[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E03D 1/34 (2006.01)
E03D 3/02 (2006.01)
F16K 31/143 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410087082.4

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100572701C

[22] 申请日 2004.10.22
[21] 申请号 200410087082.4
[30] 优先权
[32] 2003.10.23 [33] US [31] 10/691,991
[73] 专利权人 斯洛文阀门公司
地址 美国伊利诺斯
[72] 发明人 理查德·A·诺尔捷
[56] 参考文献
CN2240091Y 1996.11.13
US6299127B1 2001.10.9
US3778023 1973.12.11
US6408873B1 2002.6.25
CN1331369A 2002.1.16
CN1214398A 1999.4.21
US4261545 1981.4.14
审查员 王 丽
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 张祖昌

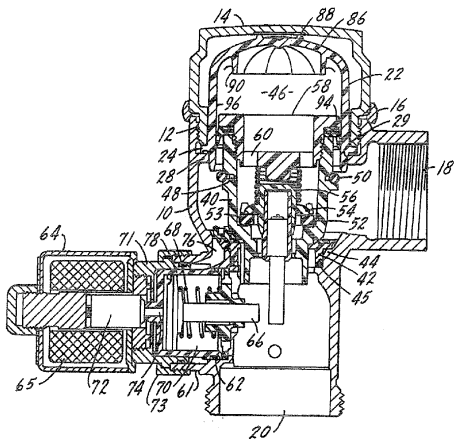
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

带有内盖的活塞式冲洗阀

[57] 摘要

一种冲洗阀包括一个具有一进口和一出口的本体。在出口处有一主座组件。一个外盖附加在本体上，一个内盖在外盖内附加在本体上。一个活塞可在本体和内盖内移动，并与内盖限定一压力腔。活塞承载一外部密封件，该外部密封件在活塞移动过程中抵靠内盖的内壁。压力腔内的压力保持活塞封闭在主座组件上。一安全阀设置在活塞内，用于将压力腔放泄至出口。当安全阀打开，压力腔被放泄时，活塞从主座组件移开，从而使进口与出口相连。



1. 一种冲洗阀，包括一个具有一进口和一出口的本体；一个在所述出口处的主座组件；一个附加在本体上的外盖；一个在所述外盖内附加在本体上的内盖；一个可在本体和内盖内移动的活塞，活塞和内盖限定一个压力腔；一个外部密封件，该外部密封件由活塞承载，在活塞移动过程中抵靠内盖的内壁；一个在活塞内将压力腔连接于本体进口的再注孔，压力腔内的压力保持活塞封闭在主座组件上；一个在活塞中用于将压力腔放泄至所述出口的安全阀；以及一个致动器，该致动器安装在本体内，并可选择地接合安全阀以放泄压力腔，使活塞从主座组件移开。

2. 如权利要求 1 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖放置在本体的一个部分上，并借助外盖保持在本体的该部分上。

3. 如权利要求 2 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖具有在其一个部分上的多个外部定心肋，所述肋接合本体的内表面。

4. 如权利要求 2 所述的冲洗阀，其特征在于：所述本体的在其上放置内盖的部分是一朝内的凸起部，所述内盖具有一个朝外的凸缘，该凸缘放置在本体的所述朝内的凸起部上。

5. 如权利要求 4 所述的冲洗阀，其特征在于还包括一个在内盖的所述凸缘的下侧面和本体的所述凸起部的上侧面之间的圆周密封件以形成内盖和本体之间的密封。

6. 如权利要求 5 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括在内盖的所述凸缘下侧面内的一个凹槽，所述圆周密封件设置在所述凹槽内。

7. 如权利要求 5 所述的冲洗阀，其特征在于：所述外盖具有一个向下夹紧在所述内盖的朝外的凸缘的上侧面上的部分。

8. 如权利要求 1 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括在内盖内表面上的一个凸起，该凸起可以接合活塞以限制活塞的向上移动。

9. 如权利要求 8 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖包括一个顶部，该顶部包括一个从顶部向外盖延伸的圈部。

10. 如权利要求 8 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖的内表面还包括多个加强肋。

11. 如权利要求 9 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖的顶部是圆屋顶形的。

12. 如权利要求 1 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖具有一顶部，该顶部是圆屋顶形的，该顶部具有一个朝向外盖内侧的圈部以限制在压力腔中的压力条件中内盖的运动。

13. 如权利要求 12 所述的冲洗阀，其特征在于：所述圈部呈环形。

14. 如权利要求 1 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖具有一个内表面，该内表面具有大约 8 微英寸至大约 32 微英寸数量级的表面纹理。

15. 一种冲洗阀，包括一个具有一进口和一出口的本体；一个在出口处的主座组件；一个借助螺纹附加在本体上的外盖；一个内盖，该内盖在外盖内附加在本体上，与本体密封接触以便使外盖螺纹与水隔绝接触；一个可在本体和内盖内移动的活塞，活塞和内盖限定一压力腔；一个外部密封件，该外部密封件由活塞承载并在活塞移动过程中抵靠内盖的内壁；一个在活塞中将压力腔连接于本体进口的再注孔，压力腔内的压力保持活塞封闭在主座组件上；一个在活塞中用于将压力腔放泄至出口的安全阀；以及一个致动器，该致动器安装在本体内，并可选择地与安全阀接合以放泄压力腔，从而使活塞从主座组件移开。

16. 如权利要求 15 所述的冲洗阀，其特征在于：所述本体包括一个朝内的凸起部，所述内盖包括一个放置在所述本体的朝内的凸起部上的朝外的凸缘。

17. 如权利要求 16 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括一个在内盖的所述凸缘的下侧面和本体的所述凸起部的上侧面之间的圆周密封件，以便形成内盖和本体之间的密封。

18. 如权利要求 17 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括一个在内盖的所述凸缘的下侧面内的凹槽，所述圆周密封件设置在所述凹槽内。

