



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104047958 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201410097414.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.03.14

F16C 33/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 姜松林

申请公布号 CN 104047958 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(30)优先权数据

61/788125 2013.03.15 US

13/873627 2013.04.30 US

(73)专利权人 哈米尔顿森德斯特兰德公司

地址 美国康涅狄格州

(72)发明人 S.E.罗森 R.M.斯特鲁齐亚克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平 杨炯

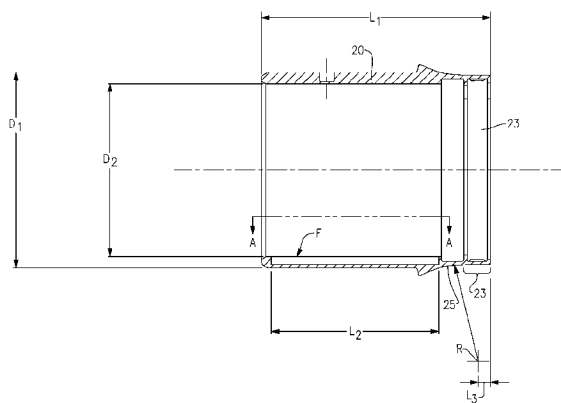
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

轴承套

(57)摘要

公开了一种用于支撑空气循环机的轴的轴承套。所述轴承套包括外径和内径。所述外径在3.214英寸和3.216英寸的范围内。还包括的是设置在所述套的所述内径中的箔片保持腔。所述箔片保持腔包括狭槽和位于所述狭槽的相对轴向端的第一和第二开口。所述第一和第二开口中的每个都包括具有不同轴向长度的小部分和大部分。所述大部分的组合轴向长度与所述箔片保持腔的轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内。还包括的是设置在被构造为周向支撑密封件的所述轴承套的一个轴向端上的密封件附件部分。



1. 一种用于支撑空气循环机的轴的轴承套,其包括:
外径和内径,其中所述外径在3.214英寸至3.216英寸的范围内;
设置在所述内径中的箔片保持腔,所述箔片保持腔包括狭槽和位于所述狭槽的相对轴向端的第一和第二开口,所述第一和第二开口中的每个都包括具有不同轴向长度的小部分和大部分,其中所述大部分的组合轴向长度与所述箔片保持腔的总轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内;和
设置在所述轴承套的一个轴向端上的且被构造为周向支撑密封件的密封件附接部分。
2. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述外径的一部分相对于具有位于所述轴承套的所述外径的径向外部的原点的外半径是弧形的。
3. 如权利要求2所述的轴承套,其中所述外半径具有距离所述外径约4英寸的原点,所述原点离开所述轴承套的轴向端达0.190英寸至0.210英寸范围内的距离。
4. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述外径与所述内径的比例在1.140:1至1.142:1的范围内。
5. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述第一和第二开口的所述大部分每个都具有0.265英寸至0.305英寸范围内的轴向长度。
6. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述第一和第二开口的所述小部分每个都具有0.12英寸至0.16英寸范围内的轴向长度。
7. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述第一和第二开口的所述大部分每个都具有0.215英寸至0.225英寸范围内的宽度,其相对于所述狭槽的中心线而测量。
8. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述第一和第二开口的所述小部分每个都具有0.065英寸至0.075英寸范围内的宽度,其相对于所述狭槽的中心线而测量。
9. 如权利要求1所述的轴承套,其中所述箔片保持腔具有2.795英寸至2.805英寸范围内的长度。
10. 一种空气循环机,其包括:
轴承套,所述轴承套包括外径和内径,其中所述外径在3.214英寸至3.216英寸的范围内,所述轴承套还包括设置在所述内径中的箔片保持腔,所述箔片保持腔包括狭槽和位于所述狭槽的相对轴向端的第一和第二开口,所述第一和第二开口中的每个都包括具有不同轴向长度的小部分和大部分,其中所述大部分的组合轴向长度与所述箔片保持腔的总轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内,且所述轴承套还包括设置在所述轴承套的一个轴向端上的且被构造为周向支撑密封件的密封件附接部分。
11. 如权利要求10所述的空气循环机,其包括箔片组件,所述箔片组件包括弯曲部分和其轴向端上的翼片。
12. 如权利要求11所述的空气循环机,其中所述弯曲部分容纳在所述狭槽内,且其中所述翼片容纳在所述第一和第二开口的所述大部分内。
13. 如权利要求10所述的空气循环机,其包括将所述轴承套支撑在所述空气循环机中的中心开口内的至少一个O形环,所述O形环与所述轴承套的所述外径直接接合。
14. 如权利要求10所述的空气循环机,其包括由所述密封件附接部分支撑的密封件。
15. 如权利要求10所述的空气循环机,其中所述外径的一部分相对于具有位于所述轴承套的所述外径的径向外部的原点的外半径是弧形的。

