



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102444725 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110309514. 1

(22) 申请日 2011. 09. 30

(30) 优先权数据

12/895386 2010. 09. 30 US

(71) 申请人 韦特柯格雷公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 S·P·芬顿

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F16K 3/18(2006. 01)

F16K 3/30(2006. 01)

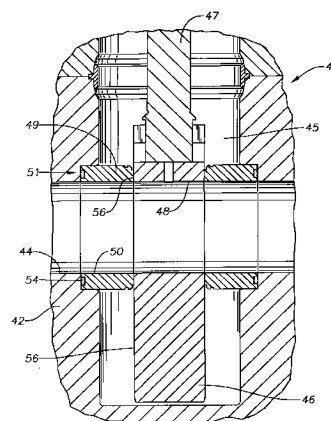
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

阀孔密封方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及阀孔密封方法和装置。具体而言，一种闸式阀(40)具有本体(42)，该本体(42)具有腔体(45)以及与腔体相交的流道(44)。座圈(49)在流道(44)与腔体(45)的相交处被安装到本体(42)上，该座圈具有接合面。腔体(45)中的闸门(46)具有接合面(56)，其在打开位置和关闭位置之间移动时与座圈(49)的面(55)滑动地接合。承座密封元件(32)位于座圈(49)和沉孔(51)之间的腔体中，该沉孔(51)形成于阀(40)的流道(44)以及本体(42)中。密封元件(54)阻止从流通路(44)至阀(10)的内部的流。密封元件(54)还防止碎屑进入沉孔-承座件的对接部以改善密封完整性。密封元件(54)具有轴向弹性特性，其增强承座件(49)与闸门(46)之间的接触并解决阀内部的热膨胀。



1. 一种闸式阀 (40), 其特征在于:
本体 (42), 所述本体 (42) 具有室 (45);
流道 (44), 所述流道 (44) 具有轴线并且横向地延伸穿过所述室 (45) 并与所述室 (45) 相交;
沉孔 (51), 所述沉孔 (51) 在所述流道 (44) 与所述室 (45) 的每个相交处形成于所述流道 (44) 中;
位于每个沉孔 (51) 中的座圈 (49);
闸门 (46), 所述闸门 (46) 通过所述室 (45) 在打开位置和关闭位置之间促动, 以便允许控制穿过所述流道 (44) 的流体流; 以及
环形密封元件 (32), 所述环形密封元件 (32) 位于每个沉孔 (51) 和每个座圈 (49) 之间, 以用于在所述沉孔 (51) 和所述座圈 (49) 的对接部之间进行密封, 所述密封防止流体和碎屑流过所述对接部后面的所述密封件 (32)。
2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述密封元件 (32) 通过所述座圈 (49) 将分布力施加于所述闸门 (46) 上, 以便在所述闸门 (46) 和所述座圈 (49) 的对接部之间产生密封, 所述密封防止流体和碎屑流入所述对接部。
3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述座圈 (49) 中的每个座圈具有用于容纳所述密封元件 (32) 的环形凹部 (34, 36)。
4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 由所述密封元件 (32) 通过所述座圈 (49) 施加于所述闸门 (46) 上的分布力处于从 14psi 至 150psi 的范围内。
5. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述环形密封元件 (32) 在经受高温或高压时响应所述闸门 (46) 或所述座圈 (49) 的膨胀而膨胀。
6. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括形成于所述座圈 (49) 上的唇部 (66), 所述唇部 (66) 与所述本体 (42) 接触, 所述唇部 (66) 从基部径向向外地突出并限定形成于所述唇部 (66) 与所述本体 (42) 之间的凹穴 (68)。
7. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述环形密封元件 (54) 是具有带波状形状的截面的金属壳。
8. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述环形密封元件 (74) 是金属壳, 所述金属壳具有带一对腿部 (76) 的 M- 形状, 所述腿部的其中一个与所述沉孔 (51) 接触, 并且另一个所述腿部与所述座圈 (49) 接触。
9. 一种密封的方法, 其特征在于:
提供具有室 (45) 的本体 (42);
形成流道 (44), 所述流道 (44) 具有轴线并且横向地延伸穿过所述室 (45) 并与所述室 (45) 相交;
在所述流道 (44) 与所述室 (45) 的每个相交处在所述流道 (44) 中形成沉孔 (51);
将座圈 (49) 定位在每个沉孔 (51) 中;
通过所述室 (45) 在打开位置和关闭位置之间促动闸门 (46), 以便允许控制穿过所述流道 (44) 的流体流; 以及
在每个沉孔 (51) 和每个座圈 (49) 之间设置环形密封元件 (32), 以用于密封所述沉孔 (51) 和所述座圈 (49) 之间的对接部, 所述密封防止流体和碎屑流过所述对接部后面的所

