



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103906927 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201280050043. X

F04C 15/00(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 10. 10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

WO 2009046810 A1, 2009. 04. 16,

T02011A000912 2011. 10. 13 IT

DE 10147324 A1, 2002. 05. 23,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 201448238 U, 2010. 05. 05,

2014. 04. 11

US 2672282 A, 1954. 03. 16,

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 9633338 A1, 1996. 10. 24,

PCT/IB2012/055467 2012. 10. 10

DE 2421599 A1, 1975. 11. 13,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/054263 EN 2013. 04. 18

审查员 舒红宁

(73) 专利权人 VHIT 公司

地址 意大利奥凡安高

(72) 发明人 A·克罗蒂 L·马彻蒂 F·马特罗

J·米勒斯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟 尹景娟

(51) Int. Cl.

F04C 29/02(2006. 01)

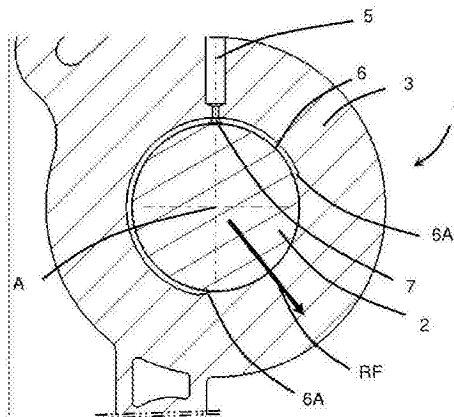
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

旋转式真空泵

(57) 摘要

旋转式真空泵,例如叶片泵,具有在转子(2)和转子引导件(3)的面对侧表面之间的至少一个周向凹槽(6),用于接收润滑和密封流体。周向凹槽(6)是部分环形凹槽,其具有小于360°的角度延伸,并且在面对表面的整个轴向延伸上具有能够在与泵(1;101;121;201)的排放区域相对的区域中形成流体动力流体支承的至少一个中断部。还提供一种润滑旋转式真空泵的方法。



1. 一种旋转式真空泵, 该旋转式真空泵包括安装用于在转子引导件(3;13;23;103;203)中同心旋转的转子(2;102;122;202), 并且在该旋转式真空泵中, 至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;206)设置在转子(2;102;122;202)和引导件(3;13;23;103;203)的面对侧表面之间, 用于接收润滑和密封流体, 所述至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;126, 126', 126";206)包括具有小于360°的角度延伸的至少一个弧,

其特征在于, 所述至少一个周向凹槽:

-具有在所述侧表面的整个轴向延伸上布置成能够在与泵(1;101;121;201)的排放区域相对的区域中形成流体动力流体支承的至少一个中断部;

-形成在转子(2;102;122;202)的侧表面中或在转子引导件(3;13;23;103;203)的侧表面中, 或者由所述侧表面的阶梯部(212, 213)限定; 并且

-包括针对泵的每个排放阶段的一个弧(106-1, 106-2;126)和一个中断部, 所述针对泵的每个排放阶段的一个弧(106-1, 106-2;126)和一个中断部被布置成在排放阶段过程中每个中断部进入与泵(101;121)的排放区域相对的区域。

2. 根据权利要求1所述的泵, 其中, 所述至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;126, 126', 126";206)具有范围从150°至300°的角度延伸部。

3. 根据权利要求1或2所述的泵, 其中, 所述至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;126, 126', 126";206)与至少一个轴向凹槽(7;17;27)连通, 用于朝向泵的内侧(1A)输送润滑和密封流体。

4. 根据权利要求1所述的泵, 其中, 所述至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;126, 126', 126";206)在垂直于转子的旋转轴线(A)的表面上或者在相对于所述轴线倾斜的表面上延伸。

5. 根据权利要求3所述的泵, 其中, 所述至少一个周向凹槽(6;16', 16";26', 26";106-1, 106-2;126, 126', 126";206)在垂直于转子的旋转轴线(A)的表面上或者在相对于所述轴线倾斜的表面上延伸。

