

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16K 15/00 (2006.01)

F16K 15/02 (2006.01)

F16K 31/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780020218.1

[43] 公开日 2009年6月17日

[11] 公开号 CN 101460772A

[22] 申请日 2007.6.19

[21] 申请号 200780020218.1

[30] 优先权

[32] 2006.7.20 [33] US [31] 11/490,330

[86] 国际申请 PCT/US2007/071533 2007.6.19

[87] 国际公布 WO2008/011240 英 2008.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.1

[71] 申请人 弗利特加尔公司

地址 美国田纳西州

[72] 发明人 察德·M·托马斯

阿比·特鲁-达尔

彼得·K·赫尔曼 马克·维乔雷克

马克·J·约翰逊

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 车文安 翔

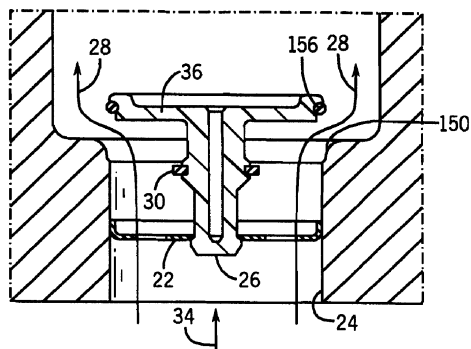
权利要求书6页 说明书11页 附图7页

[54] 发明名称

磁性止回阀

[57] 摘要

一种磁性止回阀包括能够安装在流体流动管道中并且支撑柱塞的支架，柱塞能够在阻断流体流经阀门的关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。支架和柱塞中的一个包括磁体，并且支架和柱塞中的另一个包括被以磁力方式吸引到磁体从而以磁力方式将柱塞偏置到关闭位置的含铁材料。



1. 一种磁性止回阀，包括能够安装在流体流动管道中并且支撑柱塞的支架，所述柱塞能够在阻断流体流经所述阀门的关闭位置和允许流体流经所述阀门的打开位置之间移动，所述支架和所述柱塞中的一个包括磁体，所述支架和所述柱塞中的另一个包括被以磁力方式吸引到所述磁体从而以磁力方式将所述柱塞偏置到所述关闭位置的含铁材料。

2. 根据权利要求 1 的磁性止回阀，其中流体在所述管道中轴向流动，并且所述柱塞沿着轴向导轨以轴向滑动关系在所述管道中轴向滑动。

3. 根据权利要求 2 的磁性止回阀，其中所述流体在所述管道中从上游到下游沿着轴向流动方向流动，所述柱塞包括如下圆盘，所述圆盘相对于所述轴向流动方向侧向地伸展、沿着向上游的轴向方向被以磁力方式偏置到所述关闭位置、并且能够抵抗所述磁性偏置的作用沿着向下游的轴向方向从所述关闭位置移动到所述打开位置。

4. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述支架包括铁板，并且所述磁体在所述板的下游被固定到所述柱塞，并且其中所述柱塞包括安装底座，所述安装底座将所述磁体固定到所述安装底座上并且在所述关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙将所述磁体从所述铁板隔开。

5. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述柱塞具有从所述圆盘向上游轴向延伸的至少一个腿，并且所述支架包括具有至少一个导孔的板，所述导孔接收所述腿并且引导所述腿通过所述导孔的轴向运动。

6. 根据权利要求 5 的磁性止回阀，其中所述柱塞具有中央腿，所

述中央腿提供从所述圆盘向上游轴向延伸的基座，并且所述板具有中央导孔，所述中央导孔接收所述基座并且引导所述基座通过所述中央导孔的轴向运动，所述基座提供所述导轨。

7. 根据权利要求 6 的磁性止回阀，其中所述板具有围绕所述中央导孔的多个孔隙，所述孔隙允许流体通过那里轴向流动。

8. 根据权利要求 6 的磁性止回阀，其中所述磁体是与所述基座外接的环形磁体。

9. 根据权利要求 6 的磁性止回阀，其中所述基座具有沿着所述基座轴向隔开的第一和第二台肩，在所述基座沿着所述中央导孔向下游轴向运动期间，所述第一台肩在所述中央导孔处接合所述板以限制并且停止打开所述阀门，所述第二台肩在下游与所述第一台肩轴向隔开并且为所述磁体提供安装位置，并且设置在所述关闭位置中在所述板和所述磁体之间的磁隙的轴向长度。

10. 根据权利要求 6 的磁性止回阀，其中所述基座包括通过所述中央导孔轴向延伸的多个延伸腿，所述延伸腿以其间的间隙被侧向地隔开以允许流体通过那里流动。

11. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中由多个柱形磁体提供所述磁体。

12. 根据权利要求 5 的磁性止回阀，其中所述柱塞具有从所述柱塞轴向延伸的多个所述腿，并且所述支架包括具有一个或者多个导孔的板，每一个导孔均接收一个或者多个所述腿并且引导所述腿通过所述导孔的轴向运动，所述腿提供所述导轨。

13. 根据权利要求 12 的磁性止回阀，其中所述磁体在所述板的下

游被固定到所述柱塞并且在所述关闭位置中与所述板相邻，并且在所述打开位置中与所述板向下游轴向隔开。

14. 根据权利要求 13 的磁性止回阀，其中所述磁体是盘形的并且相对于所述轴向流动方向侧向地伸展，并且被所述多个腿沿着周向围绕。

15. 根据权利要求 12 的磁性止回阀，其中所述板具有与所述导孔侧向地隔开的多个孔隙，所述孔隙允许流体通过那里轴向流动。

16. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述圆盘具有第一密封表面，所述第一密封表面在所述关闭位置中以密封方式与所述支架和所述管道中的一个上的第二密封表面接合。

17. 根据权利要求 16 的磁性止回阀，包括位于所述第一和第二密封表面之间并且提供所述密封接合的密封衬垫。

18. 根据权利要求 16 的磁性止回阀，其中所述第一和第二密封表面中的至少一个沿着锥形倾斜，从而当所述柱塞向上游轴向前进到所述关闭位置时提供增加的与所述第一和第二密封表面中的另一个配合的紧密度。

19. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述圆盘包括铁板，并且所述磁体在所述铁板的上游被固定到所述支架，并且其中所述支架包括安装底座，所述安装底座将所述磁体固定到其上并且在所述关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙将所述磁体从所述铁板隔开。

20. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述支架具有至少一个腿，所述腿从所述支架向下游轴向延伸并且引导所述圆盘沿着所述支架轴向运动。

21. 根据权利要求 20 的磁性止回阀，其中所述支架具有多个所述腿，所述腿从所述支架向下游轴向延伸并且侧向地限定所述圆盘并且引导所述圆盘沿着所述支架轴向运动。

22. 根据权利要求 21 的磁性止回阀，其中所述支架具有相对于所述轴向流动方向侧向地伸展的上游面板，所述面板具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙，所述支架的所述腿被其间的间隙侧向地隔开从而允许流体通过那里流动，在所述关闭位置中，所述圆盘沿着在侧向方向中限定所述一个或者多个孔隙的密封表面接合所述面板。

23. 根据权利要求 22 的磁性止回阀，其中所述腿具有止动台肩，所述止动台肩从所述面板的下游轴向隔开并且在所述圆盘向下游的轴向运动期间接合所述圆盘从而限制并且停止打开所述阀门。

24. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述支架具有相对于所述轴向流动方向侧向地伸展的上游面板，所述面板具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙，在所述关闭位置中，所述圆盘沿着在侧向方向中限定所述一个或者多个孔隙的密封表面接合所述面板。

25. 根据权利要求 24 的磁性止回阀，其中所述支架具有从所述面板向下游轴向延伸、侧向地限定所述密封表面、侧向地限定和接合所述圆盘、并且引导所述圆盘沿着那里轴向运动的所述导轨。

26. 根据权利要求 25 的磁性止回阀，其中所述圆盘具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙，所述一个或者多个孔隙沿着侧向位于所述密封表面和所述导轨之间。

27. 根据权利要求 26 的磁性止回阀，其中所述导轨包括多个沿着周向隔开的腿，所述腿利用周向侧间隙分离以允许流体通过那里流动。

28. 根据权利要求 26 的磁性止回阀，其中所述导轨具有止动台肩，所述止动台肩在所述面板的下游轴向隔开并且在所述圆盘向下游的轴向运动期间接合所述圆盘从而限制并且停止打开所述阀门。

