



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109477577 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201780031075.8

(22) 申请日 2017.05.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109477577 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据  
102016208697.9 2016.05.20 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/062175 2017.05.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/198854 DE 2017.11.23

(73) 专利权人 特瑞堡密封系统德国有限公司  
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 H·约尔丹 M·维尔克

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 俄旨淳

(51) Int.Cl.  
F16J 15/16 (2006.01)  
F16J 15/3216 (2006.01)  
F16J 15/3228 (2006.01)  
F16J 15/3232 (2006.01)  
F16J 15/34 (2006.01)  
F16J 15/3276 (2006.01)

(56) 对比文件  
EP 1900982 A1, 2008.03.19  
CN 102066818 A, 2011.05.18  
DE 102014218106 A1, 2016.03.10  
CN 1928397 A, 2007.03.14  
CN 103109117 A, 2013.05.15  
CN 101418860 A, 2009.04.29  
US 9074688 B2, 2015.07.07

审查员 王蔚峰

权利要求书3页 说明书11页 附图5页

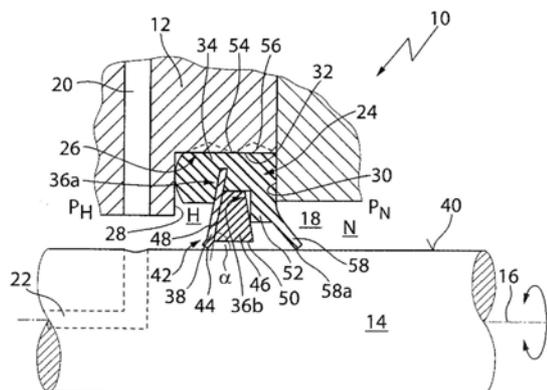
(54) 发明名称

具有压力可激活旋转密封件的旋转密封件组合件和旋转密封件

(57) 摘要

本发明涉及一种旋转密封件组合件(10),其包括旋转密封件(24)以便相对于所述旋转密封件组合件(10)的低压力区N密封高压区H。所述旋转密封件具有由橡胶弹性材料制成的组合件套筒(34),和具有密封边缘(44)的至少一个压力可激活旋转密封元件(38)。当超出所述高压区H和所述低压力区N之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,所述旋转密封元件的所述密封边缘抵着机器部件(12、14)的所述密封表面(40)密封地搁置,借此使弹性地支撑于所述橡胶弹性组合件套筒上的支撑元件(46)直接移位。当下降到所述指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,所述支撑元件(46)在所述高压区H的方向上向后轴向移动,使得所述旋转密封

元件(38)的所述密封边缘(44)往回移动到密封边缘静止位置中,在所述密封边缘静止位置中,在无接触表面压力或大体上无接触表面压力的情况下所述旋转密封元件(38)抵着所述密封表面(40)安置,或布置在距所述密封表面(40)一段距离处。本发明额外涉及一种用于此旋转密封件组合件(10)的旋转密封件(24)。



1. 一种旋转密封件组合件(10),其具有第一机器部件(12)和相对于所述第一机器部件(12)围绕旋转轴(16)能够旋转的第二机器部件(14),其中所述两个机器部件(12、14)中的一者包括密封件保持结构(26),所述两个机器部件(12、14)中的另一者包括密封表面(40),且旋转密封件布置在一个机器部件(12、14)的所述密封件保持结构(26)上以便相对于所述旋转密封件组合件(10)的低压力区N密封高压区H,所述旋转密封件组合件包括:

-安装套筒(34),其由橡胶弹性材料制成;

-至少一个压力可激活的旋转密封元件,其具有密封边缘(44),布置于所述安装套筒(34)中或布置于所述安装套筒(34)上且朝向所述密封表面(40)延伸远离所述安装套筒;

-支撑主体,其在低压力区侧抵着橡胶可弹性变形的所述安装套筒(34)的支撑区(52、52')搁置,且所述旋转密封元件在所述支撑主体上直接支撑于所述低压力区侧上使得所述密封边缘(44)在未加压操作状态中布置在非活动位置中,在所述非活动位置中,在无接触表面压力或大体上无接触表面压力的情况下,所述密封边缘(44)与所述密封表面(40)隔开或抵着所述密封表面(40)搁置,其中

-当超出所述高压区H和所述低压区N之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,所述旋转密封元件致使所述支撑主体朝向所述低压区N移动,所述支撑区(52、52')借此弹性地变形,使得所述旋转密封元件的所述密封边缘(44)抵着所述密封表面(40)被密封地按压,且其中

-当下降到所述指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,所述支撑区(52、52')弹性地恢复其形状,所述支撑主体借此往回朝向所述高压区H移动使得所述旋转密封元件的所述密封边缘(44)移动离开所述密封边缘抵着所述密封表面(40)的密封搁置位置,回到所述密封边缘的所述非活动位置中。

2. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述旋转密封元件(38、38')被设计为径向密封元件或被设计为轴向密封元件。

3. 根据权利要求1或2所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体被设计为用于包括所述密封表面(40)的所述机器部件(12、14)的支承部件,且抵着所述密封表面(40)搁置。

4. 根据权利要求3所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体直接抵着所述密封表面(40)搁置。

5. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体由金属、硬塑料材料、复合材料或技术陶瓷组成。

6. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,橡胶弹性的所述安装套筒(34)包括至少一个动态密封唇口(58),所述动态密封唇口经布置以便相对于所述旋转密封元件朝向所述低压区N偏移,且在所述旋转密封件组合件(10)的经加压和未加压两个状态中抵着所述第二机器部件(14)的所述密封表面(40)密封地搁置。

7. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体包括在所述高压区侧上的侧肋腹(48),所述侧肋腹以 $\alpha < 90^\circ$ 的锐角 $\alpha$ 相对于所述密封表面(40)倾斜地延伸。

8. 根据权利要求7所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述侧肋腹以 $\alpha < 80^\circ$ 的锐角 $\alpha$ 相对于所述密封表面(40)倾斜地延伸。

9. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体在所述未加压

操作状态中朝向所述密封表面(40)伸出超出所述旋转密封元件。

10. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体的圆周抵着橡胶弹性的所述安装套筒(34)搁置且支撑于橡胶弹性的所述安装套筒(34)上。

11. 根据权利要求10所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体的圆周以无移动的方式抵着橡胶弹性的所述安装套筒(34)搁置且支撑于橡胶弹性的所述安装套筒(34)上。

12. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述支撑主体具有朝向所述密封表面变宽的横截面形状。

13. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,橡胶弹性的所述安装套筒(34)在其外侧包括抵着所述第一机器部件(12)密封地搁置的至少一个静态密封唇口(56)。

14. 根据权利要求13所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述密封唇口(56)流体连接到所述高压区H,且能够借助于所述高压区H中主导的流体压力抵着所述第一机器部件(12)被按压。

15. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述密封件保持结构(26)被设计为保持凹槽,且在低压力侧上包括凹槽肋腹(30),橡胶弹性的所述安装套筒(34)抵着所述凹槽肋腹搁置。

16. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,在所述安装套筒(34)和所述第一机器部件(12)之间形成净空(62),所述净空流体连接到所述高压区H,在所述净空(62)中安装拉紧元件(66),所述拉紧元件能够借助于所述高压区H中主导的流体压力 $P_H$ 抵着所述安装套筒(34)或所述密封件保持结构(26)的倾斜表面(68)轴向移动,以便将所述安装套筒(34)摩擦固定在所述第一机器部件(12)上。

17. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述旋转密封元件保持在橡胶可弹性变形的所述安装套筒(34)中的保持凹槽(36a、36b)中。

18. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述安装套筒(34)包括额外的旋转密封元件。

19. 根据权利要求18所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述额外的旋转密封元件在轴向方向上抵着第二支撑主体直接搁置且支撑于第二支撑主体上。

