



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203363215 U

(45) 授权公告日 2013.12.25

(21) 申请号 201320263133.9

(22) 申请日 2013.05.10

(30) 优先权数据

13/470,846 2012.05.14 US

(73) 专利权人 费希尔控制国际公司

地址 美国爱荷华州

(72) 发明人 T·R·帕里 W·D·哈钦斯

S·D·彻里

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

F16K 1/226 (2006.01)

F16K 1/46 (2006.01)

F16K 5/08 (2006.01)

F16K 5/20 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

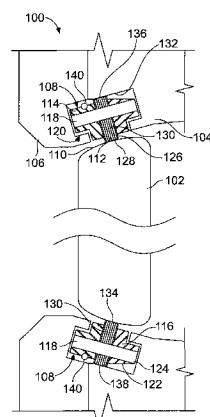
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 实用新型名称

用于旋转阀的密封环组件

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于旋转阀的密封环组件。其包括固定于旋转阀内的环状密封件，其中所述密封件允许控制部件与流体控制孔的密封接合。所述密封件通过压缩力被压紧在第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件之间，所述压缩力由延伸穿过所述密封件并固定到第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件的多个紧固件来保持。



1. 一种用于旋转阀的密封环组件，其特征在于，所述密封环组件包括：

环状密封件，其固定于所述旋转阀内，其中所述密封件允许控制部件与流动控制孔的密封接合，所述密封件通过压缩力被压紧在第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件之间；以及

多个紧固件，其延伸穿过所述密封件，其中所述紧固件被固定到所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件来保持所述密封件上的压缩力。

2. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述紧固件是螺纹紧固件。

3. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，销通过焊接固定到所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件。

4. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封环组件具有大致矩形的横截面。

5. 根据权利要求 4 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封环组件被压入矩形槽内，以在所述矩形槽的后侧上形成静态密封。

6. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封环组件具有大致 T 形的横截面。

7. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件被倾斜地固定于凹槽内。

8. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件被垂直固定到凹槽的后侧。

9. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件被释放凹口切分成多个分段。

10. 根据权利要求 9 所述的密封环组件，其特征在于，弹簧丝围绕所述第一密封件夹紧件或所述第二密封件夹紧件之一延伸。

11. 根据权利要求 9 所述的密封环组件，其特征在于，所述释放凹口仅将所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件部分地进行分段。

12. 根据权利要求 9 所述的密封环组件，其特征在于，还包括金属垫片，其位于所述密封件和所述第一密封件夹紧件、所述第二密封件夹紧件之间来支撑所述密封件。

13. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件包括膨胀的层叠石墨。

14. 根据权利要求 10 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件在膨胀的石墨之间层压有聚四氟乙烯 (PTFE)、聚烯烃材料、聚苯并咪唑 (PBI) 纤维织物或金属中的至少之一。

15. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述第二密封件夹紧件具有朝向所述密封件的开口。

16. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件被固定到围绕所述流动控制孔的阀体。

17. 根据权利要求 1 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件被固定到所述控制部件的表面。

18. 一种用于旋转阀的密封环组件，其特征在于，所述密封环组件包括：

环状密封件，其被设置成固定于所述旋转阀内，其中所述密封件允许控制部件与流动

控制孔的密封接合；

密封件安装件，其邻近所述密封件的第一侧，用来将所述密封件固定于所述旋转阀内；

环形夹紧件，其邻近与所述第一侧相对的所述密封件的第二侧；以及

多个紧固件，其延伸穿过所述密封件并固定到所述夹紧件和所述密封件安装件，以保持在所述夹紧件和所述密封件安装件之间的密封件上的压缩力。

19. 根据权利要求 18 所述的密封环组件，其特征在于，所述密封件包括膨胀的层叠石墨。

用于旋转阀的密封环组件

技术领域

[0001] 本专利大体上涉及密封组件，特别是用于旋转阀的密封环组件。

背景技术

[0002] 过程控制设备或系统通常使用例如球阀、蝶形阀、偏心盘阀、偏心旋塞阀等旋转阀来控制过程流体的流动。旋转阀典型地包括流体流动控制部件（例如，阀盘、阀球等），该流体流动控制部件位于阀的流动控制孔中并通过阀轴可旋转地耦接到阀体。为了控制流体通过一些旋转阀的流动，流体流动控制部件的位置可从流体流动控制部件密封接合环绕流动控制孔的密封件的闭合位置变化到流体流动控制部件与密封件分开的完全打开位置或最大流速位置。

[0003] 阀的结构可以变化来适合特定过程控制环境的需求。例如，蝶形阀可以是双偏移阀（也称作高性能蝶形阀）或三偏移阀。三偏移阀在设计上与双偏移阀相似，除了控制部件具有用来密封接合阀密封件的偏心成形的圆周表面。三偏移阀的控制部件的有角度的几何形状减小了控制部件和密封件在闭合期间的接触区域，因此减小了在任何应用（例如，节流或开关）中的磨损。但是，三偏移阀比较贵，并且由于接合控制部件和密封件以获得紧密闭合所需的高扭矩，三偏移阀是不利的。

[0004] 选用于密封件的材料可根据使用密封件的过程控制环境的需求而改变。例如，密封件可由金属、聚四氟乙烯 (PTFE) 或层叠状石墨制成。金属密封件很好地适用于高温高压过程应用，但是通常更容易磨损。与金属密封件相比，PTFE 密封件提供良好的密封性能且需要较小的扭矩来将阀盘从密封件上取下。PTFE 密封件还提供相对长的密封寿命，但是受限于将温度维持在 450 华氏度以下的过程应用中。石墨层叠密封件能够承受比 PTFE 密封件更高的温度，并提供良好的闭合和在很多周期后维持紧密闭合的能力。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在解决如下问题：当阀在高压高流动条件下打开时，存在流体力克服保持密封件的摩擦粘合力而松开或脱落密封件的风险。这种喷出问题会导致丧失闭合能力。通过本实用新型，能够使用比常规的高性能蝶形阀和 / 或三偏移阀中所需的扭矩更小的扭矩来保持紧密闭合，并且避免在密封环组件上形成破坏点。此外，通过静态密封消除了密封件膨胀并接合密封件支架的需求，所以密封件夹紧件和可不被分段，解决了上述技术问题。

[0006] 在一个示例中，密封环组件包括固定于旋转阀内的环状密封件，其中所述密封件允许控制部件与流动控制孔的密封接合。所述密封件通过压缩力被压紧在第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件之间，所述压缩力由延伸穿过密封件并固定到第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件的多个紧固件来保持。密封环组件还包括多个紧固件，其延伸穿过所述密封件，其中所述紧固件被固定到所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件来保持所述密封件上的压缩力。

- [0007] 优选地，所述紧固件是螺纹紧固件。
- [0008] 优选地，销通过焊接固定到所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件。
- [0009] 优选地，所述密封环组件具有大致矩形的横截面。
- [0010] 优选地，所述密封环组件被压入矩形槽内，以在所述矩形槽的后侧上形成静态密封。
- [0011] 优选地，所述密封环组件具有大致 T 形的横截面。
- [0012] 优选地，所述密封件被倾斜地固定于凹槽内。
- [0013] 优选地，所述密封件被垂直固定到凹槽的后侧。
- [0014] 优选地，所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件被释放凹口切分成多个分段。
- [0015] 优选地，弹簧丝围绕所述第一密封件夹紧件或所述第二密封件夹紧件之一延伸。
- [0016] 优选地，所述释放凹口仅将所述第一密封件夹紧件和所述第二密封件夹紧件部分地进行分段。
- [0017] 优选地，所述密封环组件还包括金属垫片，其位于所述密封件和所述第一密封件夹紧件、所述第二密封件夹紧件之间来支撑所述密封件。
- [0018] 优选地，所述密封件包括膨胀的层叠石墨。
- [0019] 优选地，所述密封件在膨胀的石墨之间层压有聚四氟乙烯 (PTFE)、聚烯烃材料、聚苯并咪唑 (PBI) 纤维织物或金属中的至少之一。
- [0020] 优选地，所述第二密封件夹紧件具有朝向所述密封件的开口。
- [0021] 优选地，所述密封件被固定到围绕所述流动控制孔的阀体。
- [0022] 优选地，所述密封件被固定到所述控制部件的表面。
- [0023] 在另一个示例中，密封环组件包括被设置成固定在旋转阀内的环状密封件，其中所述密封件允许控制部件与流动控制孔的密封接合。所述密封环组件还包括密封件安装件、环形夹紧件和多个紧固件，所述密封件安装件邻近所述密封件的第一侧，用来将所述密封件固定到所述旋转阀内，所述环形夹紧件邻近与所述第一侧相对的所述密封件的第二侧，所述多个紧固件延伸穿过所述密封件并固定到所述夹紧件和所述密封件安装件，以保持在所述夹紧件和所述密封件安装件之间的密封件上的压缩力。
- [0024] 优选地，所述密封件包括膨胀的层叠石墨。