6. 根据权利要求1所述的泵, 包括终止于转子(102)中并且通过形成在转子(102)内侧的至少一个通道(115)与针对泵的每个排放阶段的弧(106-1, 106-2;126)连通的流体供给管道(105)。

7. 根据权利要求3所述的泵, 包括终止于转子(102)中并且通过形成在转子(102)内侧的至少一个通道(115)与针对泵的每个排放阶段的弧(106-1, 106-2;126)连通的流体供给管道(105)。

8. 根据权利要求1所述的泵, 包括在流体供给区处分支或针对泵的每个排放阶段的每个弧(126)分支并且形成大致V形端部区段(26', 26";126', 126")的周向凹槽。

9. 根据权利要求3所述的泵, 包括在流体供给区处分支或针对泵的每个排放阶段的每个弧(126)分支并且形成大致V形端部区段(26', 26";126', 126")的周向凹槽。

10. 根据权利要求1所述的泵, 其中, 设置多个周向凹槽(16', 16";26', 26"), 其沿着转子和引导件的轴向方向分布。

11. 根据权利要求3所述的泵, 其中, 设置多个周向凹槽(16', 16";26', 26"), 其沿着转子和引导件的轴向方向分布。

12. 一种润滑旋转式真空泵(1;101;121;201)的方法,其中,将润滑和密封流体引入泵转子(2;102;122;202)和同一转子在其中同心地旋转的转子引导件(3;13;23;103;203)的面对侧表面之间,并且借助于这种流体形成防备泵外侧(1B)和泵内侧(1A)之间的空气泄漏的至少一个周向密封栏,所述周向密封栏是通过在转子(2;102;122;202)的侧表面中或在转子引导件(3;13;23;103;203)的侧表面中或者在所述侧表面的阶梯部(212,213)中提供至少一个周向凹槽获得的,至少一个周向凹槽具有小于360°的角度延伸并且包括被布置成能够在与泵(1;101;121;201)的排放区域相对的区域中形成流体动力流体支承的至少一个中断部,

其特征在于,所述至少一个周向凹槽包括针对泵的每个排放阶段的一个弧(106-1, 106-2;126)和一个中断部,弧和中断部被布置成在排放阶段过程中每个中断部进入与泵(101;121)的排放区域相对的区域。

## 旋转式真空泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转式真空泵和一种润滑这种泵的方法。

[0002] 优选地,但不排他地,本发明应用于汽车领域,特别用于从制动助力器进气。

### 背景技术

[0003] 通常用在汽车的制动助力器中的真空泵是具有转子的旋转式泵,该转子具有一个或多个叶片,在转子的旋转过程中,叶片产生具有可变容积的室。借助于适当的驱动接头,使转子围绕例如经过车辆发动机的轴的轴线旋转,并且转子容纳在转子座或引导件中,在大多数情况中,转子座或引导件典型地由经过供给通道供给的发动机油润滑。润滑的目的在于防止泵磨损并且在泵的内侧和外侧之间形成密封。一般地,在转子引导件上还设置一个或多个轴向凹槽,以便改善润滑剂朝向泵内侧的输送以润滑泵内的部件。

[0004] 来自泵外侧的空气(典型地在大气压下)能够经过转子和引导件之间的间隙朝向泵的内侧(在负压下)泄漏。这种朝向泵内侧的空气泄漏增加由泵吸收的功率并降低其性能。

[0005] 为了减小这种泄漏,已提出在转子引导件和转子之间提供填充有润滑剂的环形凹槽。凹槽可以形成在转子引导件表面上或转子表面上或可以由这种表面的阶梯部限定,并且其在所涉及表面的整个圆周之上延伸。具有这种环形凹槽的泵的例子披露于W02009/046810和FR2640699中。环形凹槽通过在泵的内侧和外侧之间提供油栏而改善密封,由此防止空气经过转子-转子引导件间隙再次进入泵。但是,这种布置产生问题。

