



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101490450 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 200780027209. 5

(22) 申请日 2007. 03. 26

(30) 优先权数据

11/436, 719 2006. 05. 17 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 01. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/007474 2007. 03. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02007/136453 EN 2007. 11. 29

(73) 专利权人 A. W. 切斯特顿公司

地址 美国麻萨诸塞州

(72) 发明人 H · V · 阿滋伯特 C · A · 科瓦斯基

A · T · 阿特纳西奥

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 原绍辉 杨松龄

(51) Int. Cl.

F16J 9/00(2006. 01)

F16J 15/38(2006. 01)

F16J 15/36(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5571268 A, 1996. 11. 05, 参见说明书第
2-9 栏、权利要求 1-30、附图 1-11.

US 4669739 A, 1987. 07. 02, 全文.

CN 2174476 Y, 1994. 08. 17, 全文.

US 5961122 A, 1999. 10. 05, 全文.

审查员 郭亮

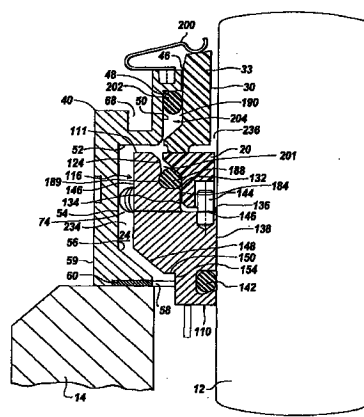
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 14 页

(54) 发明名称

机械密封件组件

(57) 摘要

拼合机械复合密封组件 (10) 用于提供在旋转轴 (12) 和静止表面 (14) 之间的密封。拼合机械复合密封组件包括第一、第二轴向相邻环形密封元件 (20、30)。第一、第二轴向相邻环形密封元件每个包括接触轴的密封边缘, 以在第一、第二轴向密封元件与轴之间提供相应密封。静止外壳 (40) 接纳第一、第二密封元件且与静止表面接合以提供静止固定密封, 且伴随地提供柔性区域与密封元件接合以与轴的动态密封。支座组件 (110) 接纳一个密封元件且可以包括双角度导引以利于密封元件的安装。支座组件可以包括止回槽 (189), 用于接纳和保持放置在密封元件周围的 O 形环 (188)。静止外壳可以包括两个具有交叠表面的配合区段。



1. 一种用于拼合机械密封组件的旋转密封元件的支座,其包括:
环形体,其包括至少两个配合弧形支座区段;以及
在环形体上的径向梯形内表面,该径向梯形内表面包括在径向内表面的轴向延伸壁上形成的一个定位槽用以安置 O 形圈的径向外侧,该定位槽在两个方向上弯曲且具有圆环面的径向外侧一半的形状,
其中,定位槽具有一定的深度,定位槽深度与 O 形圈直径比值为 $0.02 \sim 0.10$ 。
2. 依据权利要求 1 的所述支座,其中支座的径向内表面具有第一斜面,第一斜面从支座的轴向前端处在径向上和轴向上向内延伸,其中第一斜面相对所述支座的纵轴以第一倾角延伸。
3. 依据权利要求 2 的所述支座,其中支座的径向内表面具有一个第二斜面,第二斜面从第一斜面处在径向上和轴向上向内延伸,其中第二斜面相对所述支座的纵轴以第二倾角延伸。
4. 依据权利要求 3 的所述支座,其中第二倾角小于第一倾角。
5. 依据权利要求 2 的所述支座,其中第一倾角为 10 度到 20 度。
6. 依据权利要求 3 的所述支座,其中第二倾角为 2 度到 10 度。
7. 依据权利要求 3 的所述支座,其中定位槽形成于第二斜面。
8. 依据权利要求 1 的所述支座,其中定位槽的轴向外侧相对于定位槽的轴向外侧在径向上朝内。
9. 依据权利要求 3 的所述支座,还包括一个轴向延伸平坦表面,从第二斜面延伸到内表面上的径向向内延伸壁。
10. 一种用于拼合机械密封组件的旋转密封元件的支座,其包括:
环形体,其包括至少两个配合来形成该环形体的配合弧形支座区段;以及
在环形体上的径向梯形内表面,该径向梯形内表面包括:
第一斜面,第一斜面从支座的轴向前端处在径向上和轴向上向内延伸,其中第一斜面相对所述支座的纵轴以第一倾角延伸;以及
第二斜面,第二斜面从第一斜面处在径向上和轴向上向内延伸,其中第二斜面相对所述支座的纵轴以第二倾角延伸,其中第一斜面和第二斜面相交于过渡点,
其中定位槽形成于低于过渡点的径向梯形内表面的第二斜面,
其中定位槽具有一定的深度,定位槽深度与密封元件直径比值为 $0.02 \sim 0.10$,所述密封元件的尺寸设定为能够安置在定位槽中。
11. 依据权利要求 10 的所述支座,其中第二倾角小于第一倾角。
12. 依据权利要求 10 的所述支座,其中第一倾角为 10 度到 20 度。
13. 依据权利要求 12 的所述支座,其中第一倾角为 15 度。
14. 依据权利要求 10 的所述支座,其中第二倾角为 2 度到 10 度。
15. 依据权利要求 14 的所述支座,其中第二倾角为 3 度到 4 度。
16. 依据权利要求 15 的所述支座,其中第二倾角为 3.5 度。
17. 依据权利要求 10 的所述支座,其中定位槽在两个方向上弯曲。
18. 依据权利要求 10 的所述支座,其中定位槽的轴向外侧相对于定位槽的轴向外侧在径向上朝内。

19. 依据权利要求 17 的所述支座,其中密封元件是 O 形圈,定位槽具有一定的深度,定位槽深度与 O 形圈直径比值为 $0.02 \sim 0.10$ 。

20. 依据权利要求 19 的所述支座,其中定位槽深度与 O 形圈直径比值为 $0.03 \sim 0.05$ 。

21. 依据权利要求 1 的所述支座,其中密封元件是 O 形圈,形成定位槽的形状的圆弧具有一定的半径,该半径与 O 形圈的直径的比值为 $0.25 \sim 0.50$ 。

22. 依据权利要求 21 的所述支座,其中比值为 $0.3 \sim 0.4$ 。

23. 依据权利要求 5 的所述支座,其中第一倾角为 15 度。

24. 依据权利要求 6 的所述支座,其中第二倾角为 3 度到 4 度。

25. 依据权利要求 24 的所述支座,其中第二倾角为 3.5 度。

26. 依据权利要求 10 的所述支座,还包括径向延伸壁,其中所述过渡点与该径向延伸壁相距预定距离。

27. 依据权利要求 26 的所述支座,其中所述预定距离根据旋转密封元件所使用的应用或者旋转密封元件的尺寸来选择。

28. 依据权利要求 26 的所述支座,其中所述预定距离根据 O 形圈的尺寸来选择。

机械密封件组件

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于 2006 年 5 月 17 日向美国提交、专利申请系列号为 11/436,719 的申请的优先权,在此将参照引用其内容。

发明领域

[0003] 本发明涉及一种使轴或杆相对静止壳体元件形成密封的密封件组件。一般来说,本发明涉及机械密封件。具体而言,本发明涉及能在不同工况下提供较强密封能力的通用拼合机械密封件。

[0004] 发明背景

[0005] 普通机械密封组件应用于各种环境和装配中,比如说,在机械设备中提供流体密封。密封组件通常环绕安装在装于静止机械壳体内且从其中伸出的旋转轴或杆上。

[0006] 拼合机械密封件被用在各种机械设备中以提供压力密封与流体密封。机械密封件通常环绕安装在装于静止壳体内且从其中伸出的转轴上。密封件通常被栓接在轴伸出端处的壳体上,从而避免壳体处加压工作流体的损失。普通拼合机械密封件包括平面型机械密封件,其包含有一对绕轴同心安置且彼此轴向分开的密封圈。每个密封圈都具有彼此偏动密接的密封面。通常情况下,一个密封圈保持静止,而另一密封圈与轴接触并随其转动。机械密封件通过加偏压使密封圈密封面相互密封接触,从而避免加压工作流体泄漏到外部环境中。旋转密封圈通常被安装在支座组件中,而支座组件被安置在由压盖组件形成的容腔内。支座组件可具有一对由螺钉固定的支座半件。同样地,压盖组件也可具有一对由螺钉固定的压盖半件。密封圈通常被划分成段,每段都有一对密封面,从而每个密封圈都可作为可绕轴安装的拼合环,而不必将轴的一端拆卸下来。

[0007] 原先的拼合机械密封件具有旋转元件和静止元件,它们被环绕轴组装起来并被栓接到待密封的装置上。在将各区段绕轴组装好后,将一个旋转密封面插入旋转金属套夹中。然后将静止面区段与压盖段组装起来,再把拼合压盖组件栓接到泵壳体上。

[0008] 先前拼合机械密封件设计存在若干问题。原先拼合机械密封件设计的第一个问题涉及到要将旋转密封圈插入到绕轴夹紧的支座组件中。用一个 O 形圈将旋转密封面与夹紧支座轴向隔绝。必须将旋转密封面推入夹紧支座的狭小空间内,而且经常会遇到一些困难。需要挤压弹性 O 形圈才能将旋转密封面与支座隔绝,而且要求有一定的力将密封面插入夹紧支座内。另外,由于 O 形圈试图卡紧密封圈并防止滑动,因此原先技术中机械密封组件设计的旋转密封面有可能在插入后突然跳出。还有,安装以后 O 形圈的运动会使 O 形圈相对旋转密封圈倾斜,而不是处于较好的相对垂直位置。安装人员需要将 O 形圈从其倾斜位置移回到其原位,这样做存在一定的难度。在安装过程中可能需要多次尝试才能将旋转密封面正确安置在夹紧支座内。

[0009] 另一个要考虑的要点就是保持旋转密封面与轴的垂直度以便平滑运转。很有可能旋转密封面的一侧比另一侧进入夹紧支座更深。结果就是旋转密封面相对轴中心线不成直角。这又使得在每次轴回转过程中,静止密封圈来回摆动以跟随旋转密封圈时,静止密封圈

会前后运动。如果影响显著,就会缩短密封件寿命。

[0010] 在把封盖紧接到泵或其它装置壳体上的过程中,如果对压盖螺栓施加过扭矩的话,原先机械密封件设计的另一个问题就会出现。在仅使用两个压盖螺栓时,这一问题尤为严重。由于双螺栓与四螺栓构型是最常用的螺栓设计,而螺栓孔通常情况下相对压盖拼缝并不处于均匀对称位置。实际上,当使用双螺栓时,大多数螺栓逻辑位置相对拼缝呈 90 度。如果是这样的话,那么在使用四个螺栓时,另外两个螺栓就正好处于拼缝上,而这是没必要的。为避免这一情况,就要将螺栓孔设计在相对拼合线偏转 15 ~ 45 度的任何位置上。

[0011] 因此,如果在压盖组件中只使用两个螺栓,那么施加在压盖半件上的载荷对于拼合面来说就不对称或不均匀。被挤压在压盖与壳体之间的平面垫圈通常是由具有足够弹力来提供密封的弹性材料制成的。如果夹紧负载不均匀,那么栓接力就势必会由压盖半件连接机构传递到拼缝各侧。通常情况下会有一个定位销或紧固螺钉与轴外径相切(相对压盖螺栓轴向)。相比施加的力来说,定位销明显偏小,因此就不能保证压盖半件不会相互滑动,从而就会造成定位销与压盖半件的变形。这样就造成以下两种结果:第一就是降低了压盖半件间垫圈的密封性能;第二就是压盖组件会失圆扭曲,这又引起静止密封圈的密封问题。

[0012] 发明概述

[0013] 本发明提供了一种用于对泵或任何旋转装置等元件形成密封的改进机械密封组件。机械密封组件可包括一个旋转密封圈,一个静止密封圈以及相关组件元件,旋转密封圈与待密封装置的运动元件相连,静止密封圈相对旋转密封圈密封并与待密封装置的静止元件相连。改进机械密封组件可包括有一个环绕轴卡紧的旋转密封圈支座以便在选定位置上或构型中支撑旋转密封圈。旋转密封圈支座被构型为便于将旋转密封圈装入旋转密封圈支座并保持旋转密封面与被密封轴的垂直度。旋转密封圈可具有一个定位槽以便俘获并对准 O 形圈等密封元件,从而对旋转密封圈的径向外表面形成密封。双倾角导引有利于将旋转密封圈及 O 形圈插入旋转密封圈支座中。

[0014] 改进机械密封组件可包括一个具有互动配合半件的压盖组件,这样有利于压盖半件的接合,并有利于在来自螺栓、装置壳体、垫圈支撑件及 / 或其它来源的力施加在压盖组件上时减少或避免压盖半件间的相互滑动。

