联接到供气管,并且其中套筒适于在第二端处被密封地联接到凸缘,使得套筒沿着凸缘的厚度延伸。

[0007] 根据本技术的另一方面,提出了一种用于组装燃气轮机组件的方法。该方法包括:使供气管穿过凸缘中的孔,以将气体供应到燃气轮机的燃烧室;利用具有第一端和第二端的套筒来限制供气管的范围;在凸缘的厚度范围内延伸套筒;将套筒的第一端与供气管密封联接;以及将套筒的第二端与凸缘密封联接。

[0008] 根据本技术的又一方面,提出了一种燃气轮机。该燃气轮机包括用于供给热空气的压缩机,以及用于通过混合气体和来自压缩机的热空气来产生工作气体的燃烧室。此外,该燃气轮机包括一组件,该组件包括穿过凸缘中孔的供气管和围绕供气管的套筒,该供气管用于将气体供给到燃烧室,该套筒沿着凸缘的厚度延伸、具有第一端和第二端,其中第一端密封地联接到供气管,并且第二端密封地联接到凸缘。

附图说明

[0009] 下文中,参考附图所示的示意性实施方式来进一步描述本发明,其中:

- [0010] 图1是燃气轮机的示意性横截面图；
- [0011] 图2是示例性火箭单元的概略图；
- [0012] 图3是凸缘的概略图；
- [0013] 图4是描绘用于燃气轮机的组件的一个实施方式的概略图；
- [0014] 图5是用于燃气轮机的组件的另一实施方式的横截面图；
- [0015] 图6是示例性套筒的概略图；
- [0016] 图7是图6中示例性套筒的横截面图；以及
- [0017] 图8是描绘示例性方法的流程图，该方法用于组装用于燃气轮机的图5中组件。

具体实施方式

[0018] 图1描绘了包括本发明各种实施方式的燃气轮机100的示意性横截面。燃气轮机包括压缩机102、燃烧室108和涡轮110。在操作期间，压缩机102吸入空气，并将压缩空气提供到扩散器104，其使压缩空气通过到达通风系统(plenum)106，压缩空气通过通风系统106到达燃烧室108，燃烧室108将压缩空气与燃料或气体混合，将也称为工作气体的燃烧气体经由一过渡装置提供到涡轮110，其可以用于例如发电。轴112示出为连接涡轮110，以驱动压缩机102。

[0019] 图2描绘了根据本技术一方面的双火箭单元120。描绘了具有基座128的多个火箭122。管124将气体供给到引燃器(未示出)。来自供气管126的气体通入到火箭122中。来自图1中压缩机102的空气与旋流器130中的燃料混合，旋流器130附于火箭122的自由端或末端处。旋流器130在空气流中产生紊流。气体在旋流器130中与紊流的空气流混合，并在燃烧室108燃烧以产生能量。用于螺栓连接目的的孔132被设置用于将火箭单元120附接至凸缘，该凸缘将参见图3进行描述。

[0020] 图3是描述用于燃气轮机的凸缘140的概略图。该凸缘包括第一侧142和第二侧144。第一侧142是热侧，其暴露于由压缩机形成的热空气。第二侧144可以被称为冷侧。凸缘140包括一个或多个孔146，供气管126(见图2)穿过孔146，用于把气体供给到火箭单元120。火箭单元120从第一侧142附接至凸缘140，用于提供稳定的布置。火箭单元120的基座128通过螺栓连接附接至凸缘140，从而防止运动并为火箭单元120提供增强的稳定性。

[0021] 在操作期间，凸缘140经受来自压缩机102的热空气。更具体地，凸缘140的第一侧142经受来自压缩机102的热空气。凸缘140可以被加热到约350摄氏度的温度。然而，供气管126供给约20摄氏度温度下的冷气体。来自压缩机102的热空气造成凸缘140在轴向方向和径向方向上的热膨胀。

[0022] 图4是描绘沿着纵向方向的燃气轮机组件150实施方式的横截面图的概略图。供气管126的纵向截面描绘为穿过凸缘140。更具体地，供气管126穿过凸缘140中的孔146(见图3)。柱形形状的止动附件(close out fitting)152在供气管126上同心地放置。如描绘的，止动附件152在第一附件156处焊接到供气管126，并也在第二附件158处焊接到凸缘140。止动附件152和供气管126沿着纵轴旋转对称地穿过供气管126的中心。因此，第一附件156在供气管圆周周围是环形的，并且第二附件158也是环形的。供气管126也通过螺栓连接紧固到凸缘140。可以指出的是，止动附件152在远离燃烧室108的第一侧处附接至凸缘140，并且在凸缘140的远离燃烧室108的第一侧上也完成了螺栓连接。然而，这样的布置可以使系统