29. 根据权利要求 25 的磁性止回阀，其中所述圆盘包括铁板，并且所述磁体在所述铁板的上游被固定到所述支架，并且其中所述支架包括安装底座，所述安装底座将所述磁体固定到其上并且在所述关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙将所述磁体从所述铁板隔开，所述面板具有侧向地限定所述安装底座和所述磁体的多个孔隙。

30. 根据权利要求 29 的磁性止回阀，其中所述面板包括在所述安装底座和所述密封表面之间侧向地伸展的环形段，所述环形段具有通过那里的所述多个孔隙，所述环形段具有在所述密封表面处的外部边界，所述环形段具有在所述安装底座处的内部边界，所述环形段随着它从所述外部边界到所述内部边界侧向地伸展而向上游呈锥形从而所述内部边界以第一轴向间隙与处于所述关闭位置中的所述圆盘轴向隔开，所述锥度控制由所述第一轴向间隙提供的在所述圆盘和所述磁体之间的磁隙。

31. 根据权利要求 30 的磁性止回阀，其中所述外部边界以第二轴向间隙与所述圆盘隔开，并且其中所述第一轴向间隙大于所述第二轴向间隙。

32. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述导轨沿着所述管道形成。

33. 根据权利要求 32 的磁性止回阀，其中所述支架具有相对于所

述轴向流动方向侧向地伸展的上游面板，所述面板具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙，在所述关闭位置中，所述圆盘沿着在侧向方向中限定所述一个或者多个孔隙的密封表面接合所述面板。

34. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述圆盘在轴向截面中具有曲线形状。

35. 根据权利要求 34 的磁性止回阀，其中所述圆盘向上游凹进从而所述圆盘的中央部分比所述圆盘的侧向向外部分更位于上游，所述磁体被固定到所述支架，并且在所述关闭位置中所述中央部分以具有由所述圆盘的凹弯曲度控制的轴向长度的磁隙与所述磁体轴向隔开。

36. 根据权利要求 3 的磁性止回阀，其中所述支架包括第一杯形构件，所述第一杯形构件具有开孔的侧面板和从那里向下游延伸的第一轴向侧壁，并且所述柱塞包括第二杯形构件，所述第二杯形构件具有侧向的所述圆盘和从那里向下游延伸的第二轴向侧壁，所述圆盘位于所述面板的下游并且沿着轴向面向所述面板，所述第二侧壁从所述第一侧壁侧向地向内并且侧向地面向所述第一侧壁，所述第二杯形构件被置于所述第一杯形构件中并且位于所述第一杯形构件的下游。

磁性止回阀

技术领域

[0001]本发明涉及一种磁性止回阀,并且更加具体地涉及一种用于该磁性止回阀的被简化并且在制造方面富有效率的结构。

背景技术

[0002]磁性止回阀在现有技术中是已知的。在针对具有简化的几何形状以及成本有效的可制造性的磁性止回阀进行研发努力期间提出本发明。

附图简要说明

[0003]图 1 是根据本发明的磁性止回阀的截面透视图;

[0004]图 2 是图 1 阀门的侧截面视图,示出打开位置;

[0005]图 3 类似图 2 并且示出关闭位置;

[0006]图 4 类似图 3 并且示出另一实施例;

[0007]图 5 类似图 4 并且示出另一实施例;

[0008]图 6 是沿着图 5 的线 6-6 截取的截面视图;

[0009]图 7 是示出另一实施例的截面透视图;

[0010]图 8 是示出另一实施例的侧截面视图;

[0011]图 9 是示出另一实施例的截面透视图;

[0012]图 10 是示出另一实施例的截面透视图;

[0013]图 11 是示出另一实施例的截面透视图;

[0014]图 12 是示出另一实施例的侧截面视图;

[0015]图 13 类似图 12 并且示出另一实施例;

[0016]图 14 是示出另一实施例的截面透视图;

[0017]图 15 是图 14 中的一个构件的透视正视图。

具体实施方式

[0018]图 1 示出磁性止回阀 20，它包括能够安装在流体流动管道 24 中并且支撑柱塞 26 的支架 22，柱塞 26 能够在阻断流体流经阀门的图 3 所示关闭位置和如在箭头 28 处所示允许流体流经阀门的图 2 所示打开位置之间移动。支架和柱塞中的一个包括磁体，例如柱塞 26 上的磁体 30。支架和柱塞中的另一个包括含铁材料，例如由含铁材料形成的支架 22，以磁力方式被吸引到磁体 30 从而以磁力方式将柱塞 26 偏置到图 3 所示关闭位置。在管道 24 中，如在箭头 28 处所示，流体沿着轴向流动。柱塞 26 沿着支架 22 轴向滑动并且沿着轴向导轨 32 以轴向滑动关系接合支架。在管道 24 中，流体沿着从上游到下游，例如在图 1-3 中向上的轴向流动方向 34 流动。柱塞 26 包括圆盘 36，该圆盘 36 相对于轴向流动方向 34 侧向地伸展并且沿着向上游的轴向方向以磁力方式被偏置到关闭位置，即被向下地偏置到图 3 所示位置。带有圆盘 36 的柱塞 26 能够抵抗所述磁性偏置作用沿着向下游的轴向方向（在图 1-3 中向上）从图 3 所示关闭位置移动到图 2 所示打开位置。

[0019]在图 1-3 的实施例中，由铁板 38 提供支架 22，并且磁体 30 在板 38 的下游被固定到柱塞 26。柱塞包括安装底座 40，安装底座 40 将磁体 30 固定到此并且在关闭位置中以具有限定轴向长度的、图 3 所示磁隙 42 将磁体与铁板 38 隔开。柱塞 26 具有从圆盘 36 向上游轴向延伸的至少一个腿 44。支架 22 具有接收腿 44 并且引导该腿通过那里轴向运动的至少一个导孔 46。在图 1-3 的实施例中，柱塞 26 具有提供从圆盘 36 向上游轴向延伸的基座的中央腿 44。板 38 具有接收基座 44 并且引导基座通过那里轴向运动的中央导孔 46。与导孔 46 共同合作的基座 44 提供所述导轨 32。板 38 具有围绕中央导孔 46 的多个孔隙 48。孔隙 48 允许流体通过那里轴向流动。磁体 30 是与基座 44 外接的环形磁体。

[0020]基座 44 具有沿着基座 44 轴向隔开的第一和第二台肩 50 和 52。在基座 44 沿着中央导孔 46 的向下游轴向运动期间，台肩 50 在图

2 所示中央导孔 46 处接合板 38，以限制并且停止打开阀门。台肩 52 在下游与台肩 50 轴向隔开并且为磁体 30 提供安装位置，并且设置在图 3 所示关闭位置中板 38 和磁体 30 之间的磁隙 42 的轴向长度。

[0021]图 4 示出磁性止回阀 60，它包括能够安装在流体流动管道 64 中并且支撑柱塞 66 的支架 62，柱塞 66 能够在阻断流体流经阀门的图 4 所示关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。磁体 68 被安装在柱塞 66 上，并且支架 62 由含铁材料板提供，该含铁材料板以磁力方式被吸引到磁体 68 从而以磁力方式将柱塞 66 偏置到关闭位置的。柱塞包括相对于轴向流动方向 72 侧向地伸展的圆盘 70，以及从圆盘 70 向上游轴向延伸并且由多个延伸腿 76 提供的基座 74，在延伸腿 76 之间利用间隙 78 侧向地隔开以允许流体通过那里流动。支架 62 具有接收基座 74 并且引导基座通过那里轴向运动的中央导孔 80。支架可以具有围绕中央导孔 80 的多个孔隙 82，所述孔隙允许流体通过那里轴向流动。可替代地，孔隙 82 可以被消除，由此在打开阀门位置中的流体流动仅仅通过在延伸腿 76 之间的间隙 78。