20. 根据权利要求18所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述旋转密封件组合件(10)被设计为旋转接头,所述高压区H布置于所述旋转密封元件和所述额外的旋转密封元件之间且形成第一旋转接头区,且所述安装套筒(34)包括至少一个穿孔(74)以便借助于所述旋转接头区将布置于所述第一机器部件(12)中的第一流体流动通道(20)流体连接到布置于所述第二机器部件(14)中的第二流体流动通道(22)。

21. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,所述旋转密封件组合件(10)被设计为旋转接头且包括额外的旋转密封件,所述高压区H形成于所述旋转密封件和所述额外的旋转密封件之间且形成第一旋转接头区,布置于所述第一机器部件(12)中的第一流体流动通道(20)借助于所述第一旋转接头区流体连接到布置于所述第二机器部件(14)中的第二流体流动通道(22)。

22. 根据权利要求20所述的旋转密封件组合件,其特征在于,多个旋转接头区各自在任一侧由相同旋转密封件的或多个旋转密封件的旋转密封元件轴向定界。

23. 根据权利要求1所述的旋转密封件组合件,其特征在于,一个机器部件(12、14)的所述密封件保持结构(26)由金属套筒形成,所述金属套筒以压配合的方式直接保持在所述机器部件(12、14)上。

## 具有压力可激活旋转密封件的旋转密封件组合件和旋转密封件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有压力可激活旋转密封件的旋转密封件组合件,且涉及此种旋转密封件。具有至少一个旋转或振荡机器部件的旋转密封件组合件通常包括被称为旋转密封件的密封件,以便将润滑液体保持在系统中且防止污物和水进入。此外,所述旋转密封件使得有可能相对于低压力区密封可由流体加压的高压力区,且可例如用作旋转接头。借助于此种旋转接头,加压流体可在固定机器部件和可旋转地安装的机器部件之间传送。

### 背景技术

[0002] 从功能的视角来看,实践中使用的旋转密封件可划分成永久密封系统和“压力可激活”系统。在永久密封的旋转密封件的情况下(例如如US 5,174,839 B中所公开),所使用的旋转密封元件的密封边缘在可靠地密封高压力区所必需的接触表面压力下抵着旋转密封件组合件的两个机器部件中的一者的相关联密封表面永久地搁置。因此,旋转密封件所经受的机械和热磨损增加。这尤其在关键应用中以及当需要旋转密封件拥有长使用寿命时成问题。在实践中,因此建立压力激活旋转密封件,其中仅使旋转密封元件的密封边缘在需要时抵着两个机器部件中的一者的相关联密封表面搁置。这通常通过按压既定由旋转密封件密封的高压力区(即,以由压力介质控制的方式)来进行。因此,有可能旋转密封件与相当的永久密封系统相比拥有明显更长的使用寿命。

[0003] 举例来说,从EP 2 529 134B1已知具有压力可激活旋转密封件的旋转密封件组合件。已知的旋转密封件组合件被设计为旋转接头。旋转密封元件每一者直接抵着在低压力侧支撑于支撑元件上的橡胶可弹性变形搁置主体搁置。在待密封的高压力或旋转接头区的非加压状态中,旋转密封元件的密封边缘被搁置主体推动远离密封表面,且通过在可忽略的小接触表面压力下与密封表面隔开或抵着密封表面搁置而保持在非活动状态。为使旋转密封件可靠地工作,有必要橡胶可弹性变形搁置元件极精确地构形。这从制造视角来看极其苛刻,且因此极其昂贵。此外,当系统经加压时,在搁置主体和旋转密封元件之间建立摩擦接触,从而潜在地减小旋转密封件的响应性。此外,机器部件的偏心率可能导致旋转密封件的功能减损。如果已知旋转密封件组合件出于简化安装的目的布置于本身已知的钢制安装套筒中(例如如EP 2 655 941A1中所提出),还通常必需提供额外密封元件来确保金属安装套筒相对于包括密封件保持结构的机器部件可靠地静态密封。

### 发明内容

[0004] 因此,本发明解决的问题是,提供一种具有压力可激活旋转密封件的旋转密封件组合件和一种压力可激活旋转密封件,所述压力可激活旋转密封件即使在机器部件偏心的情况下也具有较好的响应性和密封能力,且同时生产和组装起来较简单。

[0005] 通过一种具有旋转密封件组合件解决关于旋转密封件组合件的问题,所述旋转密封件组合件具有第一机器部件和相对于所述第一机器部件围绕旋转轴能够旋转的第二机

器部件,其中所述两个机器部件中的一者包括密封件保持结构,所述两个机器部件中的另一者包括密封表面,且旋转密封件布置在一个机器部件的所述密封件保持结构上以便相对于所述旋转密封件组合件的低压力区N密封高压区H,所述旋转密封件组合件包括:

[0006] -安装套筒,其由橡胶弹性材料制成;

[0007] -至少一个压力可激活旋转密封元件,其具有密封边缘,布置于所述安装套筒中或布置于所述安装套筒上且朝向所述密封表面延伸远离所述安装套筒;

[0008] -支撑主体,其在低压力区侧抵着橡胶可弹性变形的所述安装套筒的支撑区搁置,且所述旋转密封元件在所述支撑主体上直接支撑于所述低压力区侧上使得所述密封边缘在未加压操作状态中布置在非活动位置中,在所述非活动位置中,在无接触表面压力或大体上无接触表面压力的情况下,所述密封边缘与所述密封表面隔开或抵着所述密封表面搁置,其中

[0009] -当超出所述高压区H和所述低压力区N之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,所述旋转密封元件致使所述支撑主体朝向所述低压力区N移动,所述支撑区借此弹性地变形,使得所述旋转密封元件的所述密封边缘抵着所述密封表面被密封地按压,且其中

[0010] 当下降到所述指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,所述支撑区弹性地恢复其形状,所述支撑主体借此往回朝向所述高压区H移动使得所述旋转密封元件的所述密封边缘移动离开所述密封边缘抵着所述密封表面的密封搁置位置,回到所述密封边缘的所述非活动位置中。

[0011] 根据本发明的旋转密封件组合件包括第一机器部件和第二机器部件,所述第二机器部件(经安装以便)可相对于第一机器部件围绕旋转轴旋转。两个机器部件中的一者包括密封件保持结构,且另一机器部件包括密封表面。压力可激活旋转密封件布置在密封件保持结构上。所述旋转密封件使得有可能相对于旋转密封件组合件的低压力区N密封高压区H,且包括由橡胶弹性材料制成的安装套筒和布置于安装套筒中或上的至少一个旋转密封元件。确切地说,旋转密封元件可由例如聚四氟乙烯(PTFE)或粘塑性复合材料等粘塑性材料构成。确切地说,橡胶可弹性变形安装套筒可由橡胶或合成橡胶构成。理所当然,安装套筒的材料可经加强,确切地说纤维加强。旋转密封元件朝向例如可旋转机器部件的密封表面延伸远离安装套筒。

[0012] 旋转密封元件可被设计为径向密封元件或轴向密封元件。在前一情况中,旋转密封元件为环形且径向延伸远离安装套筒。在后一情况下,旋转密封元件轴向延伸远离安装套筒。旋转密封元件在其背朝安装套筒的自由端或自由端部分上包括至少一个密封边缘。

[0013] 旋转密封件进一步包括支撑主体,其在低压力区侧直接或间接抵着橡胶可弹性变形安装套筒的可弹性变形支撑区搁置。在低压力区侧,旋转密封元件直接支撑于支撑主体上使得旋转密封元件的密封边缘在非压力激活操作状态中布置在非活动位置中,在该位置中,密封边缘在无接触表面压力或大体上无接触表面压力的情况下与密封表面隔开或抵着密封表面搁置。在后一情况下,旋转密封元件的密封边缘在低到使得密封边缘不会经受任何明显的热和机械负载的接触表面压力下抵着所述密封表面搁置。在此情况下,密封边缘的接触表面压力优选小于密封边缘在旋转密封元件的经加压或压力激活操作状态中抵着密封表面搁置时所处的接触表面压力的10%。在非加压状态中,旋转密封元件连同其密封边缘一起因此由支撑主体直接保持在其非活动位置,这与开始时提及的已知旋转密封件组合件形成对比。应注意,旋转密封元件直接搁置在支撑主体上。