过约束(over determined)。

[0023] 在燃气轮机的操作期间,经受由压缩机形成的热空气的凸缘140(未示出)在轴向方向以及在径向方向上膨胀。由于热空气的高温,凸缘140会热膨胀,但是,供气管126承载冷气体,这使供气管126保持在相对冷的温度下。止动附件152附接至冷的供气管,因此,由于温度差,高应力会发生在第一附件156和第二附件158处。通过使用附件152来联接供气管126和凸缘140,因组件变得过约束而减少了热膨胀范围。另外,由于过约束,燃气轮机的凸缘140和供气管126无法经历热膨胀,因此这些部件的寿命会降低。

[0024] 根据本技术的各方面,提出了一种用于燃气轮机的组件。该组件包括穿过凸缘中孔的供气管和围绕供气管的套筒,该供气管用于将气体供给到燃气轮机的燃烧室,该套筒具有第一端和第二端,其中第一端密封地联接到供气管,并且其中套筒适于在第二端处被密封地联接到凸缘,使得套筒沿着凸缘的厚度延伸。通过使套筒围绕供气管、在第一端处附接至供气管并在第二端处附接至凸缘、套筒沿着凸缘的厚度延伸,由于沿着套筒长度的套筒应力分布,因焊接附件处膨胀而发生的热应力会减少。

[0025] 现在参照图5,描绘了用于燃气轮机的示例性组件180的横截面图。组件180包括穿过燃气轮机凸缘140的孔146(见图3)的供气管126。供气管126将气体供给燃气轮机的燃烧室108。另外,如描绘的,组件包括围绕供气管126的套筒160。套筒的第一端162密封地联接到供气管126,这意味着第一端被联接,以密封供气管来隔离周边环境中的热空气。供气管126的第二端164被自适应地(adaaptively)联接到凸缘140。套筒160具有从凸缘140孔外延伸的长度,延伸到凸缘的厚度。更具体地,如描绘的,套筒160的第一端162位于套筒160的在凸缘140孔外远离燃烧室108的第一纵向位置处。第二端164联接于凸缘140的孔内侧。在第二端164处将套筒160联接到凸缘140使套筒的第二端164焊接在凸缘140中的孔内。

[0026] 另外,套筒160的第二端164位于套筒160的在凸缘140孔内朝向燃烧室108半程的第二纵向位置处。如上文提到的套筒160第一端162和第二端164的位置使套筒纵向长度至少有凸缘140厚度的一半。如上文所述的,套筒160的延伸量能够补偿热膨胀的效果。可以指出的是,套筒160的纵向长度大于图4中止动附件152的纵向长度。通过增加套筒联接至供气管和凸缘的两位置之间的距离,导致第一端和第二端处应力的有效热膨胀得以减少。

[0027] 继续参考图5,套筒160被焊接在第一端162处,以联接到供气管126。同样地,套筒160被焊接于凸缘140中的孔内侧。焊缝186、188分别描绘为处于套筒160附接至供气管126和凸缘140的位置。

[0028] 如图5中描绘的套筒包括纵向部分166,其位于凸缘140的孔外,纵向部分166在套筒160圆周周围沿径向延伸,以使热应力减少,这将参考图6和图7更详细地加以描述。

[0029] 另外,组件180还包括位于供气管内的热屏蔽件184。热屏蔽件184防止由于形成于压缩机的热空气流带来的对供气管126的热变形。热屏蔽件184可以由对气体耐腐蚀的材料形成,诸如但不限于不锈钢。

[0030] 现在参照图6,描绘了图5中的示例性套筒160。套筒160包括第一端162和第二端164。套筒160的形状为柱形;但是,套筒160可以以允许热膨胀以及热应力减少的其它形状成形。可以指出的是,由于纵向膨胀,会造成热应力。

[0031] 根据本技术的各方面,套筒160由具有高强度、优良可加工性(包括接合)及耐腐蚀性的材料形成。为制造套筒160会使用诸如Inconel® 625的合金,这是由美国Special

Metals Corporation所生产的镍铬合金。此外,套筒160的第一端162处的直径小于套筒160的第二端164处的直径。套筒160包括纵向部分166,其在套筒160圆周周围沿径向延伸。用于套筒纵向部分166的纵向轮廓包括第一部分196和第二部分198,第一部分196形成相对于纵轴192的第一角度,并且第二部分198形成相对于第一部分196的第二角度,以提供径向延伸。

[0032] 在一个实施方式中,第一角度相对于纵轴192约45度,并且第二角度相对于第一部分196约105度。换句话说,第一部分和第二部分形成垂直于纵轴192的V形结构。由于部分166所提供的斜角,径向延伸有助于减少焊接位置处的应力。该部分166位于靠近套筒160第一端162的位置处。在凸缘140上远离燃烧室的开放空间提供了用于沿径向延伸纵向部分166的空间。

[0033] 图7示出了图6中套筒160在纵向方向上的横截面图190。如前面所指出的,套筒160具有第一端162和第二端164。套筒160在纵轴192周围旋转对称地穿过套筒160的中心194,这使得它限制供气管的范围。在一个实施方式中,套筒160的形状是柱形,以限制供气管的范围。

