(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109154202 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201680086044.8

(22)申请日 2016.03.25

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/024142 2016.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/164884 EN 2017.09.28

(71)申请人 西门子股份公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 J.W.哈德斯 M.库马 A.J.韦弗

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 佘鹏 傅永霄

(51)Int.Cl.
F01D 9/02(2006.01)
F01D 11/00(2006.01)
F16J 15/08(2006.01)

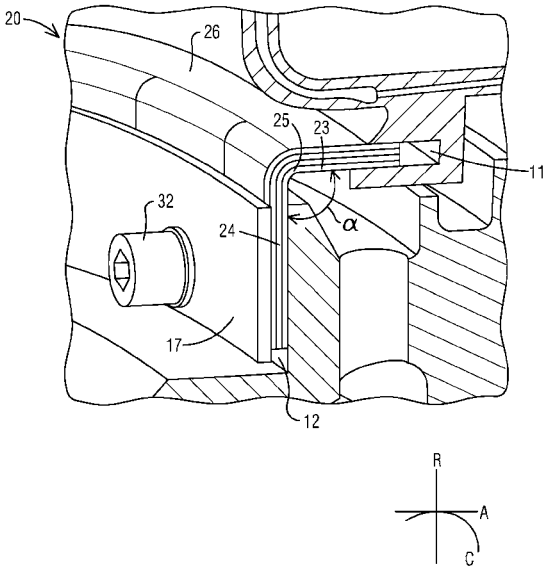
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

燃气涡轮发动机、相应的密封部段和整合出口件

(57)摘要

一种燃气涡轮发动机具有外圈(15),其通过整合出口件(10)形成并围绕内圈(16)。具有L形截面的密封部段(20)位于外圈和内圈中的相应的槽(11、12)中并且密封所述外圈和内圈。所述密封部段具有成交错布置结构的第一层(25)和第二层(26)。



CN 109154202 A

1.一种燃气涡轮发动机(20),包括:

布置成形成外圈(15)的多个整合出口件(10),其中,所述多个整合出口件(10)中的每一个都具有形成在其中的第一槽(11);

相对于所述多个整合出口件(10)径向向内定位的内圈(16),其中,所述内圈(16)具有形成在其中的第二槽(12);以及

密封部段(20),其具有第一延伸部分(23)和第二延伸部分(24),其中,所述第一延伸部分(23)位于所述第一槽(11)中,并且所述第二延伸部分(24)位于所述第二槽(12)中,其中,所述第一延伸部分(23)相对于所述外圈(15)沿轴向方向延伸,并且所述第二延伸部分(24)相对于所述外圈(16)径向向内延伸,其中,所述第一延伸部分(23)和所述第二延伸部分(24)二者都在所述第一槽(11)和所述第二槽(12)内周向延伸。

2.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述密封部段(20)在径向方向上的截面为L形。

3.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述密封部段(20)具有第一层(25)和第二层(26),其中,所述第一层(25)具有第一边缘(45),并且所述第二层(26)具有第二边缘(46),其中,所述第一层(25)的所述第一边缘(45)周向延伸得比所述第二层(26)的所述第二边缘(46)要远。

4.如权利要求3所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述第一层(25)和所述第二层(26)沿周向方向搭叠。

5.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,拱形的开口形成在所述密封部段(20)的所述第二延伸部分(24)中。

6.如权利要求5所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,防旋转结构(30)从所述内圈(16)延伸并进入到形成在所述密封部段(20)的所述第二延伸部分(24)中的所述拱形的开口中,其中,所述防旋转结构(30)是拱形的并且防止所述密封部段(20)沿所述周向方向旋转。

7.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述第一延伸部分(23)能够在所述第一槽(11)内轴向和径向地移动。

8.如权利要求7所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述第二延伸部分(24)能够在所述第二槽(12)内径向和轴向地移动。

9.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述内圈(16)包括周向延伸的保持板(17),其中,所述保持板(17)形成所述第二槽(12)。

10.如权利要求1所述的燃气涡轮发动机,其特征在于,所述密封部段(20)是围绕所述外圈(15)和所述内圈(16)周向延伸的多个密封部段(20)中的一个,其中,所述多个密封部段(20)中的每一个形成7.5°至30°之间的弧。

11.一种用于燃气涡轮发动机中的密封部段(20),包括:

第一延伸部分(23),其中,所述第一延伸部分(23)位于第一槽(11)内,其中,所述第一槽(11)形成在多个整合出口件(10)中的一个内,其中,所述多个整合出口件(10)形成外圈(15);

第二延伸部分(24),其位于形成在内圈(16)中的第二槽(12)中,其中,所述内圈(16)相对于所述外圈(15)径向向内定位;以及

其中,所述第一延伸部分(23)相对于所述外圈(15)沿轴向方向延伸,并且所述第二延

伸部分(24)相对于所述外圈(15)径向向内延伸,其中,所述第一延伸部分(23)和所述第二延伸部分(24)二者都在所述第一槽(11)和所述第二槽(12)内周向延伸。

12.如权利要求11所述的密封部段,其特征在于,所述密封部段(20)在径向方向上的截面为L形。

13.如权利要求11所述的密封部段,其特征在于,所述密封部段(2)具有第一层(25)和第二层(24),其中,所述第一层(25)具有第一边缘(45),并且所述第二层(26)具有第二边缘(46),其中,所述第一层(25)的所述第一边缘(45)周向延伸得比所述第二层(26)的所述第二边缘(46)要远。

14.如权利要求13所述的密封部段,其特征在于,所述第一层(25)和所述第二层(26)沿周向方向搭叠。

15.如权利要求11所述的密封部段,其特征在于,拱形的开口形成在所述密封部段(20)的所述第二延伸部分(24)中。

16.如权利要求15所述的密封部段,其特征在于,防旋转结构(30)从所述内圈(16)延伸并进入到形成在所述密封部段(20)的所述第二延伸部分(24)中的所述拱形的开口中,其中,所述防旋转结构(30)是拱形的并且防止所述密封部段(20)沿所述周向方向旋转。