[0006] 泵室内侧的压力随着时间改变并且在不同的室中不同。这种压力差产生使转子径向地推靠引导件的力。这种力通过源于由旋转的转子和引导件之间的油提供的流体动力支承的压力来平衡。设置延伸360°的环形凹槽会减小转子与转子引导件接触的面积并且打破环形引导件的区域中和邻近的区域中的流体动力支承,由此减小在泵内侧的力上的平衡效果。这相对于没有环形凹槽的传统构造会导致更严重的磨损,尤其在转子和引导件的相互接触区域中。

[0007] 在泵的操作寿命期间,较高的磨损产生较大的引导件-转子间隙,这又导致:

[0008] -由凹槽提供的密封变差,随之引起由泵吸收的功率增加并且泵的性能降低;

[0009] -通过泵的油吸收增加。

[0010] 本发明的目的是提供一种避免现有技术的缺陷的真空泵和润滑真空泵的方法。

### 发明内容

[0011] 根据本发明,这通过以下方案实现,其中,泵包括至少一个部分环形凹槽(或周向凹槽),其具有小于360°的角度延伸,并且在转子和转子引导件的面对侧表面的整个轴向延伸上具有被布置成能够在与泵的排放区域相对的区域中形成流体动力流体支承的至少一个中断部。

[0012] 有利地,至少一个周向凹槽具有范围从150°至300°并且优选地从180°至220°的延

伸部。

[0013] 至少一个周向凹槽可以被布置成正交于转子的旋转轴线,或者其可以相对于所述轴线倾斜。第二方案改善轴向润滑。

[0014] 至少一个周向凹槽可以形成在转子或引导件的侧表面中,或者其可以由所述侧表面的阶梯部限定。在凹槽形成于叶片转子的表面中的情况下,凹槽或每个凹槽由通过同等数量的中断部分开的至少一对弧构成。特别地,在泵转子的每次绕转中,针对每个排放阶段提供弧和中断部,弧和中断部被布置成使得在排放阶段过程中,弧之间的中断部进入与排放区域相对的区域。

[0015] 在本发明的第二方面,一种润滑旋转式真空泵的方法包括在转子和转子引导件的面对侧表面之间形成至少一个周向密封栏,其具有小于 $360^{\circ}$ 的角度延伸,并且在所述侧表面的整个轴向延伸上具有被布置成能够在与泵的排放区域相对的区域中形成流体动力流体支承的至少一个中断部。

### 附图说明

[0016] 从以下通过参照附图的非限制性例子给出的优选实施方式的描述将清楚本发明的进一步特征和优点,在附图中:

[0017] 图1是在周向凹槽形成于转子引导件上的第一实施方式中,结合本发明的真空泵的正交于转子轴线的截面图;

[0018] 图2是图1中所示的泵的轴向截面;

[0019] 图3是正交于转子轴线并且沿着经过图2中的线III-III的平面截取的示意性截面图;

[0020] 图4和5是正交于转子轴线并且示出若干周向凹槽设置在转子引导件上的两种变型的转子引导件的截面图;

[0021] 图6和7是类似于图1和2的视图,与周向凹槽形成在转子上的实施方式有关;

[0022] 图8是类似于图6的视图,示出在排放阶段期间转子的位置;

[0023] 图9是类似于图7的视图,与转子具有像图5中所示的那样的一对凹槽的变型有关;以及

[0024] 图10是类似于图2的视图,与通过转子和转子引导件的交叉形成周向凹槽的实施方式有关。

### 具体实施方式

[0025] 参照图1至3,真空泵1包括转子2,例如具有单一叶片8的转子,如例如在W02009/046810和FR2640699中披露的。转子的端部2A(支撑部分)同心地安装在形成于泵主体中的引导件3中。其中布置有叶片8的相对部分2B在进入管道(未示出)和排放管道10打开的室9中偏心地旋转。将驱动轴(例如,车辆发动机的轴)的旋转传递至转子2的驱动接头4紧固到部分2A。参考符号A指示转子2的旋转轴线。