[0034] 根据本技术的各方面,纵向部分166在套筒的圆周周围沿径向延伸。径向延伸使得套筒160的第一端162适于以斜角联接到供气管126。更具体地,沿径向延伸的纵向部分166在套筒的第一端处向内延伸,也就是说朝向供气管以斜角联接。如将了解的,斜角能够减少第一端162处的应力分量,因为应力分量成一角度而不是水平的,斜角还使第一端更易于焊接到供气管。在一个实施方式中,斜角相对于穿过套筒160中心194的纵轴192可以是大约45度,因为相对于第一端处施加的热应力以及联接的难度,约45度的角度提供了最佳解决方案。套筒160如此成型使得第一端162处的直径小于第二端164处的直径。

[0035] 另外,套筒160的第二端164沿径向是细长的,以自适应地联接到凸缘。更具体地,套筒160的第二端164具有径向延伸部165。第二端164处的径向延伸部165能够把套筒160联接到凸缘。在一个实施方式中,径向延伸部165相对于纵轴192的角度约45度。约45度的角度能够减少应力,也能够减少联接的难度。可以指出的是,由于作用于物体上的水平应力的余弦分量更小,水平作用的应力大于以一角度作用的应力。

[0036] 图8是流程图200,描绘了一种用于组装用于燃气轮机的示例性组件180(见图5)的方法。在步骤202中,使供气管126穿过凸缘140中的孔,以将气体供应到燃气轮机的燃烧室108。如步骤204中,插入套筒160,限制供气管的范围。如步骤206中,沿着凸缘的厚度延伸套筒。如前面所指出的,套筒具有第一端,该第一端位于套筒在凸缘孔外远离燃烧室的第一纵向位置处。另外,套筒具有第二端,该第二端位于套筒在凸缘孔内朝向燃烧室半程的第二纵向位置处。

[0037] 如步骤208中,将套筒的第二端密封地联接到凸缘中的孔内侧。之后,如步骤210中,将套筒160的第一端密封地联接到供气管。采用焊接,以分别将套筒的第一端和第二端密封地联接到供气管126和凸缘140。

[0038] 根据本技术的各方面,在将套筒160第一端162附接至供气管126之前,将套筒160的第二端164焊接到凸缘140中的孔内侧。在第二端164处焊接套筒160以及之后在第一端162处焊接套筒160能够使套筒160易于组装。

[0039] 由于密封装置和套筒设计,如上文中所述的示例性组件防止来自压缩机的热空气

离开燃气轮机进入到周边环境。另外,该组件还提供了焊接连接处的热应力减少,套筒在焊接连接处附接至供气管和凸缘。

[0040] 虽然已经参考具体实施方式对本发明进行了描述,但该描述并不意味着要以限制意义加以解释。在参照本发明的描述时,所公开实施方式的各种修改以及本发明的替代实施方式对本领域技术人员来说将变得显而易见。因此,应设想可以在不脱离如限定的本发明实施方式的情况下做出这样的修改。