[0015] 依据本发明的第一方面,提供了一种用以绕轴密封的拼合机械密封组件,其中轴沿静止装置的纵向轴线延伸。机械密封组件包括一个压盖、一个支座、一个拼合旋转密封元件和一个密封圈,其中:压盖包括有至少两个连接在静止装置上的配合压盖区段;支座适用于旋转密封元件并径向内置于压盖内,支座上开有一个定位槽,定位槽成形于支座径向内表面上并沿两个方向弯曲;拼合旋转密封元件被装在支座前轴向空间内;O 形圈绕旋转密封元件同心安装以便在旋转密封元件和支座之间形成密封,O 形圈的径向外表面装在定位槽内。

[0016] 依据本发明的另一方面,拼合机械密封组件中的旋转密封元件支座包括有一个环形体,环形体包括至少两个互相配合的弧形支座区段,并且在环形体上还有径向梯形内表面,在径向内表面的轴向延伸壁上形成有一个定位槽用以安置 O 形圈径向外表面。

[0017] 依据本发明的又一方面,拼合机械密封组件中的旋转密封元件支座包括有一个环形体,环形体包括至少两个弧形支座配合段以及一个环形体上的梯形底面,两个弧形支座配合段相互配合形成环形体,梯形底面具有一个第一斜面和一个第二斜面,第一斜面从支

座轴向前端处开始在径向和轴向上向内延伸,第一斜面相对机械密封组件纵轴以第一倾角延伸,第二斜面从第一斜面处在径向和轴向上向内延伸,第二斜面相对机械密封组件纵轴以第二倾角延伸。

[0018] 依据本发明的再一方面,提供了一种拼合机械密封组件组装方法以便在静止装置与轴之间形成密封。该方法包括以下步骤:提供一种具有 O 形圈的拼合旋转密封圈,其中 O 形圈环置于旋转密封圈径向外表面上并与其接触,旋转密封圈包括至少两个弧形配合段,它们相互配合形成旋转密封圈;沿一纵轴将旋转密封圈及 O 形圈插入旋转密封圈支座中,直到旋转密封圈支座径向内表面上的定位槽俘获 O 形圈为止。

[0019] 依据本发明的最后一方面,用以在静止装置与轴之间提供密封的拼合机械密封组件组装方法包括以下步骤:将旋转密封圈支座夹紧到轴上,旋转密封圈支座包括有两个环绕轴安置的弧形配合段;在将旋转密封圈支座环轴紧固后,将带有 O 形圈的旋转密封圈插入旋转密封圈支座中,其中 O 形圈环置于旋转密封圈径向外表面上。

附图简介

[0020] 参照以下详述并结合附图就可全面了解本发明的这些及其它特征与优势,其中,在附图中,不同图形中相同参考数字表示相同元部件。附图图示了本发明原理并以非比例方式显示了相对尺寸。

[0021] 图 1 为依据本发明一种优选实施例中被分成两部分的一种拼合机械密封件的透视图;

[0022] 图 2 为依据本发明一种实施例的图 1 所示机械密封件的截面图;

[0023] 图 3 为图 1 所示机械密封件的局部剖面图;

[0024] 图 4 为过图 1 中线 3-3 所取的图 1 所示机械密封件一半的未组装分解图;

[0025] 图 5 为图 1 所示机械密封件一半的透视图;

[0026] 图 6 为依据本发明某一示例中的图 1 所示机械密封件中旋转密封圈支座轴向外部的透视图;

[0027] 图 7 为图 6 所示旋转密封圈支座的截面图;

[0028] 图 8 为图 6 所示旋转密封圈的局部剖面图;

[0029] 图 9 为依据本发明某一实施例的图 6 所示旋转密封圈支座的详细截面图,其中图显示了特殊角度与长度;

[0030] 图 10 为依据本发明某一示例的适用于机械密封组件的压盖组件侧视图;

[0031] 图 11 为图 10 所示压盖组件的另一侧视图;

[0032] 图 12 为图 10 所示压盖组件的透视图;

[0033] 图 13 为一段压盖组件的透视图,其中显示了压盖段两端的重叠交界面;

[0034] 图 14 为依据本发明某一示例的压盖组件交界区域的详细近视图;

[0035] 图 15 为压盖区段重叠配合面处的详细近视图;

[0036] 图 16A 为依据本发明某一实施例的压盖或支座螺钉的侧视图;

[0037] 图 16B 为依据本发明某一实施例的图 1 所示螺钉壳体的断面图;

[0038] 图 17 为弹性构件的截面图;

[0039] 图 18 为依据本发明某一优选实施例的支座组件平面图。

[0040] 优选实施例详述

[0041] 本发明提供了一种用以对转轴或其它适当装置形成密封的机械密封组件。下面将结合图示实施例对本发明进行说明。那些精通技术的人员将会理解,可以在大量不同应用及实施例中应用本发明,其应用绝不仅限于本文所述特定实施例。

[0042] 本文用语“密封件组件”与“密封组件”意指各种类型的密封组件,包括单密封件、拼合密封件、同心密封件、螺旋密封件及其它已知密封组件类型及构型。

[0043] 词语“轴”意指机械系统中可装密封件的任何适当装置,包括轴、杆及其它已知装置。

[0044] 本文用语“轴向”是指基本平行于轴中心线的方向。本文用语“径向”是指基本垂直于轴中心线的方向。词语“流体”指液体、气体及其混合体。

[0045] 本文用语“轴向内”指与用有密封组件的机械系统接近的静止装置与密封组件部分。相反地,本文用语“轴向外”指远离机械系统的静止装置与密封组件部分。

[0046] 本文用语“径向内”指邻近轴的密封组件部分。相反地,本文用语“径向外”指远离轴的密封组件部分。

[0047] 本文用语“静止装置”、“静止面”及“压盖”意指任何适当的内装其上固定有密封件的轴或杆的静止结构。

[0048] 在本发明某一实施例中,机械密封件组件可采用一种改进旋转密封圈以便在机械密封件组件内选定位置上安装并固定旋转密封构件,并且/或可采用一种改进压盖组件以便将机械密封件组件的静止元件连接到静止装置上。

[0049] 机械密封圈组件中的旋转密封圈支座可在其径向内表面上开一凹槽。凹槽被设计并构型为安置、捕捉或保持用于对旋转密封构件如旋转密封圈径向外表面形成密封的密封件。凹槽有助于密封元件及相关旋转密封面定位,从而改善了密封并提高了机械密封件组件的整体寿命。另外,凹槽还优先使密封元件及旋转密封面精确定位,这样旋转密封面就基本保持与轴中心线垂直。

[0050] 旋转密封圈支座在其轴向外端处形成有一轴线开孔以便接收旋转密封构件及 O 形圈。轴向开孔优先从轴向外端大直径逐渐缩减到安装有旋转密封构件及 O 形圈的细孔处。旋转密封圈支座上的轴向开孔至少可以两级递减。在下文将详述的某一实施例中,轴向端接处具有一个双倾角内斜面,其从旋转密封圈支座轴向外端一直伸向径向内表面上的定位槽处。径向内表面上双倾角面的使用减小了将 O 形圈插入旋转密封圈支座与旋转密封构件之间所需的插入力。

[0051] 机械密封件组件的封盖组件可采用互锁式重叠压盖半件以防止在操作过程中压盖半件相互滑动。

[0052] 图 1-5 显示了依据本发明某一优选实施例的一种拼合机械密封件 10。优先将机械密封件 10 环绕沿第一轴线 13 延伸的轴 12 同心安装,并将其固定到泵或其它系统壳体 14 的外壁上。可将轴 12 安装,至少是部分安装在壳体内或其附近。依据本发明教义构件的机械密封件 10 提供了流体密封,从而防止了工作介质如液压流体从壳体 14 处泄漏出去。流体密封作用是由密封构件,即图示一对密封圈 20 与 30 来完成的。图示密封构件包括一个第一或旋转密封圈 20 和一个第二或静止密封圈 30,在它们之间形成了密封。每个密封圈 20 与 30 都分别具有一个光滑弧形密封面 21、31。对各个密封圈的光滑弧形密封面 21、31 加偏压

使其与另外密封圈的相应密封面 21 或 31 密封接触。如下所述,优先将密封圈 20 与 30 分别剖分成区段 25、25' 和 30、30' 以便于安装。密封圈的密封面提供了在多种工况下,包括在真空条件下,都可运作的流体密封,正如下面将详述的那样。

[0053] 除旋转密封圈 20 与静止密封圈 30 外,图示机械密封件 10 还包括有一个用来把静止密封元件安装到装置 14 上的封盖组件 40 和一个用来安装旋转密封圈 20 的密封圈支座组件 110,下面将进一步说明。

[0054] 支座组件 110 限定有一个用以接收并保持旋转密封圈 20 的空间 201。可将支座组件 110 剖分以便组装及安装。在某一实施例中,支座组件 110 包括有一对相互配合而形成环形支座组件 100 的区段 112、114。支座组件 110 或拼合支座组件的各个支座区段都具有一个朝向压盖组件 40 的径向外表面 116 和一个径向内表面 124,径向内表面 124 用以对轴形成密封并用以限定接收并保持旋转密封圈 20 的空间 201。支座组件 110 在轴向外端 111 处形成一个伸向空间 201 的轴向圆孔以便将旋转密封圈 20 插入空间中。

[0055] 将一个密封元件如 O 形圈 188 绕旋转密封圈 20 同心安置以便在旋转密封圈 20 和支座 110 之间形成密封。如图所示,优先将 O 形圈环绕旋转密封圈 20 轴向内部的径向外表面 184 放置,如下所述,O 形圈对支座组件 110 的径向内表面 124 形成密封。正如下面将详细描述的那样,支座组件 110 的径向内表面 124 上可包含有一个用以接收并安放 O 形圈 188 的定位槽 189,其中 O 形圈环绕旋转密封圈 20 放置,这样有助于密封件组件的组装与操作,并且还使旋转密封圈 20 保持在一个最优位置上。

[0056] 可用其它密封构件对机械密封组件 10 不同元件间的交界面形成密封。比方说,在图示实施例中,用以扁平的环形弹性垫圈 60 在封盖组件 40 与壳体 14 间的交界面形成密封。如果支座组件 110 为拼合式的话,用支座垫圈 160 对支座组件 110 的两个半件形成密封,正如下面将描述的那样。用支座/轴弹性构件,如图示 O 形圈 142 在旋转密封圈支座组件 110 与轴 12 间形成密封。用静止密封圈/压盖弹性构件,如图示 O 形圈 202,对静止密封圈 30 与压盖组件 40 间的交界面形成密封,并对静止密封圈 30 施加向内径向力。精通技术的人员会认识到,机械密封组件可采用任何适当的方法在不同元件间形成密封。

[0057] 此外,如下所述,图示密封件组件 10 还可包括一个在旋转密封圈 20 与支座组件 110 间轴向延伸的防转销钉 144 以避免旋转密封圈及支座组件的相对转动。如图 2 实施例所示,可在密封圈支座组件 110 径向外表面 116 与压盖组件 40 之间安装一个对中钮 74 以便密封件组件环绕轴 12 对中。同样如图 2 所示,用第一内六角螺钉 181 将支座组件 110 固定,而用第二内六角螺钉 183 将压盖 40 固定。如下所述,用 SB 螺栓 67 和螺栓接头片 38 将压盖组件 40 固定到装置 14 上。

[0058] 本发明图示实施例中图示密封件组件的某些元件与美国专利 5,571,268 中机械密封件组件相似,本文将参考引用该专利。

[0059] 如图 1~5 所示,用于安装旋转密封圈 20 的支座组件 110 被安置在由压盖组件 40 形成的容腔 24 内,并沿径向向内隔开。但应当理解的是,不一定需要将支座组件 110 安置在压盖组件 40 内。也可将支座组件 110 与压盖组件 40 轴向隔开。

[0060] 支座组件 110 被设计并构型为便于旋转密封圈 20 内置以及机械密封件的整体操作。依据图示实施例,支座组件 110 的径向内表面 124 被构型为有利于将旋转密封圈 20 装入支座组件 110 内并有利于改善旋转密封面 21 与轴 12 的一致性。

[0061] 图 6 ~ 9 详细显示了本发明某一实施例中的支座组件 110。图 6 为支座组件 110 轴向外端 111 的透视图。如图所示, 支座组件径向内表面 124 具有两个从轴向外端 111 处延伸而出的斜面 124a、124b, 从而内表面 124 就从轴向外端 111 处的相对大的开孔两级递减到用于接收旋转密封圈 20 的较小空间 201。如图所示, 径向内表面 124 就形成从支座 110 轴向外端 111 处开始沿内壁延伸到凹槽 189 的双倾角导引倒角。在图示实施例中, 包括有第一级的第一斜面 124a 形成了一个从支座组件 110 轴向外端 111 径向延伸前壁 1121 处径向向内倾的径向内表面。第一斜面过渡到第二斜面 124b 并与其终接。包括有第二级的第二斜面 124b 从第一斜面 124a 处以一定斜度沿径向向内延伸, 并且与轴向延伸平面 124c 或其它过渡面终接。图示过渡表面 124c 基本上沿平行于轴线 13 的方向延伸。过渡表面, 如平面 124c, 继而延伸到梯形轴向内延壁 132 处并与其相交, 从而限制了用以接收旋转密封圈 20 的空间 201 轴向内端。在支座组件 110 中也可省去轴向延伸平面 124c, 这样第二斜面 124b 就延伸到轴向内延壁 132 处并与其相交。此外, 精通技术的人员将认识到, 内表面 124 轴向外端 111 处导向空间 201 的倒角可具有多于两个的径向内倾面。

