



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111237467 B

(45) 授权公告日 2025.07.01

(21) 申请号 201911146015.8

(22) 申请日 2019.11.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111237467 A

(43) 申请公布日 2020.06.05

(30) 优先权数据

102018000010620 2018.11.28 IT

(73) 专利权人 斯凯孚公司

地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 詹卢卡·阿罗比奥

詹尼·阿尔维斯·科诺拉托

法比奥·马尔基西奥 西罗·雷亚

(74) 专利代理机构 北京智沃律师事务所 11620

专利代理师 吴志宏

(51) Int.Cl.

F16J 15/3244 (2016.01)

F16J 15/3248 (2016.01)

F16J 15/3204 (2016.01)

F16J 15/3284 (2016.01)

F16J 15/447 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0611904 A1, 1994.08.24

JP 2007064459 A, 2007.03.15

JP 2013044420 A, 2013.03.04

审查员 苏凡

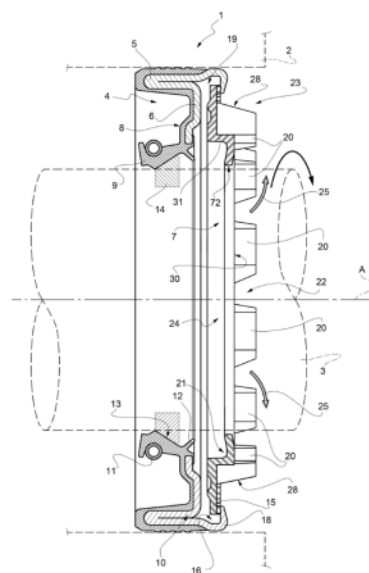
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

特别是用于发动机轴的密封装置

(57) 摘要

密封装置(1)包括:第一环形遮蔽件(4),其能够与承载着沿径向和轴向突出的环形密封唇(9)的第一静止构件(2)接合;以及第二环形遮蔽件(7),其能够与第二旋转构件(3)接合,以限定出静态类型的迷宫密封部(19)的方式在密封唇(9)的相反侧空转地固定于第一遮蔽件;第二遮蔽件(7)设置有多多个突起(20),突起沿轴向突出、位于密封唇(9)的相反侧、具有径向延伸部并在周向上被相应的周向凹部(22)分隔开地配置,以便形成限定出动态迷宫密封部(23)的螺旋部(24),螺旋部被设计成伴随着遮蔽件(4、7)的相对旋转,产生将外部污染物排出的流体流(25)。



1. 一种密封装置 (1;100), 其能够插在静止的第一构件 (2) 与旋转的第二构件 (3) 之间, 所述密封装置包括:

- 第一环形遮蔽件 (4), 其设置有套筒部 (5) 和凸缘部 (6), 所述套筒部被构造成与所述第一构件刚性接合, 所述凸缘部从所述套筒部朝向所述套筒部的对称轴线 (A) 突出地沿径向延伸;

- 第二环形遮蔽件 (7;70), 其被构造成与所述第二构件刚性接合并空转地固定于所述第一环形遮蔽件 (4); 以及

- 环形垫圈 (8), 其至少设置有第一环形密封唇 (9), 所述第一环形密封唇沿轴向延伸并从所述凸缘部 (6) 朝向所述对称轴线 (A) 沿径向突出、位于所述第二环形遮蔽件 (7;70) 的相反侧, 并且被构造成借助于干涉且以液密方式与所述第二构件 (3) 配合;

- 所述第一环形遮蔽件 (4) 和所述第二环形遮蔽件 (7;70) 之间限定出静态类型的第一迷宫密封部 (19), 所述第一迷宫密封部能够针对朝向所述第一环形密封唇通过的任何外部污染物建立蜿蜒路径;

其特征在于:

i- 所述第二环形遮蔽件 (7;70) 在所述第一环形遮蔽件的凸缘部 (6) 的相反侧设置有多多个突起 (20;200), 所述突起沿轴向突出并指向所述第一环形密封唇的相反方向, 所述突起具有径向延伸部;

ii- 所述突起 (20;200) 呈环状地沿周向配置于所述第二环形遮蔽件、以被均限定在一对直接相邻的突起之间的多个周向凹部 (22;220) 分隔开的方式在周向上彼此间隔开;

iii- 所述突起 (20;200) 和将其分隔开的相应周向凹部 (22;220) 被构造成限定出第二迷宫密封部 (23), 所述第二迷宫密封部与所述第一迷宫密封部 (19) 连续地配置并位于所述第一环形密封唇 (9) 的相反侧;

iv- 所述第二迷宫密封部 (23) 是动态类型的, 所述突起和将其分隔开的相应周向凹部形成螺旋部 (24), 所述螺旋部被设计成伴随着所述第一环形遮蔽件和所述第二环形遮蔽件的相对旋转, 产生远离所述第一环形遮蔽件和所述第二环形遮蔽件地排出外部污染物的流体流 (25);

所述第二环形遮蔽件具有径向外周缘 (15), 所述突起 (20;200) 与所述径向外周缘 (15) 之间具有预定距离, 使得所述突起 (20;200) 不伸入到所述第一迷宫密封部 (19) 中。

2. 根据权利要求1所述的密封装置, 其特征在于, 所述径向外周缘以轴向和径向游隙接合在所述套筒部 (5) 的环形座 (16) 的内侧, 所述环形座的径向截面被形成为指向所述对称轴线 (A) 的U字形; 所述第二环形遮蔽件的径向外周缘 (15) 与所述第一环形遮蔽件的U字形环形座之间限定出静态类型的所述第一迷宫密封部 (19); 所述U字形环形座 (16) 被所述第一环形遮蔽件的套筒部的位于所述第一环形密封唇 (9) 相反侧的第一端 (18) 限定。

3. 根据权利要求1或2所述的密封装置, 其特征在于, 各所述突起 (20;200) 在径向外侧均由第一有效表面 (26;260) 和第二有效表面 (27;270) 界定, 所述第一有效表面和所述第二有效表面之间形成除了180°以外的角度, 并且连接在一起建立限定各所述突起的径向外端 (29) 的顶点边缘 (28)。