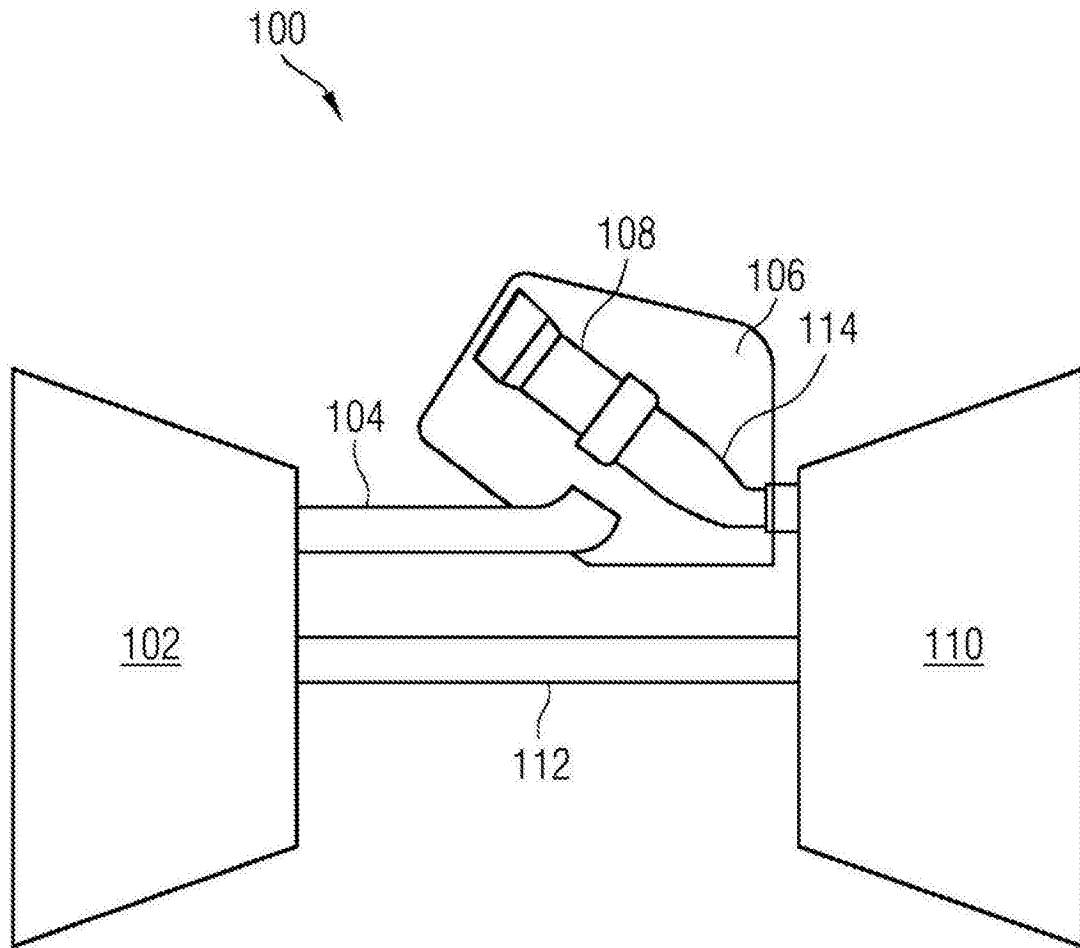


图1

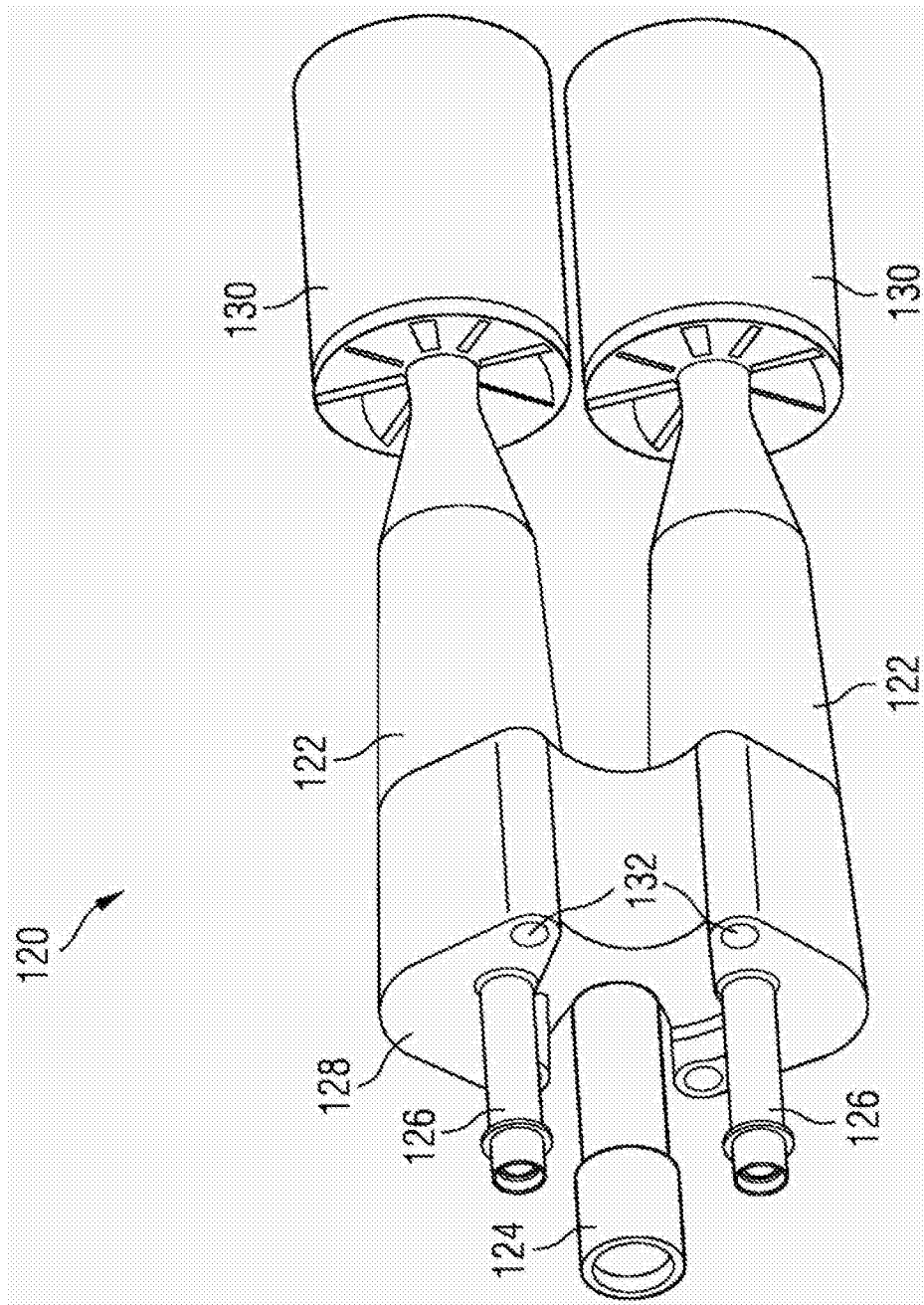