[0022]图 5 示出磁性止回阀 90，它类似于图 4 的磁性止回阀并且包括支架 92，支架 92 能够安装在流体流动管道 94 中并且支撑柱塞 96，柱塞 96 能够在阻断流体流经阀门的图 5 所示关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。柱塞 96 具有被安装到此的多个磁体例如 98、100，并且支架 92 是含铁材料，被以磁力方式吸引到磁体从而以磁力方式将柱塞 96 偏置到关闭位置。在图 4 中，磁体 68 是与柱塞外接的环形磁体。在图 5 中，多个柱形磁体 98、100 等围绕图 6 中的柱塞沿着周向隔开。在阀门 90 的打开位置中，流体可以通过在柱塞基座 108 的延伸腿 106 之间的侧向间隙 104 而沿着轴向流动方向 102 轴向地流动，和/或可以通过围绕中央导孔 112 的孔隙 110 流动，孔隙 110 可以具有各种形状，例如图 6 所示饼形。

[0023]图 7 示出磁性止回阀 120，它包括能够安装在流体流动管道

124 中并且支撑柱塞 126 的支架 122，柱塞 126 能够在阻断流体流经阀门的图 7 所示关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。磁体 128 被安装在柱塞上，并且支架 122 是含铁材料，被以磁力方式吸引到磁体 128 从而以磁力方式将柱塞 126 偏置到它的关闭位置。柱塞具有从那里轴向延伸的多个腿 130、132 等。支架 122 由板 134 提供，板 134 具有一个或者多个导孔 136、138，每一个导孔均接收一个或者多个所述腿 130、132 并且引导所述腿沿着轴向方向 140 通过那里的轴向运动。在图 7 和 1-3 的实施例中，每一个导孔均接收并且引导一个腿通过那里。在图 4 和 5 的实施例中，导孔接收并且引导多个腿通过那里。在图 7 中，如在图 1-6 中那样，在关闭位置中，磁体 128 在板 134 的下游被固定到柱塞 126 并且邻近该板，并且在打开位置中，在下游与板轴向隔开。在图 7 中，磁体 128 是盘形的并且相对于轴向流动方向 140 侧向地伸展，并且沿着周向被所述多个腿 130、132 等围绕。板 134 具有从导孔 136、138 侧向地隔开的多个孔隙 142。孔隙 142 允许流体通过那里轴向流动。

[0024]图 7 所示柱塞 126 包括圆盘 144，圆盘 144 相对于轴向流动方向 140 侧向地伸展并且以磁力方式沿着向上游的轴向方向（在图 7 中向下地）被偏置到如在图 7 中所示关闭位置。该圆盘具有第一密封表面 146，第一密封表面 146 在关闭位置中以密封方式与支架和管道中的一个上的第二密封表面接合。在图 7 中，所述第二密封表面由管道 124 的表面 148 提供。在图 1-3 中，所述第二密封表面由管道 24 的表面 150 提供。在图 4 中，所述第二密封表面由支架 62 的表面 152 提供。在图 5 中，所述第二密封表面由支架 92 的表面 154 提供。根据需要，密封衬垫可以设置在所述第一和第二密封表面之间，并且提供密封接合，例如分别地在图 1、4、5、7 的密封衬垫 156、158、160、162 处所示。所述密封表面中的一个或者两个可以沿着如在图 7 的 164 处所示锥形倾斜，从而当相应的柱塞沿着轴向前进到关闭位置时，提供增加的与另一密封表面配合的紧密度。

[0025]图 8 示出磁性止回阀 170，它包括能够安装在流体流动管道 174 中并且支撑柱塞 176 的支架 172，柱塞 176 能够在阻断流体流经阀门的图 8 所示关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。流体在管道 174 中从上游到下游沿着轴向流动方向 178 流动。磁体 180 被安装到支架 172，并且柱塞 176 是含铁材料，它被以磁力方式吸引到磁体 180 从而将柱塞 176 向下地偏置到如在图 8 中所示的关闭位置。柱塞 176 由相对于轴向流动方向 178 侧向地伸展并且沿着向上游的轴向方向（在图 8 中向下地）被以磁力方式偏置到所述关闭位置的圆盘提供。圆盘 176 是铁板。磁体 180 在铁板 176 的上游被固定到支架 172。支架 172 包括在关闭位置中将磁体 180 固定到此并且以具有限定轴向长度的磁隙 184 将磁体与铁板 176 隔开的安装底座 182。支架 172 具有至少一个并且优选地多个腿 186，腿 186 从支架 172 向下游轴向延伸并且引导柱塞圆盘 176 沿着支架 172 的轴向运动。腿 186 侧向地限定圆盘 176 并且引导圆盘沿着腿 186 进行轴向运动。支架 172 具有相对于轴向流动方向 178 侧向地伸展的上游面板 188。面板 188 具有在打开阀门位置中允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 190。支架 172 的腿 186 被其间的间隙 192 侧向地隔开以允许流体通过那里流动。在关闭位置中，圆盘 176 沿着密封表面 194 接合面板 188，该密封表面可以包括侧向地限定孔隙 190 的环形密封衬垫 196。支架 172 利用环形密封衬垫 198 被密封于管道 174 中。腿 186 可以具有在管道 174 中的凹口或者凹部 202 中安装的外部台肩或者卡爪 200。腿 186 具有从面板 188 的下游轴向隔开的并且在圆盘向下游的轴向运动期间接合圆盘 176 从而限制并且停止打开阀门的止动台肩 204。止动台肩 204 可以由在腿 186 的凹部 206 中固定的环形内部环或者套筒提供。可替代地，止动台肩可以由腿 186 上的侧向地向内延伸的凸起或者倒钩提供，如在 208 处由虚线所示。腿 186 沿着它们的轴向下游延伸部在 210 处提供所述导轨，所述导轨从面板 188 向下游轴向延伸并且侧向地限定密封表面 196，并且侧向地限定和接合圆盘 176，并且引导圆盘沿着那里进行轴向运动。

[0026]图 9 示出磁性止回阀 220，它包括能够安装在流体流动管道 224 中并且支撑柱塞 226 的支架 222，柱塞 226 能够在阻断流体流经阀门的图 9 所示关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。磁体 228 被安装到支架 222，并且柱塞 226 是含铁材料，它被以磁力方式吸引到磁体 228 从而以磁力方式将柱塞 226 偏置到关闭位置。流体从上游到下游（在图 9 中向下地）沿着轴向流动方向 230 在管道 224 中轴向流动。柱塞 226 沿着支架 222 轴向滑动并且沿着由向下游轴向延伸的多个腿 234 提供的轴向导轨 232 以轴向滑动关系接合支架。柱塞 226 是相对于轴向流动方向 230 侧向地伸展并且沿着向上游的轴向方向（在图 9 中向上）被以磁力方式偏置到关闭位置、并且能够抵抗所述磁性偏置作用沿着向下游的轴向方向从关闭位置移动到打开位置的圆盘。支架 222 具有从那里向下游轴向延伸并且侧向地限定圆盘 226 并且引导圆盘沿着那里进行轴向运动的所述腿 234。支架 222 具有相对于轴向流动方向 230 侧向地伸展的上游面板 236。面板 236 具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 238。支架 222 的腿 234 被其间的间隙 240 侧向地隔开，以允许流体通过那里流动。在关闭位置中，圆盘 226 沿着密封表面 242 接合面板 236，该密封表面可以包括侧向地限定孔隙 238 的衬垫 244。支架 222 在衬垫 244 处以密封关系被安装在管道 224 中，并且在管道的凹部 250 中的外部台肩 248 处被保持在适当位置。所述腿具有从面板 236 的下游轴向隔开并且在圆盘向下游的轴向运动期间接合圆盘 226 以限制并且停止打开阀门的内部止动台肩 252。导轨 232 从面板 236 的下游轴向延伸、侧向地限定密封表面 242、侧向地限定和接合圆盘 226、并且引导圆盘沿着那里进行轴向运动。

[0027]图 10 示出磁性止回阀 260，它包括能够安装在流体流动管道 264 中并且支撑柱塞 266 的支架 262，柱塞 266 能够在阻断流体流经阀门的关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。支架 262 具有被安装到此的磁体 268，并且柱塞 266 是被以磁力方式吸引到磁体 268 从而以磁力方式将柱塞 266 偏置到关闭位置的含铁材料。流体从上游到下游（在图 10 中向上）沿着轴向流动方向 270 在管道 264 中轴向