[0014] 当超出高压力区H和低压力区N之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,支撑主体可通过旋转密封元件(沿着密封空隙)朝向低压力侧移动,橡胶弹性安装套筒的支撑区借此弹性地变形,使得旋转密封件的密封边缘抵着密封表面密封地按压或可抵着密封表面密封地按压。因此,旋转密封元件借助于其密封边缘定位在密封表面上的指定密封座中。在径向密封的旋转密封元件的情况下(即,被设计为径向密封元件的旋转密封元件),支撑主体可因此相对于旋转轴在轴向方向上朝向低压力区移动。在轴向密封的旋转密封元件的情况下,支撑主体可因此相对于旋转轴在径向方向中移动。当高压力区经加压时,旋转密封元件因此使支撑主体朝向旋转密封件组合件的低压力区移位(在每一情况下在平行于密封表面的方向上),使得旋转密封元件的密封边缘可抵着密封表面密封地搁置。在经加压操作状态中,旋转密封元件的密封边缘在与旋转密封件组合件的高压力区H中主导的(流体)压力 $P_H$ 成比例的压力下抵着密封表面按压。

[0015] 当下降到指定差压值以下时,支撑区弹性地恢复其形状,支撑主体借此往回朝向高压力区移动。因此,旋转密封件的密封边缘抵着密封表面移动离开密封搁置位置,或消除密封边缘抵着密封表面的引发磨损的接触表面压力。旋转密封件因此通过支撑主体从橡胶可弹性变形支撑区空间上脱离,所述橡胶可弹性变形支撑区的弹性致使旋转密封件返回到其非活动位置。因此,与已知旋转密封件组合件相比,旋转密封件的响应性可得以进一步改进。旋转密封元件和支撑区的橡胶可弹性变形材料之间的不合需要的摩擦效应得以消除。此外,支撑主体允许改进旋转密封元件的横向导引。此外,旋转密封元件可更有效地补偿两个机器部件之间的平移相对运动,尤其补偿在径向密封旋转密封件的情况下可旋转机器部件的偏心率。此外,还应注意,安装套筒由于其橡胶弹性材料性质而在或可在第一机器部件的密封件保持结构上/中自行密封布置于其密封座中。不再需要例如O型环等额外密封元件来使安装套筒相对于包括密封件保持结构的机器部件静态地密封。总体上,因此可能以简单且有成本效益的方式生产和组装旋转密封件组合件。

[0016] 根据本发明,支撑主体由粘塑可变形材料组成或被设计为刚性主体。

[0017] 在前一情况中,支撑主体可在旋转密封件被压力激活时至少部分变形且借此朝向低压力区移动。在此情况下,整个支撑主体的叠加的平移移动是完全可能的。当橡胶弹性安装的支撑区辅助如上文所描述弹性恢复其形状时,相反情况发生。

[0018] 在后一情况下,支撑主体无法变形,或仅可通过旋转密封件组合件在操作中时产生的(压缩)力在可忽略的程度上变形。确切地说,支撑主体可由塑料材料、金属或技术陶瓷组成。如果旋转密封件或其旋转密封元件经设计以轴向密封,那么被设计为刚性主体的支撑主体优选地为多部件的。通过这种方式,支撑主体的段,确切地说环半部,可相对于旋转轴在径向方向中相对于彼此平移以便允许压力激活旋转密封元件且使其返回到其恢复位置。

[0019] 支撑主体和旋转密封元件两者可松弛地布置于橡胶弹性安装套筒中或上。这从制造视角来看具有特定优点,且允许简化旋转密封件或旋转密封件组合件的安装。此外,如果旋转密封元件磨损,则有可能根据需要成本有效地用新的旋转密封元件仅替换所述旋转密封元件。

[0020] 根据本发明,橡胶弹性安装套筒可有利地包括至少一个动态密封密封元件或动态密封唇口,其经布置以便相对于旋转密封元件朝向低压力区偏移。所述密封元件或密封唇

口抵着第二机器部件的密封表面永久地搁置,即在旋转密封件组合件的经加压和未加压两个操作状态中。确切地说,密封唇口可在安装套筒上一体成型,即与之形成为一个整体件。密封元件或密封唇口可以是例如油封或“刮片”。通过这种方式,有可能更好地保护旋转密封件组合件,防止污物进入高压力区。

[0021] 根据本发明的优选演变,支撑主体具有高压力区侧上的侧肋腹(肩部),其相对于密封表面或在被设计为径向密封元件的旋转密封元件的情况下相对于旋转轴以 $\alpha < 90^\circ$ 的锐角 $\alpha$ 倾斜地延伸。通过这种方式,背对第二机器部件的密封表面的力可借助于支撑主体施加在旋转密封元件上,以便将所述旋转密封元件的密封边缘转移到上文提及的非活动位置中,在所述非活动位置中,在无接触表面压力/无显著接触表面压力的情况下密封边缘与密封表面隔开或抵着密封表面搁置。

[0022] 根据本发明的特别优选的演变,支撑主体可通过在旋转密封件组合件的未加压状态中朝向密封表面伸出超出旋转密封元件来履行双重功能。如果两个机器部件中的一者,确切地说包括密封表面的机器部件为偏心的,则支撑主体可例如充当止动器且借此保护旋转密封元件免遭损坏。如果旋转密封件或旋转密封元件经设计为轴向密封,则支撑主体可限制或抑制包括密封表面的机器部件相对于包括密封件保持结构的机器部件的不合需要的轴向移动。

[0023] 根据本发明,支撑主体可在正交于密封表面的方向上优选地以无移动的方式抵着橡胶弹性安装套筒搁置且支撑于橡胶弹性安装套筒上。在径向密封旋转密封件的情况下,支撑主体的圆周因此抵着安装套筒搁置且支撑于安装套筒上。总体上,这使得有可能在有效程度上抑制两个机器部件中的两者或一者的上文提及的偏心率。此外,在径向密封旋转密封件的情况下,安装套筒可确切地说内侧径向支撑在支撑主体上,且因此张紧地保持(夹持)在所述支撑主体和密封件保持结构之间。通过这种方式,旋转密封件可以简化的方式旋转地固定到包括密封件保持结构的机器部件。

[0024] 根据本发明的特别优选的演变,支撑主体直接设计为用于包括密封表面的机器部件的支承部件。支撑主体因此在旋转密封件组合件的经加压和未加压两个操作状态中抵着机器部件的密封表面搁置。通过这种方式,可实现可旋转地安装的机器部件的浮动支承。如果旋转密封元件径向密封,即旋转密封元件被设计为径向密封元件,则支撑主体因此在内部密封旋转密封件的情况下在其内侧上且在外部密封旋转密封件的情况下在其外侧上形成用于包括密封表面的机器部件的滑动支承。如果旋转密封件经设计为抵着密封表面轴向密封,则支撑主体形成用于可旋转机器部件的轴向支承。确切地说,支撑主体可由于橡胶弹性安装套筒而以预先拉紧的方式抵着可旋转机器部件的密封表面搁置。

[0025] 出于支撑主体和包括密封表面的机器部件之间的最小可能摩擦阻力的目的,支撑主体或密封表面可具有润滑剂涂层。此外,在密封表面侧上,支撑主体可包括“摩擦结构”,其允许当旋转密封件组合件在操作中时已经进入高压力区的污物(朝外)朝向低压力侧运送。所述摩擦结构可例如包含抵着密封表面搁置的支撑主体的接触表面中制成的凹槽,或其至少一个结构的横截面以V形状成角度且其支脚朝向低压力区发散。