17.如权利要求11所述的密封部段,其特征在于,所述第一延伸部分(23)尺寸设定成在所述第一槽(11)内轴向和径向地移动。

18.如权利要求17所述的密封部段,其特征在于,所述第二延伸部分(24)尺寸设定成在所述第二槽(12)内径向和轴向地移动。

19.如权利要求11所述的密封部段,其特征在于,所述密封部段(20)形成7.5°至30°之间的弧。

20.一种形成燃气涡轮发动机中的外圈(15)的整合出口件(10),包括:

第一槽(11),其中,所述第一槽(11)适于接收用于燃气涡轮发动机中的密封部段(20),其中,所述密封部段(20)包括适于位于所述第一槽(11)内的第一延伸部分(23)、适于位于形成在内圈(16)中的第二槽(12)中的第二延伸部分(24),其中,所述内圈(16)相对于所述外圈(15)径向向内定位;

并且其中,所述第一延伸部分(23)相对于所述外圈(15)沿轴向方向延伸,并且所述第二延伸部分(24)相对于所述外圈(15)径向向内延伸,其中,所述第一延伸部分(23)和所述第二延伸部分(24)二者都在所述第一槽(11)和所述第二槽(12)内周向延伸。

燃气涡轮发动机、相应的密封部段和整合出口件

技术领域

[0001] 所公开的实施例总体上涉及燃气涡轮发动机，并且更具体而言，涉及燃气涡轮发动机的过渡系统(transition system)。

背景技术

[0002] 具有环筒形燃烧器的燃气涡轮发动机具有过渡管道，以将气体从燃烧器传导和引导至多排涡轮叶片。该过渡管道以及导叶将燃烧气体流动流定向成以优选的角度接触涡轮叶片，以使叶片旋转。

[0003] 在一些燃气涡轮发动机中，过渡管道被布置成环形阵列。该环形阵列围绕提供支撑的内圈形成。该环形阵列和内圈之间的有效密封是期望的。

发明内容

[0004] 简而言之，本公开的各方面涉及用于燃气涡轮发动机中的密封件。

[0005] 本公开的一个方面可以是一种燃气涡轮发动机，其具有：布置成形成外圈的多个整合出口件，其中，所述多个整合出口件中的每一个都具有形成在其中的第一槽；相对于所述多个整合出口件径向向内定位的内圈，其中，所述内圈具有形成在其中的第二槽。所述燃气涡轮发动机还可以具有密封部段，其具有第一延伸部分和第二延伸部分，其中，所述第一延伸部分位于所述第一槽中，并且所述第二延伸部分位于所述第二槽中，其中，所述第一延伸部分相对于所述外圈沿轴向方向延伸，并且所述第二延伸部分相对于所述外圈径向向内延伸，其中，所述第一延伸部分和所述第二延伸部分二者都在所述第一槽和所述第二槽内周向延伸。

[0006] 本公开的另一方面可以是一种用于燃气涡轮发动机中的密封部段。所述密封部段可以具有：第一延伸部分，其中，所述第一延伸部分位于第一槽内，其中，所述第一槽形成在多个整合出口件中的一个内，其中，所述多个整合出口件形成外圈；第二延伸部分，其位于形成在内圈中的第二槽中，其中，所述内圈相对于所述外圈径向向内定位；并且其中，所述第一延伸部分相对于所述外圈沿轴向方向延伸，并且所述第二延伸部分相对于所述外圈径向向内延伸，其中，所述第一延伸部分和所述第二延伸部分二者都在所述第一槽和所述第二槽内周向延伸。

[0007] 本公开的再一方面可以是一种形成燃气涡轮发动机中的外圈的整合出口件，其具有：第一槽，其中，所述第一槽适于接收用于燃气涡轮发动机中的密封部段，其中，所述密封部段包括适于位于所述第一槽内的第一延伸部分、适于位于形成在内圈中的第二槽中的第二延伸部分，其中，所述内圈相对于所述外圈径向向内定位；并且其中，所述第一延伸部分相对于所述外圈沿轴向方向延伸，并且所述第二延伸部分相对于所述外圈径向向内延伸，其中，所述第一延伸部分和所述第二延伸部分二者都在所述第一槽和所述第二槽内周向延伸。

附图说明

[0008] 图1示出了整合出口件。

[0009] 图2示出了形成外圈的整合出口件。

[0010] 图3示出了形成连接到内圈的外圈的整合出口件。

[0011] 图4是连接到整合出口件和内圈的密封部段的第一层的视图。

[0012] 图5是连接到整合出口件和内圈的密封部段的第二层的视图。

[0013] 图6是与密封部段一起使用的防旋转结构的近视图。

[0014] 图7是密封部段的第一层和密封部段的第二层的视图，该视图示出了第一层和第二层的搭叠(ship lapping)。

[0015] 图8是连接内圈和外圈的密封部段的视图。

[0016] 图9是连接内圈和外圈的密封部段的视图，该视图具有位于外圈和内圈中的槽的视图。

具体实施方式

[0017] 为了便于理解本公开的实施例、原理和特征，在下文中参考说明性实施例中的实施方式来解释它们。然而，本公开的实施例不限于在所描述的系统或方法中使用。

[0018] 在下文中描述为构成各种实施例的部件和材料意在是说明性的而非限制性的。将执行与本文中所描述的材料相同或相似的功能的许多合适的部件和材料意在被包含在本公开的实施例的范围内。

[0019] 图1示出了用于燃气涡轮发动机中的整合出口件(integrated exit piece，IEP)10。IEP 10被连接到过渡管道8，该过渡管道8将气体从燃烧器输送到多排涡轮叶片。过渡管道以及导叶将燃烧气体流动流定向成以优选的角度接触涡轮叶片，以使叶片旋转。图2示出了外圈15，其通过将多于一个IEP 10连接到彼此而形成。IEP 10沿周向方向C相邻地连接。