[0062] 在将支座 110 配接到轴 12 上时, 多倾角导引倒角有利于将旋转密封圈 20 及 O 形圈插入空间 201 内。

[0063] 如图 9 所示, 第一径向内倾面 124a 与平行于轴线 13 的图示假想轴线 L 以第一倾角 θ 延伸相交, 并与轴向延伸的径向平面 124c 相交, 如果支座不含有平面 124c, 那么第一径向内倾面 124a 就与空间 201 的轴向延伸内侧相交。在图示实施例中, 第一径向内倾面 124a 第一延伸倾角约在 $10 \sim 20$ 度之间, 并优先与假想线 L 形成 15 度夹角。精通技术的人员将认识到, 第一径向内倾面 124a 可以任意适当的角度延伸, 而不限于图示范围。

[0064] 第二内倾面 124b 相对轴线 L 以第二倾角 θ' 延伸, 如图 9 所示。在图示实施例中, 第二倾角 θ' 小于第一倾角 θ 。图示第二倾角 θ' 相对假想线 L 来说约在 $2 \sim 10$ 度之间, 优先在 $3 \sim 4$ 度之间, 最好是 3.5 度。精通技术的人员将认识到, 第二径向内倾面 124b 可以任意适当的角度延伸, 而不限于图示范围。

[0065] 如图 9 所示, 斜面 124a 与 124b 之间的交界点 / 过度点 1240 优先与壁 132 相距某一预定距离 T。支座组件 110 轴向外端 111 处的径向延伸前壁 1121 与壁 132 相距某一距离 F。具体距离可根据具体应用、所用 O 形圈 188 尺寸、整体密封件尺寸及其它因素来选择, 精通技术的人员很容易就可选定。精通技术的人员将认识到, 内表面 124 的斜面及平面可具有任意适当的构型、长度以及与支座组件 110 其它元件间的间距, 本发明并不限于所示实施例。

[0066] 一对连续径向内凹梯形表面分别形成了旋转密封圈支座 110 的第二轴向延伸面 134 及第三轴向延伸面 138。径向内表面 124 和第三表面 134 之间形成有第一径向内凹壁 132。在图示实施例中, 轴向延伸平面 (即不倾斜) 124c 或其它过渡表面位于第二径向内倾面 124b 和第一径向延伸壁 132 之间。在备选实施例中, 第二径向内倾面 124b 延伸向第一径向延伸壁 132 并与其终接。如图所示, 第三表面 134 和第四表面 138 之间形成有第二径向延伸壁 136。第四表面 138 的直径优先等于或稍大于轴 12 的直径, 其中支座组件 110 将被连接到轴 12 上。

[0067] 在某优选实施例中, 用于在旋转密封圈 20 和旋转密封圈支座 110 之间形成密封的 O 形圈 188 被安置在支座组件 110 径向内表面 124 上形成的凹槽 189 内, 其中凹槽 189 可以

是一个定位槽。定位槽 189 被定尺寸、定位及构型为接收 O 形圈 188 的顶部轴向外侧以便在安装时不损害性能的情况下相对支座组件 110 安置 O 形圈 188。优先在支座组件的第一壁 132 和径向内表面 124 的交界处将 O 形圈 188 安放在定位槽 189 内,从而 O 形圈就优先与旋转密封圈 20 的第一壁 132、内表面 124 及径向外表面 184 接触或与其紧邻。也可在旋转密封圈支座组件 110 和旋转密封圈 20 之间的另一位置上将 O 形圈安放在定位槽 189 内。

[0068] 在被装入定位槽 189 内之后, O 形圈优先与旋转密封圈 20 的第二和第三外表面 182、184 贴合,如图 2 ~ 4 所示。

[0069] 在图示实施例中,定位槽 189 形成于支座组件 110 的第二径向内倾面 124b 上。在图 9 所示实施例中,定位槽 189 的轴向内端 189a 与第二径向内倾面 124b 平齐(即第二径向内倾面 124b 与轴向延伸平面 124c 相交处)。

[0070] 在图示实施例中,第二径向内倾面 124b 的倾角 θ' 优先起始于定位槽 189 的轴向内侧 189a 处。这样,由于定位槽 189 所在平面具有倾角,所以定位槽 189 的轴向外侧 189b 就相对定位槽 189 的轴向内侧 189a 在径向上朝外。

[0071] 也可在径向内表面 124 的另一面上形成定位槽 189,并优先使其与壁 132 隔开以便对旋转密封圈 20 形成密封。

[0072] 定位槽 189 相对较浅,其深度优先显著地小于 O 形圈 188 的名义直径 D' 。比如说,在图示实施例中,定位槽是位于内倾面 124b 表面上的一个浅的环形凹道。图示定位槽 189 在两个方向上(优先在径向和轴向上)弯曲,形成了一个类似圆环径向外侧一半的平面以便与 O 形圈 188 的径向外表面匹配。优先将定位槽 189 的尺寸和大小定为在最优位置上安放并保持 O 形圈 188。在图示实施例中,支座组件 110 径向内表面 124 上的定位槽相对平面 124c 下凹深度为 D 。深度 D 与相关 O 形圈 189 名义直径 D' 的比值优先约在 0.02 ~ 0.10 之间,如在 0.03 ~ 0.05 之间则更好。定位槽 189 的形状由一个半径为 R 的圆弧形成,其宽度为 W 。定位槽 189 的成形半径 R 与槽 189 内相关 O 形圈 188 名义直径 D' 的比值预先约在 0.25 ~ 0.5 之间,如在 0.3 ~ 0.4 之间更好,最好是在 0.33 ~ 0.38 之间。精通技术的人员将会认识到,定位槽 189 并不限于这些尺寸、形状及构型,它可采取任意适当的尺寸、形状及构型来固持环装于旋转密封圈 20 上的相关 O 形圈 189。

[0073] 定位槽 189 轴向内端 189a 优先与径向延伸壁 132 隔开一定距离 I 。定位槽 189 的中心与壁 132 隔开一定距离 C 。精通技术的人员将能够选定适当的定位槽 189 的构型、定位及尺寸以恰当安置 O 形圈 188。精通技术的人员将认识到,本发明并不限于将定位槽 189 定位在图示位置上,可将定位槽定位在支座组件径向内表面 124 的任意适当位置。

[0074] 装在定位槽 189 内的 O 形圈优先具有充分的弹性以便使每段旋转密封面与另一段密封接触,从而形成流体密封和压力密封。O 形圈 188 还与弹簧等偏动构件如图示机械夹 200 相互配合作为一个轴向弹性偏动件,以便对旋转密封圈 20 及静止密封圈 30 形成浮动及非刚性支撑,并与压盖组件及支座组件 40、110 的刚性壁及刚性面形成轴向浮动间隔关系。已委托给代理人的美国专利 4,576,384 首次描述了这种浮动关系,在此本文将其参考引用。

[0075] 在将支座 110 装到轴 12 上之后,再将旋转密封圈 20 及 O 形圈 188 插入空间 201 内。由于径向内表面 124 导引倒角处具有双倾角表面,因此只需很小的力就可将旋转密封圈 20 及 O 形圈 188 安装到位。定位槽 189 接收 O 形圈 188 并使其自动对中,同时使旋转密

封面 21 处于与轴 12 轴线相垂直的位置上。具有多倾角导引表面及定位槽的支座的所述构型很少需要或根本不需要在安装过程中将密封面固定就位。

[0076] 使旋转密封圈 /O 形圈组件穿过径向内表面 124 与轴 12 之间的空间 201, 并将其滑动到支座 110 内, 通过这种方式, 定位槽 189 就使带 O 形圈 188 的旋转密封圈 20 环绕已插入紧固支座 110 内的外直径安装就位。在此组装过程中, 定位槽俘获 O 形圈并将其固持就位。图示支座的这种设计使得伴随着密封圈及 O 形圈的插入就可首先将支座组件 110 环绕轴 12 紧固。从而定位槽 189 就有利于已紧固夹紧支座 110 内的面及弹性体的装配。

[0077] 在没有双倾角导引倒角的情况下, 也可在支座组件 110 的径向内表面上形成定位槽 189。

[0078] 现返回参照图 3、图 4 及图 7, 支座组件 110 的支座区段外表面 116 包括有第一轴向延伸外表面 146、第二径向内倾面 148 以及第三径向内凹梯形外表面 154。第三外表面 154 与第二外表面 148 结合形成了第一径向延伸内凹外壁 150。支座组件 110 的外表面优先与压盖组件 40 的内表面 54、56 隔开。如图 2 及图 3 所示, 第一轴向延伸外表面 146 朝向压盖 40 上的轴向延伸压盖内侧面 54, 并且第一外表面 146 的外径优先小于压盖区段表面 54 的内径。在某优选实施例中, 在将径向密封件组装好后, 支座区段第三外表面 154 的外径要小于与其相对的压盖区段表面 56 的直径。这种间隙使得支座组件 110 在装入压盖组件 40 内后可自由转动。

[0079] 支座区段 112 内表面上的第四表面 138 形成有一环形沟槽 140 以便安装拼合轴用垫圈, 如图示 O 形圈 142。在装入沟槽 140 内后, 垫圈 142 与轴 12 密封配合, 沿支座与轴交界面形成流体密封 (见图 2 与图 3)。第二壁 136 优先具有一个从其上轴向延伸的柱状突出块以形成防转销 144。突出块 144 作为一个机械转动件对旋转密封圈 20 加偏力使其转动, 如下详述。

[0080] 支座区段 112、114 还可在各个拼合支座密封面 118 及 120 上形成一个支座垫圈槽 158, 其构型见图 1 ~ 5。在形状上与槽 158 互补的支座垫圈 160 安放在槽 158 内。在放入槽 158 内后, 支座垫圈可伸出支座密封面 118、120 之外, 从图 5 可清楚地看出来。垫圈 160 的露出部分被安放在对置支座区段密封面上的互补型槽内。如下所述, 在压力高于设定值时, 这种配置可提供流体密封。垫圈优先由弹性橡胶等任意适当的可变形材料制成。

[0081] 支座区段 112、114 还可具有一个紧固件接收孔 164 用于安装螺钉 170, 从而将支座区段 112、114 紧固在一起。螺钉 170 被装入紧固件接收孔 164 内并由其刚性保持。

[0082] 旋转密封圈组件 20 还可包括有一对旋转密封圈弧形区段 25、25', 而静止密封圈组件可包括有一对静止密封圈弧形区段 33、33'。每段密封圈都分别具有一个光滑弧形密封面 21、31, 并各自具有一对区段密封面 22、32。每个密封圈的光滑弧形密封面 21、31 都被偏置以便分别与其它密封圈区段的对应表面 21、31' 密封接触, 从而形成流体密封。同样地, 密封圈区段 25 及 33 的区段密封面 22、32 被偏置以便互相密封, 从而形成各个密封圈。这样, 这些独立密封面在各种工况, 包括在真空条件下, 都可提供可运作流体密封。

[0083] 从图 4 可清楚地看到, 被图示为旋转密封圈弧段 25 的图示旋转密封元件 20 具有一个大致弧形的光滑内表面 172 以及一个含若干表面 180、182、184 的外表面。在内表面 172 上形成有一个大致矩形切口 174。切口 174 安放在支座突出块 144 上方。图示旋转区段外表面具具有一个与径向内倾第二外表面 182 终接或紧接的轴向延伸第一外表面 180, 还

具有一个环绕装配有 O 形圈 188 的轴向延伸第三外表面 184。旋转区段 25 还优先具有位于密封圈 20 上方的弧形光滑密封面 21。旋转密封区段内表面 172 的内径大于轴的直径以允许安装。旋转密封区段外表面 184 的直径等于或稍小于支座区段第三表面 134 的直径,以便与支座组件 110 的安装连接。旋转密封区段第一外表面 180 的直径小于支座区段倾斜内表面 124a、124b 的内径,且大于支座第三表面 134 的直径。精通技术的人员将认识到,旋转密封圈 20 可采用任意适当的构型,以便与另一密封元件,如静止密封圈 30 相互作用并形成密封。