附图说明

- [0025] 图 1 是示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0026] 图 2 是图 1 的示例性的密封环组件的部分剖视图；
- [0027] 图 3 是可替换的示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0028] 图 4A 是另一示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0029] 图 4B 是图 4A 中的阀内的另一示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0030] 图 5 是另一示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0031] 图 6 是另一示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0032] 图 7 是可替换的密封环组件的横截面视图，该密封环组件可用来实现图 6 的示例性的密封环组件；

- [0033] 图 8 是另一示例性的密封环组件的横截面视图；
- [0034] 图 9A 是用于图 3 的示例性密封环组件的示例性密封环组件毛坯件在加工成最后形状之前的横截面视图；
- [0035] 图 9B 是用于图 1 和图 2 的示例性密封环组件的示例性密封环组件毛坯件在加工成最后形状之前的横截面视图；
- [0036] 图 10 是可用来制造这里描述的示例性密封环组件的示例性方法的流程图表。

具体实施方式

[0037] 通过压紧两个表面之间的密封件所产生的摩擦粘合力能够将石墨层叠密封件固定到阀内。例如，该密封件可被压紧在通过保持环固定到阀体的密封件支架内。可替换地，该密封件可通过保持环直接压靠阀体的表面。其它的结构包括将密封件固定到阀盘，而不是固定到阀体。

[0038] 不论密封件固定装置的结构，当阀在高压高流动条件下打开时，存在流体力克服保持密封件的摩擦粘合力而松开或脱落密封件的风险。这种喷出问题会导致丧失闭合能力。

[0039] 因此，这里描述的示例提供具有环状密封件的密封环组件，该密封件由压紧在第一密封件夹紧件和第二密封件夹紧件之间的膨胀石墨制成。多个紧固件可延伸穿过密封件并可固定到第一和第二密封件夹紧件来维持密封件上的压缩力。在一些示例中，该紧固件可以是金属销，其焊接到第一和第二密封件夹紧件，或者可替换地，该紧固件是螺纹紧固件。

[0040] 另外，这里描述的示例性密封环组件的横截面轮廓可具有适于安装在阀内的凹槽中的不同形状或几何尺寸。例如，在一个示例中，该密封环组件可具有基本 T 形的横截面，以安装在阀的 T 形槽中。这种 T 形槽可用于某些高性能的蝶形阀中。另一示例性的密封环组件具有矩形的横截面，以安装在阀的矩形槽中。这种矩形槽可用于某些高性能的蝶形阀中。

[0041] 这里描述的另一示例性的密封环组件具有被压紧在密封件夹紧件和阀体的表面之间的环形密封件，其中压缩力通过穿过密封件延伸到阀体中的螺纹紧固件来维持。

[0042] 这里描述的另一示例性的密封环组件被固定到密封件支架，该密封件支架被固定到连接于阀体的锚定环。该示例可用作球阀或分段球阀中的阀座。在该示例中，可使用固定阀座设计，或者可替换地，可使用在密封件支架上具有柔性弯曲臂的柔性阀座设计。

[0043] 图 1 是蝶形阀 100 中的示例性的密封环组件 108 的横截面视图。例如，图 1 中所示的蝶形阀 100 可用来在大温度范围上控制诸如天然气、石油、水等过程流体。如图 1 中所示，蝶形阀 100 包括阀盘 102（例如，可移动的流动控制部件），阀盘 102 上存在较高压强的流体。蝶形阀 100 还包括阀体 104 和耦接到阀体 104 的保持环 106。保持环 106 保持密封环组件 108。

[0044] 阀盘 102 通过阀轴（未示出，但是位于阀盘 102 的右侧）安装到阀 100 中。为了控制过程流体穿过阀 100 的流动，控制阀仪表（未示出）可操作地耦接到阀 100 并响应于来自过程控制器的控制信号向阀致动器（未示出）提供气动信号，过程控制器可以是分布式控制系统（也未示出）的一部分。阀致动器被耦接到阀轴，当气动信号启动阀致动器时，

阀轴和与其连接的阀盘 102 旋转,使得阀盘 102 的轮廓边缘 110 相对于密封环组件 108 的密封环 112 布置,以在处于闭合位置时密封接合密封件 112,或者在处于与控制信号成比例的角度的打开位置时允许流体流动。

[0045] 密封件 112 被压紧在第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 之间。第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 由金属制成,密封件 112 至少部分由层叠石墨组成。更具体地,密封件 112 由膨胀石墨(例如,Grafoil®等)制成,其在被重复压缩到其最初厚度的大约 40 ~ 45%之后恢复大约 12%。依赖于过程控制系统应用,多种较薄的材料可以层压在石墨材料层之间。例如,密封件 112 还可包括从金属到聚四氟乙烯(PTFE)的材料范围和 / 或多种聚烯烃材料。在阻燃材料中使用的聚苯并咪唑(PBI)纤维织物也可以与石墨层压。

[0046] 由第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 所提供的密封件 112 上的压缩力通过紧固件 118 来维持,该紧固件 118 延伸穿过密封件 112 并牢固地固定到第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116。紧固件 118 可以是通过焊接(例如,角焊、激光焊、摩擦搅拌点焊等)固定到密封件夹紧件 114、116 的金属销。该焊接可完全穿透第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116,以确保紧固件 118 和第一密封件夹紧件 114 以及第二密封件夹紧件 116 之间的牢固连接。可替换地,紧固件 118 可以是固定到密封件紧固件 114、116 的螺纹紧固件(例如,凹头螺钉、平头螺钉等)。

[0047] 如图 1 所示,第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 这样形成,使得密封环组件 108 的横截面的轮廓为大致 T 形。该 T 形横截面允许密封环组件 108 牢固地保持在形成于保持环 106 和阀体 104 之间的蝶形阀 100 的 T 形槽 120 中。释放或倾斜表面 122 沿着第二密封件夹紧件 116 的边缘 124 形成,以提供空间或额外间隙来帮助 T 形密封环组件 108 插入阀体 104 和保持环 106 的 T 形槽 120 中。

[0048] 尽管密封环组件 108 的横截面是大致 T 形的,但是图 1 示出了密封件 112 在密封件夹紧件 114 和 116 的上方或下方突出。在密封环组件 108 的内部直径 128 上的密封件 112 的突出部 126 允许阀盘 102 接合密封件 112 来形成沿阀盘 - 密封件界面的流体密封。另外,密封件夹紧件 114、116 被形成为支撑密封件 112,使得密封件 112 的层叠层 130 垂直于 T 形槽 120 的后侧 132 和阀盘 102 的轮廓边缘 110 的接触点 134。

[0049] 如本领域通常已知的,层叠密封件,例如密封件 112,使用在相互平行的多个平坦表面内的多个层叠层来制造。然而,如图 1 所示,密封件 112 的层叠层 130 并没有位于平坦的平行表面内,而是限定了圆锥部分的表面,在那里内部直径 128 向一侧偏斜。应该理解的是,由于由层叠石墨制成的密封件 112 的柔韧性,使密封件 112 成如图 1 所示的圆锥状不会损坏密封件 112。当密封件 112 首先被压紧在密封件夹紧件 114、116 之间时,密封件 112 的倾斜定向由于密封环组件 108 的密封件夹紧件 114、116 的形状而实现。下面将结合图 9A、9B 更详细地描述获得密封件 112 的理想定向。