[0020] 图3示出了形成连接到内圈16的外圈15的IEP 10的局部视图。外圈15从延伸通过外圈15和内圈16的中心的轴线沿径向方向R比内圈16更向外定位。

[0021] 图4是连接到IEP 10和内圈16的图5中所示的密封部段20的第一层25的视图。该第一层25被示出为插入到位于IEP 10内的第一槽11中。第一层25具有第一层轴向部段33，其沿轴向方向A延伸到第一槽11中。连接到第一层轴向部段33并且还形成第一层25的一部分的是沿径向方向R延伸的第一层径向部段34。第一层25呈弧形，并且符合内圈16和外圈15的形状。

[0022] 第一层25沿周向方向C延伸并具有形成在第一层径向部段34中的第一层开口28。第一层开口28优选地呈拱形，以便在燃气涡轮发动机的操作期间适应第一层25的移动。在图4中，第一层开口28彼此等距地隔开。然而，应当理解的是，第一层开口28的其他构造也可以被布置在第一层径向部段34中。当密封部段20被完全组装时，第一层开口28进一步防止第一层25沿周向方向C移动。

[0023] 第一层25形成沿周向方向C延伸的弧。分立的第一层25可以形成7.5°至30°之间的弧，并且可以根据IEP 10的数量而在数量上变化。优选地，用于形成密封部段20的第一层25中的每一个具有相同的弧度。第一层25的弧度优选地总和为360°，以便完全密封外圈15和内圈16之间的空间。

[0024] 图5是连接到IEP 10和内圈16的密封部段20的第二层26的视图。该第二层26被示出为插入到位于IEP 10内的第一槽11中。第二层26呈弧形，并且符合内圈16和外圈15的形状以及符合第一层25的形状。第二层26具有第二层轴向部段35，其沿轴向方向A延伸到第一槽11中。连接到第二层轴向部段35并且还形成第二层26的一部分的是沿径向方向R延伸的第二层径向部段36。

[0025] 第二层26沿周向方向C延伸并具有形成在第二层径向部段36中的第二层开口29。第二层开口29优选地呈拱形并且还对应于第一层开口28的形状。在图5中，第二层开口29彼此等距地隔开。然而，应当理解的是，第二层开口29的其他构造也可以被布置在第二层径向部段36中。第二层开口29被定位在第二层26内，使得当第二层26位于第一层25上时，它们对应于位于第一层25内的第一层开口28的位置。

[0026] 第二层26形成沿周向方向C延伸的弧。分立的第二层26可以形成7.5°至30°之间的弧，并且可以根据IEP 10的数量而在数量上变化。优选地，用于形成密封部段20的第二层26中的每一个具有相同的弧度。第二层26的弧度优选地总和为360°，以便完全密封外圈15和内圈16之间的空间。在一个实施例中，第一层25和第二层26各自形成14.75°的弧。

[0027] 图6是与密封部段20一起使用的防旋转结构30的近视图。该防旋转结构30位于内圈16上。当第一层25和第二层26被组装时，第一层25的第一层开口28和第二层26的第二层开口29彼此对准。对准的第一层开口28和第二层开口29被定位在防旋转结构30之上。如图所示，防旋转结构30呈拱形，并且对应于第一层开口28和第二层开口29的形状。位于防旋转结构30内的是螺栓孔31。

[0028] 图7是密封部段20的第一层25和第二层26的视图，该视图示出了第一层25和第二层26的搭叠部(shiplap)40。搭叠部40是第一层25和第二层26之间的接合部，在那里第二层26开始与第一层25重叠。如图所示，第二层边缘44没有周向延伸得远至第一层边缘43。在第一层25和第二层26的相对的端部处，第二层边缘46比第一层边缘45延伸得更远。当第一层25和第二层26围绕外圈15和内圈16的周界延伸时，搭叠部40允许第一层25和第二层26更牢固地匹配。虽然第一层边缘43、45不与第二层边缘44、46对准，但是第一层开口28和第二层开口29确实对准以便围绕防旋转结构30。当第一层25和第二层26搭叠时，第一层25和第二层26各自形成14.75°的弧。通过第一层25和第二层26形成的密封部段20一起形成15.75°的弧。第一层25的第二层26的重叠可以是0.75°。

[0029] 图8是完全组装并且形成密封部段20的第一层25和第二层26的视图。在将密封部段20安装在外圈15和内圈16之间时，保持板17使用穿过螺栓孔31放置的螺栓32来固定到防旋转结构30。应当理解的是，保持板30可以通过例如钎焊或焊接之类的其他合适的方法来固定到防旋转结构30。

[0030] 密封部段20具有通过第一层轴向部段33和第二层轴向部段35形成的第一延伸部分23。该第一延伸部分23沿轴向方向A延伸到第一槽11中。固定保持板17形成第二槽12。第二槽12接收密封部段20的第二延伸部分24，该第二延伸部分24沿径向方向R延伸到第二槽12中。第二延伸部分24通过第一层径向部段34和第二层径向部段36形成。

[0031] 如图8中所示，第一延伸部分23和第二延伸部分24形成L形截面。参照图9，虽然该L形截面是L形的，但应当理解的是，在第一延伸部分23和第二延伸部分24相遇的位置处形成的角度α不一定是90°。替代的是，角度α可以在80°至100°的范围内，以便适应密封部段20的

曲率。此外，除L形之外的其他构造也是可能的，例如还可以形成C形、V形或钝角形。

[0032] 图9还示出了连接内圈16和外圈15的密封部段20的视图，该视图具有位于外圈15和内圈16中的第一槽11和第二槽12的近视图。

[0033] 图9图示了第一延伸部分23没有完全延伸到第一槽11中。在轴向方向A上仍然存在空间，第一延伸部分23可以在其中轴向移动。第一延伸部分23可以移动的范围足以适应在燃气涡轮发动机的操作期间可能发生的应力和变形。当密封部段20继续密封外圈15和内圈16之间的空间时，可以适应该变形和应力。此外，第一槽11具有足够的空间，以允许第一延伸部分23沿径向方向R移动，以便适应在燃气涡轮发动机的操作期间可能发生的应力和变形。