图2

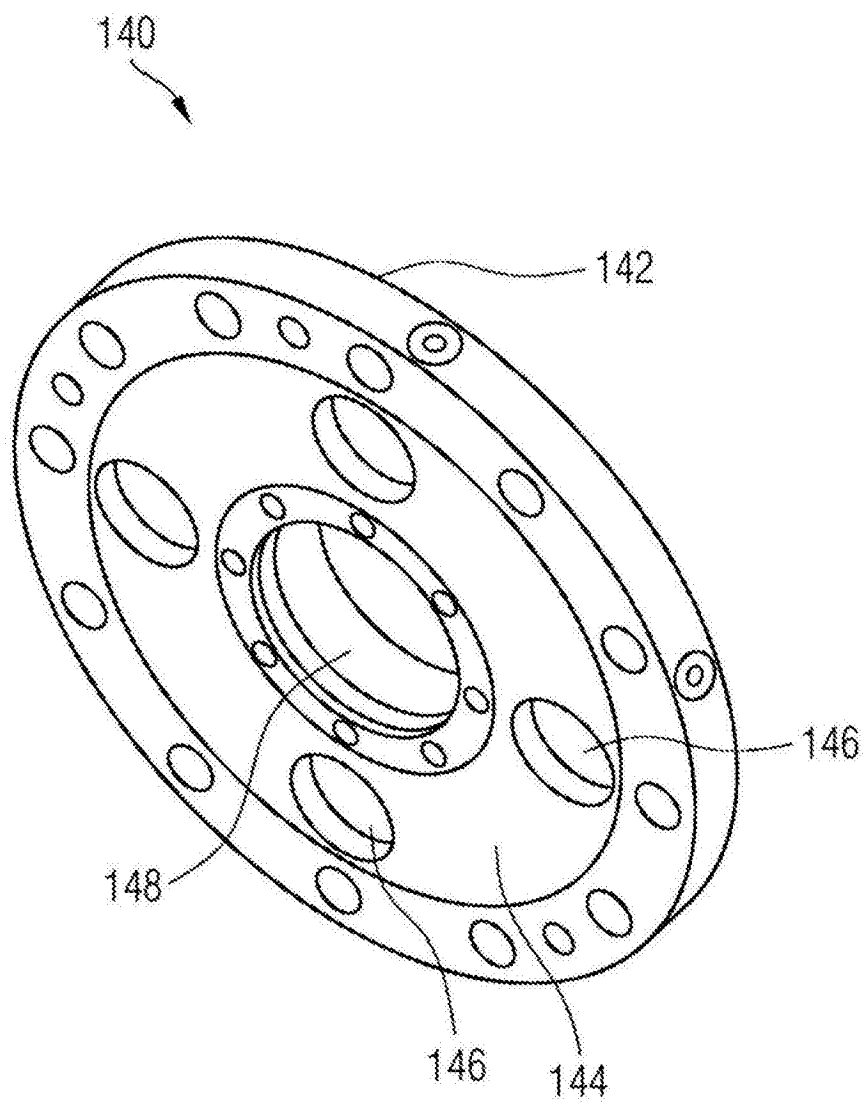


图3