述密封件 (32)。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征还在于下列步骤:

选择所述密封元件 (32),所述密封元件 (32) 将所需的分布力施加于所述沉孔 (51) 上,以用于在所述沉孔 (51) 和所述座圈 (49) 的对接部之间产生密封,所述密封防止流体和碎屑流过所述接口后面的密封元件 (32)。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征还在于下列步骤:

选择所述密封元件 (32),所述密封元件 (32) 通过所述座圈 (49) 将分布力施加于所述闸门上,以便在所述阀 (40) 的闸门 (46) 以及所述座圈 (49) 的对接部之间产生密封,所述密封防止流体和碎屑流入所述对接部中。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征还在于下列步骤:选择所述密封元件 (32),所述密封元件 (32) 桥接所述沉孔 (51) 和所述座圈 (49) 之间的间隙,并收缩以解决所述阀 (40) 中的所述闸门 (46) 和所述承座件 (49) 或所述座圈 (49) 的热膨胀,从而避免潜在的热夹紧。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征还在于下列步骤:在所述座圈 (49) 的面向沉孔的面上形成环形凹部 (34,36)。

阀孔密封方法和装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及闸式阀 (gate valve), 并且特定而言涉及一种防止砂侵入并提供密封的承座密封件 (seat seal)。

背景技术

[0002] 闸式阀通常用于带有最小流量限制的直线式流体流应用中。当阀敞开时, 将闸门从阀拉到阀腔的相对端中。通常, 闸门具有本体, 其带有穿过本体的流道 (flow passage) 以允许流穿过阀。流道通常与安装阀所处的管道的大小相同。

[0003] 结合油气生产使用的典型闸式阀具有与阀中的中心腔体相交的流道。座圈 (seat ring) 在流道与腔体的相交处放置在形成于流道中的沉孔中。阻塞物或闸门在打开位置和关闭位置之间移动经过承座件 (seat) 以造成密封。

[0004] 承座件通常具有密封件, 其将承座件密封至流道的沉孔。这些密封件防止流体从本体的中心腔体或室进入到下游流道。当闸门打开时, 密封件不起作用。对于被设计为当闸门关闭时带有单向密封的闸式阀而言, 流体将流过上游承座件进入本体的室或腔体中。室中的流体压力通过形成于闸门与承座件之间的下游承座件的密封而密封。另外, 砂筛还可定位在承座件中, 以便保护阀免于砂侵入。

[0005] 目前的密封系统的一个缺点在于, 包括阀闭合装置的构件没有考虑极端的差热效应 (其可导致闸门的物理夹紧), 同时伴随有摩擦的增加 (其可在极端条件消除阀的主要操作)。此外, 密封和砂侵入防护目前需要多个元件, 从而减少了可靠性, 并且需要对承座件进行额外的机械加工以容纳那些元件。此外, 组装和维护由于多个元件而更加耗时。另外, 因为砂筛与密封元件相比径向地位于更远离流通路的位置, 所以碎屑可转移到密封元件的后面, 并破坏承座件 - 本体的密封完整性。

[0006] 存在对于以成本效益合算的方式增强密封性并减少用于密封和砂侵入的元件数量的技术的需求。

发明内容

[0007] 在本发明的一个实施例中, 闸式阀具有本体, 其带有腔体以及与腔体相交的流道。座圈在流道和腔体的相交处被安装到本体上。座圈具有接合面。腔体中的闸门具有接合面, 该闸门在打开位置和关闭位置之间移动时与座圈的面滑动地接合。

[0008] 在这个实施例中, 沉孔形成于阀的本体中以及流道中。承座密封元件位于座圈与沉孔之间的腔体中, 该沉孔形成于流道以及阀的本体中。该密封元件可具有各种形状, 例如波形金属壳。该承座密封元件阻止从流通路至阀的内部流。该密封元件因而有利地提供阀的本体以及承座件之间的密封。

[0009] 除了在本体 - 承座件对接处的密封之外, 在这个示例中, 密封元件使轴向弹性特性优化以便对本体施加作用力, 从而产生屏障 (barrier), 这有利地帮助防止碎屑转移到承座密封件的后面 (其可降低密封完整性)。由密封元件施加的作用力还增强承座件的面以

及闸门的面之间的接触。密封元件的弹性特性还提供必要的间隙以解决承座件和闸门相对于阀的约束本体的热膨胀,因而降低热夹紧(thermal clamping)的可能性,热夹紧可另外地发生在极端差异情形下(例如高温海下油井、北极条件等等)。