19. 如权利要求 17 所述的冲洗阀，其特征在于：所述外盖具有一

个向下夹紧在内盖的朝外凸缘的上侧面上的部分。

20. 如权利要求 15 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括一个在内盖的内表面上凸起，该凸起可与活塞接合以限制活塞的向上移动。

21. 如权利要求 20 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖包括一个顶部，该顶部包括一个从顶部向外盖延伸的圈部。

22. 如权利要求 20 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖的内表面还包括多个加强肋。

23. 如权利要求 21 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖的顶部是圆屋顶形的。

24. 如权利要求 15 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖具有一个顶部，该顶部是圆屋顶形的，该顶部具有一个朝向外盖内侧的圈部以便在压力腔内的压力条件中限制内盖的运动。

25. 如权利要求 24 所述的冲洗阀，其特征在于：所述圈部是环形的。

26. 如权利要求 15 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖具有一个内表面，该内表面带有大约 8 微英寸至大约 32 微英寸数量级的表面纹理。

27. 一种冲洗阀，包括一个具有一进口和一出口的本体；一个在所述出口处的主座组件，所述主座组件具有一个圆筒形部分，该圆筒形部分接合本体的内表面以便使主座组件的孔定心；一个附加在本体上的外盖；一个在外盖内附加在本体上的内盖，该内盖在其一部分上具有多个外部定心肋，所述肋接合本体的内部轴向表面以便使内盖的内壁定心；一个可在本体和内盖内移动的活塞，该活塞具有一个裙部，该裙部可接合在主座组件的孔内以便使活塞定心，所述活塞和内盖限定一个压力腔；一个外部密封件，该外部密封件由活塞承载，在活塞移动中抵靠在内盖的所述内壁上；一个在活塞中将压力腔连接于本体进口的再注孔，压力腔内的压力保持活塞封闭在主座组件上；一个在活塞内用于将压力腔放泄至出口的安全阀；以及一个致动器，该致动器安装在本体内，并可选择地与安全阀接合以放泄压力腔，从而使活

塞从主座组件移开。

28. 如权利要求 **27** 所述的冲洗阀，其特征在于：所述内盖放置在本体的一个部分上，并被外盖保持在该部分上。

29. 如权利要求 **28** 所述的冲洗阀，其特征在于：在其上放置内盖的所述本体部分是一个朝内的凸起部，内盖具有一个放置在本体的朝内的凸起部上的朝外的凸缘。

30. 如权利要求 **29** 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括一个在内盖的所述凸缘的下侧面和本体的所述凸起部的上侧面之间的圆周密封件，以便形成内盖和本体之间的密封。

31. 如权利要求 **30** 所述的冲洗阀，其特征在于：还包括一个在内盖的所述凸缘的下侧面上的凹槽，所述圆周密封件设置在该凹槽内。

32. 如权利要求 **30** 所述的冲洗阀，其特征在于：所述外盖具有一个向下夹紧在内盖的朝外凸缘的上侧面上的部分。

带有内盖的活塞式冲洗阀

技术领域

本发明涉及活塞式抽水马桶冲洗阀，更具体来说，涉及这种冲洗阀中内盖形式的改进，它可保证活塞和它所密封的盖之间更好的对准，从而导致冲洗阀更完整和精确的操作。

背景技术

全部由 Sloan 阀门公司拥有的美国专利第 5,881,993 号和第 4,261,545 号等专利描述了用于抽水式马桶和小便池的活塞操作的冲洗阀。在每个上述专利中，活塞具有一外部密封件，该外部密封件抵靠在冲洗阀的盖的内壁上。本发明对这种冲洗阀构造增加了一个内盖，活塞抵靠在该内盖上，内盖保证冲洗阀更精确、可靠的操作，并使冲洗阀的某些构件可使用较为便宜的材料。

发明内容

本发明涉及用于抽水马桶和小便池的活塞操作的冲洗阀，更具体来说，涉及内盖形式的改进，增加了冲洗阀操作的可靠性。

本发明的主要目的是提供一种上述用途的活塞式冲洗阀，它包括一个内盖，在冲洗阀操作期间，活塞在该内盖内移动。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖具有定心肋以保证内盖和冲洗阀本体的适当对准。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖包括一个加强凸起，该加强凸起在操作期间用作活塞的止动器。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖是圆屋顶形的以增加强度，并具有增加圆屋顶形强度的径向肋。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，该冲洗阀包括一个在内盖上的外环，该外环可以外盖的内侧接合，以便在压力条件下限制内盖的膨胀。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖可更新或替换用于接合活塞密封件的密封表面。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖可使外盖的成本效益更高。内盖也可保证精确的供水并使标准尺寸的活塞可用在尺寸不同的外盖中。

本发明的另一个目的是提供一种上述的冲洗阀，其中内盖提供一个垫圈，该垫圈使外盖螺纹与腐蚀性的水隔绝开来，并防止向外部环境的泄漏。

本发明的上述的和其它的优点，包括其特征的组合，将通过下面的描述进一步阐明。但是，本发明的装置显然可以并不完成每一种优点，包括下面说明中所述的那些优点。限定本发明主题的是权利要求书，而并非这些优点。