[0084] 虽然图示密封圈 20 在外表面上形成有一个贴合面 182,但人们一般都会认识到,也可采用非倾斜梯形环面。

[0085] 从图 4 可清楚地看到,图示静止密封圈 30 同样可包括有一对密封圈弧形区段 33、33',它们彼此相等或大致相等。图示静止密封圈弧形区段 33 具有一个平行于第一轴线 13 延伸的大致光滑弧形内表面 35 和一个外表面 36。静止密封圈区段外表面 36 优先具有一个与径向外延贴合面 192 终接的轴向延伸第一外表面 190。静止密封圈 30 优先具有一个大致光滑的弧形顶面 194 和一个位于密封圈底部的密封圈光滑弧形密封面 31。图示静止密封区段 33 还具有一个沿顶面 194 成形的凹口 196。通过卡槽 63 机械连接在压盖组件 40 顶面 62 上的机械夹 200 被安放在凹口 196 内。这种配置有助于静止密封圈 30 在容腔 24 内的对准及安放,而且还可作为一种机械阻抗以防止静止密封圈 30 随轴 12 及旋转密封圈 20 转动。

[0086] 静止区段内表面 35 的内径大于轴直径,并大于旋转密封圈 20 内表面 172 的直径,从而允许其间的相对运动。因此,当轴 12 旋转时,静止密封圈 30 保持静止。一个弹性构件,如 O 形圈 202,提供了充分的径向内偏力使静止密封圈区段 33 的区段密封面 32 与其它静止密封圈区段密封接触。此外,O 形圈在压盖组件 40 和静止密封圈 30 之间形成流体密封和压力密封。O 形圈 202 位于由压盖区段第一壁 48、压盖第二表面 50、静止密封圈外表面 190 及静止密封圈 192 共同限定的第一安装区 204 内。在某一优选实施例中,贴合面 192 相对静止密封圈外表面 190 形成的角度优先在 30 ~ 60 度范围内,最好是 45 度。静止密封圈 30 优先由碳素材料或陶瓷材料,如铝或碳化硅等制成。

[0087] 偏动构件,如图示实施例中机械卡 200 也可作为一个轴向偏动件,使密封圈轴向偏动而为静止密封圈及旋转密封圈 30 提供弹性支撑,从而静止密封面和旋转密封面 21、31 就相对密封接触。如图 3 所示,密封圈 20、30 被浮动并非刚性支撑起来,并与压盖组件及支座组件 40、110 的刚性壁与刚性表面成浮动间距关系。这种浮动与非刚性支撑及间距关系使得旋转密封区段 25、25' 及静止密封区段 33、33' 相对轴 12 的径向与轴向浮动较小,同时还使旋转密封面 21 跟随静止密封圈 30 的光滑弧形密封面 31 并与其密封接触。因此,作为这种浮动作用的结果,旋转及静止密封圈密封面 21 与 31 都可自对中。

[0088] 图示机械密封件组件 10 还可包括有一个改进封盖组件 40 以改善密封件组件的运作,如图 10 ~ 15 所示。图示封盖组件 40 具有一对压盖区段 41、42,它们相互配合而构成环形封盖组件 40。

[0089] 在图示实施例中,如图 10 ~ 15 所示压盖区段 41、42 被构型为相互配合以便于机械密封件组件的组装及运作。图示压盖组件 41、42 具有一个互锁机构以便于两个区段 41、42 的接合。相比先前压盖设计来说,每个压盖区段 41、42 都至少具有一个非平面交界面 64、66 以便将栓接力传递到另外的配合压盖半件上并防止压盖半件相互间的滑动。在图示实施

例中,压盖区段交界表面具有梯形面,在两个区段间的各个交界面上都至少分别形成有互锁凸台 411、421 以及凹口 413、423。每个凸台 411、421 都嵌入相应的凹口 413、423 内,从而在两个区段交界面之间就形成交叠 1000 以便将对应的压盖区段结合起来。凸起表面对压盖施加栓接力并有利于压盖区段半件的连接与对准。重叠部分降低并 / 或避免了由用来将压盖组件栓接到装置壳体上的栓接压盖所引起的压盖拼合件处的分离力。

[0090] 在图示实施例中,如图 11 与 14 所示,每个交界面都是梯形面,该梯形面包括轴向延伸平面 4110、4210、与轴向延伸平面延伸垂直的径向延伸平面 4110、4210,从而限制了凸台 411、422。径向延伸平面 4111、4210 一直延伸到与面 4110、4210 错开且平行的轴向延伸平面 4112、4212 处,从而在各个交界面上限制了凹口 413、423。相互配合形成交叠 1000 的轴向延伸平面 4111、4210 延伸方向基本垂直于机械密封件组件的纵轴 13,从而将已传到压盖区段上的栓接力传递到另外的压盖区段上,而不会使得压盖区段分离开来。精通技术的人员将认识到,凸台及相应的凹口可采用任何适当的构型。

[0091] 人们一般容易认识到可采用其它交界配置及 / 或互锁配置。比方说,每个交界面可具有若干个凸台与 / 或凹口,也可在交界面上任意适当的位置上以其它方式形成交叠表面。

[0092] 参照图 3、图 4、图 13 及图 14,每个图示压盖区段 42 所具有的一个内表面包括有一个第一表面 46 和一个从第一表面 46 处径向外延的梯形第二表面 50。第一表面 46 和第二表面 50 共同形成了第一连接环壁 48。梯形第三表面 54 从第二表面 50 处径向外延,并与其共同形成了第二环形连接壁 52,第二环形连接壁 52 可以呈梯形并 / 或可包括有一个延伸到第二表面 52 处的斜面。第四斜面 56 从压盖区段第三表面 54 处径向内延。由表面 46、50、52、54 及 56 形成的压盖区段内表面限定了用于接收支座组件 110 的空间 24,如上所述。

[0093] 如图 13 所示,压盖区段 42 的第二压盖密封面 66' 也可被成形为与相应的第一压盖区段 41 第二压盖密封面(无图)互锁。在图示实施例中,第二压盖密封面 66' 也包括有一个凸台 421 和一个凹口 423,其中凹口 423 相对凸台反向定位并凹向第一压盖密封面 66。

[0094] 每个压盖密封面 64、66、66' 上也可形成有一个压盖垫圈槽 70。图 14 详细图示了第一压盖区段的压盖密封面 64,并显示了凹槽 70。图示凹槽 70 的轴向主体 71 从压盖第二表面 50 延伸到压盖第四表面 56。凹槽区段 72、73 分别沿第二压盖壁 52 和压盖第四表面 56 延伸,并与凹槽主体 71 相贯,而凹槽区段 74 沿压盖区段第二表面 50 延伸,并相对凹槽区段 71 径向向内隔开。

[0095] 与压盖凹槽 70 形状互补的压盖弹性垫圈 76 被安放在压盖凹槽 70 内。在装入凹槽 70 内后,垫圈 76 突出到压盖拼合面 64、66 之外,从图 1、图 4 和图 5 可清楚地看到。在将压盖区段 41、42 组装好后,垫圈 76 的突出部分会被另外压盖区段 42 拼合压盖密封面上的互补凹槽俘获。在所受压力高于预定最大压力时,对拼合压盖对置密封面之间垫圈 76 两端的俘获作用可使垫圈 76 免于突出到拼合压盖密封面之间的间隙中。因而这种双俘获特征使得压盖区段 41、42 可承受更高的压力,而不会有压力泄漏,同时还放宽了机械密封件 10 其它元件的机械误差。压盖垫圈 76 优先由弹性橡胶等任意适当的弹性材料制成。另外,虽然垫圈 76 具有图示形状,但普通技术人员将会认识到,垫圈 76 及其对应凹槽 70 可采用任意适当的几何构型。

[0096] 每个压盖区段 41、42 还可形成有一对螺钉壳体 80、82。每个螺钉壳体都具有一个

横向贯穿的紧固件接收孔 84。孔 84 具有一个小直径攻丝部 86 和一个同心大直径非攻丝部 88,如图 1、图 16A、图 16B 所示。孔 84 的非攻丝部 88 优先最接近压盖密封面 64、66。

[0097] 横贯孔 84 安装有一个具有图示构型的螺钉 90。螺钉 90 优先具有一个主杆 92 和一个螺钉头部 96。螺钉杆 92 具有一个螺纹末端 93 和一个无螺纹近端 94,如图 1 和图 16A 所示。螺纹端 93 的外直径大于近端 94 的外直径,如图 16B 所示,每个螺钉 90 都将一对壳体 80 和 82 紧固在一起。在将螺钉 90 的螺纹末端 93 拧入孔 84 的攻丝部 86 之后,末端 93 就被刚性保持在孔 84 中。当螺钉 90 进一步拧入孔 84 时,螺钉末端就进入非攻丝部 88 中,或者进入孔 84 的空隙中。以此方式定位,即使不被紧密固定,螺钉 90 也会被刚性保持(即不松脱)在孔 84 内。在某一优选实施例中,螺钉末端 93 的直径与螺钉壳体 80、82 上小直径攻丝部 86 的直径接近。

[0098] 本发明中螺钉 90 及孔 84 具有明显的优势。尤其是,在组装前可从压盖区段 41、42 任一侧将螺钉装入紧固件接收孔 84 中,并将其刚性保持在螺钉壳体 80 内,这点在安装受限的情况下特别有用。通过防止螺钉 90 从螺钉壳体 80 中完全脱离的方式,可避免在组装和拆卸时螺钉 90 的意外丢失,从而便利了密封件安装,减少了安装时间。同样的结构也适用于螺钉壳体 82。

[0099] 压盖组件 40 还可沿其底部 59 形成一个垫圈卡槽 58。卡槽 58 内安放环形弹性平垫圈 60。如图 3 及图 4 所示,垫圈 60 的轴向尺寸优先大于卡槽 58 的深度,从而在机械密封件 10 和壳体 14 之间形成压力密封和流体密封。在某一优选实施例中,壳体垫圈 60 被切为两个弧段以便装在各个压盖区段 41、42 中。优先将壳体垫圈区段安装在卡槽 58 内并用粘剂将其固定。这种配置有助于防止在将密封件 10 装在壳体 14 上之后工作介质沿密封件 10 泄漏。

[0100] 图示压盖组件 40 还可包括有多个螺栓接片 38。螺栓接片 38 具有一个主体 37,在主体 37 一端形成有一个插接突出部 39。插接突出部 39 被安装在环绕压盖组件 40 周边形成的环槽 68 内。将螺栓接片 38 及插接突出部 39 沿环槽 68 滑动,就可调整接片的角度位置。装入安装螺栓(无图)后,螺栓接片 38 就有助于将机械密封件 110 紧固在壳体 14 上。在使用时,将安装螺栓插入一对相邻螺栓接片之间。在已转让给受让人的美国专利 5,209,496 中对螺栓接片 38 有进一步详述,本文将其参考引用。

[0101] 支座组件 110、压盖组件 40 以及螺钉 90 可由不锈钢等任意适当的刚性材料制成。

[0102] 在本发明某一实施例中,可将 O 形圈 188 和 202 剖分以便组装。大致如图 17 所示,在 O 形圈 188 及 202 自由端处装有同等圆球及球窝连接机构。在其中一端,将 O 形圈 202 挤入大体半球形肩部 222 及相邻的环形颈部 224 内。与颈部 224 紧邻的是大体为球形的头部 226。在连接时,将头部 224 插入 O 形圈 202 另一端处相配球座部 227 内,从而环箍部 228 就包绕并俘获颈部 224,并且肩部 222 与环套部 230 紧密接触。此外,虽然机械密封件 10 及其相关元件被描述为分段元部件,但 O 形圈 188 及 202 是具有上述构型的连续完整结构。然而,O 形圈 188 和 202 并不限于图示实施例,而是可采用任意适当的构型。比如说,O 形圈 188 和 202 是整体,也可采用替选连接机构。

[0103] 在组件中,O 形圈 188 环绕旋转密封件区段 25 同心安装,并优先与旋转密封件外表面 182、184 接触,然后使旋转密封圈区段 25 对准轴向延伸支座防转突出块 144,将旋转密封件区段 25、25' 装入已优先环装在轴 12 上的支座组件 110 内。环置于旋转区段 25 内的

0 形圈优先在轴向延伸平面 124 及支座第一壁 132 内与支座内表面密封接触。如上所述,定位槽 189 将 0 形圈 188 及相关旋转密封圈 20 接收并保持在一个最优位置上,而多倾角导入面有利于将 0 形圈及旋转密封圈插入支座组件 110 中。0 形圈 188 提供了充分大的向内径向力使密封件区段 25 的旋转密封面 22 与其它旋转区段的各个密封面 22 密封接触。然后将刚性保持在紧固件接收孔 164 内的螺钉 170 拧紧,从而将支座区段 112、114 紧接在一起。如图 1~4 所示,旋转密封圈区段 25、25' 与支座组件内表面 124 隔开,并被 0 形圈 188 非刚性支撑起来,从而允许旋转密封圈 20 在径向和轴向上有小的浮动。