[0050] 密封件 112 相对于 T 形槽 120 和阀盘 102 的定向影响获得紧密密封所需的力量。通过在闭合位置上接合阀盘 102 而产生的作用在密封件 112 的内部直径 128 上的部分 126 上的力量推进密封环组件 108,使得密封件 112 在密封环组件 108 的外部直径 138 上的部分 136 压靠 T 形槽 120 的后侧 132,由此基本上阻止了过程流体在密封环组件 108 周围的流动(例如,通过阀盘 102 的泄露)。然而,获得紧密密封需要密封环 112 沿着蝶形阀 100 的整个圆

周接合 T 形槽 120 的后侧 132。因此,需要阀盘 102 施加足够的力到密封环组件 108 的内部直径 128 来在径向方向上膨胀密封环组件 108。由于第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 的刚性,这可能需要相当大的扭矩输入到旋转阀盘 102 的阀轴(未示出)。为了减小膨胀密封环组件 108 所需的扭矩,第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116 可以被分段。该分段使得密封件 112 更容易膨胀,由此减小了获得示例性蝶形阀 100 的紧密闭合所需的扭矩。然而,将密封件夹紧件 114 和 116 完全分段可能导致密封件 112 内张力不足,当不再需要阀 100 内的密封接合时,该张力能使密封件 112 弹回或缩回。因此,可在密封件夹紧件 114 和 / 或 116 周围延伸一个或多个弹簧丝(其中一个用标记 140 显示),用来提供需要的弹簧张力。下面将结合图 2 来更详细地讨论将密封件夹紧件 114、116 分段和在密封环组件 108 内提供附加的弹簧负载。

[0051] 图 2 是图 1 的示例性密封环组件 108 的部分剖视图。如上面结合图 1 的示例性蝶形阀 100 所描述的,为了获得紧密闭合,从阀盘 102 施加到密封环组件 108 的力在阀盘 102 和密封件 112 之间以及在密封件 112 和 T 形槽 120 的后侧 132 之间形成密封接触。为了在 T 形槽 120 的后侧 132 上形成紧密密封,密封环组件 108 径向地膨胀。在一些实施例中,为了帮助获得足够的密封力,密封件夹紧件 114、116 可具有多个分段 202,分段 202 由在从相应的密封件夹紧件 114 和 116 的外表面 206 和 208 朝向密封件 112 穿过的紧固件 118 之间的释放凹口(relief notch)204 隔开。如图 2 中所示,示例性的释放凹口 204 从外表面 206 和 208 穿过密封件夹紧件 114 和 116 到达密封件 112,以完全隔离分段 202。这样,能够使用比常规的高性能蝶形阀和 / 或三偏移阀中所需的扭矩更小的扭矩来保持紧密闭合。

[0052] 如图 2 中所示,在第一密封件夹紧件 114 上的凹口 204 在周向上并没有对准第二密封件夹紧件 116 上的凹口 204。通过确保密封件 112 在沿密封环组件 108 的圆周上的每一处由密封件夹紧件 114 或 116 中的至少一个来支撑,错开或偏置凹口 204 有助于避免在密封环组件 108 上形成破坏点。

[0053] 另外,理想的是,在密封环组件 108 内提供附加的弹簧力作用于密封件 112,以使其如上所述径向地弹回或收缩。因此,在一些实施例中,释放凹口 204 可仅穿过密封件夹紧件 114、116 大部分距离,使得分段 202 通过密封件夹紧件 114、116 邻近密封件 112 的较薄部分连接,以允许密封环组件 108 内的理想柔性,同时仍施加弹簧负载到密封环组件 108。在其他一些实施例中,薄金属垫片可邻近在密封件夹紧件之间的密封件 112 的每一侧布置(在下面结合图 9A-图 10 所述的组装中),以在即使释放凹口 204 完全穿过密封件夹紧件 114、116 时也提供理想的支撑和弹簧张力。在其它实施例中,除了石墨层以外,密封件 112 可包括金属层叠层,来提供理想的支撑。附加地或可选地,作用于密封环组件 108 的弹簧力可由如图 1 所示围绕第一密封件夹紧件 114 的外部直径延伸的弹簧丝 140 提供。弹簧丝 140 可通过围绕其上设有弹簧丝 140 的密封件夹紧件 114 的外部直径延伸的相应的凹槽来固定就位。

[0054] 图 3 是蝶形阀 300 中的可替换的示例性密封环组件 302 的横截面视图。蝶形阀 300 具有与图 1 的蝶形阀 100 相同的组件,包括阀体 104 和通过阀轴(未示出,但是位于阀盘 102 的右侧)安装在阀 300 中的阀盘 102。此外,图 3 的蝶形阀 300 包括保持环 106,其如图 1 所述耦接到阀体 104 来形成 T 形槽 120。然而,图 3 示出了保持在 T 形槽 120 中的可替换的密封环组件 302,使得石墨层叠密封件 306 的层叠层 304 相对于 T 形槽 120 的后侧

132 和阀盘 102 的轮廓边缘 110 的接触点 308 在倾斜的角度上定向。

[0055] 密封件 306 被压紧在第一密封件夹紧件 310 和第二密封件夹紧件 312 之间。密封件 306 上的压缩力由延伸穿过密封件 306 并（例如，通过焊接或螺接）固定到密封件夹紧件 310、312 的多个紧固件（其中一个用标记 314 显示）来保持。如图 3 中所示，密封环组件 302 这样成形，使得当密封环组件 302 被压紧在密封件夹紧件 310 和 312 之间时，密封件 306 的层叠层 304 没有倾斜。换句话说，同上面结合图 1 所述的密封件 112 不同，密封件 306 的层叠层 304 布置在相互平行并平行于由阀盘 102 限定的平面的多个平坦平面上，由此形成了相对于 T 形槽 120 的后侧 132 和阀盘 102 的接触点 308 的倾斜角度。尽管示例性的密封环组件 108 和 302 分别显示了密封件 112 和 306 的两个可替换的设计，但是密封件 306 可在适于特定用途的任何角度上定向，通过改变密封件夹紧件 310 和 312 的横截面形状来使用蝶形阀 300，由此改变了密封件 306 倾斜的角度。

[0056] 密封件 306 在密封环组件 302 的内部直径 316 上突出，以密封接合示例性的蝶形阀 300 的阀盘 102。同样，密封件 306 在密封环组件 302 的外部直径 318 上突出，以在阀盘 102 处于闭合位置并推压密封件 306 时密封抵接 T 形槽 120 的后侧 132。如上面结合图 1 和图 2 所述的，为了减小获得紧密闭合所需的扭矩，密封件夹紧件 310 和 312 可被分段，以允许密封件 306 径向膨胀并接合 T 形槽 120 的后侧 132。

[0057] 图 4A、4B 是蝶形阀 400 中的各个示例性的密封环组件 412、428 的横截面视图。在图 4A 中，密封环组件 412 位于形成在密封件支架 404 和阀体 406 之间的矩形槽 402 中。密封件支架 404 通过刚性连接（例如，通过螺纹 410）到阀体 406 的保持环 408 固定到阀体 406 中。尽管所示为分离的组件，但是在一些实施例中，密封件支架 404 和保持环 408 可以结合成单个组件或密封件安装件来简化阀 400 的组装。

[0058] 在蝶形阀 400 中，密封环组件 412 包括压紧在第一密封件夹紧件 416 和第二密封件夹紧件 418 之间的石墨层叠密封件 414。密封件 414 上的压缩力由延伸穿过密封件 414 并刚性固定到密封件夹紧件 416 和 418 的紧固件（其中一个用标记 420 显示）来保持。密封环组件 412 的横截面轮廓为大致矩形的，以装配到在密封件支架 404 和阀体 406 之间的矩形槽 402 的内侧。然而，密封环组件 412 设计有在密封环组件 412 的外部直径 422 和内部直径 424 上突出于密封件夹紧件 416 和 418 的密封件 414。在内部直径 424 上的突出部分提供了与阀盘 102 的干涉配合，以在阀盘 102 闭合时获得密封件 414 和阀盘 102 之间的流体密封。阀盘 102 通过阀轴来打开和闭合，阀轴未示出，但是位于阀盘 102 的右侧。在密封环组件 412 的外部直径 422 上的突出部分被压入密封件支架 404 的矩形槽 402 中，以在密封件 414 和密封件支架 404 之间形成静态密封。