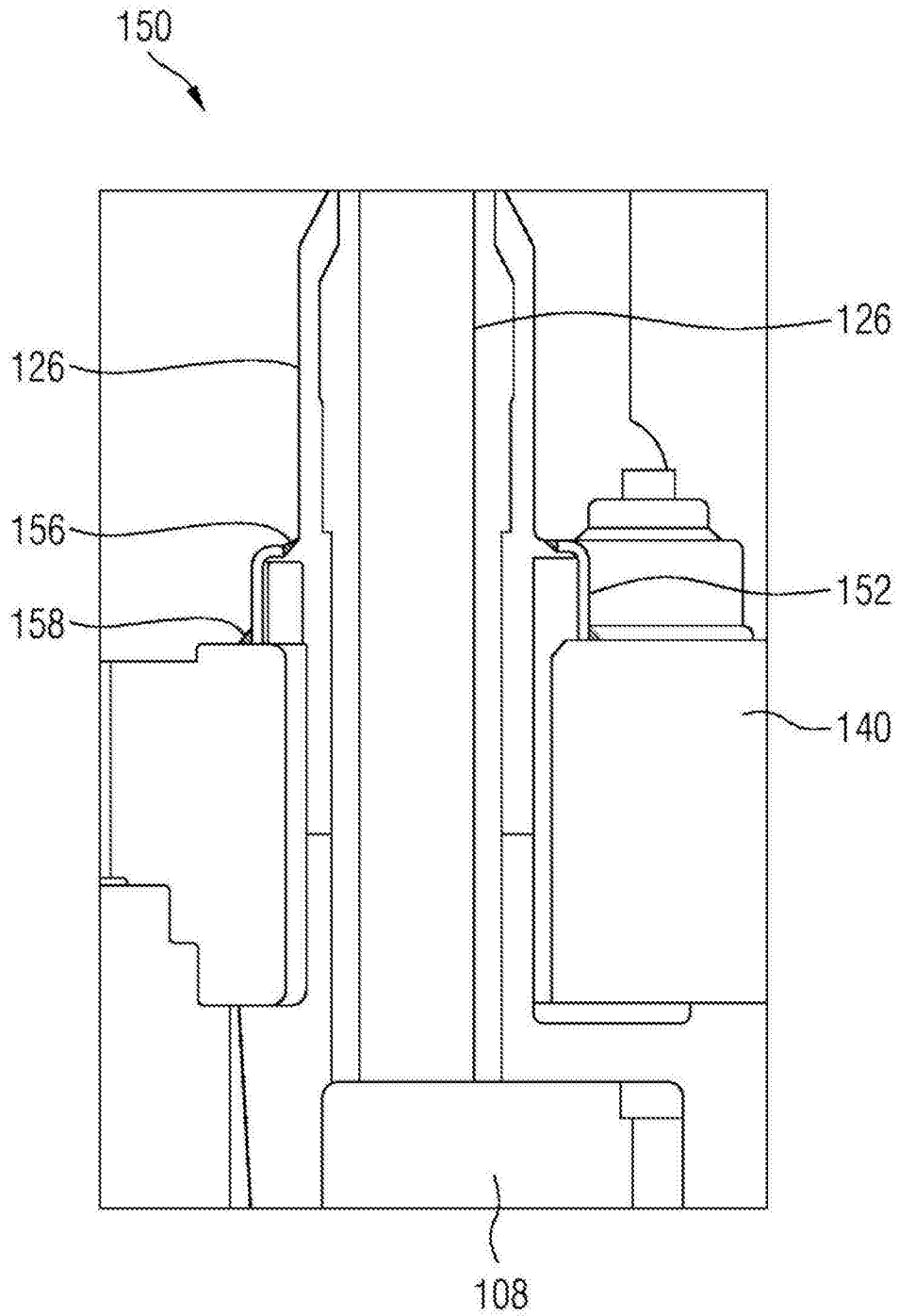


图4

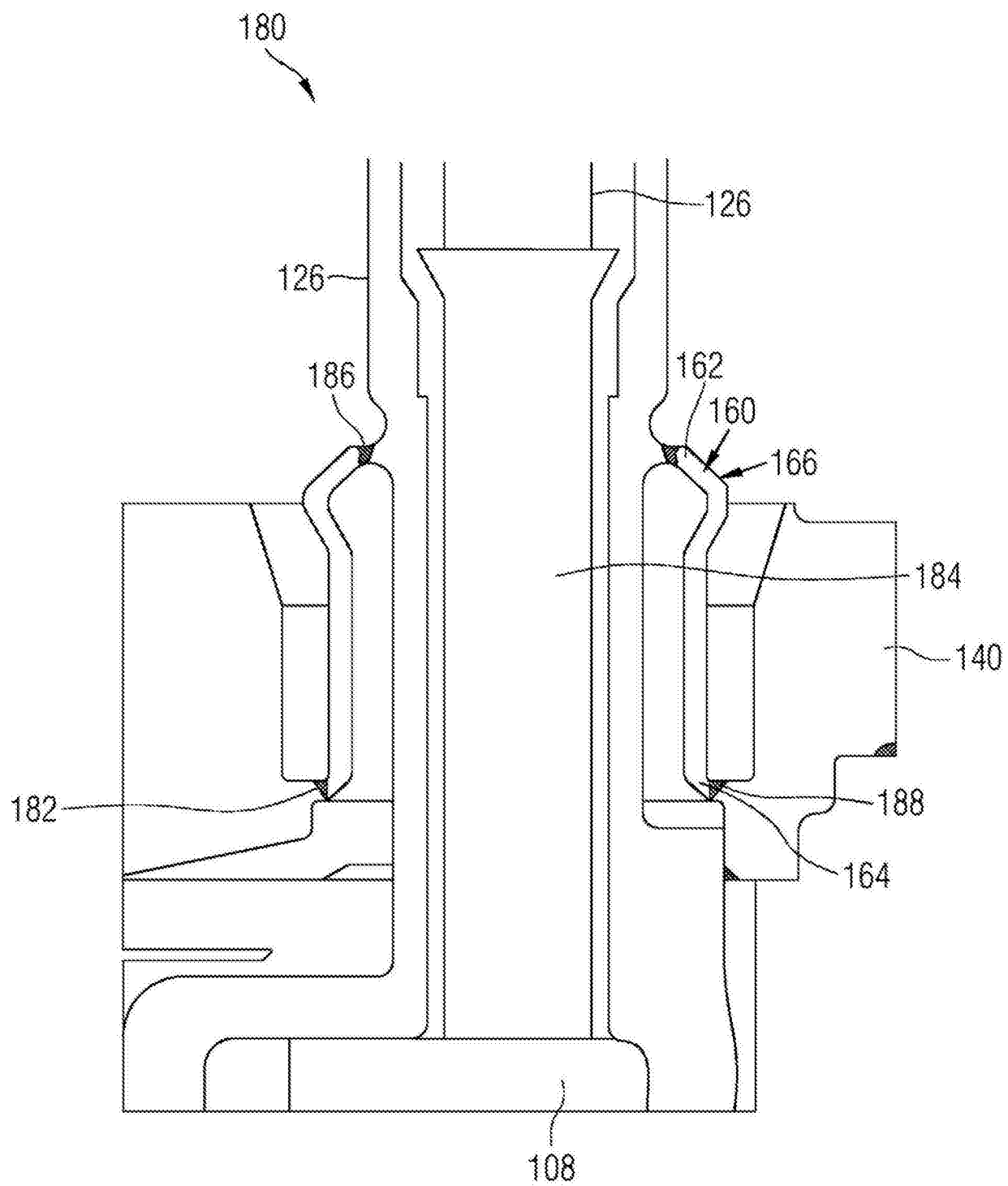