附图说明

- [0010] 图 1 是现有技术的闸式阀的垂直截面图。
- [0011] 图 2 是图 1 中所示的现有技术的阀的流通路的截面图。
- [0012] 图 3 是图 2 中所示的流通路中的现有技术的密封元件和砂筛元件的放大截面图。
- [0013] 图 4 是根据本发明的一个实施例的流通路和闸门的放大截面图。
- [0014] 图 5 是根据本发明的一个实施例的图 4 中的密封元件的放大截面图。
- [0015] 图 6 是根据本发明的一个实施例的密封元件的一个实施例的放大截面图。
- [0016] 图 7 是根据本发明的一个实施例的密封元件的一个实施例的放大截面图。
- [0017] 图 8 是根据本发明的一个实施例的密封元件的一个实施例的放大截面图。

具体实施方式

[0018] 参看图 1 和图 3,显示了现有技术中已知的闸式阀 10。闸式阀 10 具有本体 11 以及横向延伸穿过本体 11 的流道 12。阀 10 具有闸门 14,闸门 14 带有贯穿其的开口 16。闸门 14 被显示为处于打开位置。图 1 中还显示了具有唇部 22 的环形阀座 20,该唇部 22 密封形成于本体 11 上的沉孔 24。承座件 20 具有与阀的流道 12 对准(register)的开口,该流道 12 与形成于阀体 11 中的腔体 18 相交。

[0019] 参照图 2-图 3 的这种现有技术的闸式阀 10,当闸门 14 通过与之连接的杆 17 移动至打开位置时,闸门 14 的开口 16 与阀 10 的流道 12 对准,从而允许流穿过阀 10。当闸门 14 关闭时,开口 16 不再与流道 12 对准,并因而阻止流。闸门 14 在每个侧上具有与承座面 28 对接的接合面 26。当闸门 14 打开时,流体流过流通路 12。在由承座件 20 和本体 11 形成的对接处,定位有砂筛 30 以防止碎屑进入该对接部。密封元件 32 也位于该对接处以阻止流体流过对接部并流入腔体 18。筛 30 和密封元件 32 定位在形成于承座件 20 上的凹部 34、36 中。虽然砂筛 30 和密封元件 32 可在承座件 20 和本体 11 之间的对接处提供密封和碎屑排除,但是,流体并且因此碎屑仍可在闸门面 26 和承座面 28 之间的对接部泄漏到腔体 18 中并进入承座件 20 和本体 11 之间的对接部,从而降低阀 10 的可密封性。此外,因为本体 11、承座件 20 和闸门 14 之间的间隙被最小化以增加可密封性,所以当阀内部(例如闸门 14 和承座件 20)由于高温或高压而膨胀时可发生热夹紧。热夹紧对于阀 10 的操作而言将是有害的。

[0020] 参见图 4 和图 5,显示了解决上述问题的本发明的一个实施例。如现有技术中的那样,这个实施例中的闸式阀 40 具有本体 42 以及横向延伸穿过本体 42 的流道 44,流道 44 与腔体 45 相交。阀 40 具有闸门 46,其带有贯穿其的开口 48。闸门 46 通过与之连接的杆 47 而在打开位置和关闭位置之间移动。在图 4 中,闸门 46 被显示为处于打开位置并被设计为双向阀,其允许流体在任一方向上流动而不降低可密封性。在图 4 和图 5 中还显示了具有开口 50 的环形阀座 49,该开口 50 密封形成于本体 42 上的沉孔 51。承座件 49 中的开口 50 与阀 40 的流道 44 以及闸门开口 48 对准。

[0021] 在一个示例性实施例中, 闸式阀本体 42 或闸门 46 由耐蚀钢合金制成, 例如下列项中的一种: 因科镍合金® (钢的镍铬合金)、高品质低合金钢、不锈钢、镍钴合金钢或另一合适的金属材料。因科镍合金 625 通常具有在 28 至 33 之间的 C 级洛氏硬度值 (HRN)。因科镍合金 718 通常具有在 35 至 40 之间的 C 级洛氏硬度值 (HRN)。通过热处理工艺可改变材料性质。承座件 49 可由相同类型的材料形成。

[0022] 继续参见图 5, 在承座件 49 的面向沉孔 51 的面 53 中形成了凹部 52。密封元件 54 被支撑在凹部 52 中并具有弹性能量特性 (其在安装时机械地激励密封元件 54)。密封元件 54 可为带有弹性特性的金属壳式元件, 其可提供必要的间隙以解决热效应 (例如热夹紧)。在这个实施例中, 密封元件的形状是带有对称波状设计的壳, 其中外部波形轮廓沿着其径向长度的一部分与沉孔 51 间歇地接触。座圈 49 上的接合面 55 与闸门 46 上的面 56 接合。密封元件 54 可为商业上可从制造商 (例如 Nicholsons) 获得的, 并且可由金属 (例如因科镍合金® 718) 制成, 其可被调整以获得指定的轴向力。由于弹性特性, 通过密封元件 54 向外施加的轴向力可取决于应用在闸门 - 承座件的接口处导致 14psi 至 150psi 的接触压力 P_g 。此外, 由于密封元件 54 和沉孔 51 之间更小的接触面积, 由密封元件 54 直接施加在沉孔 51 上的接触压力 P_b 可比 P_g 大若干数量级。取决于应用, 带有弹性元件 54 的凹部 52 可在深度和长度上改变以适应弹性元件 54 的所需大小。