轴承套

技术领域

[0001] 本申请涉及轴承套,且特别涉及用于空气循环机(ACM)的轴承套。

背景技术

[0002] ACM是已知的且包括压缩空气并传送空气供下游使用(诸如飞行器空气供应系统)的压缩机。来自压缩机出口的空气的一部分经过涡轮转子,从而驱动涡轮转子旋转。ACM可包括由空气轴承支撑的几个旋转轴。一种已知类型的空气轴承包括由轴承套支撑的箔片组件。

发明内容

[0003] 在本公开的一个示例性实施方案中,包括被构造为支撑空气循环机的轴的轴承套。轴承套包括外径和内径。外径在3.214英寸至3.216英寸的范围内。还包括的是设置在套的内径中的箔片保持腔。箔片保持腔包括狭槽和位于狭槽的相对轴向端的第一和第二开口。第一和第二开口中的每个都包括具有不同轴向长度的小部分和大部分。大部分的组合轴向长度与箔片保持腔的轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内。还包括的是设置在轴承套的一个轴向端上的且被构造为周向支撑密封件的密封件附接部分。

[0004] 在上述任何的其它实施方案中,外径的一部分相对于具有位于轴承套的外径的径向外部的原点的外半径是弧形的。

[0005] 在上述任何的其它实施方案中,外半径具有距离外径约4英寸的原点,原点离开轴承套的轴向端达0.190英寸至0.210英寸范围内的距离。

[0006] 在上述任何的其它实施方案中,外径与内径的比例在1.140:1至1.142:1的范围内。

[0007] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的大部分每个都具有0.265英寸至0.305英寸范围内的轴向长度。

[0008] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的小部分每个都具有0.12英寸至0.16英寸范围内的轴向长度。

[0009] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的大部分每个都具有0.215英寸至0.225英寸范围内的宽度,其相对于狭槽的中心线而测量。

[0010] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的小部分每个具有0.065英寸至0.075英寸范围内的宽度,其相对于狭槽的中心线而测量。

[0011] 在上述任何的其它实施方案中,箔片保持腔具有2.795英寸至2.805英寸范围内的长度。

[0012] 本公开的另一个示例性实施方案包括具有轴承套的空气循环机。轴承套包括外径和内径。外径在3.214英寸至3.216英寸的范围内。还包括的是设置在套的内径中的箔片保持腔。箔片保持腔包括狭槽和位于狭槽的相对轴向端的第一和第二开口。第一和第二开口中的每个都包括具有不同轴向长度的小部分和大部分。大部分的组合轴向长度与箔片保持

腔的轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内。还包括的是设置在轴承套的一个轴向端上的且被构造为周向支撑密封件的密封件附接部分。

[0013] 在上述任何的其它实施方案中,空气循环机包括箔片组件,箔片组件包括弯曲部分和其轴向端上的翼片。

[0014] 在上述任何的其它实施方案中,弯曲部分容纳在狭槽内,且其中翼片容纳在第一和第二开口的大部分内。

[0015] 在上述任何的其它实施方案中,空气循环机包括将轴承套支撑在空气循环机中的中心开口内的至少一个O形环,O形环与轴承套的外径直接接合。

[0016] 在上述任何的其它实施方案中,空气循环机包括由密封件附接部分支撑的密封件。

[0017] 在上述任何的其它实施方案中,外径的一部分相对于具有位于轴承套的外径的径向外部的原点的外半径是弧形的。

[0018] 在上述任何的其它实施方案中,外半径具有距离外径约4英寸的原点,原点离开轴承套的轴向端达0.190英寸至0.210英寸范围内的距离。

[0019] 在上述任何的其它实施方案中,外径与内径的比例在1.140:1至1.142:1的范围内。

[0020] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的大部分每个都具有0.265英寸至0.305英寸范围内的轴向长度。