4. 根据权利要求3所述的密封装置, 其特征在于, 所述第一有效表面 (26;260) 和所述第二有效表面 (27;270) 与垂直于所述第二环形遮蔽件 (7;70) 的半径 (R) 且经过所述第一有

效表面和所述第二有效表面连接在一起的所述顶点边缘(28)的相同的线(p)分别形成第一角度(α)和第二角度(β);所述第一角度(α)小于 75° ;所述第二角度(β)大于 35° 。

5.根据权利要求4所述的密封装置,其特征在于,所述第一角度(α)在 55° 至 65° 之间;所述第二角度(β) 在 40° 至 55° 之间。

6.根据权利要求3所述的密封装置,其特征在于,所述第一有效表面(26;260)和所述第二有效表面(27;270)中的至少一者或两者是弯曲的,并且具有指向径向外侧的凹面。

7.根据权利要求1或2所述的密封装置,其特征在于,所述第二环形遮蔽件(7;70)是凸缘状的,所述突起形成于所述第二环形遮蔽件的作为所述第二环形遮蔽件在所述第一环形遮蔽件的相反侧的边界的环形正面(30);各所述突起的顶点边缘(28)均相对于所述对称轴线(A)成角度地配置,并且与垂直于所述第二环形遮蔽件的环形正面(30)且平行于所述对称轴线的线(c)形成第三角度(δ),所述第三角度位于所述对称轴线的相反侧且范围在 5° 至 11° 之间,这改善了将外部污染物排出的流体流。

8.根据权利要求1或2所述的密封装置(100),其特征在于,所述突起由叶片(200)限定,相对于所述对称轴线(A)并沿着径向,所述叶片具有沿径向向外扩展的大致螺旋状轮廓;所述叶片(200)沿轴向突出地形成于所述第二环形遮蔽件(70)的作为所述第二环形遮蔽件在所述第一环形遮蔽件(4)的相反侧的边界的环形正面(30)的第一径向外环形部(32);所述叶片(200)还从所述第二环形遮蔽件的环形正面的第二台阶状环形部(21)沿径向突出地延伸,并且所述叶片之间限定有周向凹部(220),所述周向凹部延伸直到其在径向上配置在所述叶片的径向外端(29)与所述第二环形遮蔽件的环形正面的第二台阶状环形部(21)之间。

9.根据权利要求1或2所述的密封装置,其特征在于,沿着径向,所述周向凹部(22;220)具有沿远离所述对称轴线的方向逐渐增大的周向宽度。

10.根据权利要求1或2所述的密封装置,其特征在于,所述第二环形遮蔽件(7;70)在其径向外周缘(15)设置有径向偏转器(33),用于改善将外部污染物排出的流体流;所述径向偏转器(33)由轴向环形肩(34)形成,所述轴向环形肩沿着所述径向外周缘(15)形成,并且沿径向向内且朝向所述突起地由在周向上具有锯齿状轮廓的多个相邻的齿(35)界定;各所述突起的径向外端(29)均面对将所述轴向环形肩的两个相邻齿(35)分隔开的弯折部。

11.根据权利要求1所述的密封装置,其特征在于,所述密封装置能够插在内燃机的基座与发动机轴之间。

特别是用于发动机轴的密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够插在执行相对旋转的两个构件之间的密封装置。特别是,本发明涉及用于发动机轴的密封装置,其能够插在旋转的发动机轴与由基座或油底壳形成的固定的发动机壳体或主体之间,从而起到双重密封作用,即将发动机油容纳在油底壳内部和抵抗外部污染物(水、泥土、灰尘等)两者。

背景技术

[0002] 众所周知,在位于发动机轴的密封装置中,存在保护密封唇的问题,其中密封唇与发动机轴的侧表面滑动接触并旨在防止发动机油渗入和防止外部污染物进入,如果外部污染物与密封唇直接接触,则会致使密封唇过早磨损,从而导致油泄漏。

[0003] 目前,在市场上可以买到如下止油装置:其设置有涂覆了橡胶的塑料插件,该塑料插件在包含许多污染物的外部环境 with 油侧密封唇之间建立额外的迷宫密封部。从US5368314还已知用于高压泵轴的密封装置,其包括位于密封装置的相对于彼此旋转的两个元件之间的非接触式前密封部,其原因是归因于由沿径向螺旋状延伸的槽限定的轴向面对凹部,而在相对于彼此旋转的元件之间形成气体压力。

[0004] 已知的密封装置并非没有缺陷。US5368314中记载的装置极其复杂、昂贵且笨重,并且不能用于车辆内燃发动机的发动机轴。

[0005] 代替的是,当前使用在车辆发动机中的止油装置是可靠且紧凑的,但是从长远来看仍然无法用于防止某些污染物(特别是在关键操作条件下,例如当使用在越野车辆中时),穿透迷宫密封部并到达滑动接触式唇,从而加重了其自然磨损。另外,涂覆了橡胶的塑料插件的制造相对昂贵,从而需要双成型操作(double moulding operation)。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的是克服现有技术的缺点,特别是提供如下的可靠密封装置:与现有技术的方案相比,其具有紧凑的尺寸和低的成本,同时提高了装置相对于外部污染物和油的密封能力,并且总体上改善了就保护发动机轴组件免受污染媒介物影响而言的性能。

[0007] 因此,基于本发明,提供了特别是用于发动机轴的密封装置,其具有记载在所附方案中的特征。

附图说明

[0008] 现在将参照图示出本发明实施方式的两个非限制性示例的附图描述本发明,其中:

[0009] -图1以示意性的形式示出了根据本发明的密封装置的从与在使用期间暴露于发动机油所在侧的相反侧看的,换言之从在使用期间朝向外部环境的那侧看的立体四分之三主视图。

[0010] -图2示出了密封装置的沿着图1的平面II-II截取的侧视图,该密封装置安装在进行相对旋转且由旋转的发动机轴和固定的发动机基座限定的两个构件(以示意性的形式示出且以虚线仅局部示出的)之间。