[0059] 图 4A 还示出了位于密封件支架 404 和阀体 406 之间的垫圈 426，用来减小（例如，最小化）在示例性的蝶形阀 400 的结构组件周围的泄露。取决于密封件如何结合到阀组件中，垫圈可以被包含或者不被包含在这里描述的任一示例性阀门中。

[0060] 图 4B 示出了蝶形阀 400 中的可替换的示例性密封环组件 428。在该实施例中，石墨层叠密封件 430 通过密封件夹紧件 434 直接压靠密封件支架 432。密封件 430 上的压缩力通过延伸穿过密封件 430 并固定到密封件夹紧件 434 和密封件支架 432 的紧固件（其中之一用标记 436 表示）来保持。通过固定到密封件支架 432 的密封件 430 和密封件夹紧件 434，密封环组件 428 可插入阀 400 的阀体 406 中并通过固定（例如，通过螺纹 410）到阀体

406 的保持环 408 来保持就位。尽管所示为分离的组件,但是在一些实施例中,密封件支架 432 和保持环 408 可结合成单个组件或密封件安装件来简化阀 400 的组装。由于这种设计,如上面关于密封件 112 和 306 所述的,静态密封消除了密封件 430 膨胀并接合密封件支架 428 的需求,所以密封件夹紧件 432 和 434 可不被分段。

[0061] 由于密封件 430 和密封件支架 432 之间的表面接触,密封件 430 的外部直径可不突出于密封件夹紧件 434 来获得流体紧密密封。然而,密封件 430 的内部直径的尺寸能够允许密封件 403 和阀盘 102 之间的密封接合。

[0062] 图 5 是蝶形阀 500 中的另一示例性的密封环组件 502 的横截面视图。密封环组件 502 包括被压紧在第一密封件夹紧件 506 和第二密封件夹紧件 508 之间的石墨层叠密封件 504。密封件 504 上的压缩力通过延伸穿过密封件 504 并刚性固定到密封件夹紧件 506 和 508 的紧固件 (其中之一用标记 510 表示) 来保持。与上面所述的实施例不同,图 5 的密封环组件 502 被连接到阀盘 512 的周围,使得当阀盘 512 处于闭合位置时,密封件 504 的突出端 514 密封接合阀体 518 的壁 516。尽管没有示出,但是阀轴位于阀盘 512 的右侧,用来打开和闭合阀盘 512。

[0063] 密封环组件 502 通过保持环 520 固定到阀盘 512,当拧紧螺钉 522 来将密封环组件 502 保持就位时,保持环 520 将密封环组件 502 压靠阀盘 512。在一些实施例中,第一密封件夹紧件 506 和保持环 520 可结合成单个组件或密封件安装件。在这些实施例中,密封件 504 可通过另一侧上的第二密封件夹紧件 508 直接压靠密封件安装件,并与图 4B 的密封环组件 428 相似地通过延伸到密封件安装件的紧固件 510 固定就位。图 5 还示出了在密封环组件 502 和阀盘 512 之间的垫圈 524,用于减小 (例如阻止) 示例性的密封环组件 502 的结构组件周围的泄露。

[0064] 图 6 是球阀或分段的球阀 600 中的另一密封环组件 602 的横截面视图。密封环组件 602 包括被压紧在第一密封件夹紧件 606 和第二密封件夹紧件 608 之间的石墨层叠密封件 604。压缩力通过延伸穿过密封件 604 并固定到第一密封件夹紧件 606 和第二密封件夹紧件 608 的紧固件 (其中之一用标记 610 表示) 来保持。

[0065] 第一密封件夹紧件 606 的轮廓不但支撑密封件 604,而且通过锚定系统 614 牢固地固定到阀体 612。锚定系统 614 包括牢固地固定到阀体 612 的锚定环 616,阀体 612 包括用来收容多个螺钉 620 的多个螺孔 618,螺钉 620 延伸穿过第一密封件夹紧件 606 来将密封环组件 602 固定就位。另外,第一密封件夹紧件 606 被设计成装配在锚定环上方,从而当密封件夹紧件 606 通过螺钉 620 固定就位时,第一密封件夹紧件 606 与布置在阀体 612 和第一密封件夹紧件 606 之间的垫圈 622 配合,由此阻止过程流体在密封环组件 602 周围的流动 (例如,通过阀球 623 的泄露)。

[0066] 由于垫圈 622 阻止流体穿过密封环组件 602 周围,密封环组件 608 的密封件 604 仅在密封环组件 602 的内部直径 624 上突出,以在密封件 604 接触阀球 623 的表面 626 时形成流体密封。尽管没有示出,但是旋转阀球 623 的阀轴的中心线水平地位于图 6 上方。由于阀球 623 上密封件 604 与阀球 623 的表面 626 相接合的位置,以及如图 6 中所示密封件 604 相对表面 626 的定向,在密封环组件 602 的内部直径 624 上的密封件 604 的末端可相对于层叠层 628 的方向倾斜,以更好地配合阀球 623 的表面 626。为了获得密封件 604 的末端的理想角度,在密封件 604 被压紧到密封环组件 602 并且密封件夹紧件 606 和 608 已经被

加工到其最终形状（下面将结合图 9A、9B 和图 10 更完整地描述这一步骤）以后，加工密封件 604。

[0067] 图 7 是球阀或分段的球阀 700 中的一个可替换的密封环组件 702 的横截面视图。在该实施例中，石墨层叠密封件 704 被压紧在第一密封件夹紧件 706 和第二密封件夹紧件 708 之间，使得密封件 704 的层叠层 709 垂直于阀球 623 的表面 626 定向。尽管没有示出，但是旋转阀球 623 的阀轴的中心线水平地位于图 7 上方。如上面结合图 1-3 中所述的，阀 700 中的密封件 704 的可替换的定向通过对密封件夹紧件 706 和 708 成形来实现，以在压紧于密封件夹紧件 706 和 708 之间时将密封件 704 固定在理想的方向上。更具体地，密封件 704 的可替换的定向通过使用凸缘表面 713 在第一密封件夹紧件 706 上形成开口 712 来实现。密封件 704 可通过在密封件 704 的另一侧上的第二密封件夹紧件 708 来直接压靠表面 713，以使密封件 704 成具有圆锥形截面的形状。然后，压缩力可通过延伸穿过密封件 704 并固定到第一密封件夹紧件 706 和第二密封件夹紧件 708 的紧固件（其中之一用标记 714 表示）来保持。除了密封件 704 的层叠层 709 相对于阀球 623 的表面 626 的垂直定向以外，还可通过改变第一密封件夹紧件 706 和第二密封件夹紧件 708 的横截面轮廓来获得多个不同角度。

[0068] 如上面结合图 6 所述的，密封件夹紧件 704 也被设计成通过锚定系统 614 固定到阀体 612。另外，密封件支架将垫圈 622 抵靠接合阀体 612，以阻止流体通过密封环组件 702 周围。

[0069] 图 8 示出了球阀或分段的球阀 800 中的另一示例性的密封环组件 802。密封环组件 802 包括压紧在第一密封件夹紧件 806 和第二密封件夹紧件 808 之间的石墨层叠密封件 804。压缩力通过延伸穿过密封件 804 并固定到第一密封件夹紧件 806 和第二密封件夹紧件 808 的紧固件（其中之一用标记 810 表示）来保持。此外，第一密封件夹紧件 806 被固定（例如，通过焊接）到密封件支架 814 的柔性弯曲臂 812 的末端来提供密封环组件 802 中的柔性，以接合阀球 623 的表面 626。为了获得紧密密封，密封环组件 802 被设计成使密封件 804 在内部直径 816 上延伸超出第一密封件夹紧件 806 和第二密封件夹紧件 808 一个小的突出部 820，该突出部 820 与阀球 623 形成干涉配合。尽管没有示出，但是旋转阀球 623 的阀轴的中心线水平地位于图 8 上方。