附图说明

图 1 是本发明的冲洗阀的垂向剖面图。

图 2 的放大剖面图表示冲洗阀本体、内盖和外盖之间的连接。

图 3 的放大剖面图表示阀本体及其水的通道、主座组件及活塞之间的关系，图中为了清楚起见未画出致动器组和安全阀。

图 4 是内盖的侧视图。

图 5 是内盖的底视平面图。

图 6 是沿图 5 中 6-6 线的剖面图。

图 7 是内盖的凸缘和密封件的放大的详细剖面图。

图 8 是沿图 5 中 8-8 线的局部剖面图。

图 9 是主座组件的顶视平面图。

图 10 是沿图 9 中 10-10 线的剖面图。

图 11 是主座组件的密封部分的放大的详细剖面图。

图 12 是主座组件的底视平面图。

图 13 是主座组件的局部放大侧视图，表示闭锁凸起部之一。

图 14 是主座组件的局部放大侧视图。

图 15 是主座组件的局部放大剖面图，表示闭锁凸起部之一上的延伸部。

具体实施方式

本发明涉及活塞式冲洗阀如 Sloan 阀门公司拥有的美国专利第 4,261,545 号和第 5,881,993 号中所示的那些活塞式冲洗阀中的改进。上述两专利的技术内容作为参考结合在本说明书中。还应提到的是也由 Sloan 阀门公司拥有的美国专利第 6,299,127 号，其中描述了一种螺线管操作的冲洗阀。本发明将结合螺线管操作进行描述，但是，本发明同样适用于美国专利第 4,261,545 号和第 5,881,993 号所示的手动手柄操作。美国专利第 6,299,127 号的技术内容作为参考结合在本说明书中。当这里所示的冲洗阀被设置成手动操作时，阀座和液压致动器之间的水通道将被封闭。

如图 1-3 所示，冲洗阀包括一个本体 10，该本体具有一个上部内螺纹，一个外盖 14 旋在该内螺纹上。一个装饰性垫圈 16 可在本体 10 和外盖 14 的相交处包围这两个部件。本体 10 具有一个进口 10 和一个出口 20，该进口将连接于适当的供水源，该出口将连接于抽水马桶或小便池。

在外盖 14 内设有一个内盖 22，该内盖在其下端部具有一个向外延伸的凸缘 24。在凸缘 24 的下侧面上形成一底切凹槽 26（图 2）。凸缘 24 放置在本体 10 的朝内的凸起部 28 上。该凸起部具有一个内部的轴向表面 29。一个密封件 30 设置在凹槽 26 内以形成冲洗阀本体的外部密封件。外盖 14 的下端部 32 在螺纹 12 处连接于本体后，将抵靠凸缘 24 的顶部，以便在冲洗阀本体上和外盖 14 内将内盖 22 牢固地锁紧在位。

现在参阅图 2，内盖 22 在凸缘 24 和盖的结合部有一小半径 34，与外盖 14 的端部 32 的底部上的外部半径 36 匹配，以便在这两个构件之间的结合部提供应力的消除。这种半径可减小凸缘上的应力，否则会使内盖的该部分破裂或擦伤。

在本体 10 和内盖 22 内设有一活塞 40，该活塞被推向一个过滤主座组件 42。该主座组件设置在阀本体 10 的肩部 44 上的进口和出口之间。肩部 44 具有一个径向端环槽脊（top land）和一个圆筒形内部密

封壁 45。活塞 40 将借助一个压力腔 46 内的水被偏压向主座组件。水众进口 18 穿过活塞 40 侧壁上的再注孔 48 进入腔 46。再注孔被 O 形圈 50 覆盖。该结构的细节显示在上述美国专利第 4,261,545 号中。

活塞 40 的内部包括一个座 52，在该座上放置一个密封件 53 和一个安全阀 54。该安全阀被一弹簧 56 推向该活塞，该弹簧在其下端放置在安全阀 54 上，在其上端抵靠一止动件 58。止动件 58 旋在活塞 40 的顶部上、止动件 58 具有开口 60，通过所述开口提供再注孔 48 和压力腔 46 之间的流体连通。

冲洗阀本体 10 具有一个限定一开口 62 的环带 61，一致动器组件 64 安装在该开口内。致动器组件将按照上述专利中所述的方式实现安全阀 54 的运动。致动器组件 64 包括一个螺线管 65，该螺线管可使一个往复式柱塞 72 移动。该柱塞通常封闭一通道 74，该通道穿过一个杯 78 的另外被封闭的端部。该杯借助一个套筒 71 保持在开口 62 上，该套筒具有一个接合杯的封闭端的径向延伸部。套筒 71 借助一螺母 73 夹紧在环带 61 上。杯 78 限定一个腔 70，在该腔中放置一个可往复运动的、流体驱动的活塞/杆组件 66。一个弹簧 68 将活塞/杆组件 66 偏压向图 1 所示的通常的缩回位置。

套筒 71 在其外表面密封于环带 61 的内表面，但是，该套筒在其内表面并不密封于杯 78。这使水可在套筒和杯之间流动。因此，在杯的端部中的通道 74 与在冲洗阀本体中形成的一液压旁路 76 流体连通。旁路 76 接受从进口 18 通过过滤主座组件 42 流动的水，这将在下文中描述。在通常状态下，水将在杯 78 的外部和套筒 71 的内部之间紧邻通道 74 泄漏。当螺线管 65 被启动时，将其柱塞 72 从通道 74 拉开。围绕杯 78 通过的水将通过通道 74 流动，使活塞/杆组件 66 反抗弹簧 68 的力移动，使安全阀 54 翘起（tilt），安全阀的翘起使腔 46 的压力通至出口 20。然后在进口 18 作用在活塞 40 上的水压力就不再被腔 46 内的压力平衡，因而进口的压力使活塞抬离主座组件 42。这样就提供了在进口 18 和出口 20 之间不被中断的流体通路。当水通过再注孔 48 流动时，腔 46 内的压力再被形成，这逐渐迫使活塞向下返回到主座组

件上，因而使阀再被封闭。如上所述，这种操作更完全地公开在 Sloan 阀门公司拥有的上述美国专利中。

内盖 22 被更具体地表示在图 4-8 中。内盖包括前面提到的向外延伸的凸缘 24，在该凸缘下面有多个向外延伸的轴向肋 82，所述轴向肋从一周壁 84 延伸。肋 82 接合朝内的凸起部 28，以便使内盖 22 在本体 10 内定心。这仅使内盖的内壁定心，带来下面将描述的优点。