[0011] -图3以示意性的形式示出了根据图1和图2的密封装置的创新部件的立体四分之三主视图,即从在使用期间朝向外部环境的那侧看的图;

[0012] -图4是相同部件的沿着图3的IV-IV平面的截面图;

[0013] -图5是图4的截面图的细节的较大比例截面图;

[0014] -图6、图7和图8以示意性的形式和较大的比例示出了根据图1和图2的密封装置的相应细节;以及

[0015] -图9以示意性的形式示出了根据图1的密封装置的可能变型的立体和沿径向截取的四分之三主视图。

具体实施方式

[0016] 参照图1和图2,在图1和图2中,1整体上表示密封装置,密封装置可以插在静止的第一构件2与旋转的第二构件3之间,所述构件仅在图2中以示意性形式和虚线示出。

[0017] 特别的是,在所示的示例中,固定构件2由为了简化图示而示出和未示出的车辆的内燃机的基座构成,而旋转构件3由从基座2沿轴向突出的发动机轴形成。密封装置1在径向上插在构件2与构件3之间,以便:一方面,将发动机运转所需的润滑油保持在基座2内,另一方面,防止在车辆行驶所在的环境中存在的诸如水、灰尘和泥土等的任何污染物从外部进入。

[0018] 密封装置1包括第一环形遮蔽件(first annular screen)4,第一环形遮蔽件4设置有:实质上筒状的套筒部5,其被构造成以已知的方式与第一构件2刚性接合;以及凸缘部6,其从套筒部5朝向套筒部5的对称轴线A沿径向延伸。

[0019] 密封装置1还包括:第二环形遮蔽件7,其被构造成与第二构件3刚性接合并如将稍后看见的以空转(/不活动)的方式(in an idle manner)固定于第一遮蔽件4;以及环形垫圈(annular gasket)8,其至少设置有第一环形密封唇9,第一环形密封唇9沿轴向延伸并从凸缘部6朝向对称轴线A沿径向突出,并且位于第二遮蔽件7的相反侧。

[0020] 环形垫圈8根据称为硫化胶接(vulcanization gluing)的工艺以已知的方式由弹性材料制成,并且借助于注射成型或优选压制成型以已知的方式成型于由如下金属片构成的金属框架10:被切割且折叠的金属片,以作为整体形成遮蔽件4的套筒部5和凸缘部6。

[0021] 环形密封唇9由与垫圈8相同的弹性材料制成,并且与垫圈8一体化成一体(one piece)地成型。密封唇9还被构造成借助于干涉且以液密的方式与第二构件或发动机轴3配合,如在唇9被以未变形的形态示出的图2中示意性示出的。为了在唇9与轴3之间获得对于确保大致恒定的密封作用而言足够的接触压力,唇9设置有在使用期间使其推靠轴3的环形弹簧11。

[0022] 此外,垫圈8还一体化成一体地设置有第二环形唇12,第二环形唇12从套筒部6沿与密封唇9相反且大致对称的方向沿径向延伸并沿轴向突出,第二环形唇12与密封唇9在径向截面中形成顶点指向套筒部5的V字形。唇12被构造成与轴3配合,但不与轴3接触,从而提供保护唇9的迷宫密封部(labyrinth seal)。唇9的指向唇12的一侧13优选设置有已知的槽

14,用于改善密封作用。

[0023] 为了允许遮蔽件4和7以空转(idle)的方式接合在一起,环形遮蔽件7具有径向外周缘15,径向外周缘15以轴向和径向游隙接合在套筒部5的环形座16(图2)内侧。

[0024] 环形座16的径向截面被形成为指向对称轴线A的U字形,并且在所示的非限制性示例中,环形座16由第一遮蔽件4的套筒部5的端18界定(delimit),端18位于第一环形密封唇9的相反侧并以非对称U字形的形式折叠。

[0025] 第二遮蔽件7的径向外周缘15与第一遮蔽件4的U字形环形座16(即界定其的套筒部5的U字形折叠端18)之间限定出静态类型的第一迷宫密封部19,因为其能够针对试图朝向第一环形密封唇9经过遮蔽件7的任何外部污染物建立蜿蜒路径(winding path)。因此,迷宫密封部19是常规类型的迷宫密封部,即在任何情况下均阻止外部污染物通过的非接触式密封部。

[0026] 根据本发明,第二遮蔽件7在第一遮蔽件4的凸缘部6的相反侧设置有多多个突起20,突起20沿轴向突出并指向第一环形密封唇9的相反方向。

[0027] 在如下意义上,突起20具有径向延伸部:突起20从遮蔽件7的径向内环形部21沿轴线A的相反方向沿径向向外延伸,直到靠近边缘15但仍保持距边缘15预定距离的点。

[0028] 突起20呈环状地沿周向配置于第二遮蔽件7、以被均限定在一对直接相邻的突起20之间的多个周向凹部22分隔开的方式在周向上彼此间隔开。

[0029] 根据本发明,突起20和将其分隔开的相应周向凹部22被构造成在必要时与第一遮蔽件4一起限定出动态类型的第二迷宫密封部23,第二迷宫密封部23与第一迷宫密封部19连续地(in series)配置,并且位于第一环形密封唇9的相反侧。

[0030] 基本上,第二迷宫密封部23被定义为“迷宫”类型,因为其以诸如密封部19等的常规迷宫密封部的方式,建立了防止外部污染物进入的非接触式屏障(contactless barrier)。然而,与密封部19不同的是,动态迷宫密封部23不建立蜿蜒的路径,而是由如下事实形成:凸起20和将其分隔开的相应周向凹部22形成螺旋部24(图3和图4),螺旋线24能够伴随着第一遮蔽件4和第二遮蔽件7的相对旋转,产生远离遮蔽件4和7地排出(repel)外部污染物的流体流25(由图2中的箭头示意性地表示)。

[0031] 为了获得上述的动态“迷宫”效果,各突起20在径向外侧均由第一有效表面(/第一作用表面)(first active surface)26和第二有效表面27界定,第一有效表面26和第二有效表面27彼此形成除了180°以外的角度(图6),并且连接在一起建立限定出各突起20的径向外端29、在径向上与边缘15间隔开的顶点边缘28。