[0021] 在上述任何的其它实施方案中,第一和第二开口的小部分每个都具有0.12英寸至0.16英寸范围内的轴向长度。

[0022] 在上述任何的其它实施方案中,箔片保持腔具有2.795英寸至2.805英寸范围内的长度。

附图说明

[0023] 可如下简要描述附图:

[0024] 图1示意地示出示例空气循环机(ACM)。

[0025] 图2示出示例轴承套的横截面图。

[0026] 图3是沿图2的线A-A截取的视图。

[0027] 图4是沿图3的线B-B截取的视图。

具体实施方式

[0028] 图1示意地示出包括风扇或压缩机部分12、涡轮部分14和至少一个轴16的空气循环机(ACM)10。轴16由轴承组件18支撑,所述轴承组件包括轴承套20、箔片组件22和O形环24。箔片组件22被周向定位在轴承套20内。箔片组件22被构造为与轴16相互作用并允许轴16旋转,如本领域已知的。轴承套20通过O形环24的方式被支撑在ACM 10的中心开口内。

[0029] 图2示出示例轴承套20的横截面图。轴承套20包括外径D1、内径D2并跨越轴向长度L1。箔片组件22通过设置在轴承套20的内径中的箔片保持腔F的方式由轴承套20支撑。在本实施例中,轴承套20的轴向长度L1在3.835英寸至3.845英寸(约9.741 cm至9.776 cm)的范围内。此外,箔片保持腔具有2.795英寸至2.805英寸(约7.099 cm至7.125 cm)范围内的总

长度L2。

[0030] 轴承套20的外径D1被选择以提供相对于O形环24的所需预负荷。该预负荷被选择使得轴承套20将在操作过程中保持到位,以及提供ACM 10的所需缓冲水平。例如,预负荷越高,ACM 10的操作过程中的缓冲也越高。

[0031] 在一个实施例中,外径D1在3.214英寸至3.216英寸(约8.164 cm至8.169 cm)范围内。该D1为ACM提供相对较低但合适水平的缓冲,同时确保轴承套20在操作过程中保持到位。在这个实施例中,外径D1与内径D2的比例在1.140:1至1.142:1的范围内。

[0032] 继续参考图2,示例轴承套20包括被构造为周向支撑密封件的密封件附接部分23。在一个实施例中,密封件是刀口式密封件。密封件可由塑料材料制成,且在一个实施例中包括被称为Vespel™(DuPont的商标)的材料。密封件被构造为限制箔片组件22和ACM10的各个其它部分之间的气流。轴承套20的一部分相对于被构造为与在ACM10内流动的气流相互作用的外半径25是弧形的。在一个实施例中,轴承套20邻近涡轮部分14且外半径25提供气流边界。在该实施例中,外半径25具有与轴承套20的边缘距离R的原点,原点离开轴承套20的轴向端达距离L3。在一个实施例中,距离R是约4英寸(约10.16 cm)(在公差内),且距离L3在0.190英寸至0.210英寸(约0.483 cm至0.533 cm)的范围内。

[0033] 如图3(其是沿图2的线A-A截取的视图)中所示,箔片保持腔包括狭槽26和狭槽26的相对轴向端上的第一和第二开口28、30。在一个实施例中,开口28、30每个都包括大部分A,以及相对较小部分B。大部分A具有轴向长度L4,且较小部分B具有较小轴向长度L5。

[0034] 在这个实施例中,每个大部分A都具有0.265英寸至0.305英寸(约0.673 cm至0.775 cm)范围内的轴向长度L4,其被选择为对应于箔片组件22的翼片34的长度(图4)。较小部分L5的长度在0.12英寸至0.16英寸(约0.305 cm至0.406 cm)的范围内。

[0035] 在这个实施例中,大部分L4的组合轴向长度(例如, $2 \times L4$)与箔片保持腔L2的总轴向长度的比例在0.19:1至0.22:1的范围内。该比例与用于与箔片组件22的翼片相互作用的箔片保持腔F的长度(例如, $2 \times L4$)相对于箔片保持腔L2的总长度相关。而这仅仅是一个实施例,许多本文所公开的尺寸是相互关联的且因此可在比例方面被有效地表达。