如图所示，内盖的顶部 86 是圆屋顶形的，提供了抵抗腔 46 内压力的附加强度。在图屋顶形顶部 86 的中心有一个向外延伸的环 88，如图 1 所示，该环与外盖 14 的内侧接触。在环 88 的顶部和外盖的内侧面之间有一个受控的间隙，以便保证最大的夹紧负荷在朝内的凸起部 28 上直接作用在密封件 30 上。当压力增加至足够的量，显著高于 100psi 时，内盖将膨胀以接触外盖，外盖则将限制进一步的膨胀。

内盖的顶部 86 的内表面具有一个向下延伸的环形凸起 90。该凸起用作一个止动器以限制活塞 40 的向上运动。活塞 40 上的止动件 58 在工作中向上移动，但是，活塞的向上运动将受到凸起 90 的限制。活塞的行程有助于确定冲洗阀提供进口和出口之间的流体连通的持续时间。环 90 被多条在图 5 和 8 中具体表示的径向肋 92 加强。

如图 2 所示，活塞 40 具有一个密封件 94，该密封件由活塞承载，并抵靠在内盖 22 的内壁 96 上。该密封件建立了压力腔 46。当活塞在冲洗阀工作期间在打开和闭合位置之间移动时，密封件抵靠着内壁 96 移动。

上面描述和图示的内盖的优点之一是，它使外盖避免与水接触，使外盖可用较便宜的材料制成。另外，肋 82 可改善活塞和活塞密封件在冲洗阀本体内的对准。一个附加优点在于，阀本体 10 和该盖之间的密封件通过更换内盖而容易地更新。

内盖壁 96 的内表面具有一定程度的纹理(texture)。该表面不应光滑得使活塞的唇形密封件贴住及不规律地动作，也不应粗糙得不能提供活塞和内盖之间完全的密封。内盖上的表面精加工最好具有在大约 8 微英寸至大约 32 微英寸范围内的表面粗糙度。

图 3 和 9-15 详细表示过滤主座组件 42。主座组件位于进口 18 和出口 20 之间，其主要功能是形成与活塞 40 的半动态封闭密封，形成与阀本体的静态密封，在活塞的工作中引导活塞，以及过滤用于液压协助致动器组件的流入旁路 76 引入的水。主座组件 42 具有两个主要构件，即，一个主座过滤器 98 和一个密封表面 100。密封表面 100 最好直接在主座过滤器上模制就位。密封表面 100 可与活塞的一个径向表面 102（图 3）接合，以便形成活塞 40 和主座组件 42 之间的半动态密封。活塞也具有一个裙部 101，该裙部使活塞在主过滤器座上定心。

主座过滤器 98 是由与密封表面 100 的材料比较相对较为刚性的材料制成的。只是举例来说，主座过滤器可由充填 30%玻璃的聚丙烯制成，而密封表面可由合成弹性体如 Advanced Elastomer Systems 以 Santoprene®商标出售的合成弹性体制成。显然也可以使用其它适当材料。

主座过滤器 98 包括一个环形圈部 103，该部分限定一个中心孔 105。主座过滤器也具有一个从圈部 103 向下延伸的下部圆筒形部分 106。在圆筒形部分 106 的底部的一个底切凹口 107（见图 10 和 14）接纳一个 O 形圈 104（图 3），该 O 形圈形成与阀本体肩部 44 的内部密封壁 45 的静态密封，以消除阀本体在该部位的泄漏。圈部 103 具有多个在其周边上的 V 形凹口或槽 108，它们紧邻阀本体部分 110（图 3）。槽 108 和本体部分 110 一起限定多条小的过滤器状通道，这些通道的总流通面积大于由被启动时柱塞 72 和通道 74 的总流通面积。如图所示，可以设有 24 个这种过滤槽 108，但是，其确切数目并非本发明的关键。槽 108 被设置成在阀循环时，水的涌入可冲走任何已蓄积在槽 108 内的大碎屑，从而进一步减小过滤器通道被堵塞的机会。

主座过滤器 98 也设有在圈部 103 的下表面 116 上的多个硬座垫 114。这些硬座垫在将座安装在阀本体的肩部 44 上时用作确定的止动器。这些硬坐垫还与阀本体部分 110 一起限定围绕主座过滤器 98 的圈部 103 的圆周的流动通道。该流动通道将旁路 76 连接于引入的供水，从而使冲洗阀在螺线管工作时可正确发挥功能。

可以看出，旁路 76 在由圈部 103 和它的槽 108 构成的过滤器的下游，但是该旁路在密封件 104 的上游。引入的水可以流过过滤器和旁路以达到致动器组件 64，但是，除了阀被故意驱动时以外，引入的水不能绕过主座组件达到出口 20。

已经发现，通过将液压旁路 76 在阀本体 10 中浇铸就位而形成液压旁路的优点。这可以消除在制造阀本体时的二次钻削操作的需要。另外，旁路 76 应当布置成不与肩部 44 的密封壁 45 相交。通过使旁路与肩部间隔开来，明显处于任何密封区域之外，可以避免在安装过程中造成对主座组件的密封圈 104 的损坏的危险。也就是说，由于旁路不在密封壁 45 的区域中敞开，因而不会存在尖锐的边缘或毛刺，因此，在安装过程中将密封圈移过旁路时没有切割或损伤密封圈的潜在危险。