[0034] 图9还示出了第二延伸部分24没有完全延伸到第二槽12中。在径向方向R上仍然存在空间，第二延伸部分24可以在其中径向移动。第二延伸部分24可以移动的范围足以适应在燃气涡轮发动机的操作期间可能发生的应力和变形。当密封部段20继续密封外圈15和内圈16之间的空间时，可以适应该变形和应力。此外，第二槽12具有足够的空间，以允许第二延伸部分24沿轴向方向A移动，以便适应在燃气涡轮发动机的操作期间可能发生的应力和变形。

[0035] 此外，使每个密封部段20沿径向方向R和轴向方向A移动的能力允许每个密封部段20能够相对于彼此移动。这允许在不损害密封部段20的完整性的情况下补偿应力和变形的更大的灵活性。

[0036] 虽然已采用示例性的形式公开了本公开的实施例，但是对于本领域技术人员将显而易见的是，在其中可以作出许多修改、添加和删除而不脱离如所附权利要求中所阐述的本发明及其等同物的精神和范围。

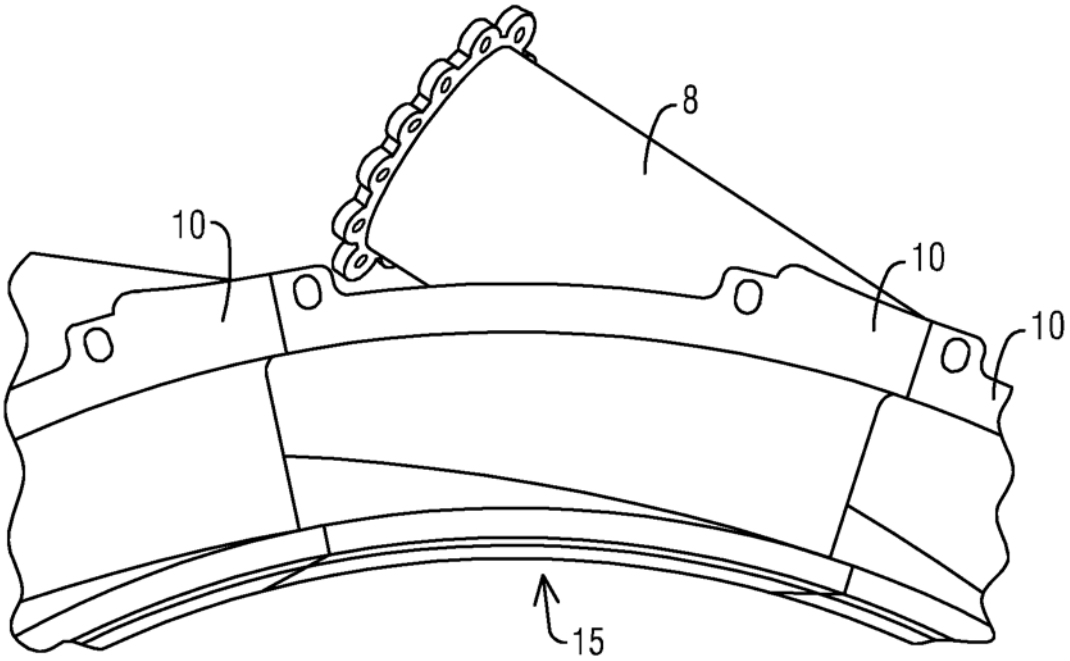


图 1

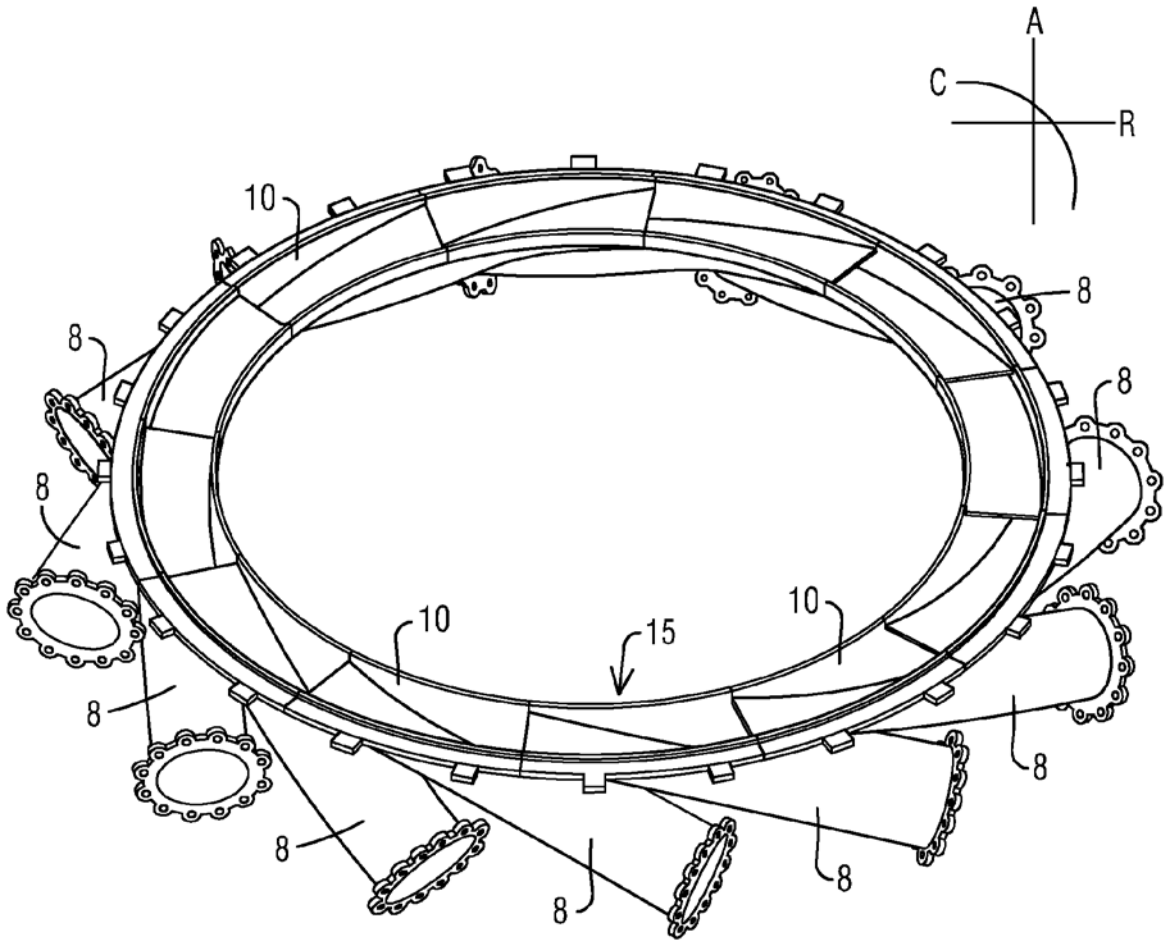


图 2

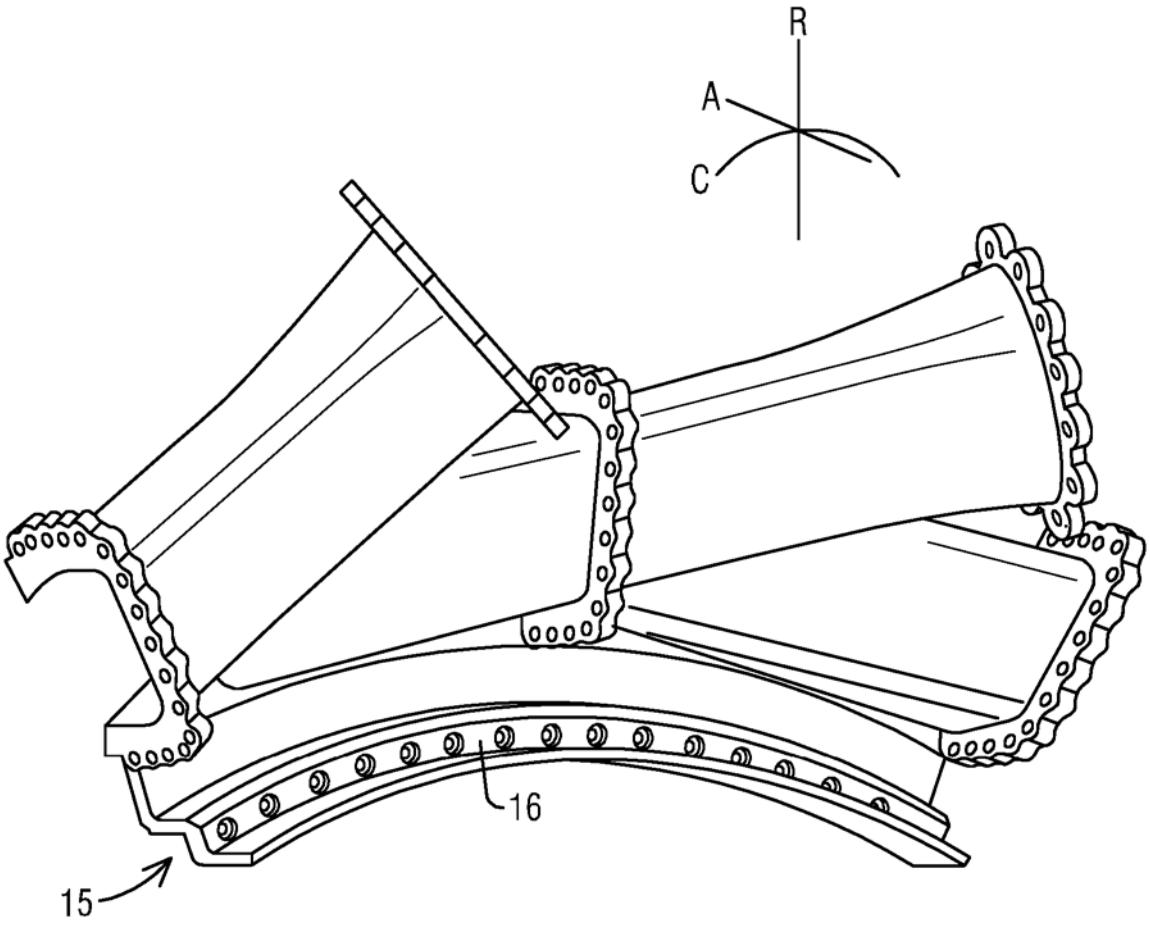


图 3

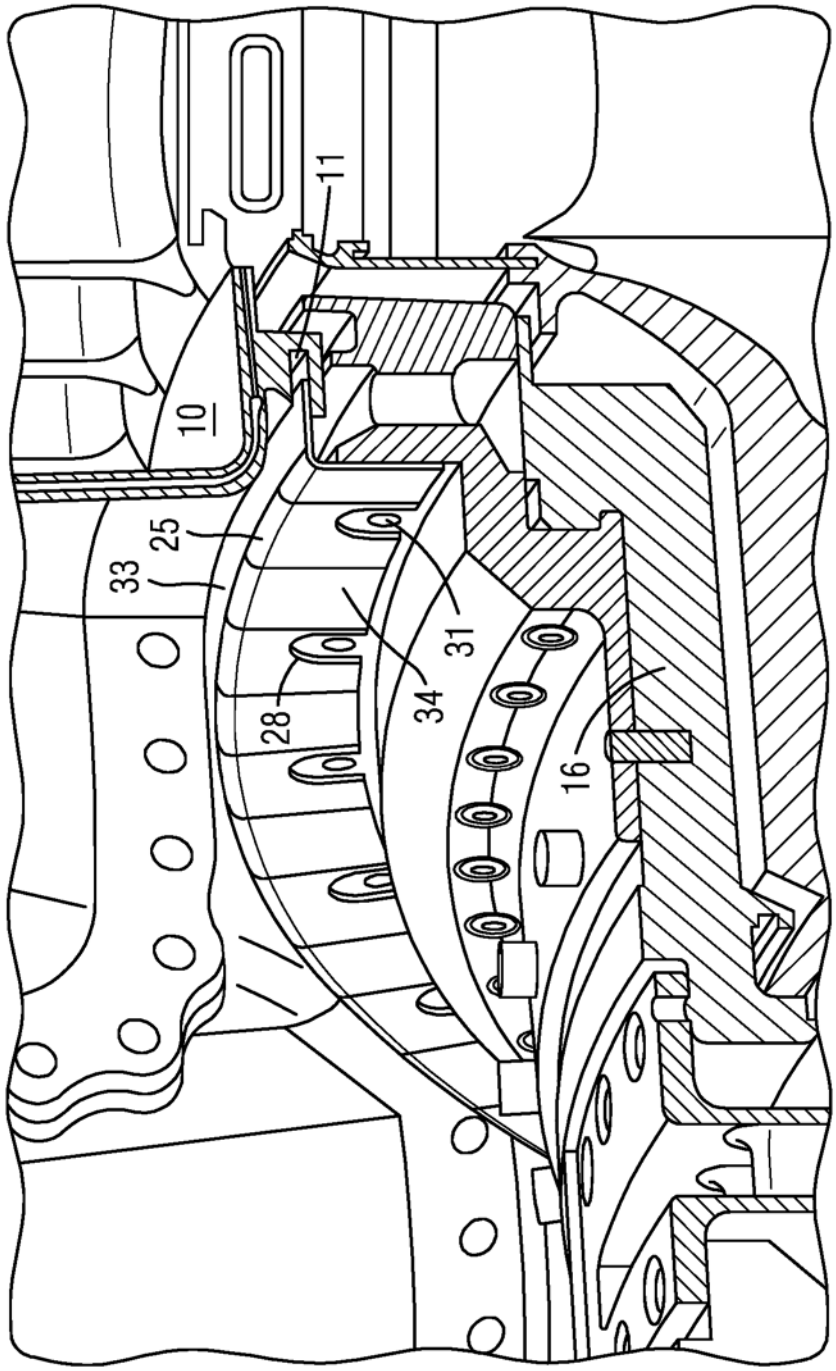
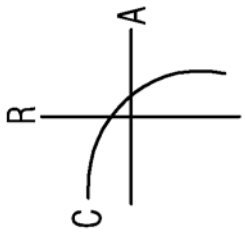