流动。柱塞 266 沿着支架 262 轴向滑动并且沿着轴向导轨 272 以轴向滑动关系接合支架。柱塞 266 由相对于轴向流动方向 270 侧向地伸展并且沿着向上游的轴向方向（在图 10 中向下地）被以磁力方式偏置到关闭位置、并且能够抵抗所述磁性偏置作用沿着向下游的轴向方向从关闭位置移动到打开位置的圆盘提供。支架 262 具有相对于轴向流动方向 270 侧向地伸展的上游面板 274。面板 274 具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 276。在关闭位置中，圆盘 266 沿着密封表面 278 接合面板，密封表面 278 可以包括侧向地限定孔隙 276 的密封衬垫 280。支架 262 包括从面板 274 向下游轴向延伸、侧向地限定密封表面 278、侧向地限定和接合圆盘 266 并且引导圆盘沿着那里进行轴向运动的所述导轨 272。圆盘 266 具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 282。孔隙 282 沿着侧向位于密封表面 278 和导轨 272 之间。导轨 272 由实心环形壁或者由多个沿着周向隔开的腿 284 提供，除了或者替代孔隙 282，所述腿被以周向侧间隙 286 分离以允许流体通过那里流动。导轨 272 具有在面板 274 的下游轴向隔开并且在圆盘向下游的轴向运动期间接合圆盘 266 以限制并且停止打开阀门的止动台肩 288。圆盘 266 由铁板提供，并且磁体 268 在这种铁板的上游被固定到支架 262。支架 262 包括将磁体 268 固定到此并且在关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙 292 将磁体从铁板 266 隔开的安装底座 290。面板 274 具有侧向地限定安装底座 290 和磁体 268 的所述孔隙 276。

[0028]图 11 示出磁性止回阀 300，它包括能够安装在流体流动管道 304 中并且支撑柱塞 306 的支架 302，柱塞 306 能够在阻断流体流经阀门的关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。支架 302 具有被安装到此的磁体 308，并且柱塞 306 是被以磁力方式吸引到磁体 308 从而以磁力方式将柱塞 306 偏置到关闭位置的含铁材料。流体从上游到下游（在图 11 中向下地）沿着轴向流动方向 310 在管道 304 中轴向流动。柱塞 306 沿着支架 302 轴向滑动并且沿着轴向导轨 312 以轴向滑动关系接合支架。柱塞 306 由相对于轴向流动方向 310 侧向地伸展并且沿着向上游的轴向方向（在图 11 中向上）被以磁力方式偏置到

关闭位置，并且能够抵抗磁性偏置作用沿着向下游的轴向方向从关闭位置移动到打开位置的圆盘提供。支架 302 具有相对于轴向流动方向 310 侧向地伸展的上游轴向面板 314。面板 314 具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 316。在关闭位置中，圆盘 306 沿着在侧向方向中限定孔隙 316 的密封表面 318 接合面板 314。支架 302 具有多个腿 320，腿 320 从支架 302 向下游轴向延伸、侧向地限定圆盘 306 并且形成引导圆盘 306 沿着那里进行轴向运动的所述导轨 312。圆盘 306 是铁板，并且磁体 308 在铁板 306 的上游被固定到支架 302。支架 302 包括将磁体 308 固定到此并且在关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙 324 将磁体 308 从铁板 306 隔开的安装底座 322。面板 314 具有侧向地限定安装底座 322 和磁体 308 的所述多个孔隙 316。支架 302 利用衬垫 326 被密封在管道 304 中，并且利用腿 320 上的接收在管道的凹口或者凹部 330 中的外部台肩 328 而被保持在适当位置。腿 320 沿着导轨 312 在它们的下游端部处具有提供止动台肩的内部台肩 332，所述止动台肩从面板 314 的下游轴向隔开并且在圆盘向下游的轴向运动期间接合圆盘 306 以限制并且停止打开阀门。

[0029]图 11 所示面板 314 具有在安装底座 322 和密封表面 318 之间侧向地伸展的环形段 334。环形段 334 具有通过那里的所述多个孔隙 316。环形段 334 在密封表面 318 处具有外部边界，并且在安装底座 322 处具有内部边界。当环形段 334 从它的所述外部边界到它的所述内部边界侧向地伸展时，环形段 334 向上游逐渐变尖从而它的所述内部边界以第一轴向间隙与处于关闭位置中的圆盘 306 轴向隔开。所述锥度控制由所述第一轴向间隙提供的在圆盘 306 和磁体 308 之间的磁隙。环形段 334 的所述外部边界以第二轴向间隙与处于关闭位置中的圆盘 306 隔开，如果在密封表面 318 处不使用衬垫，则所述第二轴向间隙可以为零。由于环形段 334 的所述锥形，所述第一轴向间隙大于所述第二轴向间隙。

[0030]图 12 示出磁性止回阀 340，它包括能够安装在流体流动管

道 344 中并且支撑柱塞 346 的支架 342, 柱塞 346 能够在阻断流体流经阀门的关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。支架 342 具有被安装到此的磁体 348, 并且柱塞 346 是被以磁力方式吸引到磁体 348 从而以磁力方式将柱塞 346 偏置到它的关闭位置的含铁材料。流体从上游到下游(在图 12 中向右)沿着轴向流动方向 350 在管道 344 中轴向流动。柱塞 346 沿着管道的壁沿轴向导轨 352 以轴向滑动关系在管道 344 中轴向滑动。柱塞 346 由相对于轴向流动方向 350 侧向地伸展、沿着向上游的轴向方向(在图 12 中向左)被以磁力方式偏置到关闭位置并且能够抵抗磁性偏置的作用沿着向下游的轴向方向从关闭位置移动到打开位置的圆盘提供。支架 342 在衬垫 354 处被密封在管道 344 中并且在凸出到管道侧壁中的凹部 358 中的台肩 356 处被保持在适当位置。管道侧壁还为柱塞圆盘 346 形成导轨 352, 该导轨具有在圆盘向下游的轴向运动期间接合圆盘 346 以限制并且停止打开阀门的止动台肩 360。支架 342 具有上游面板 362, 该上游面板具有允许流体通过那里轴向流动的一个或者多个孔隙 364。在关闭位置中, 圆盘 346 沿着密封表面 366 接合面板 362, 该密封表面可以包括侧向地限定孔隙 364 的环形密封衬垫 368。圆盘 346 具有在沿着径向向外延伸的指状件或者凸片 372 之间形成的一个或者多个孔隙或者狭槽 370。孔隙或者狭槽 370 允许流体通过那里轴向流动。指状件或者凸片 372 接合导轨 352 并且被引导沿着导轨 352 进行轴向运动。柱塞圆盘 346 是铁板, 并且磁体 348 在铁板 346 的上游被固定到支架 342。支架 342 包括将磁体 348 固定到此并且在关闭位置中以具有限定轴向长度的磁隙 376 将磁体从铁板 346 隔开的安装底座 374。面板 362 的孔隙 364 侧向地限定安装底座 374 和磁体 348。

[0031]图 13 类似图 12 并且在适当之处使用相同的附图标记以便理解。在图 13 中, 圆盘 346 在轴向截面中具有曲线形状, 如在 346a 处所示。圆盘 346a 向上游凹进从而与圆盘的侧向地向外的部分 384 相比, 圆盘的中央部分 382 更处于上游。在关闭位置中, 中央部分 382 以磁隙 386 与磁体 348 轴向隔开, 磁隙 386 具有由圆盘 346a 的凹曲度和环