图 9-15 进一步详细表示主座组件 42。圈部 103 和密封表面 100 具有为这种应用特制的几何形状。密封表面的形状与圈部的形状配合以提供需要的性能。具体来说，圈部 103 的上表面在其周边具有一直立槛 118。槽 108 在槛的外缘形成。槛的内缘形成第一轴向壁 120。圈部 103 的上表面还包括一直立肋 122，该肋的横截面基本呈梯形。也就是说，肋的顶缘不形成锐尖，而是稍许削掉以形成一径向顶缘。该肋具有一第二轴向壁 124。第一和第二轴向壁 120，124 一起限定一条在圈部 103 的顶部上的通道。密封表面 100 的大部设置在该通道内。重要之处在于，密封表面是由上述轴向壁界定的，因而密封表面在径向上的变形受到限制。

密封表面的上部表面包括一个平底座 126 和一直立的弧形冠部 128。该冠部在底座的径向以内。这种外形由于形成与活塞上的径向表面 102 的线接触，因而可提供较高的初始密封应力。因此，甚至在水的压力最低时也可形成密封。这种外形也可保持高的弹簧常数以限制密封表面的压缩。当水的压力增加时，冠部 128 将稍许变形，从而增加活塞上的密封面积。但是，由于几何形状的制约，密封面积决不会超过需要的限制。即使冠部完全变平，接触面积也小于现有技术的密

封件，因而可保持需要的高密封应力，座的压缩也将小于现有技术的结构，从而能够实现更为一致的冲洗。密封表面的压缩受到弹性体材料的机械刚性和自由膨胀的区域的限制。自由膨胀区域受到密封表面的几何形状和圈 103 的几何形状的控制。具体来说，第一和第二轴向壁 120，124 限定了密封件的底座 126 所在的通道。这些壁限制了密封表面可自由膨胀的区域。冠部 128 及底座 126 的厚度的另一个优点在于，可抵消密封表面材料经受压缩后产生永久变形的倾向。

仅通过举例而非限定地来说，密封表面 100 的一种可以接受的外形可制成带有下述的大致尺寸。第一轴向壁的直径约为 1.43 英寸。该轴向壁的高度，因而底座 126 的厚度约为 0.045 英寸。第二轴向壁 124 的直径约为 1.06 英寸，而其高度为 0.025 英寸。冠部 128 的曲率具有大约 0.25 英寸的半径。

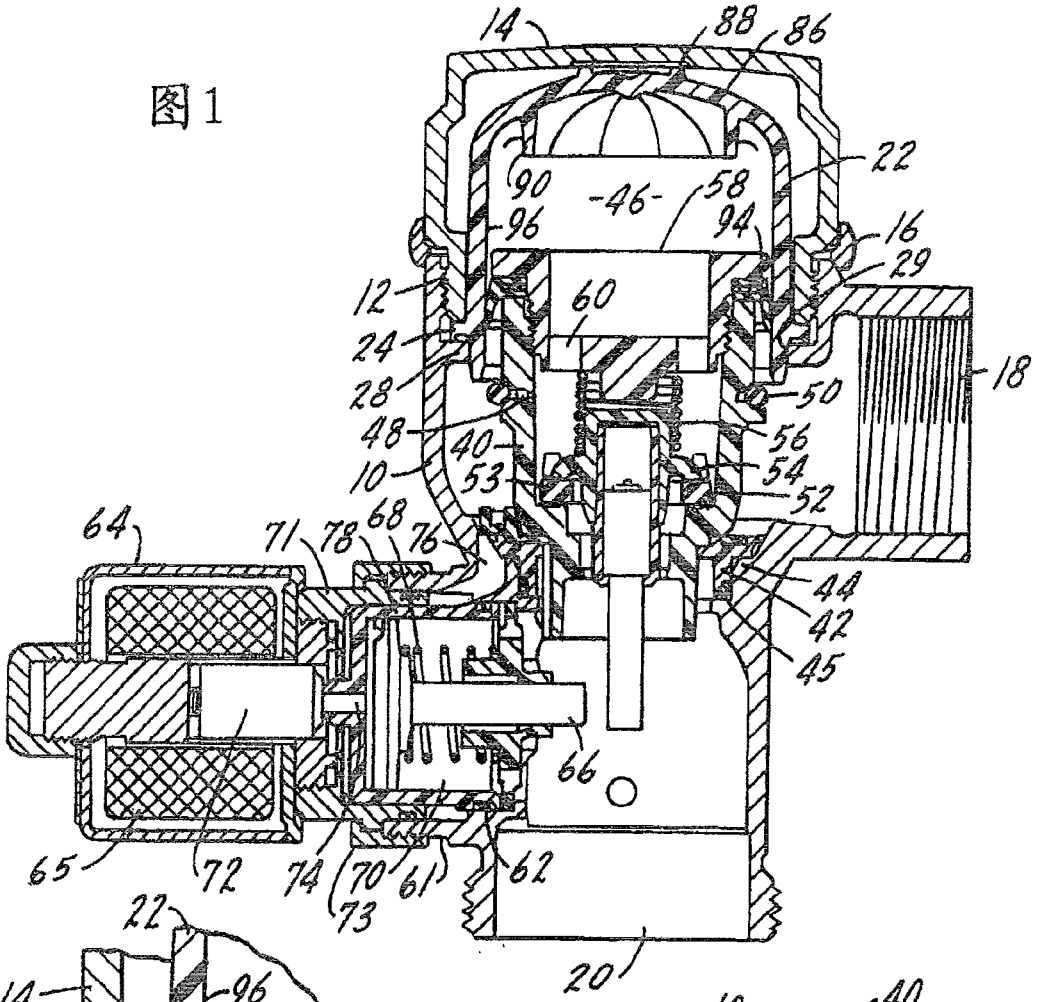
密封表面的底座 126 被一组抬高的锁闭凸起部 130 中断。如图 15 所示，凸起部的高度大于冠部 128 的高度。这些凸起部的高度，以及它们所在的底座 126 的直径一起使这些凸起部与密封表面上的旧式活塞发生干涉。旧式活塞具有将与凸起部接触的环，可防止这种活塞使阀关闭。这种旧式活塞不应被使用，这是由于它们每次冲洗所用的水多于现行法规所允许的量。但是，凸起部 130 不会与正确尺寸的活塞发生干涉。活塞 40 的径向表面 102 所具有的直径使其可配合在凸起部 130 内侧，与密封表面的冠部 128 接合。凸起部 130 是模制在密封表面中的，如果试图将它们拆去，很容易导致关键性的密封表面的破坏。凸起部的形状在活塞离开座时可形成极小的流动限制。凸起部之一具有一个延伸部 132，该延伸部局部地覆盖旁路 76。该延伸部迫使水被 V 形凹口或槽 108 过滤。