[0023] 在这个实施例中, 当闸式阀 40 打开并且流体流过流通路 44 时, 由于激励的密封元件 54 引起的对沉孔 51 的接触压力 P_b 在由沉孔 51 和激励的密封元件 54 形成的对接处建立密封。该密封防止流通路 44 中的流体进入对接部。由密封元件 54 产生的接触压力 P_b 和屏障还防止碎屑转移到承座件 49 的后面, 在那里碎屑可降低可密封性。此外, 在承座件的面 55 以及闸门 46 的接合面 56 之间由于弹性元件 54 引起的接触压力 P_g 增强密封并且还防止碎屑转移。密封元件 54 还可防止与阀内部 (例如闸门 46 和承座件 49) 的膨胀相关联的热夹紧。这通过允许弹性元件 54 桥接间隙并膨胀和收缩而实现 (因为内部也膨胀或收缩)。然后可减少间隙, 从而减少或防止热夹紧。

[0024] 密封元件 54 和座圈 49 可以各种方式安装在阀 40 中。可用工具将座圈 49 和密封元件推入到抵靠沉孔 51 的位置。然后在插入闸门 46 之前可使用冰或相似的材料块使座圈 49 临时保持就位。一旦材料块移位到例如腔体 45 中, 该块被溶剂或温度溶解或溶化。

[0025] 在图 6 中所示的另一实施例中, 在形成于座圈 60 中的凹部 62 中带有与图 5 中所示相同的密封元件 54, 座圈 60 具有与流通路 44 对准的开口 64。然而, 这个实施例中的座圈 60 还具有形成于与阀 40 的本体 42 (图 4) 相接触的外表面上的唇部 66。唇部 66 从基部径向向外倾斜, 并在唇部 66 和本体 42 之间限定凹穴 68。如果需要, 唇部 66 和凹穴 68 对密封元件 54 提供备用密封设置。另外, 弯曲唇部 64 可形成于座圈 60 上以便进一步适应热膨胀, 并进一步增强承座件 60 和闸门 46 之间的金属 - 金属密封。

[0026] 在图 7 中所示的另一实施例中, 座圈 70 具有凹部 72, 其形成于座圈 70 的面向沉孔 51 的侧面上。被支撑在凹部 72 中的密封元件 74 具有带有腿部 76 的 M- 形截面, 腿部 76 轴向向外地弹出而与沉孔 51 和凹部 72 接触。密封元件 74 的腿部 76 具有与图 5 那样相似的弹性作用, 其产生轴向接触力 P_b 和 P_g 以增强可密封性, 排除碎屑, 以及适应热膨胀。

[0027] 在图 8 中所示的另一实施例中, 座圈 80 具有凹部 84, 其形成于座圈 80 的面向沉孔 51 的侧面上。被支撑在凹部 82 中的密封元件 84 也具有带有腿部 86 的 M- 形状, 腿部 86 与

沉孔 51 和凹部 82 接触。类似于图 7 中的那些,密封元件 84 的腿部 86 还具有与图 5 那样相似的弹性作用,其产生轴向接触力 P_b 和 P_g 以增强可密封性,排除碎屑,以及适应热膨胀。在这个实施例中,腿部 86 在其自由端附近向外突起。

[0028] 上述密封元件结合弹性作用以便产生抵靠沉孔和闸门-承座件的对接部的接触力,因而产生密封来自闸式阀的流通路的流的屏障。此外,相同的密封元件有效地防止碎屑排除,并适应阀内部由于高温或高压情况而引起的膨胀。因而,可密封性、碎屑排除和热夹紧的防护利用单个元件而非较差性能的多个元件实现。本发明因而导致更有效和可靠的密封。

[0029] 该书面描述用示例来公开包括最佳模式的本发明,并且还使本领域技术人员能实施本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何包括在内的方法。本发明的可专利范围由所附权利要求所限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果这种其它示例具有与所附权利要求的字面语言没有不同的结构元件,或者如果它们包括与所附权利要求的字面语言无实质差别的等同结构元件,则这种其它示例意图在所附权利要求的范围内。