图 4



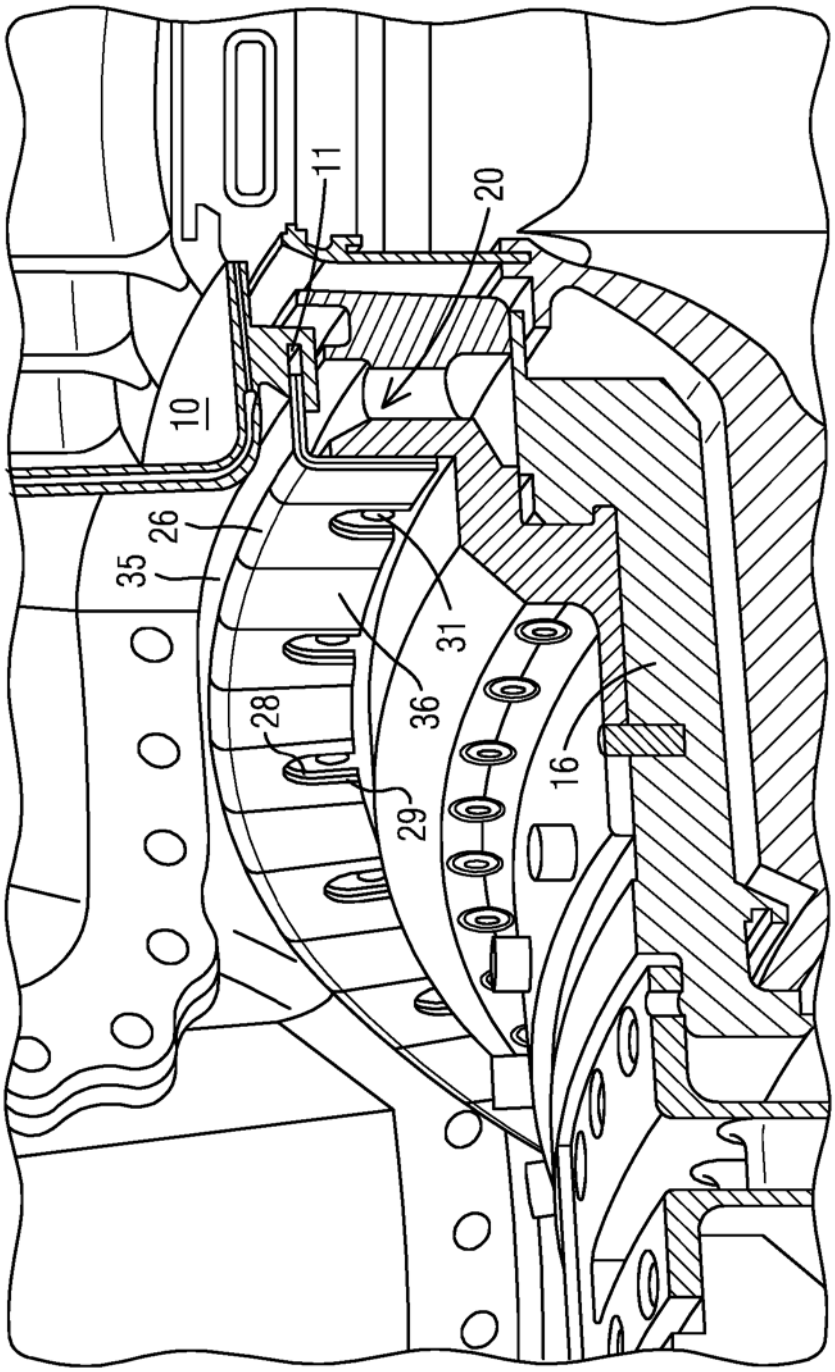


图 5

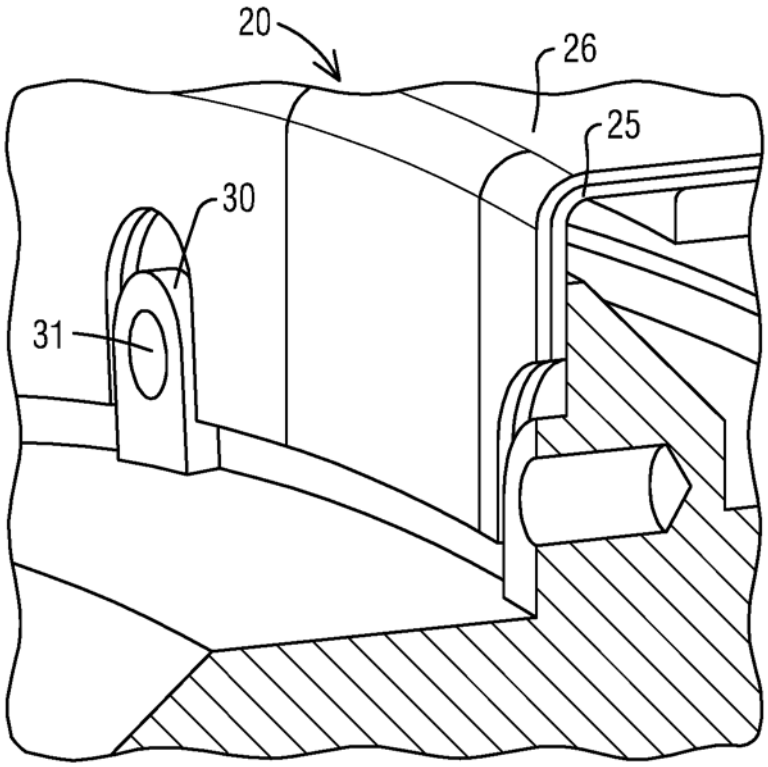