形密封衬垫 368a 的轴向长度控制的轴向长度。

[0032]图 14 示出磁性止回阀 400，它包括能够安装在流体流动管道 404 中并且支撑柱塞 406 的支架 402，柱塞 406 能够在阻断流体流经阀门的关闭位置和允许流体流经阀门的打开位置之间移动。柱塞 406 具有被安装到此的磁体 408，并且支架 402 是被以磁力方式吸引到磁体 408 从而以磁力方式将柱塞 406 偏置到关闭位置的含铁材料。流体从上游到下游（在图 14 中向上）沿着轴向流动方向 410 在管道 404 中轴向流动。柱塞 406 沿着支架 402 沿轴向导轨 412 以轴向滑动关系在管道中轴向滑动。柱塞 406 包括相对于轴向流动方向 410 侧向地伸展、沿着向上游的轴向方向（在图 14 中向下地）被以磁力方式偏置到关闭位置，并且能够抵抗磁性偏置的作用沿着向下游的轴向方向从关闭位置移动到打开位置的圆盘 414。支架 402 由具有开孔侧面板 418 和从那里向下游延伸的第一轴向侧壁 420 的第一杯形构件 416 提供。面板 418 中的孔隙 422 允许流体通过那里轴向流动。柱塞 406 由具有侧向圆盘 414 和从那里向下游延伸的第二轴向侧壁 426 的第二杯形构件 424 提供。圆盘 414 位于面板 418 的下游并且沿着轴向面对面板 418。侧壁 426 从侧壁 420 侧向地向内并且侧向地面对侧壁 420。杯形构件 424 被置于杯形构件 416 中并且位于它的下游。由杯形构件 416 提供的支架 402 包括在 418 处的铁板，并且被固定到由杯形构件 424 提供的柱塞 406 上的磁体 408 位于板 418 的下游。杯形构件 416 的侧壁 420 引导杯形构件 424 的侧壁 426 的轴向运动。杯形构件 424 可以包括图 15 所示的轴向延伸腿 428，从而进一步引导柱塞 406 沿着杯形构件 416 的侧壁 420 的运动。杯形构件 424 的台肩 430 能够与杯形构件 416 的内翻唇形件 432 接合以限制并且停止阀门的打开运动。在阀门的关闭位置中，杯形构件 416 和 424 能够以密封关系沿着相应的密封表面 434 和 436 接合，并且可以包括处于密封接合中的在其间的密封衬垫 438。密封表面中的一个或者两个可以沿着例如在 434 处所示的锥形倾斜，从而当柱塞 406 沿着轴向前进到关闭位置时，提供增加的与另一密封表面配合的紧密度。杯形构件 424 具有多个轴向延伸腿 440，这些腿 440 以其

间的间隙 442 侧向地隔开从而在打开阀门位置中允许流体通过那里流动。

[0033]上述结构和配置为实现成本有效的可制造性而提供简单的几何形状。对于控制必须由管道中的流体流动压力克服以抵抗所述磁性偏置作用而打开阀门的初始磁性力或者破裂作用力而言，所披露的用于控制在关闭阀门位置中磁性空隙的各种结构是令人期望的。对于控制保持阀门在关闭位置中的作用力以防止泄露而言，控制这种磁性空隙也是令人期望的。认为使得能够选择性地选择磁体，例如选择环形磁体、不太昂贵的柱形磁体、盘形磁体等等是令人期望的。与止回阀中的金属球等相比，在各种应用中用于切断流动的具有简单几何形状的成型板柱塞是令人期望的。支架在管道中的卡扣安装和/或支架中的柱塞具有有限行程和在保持腿上的卡扣配合特征的等都有助于降低制造成本。

[0034]在前述的说明中，为了简明、清楚和理解起见，已经使用了特定的术语。根据这些术语并不意味着超出现有技术要求的任何不必要的限制，因为这些术语是用于描述性的目的并且旨在被一般性地理解。在这里描述的不同配置、系统和方法步骤可以被单独地或者与其它配置、系统和方法步骤相组合地使用。期望的是，在所附权利要求的范围中各种等价形式、可替代形式和修改都是可能的。