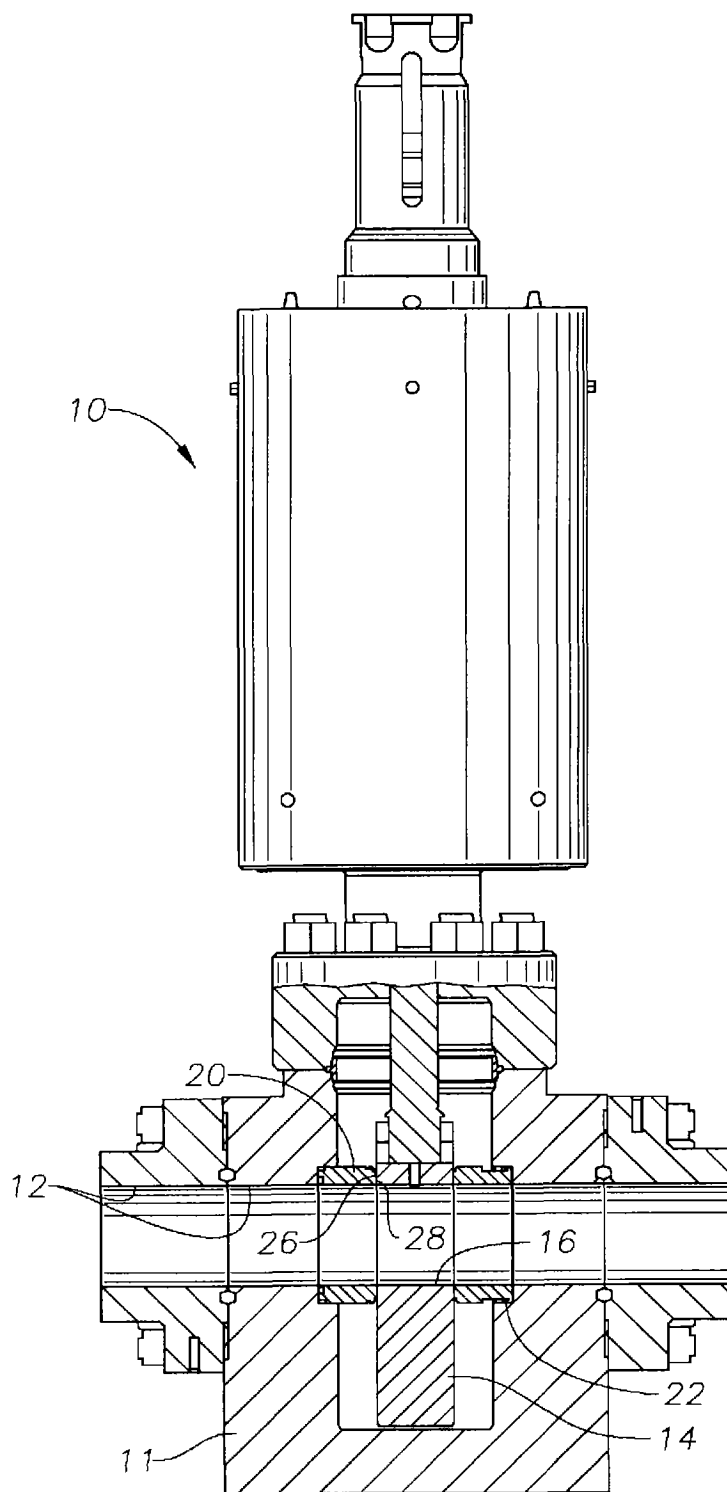


图 1(现有技术)