[0036] 图4是沿图3的线B-B截取的视图,并示出其中箔片组件22由箔片腔F保持的方式。箔片组件22包括沿其长度以容纳到狭槽26中的弯曲部分32。狭槽26具有用以容纳弯曲部分的宽度W1。在一个实施例中,宽度W1在0.041英寸至0.047英寸(约0.104 cm至0.120 cm)的范围内。狭槽26还包括其底部的半径26R,和其中狭槽26设置到轴承套20的内径以便于机械加工的破裂边缘26B。

[0037] 箔片组件22还包括其每个轴向端上的翼片34。翼片34被构造为容纳在箔片保持腔的第一和第二开口28、30的大部分A内。翼片34具有对应于大部分A的轴向长度L4的轴向长度。

[0038] 图4还示出开口28、30的大和小部分A、B的宽度。在这个实施例中,大部分A具有0.215英寸至0.225英寸(约0.546 cm至0.575 cm)范围内的宽度W2,且小部分B具有0.065英寸至0.075英寸(约0.165 cm至0.191 cm)范围内的宽度W3,其中W2和W3每个都相对于狭槽26的中心线而测量。

[0039] 在一个实施例中,轴承套20通过电子放电加工(EDM)过程的方式由钢制成。在本实施例中,箔片保持腔F在EDM过程中形成。在使用EDM过程形成箔片保持腔F之后,内径D2被进

一步加工以将所需预负荷提供在箔片组件22上。即,内径D2的尺寸被选择为使得由适当量的力使箔片组件22接合轴16使得箔片组件22将在操作过程中保持到位,同时仍允许轴16自由旋转。在EDM过程之后加工内径具有以下益处:去除在EDM过程之后留下的任何残余物(例如,毛刺)和防止轴承套20的任何翘曲。

[0040] 本公开提供了与箔片组件相互作用的轴承套,以及O形环,以提供适当预负荷,这涉及ACM的缓冲和箔片组件的支撑以及其它益处。

[0041] 虽然不同实施例具有图中所示的特定部件,但是本公开的实施方案不限于这些特定组合。有可能将一个实施例中的一些部件或特征与另外一个实施例中的特征或部件组合使用。

[0042] 本领域的普通技术人员应理解,上面描述的实施方案是示例性的和非限制性的。即,对本公开的修改也在本权利要求的范围内。因此,应对上面的权利要求进行研究以确定其真实的范围和内容。