[0070] 如上面结合图 6 所述的，密封件支架 814 也被设计成通过锚定系统 614 固定到阀体 612。另外，密封件支架将垫圈 622 抵靠接合阀体 612，以阻止流体通过密封环组件 802 周围。

[0071] 图 9A 和 9B 示出了示例性的密封环组件毛坯件 900、901 的横截面视图。密封环组件毛坯件 900 包括被压紧在第一加工毛坯件 904 和第二加工毛坯件 906 之间的密封件 902，其中第二加工毛坯件 906 具有用来支撑密封件 902 的空腔 907。压缩力通过使用厚度大于空腔 907 的深度的密封件 902 来形成。因此，当第一加工毛坯件 904 和第二加工毛坯件 906 在密封件周围相互接触时，密封件 902 被完全压紧。该压缩力通过延伸穿过密封件 902 并固定到（例如，通过焊接）加工毛坯件 904、906 的紧固件（其中一个用标记 908 表示）来保持。同样，密封环组件毛坯件 901 包括被压紧在第一加工毛坯件 910 和第二加工毛坯件 912 之间的密封件 902，同组件毛坯件 900 一样，第二加工毛坯件 912 具有用来支撑密封件 902 的空腔 913。同样，压缩力通过延伸穿过密封件 902 并固定到加工毛坯件 910、912 的紧

固件（例如紧固件 908）来保持。如图 9A 和 9B 所示，点状轮廓 914 和 916 是可由密封环组件毛坯件 900 和 901 加工的密封环组件的各个示例性的横截面轮廓。特别地，点状轮廓 914 对应于图 3 中所示的完成的示例性密封环组件 302，点状轮廓 916 对应于图 1 和图 2 中所示的完成的密封环组件 108。如图 9B 中所示，由于加工毛坯件 910 和 912 的形状迫使密封件 902 到其想要的定向，实现了与密封环组件 108 的密封件 112 相对应的密封件 902 的倾斜定向。因此，这里描述的任一示例性密封环组件或其它的密封环组件可通过改变加工毛坯件的形状和 / 或尺寸来由类似于密封环组件毛坯件 900 和 / 或 901 的密封环组件毛坯件加工。例如，改变加工毛坯件的尺寸和形状允许由对应的密封环组件毛坯件类似地加工图 4A、4B 和图 5-8 中所示的任一示例性的密封环组件的横截面轮廓和密封件定向。

[0072] 图 10 是用来制造这里公开的任一个示例性密封环组件的示例性方法的流程图表。为了公开的目的，主要结合图 9A 和图 9B 来描述示例性的方法。尽管图 10 的示例性方法结合图 10 的图表连同图 9A、9B 来描述，但是还可使用实施图 10 的示例性方法的许多其它手段。例如，一些程序块的执行顺序可以改变，和 / 或一些所述程序块可以改变、取消、细分或组合。

[0073] 图 10 的示例性方法从程序块 1000 开始，通过将层叠石墨密封件 (laminated graphite seal)（例如，图 9A 的示例性密封件 902）压紧在第一加工毛坯件（例如，示例性的第一加工毛坯件 904）和第二加工毛坯件（例如，示例性的第二加工毛坯件 906）之间。由压缩力所产生的压强的大小与密封件被压缩的程度相关。因此，可通过控制密封件（例如，示例性的密封件 902）被压缩的程度来获得理想的压强。大约 5000psi 的单位载荷对于这里公开的一些实施例是理想的。该压强对应于密封件（例如，示例性的密封件 902）在释放状态下被压缩其厚度的大约 43%。在一些实施例中，43% 的压缩可通过将密封件（例如，示例性的密封件 902）放置在一个加工毛坯件的空腔（例如，示例性的空腔 907）中来控制，该空腔的深度比释放或未压缩状态下的密封件（例如，示例性密封件 902）的厚度小 43%。通过这种方式，当第一和第二加工毛坯件（例如，加工毛坯件 904 和 906）被拉伸到一起时，密封件（例如，示例性的密封件 902）将被压缩，直到它变成与空腔（例如，示例性的空腔 907）大约相等的厚度。此外，由于在密封件（例如，示例性的密封件 902）周围的第一和第二加工毛坯件（例如，加工毛坯件 904 和 906）的配合表面用作对压缩过程的固定限位，该方法减小了过度压缩的风险。可替换地，密封件（例如，示例性的密封件 902）的压缩的量可通过用来将密封件压紧在加工毛坯件之间的固定装置来控制。如结合图 2 所述的，当期望金属垫片提供密封件（例如，示例性的密封件 902）上的弹簧负载时，空腔（例如，示例性的空腔 907）的深度可被适当地调整到适于垫片的厚度的量，该垫片在将组件压紧到加工毛坯件（例如，示例性的加工毛坯件 904 和 906）之间以前布置在密封件（例如，示例性的密封件 902）的下方和上方。

[0074] 在程序块 1002，穿过密封件（例如，示例性的密封件 902）和第一、第二加工毛坯件（例如，示例性的加工毛坯件 904 和 906）的结合组件来钻孔。在程序块 1004，当保持密封件（例如，示例性的密封件 902）上的压缩力时，紧固件（例如，示例性的紧固件 908）穿过孔插入并固定到第一、第二加工毛坯件（例如，示例性的加工毛坯件 904 和 906）。如果销用作紧固件，那么程序块 1004 可包括焊接。可替换地，如果使用螺纹紧固件，程序块 1004 可包括对孔攻丝来将组件固定在一起，在程序块 1006，第一和第二加工毛坯件被加工成理想

的横截面形状（例如，示例性的点状轮廓 914）来形成完成的第一和第二密封件夹紧件（例如，图 1 的示例性的第一密封件夹紧件 114 和第二密封件夹紧件 116）。该加工方法可包括在完成的密封件夹紧件的一个或两个的外部直径周围加工凹槽，用来在组件最终形成时收容弹簧丝（例如，图 2 的示例性的弹簧丝 140）。根据完成的密封件夹紧件的设计，在加工前的加工毛坯件（例如，示例性的毛坯件 904 和 906）的尺寸和 / 或形状可以改变。尽管多种方法可被用来将加工毛坯件（例如，示例性的加工毛坯件 904 和 906）切割成任何理想的形状，但是由于层叠石墨的特性，一些切割方法可能是不适当的，它们可能容易磨损或者提出净切削挑战。因此，在程序块 1008，密封件（例如，示例性的密封件 902）的露出部分可根据需要通过任何适当的加工方法来加工，例如，磨料水喷射切割，以获得密封件（例如，示例性的密封件 902）的理想形状，从而在安装于阀内时适当地接合阀控制部件（例如，图 1 的示例性阀盘 102）或阀壁（例如，图 5 的壁 516）。最后，在程序块 1010，在完成的密封件夹紧件上切割释放凹口（例如，图 2 的释放凹口 204），以根据阀的设计和 / 或使用密封件组件的环境形成所需的分段（例如，图 2 中的示例性分段 202）。在密封件组件的设计使得在脱离与阀的密封接合时没有足够的弹簧力来恢复密封件的情形下，弹簧丝（例如，弹簧丝 140）可在设置有凹槽的密封件夹紧件的周围延伸，以提供附加的弹簧载荷。弹簧丝的末端可通过例如点焊等任何适当的手段固定就位。

[0075] 尽管这里已经描述了某些示例性的方法和装置，但是本专利的保护范围并不限于此。这些示例用作非限制性的解说性示例。相反地，本专利覆盖了或者按照字面含义或者按照等同原则合理地落入所附权利要求的范围内的所有方法和装置。