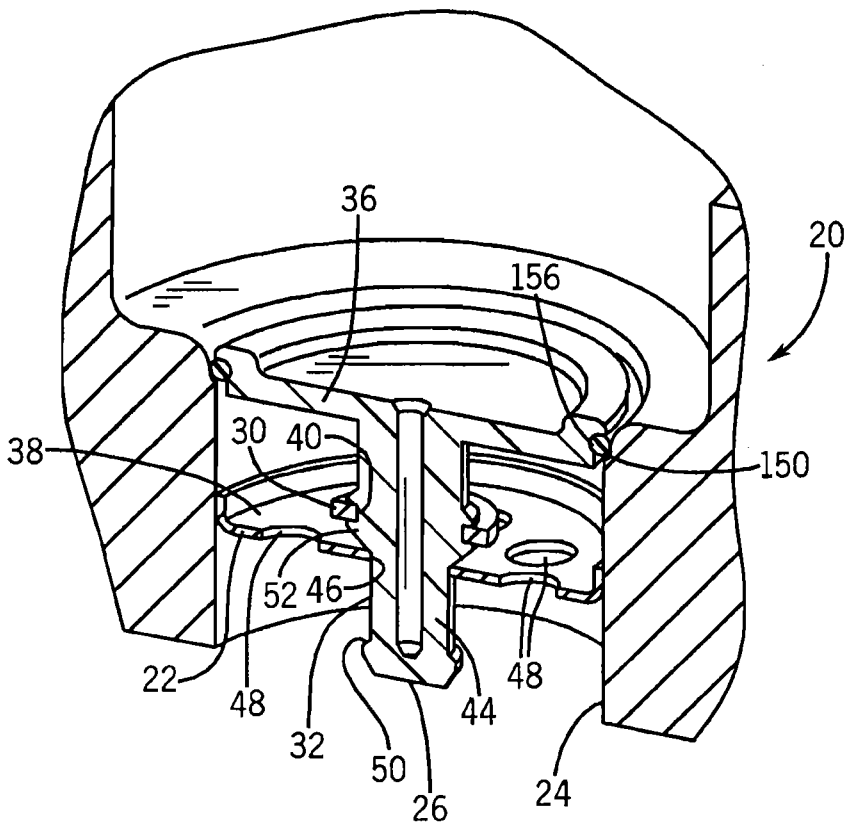


图1

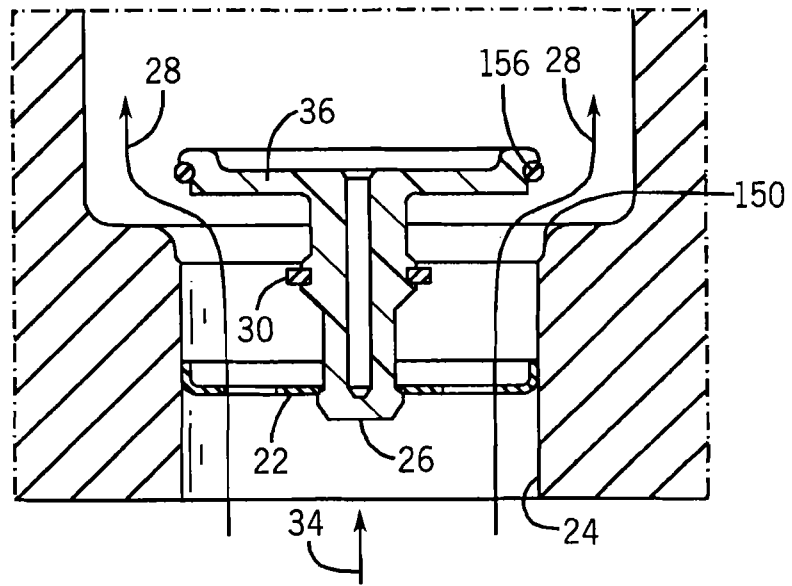


图2

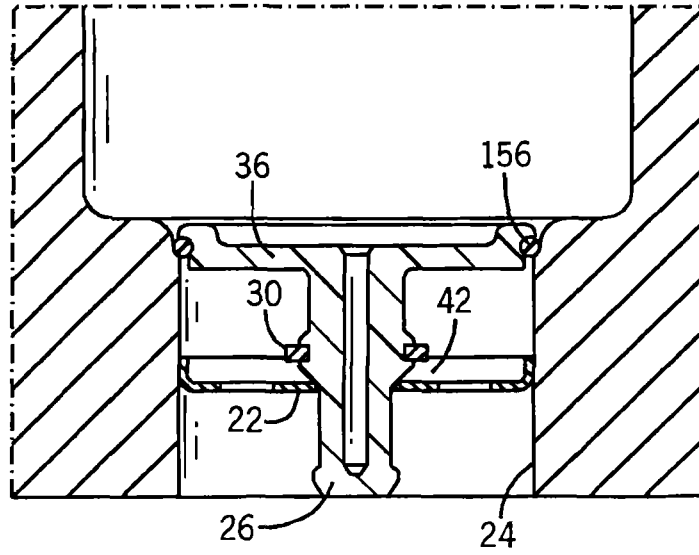


图3

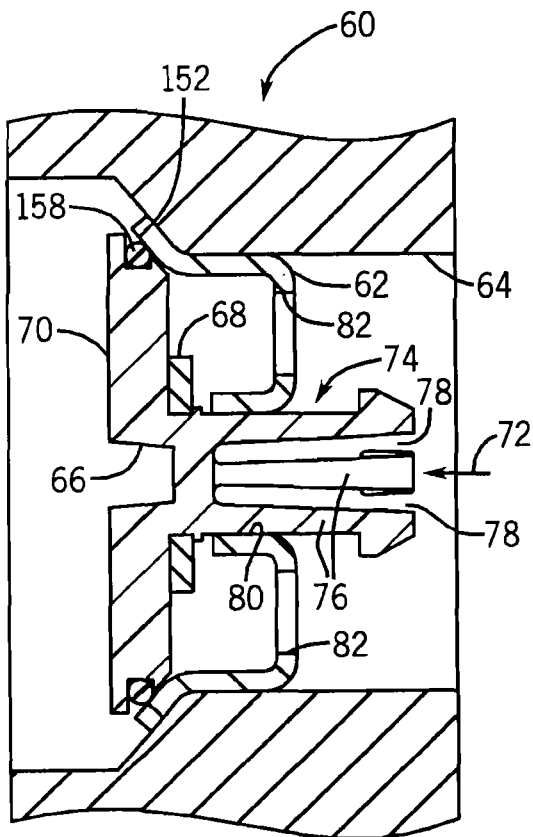


图4

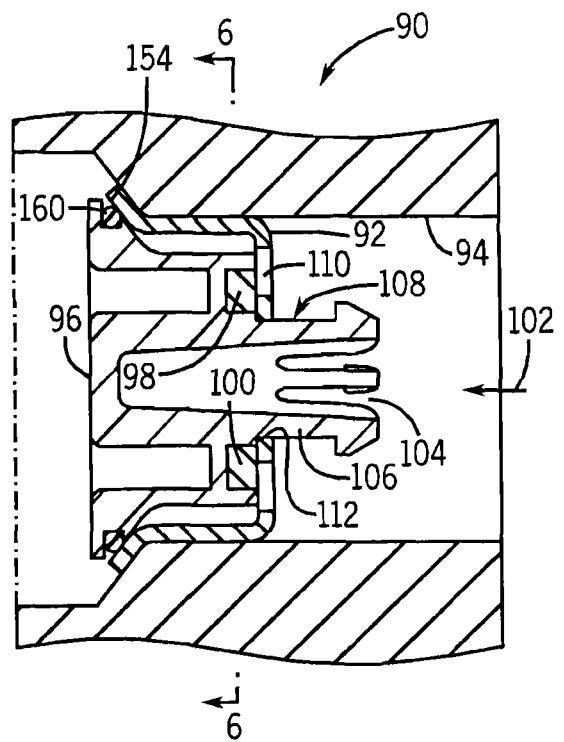


图5