[0104] 静止密封圈区段 33 被同心安装在轴 12 上,并由 0 形圈 202 固定在一起。0 形圈 202 对静止密封圈外表面 36 施加一个充分大的向内径向力,从而使各区段的区段密封面 32 相互密封接触。

[0105] 将压盖区段 41、42 环绕支座组件 110 同心安置,这样各表面就相互接合,而且旋转密封圈和静止密封圈 20、30 也接合起来,然后用安装在螺钉壳体 80 和 82 紧固件接收孔内并由其刚性保持的螺钉 90 将压盖区段 41、42 紧固在一起。由于已经用紧固件接收孔 84 和螺钉 90 将螺钉 90 固定到了压盖组件 40 上,所以螺钉 90 不会从机械密封件 10 上意外脱落下来。另外,由于可从压盖组件 40 的相同侧或相反侧紧固螺钉 90,所以在安装螺钉 90 时不需要转动轴。

[0106] 在将压盖螺钉 90 完全紧固待壳体 14 上之前,应当使轴 12、支座组件 110 以及旋转密封圈和静止密封圈 20、30 在容腔 24 内对中。如上所述,定位槽 189 有利于旋转密封圈 20 的对中。此外,可如图 18 所示方式沿支座组件 110 外表面 116 有选择地布置对中定位件 240 以使压盖区段 41、42 对中。定位件可以一体形成在支座外表面 116 上,也可以安装在沿支座外表面 116 形成的凹腔内。在某一优选实施例中,定位件 240 相对支座组件 110 第一外表面 146 周向均匀隔开。定位件 240 优先由特氟隆等耐磨软材料制成,这种材料可以避免在支座组件 110 转动时划伤压盖内表面。虽然在图 18 所示实施例中显示有四个均匀隔离的定位件,但也可使用任意数量及间距的定位件。另外,定位件 240 不一定要形成于支座第一外表面 146 上,而是可以处于各种支座位置上。

[0107] 也可使用其它适当的对中机构。

[0108] 在压盖组件 40 及支座组件 110 恰当对正后,压盖垫圈 76 及支座垫圈 160 就被俘获在压盖区段和支座区段对置密封面上的各自垫圈凹槽内。这种双俘获构型使得机械密封件 10 可承受更高的压力。此外,0 形圈 20 在压盖第二表面 50 和第一壁 48 等压盖内表面和静止密封圈 30 外表面 36 之间形成压力密封和流体密封。

[0109] 在将机械密封件组装好并将其安装到泵壳体 14 上之后,如图 3 所示,泵的工作介质,如液压流体,就被封存在由压盖内表面 54(压盖第一表面 46 除外)、0 形圈 202、支座组件外表面 116、静止密封圈外表面 190 和贴合面 192、旋转密封圈第一和第二表面 180、182、支座组件内表面 124 以及 0 形圈 188 共同限定的工作介质通道 234 内。周围环境介质,通常是空气,充满外界工作通道 236,但通常与工作通道 234 隔绝,其中外界工作通道 236 由静止密封圈和组装密封圈内表面 35、1720、静止密封圈外表面 190、压盖第一与第二表面 46、50 以及第一壁 48、旋转密封圈第三外表面 184 以及支座组件第一壁 132 共同限定。词语“周围环境”意指除壳体 14 内部环境之外的任何外部环境。

[0110] 0 形圈 188 和 202 的径向力使静止密封圈和旋转密封圈区段密封面 22、32 与成对

区段的另外区段密封接触。此外,保持在工作通道 234 内的工作介质压力向密封圈区段外表面 36、190 施加一个与流体压力成比例的附加向内径向力,从而使区段密封面 32 偏动结合起来。

[0111] 总体而言,0 形圈 142 防止了工作介质沿轴 12 渗漏到周围工作通道 234 中。平垫圈 60 防止了工作介质沿壳体 14 与机械密封件 10 交界面的渗漏,0 形圈 188 和 202 分别防止了工作介质通过支座组件 110 和压盖 40 侵入外界工作通道 236。

[0112] 本发明图示实施例中的图示机械密封件组件相比先前技术而言具有相当明显的优势,不但使机械密封件组件安装更容易,还在功能上有了改善。距离来说,由于在支座组件内表面上具有定位槽及 / 或双倾角导入面,因而改善了旋转面的插入,使得只需更小的插入力。插入力可减少约 59%~70%,当然本发明并不限于这一范围。由于减小了插入力,所以安装人员在安装时就很少会损伤密封面,从而延长了密封元件的寿命并改善了整体运作。因为定位槽可将旋转密封面自动定位在适当的位置上,所以在安装时图示构型就不需要将旋转密封面固定就位。在运作时,定位槽改善了旋转密封面与轴一致性,并防止了难于定位的旋转密封圈及 / 或相关 0 形圈从其位置上移动并 / 或突跳出来。在插入旋转密封圈及 0 形圈之前,双倾角导引面还可首先将支座紧固到轴上,从而改善了旋转密封面与轴的一致性。

[0113] 另外,在对组件施力后,压盖交叠区段防止了压盖区段间的相互滑动,因而改善了性能,并延长了密封元件的寿命。

[0114] 从前面的描述中可以看出,本发明完全达到了上述目标。因为在不偏离本发明范围情况下,可对上述结构做一定改变,所以需要注意的是,上文所述及附图所示仅为阐述目的,并不意味着限制。