可以看出，上述结构可使活塞的动态密封件 94 与内盖的内壁 96 精确对准。这种对准基本上取决于同心的轴向密封壁 45 和凸起部 28 的轴向表面 29。这些表面在本体的制造过程中被精心控制以保证同心。主座组件 42 的下部的圆筒形部分 106 将配合在壁 45 内，并保证孔 105 的对准。活塞的裙部 101 在孔 105 内引导活塞，以便使密封件

94 精确定位。同样，盖上的定心肋 82 将配合在凸起部 28 的轴向表面内，以便使内盖 22 的内壁 96 精确定位。

虽然已图示和描述了本发明的优选形式，但是，应当认识到对其可以进行许多修改、替代和变化。例如，如果安装了手工操作手柄以替代螺线管操作的致动器 64，那么，旁路 76 就可以被堵塞住。

图1


14
88
86
22
90
46
58
96
94
16
29
12
60
24
28
50
18
48
40
56
10
53
54
52
64
71
78
68
76
44
42
45
66
65
72
74
70
61
62
73
20

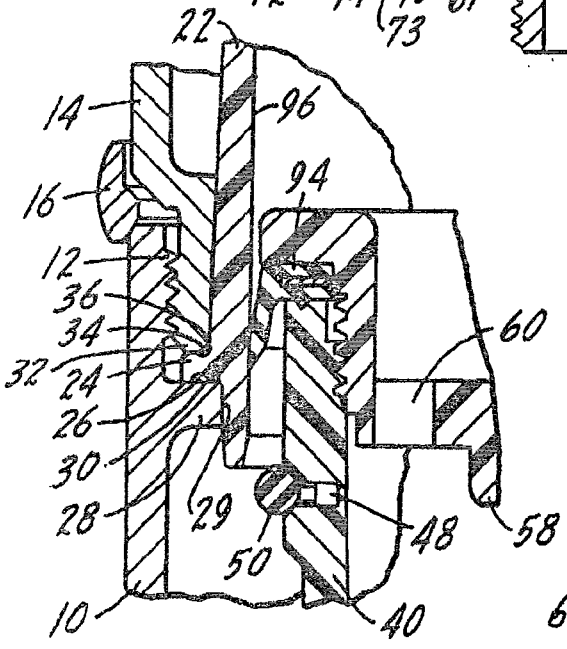

22
14
96
94
16
12
36
34