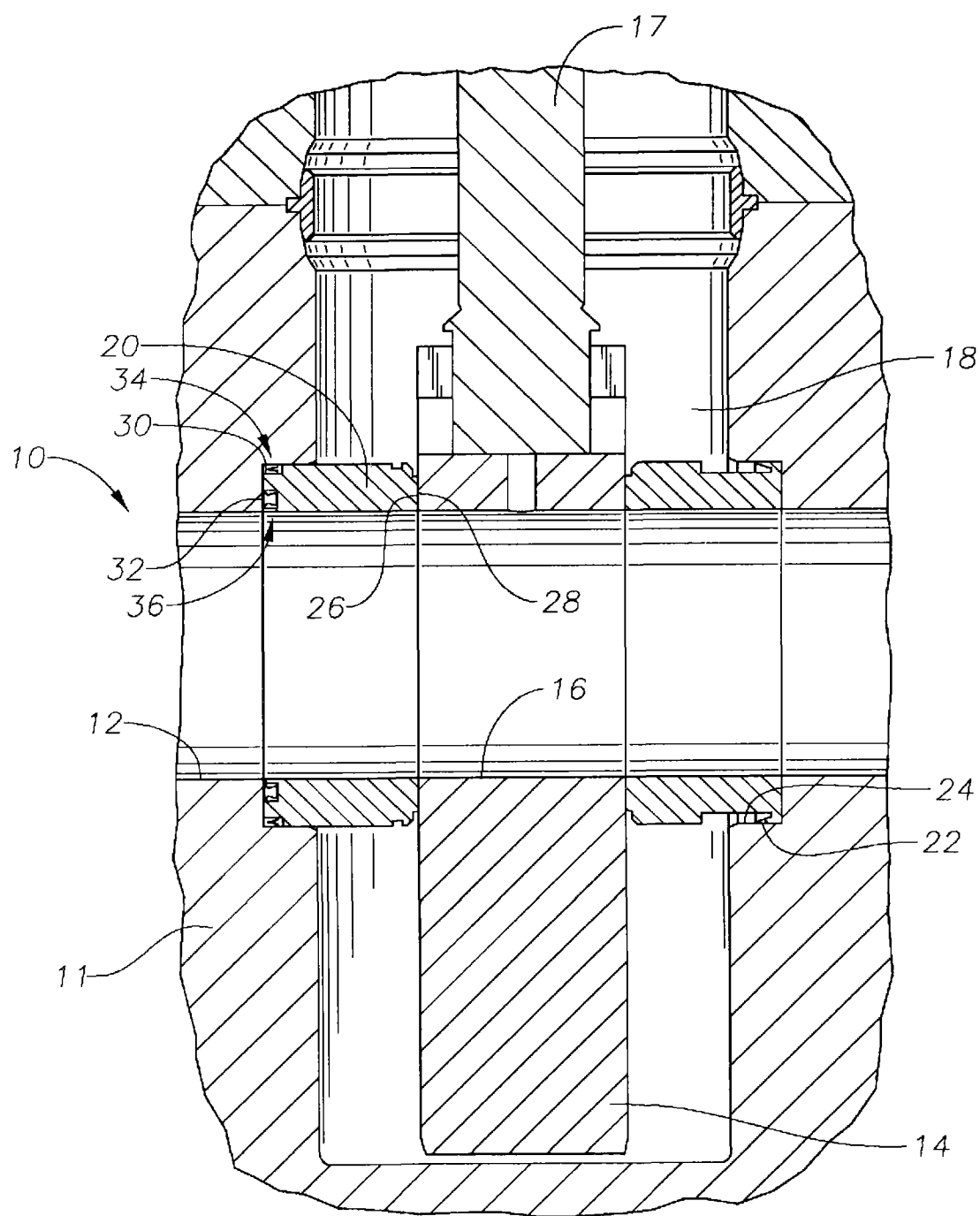


图 2(现有技术)

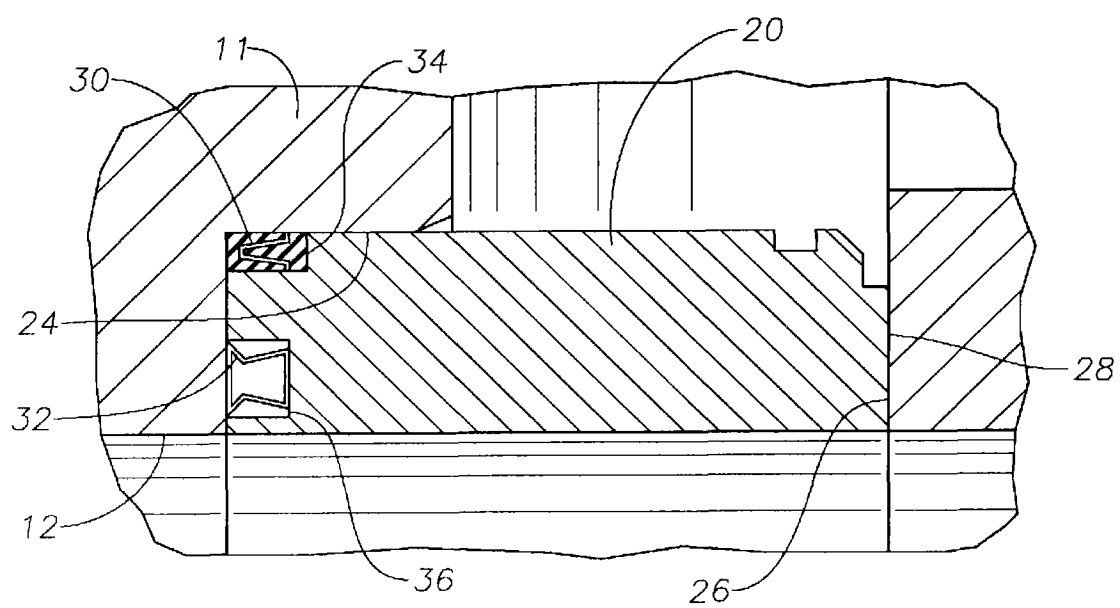


图 3(现有技术)