[0026] 根据本发明,支撑主体可原则上具有圆形、椭圆形或多边形横截面形状。鉴于最少可能材料使用,支撑主体优选地具有朝向既定动态地密封的第二机器部件的密封表面变宽的横截面形状。

[0027] 为实现第一机器部件的密封件保持结构上的橡胶弹性安装套筒的可靠密封座, 安装套筒可在其朝向密封件保持结构的一侧上, 即例如在径向密封旋转密封件的情况下在外圆周侧(=外侧)上包括至少一个静态密封唇口, 所述至少一个静态密封唇口抵着包括密封件保持结构的机器部件, 确切地说直接抵着第一机器部件的密封件保持结构密封地搁置。密封唇口可有利地流体连接到旋转密封件组合件的高压力区且为压力可激活的。在此情况下, 密封唇口可借助于高压力区中主导的流体压力在与之成比例的压力下抵着包括密封件保持结构的机器部件或抵着密封件保持结构按压。通过这种方式, 可同时自动调整安装套筒和包括密封件保持结构的机器部件之间的摩擦啮合。可因此防止旋转密封件组合件连同可旋转地安装的机器部件的不合需要的共转。理所当然, 在上文提及的情况中, 安装套筒必须在正交于密封表面的方向上支撑于支撑件上, 例如支撑于包括密封件保持结构的机器部件的支撑主体上。

[0028] 根据本发明, 可在正交于密封表面的方向上在安装套筒和包括密封件保持结构的第一机器部件之间形成空隙。根据本发明, 所述空隙可流体连接到高压力区。在所述空隙中, 优选地安装拉紧元件, 其可借助于高压力区中主导的流体压力抵着安装套筒或密封件保持结构的外部倾斜表面轴向移动, 以便取决于高压力区中的所述流体压力将安装套筒摩擦地固定到第一机器部件。确切地说, 拉紧元件可被设计为拉紧环, 优选地被设计为具有锥形横截面形状的锥形环。总体上, 这使得有可能更加可靠地抑制旋转密封件组合件连同可旋转地安装的机器部件的不合需要的共转。

[0029] 为了使橡胶弹性安装套筒搁置且牢固地被支撑, 密封件保持结构优选地包括低压力区侧上的肩部。

[0030] 确切地说, 旋转密封元件可保持在橡胶弹性安装套筒中的保持凹槽中。这进一步简化旋转密封件的安装。保持凹槽在径向密封旋转密封件或径向密封旋转密封元件的情况下被设计为径向凹槽, 且在轴向密封旋转密封件的情况下被设计为轴向凹槽。

[0031] 根据本发明, 安装套筒可包括额外旋转密封元件, 其优选地在轴向方向上优选地抵着第二支撑主体直接搁置且支撑于第二支撑主体上。

[0032] 根据本发明, 旋转密封件组合件可确切地说被设计为旋转接头。在此情况下, 根据第一实施例替代方案, 旋转密封件组合件可包括旋转密封件, 其中安装套筒包括抵着第二支撑主体直接搁置且支撑于第二支撑主体上的第二旋转密封元件。高压力区在平行于密封表面的方向上形成于两个旋转密封件之间, 且充当流体的旋转接头区。在径向密封旋转密封件, 即在径向方向上密封的旋转密封元件(=径向密封元件)的情况下, 因此在两个旋转密封元件之间轴向形成高压力区。相应地, 在轴向密封旋转密封件的情况下, 在两个旋转密封元件之间径向形成充当旋转接头区的高压力区。在两种情况下, 高压力区由旋转密封元件至少部分直接横向定界。此外, 橡胶弹性安装套筒包括至少一个通路(例如穿孔), 借助于所述通路, 布置于第一机器部件中的第一流体流动通道经由高压力或旋转接头区流体连接或可流体连接到布置于第二机器部件中的第二流体流动通道。在此实施例中, 为两个旋转密封元件和两个支撑主体提供单一安装套筒。

[0033] 根据第二实施例替代方案, 旋转密封件组合件可包括上文所描述的旋转密封件中的两个。在此情况下, 两个旋转密封件经布置以便在平行于密封表面的方向上彼此偏移。如果旋转密封元件被设计为径向密封元件(即, 在径向密封旋转密封件的情况下), 因此旋转

密封元件相对于旋转轴在轴向方向上连续布置。如果旋转密封元件被设计为轴向密封元件,则旋转密封件与旋转轴同轴地布置。所述两个安装套筒可抵着彼此搁置或互相间隔。在任一情况下,在两个安装套筒中的一者中或两个安装套筒之间形成通路。借助于所述通路,布置于第一机器部件中的第一流体流动通道流体连接到或可流体连接到布置于第二机器部件中的第二流体流动通道。同样在此实施例变型中,充当旋转接头区的旋转密封件组合件的高压力区布置于两个旋转密封元件之间且由所述两个旋转密封元件直接横向定界。

[0034] 根据本发明,旋转密封件组合件可包括多个旋转接头区。在此情况下,旋转密封件组合件的每一额外旋转接头区由相同旋转密封件或多个旋转密封件的旋转密封元件以对应于第一旋转接头区的方式定界。在前一情况中,橡胶弹性安装套筒包括如上文所提及用于每一旋转接头或高压力区H的径向通路。在后一种情况下,多个旋转密封件相对于旋转轴连续或同轴地布置。

[0035] 根据本发明,一个机器部件的密封件保持结构可被设计为金属套筒,其优选地以压配合的方式保持在机器部件上。理所当然,旋转密封件可经提供以便预先安装在金属套筒中,以便将所述金属套筒容易地布置在两个机器部件之间的密封空隙中。

[0036] 上文所描述的旋转密封件组合件具有广范围的用途,且尤其可在轮胎压力控制系统中(例如,机动车或飞行器中)使用。在此情况下,两个机器部件中的一者可被设计为驱动轴或轮轴。理所当然,在此情况下,旋转密封件组合件可包括更多必需的组件,例如一或多个阀。还可设想例如机械或化学工艺工程化机器中或家用装置中等其它技术应用领域。

[0037] 综上所述,本发明涉及一种旋转密封件组合件,其具有旋转密封件以便相对于旋转密封件组合件的低压力区N密封高压力区H。所述旋转密封件包括由橡胶弹性材料制成的安装套筒,和具有密封边缘的至少一个压力可激活旋转密封元件。当超出高压力区H和低压力区N之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,旋转密封元件的密封边缘抵着机器部件的密封表面密封地搁置,借此使弹性地安装在橡胶弹性安装套筒上的支撑主体直接移位。当下降到指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,支撑主体往回朝向高压力区H轴向移动,使得旋转密封元件的密封边缘移动回到其非活动位置中,在所述非活动位置中,旋转密封元件在无接触表面压力或大体上无接触表面压力的情况下抵着密封表面搁置,或与密封表面隔开。本发明进一步涉及一种用于此种旋转密封件组合件的旋转密封件。

## 附图说明

[0038] 将在下文基于图式中再现的实施例更详细地描述本发明。图式中,对应组件具备相同参考符号。

[0039] 在图式中:

[0040] 图1是旋转密封件组合件的部分截面视图,所述旋转密封件组合件包括经安装以便围绕旋转轴可旋转的机器部件,且包括用于径向密封充当旋转接头区的高压力区的压力可激活旋转密封件,所述旋转密封件包括具有旋转密封元件的橡胶弹性安装套筒,所述旋转密封元件借助于支撑主体轴向弹性地支撑于安装套筒的支撑区上,使得旋转密封元件可以压力受控方式抵着可旋转地安装的机器部件的密封表面被按压,支撑区借此移位;