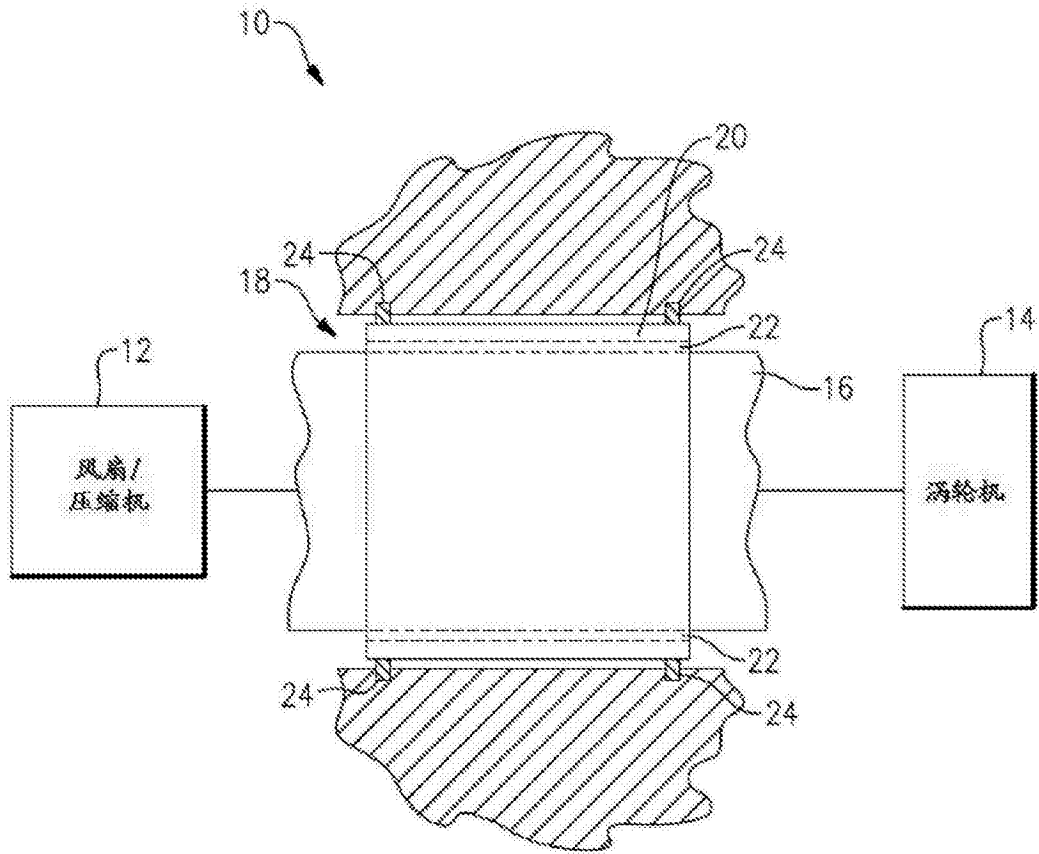


图1