图5

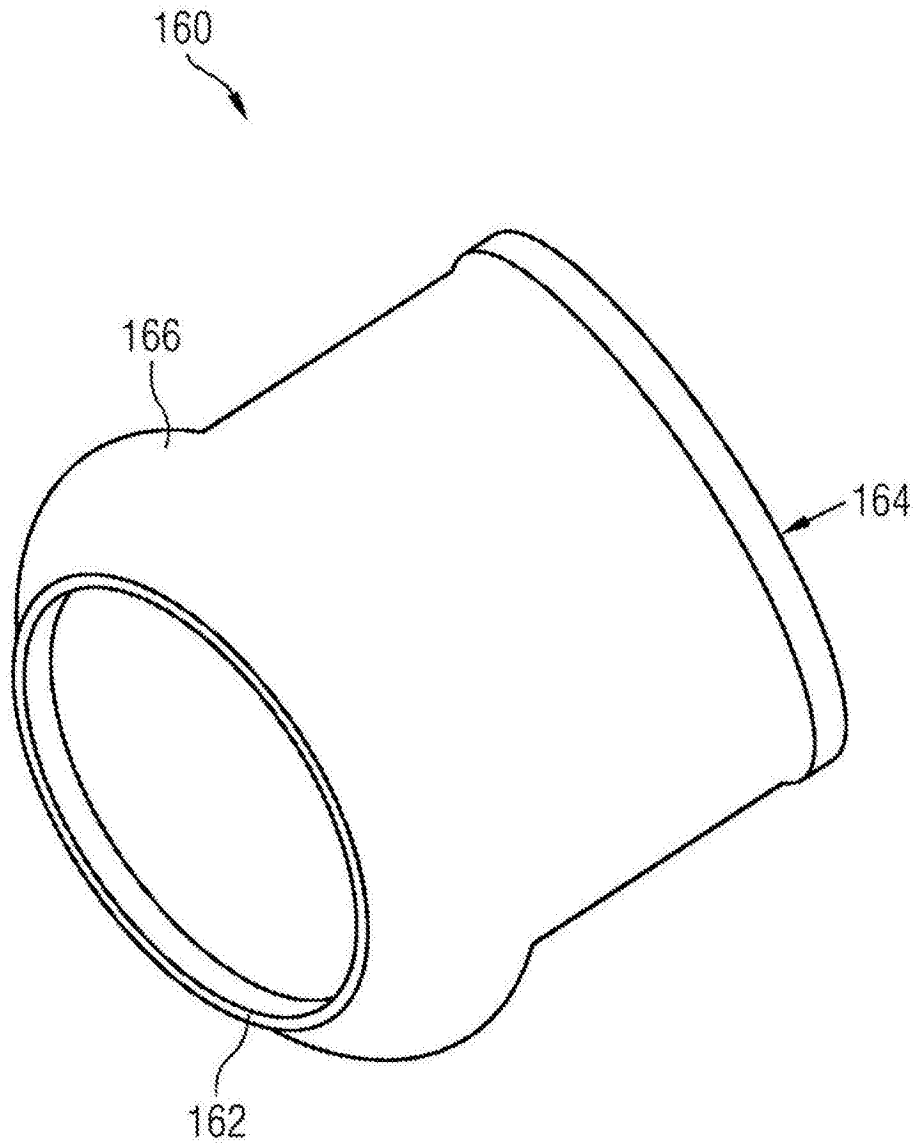


图6