[0026] 这种泵结构及其一般性操作完全是常规的,因此不必更详细地描述。

[0027] 引导件3在其中形成有用于润滑剂、典型地用于发动机油的供给通道5,还意欲在泵的内侧1A和外侧1B之间形成密封。通道5终止于周向凹槽6中,在这种实施方式中,周向凹

槽形成在引导件3中并且位于与转子2的轴线垂直的平面中。与现有技术相反,根据本发明,凹槽6不在引导件3的整个圆周上延伸,而是仅在两个点6A之间延伸的弧上延伸。因此,引导件3具有凹槽6被中断的区域。

[0028] 凹槽6将在提供对抗在泵的排放阶段期间(在图3中所示的转子的情况中,每次绕转两次)引起的压力的流体动力支承是必要或重要的位置处中断。如前所述,这种压力施加于转子2力,其合力在图1和3中以箭头RF示出,其在与排放管道10相对的区域中使转子推靠引导件3。这是流体动力支承必须被保持的角区。这种区域具有根据应用变化并且范围指示地从60°到180°的延伸部。

[0029] 因此,凹槽6的延伸部将是不过度干涉流体动力支承的形成和仍具有对从外侧的空气泄漏的有效阻拦的两种相反要求之间的权衡。由申请人执行的试验显示利用范围从大约150°到大约300°的凹槽6的角度延伸部能获得满意的权衡。作为当前优选的考量的值的范围为大约180°至220°。

[0030] 一旦满足在与排放管道10相对的区域中具有流体动力支承的要求,就对于凹槽6的位置没有具体限制。作为例子,图1示出不对称的凹槽6,其一个分支延伸直至与通道5的端部径向相对的点。但是,在替代方案中,凹槽6可以在通道5的两侧对称地延伸:这种方案将允许在两个凹槽分支之间具有更好的压力分布。

[0031] 凹槽6能够具有任何横截面形状(矩形、梯形、圆周的弧形等)。

[0032] 如图2中所示,从周向凹槽6朝向泵的内侧延伸或者优选地在周向凹槽6的两侧延伸的轴向凹槽7设置在通道5到周向凹槽6中的出口处。也可以设置沿着周向凹槽6分布的多个轴向凹槽7。

[0033] 本发明解决了上述问题。事实上,由于周向凹槽不在转子和/或引导件的整个圆周上延伸,在转子和引导件之间的有用接触面积增加,并且流体动力支承的削弱的消极现象被避免。这又引起:

[0034] -在转子引导件和转子的操作寿命结束时的磨损减小;

[0035] -在操作寿命开始和结束之间的泵性能的稳定性更好;和

[0036] -在操作寿命开始和结束之间由泵吸收的油流的稳定性更好。

[0037] 在图4和5中所示的变型中,多个周向凹槽,例如两个凹槽,设置在转子引导件中。

[0038] 在图4中,凹槽16'、16''仍由在正交于转子轴线的平面中布置的圆周的弧构成,并且它们沿着引导件13轴向地分隔开。供给通道15终止于这些凹槽之一中,例如终止于凹槽16'中,而凹槽16''(以及其它凹槽,如果有的话)将通过一个或多个轴向凹槽17接收来自凹槽16'的油。

[0039] 在图5中,凹槽26'、26''相对于转子轴线倾斜。更特别地,凹槽26'、26''在供给通道25的端部处彼此基本上相切,并且以直线或(如图中所示)曲线型式朝向它们的端部26'A、26''A分叉。像在图4中,通道25例如终止于凹槽26'中,而凹槽26''(和其它凹槽,如果有的话)将通过一个或多个轴向凹槽27被供以油。图5中所示的方案适用于转子的逆时针旋转(箭头F1)。事实上,油在润滑引导件23之后易于保持被由凹槽26'、26''形成的V形接合部捕获,并且因此其不会从引导件23散出,由此还改进润滑。在通道25的端部之外,凹槽26'、26''可以作为分离的凹槽继续或者接合到单个凹槽中。