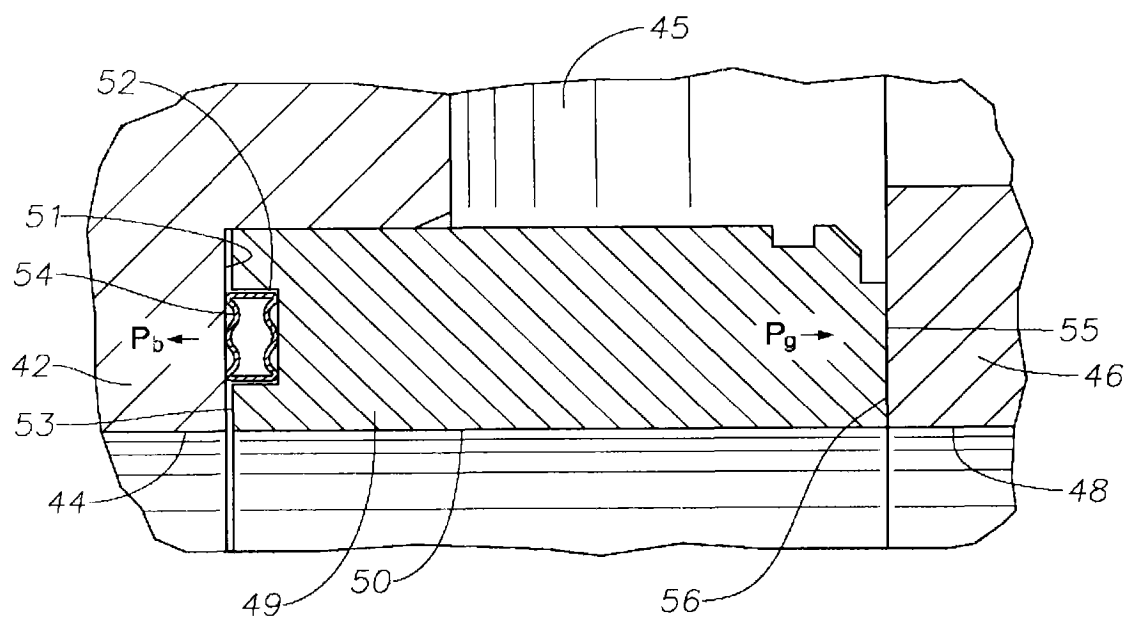


图 5

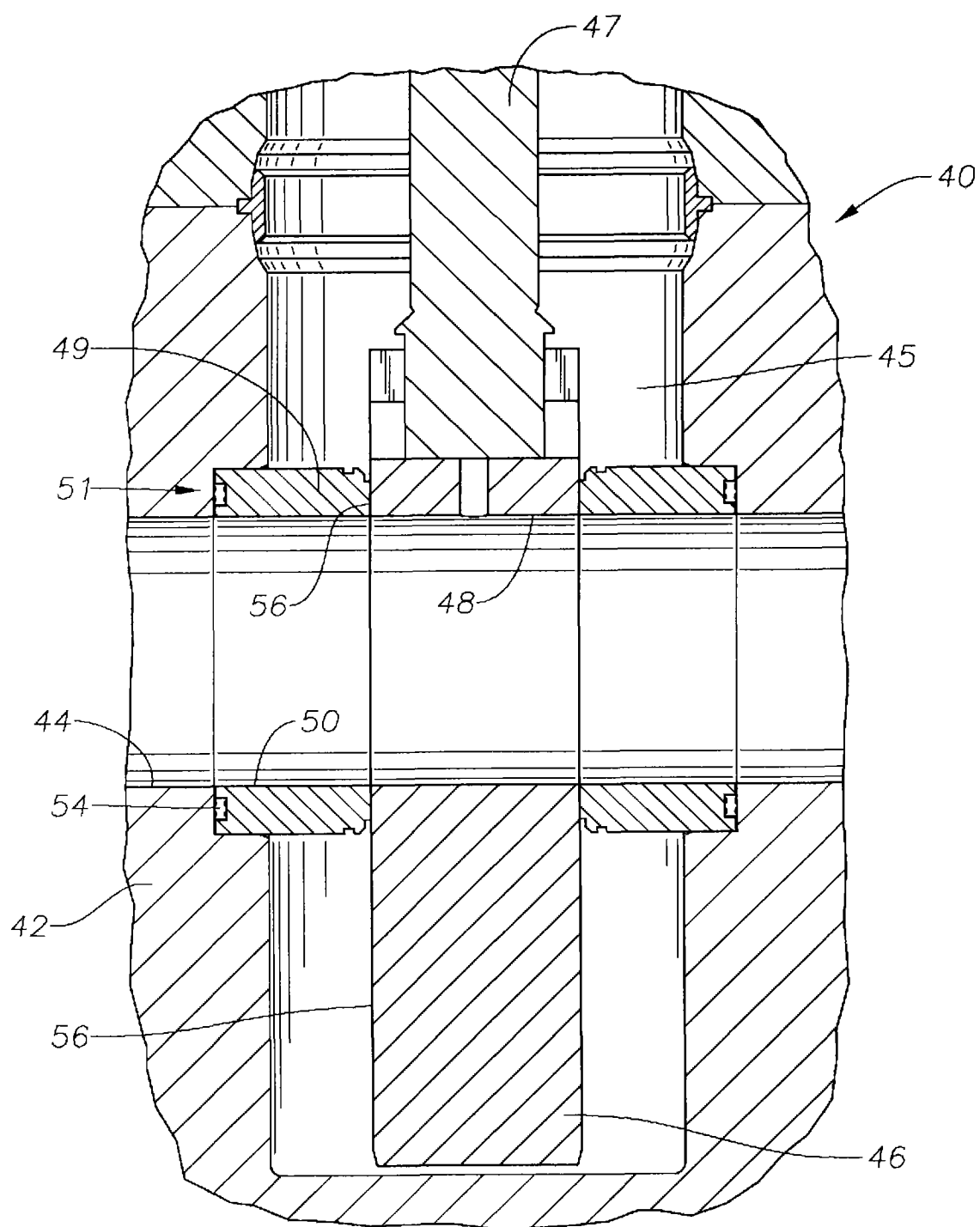


图 4

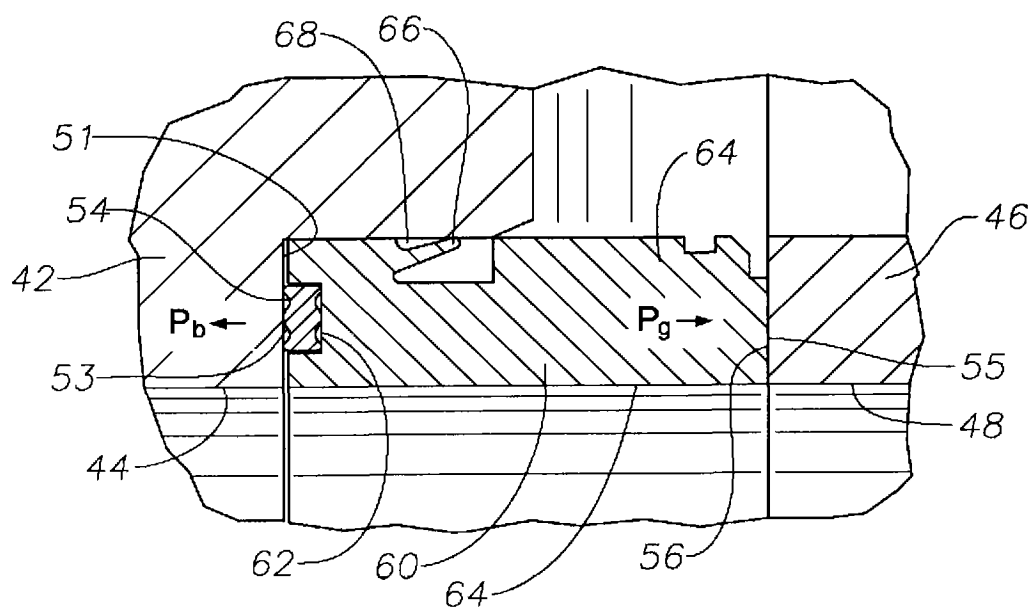