[0115] 还应当理解的是,后面的权利要求书将涵盖本文所述本发明的一般特点及具体特征,而且本发明的范围也在文字之间得以表达。

[0116] 在对本发明作了阐述以后,修改后的权利要求见下文所述,并请求得到证书专利的固化。

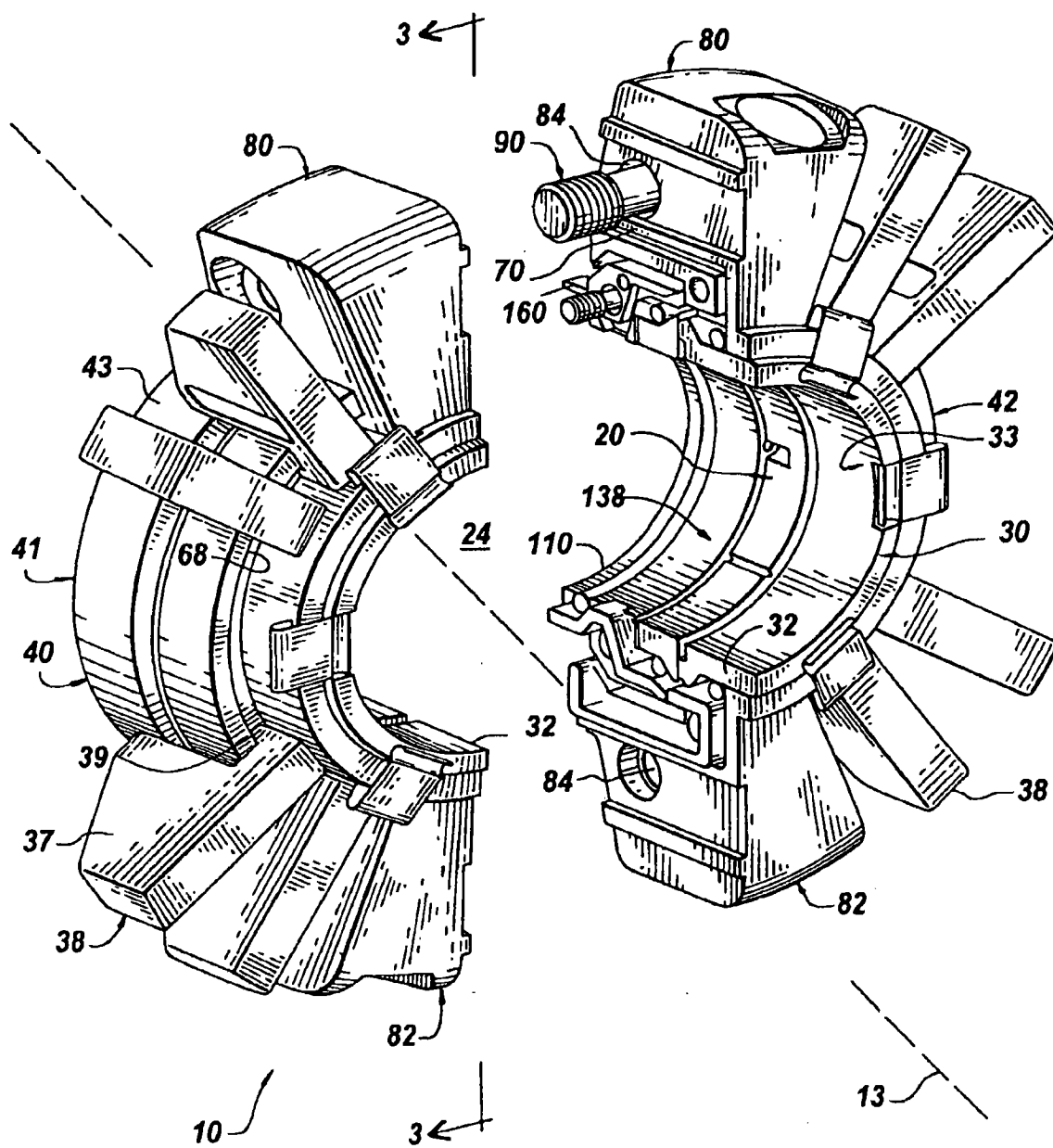


图 1

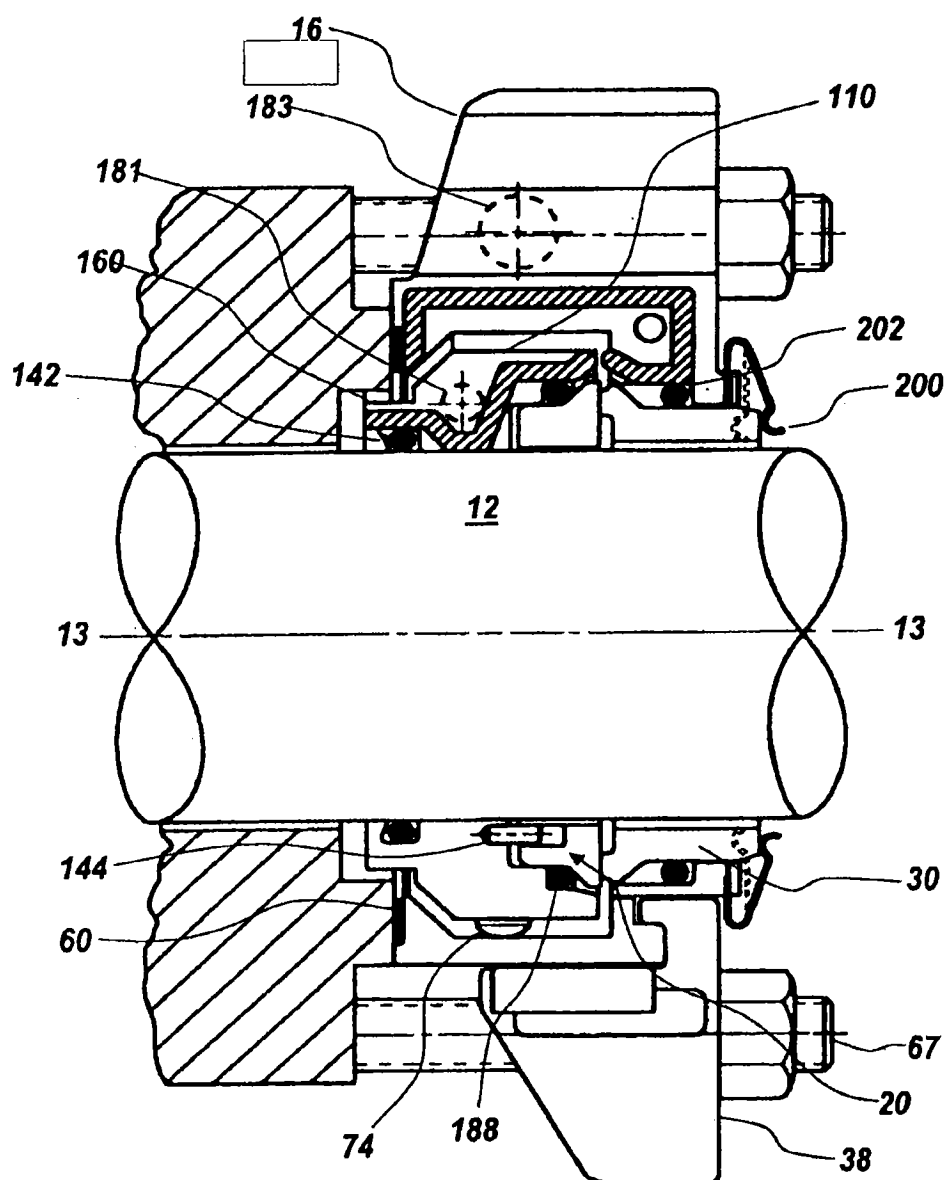


图 2

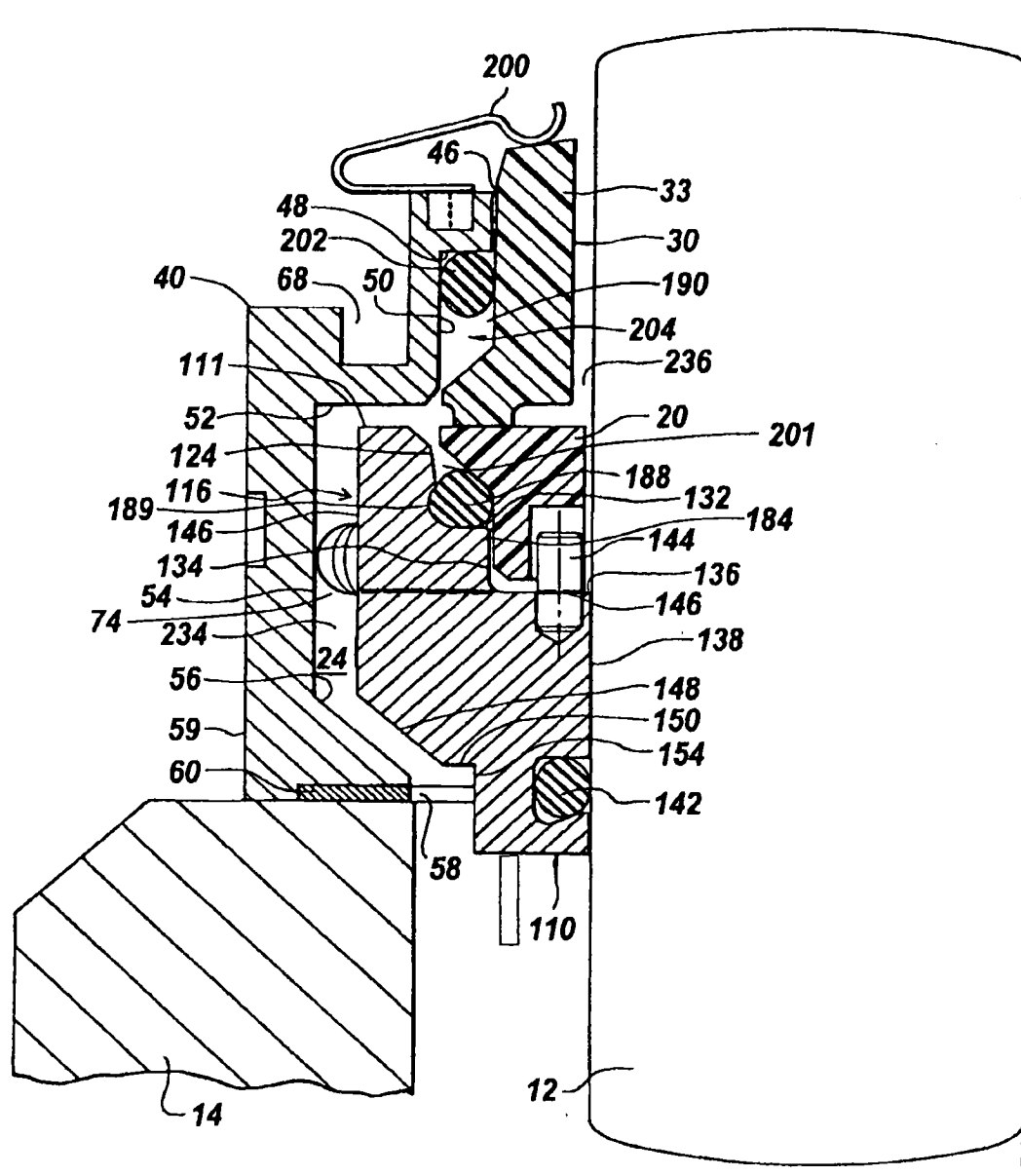


图 3

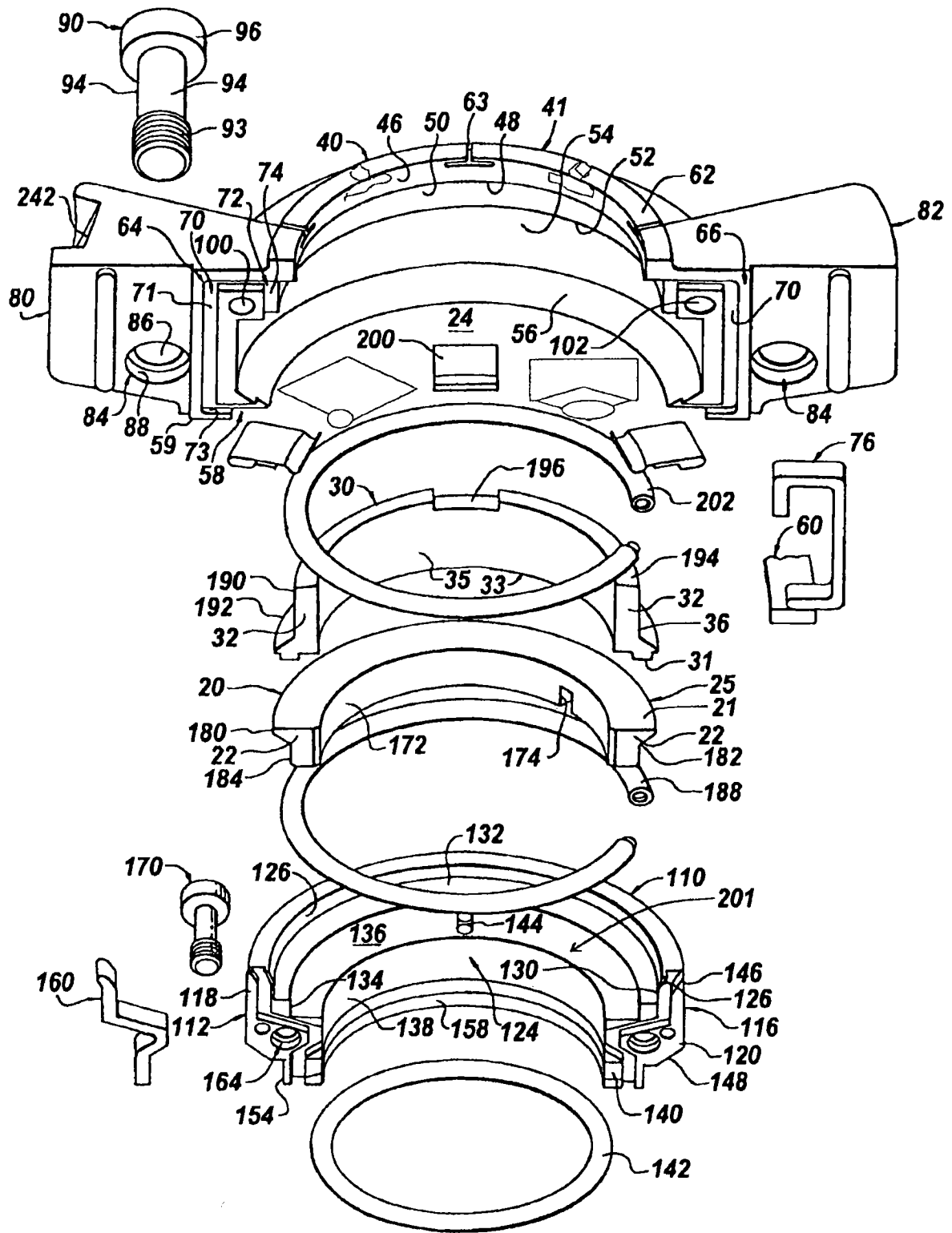


图 4