[0040] 图6至8示出周向凹槽形成在转子102的支撑部分102A中的泵101。所示例子还指的

是具有单个叶片转子的泵,如图3中所示,因此指的是在每次转子绕转具有两个排放阶段的泵。在这种情况下,周向凹槽由相对于转子的旋转轴线A对称的两个弧106-1、106-2构成,并且因此在凹槽中提供有两个中断部。上述针对凹槽的角度延伸部给出的值在这种情况下指的是两个弧106-1、106-2的总延伸部。两个弧106-1和106-2以在每个排放阶段中断部之一位于力的合力RF由于排放而起作用的区域中的方式形成,如图8中所示。在图示的例子中,油供给沟槽105直接终止于转子102中并且通过在转子内部的径向通道115向弧106-1、106-2供给。

[0041] 如果泵在转子102的每次绕转具有与两个排放阶段不同的许多排放阶段,形成在转子上的周向凹槽将包括针对每个排放阶段的弧和中断部,并且弧和中断部将被布置成使得在每个排放阶段一个中断部进入与排放区域相对的区域中。

[0042] 在图9中所示的变型中,泵121被示出为形成在转子122的支撑部分122A中的每个弧125分支、超过内部供给通道115、进入类似于图5中所示的凹槽26'、26''的一对倾斜凹槽126'、126''。如对本领域技术人员而言是显而易见的,为了将油收集在V形接合部的顶点处,V形接合部相对于图5中所示的情况以相反方向取向,即,其在旋转方向上打开,这里再次假定为逆时针方向。

[0043] 最后,图10示出泵201,其中,周向凹槽206在转子202的支撑部分202A的侧表面中和在引导件203的侧表面中形成于阶梯部212、213的面对表面之间,类似于W02009/046810中公开的。当然,根据本发明,阶梯部213将仅在引导件圆周的一部分上形成。

[0044] 当然,也可以在图10的实施方式中提供多个周向凹槽。

[0045] 清楚的是,上面的描述仅仅是通过非限制性例子给出的,并且在不背离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下,改变和变型是可以的。