[0041] 图2是图1中示出的旋转密封件组合件的部分截面视图,其示出旋转密封件处于密封位置;

[0042] 图3是类似于图1中示出的旋转密封件组合件10的旋转密封件组合件的部分截面视图,所述旋转密封件组合件包括额外油封,所述油封在安装套筒上一体成型且借助于弹簧元件抵着可旋转机器部件的密封表面拉紧;

[0043] 图4是具有双向可激活旋转密封件的另一旋转密封件组合件的部分截面视图;

[0044] 图5是旋转密封件组合件的部分截面视图,其中安装套筒的支撑区由与安装套筒分开形成的橡胶可弹性变形环形元件形成;

[0045] 图6是旋转密封件组合件的部分截面视图,其中旋转密封件包括压力可激活拉紧环;

[0046] 图7是旋转密封件组合件的部分截面视图,其中旋转密封件组合件的安装套筒包括静态密封唇口,所述静态密封唇口可在与高压区中主导的压力成比例的压力下抵着机器部件中的一者的密封件保持结构被按压;

[0047] 图8是另一旋转密封件组合件的部分截面视图,其中安装套筒包括未加压非活动状态中的两个旋转密封元件;

[0048] 图9是处于旋转密封件的经加压(即,压力激活)操作状态中的图8中示出的旋转密封件组合件的部分截面视图;以及

[0049] 图10是旋转密封件组合件的部分截面视图,其中旋转密封件相对于第二机器部件的密封表面轴向密封。

### 具体实施方式

[0050] 图1示出旋转密封件组合件10,其包括第一机器部件12和安装成相对于第一机器部件12围绕旋转轴16可旋转的第二机器部件14。如图1中所示,旋转密封件组合件10可被设计为旋转接头,且在此情况下,允许在固定的第一机器部件12和可旋转地安装的第二机器部件14之间密封地传送流体。密封空隙18形成于两个机器部件12、14之间。两个机器部件12、14包括用于流体的相应流体流动通道20、22,其可借助于标记为H的高压力区流体互连。在轴向方向上,在任一侧上,密封空隙18的高压力区H可通过旋转密封件24相对于外部低压力区N密封。在此情况下,旋转密封件径向且在内部密封。图1是两个旋转密封件24中的仅一者的局部视图。旋转密封件24布置在第一机器部件12的相应密封件保持结构26上。确切地说,密封件保持结构26可被设计为第一机器部件12中的保持凹槽。在此情况下,保持凹槽包括由凹槽底部32互连的两个相对的凹槽侧腹28、30。旋转密封件24可确切地说抵着两个凹槽侧腹28、30轴向搁置以便预先拉紧。低压力区侧上的密封件保持结构26的凹槽侧腹30在此处充当旋转密封件24的搁置肩部,以便在高压区H经加压时将所述旋转密封件轴向紧固在密封件保持结构26中。

[0051] 所示出的旋转密封件24包括由橡胶弹性材料制成的安装套筒34。橡胶可弹性变形安装套筒34包括第一保持凹槽36a,压力可激活旋转密封元件38保持在其中。旋转密封元件38被设计为径向密封元件,且朝向可旋转第二机器部件14的密封表面40延伸远离安装套筒34。旋转密封元件38在其背对安装套筒34的自由端42上包括密封边缘44。旋转密封元件38有利地由具有优选地低摩擦系数的粘塑性材料组成,例如聚四氟乙烯(PTFE)或聚醚醚酮(PEEK)乃至纤维复合材料。

[0052] 旋转密封件24包括环形支撑主体或支撑环46,旋转密封元件38抵着所述环形支撑

主体或支撑环搁置,且所述环形支撑主体或支撑环在旋转密封件 24 的未加压和经加压两个操作状态中支撑在轴向方向中。支撑主体46可由粘塑可变形材料组成或被设计为刚性主体。在后一种情况下,支撑主体无法借助于旋转密封件组合件10的高压力区H中发生的操作力径向变形。支撑主体46 优选地由塑料材料、金属、复合材料或技术陶瓷组成。

[0053] 支撑主体46可延伸到橡胶弹性安装套筒34中的第二保持凹槽36b中。支撑主体46包括侧肋腹(肩部)48,其面对高压力区H,且旋转密封元件38在轴向方向上抵着所述侧肋腹(肩部)直接搁置。侧肋腹48因此充当旋转密封元件38的搁置表面。支撑主体46的侧肋腹48相对于密封表面40或旋转轴 16优选地以 $\alpha < 90^\circ$ 的锐角 $\alpha$ 倾斜地延伸。在当前情况下,角度 $\alpha$ 近似 $80^\circ$ 。如图1中所示,支撑主体可具有朝向密封表面40径向变宽的横截面形状。环形支撑主体46的内部50可与第二机器部件14的密封表面40完全隔开,如图1 中所示。或者,支撑主体46还可抵着密封表面40直接搁置且形成用于包括密封表面的机器部件14的(滑动)支承。确切地说,在后一种情况下,借此有可能在可旋转地安装的机器部件14的偏心率的情况下抵消旋转密封件24的密封边缘44的过载。

[0054] 在较低压力区侧上,支撑主体46被安装套筒34的橡胶可弹性变形支撑区 52轴向覆盖。支撑主体46在轴向方向上直接抵靠支撑区52搁置。

[0055] 在旋转密封件的未加压操作状态中,所述旋转密封件处于图1中示出的其非活动位置。旋转密封件24的密封边缘44借助于支撑主体46保持在此非活动位置中以便与密封表面隔开,或者在无接触表面压力的情况下或在可忽略的小接触表面压力下抵着密封表面40保持。

[0056] 当加压流体馈送到充当旋转接头区的高压力区H中且超出高压力区H中主导的压力 $P_H$ 相对于低压力区N中主导的压力 $P_N$ 的差压值 $P_{Diff}$ 时,在成比例压力下抵着支撑主体46轴向按压旋转密封元件38,使得所述支撑主体轴向朝外朝向低压力侧N推动,橡胶弹性安装套筒34的支撑区52借此变形,直至旋转密封元件38的密封边缘44在径向方向中抵着第二机器部件14的密封表面40密封地搁置。所提供的支撑主体由粘塑性材料组成,其移位移动可至少部分由支撑主体46朝向低压力区N部分(弹性地)变形而引起。这致使高压力区H流体紧密地密封,如图2所示。在旋转密封件24的经加压操作状态中,密封边缘44因此抵着第二机器部件14的相关密封表面40密封地搁置在指定密封座中。

[0057] 当下降到指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,由于橡胶弹性安装套筒34的支撑区52 的弹性,支撑主体46轴向移动回到图1中示出的其非活动位置中。因此,抵着密封表面40的旋转密封元件38的密封边缘44的压力减少,或换句话说所述旋转密封元件被再次推动远离密封表面40,使得所述密封边缘在无接触表面压力或无引发磨损的接触表面压力的情况下再次抵着密封表面搁置,或与第二机器部件14的密封表面40径向隔开(图1)。

[0058] 在旋转密封件24的未加压操作状态中,支撑主体46可朝向第二机器部件 14的密封表面40径向伸出超出旋转密封元件38。通过这种方式,支撑主体 46可在尤其大的区域上支撑旋转密封元件38。即使在高压应用中,这也使得有可能防止旋转密封元件38在密封表面40和支撑主体46之间被轴向挤压。此外,在两个机器部件12、14中的一者的偏心率的情况下。支撑主体46可因此充当止动元件,借此使得有可能防止在未加压操作状态中旋转密封元件38 抵着第二机器部件14的密封表面40的不合需要的摩擦。在旋转密封件24的经加压操作状态中,还可可靠地抵消旋转密封元件38的密封边缘44的过多(局部)加载。为此目