32
24
60
26
30
28
29
48
58
50
10
40

图2

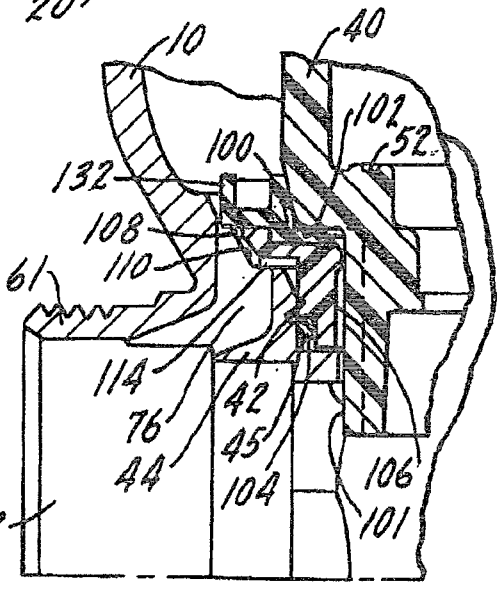

10
40
102
52
100
132
108
110
61
114
42
76
45
44
104
106
62
101

图3

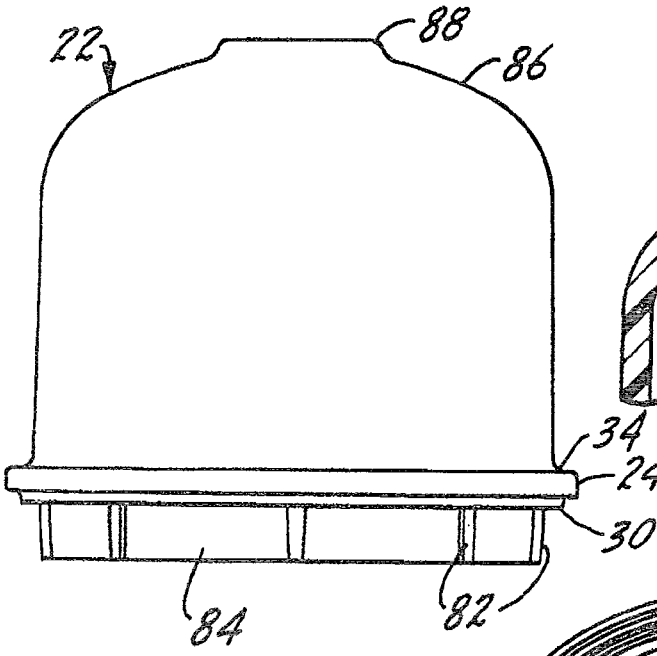

22
88
86
34
24
30
84
82

图4

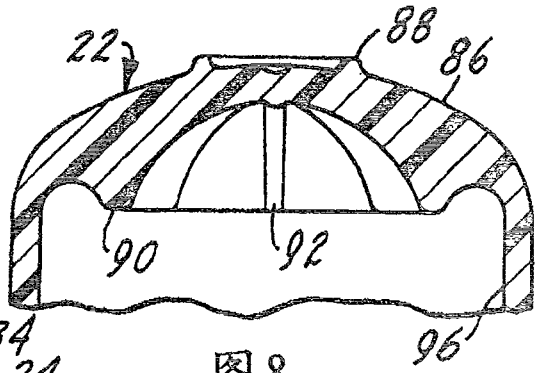

22
88
86
90
92
96

图8

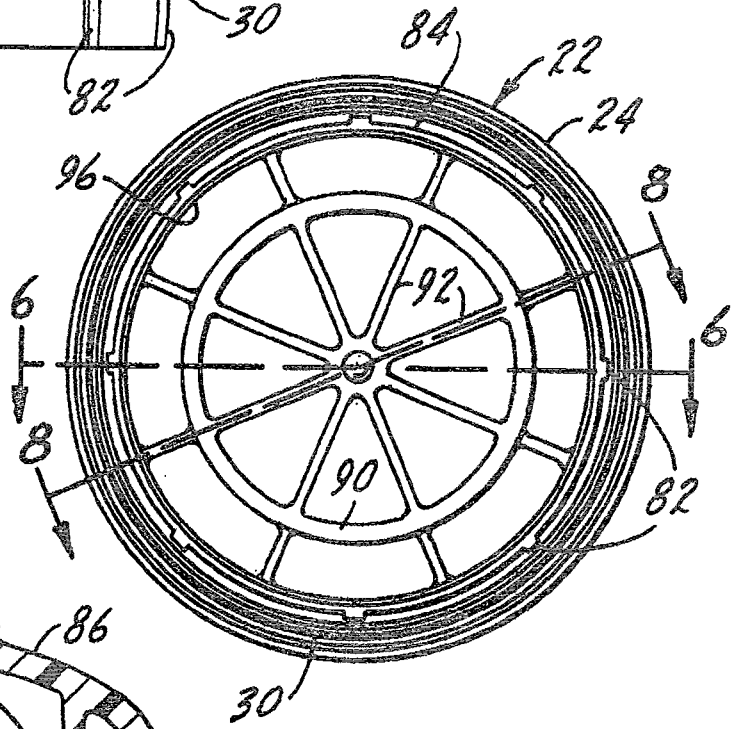

84
22
24
96
8
6
92
6
8
90
82
30

图5

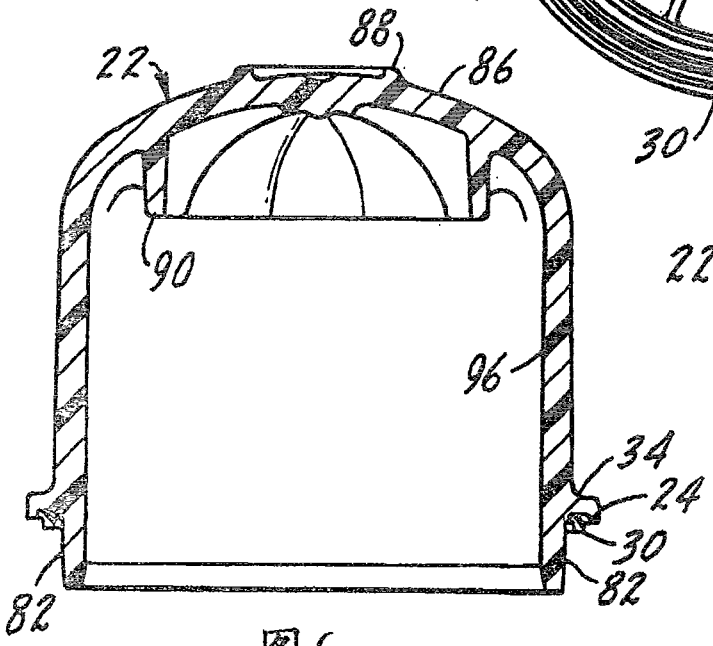

88
22
86
90
96
34
24
30
82
82

图6

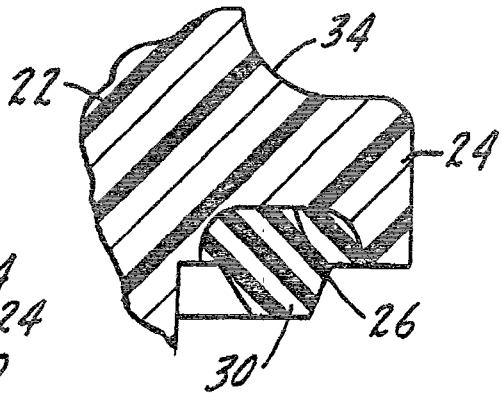
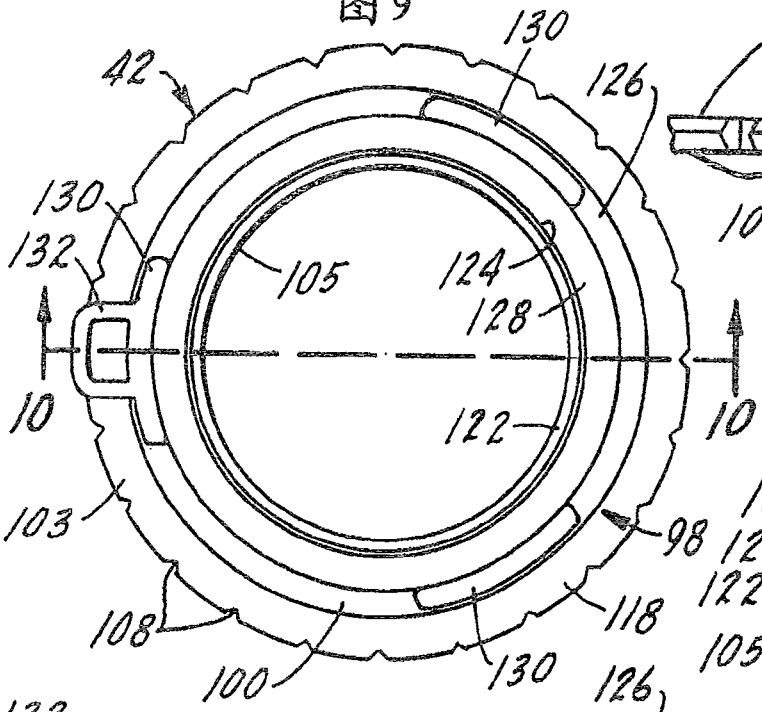