[0032] 突起20具有相同的径向延伸部,因此其端29均位于或均经过半径为R的圆周(为了简化图示而未示出)。

[0033] 参照图6,对于各突起20,第一有效表面26与垂直于遮蔽件7的描绘出突起20的所有端29所在的圆周的半径R且经过顶点边缘28的线p一起形成第一角度 α ,而第二有效表面27与垂直于半径R、经过顶角边缘28的相同线p一起形成第二角度 β 。

[0034] 根据本发明的一个方面,第一角度 α 必须小于75°,第二角度 β 必须大于35°。优选的是,第一角度 α 在55°和65°之间,第二角度 β 在40°和55°之间。

[0035] 此外,根据本发明的优选实施方式,第一表面26和第二表面27中的至少一者或两者是弯曲的,并且具有指向径向外侧的凹面。特别的是,至少表面27具有以螺旋的方式延伸

限定出螺旋状部分的轮廓。

[0036] 更普遍的是,第二遮蔽件7以凸缘的方式形成,突起20形成在第二遮蔽件7的作为第二遮蔽件7在第一遮蔽件4的相反侧的边界的(/第二遮蔽件7的在第一遮蔽件4的相反侧界定第二遮蔽件7的)环形正面(annular front face)30。

[0037] 突起20延伸超过遮蔽件7的径向内侧环形部21或与其齐平,环形部21还限定出面30的径向内侧环形部。

[0038] 环形部21优选是台阶状的,并且在环形面30上形成外径小于边缘15的外径的筒状部31。

[0039] 各突起20的顶点边缘28均相对于对称轴线A成角度地配置(图7),并且与垂直于遮蔽件7的环形正面30且平行于对称轴线A的线c形成第三角度 δ ,第三角度 δ 位于(/朝向)(directed)对称轴线A的相反侧且范围在 5° 和 11° 之间,所述角度的目的在于改善用于排出外部污染物,特别是用于使外部污染物远离遮蔽件4和7地分散的流体流25。

[0040] 最后,沿着径向,周向凹部22具有沿远离对称轴线A的方向逐渐增大的周向宽度。

[0041] 现在参照图9,其示出了上述密封装置1的可能变型100。为了简单起见,用相同的附图标记表示与已经描述过的那些细节相似或相同的细节。

[0042] 密封装置100包括:遮蔽件4,其与已经描述过的遮蔽件相同并设置有环形垫圈8;以及第二环形遮蔽件70,归因于用突起200替换了突起20的形式,其与上述遮蔽件7不同。

[0043] 突起200由如下叶片限定:相对于对称轴线A并沿着径向,具有沿径向向外扩展的大致螺旋状轮廓的叶片。

[0044] 叶片200沿轴向突出地形成于遮蔽件70的作为遮蔽件70在第一遮蔽件40的相反侧的边界的环形正面30的径向外环形部32。

[0045] 叶片200还从环形正面30的台阶状环形部21和遮蔽件70自身沿径向突出地延伸,并且叶片200之间限定有周向凹部220,周向凹部220以在径向上配置在叶片200的径向外自由端29(更普遍的是,其限定突起200的径向外端)与第二遮蔽件70的台阶状环形部21之间的方式延伸。

[0046] 叶片200具有相邻的有效表面260和270,有效表面260和270限定出顶点边缘28并作界定出突起200的径向外端29。

[0047] 仅针对所描述的实施方式,由如上所述的垂直于半径R的线形成的角度 α 和 β 的大小的临界值还能够应用于有效表面260和270。

[0048] 然而,可以设计具有不同形式的叶片200,例如由沿各自径向延伸方向扭曲的薄凸缘形成的叶片,其中有效表面260具有小的面积。

[0049] 最后,在所描述的实施方式1和100两者中,为了改善将外部污染物排出的流体流25(为了更简单地图示,仅在密封装置1处示出了),第二遮蔽件7或70优选沿着其径向外周缘15设置有径向偏转器33。

[0050] 径向偏转器33由轴向环形肩34(图5和图7)构成,轴向环形肩34沿着径向外周缘15形成,并且沿径向向内且朝向突起20(在密封装置100的情况下为200)地由在周向上具有锯齿状轮廓的多个相邻的齿35(图8)界定。

[0051] 齿35被构造成各突起20的径向外端29(在装置100的情况下为200)均面对将环形肩34的两个相邻齿35分隔开的弯折部71,从而促进了流体流25的向外排放(disposal

externally)。

[0052] 基于以上描述,清楚的是,尽管唇9是已经针对发动机轴3的特定应用而被优化且无论轴3的转速如何均保证油封的标准径向密封唇,但是借助于单次成型操作整体上由合成塑料树脂制成一体的遮蔽件7(或70)仍然与轴3物理连接,并且在轴3旋转时相对于遮蔽件4(其与发动机基座2物理连接,因此是固定的)旋转。

[0053] 为此,径向内部21由被构造成与轴或旋转构件3略微干涉接合(例如,根据基座轴的公差体系,以h6/H7配合)的径向内部边缘72界定。

[0054] 在使用期间,轴3在旋转期间还会使塑料插件或遮蔽件7(或70)旋转。形成塑料遮蔽件7或70的外部的突起20或叶片200产生流体动态泵送效果,其在任何污染颗粒(灰尘、金属颗粒等)能够到达传统类型的迷宫密封部19污染之前,远离垫圈8地泵送该污染颗粒。

[0055] 以这种方式,当外部污染物与螺旋部24接触时,该外部污染物会被排出,从而降低了污染物进入迷宫密封部19的风险。

[0056] 螺旋部24的形式、即形成其的凸起20/20和凹部22/220的形式被设计成归因于叶片200/突起20之间的由凹部22/220界定的间隔(这增大了各自的从内部向外部的周向宽度或延伸),有助于朝向遮蔽件7/70的外径驱逐污染物,因而充分开拓了最大外周速度。