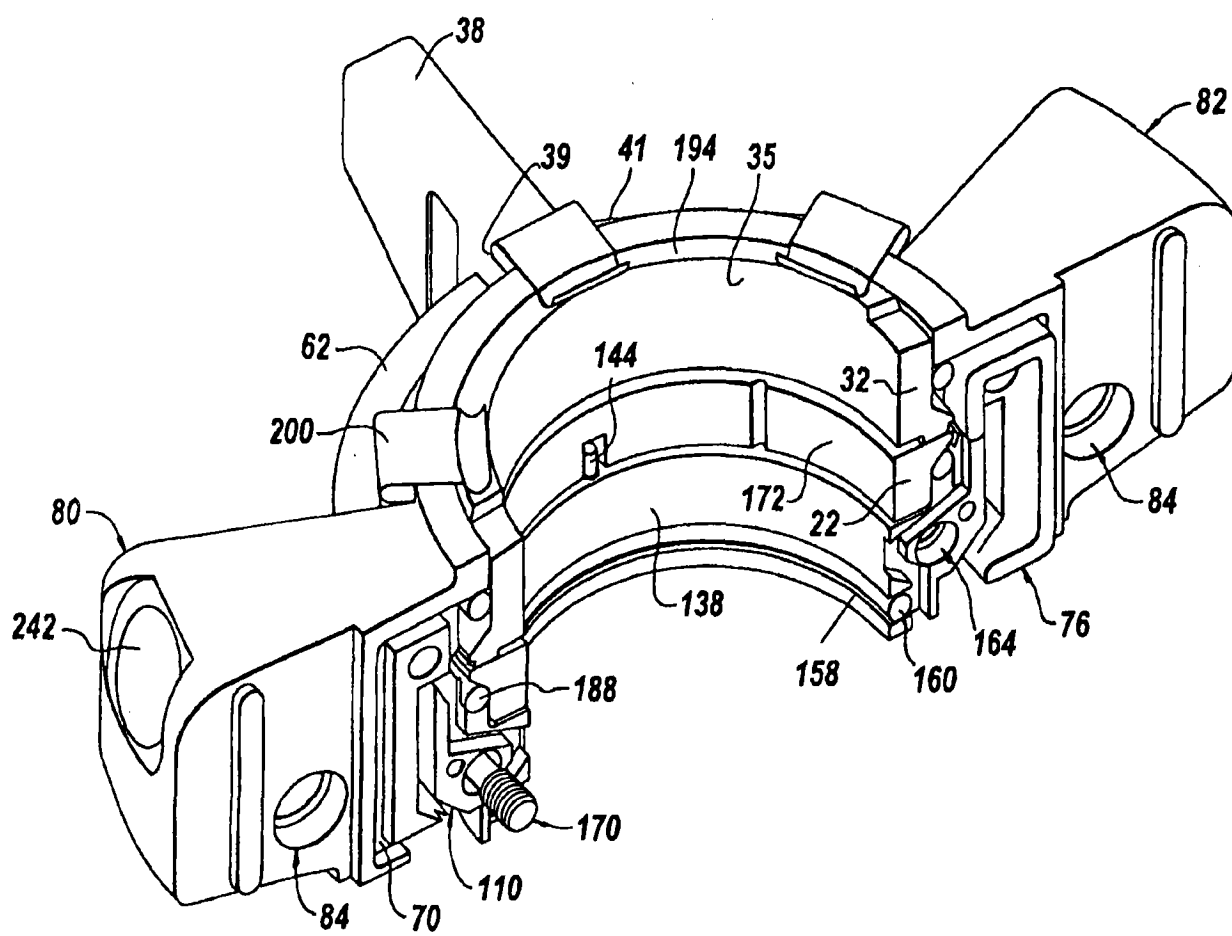


图 5

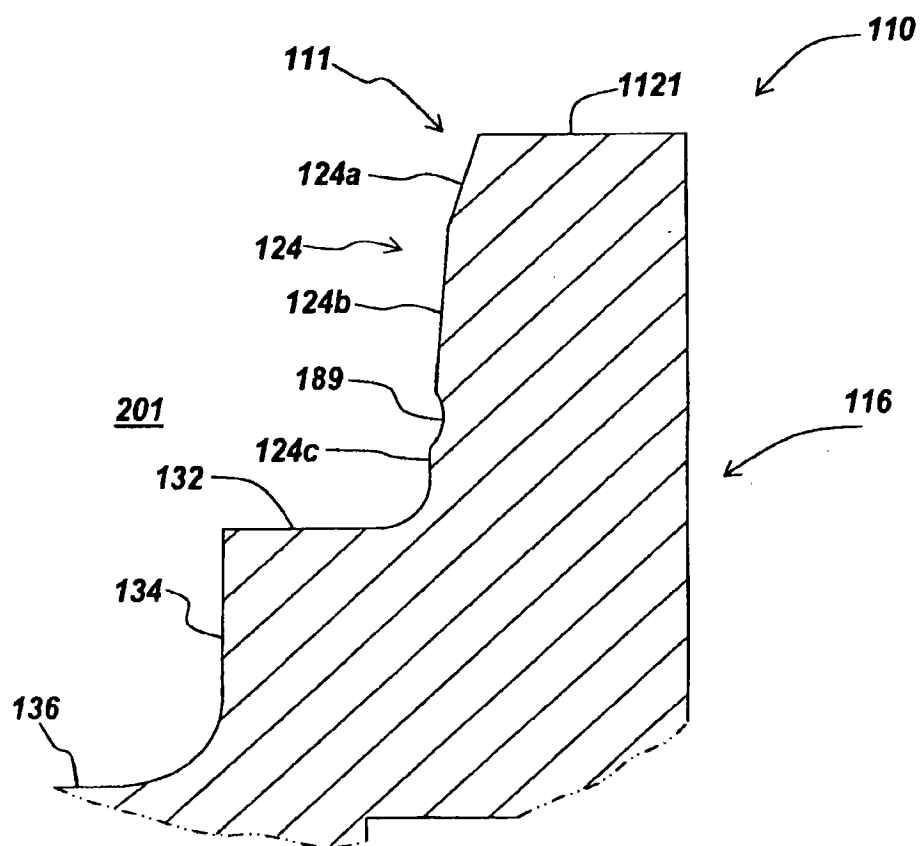


图 8

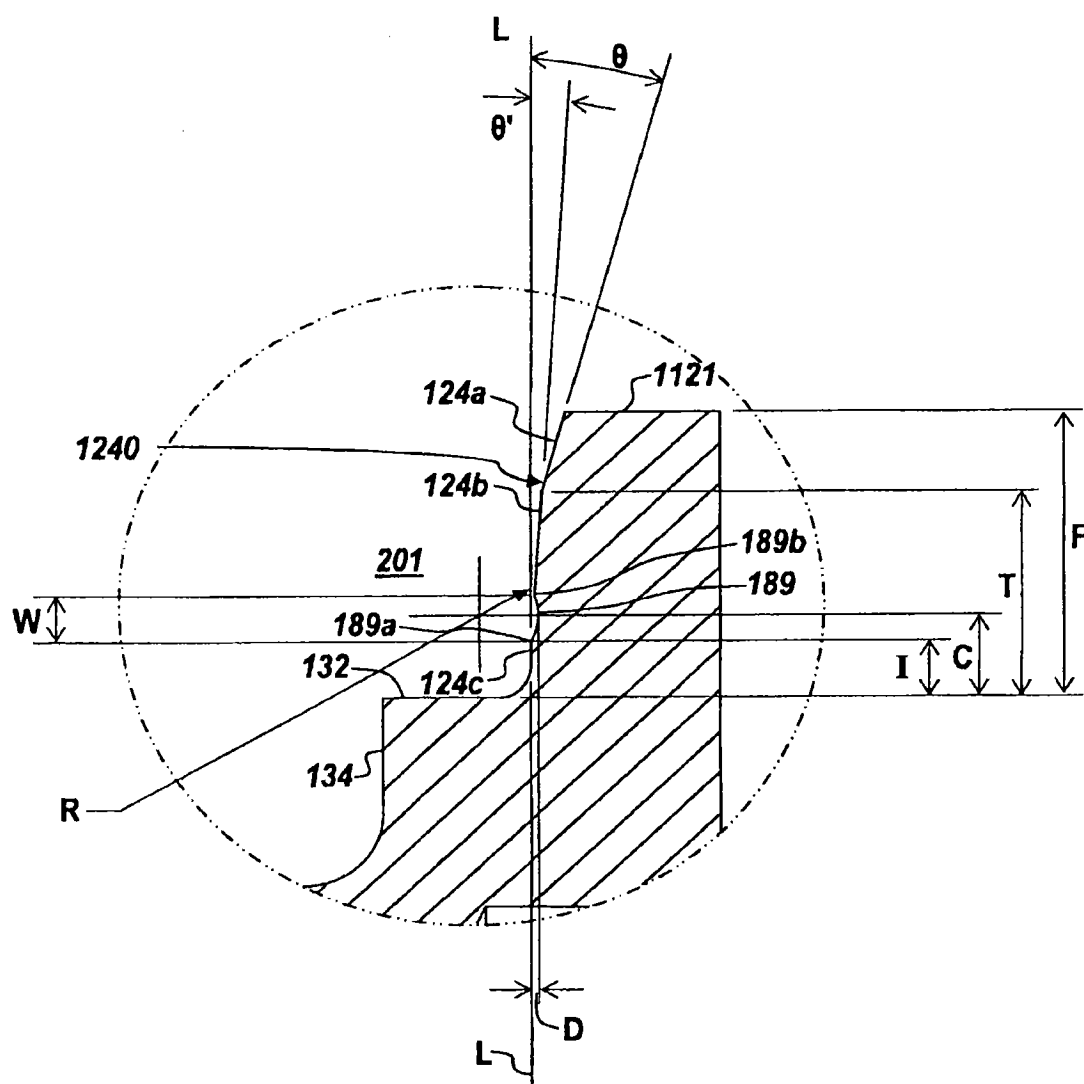


图 9

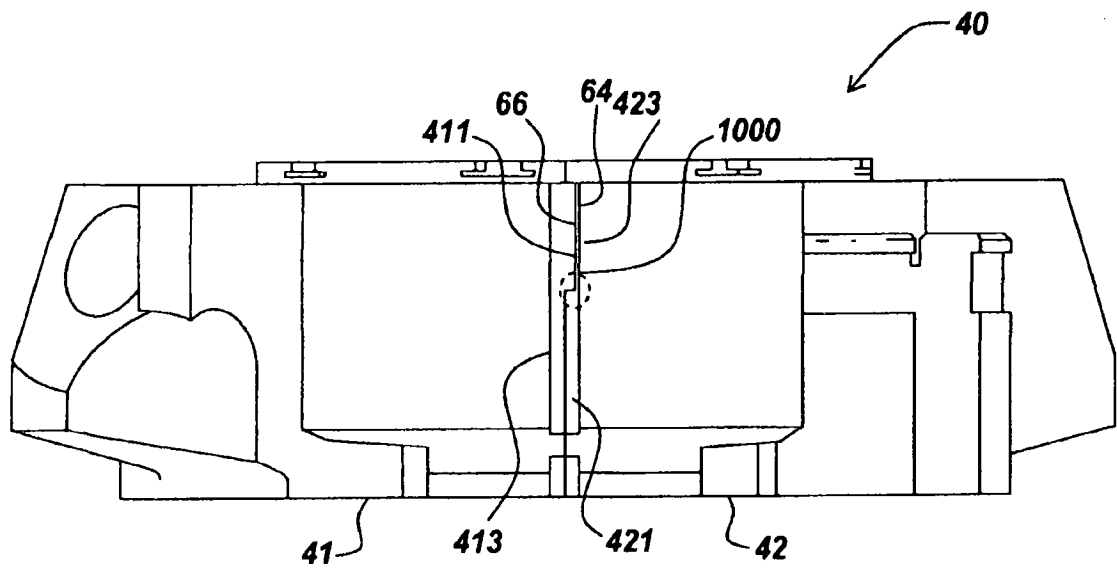


图 10

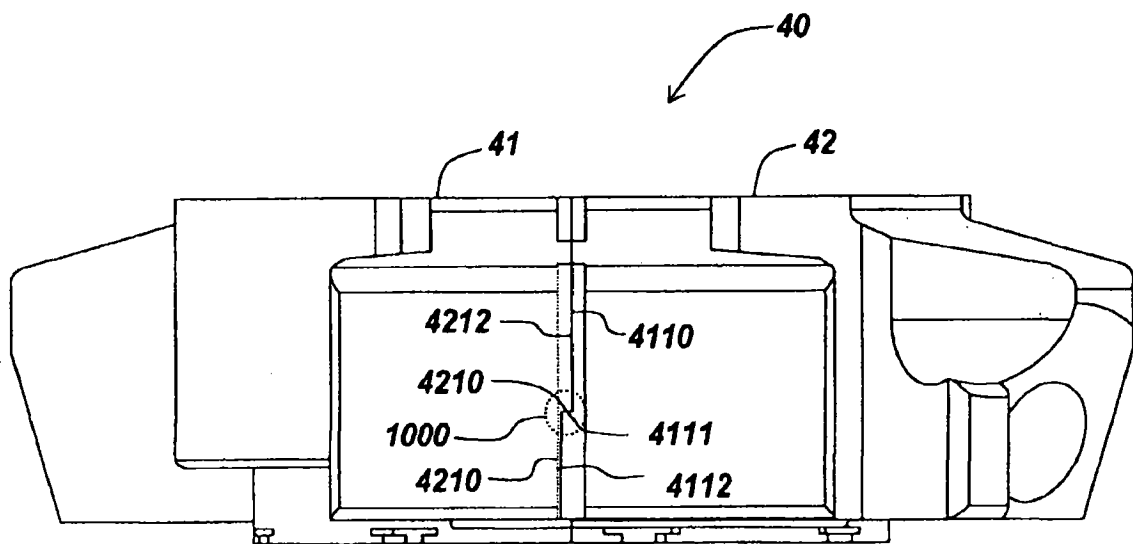


图 11

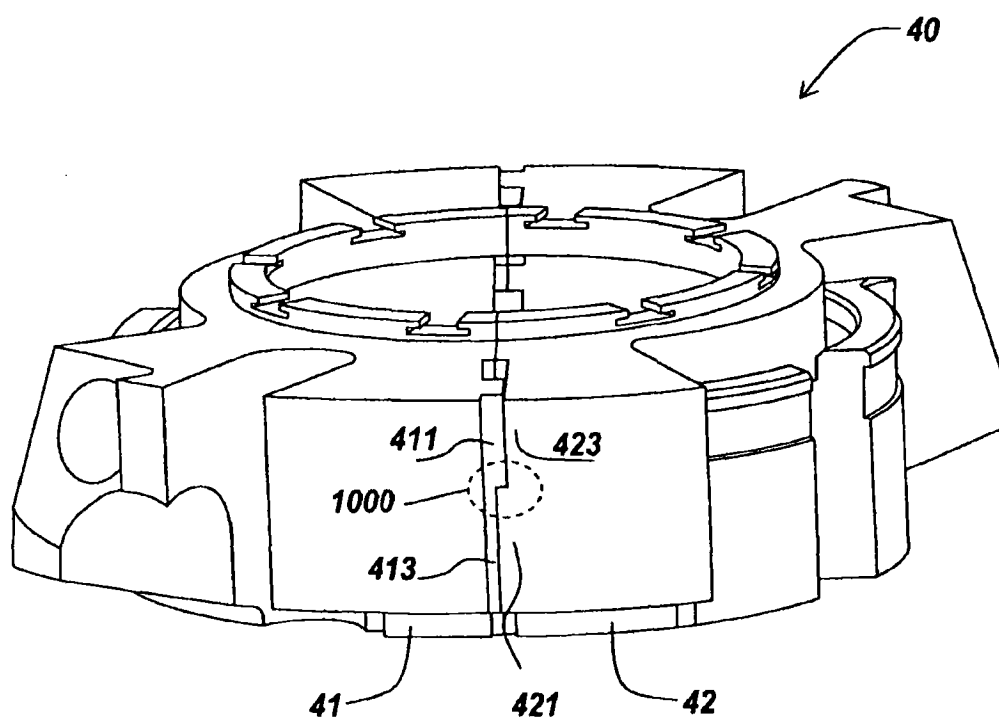


图 12

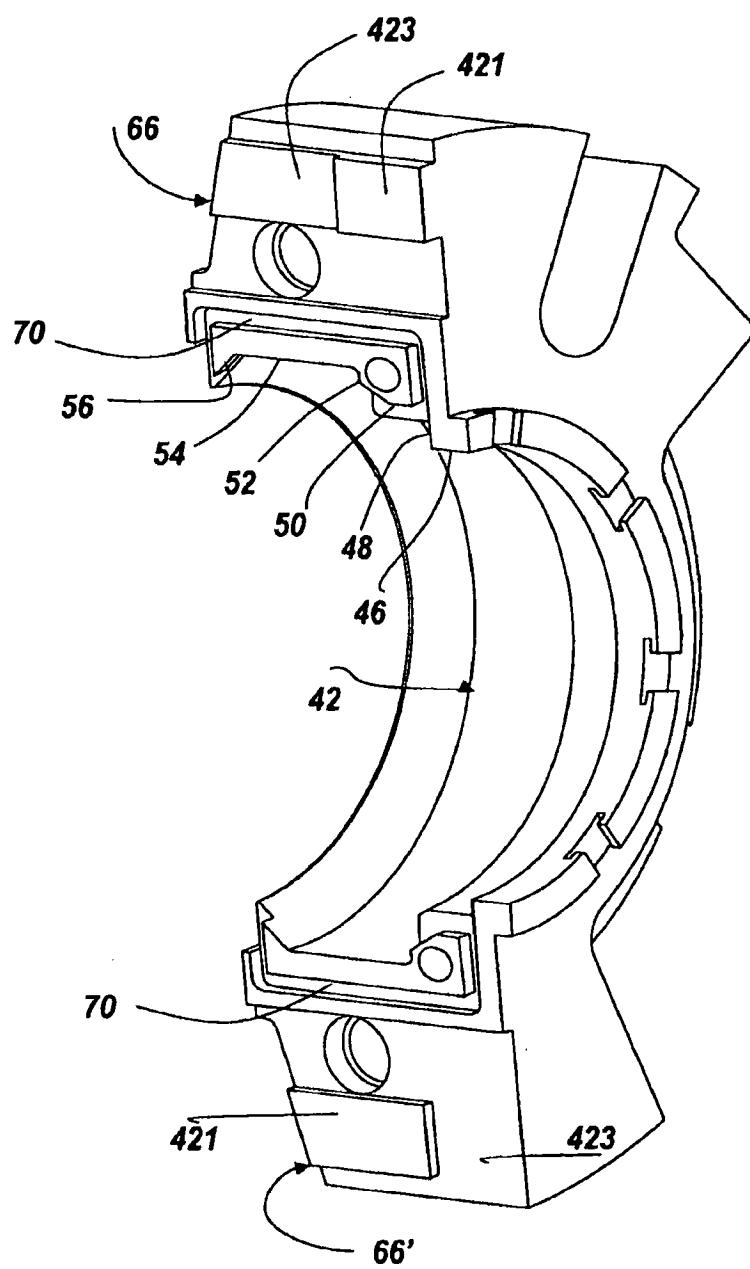