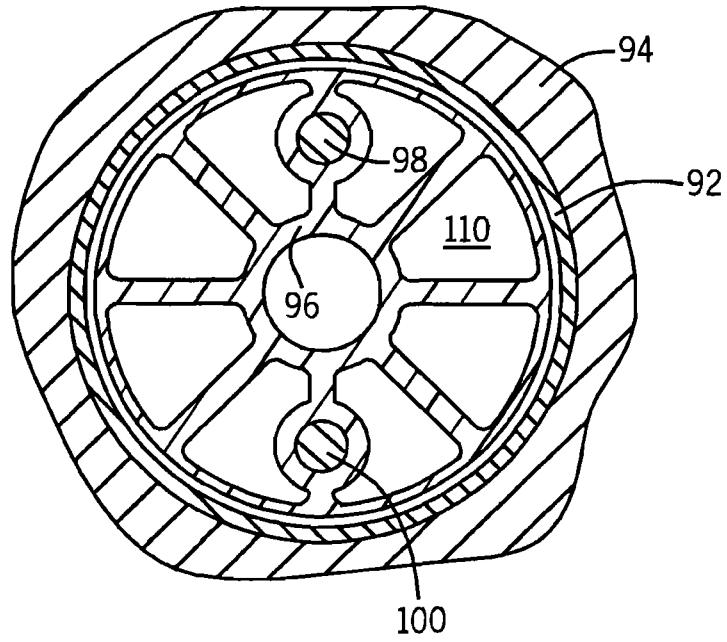


图6

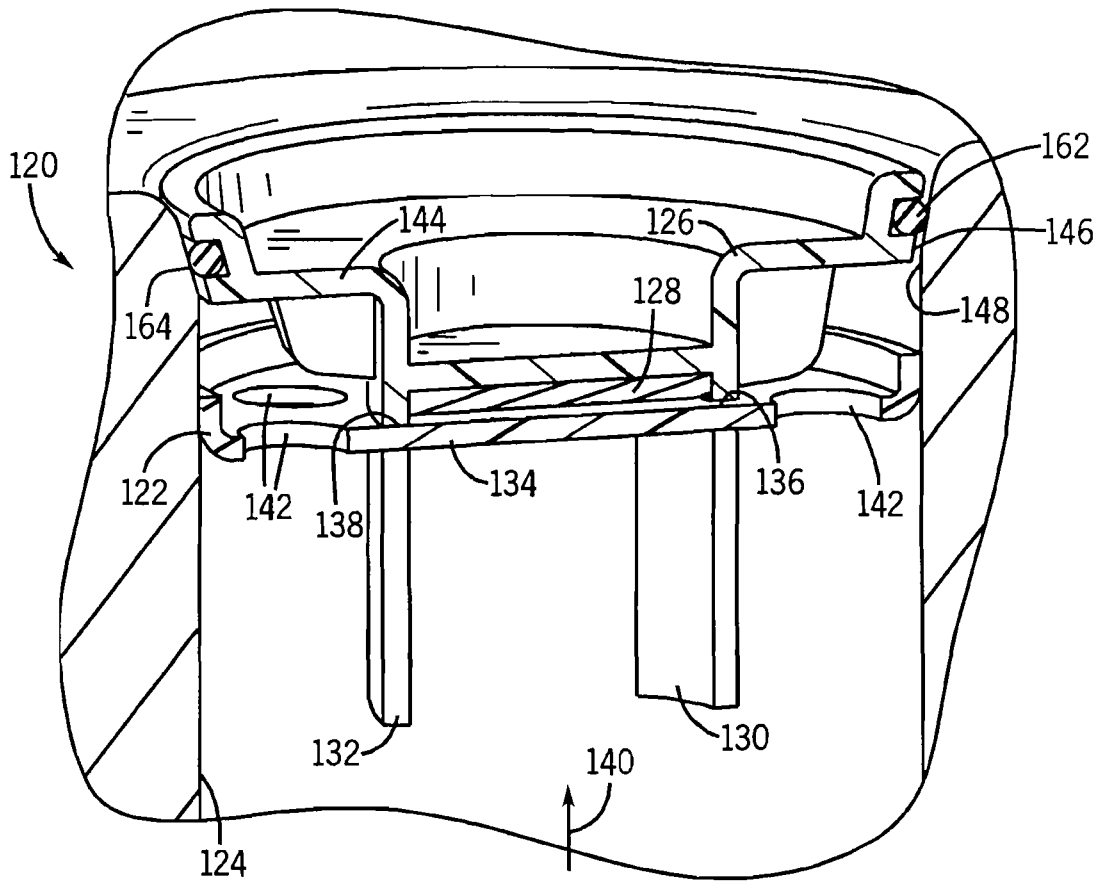


图7

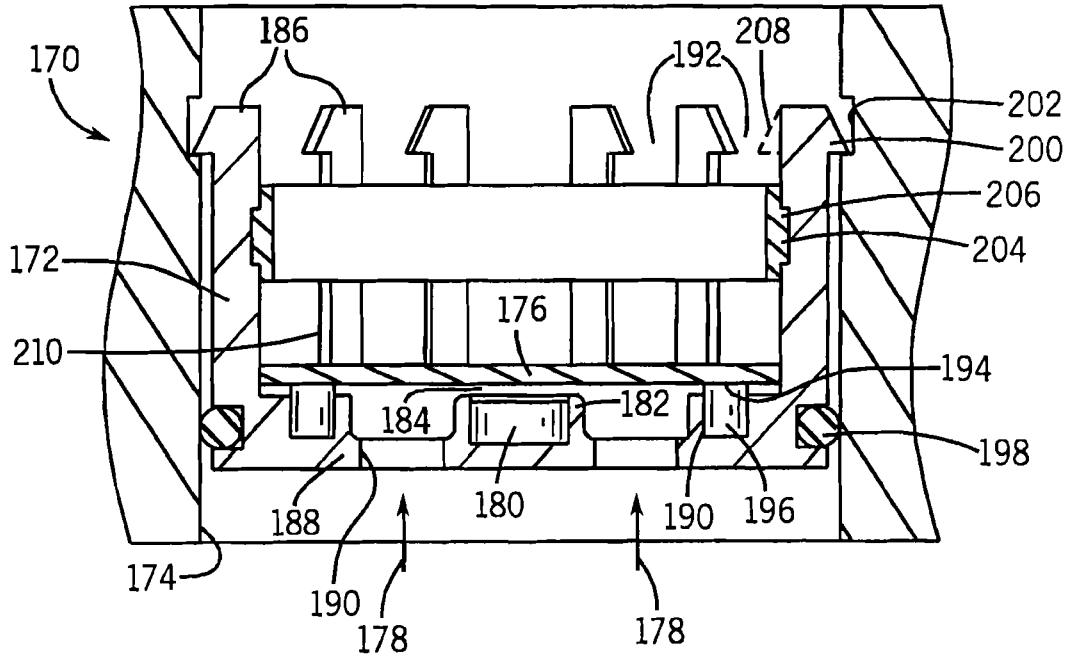


图8

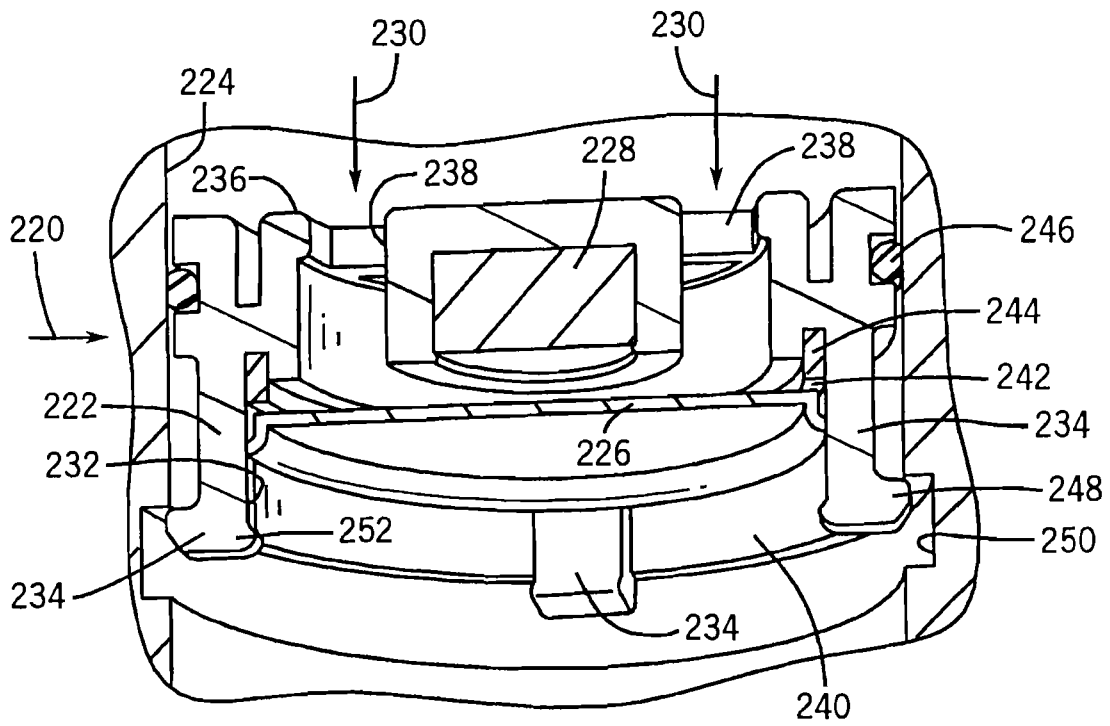


图9

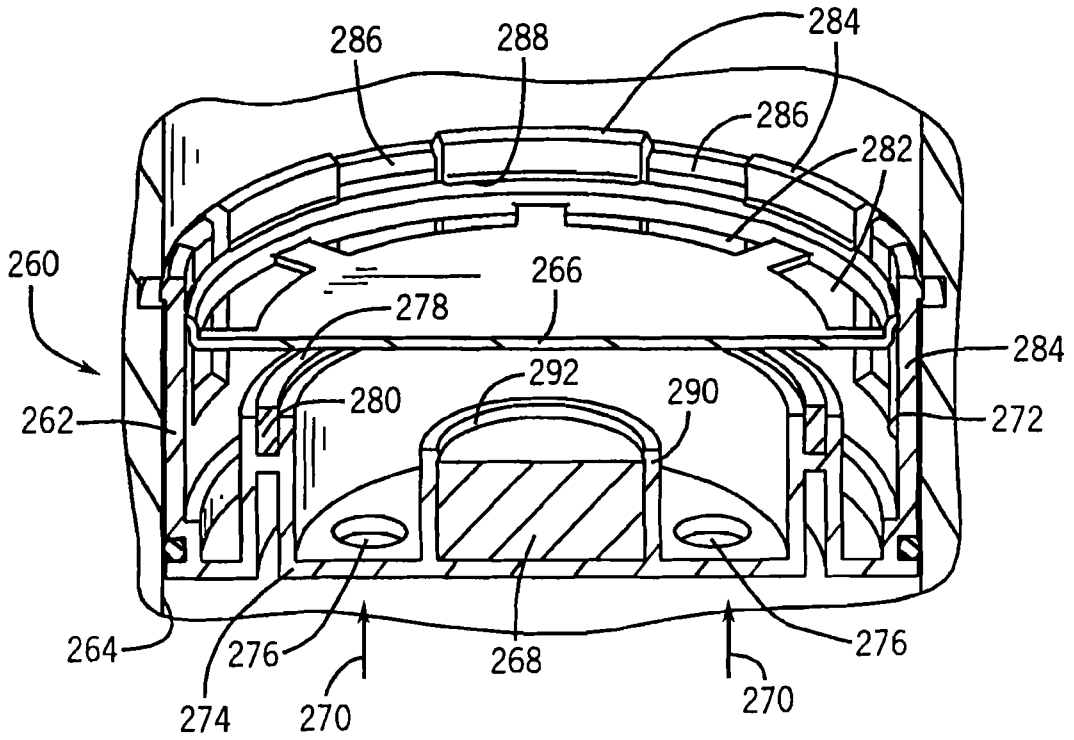


图10