[0057] 实际上,归因于所描述的几何形状以及对于角度 α 和 β 所选择的值,有效表面26或260与遮蔽件7/70的边缘15的外周速度矢量(peripheral velocity vector)与离心力矢量之间的矢量合成的结果平行地定向,因而允许针对流体流25获得最大的可能流量。

[0058] 因此,实现了本发明的所有目的。

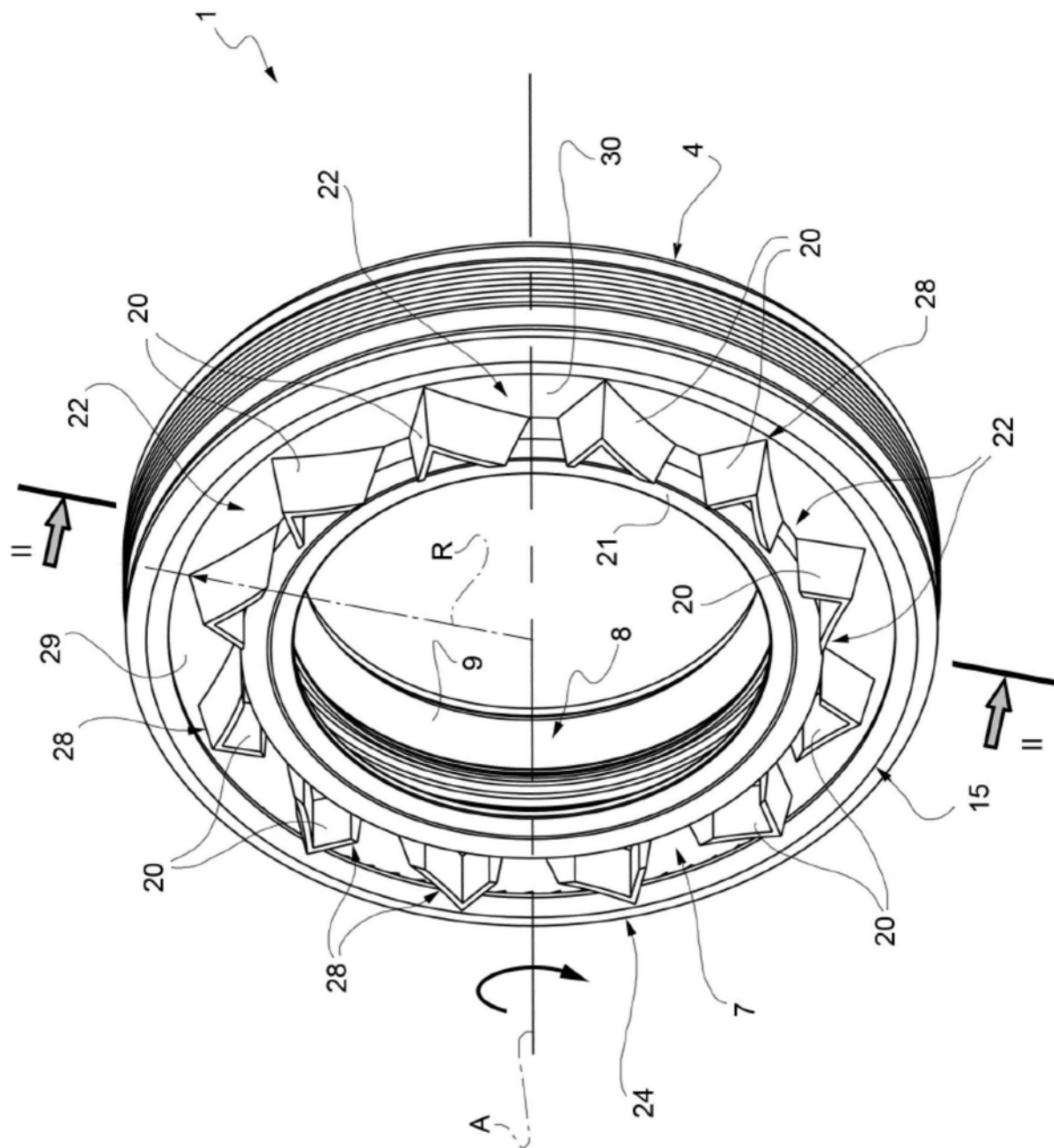


图1

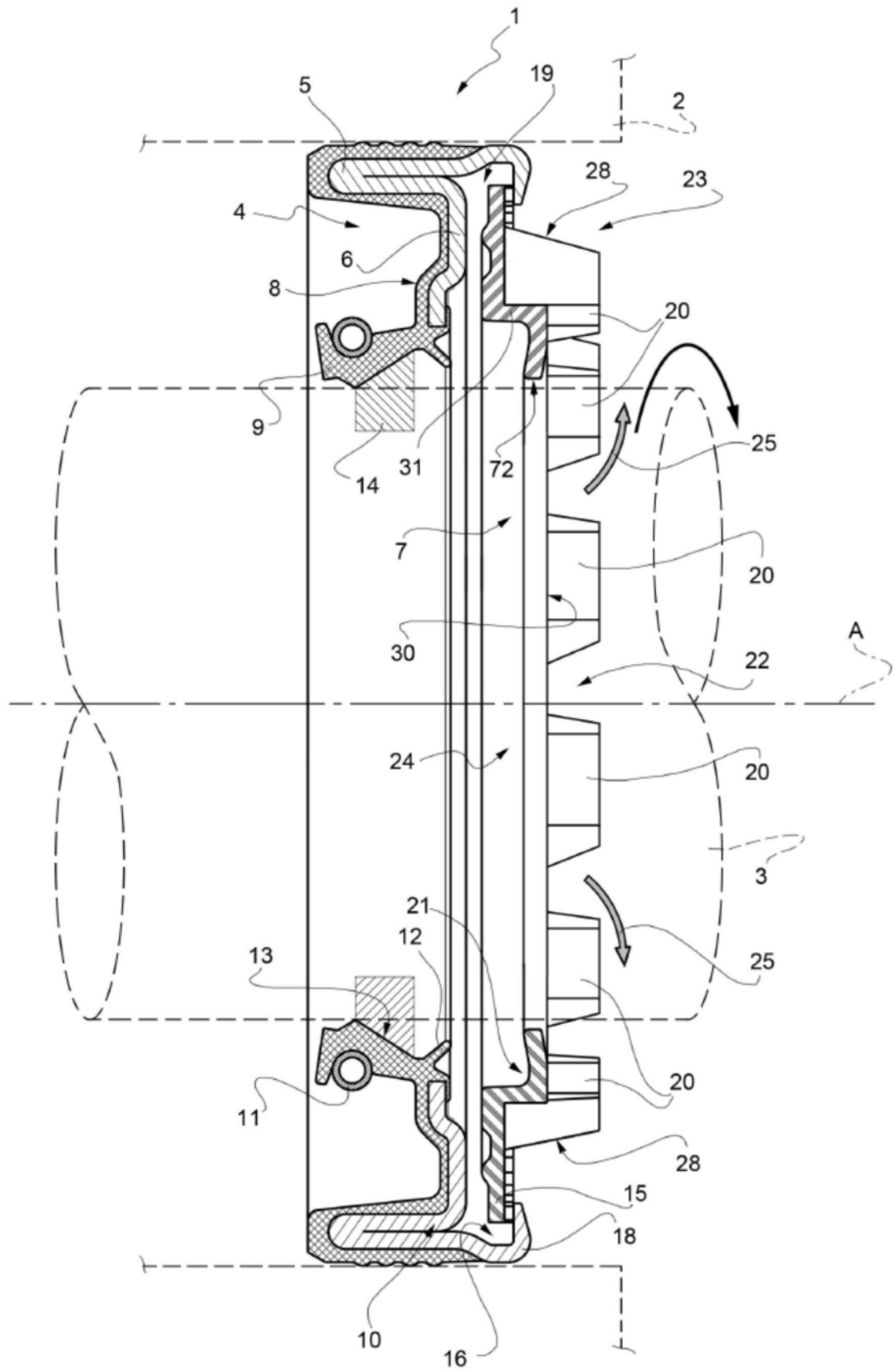


图2

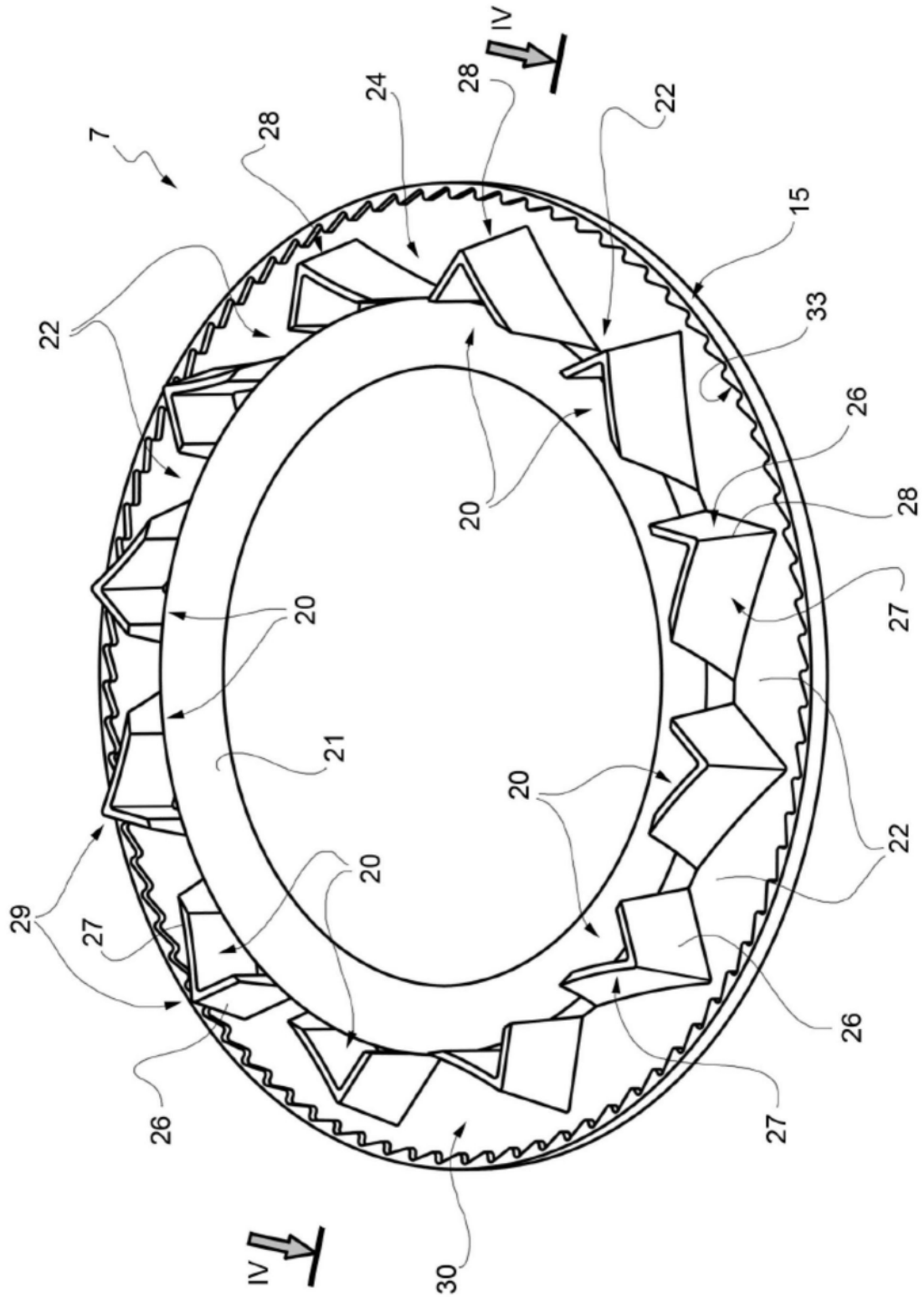