[0046] 具体地,即使涉及的是具有叶片转子的泵,本发明还能够应用于其它类型的旋转式真空泵。此外,不言而喻,本发明能够应用于转子的任意旋转方向。

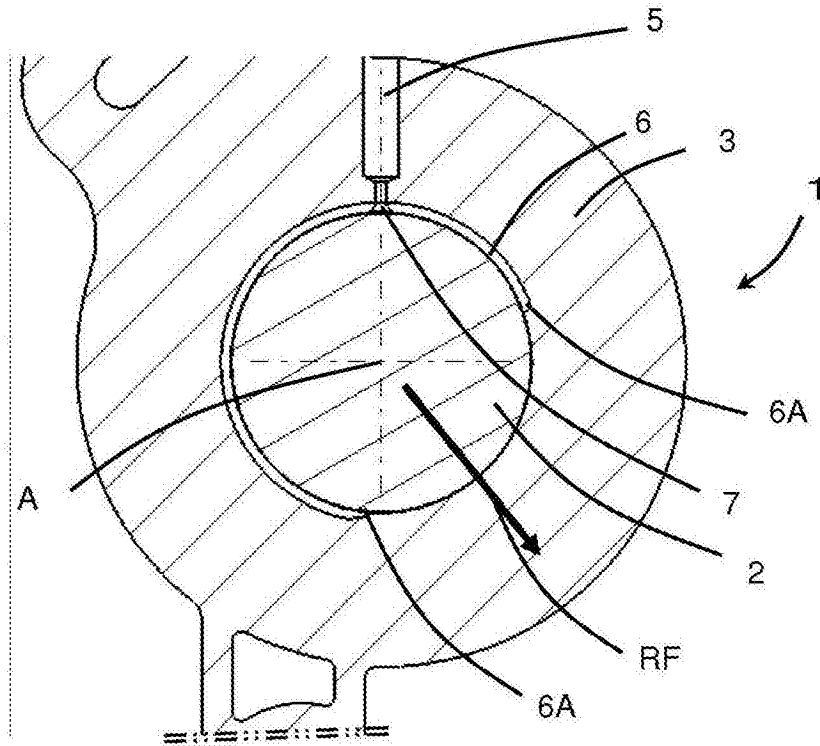


图1

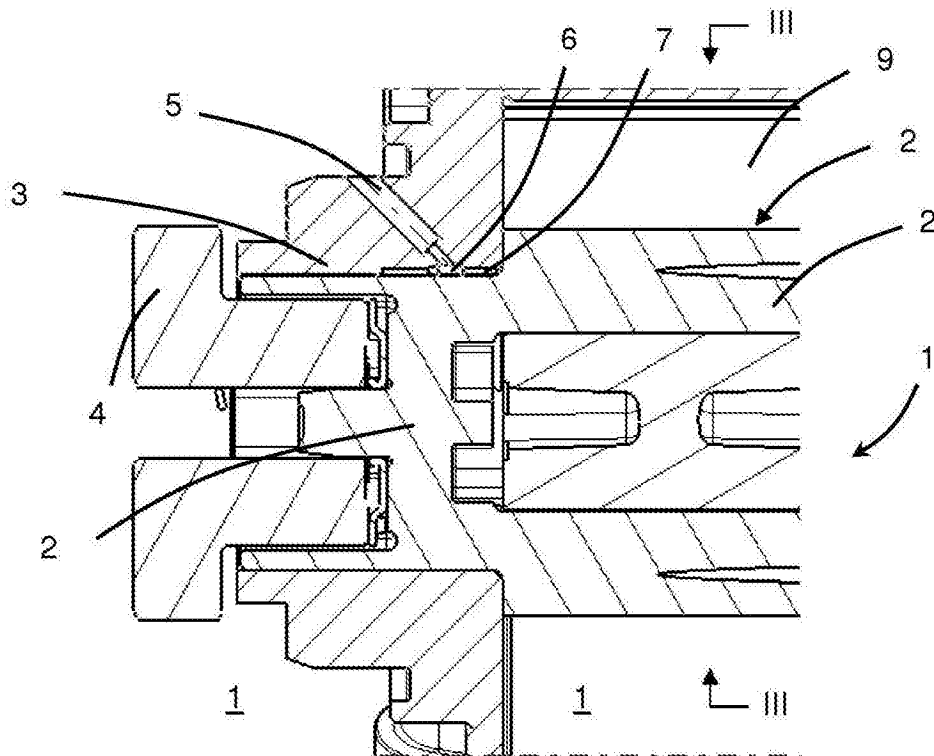


图2