图 6

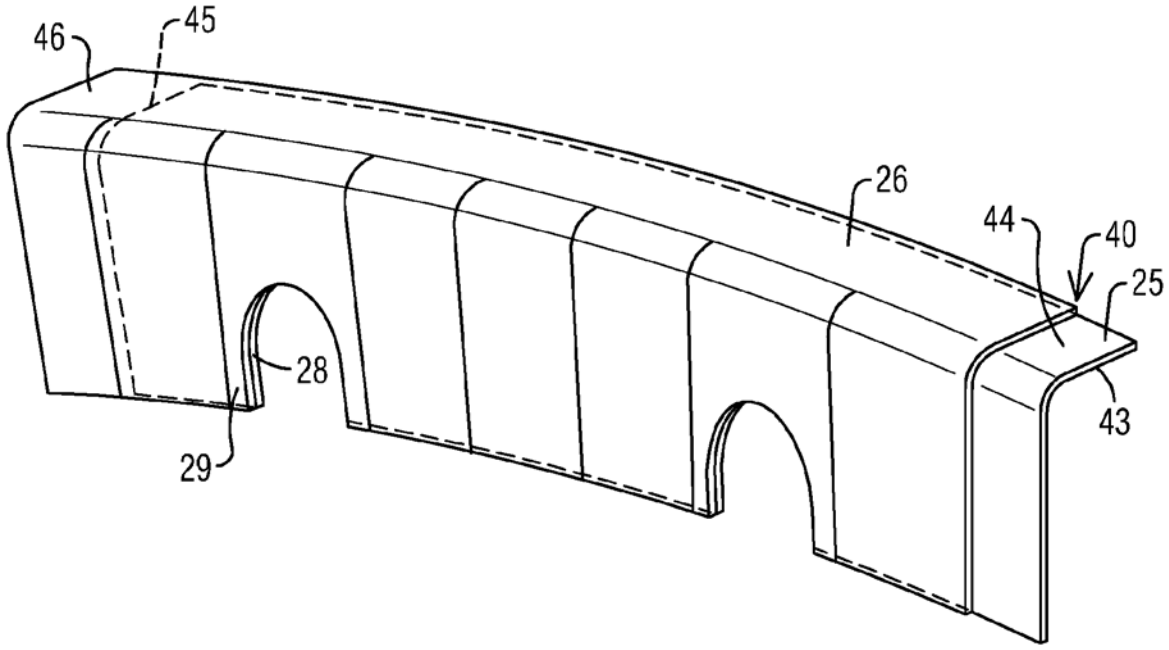


图 7