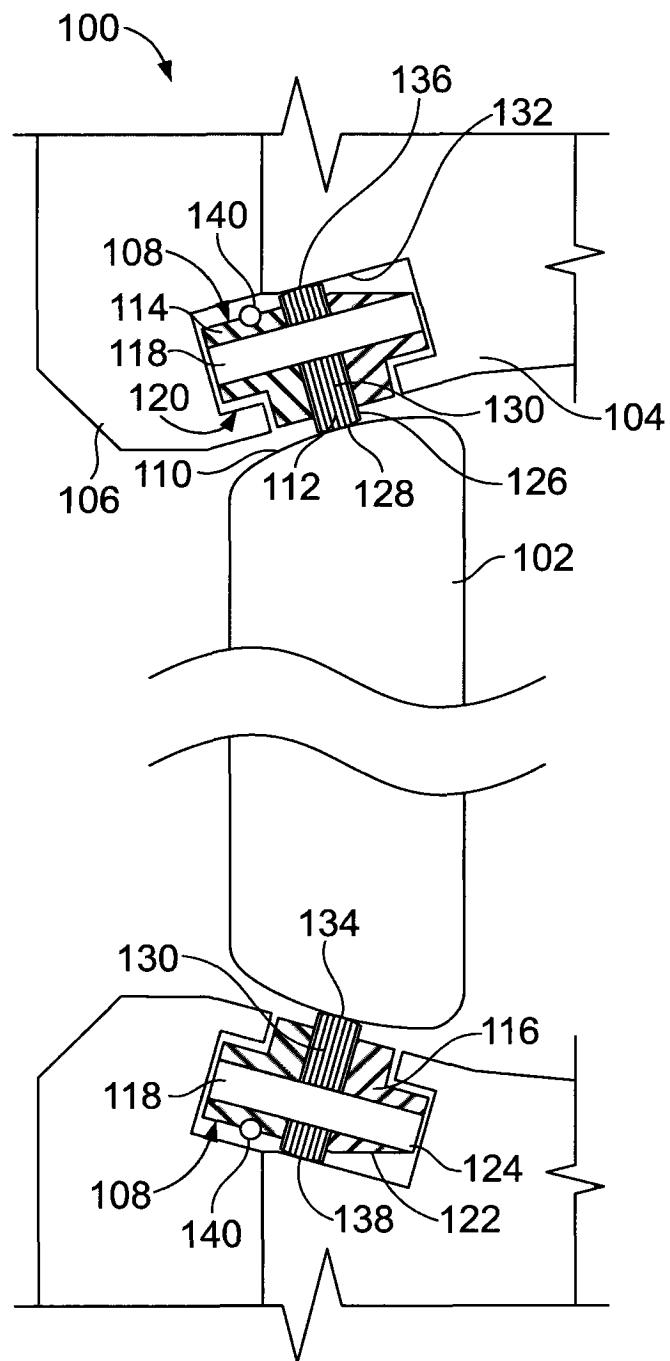


图 1

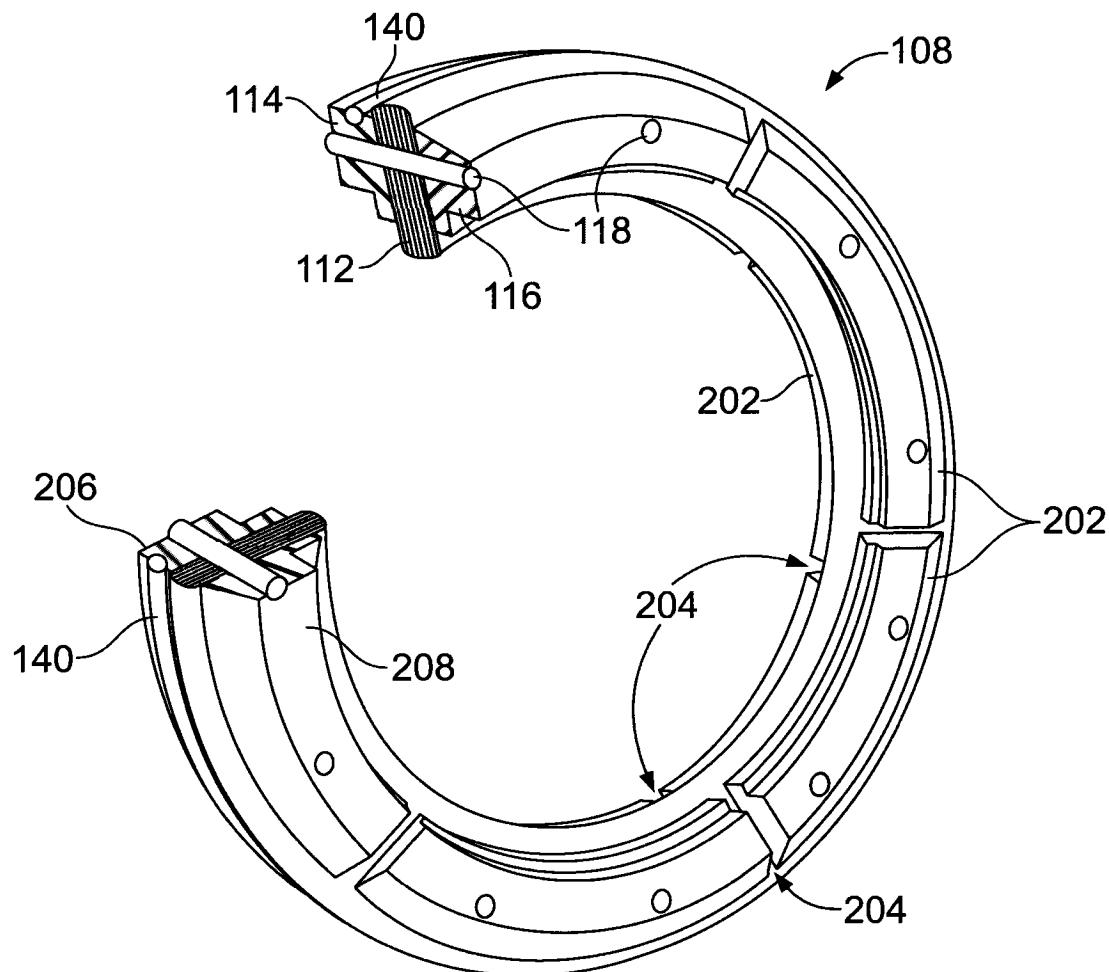


图 2

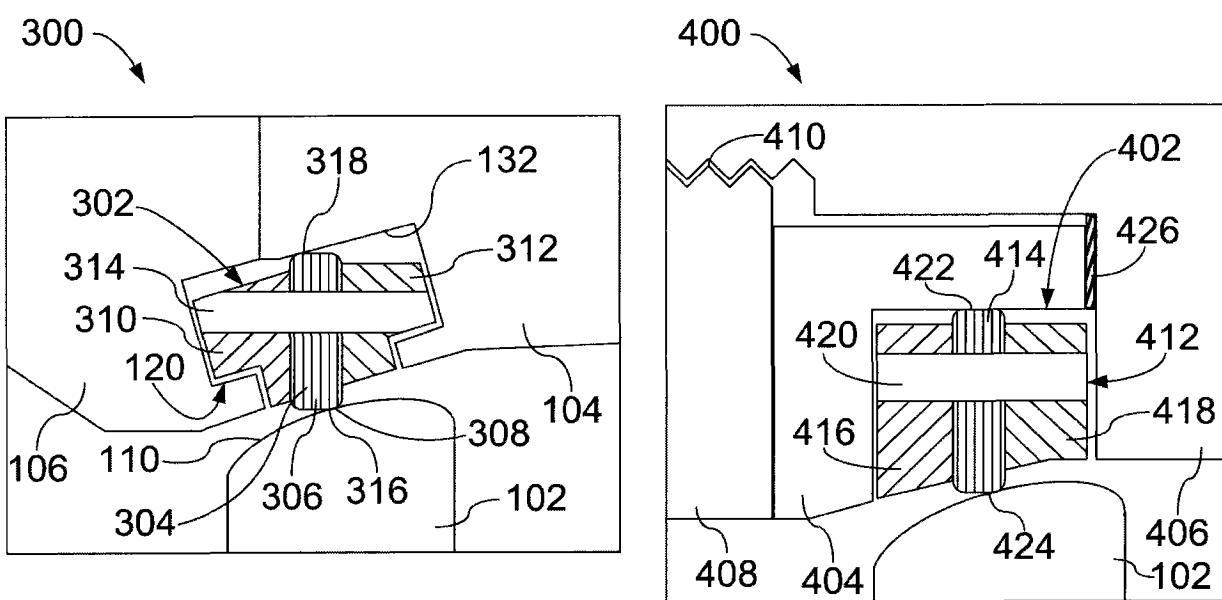


图 3

图 4A