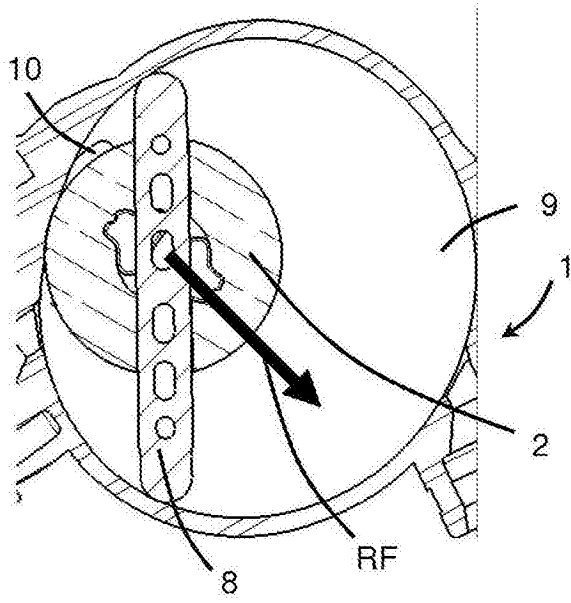


图3

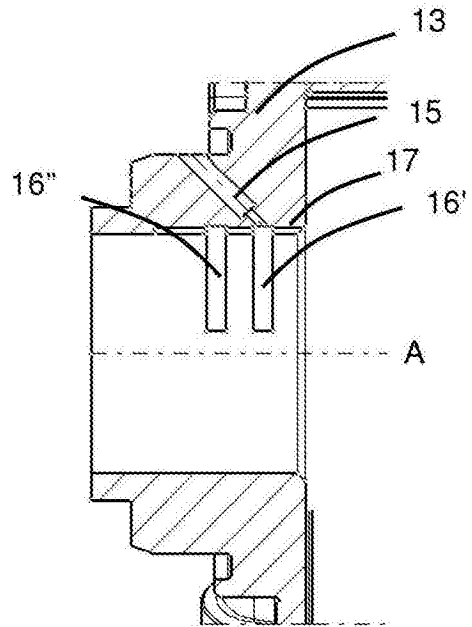


图4

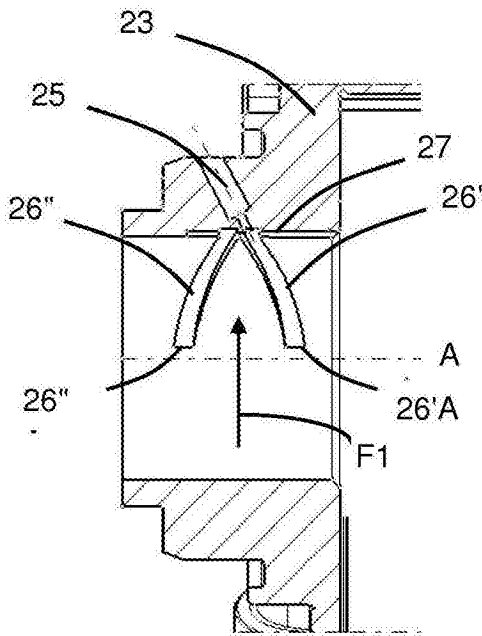


图5

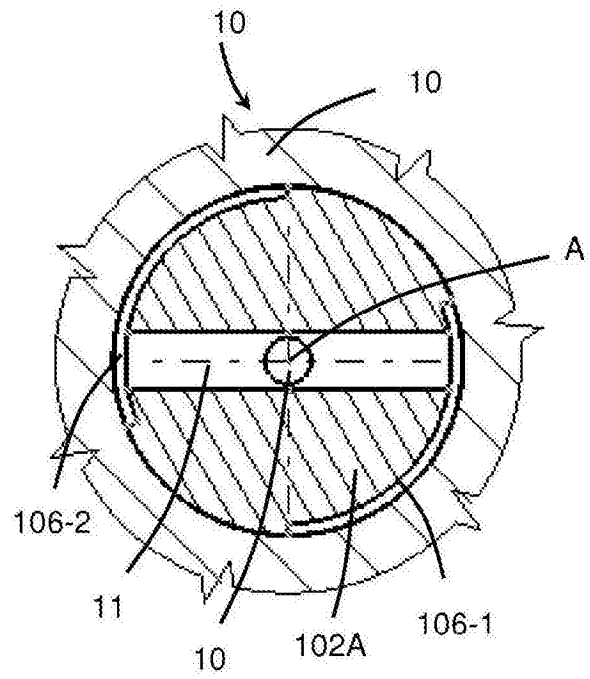


图6