图3

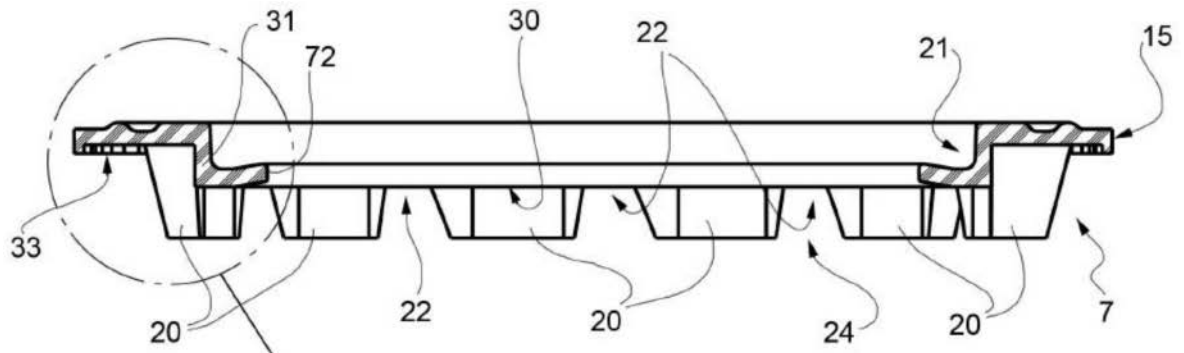


图4

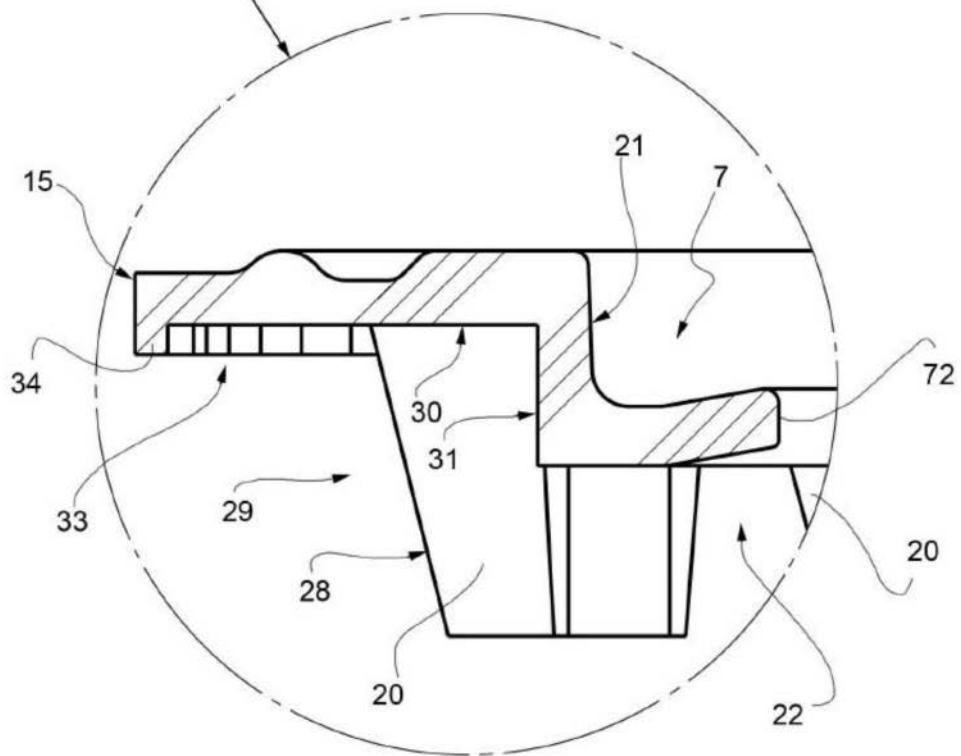


图5

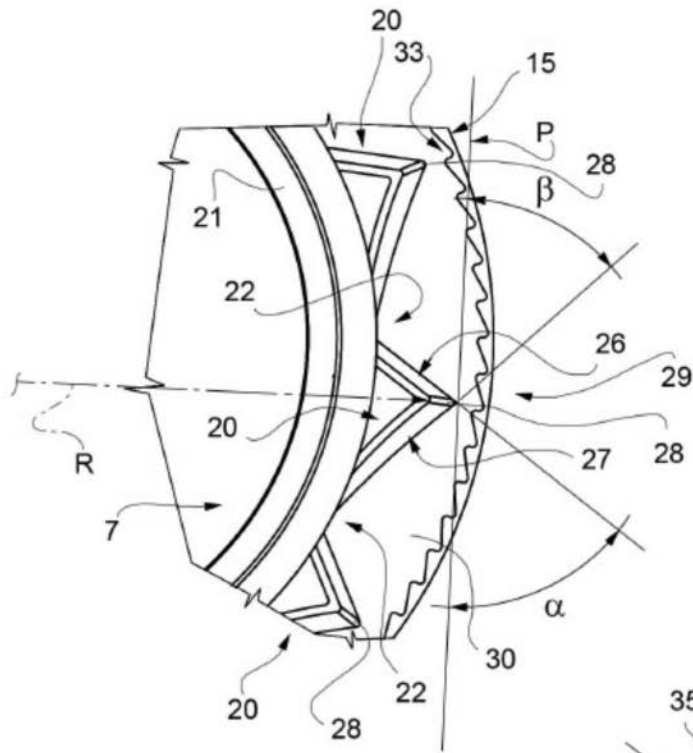