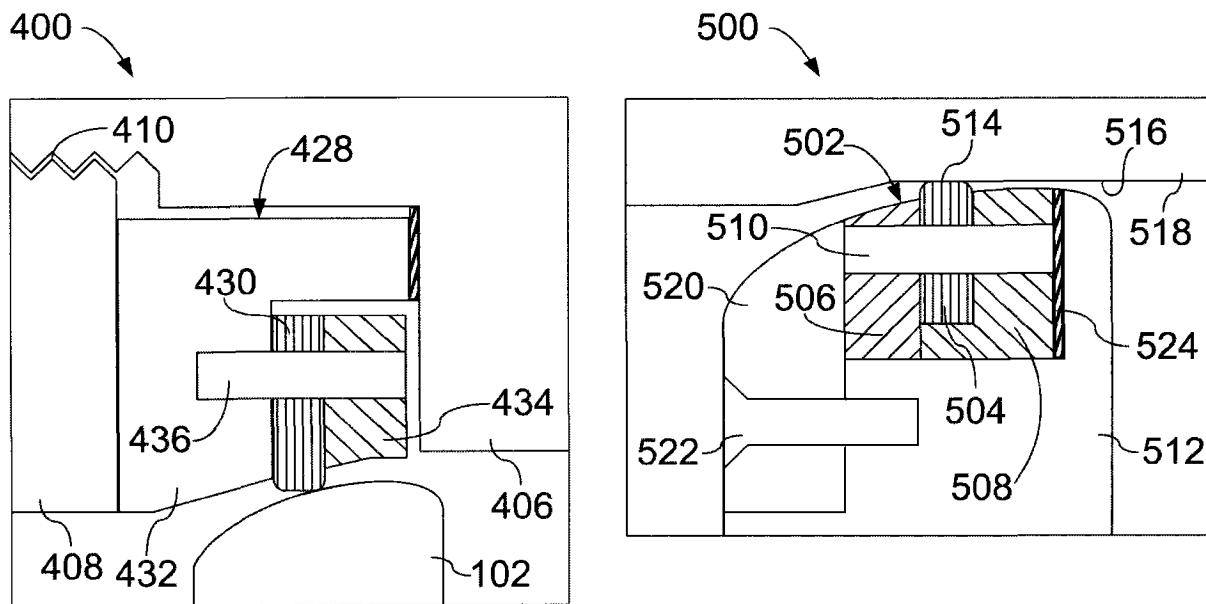


图 5

图 4B

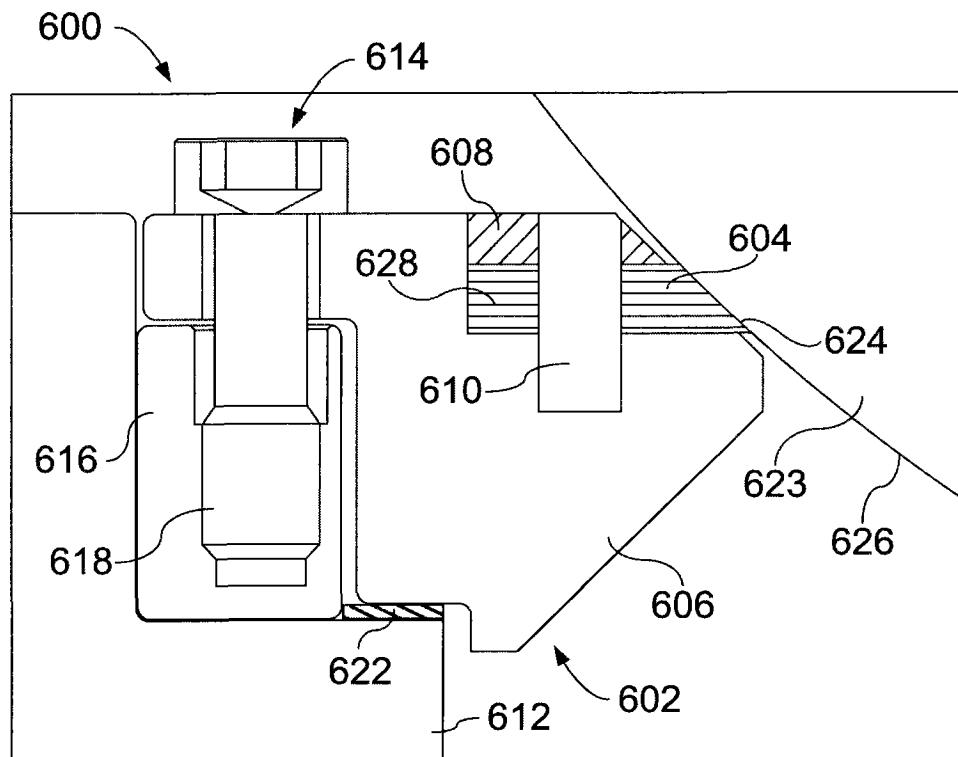


图 6

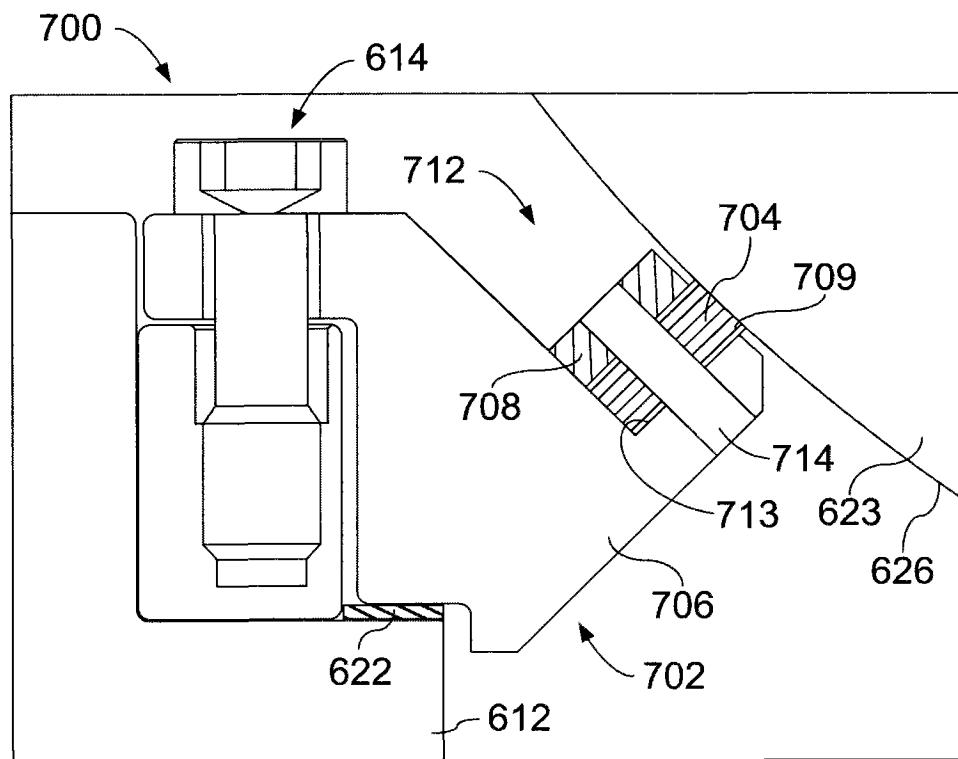


图 7