图 6

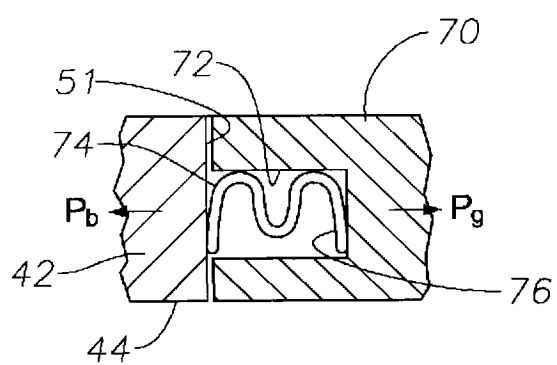


图 7

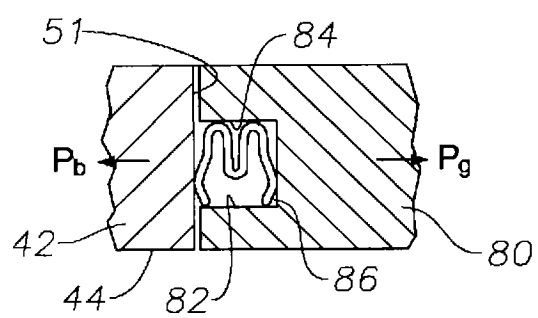


图 8