34
22
24
26
30

图7

图9



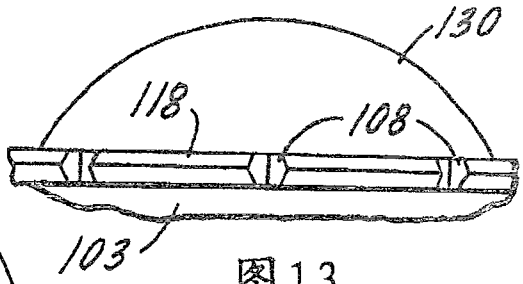
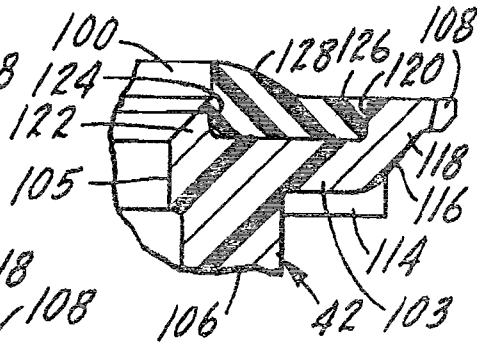


图13

图11



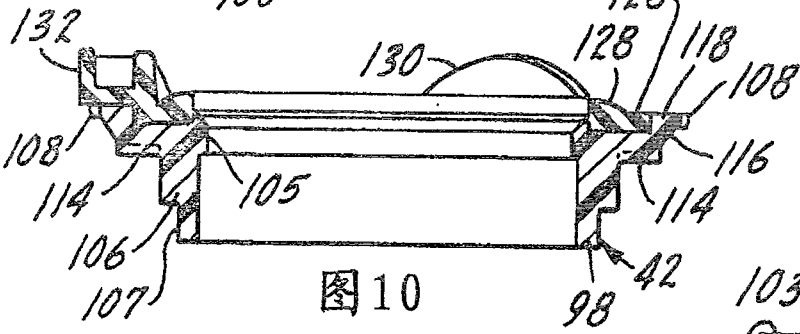


图10

图14

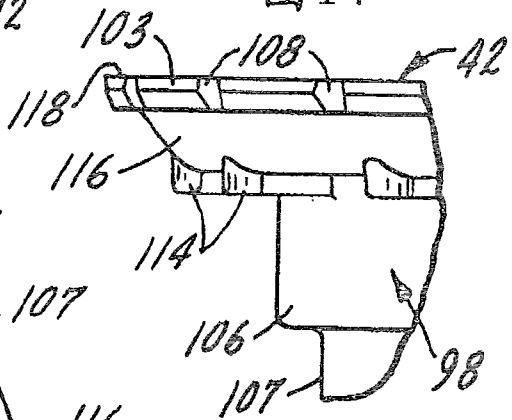
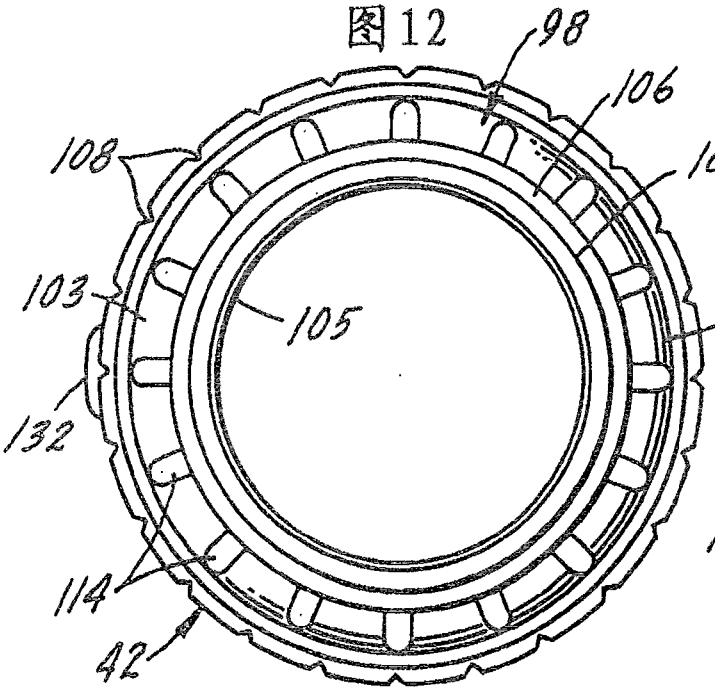


图12



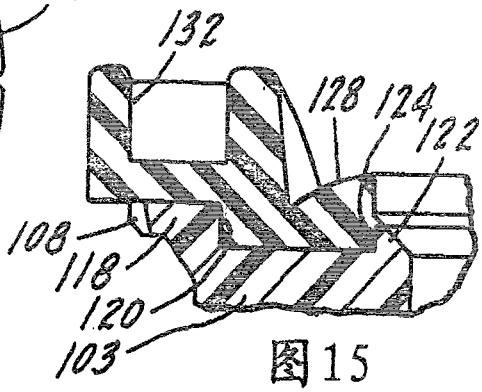


图15