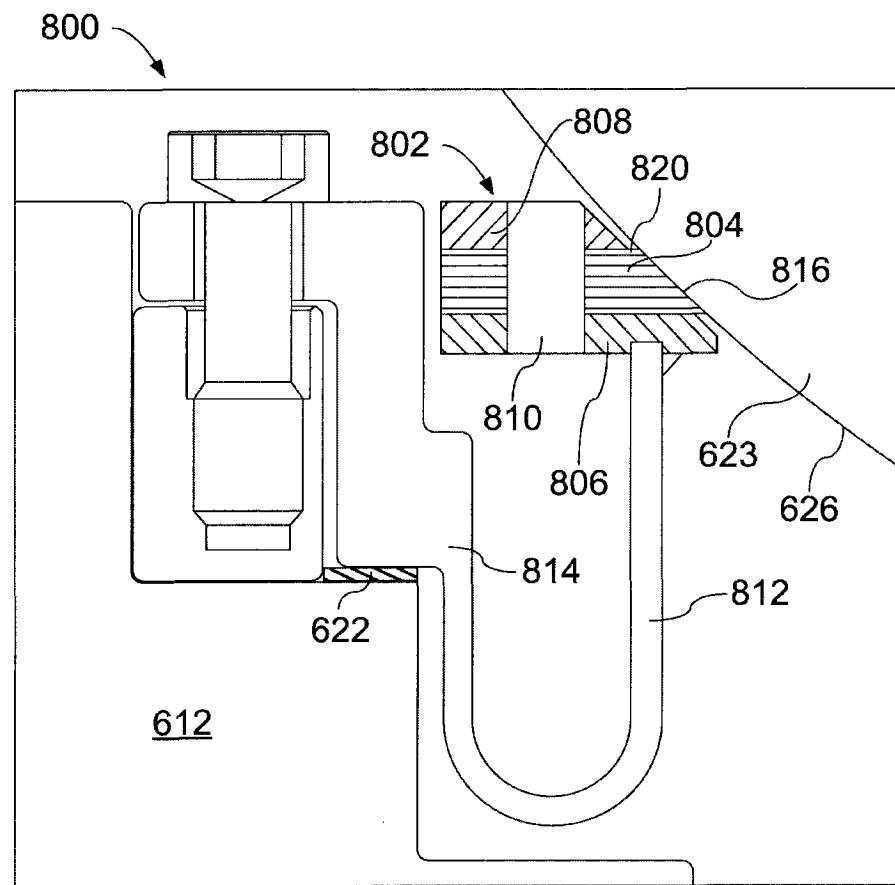


图 8

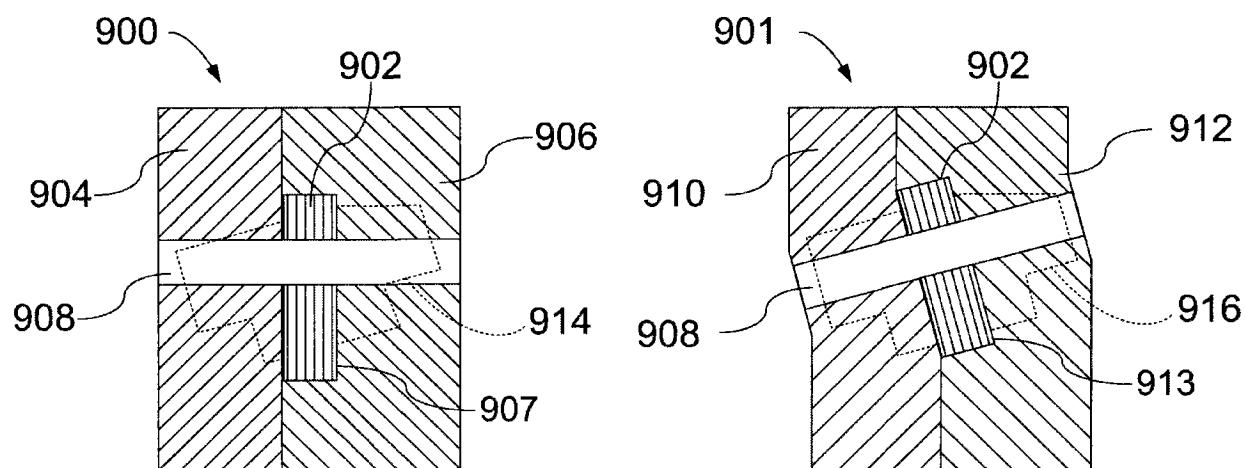


图 9A

图 9B

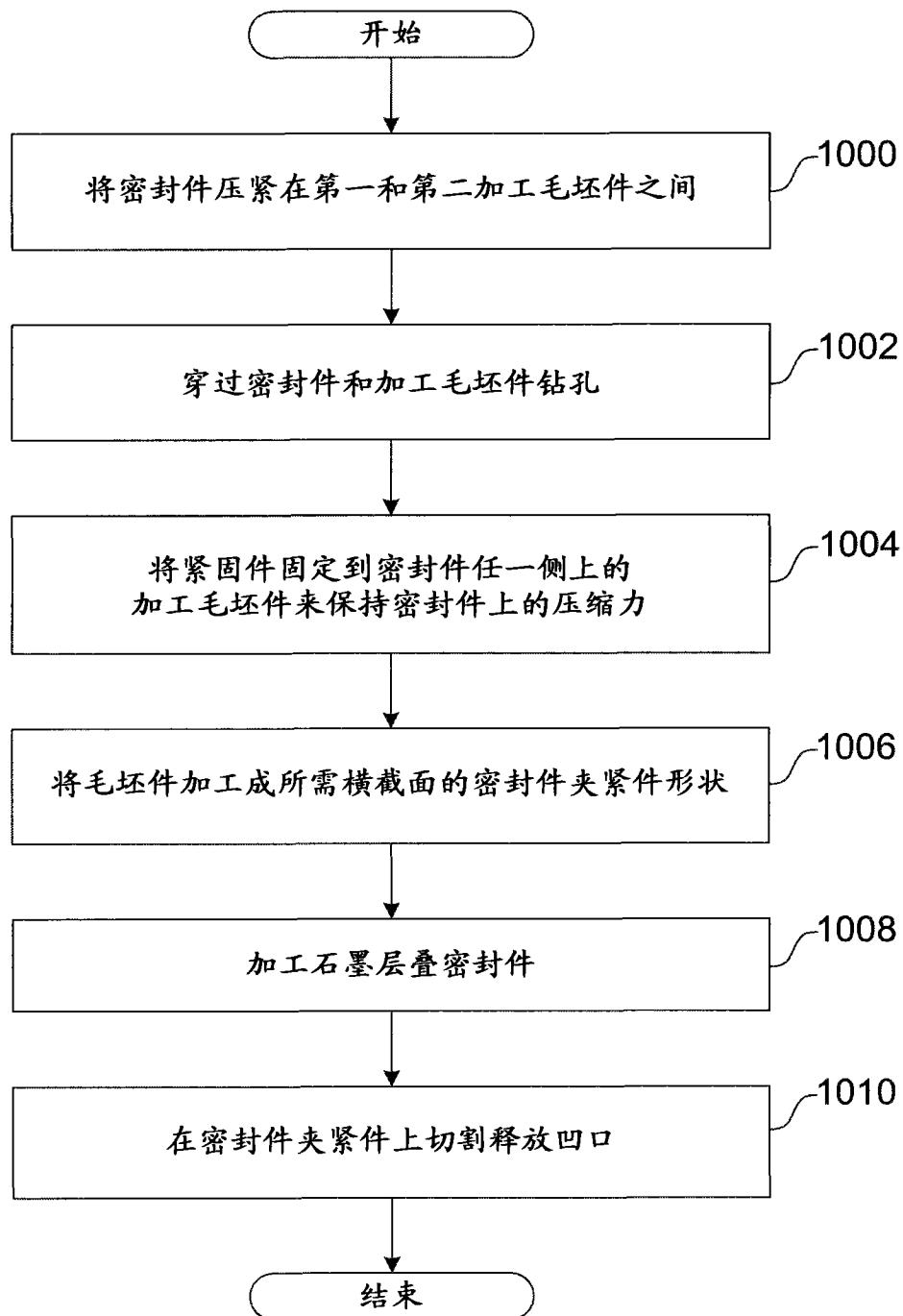


图 10