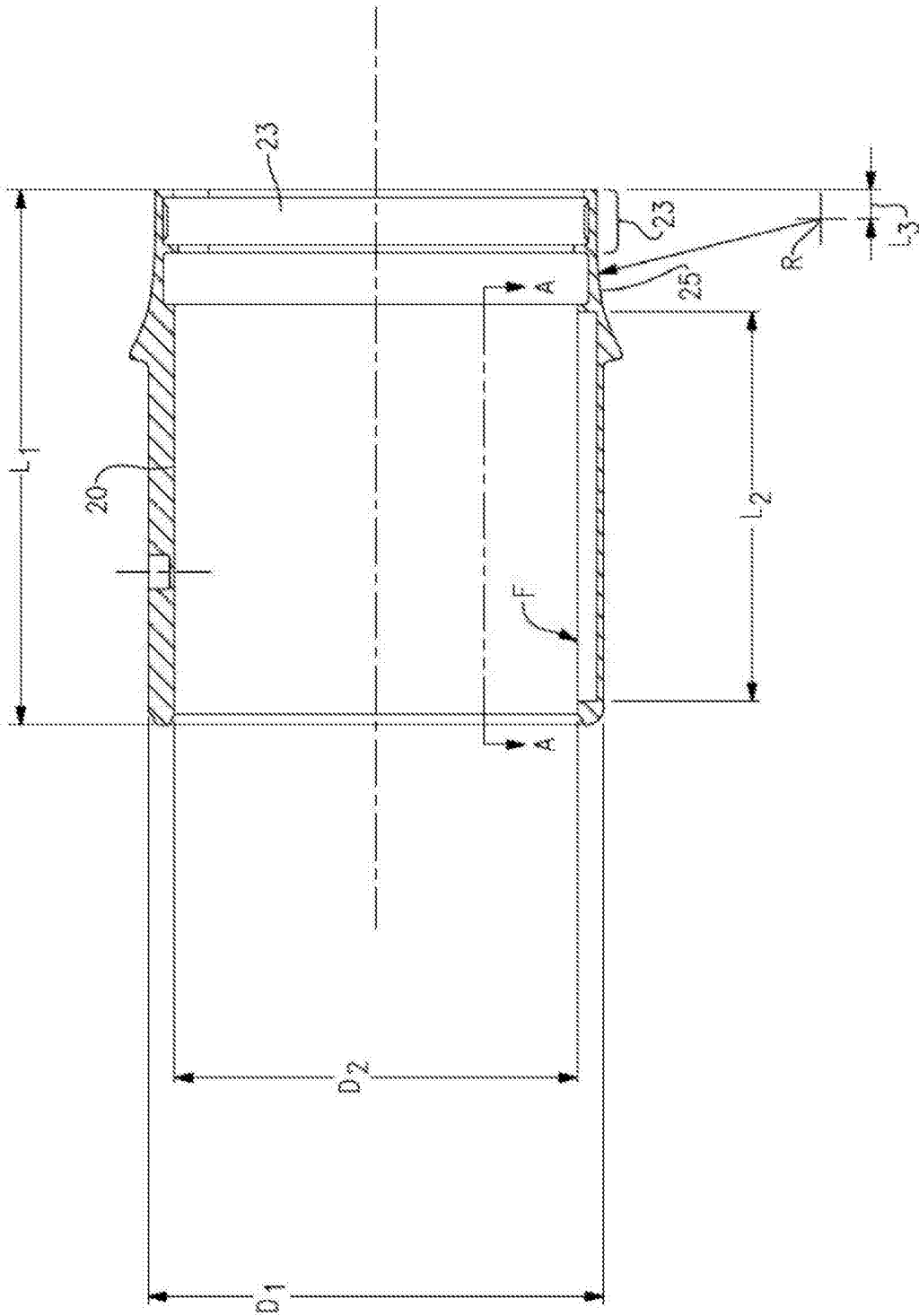


图2

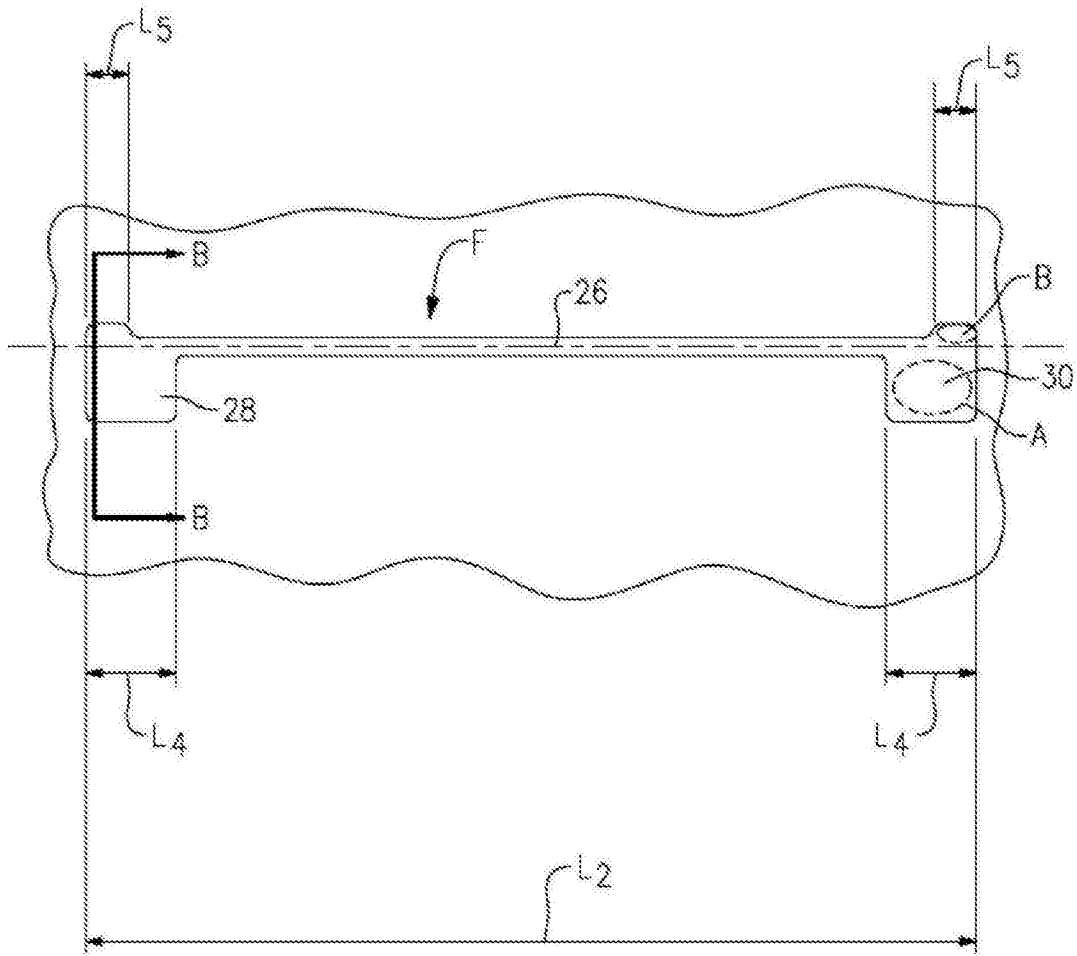