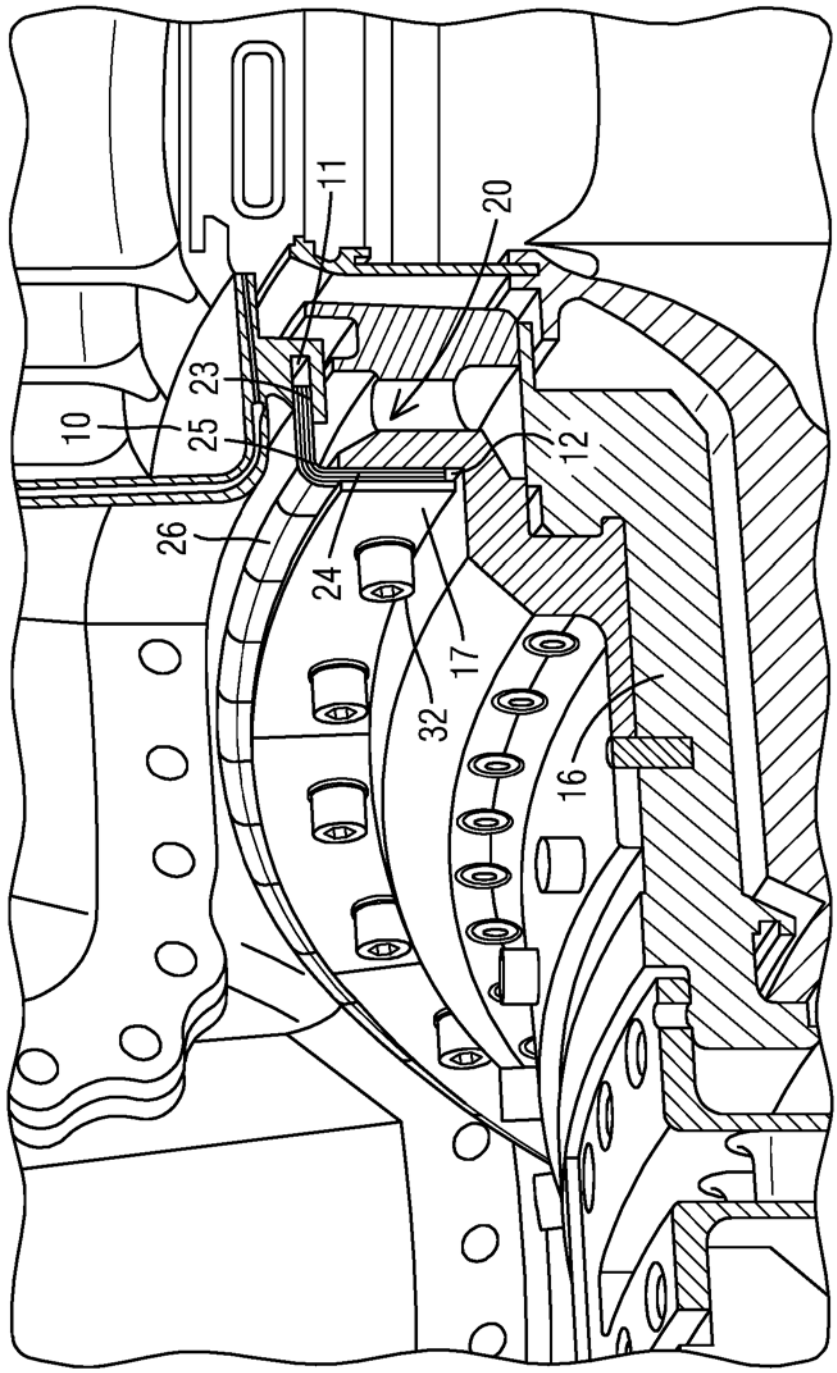


图 8

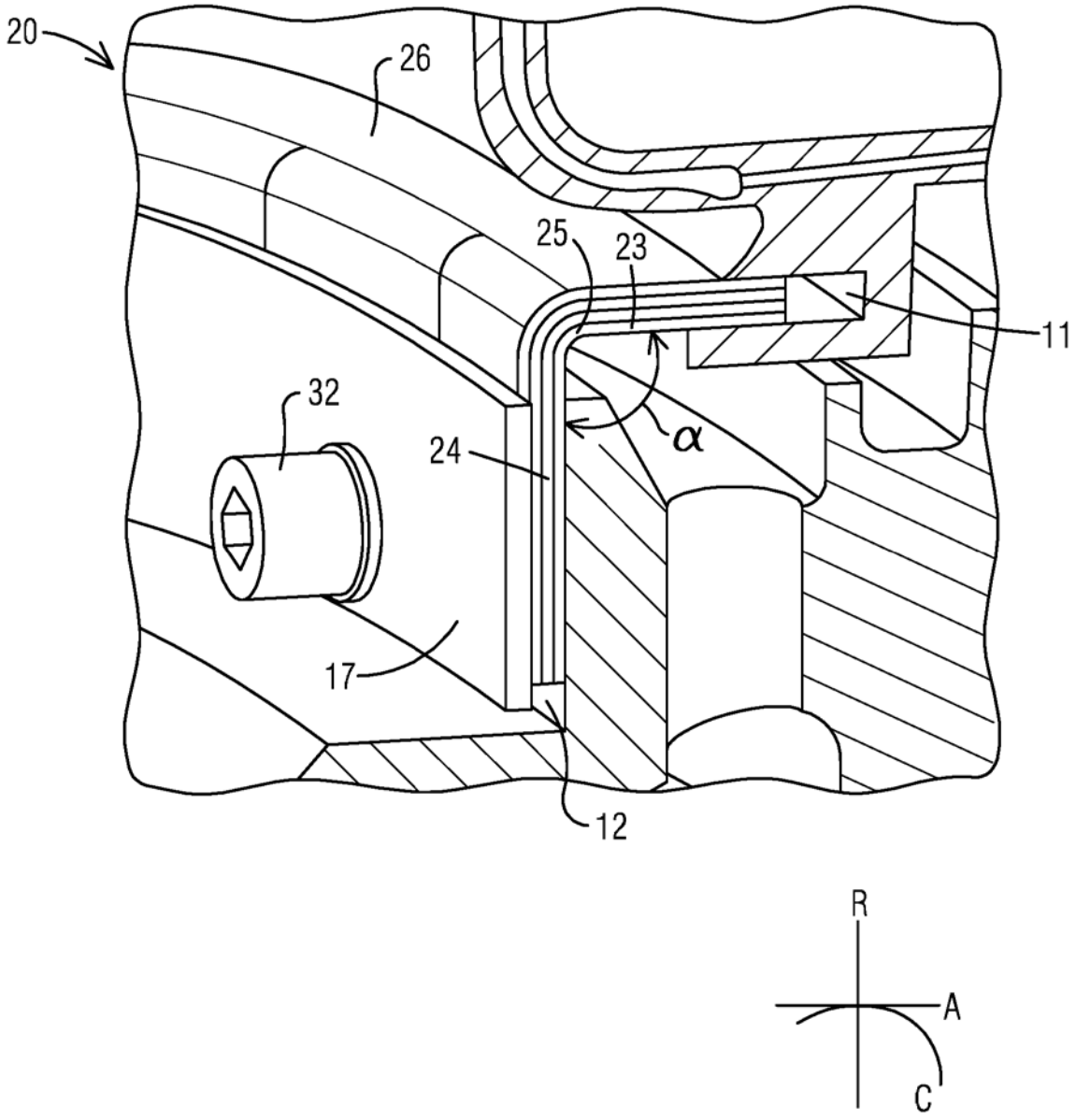


图 9