的,环形支撑主体46优选地在径向方向上优选地以无移动的方式抵着橡胶弹性安装套筒34搁置且支撑于橡胶弹性安装套筒34上。这允许可靠地抑制支撑主体46的径向移动。支撑主体46还可在其内侧50抵着密封表面40搁置,且因此形成用于可旋转机器部件14的(滑动)支承。

[0059] 橡胶弹性安装套筒34的外侧54抵着密封件保持结构26(或在此情况下第一机器部件12的凹槽底部32)摩擦地搁置,以防止安装套筒34连同可旋转地安装的第二机器部件14的不合需要的共转。为此目的,安装套筒34优选地相对于第一机器部件12的密封件保持结构的内径径向过大。通过这种方式,可实现第一机器部件12上安装套筒34的径向密封座。为实现尤其高的(静态)密封能力,可提供安装套筒34,其外侧上具有一或多个静态密封唇口56,所述静态密封唇口在此处在非加载状态中指示为虚线。理所当然,密封唇口56在安装套筒34的整个圆周上延伸。此外,安装套筒34可借助于支撑主体46的适当尺寸设定抵着第一机器部件12的密封件保持结构26径向拉紧。

[0060] 除旋转密封元件38之外,旋转密封件24还可包括至少一个动态密封唇口58,其经布置以便相对于安装套筒34的特定旋转密封元件38朝向低压力区N轴向偏移。密封唇口58优选地在橡胶弹性安装套筒34上一体成型。在旋转密封件组合件10的经加压和未加压两个状态中,密封唇口58的密封边缘58a抵着第二机器部件14的密封表面40密封地搁置。确切地说,密封唇口58可充当或被设计为油封。在图式中未更详细地图示的旋转密封件组合件10的一个实施例中,密封唇口58可设计成与安装套筒34分开。

[0061] 图3是另一旋转密封件组合件10的局部视图,其与图1中示出的旋转密封件组合件10的不同之处大体在于,充当油封的安装套筒34的密封唇口58借助于弹簧元件60(或在此情况下,夹紧弹簧)抵着密封表面40径向拉紧。由于密封唇口58的轴向纵向延伸,所述密封唇口还可遵循第二机器部件14的较高程度的偏心率,且借此可靠地密封密封空隙18,以防止污物等进入。借助于实例,支撑主体46的内侧50抵着密封表面40搁置。通过这种方式,支撑主体46形成用于可旋转机器部件14的(滑动)支承。

[0062] 图4是旋转密封件组合件10的局部视图,其中所示出的旋转密封件24包括具有两个旋转密封元件38、38'的安装套筒34。两个旋转密封元件38、38'各自轴向布置在支撑主体46的任一侧上。在这个设计中,支撑主体46可在每一侧借助于旋转密封元件38、38'轴向支撑于橡胶弹性安装套筒34上。

[0063] 可相同地设计安装套筒34的两个旋转密封元件38、38'。额外旋转密封元件38'类似地为压力可激活的,正如图中左侧示出的旋转密封元件38的情况。如果大于低压力区N(功能高压力区的含义内)相对于高压力区H的指定差压值的压力施加到低压力区N,则额外旋转密封元件38'可因此抵着第二机器部件14的密封表面40径向按压,支撑主体46借此朝向高压力区H(其因此从功能上来说变为低压力区)抵着橡胶弹性安装套筒34的第二支撑区52'轴向移动;因此在发生压力反转的情况下密封了密封空隙。在旋转密封件组合件的此操作状态中,高压力区H和低压力区N因此功能上互换。图4中示出的旋转密封件24可因此在任一侧上压力激活。这使旋转密封件组合件10的可能使用范围更进一步变宽。

[0064] 橡胶弹性安装套筒34可包括具有不同弹性模量的部分。举例来说,安装套筒可具有在轴向方向上比在径向方向上小的弹性模数。这可例如通过安装套筒的二组件结构来实现。安装套筒还可以是多部件的。举例来说,安装套筒34的支撑部分52可包括与安装套筒

的主体分开形成的橡胶可弹性变形支撑元件,如图5所示。确切地说,支撑元件可由橡胶、硅酮或另一合适的橡胶可弹性变形材料组成。

[0065] 图6示出旋转密封件组合件10,其中空隙62径向形成在安装套筒34和包括密封件保持结构26的机器部件12之间。空隙62在此情况下借助于安装套筒34中的轴向通道64流体连接到高压区H。以锥形环的形状形成的轴向夹持或拉紧环66可移动地轴向安装于空隙62中。拉紧环66可借助于高压区H中主导的流体压力抵着安装套筒34的圆周侧倾斜表面68径向移动,以便在成比例的压力下将安装套筒34摩擦固定在第一机器部件12上。理所当然,替代地,密封件保持结构26还可具备用于拉紧环66的合适的倾斜表面。拉紧环66可具有不同于锥形形状的横截面形状。

[0066] 在图7中所示的旋转密封件组合件10中,安装套筒34的外侧54包括流体连接到高压区H的静态密封唇口70。密封唇口70可因此由布置于高压区H中的流体加压,且在成比例的压力下借助于所述流体抵着第一机器部件的密封件保持结构26被按压。首先,借此有可能实现安装套筒34和第一机器部件12之间尤其可靠的密封。第二,借此有可能即使在高压或极高压应用中也可靠地抵消安装套筒34连同可旋转地安装的机器部件14的不合需要的共转。应注意,安装套筒34在内部由支撑主体46径向支撑。

[0067] 图8是另一旋转密封件组合件10的局部视图。同样在此情况下,旋转密封件组合件被设计为旋转接头。为了在任一侧密封充当旋转接头区的高压区H,橡胶弹性安装套筒34包括两个旋转密封元件38、38'。安装套筒34可借助于卡簧72等保持在第一机器部件12上以便紧固在轴向位置。两个旋转密封元件38、38'可各自以对应于来自图1到7的旋转密封件组合件10的方式设计。在此情况下,借助于实例,旋转密封元件38、38'具有矩形横截面形状。安装套筒34(在壁侧上)具有穿孔74,机器部件12、14的两个流动通道20、22借助于所述穿孔流体互连。穿孔74因此在径向方向上延伸。在未加压状态中,两个旋转密封元件38、38'大体上正交于旋转轴16延伸。当超出高压区H中主导的压力 $P_H$ 和低压区中主导的(大气)压力 $P_N$ 之间的指定差压值 $P_{Diff}$ 时,两个旋转密封元件轴向偏转或朝向相应低压区N移动,使得两个旋转密封元件38的密封边缘44抵着第二机器部件14的密封表面40密封地搁置。在所述过程中,如上文已经描述,支撑主体46抵着橡胶弹性安装套筒34的相应支撑区52轴向移动,如图9中所说明。

[0068] 当下降到高压区H中的指定差压值 $P_{Diff}$ 以下时,由于橡胶弹性安装套筒34的相应支撑区52的弹性,环形支撑主体46被再次朝向高压区H推动。旋转密封元件38因此由支撑主体46移动回到其相应未加压开始位置中。在此开始位置中,旋转密封元件38的密封边缘44不抵着第二机器部件14的密封表面40搁置,或不在引发磨损的接触表面压力下搁置在其上。

[0069] 图10示出被设计为旋转接头的另一旋转密封件组合件10。旋转密封件组合件10与上文结合图1到9描述的旋转密封件组合件的不同之处大体在于,旋转密封件24在此情况下轴向密封。第二机器部件14的密封表面40因此不由其圆周表面形成,而是由其端面形成。旋转密封件24因此包括环形旋转密封元件38,其相对于第二机器部件14的旋转轴16轴向密封,即被设计为轴向密封元件。支撑主体46为环形且啮合在旋转密封元件38的外侧周围。支撑主体46和旋转密封元件38因此相对于旋转轴16同轴。支撑主体46在当前情况下成为一个整体件且由粘塑可变形材料组成。支撑主体46还可被设计为刚性主体。在此情况下,支撑