图3

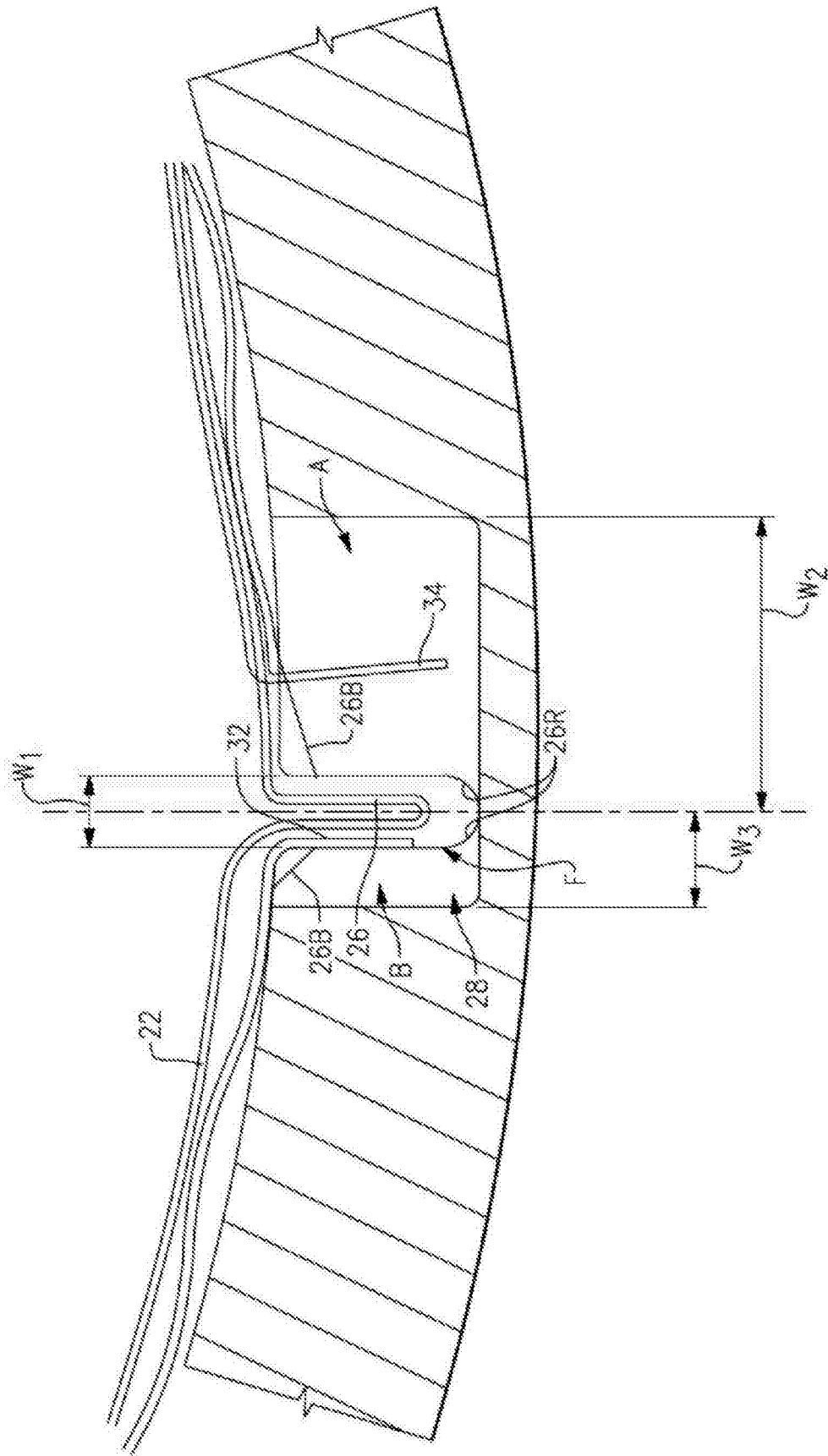


图4