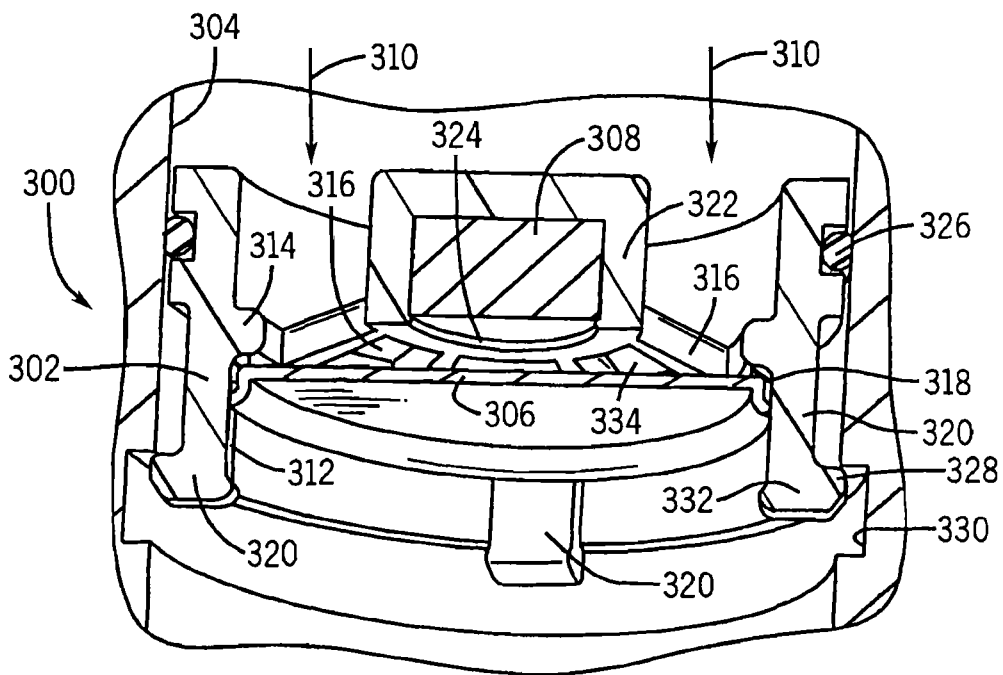


图11

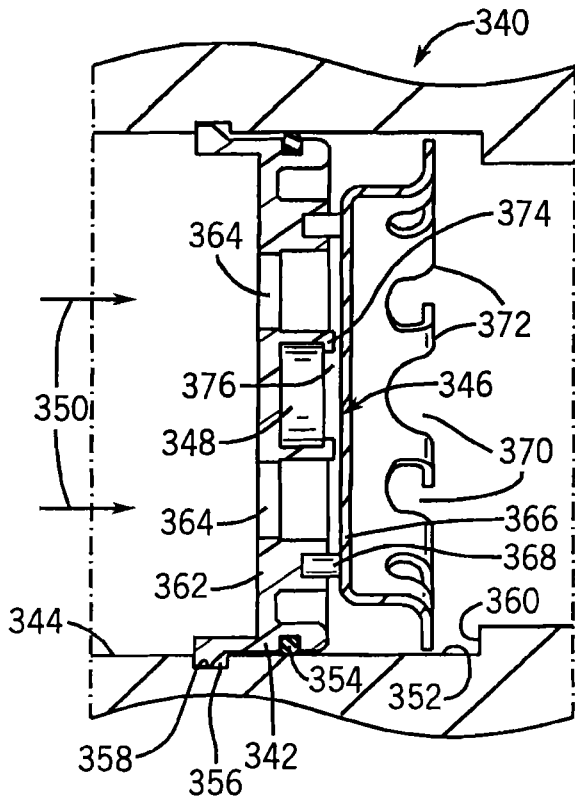


图12

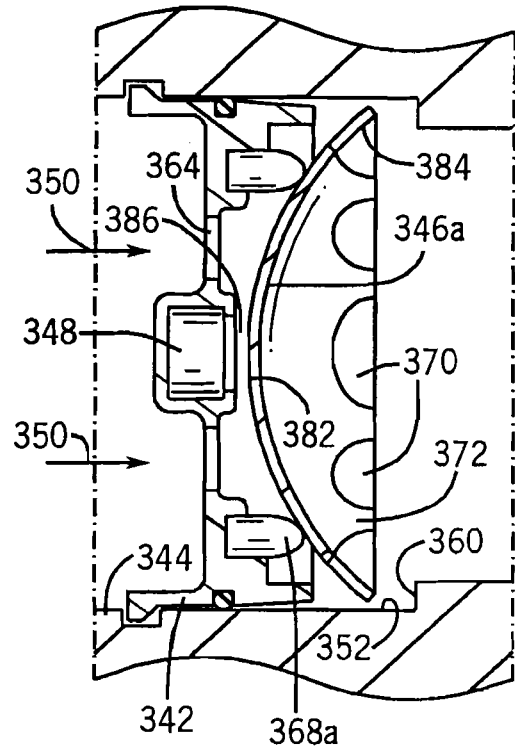


图13

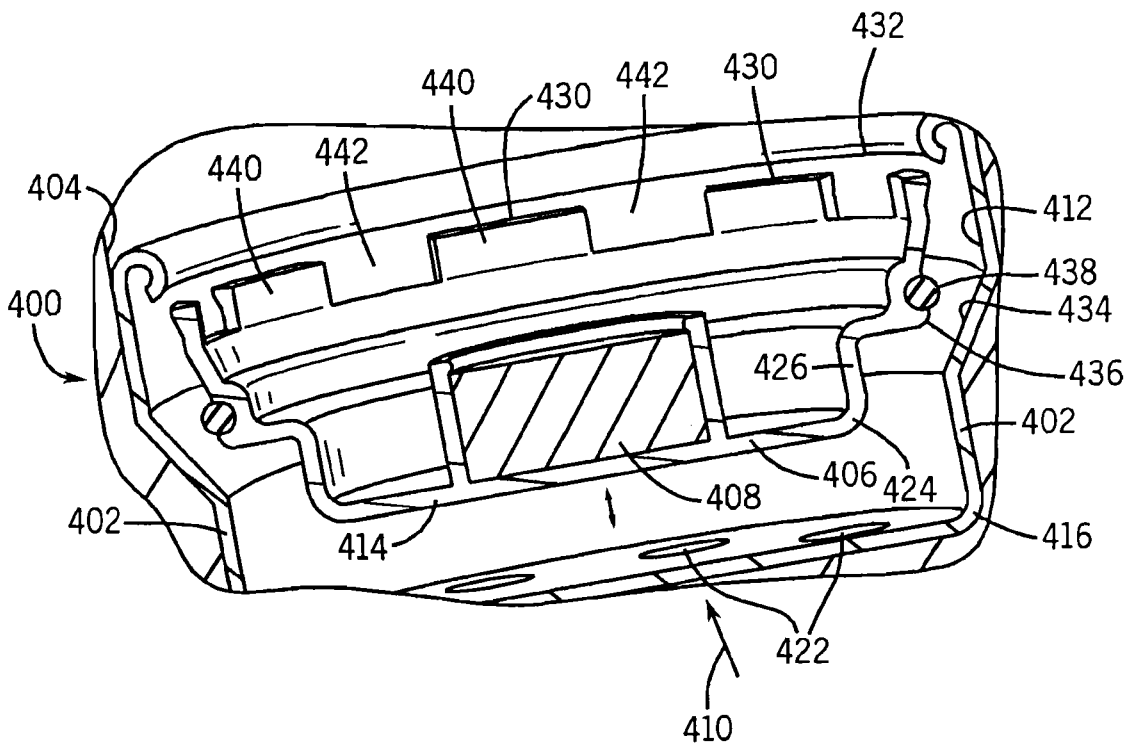


图14

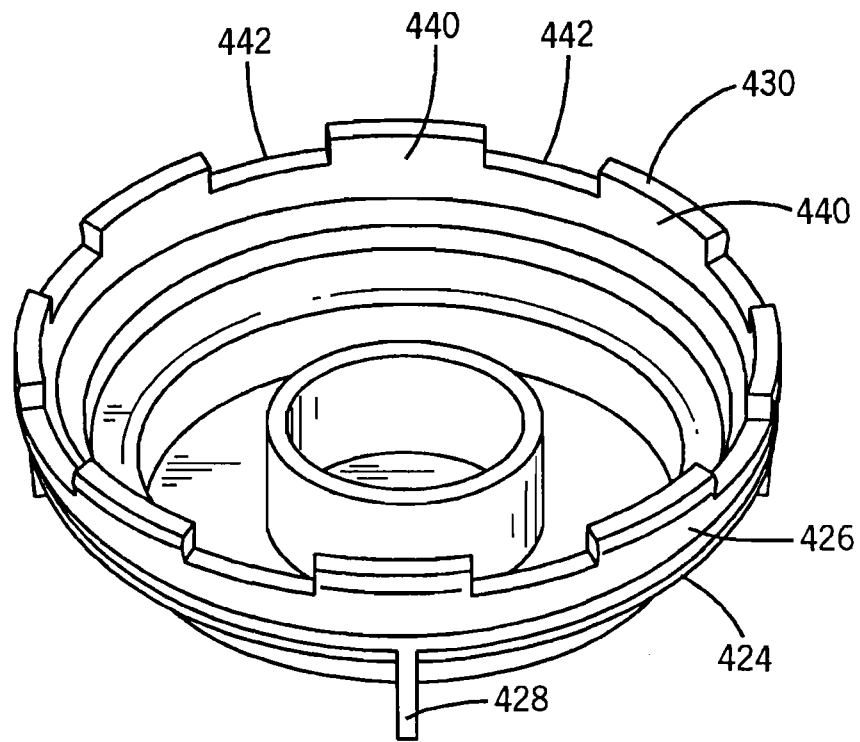


图15