主体46为多部件式,确切地说两部件式,使得其段(例如,环半部)可相对于旋转轴16径向平移以便允许旋转密封元件38 被压力激活且再次返回到其非活动位置,如上文所描述。

[0070] 在图式中示出的旋转密封件组合件10的实施例中,旋转密封元件38优选地抵着相应相关联支撑主体46松弛地搁置。鉴于旋转密封件对于高压力区H 中压力的增加尤其敏感的响应性,特定支撑主体46和横向支撑在其上的旋转密封元件38的材料配对优选地经设计以允许在最小摩擦的情况下两个组件之间的滑动移动。

[0071] 上文所描述的旋转密封件组合件10或旋转密封件24适于广范围的技术应用。举例来说,其可尤其用于机动车中的轮胎压力控制系统。在此情况下,第二机器部件14可以是机动车(未图示)的驱动轴或轮轴,而第一机器部件12 可用于安装第二机器部件14。

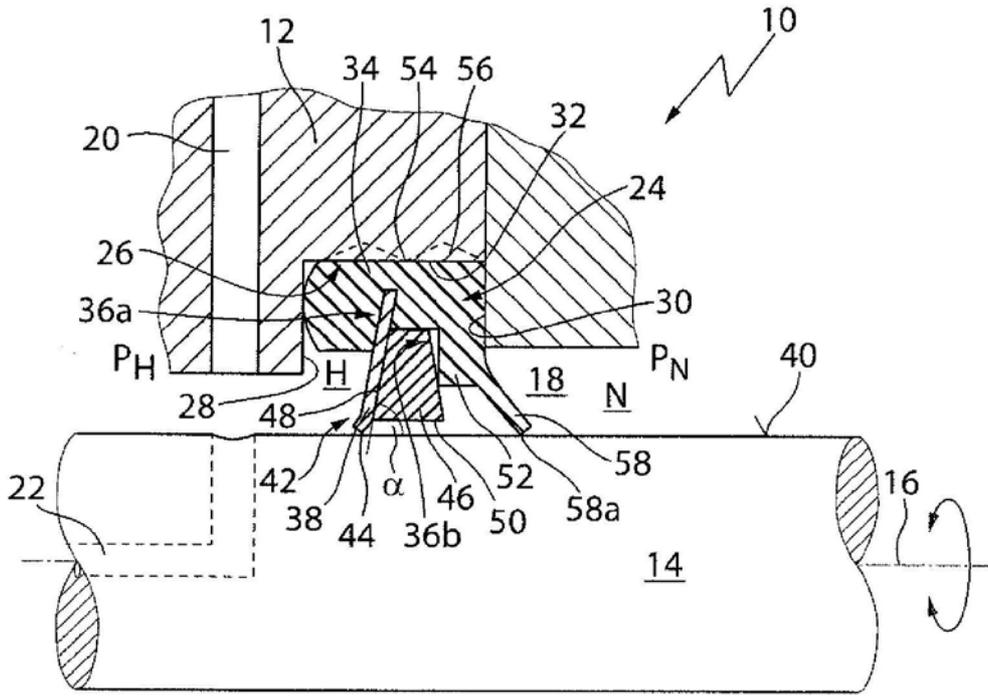


图1

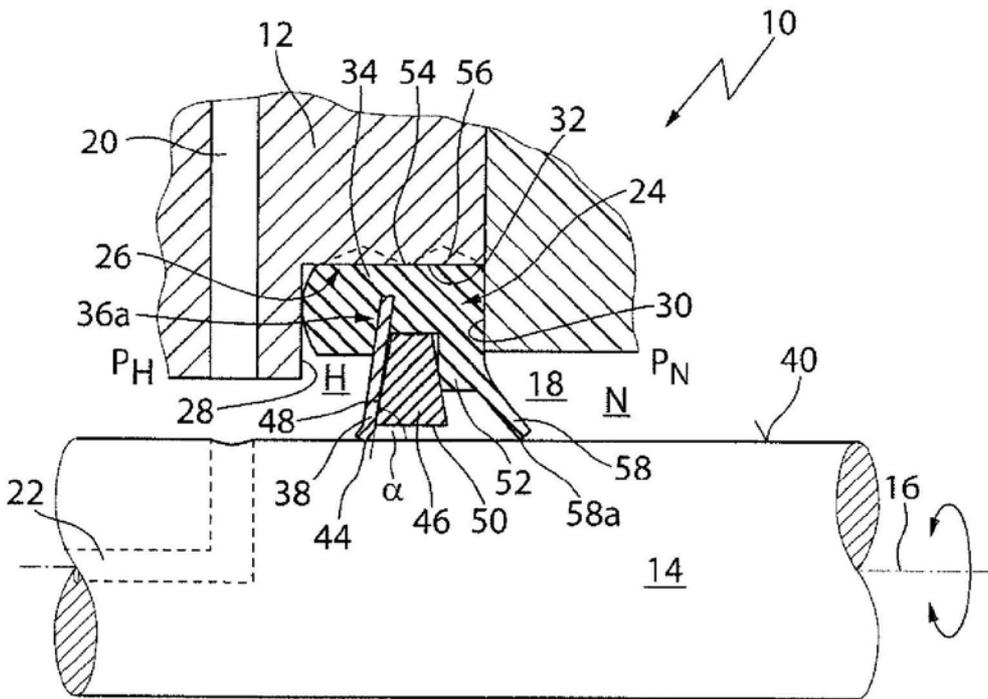


图2





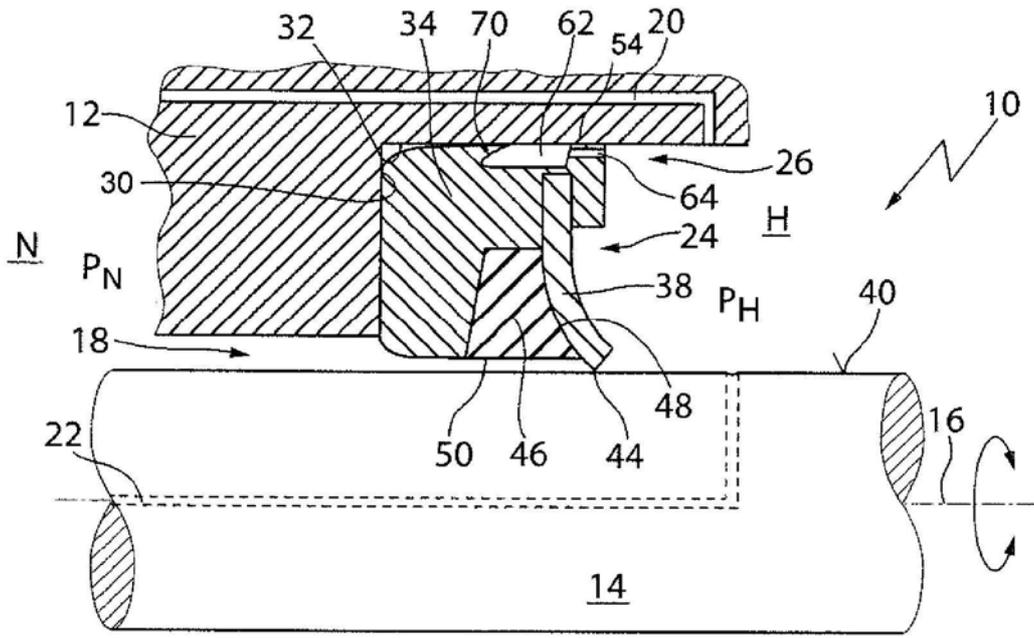


图7

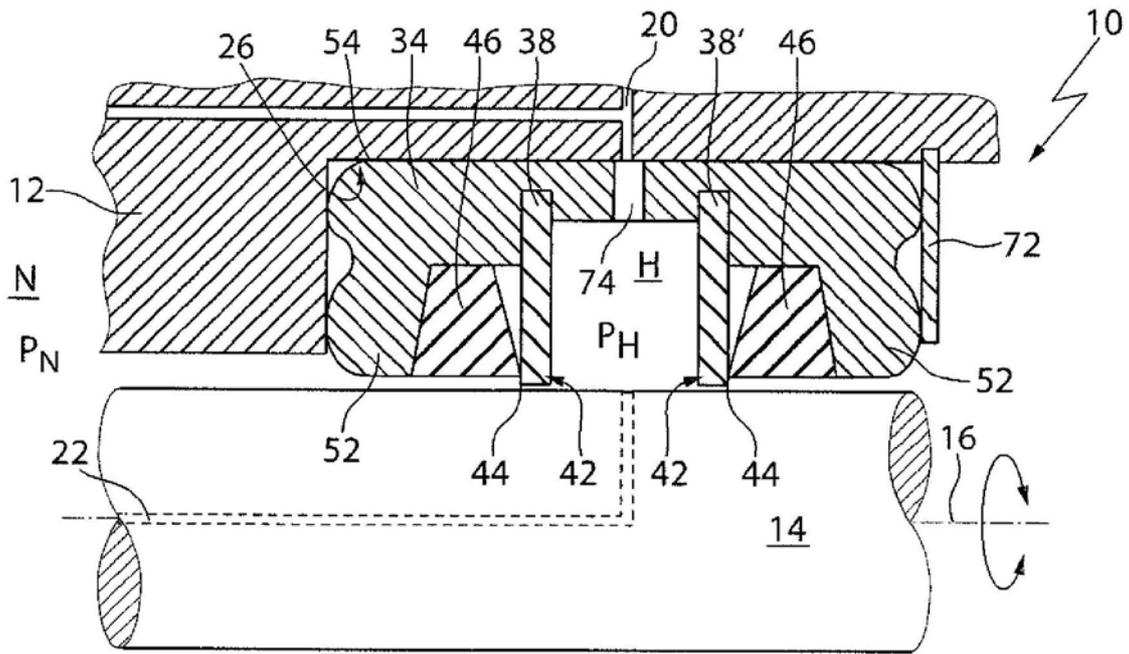


图8

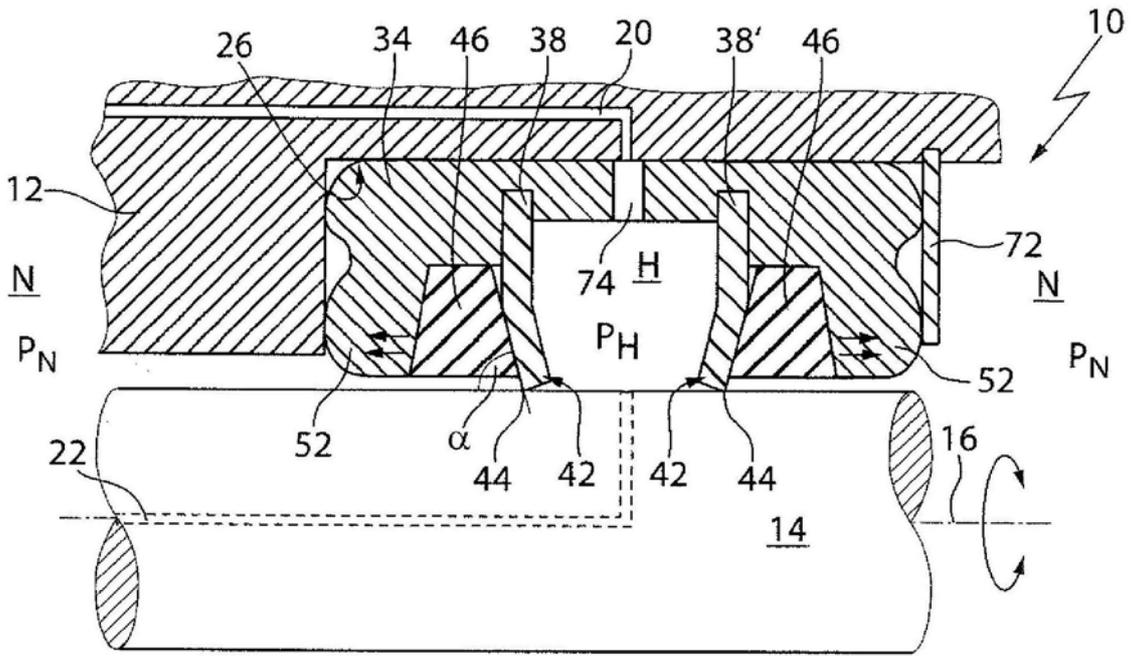


图9

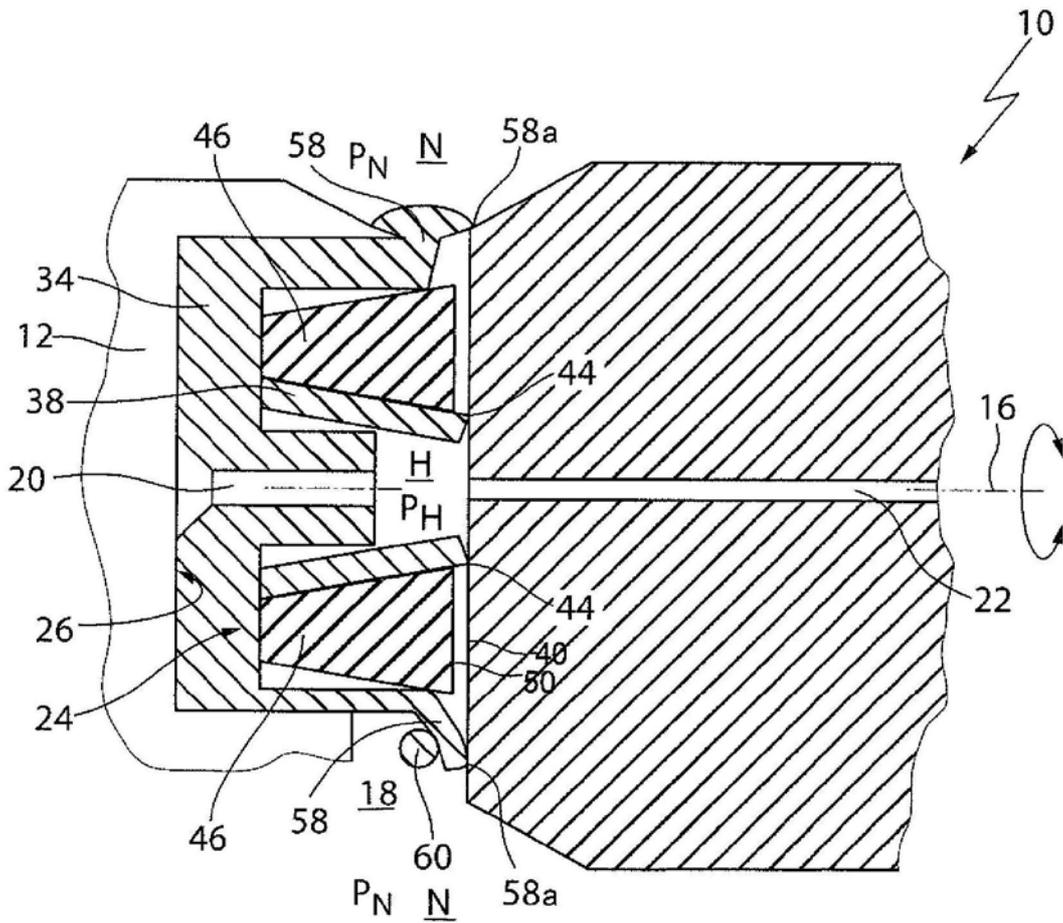


图10