图 13

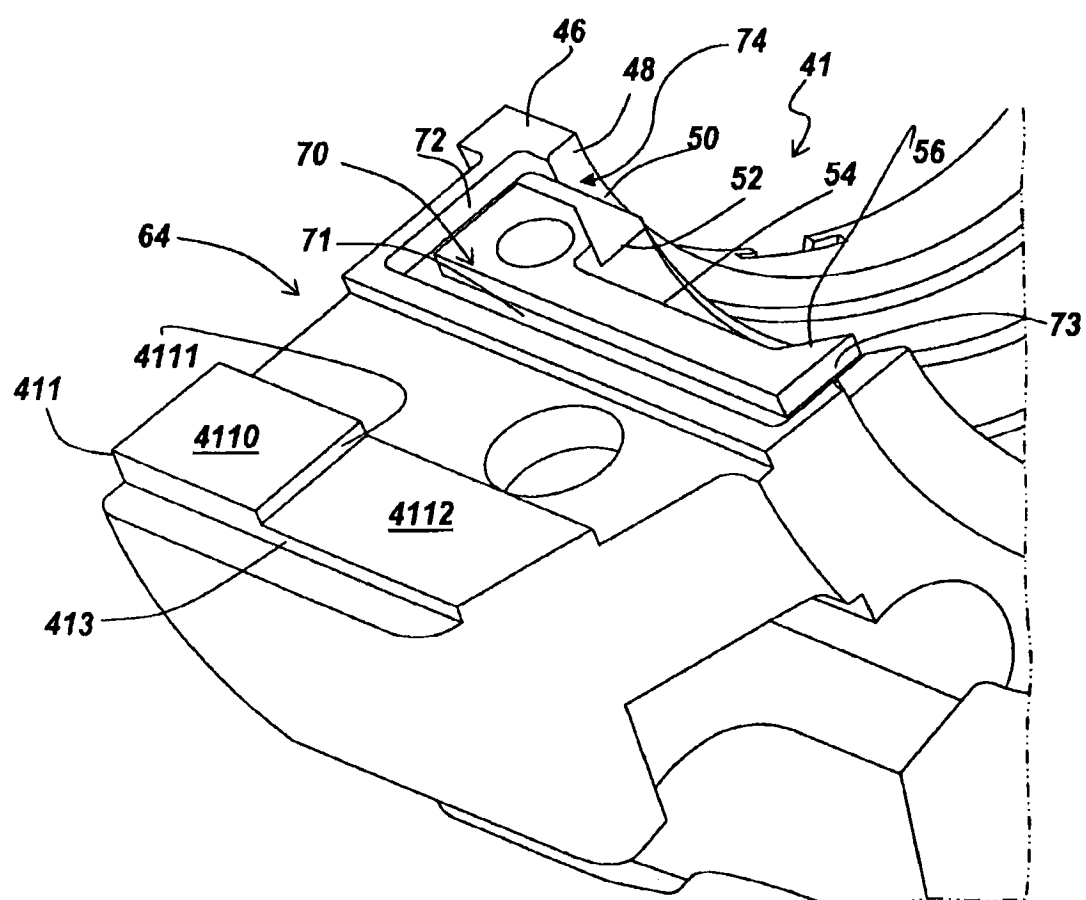


图 14

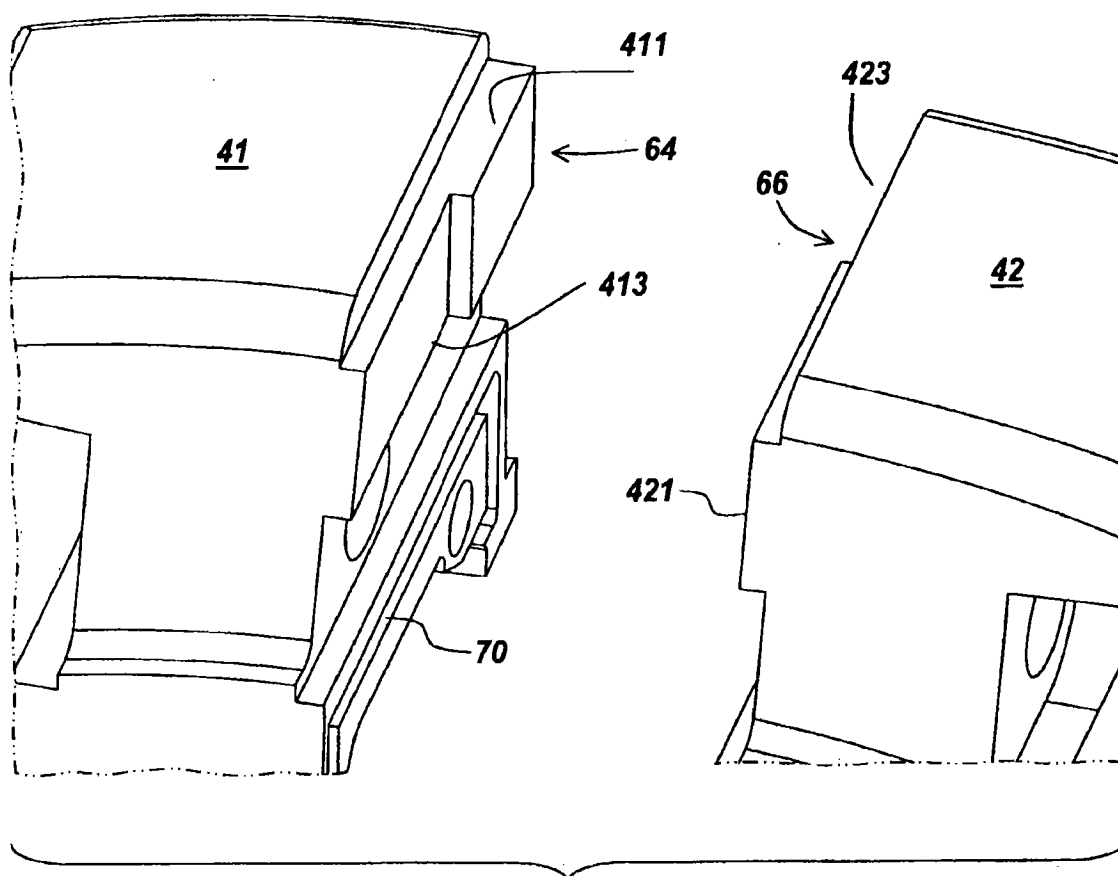


图 15

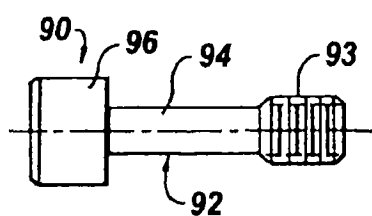


图 16A

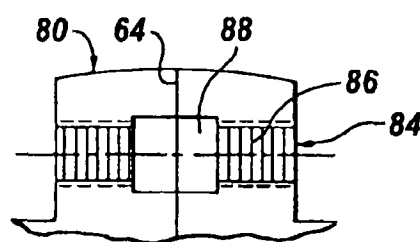


图 16B

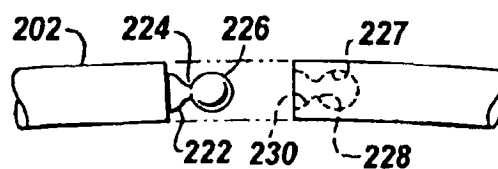


图 17

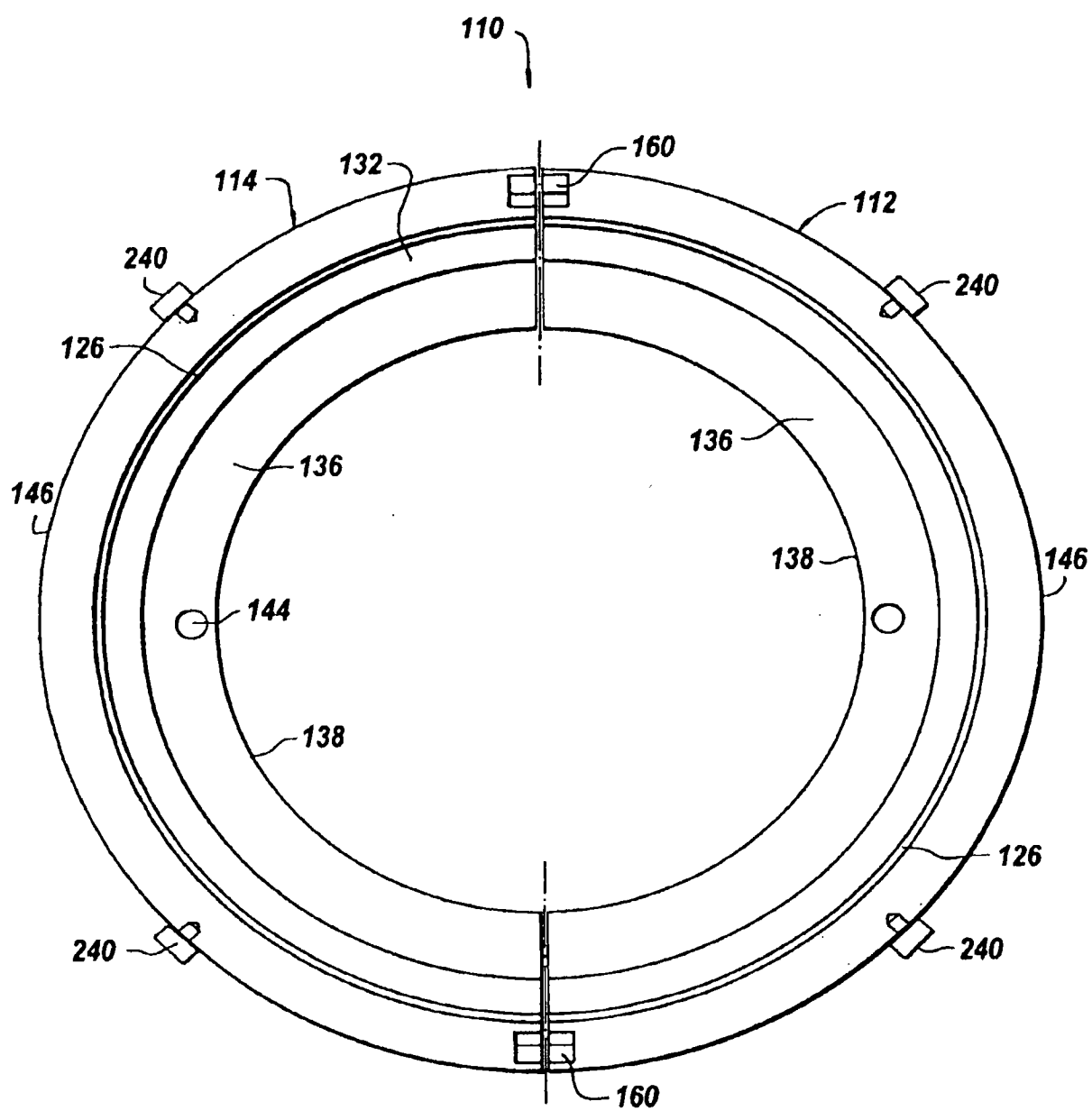


图 18