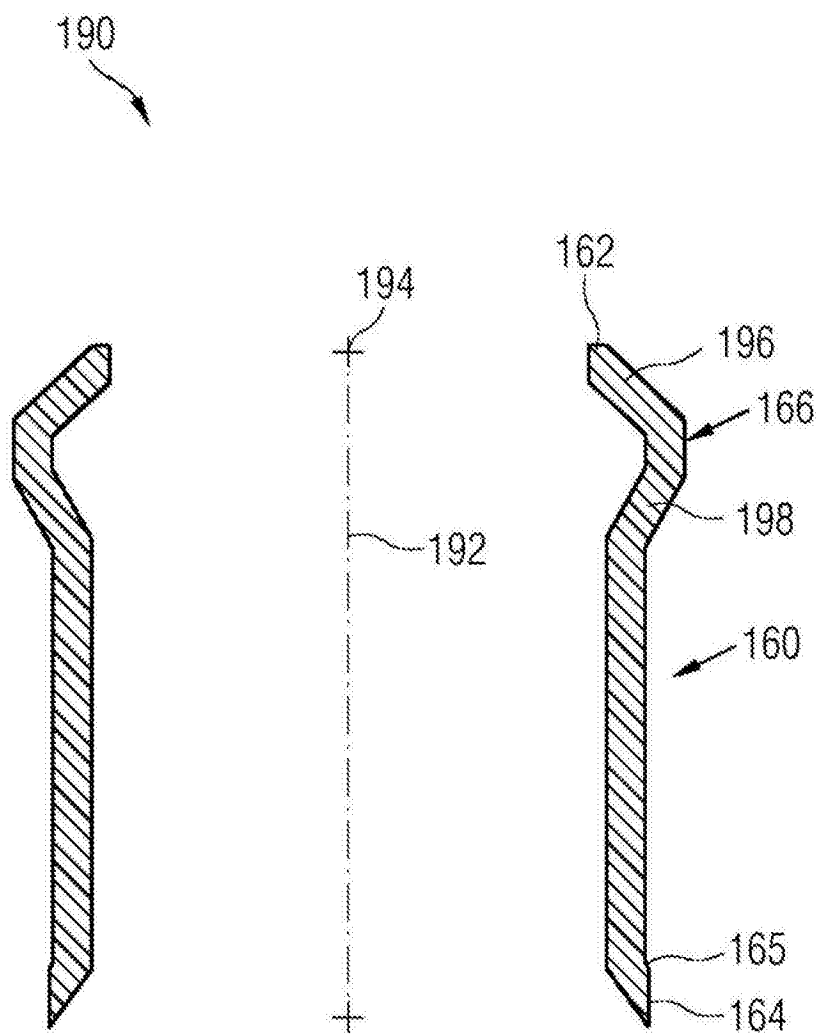


图7

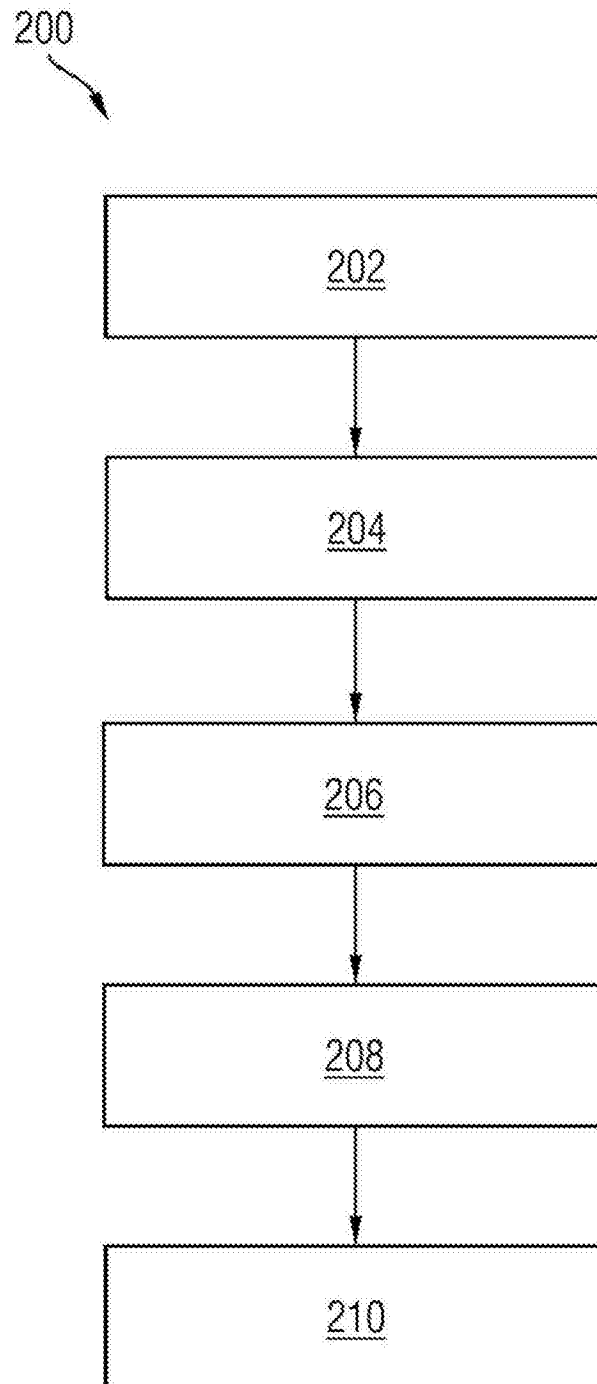


图8