图6

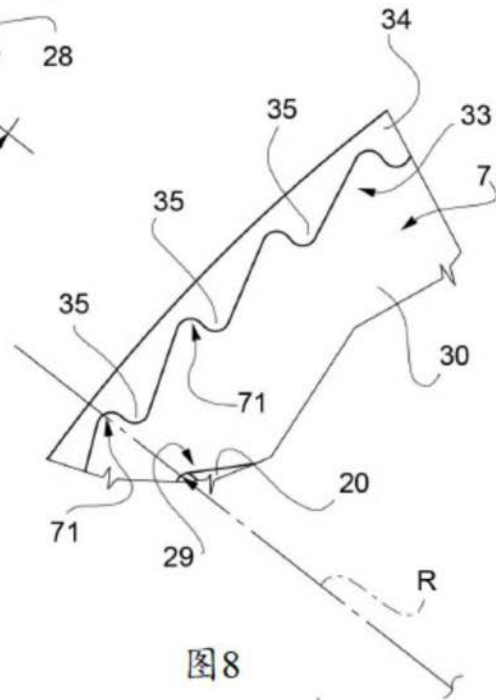


图8

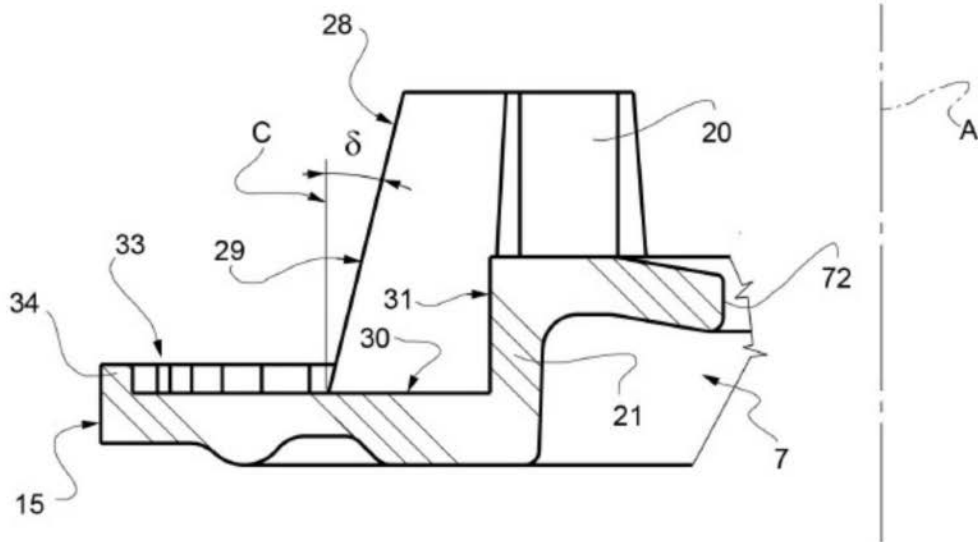


图7

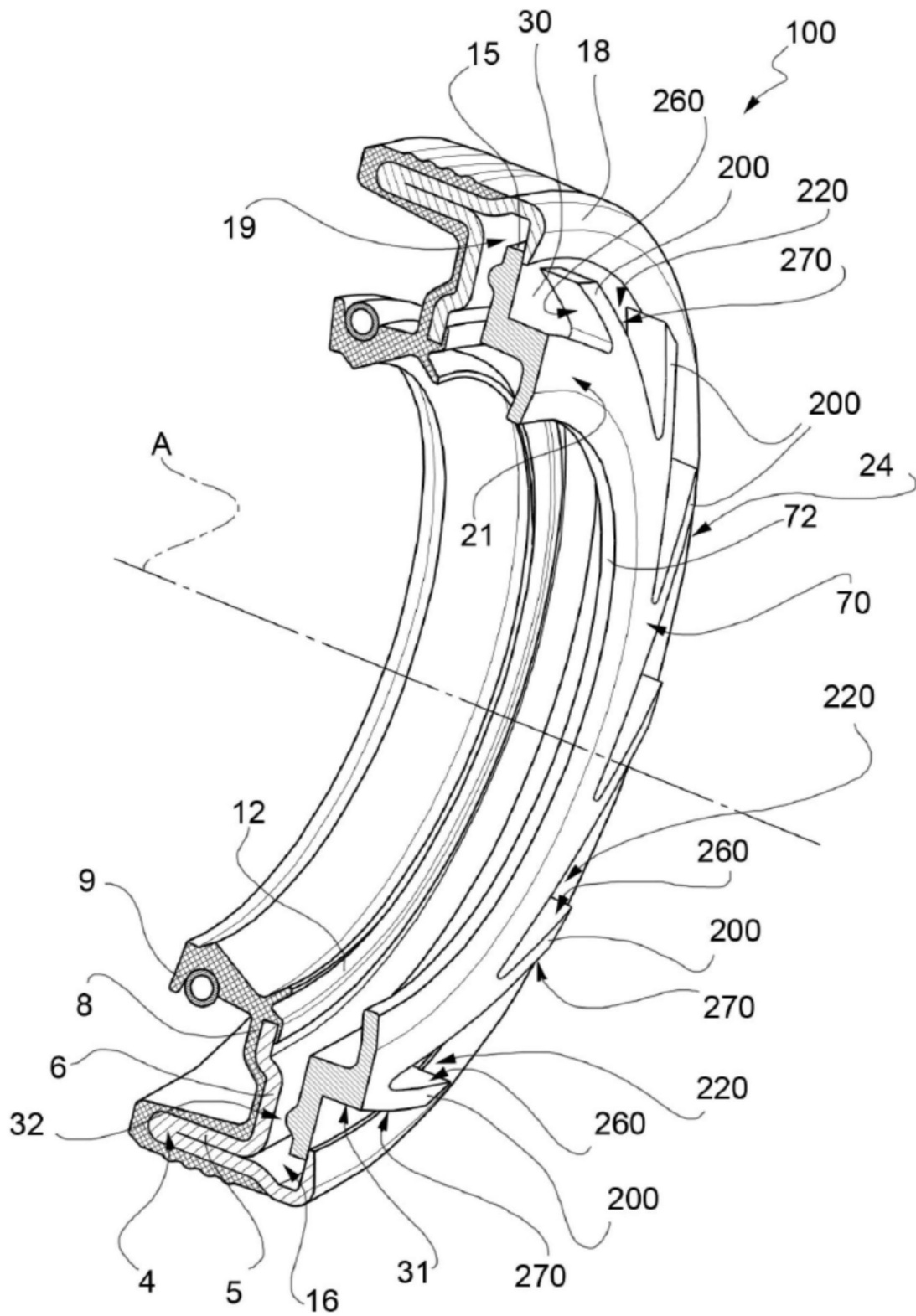


图9