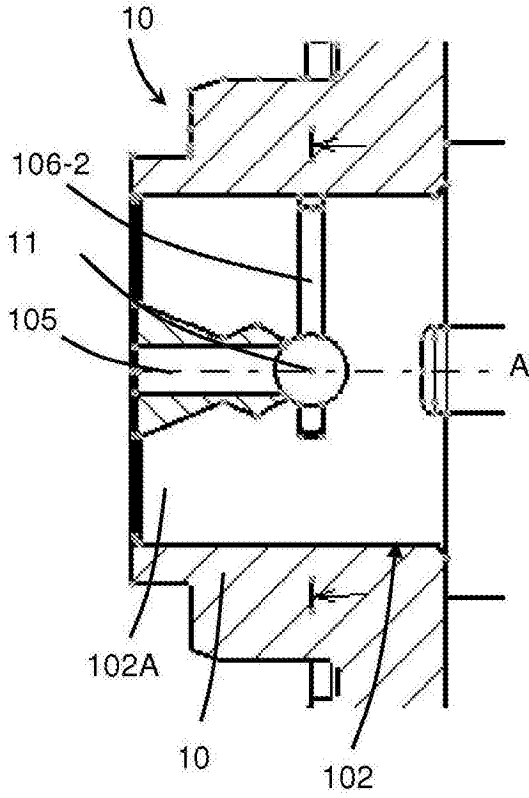


图7

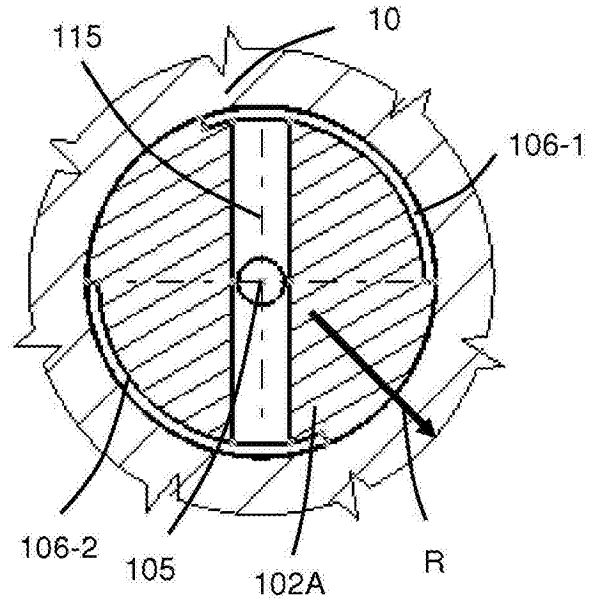


图8

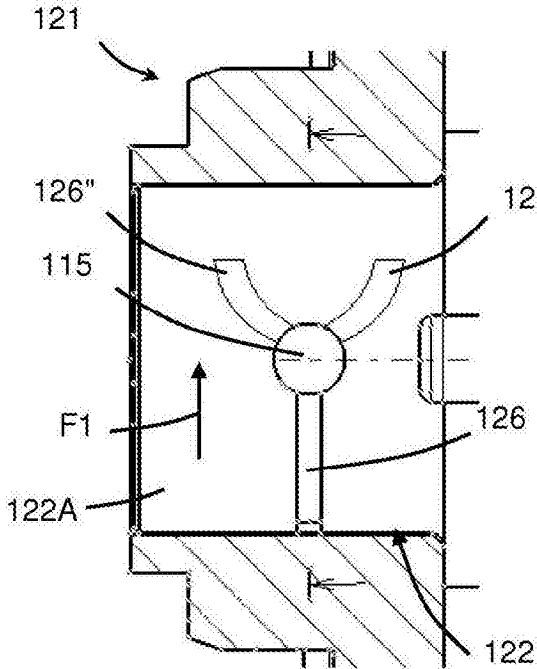


图9

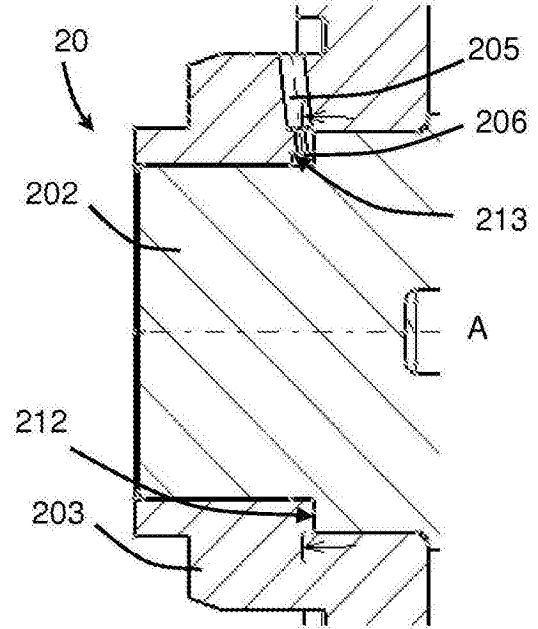


图10