

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F15B 13/044 (2006.01)

F16K 1/38 (2006.01)

F16K 11/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02828699.5

[45] 授权公告日 2008年6月25日

[11] 授权公告号 CN 100396938C

[22] 申请日 2002.11.20 [21] 申请号 02828699.5

[30] 优先权

[32] 2002.2.8 [33] US [31] 10/072,061

[86] 国际申请 PCT/US2002/037073 2002.11.20

[87] 国际公布 WO2003/067096 英 2003.8.14

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.8

[73] 专利权人 马克阀门公司

地址 美国密歇根州

[72] 发明人 K·C·威廉斯

[56] 参考文献

US4880033A 1989.11.14

US4726398A 1988.2.23

US3570541A 1971.3.16

CN1201876A 1998.12.16

US3758072A 1973.9.11

US5211198A 1993.5.18

审查员 魏东海

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军

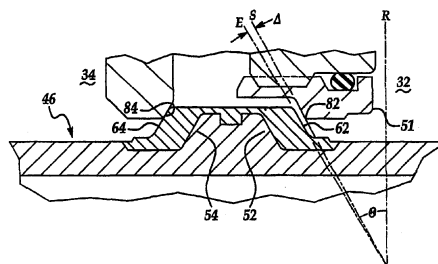
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

[54] 发明名称

具有改进阀座的提升阀

[57] 摘要

一种气动阀组件(10, 110), 包括: 阀体(12, 112), 其具有与压缩空气源流体式相通的压缩空气供给进入端口(30, 130); 在阀体(12, 112)内轴向延伸的阀腔(36, 136)和阀件(46, 146), 该阀件可在阀腔(36, 136)内的预定位置之间运动。阀件(46, 146)可将压缩空气流从进入端口(30, 130)经由阀腔(36, 136)选择性地引导到排出端口(32, 132)中。在阀件(46, 146)上设有阀元件(52, 152), 其具有倾斜的阀密封面(62, 162), 在阀腔(36, 136)中形成有阀座(82, 182), 其形成为一定的斜角, 并可在阀件(46, 146)处于闭合位置时提供与阀密封面(62, 162)之间的密封接触, 从而截断了所述压缩空气流。



1. 一种气动阀组件(10,110), 包括:

阀体(12,112), 其具有与压缩空气源流体式相通的压缩空气供给进入端口(30,130);

在所述阀体(12,112)内轴向延伸的阀腔(36,136), 以及阀件(46,146), 所述阀件(46,146)能够在所述阀腔(36,136)内的预定位置之间运动, 以便将压缩空气流从所述进入端口(30,130)经由所述阀腔(36,136)选择性地引导到至少一个排出端口(32,132);

设于所述阀件(46,146)上的至少一个阀元件(52,152), 所述至少一个阀元件被重叠注塑了弹性材料, 所述弹性材料限定出倾斜的阀密封面(62,162); 和

形成于所述阀腔(36,136)中的至少一个阀座(82,182), 其相对于所述阀腔(36,136)形成为一定的斜角, 所述斜角是相对于从所述阀件的中心线上垂直向外延伸出的径向线来测量的, 所述斜角比所述倾斜的阀密封面的相应角度测量值小 2 到 3 度, 所述阀密封面的所述弹性材料与所述阀座在轴向上沿所述倾斜的阀密封面的倾斜面协同形成了面密封, 使得所述阀座在所述阀件(46,146)处于闭合位置时与所述阀元件(52,152)的所述阀密封面(62,162)形成面密封接触, 从而截断了所述压缩空气流。

2. 根据权利要求 1 所述的气动阀组件(10,110), 其特征在于, 所述阀座(82,182)的所述斜角是按照在所述阀座(82,182)的表面直线和从所述阀件(46,146)的中心线上向外延伸出的垂直径向线之间的角度来测量的, 所述斜角处于 28 到 32 度的范围内。

3. 根据权利要求 1 所述的气动阀组件(10,110), 其特征在于, 所述气动阀组件还包括至少一个放泄端口(38,138), 其设于所述阀体(12,112)内并与所述阀腔(36,136)流体式相通, 使得能够进一步操作所述阀元件(52,152), 以便将压缩空气流从所述至少一个排出端口(32,132)

经由所述阀腔(36,136)选择性地引导到所述至少一个放泄端口(38,138)中。

4. 根据权利要求1所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述气动阀组件的至少一个排出端口为多个排出端口(32,34), 其设于所述阀体(12)内并与所述阀腔(36)流体式相通。

5. 根据权利要求4所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述气动阀组件的至少一个阀元件为多个阀元件(52,54,56,58), 其设于所述阀件(46)上, 并且能够被操作以将压缩空气流从所述进入端口(30)经由所述阀腔(46)选择性地引导到所述多个排出端口(32,34)中。

6. 根据权利要求5所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述气动阀组件还包括多个放泄端口(38,40), 它们均设于所述阀体(12)内并与所述阀腔(36)流体式相通, 使得还能够操作所述阀元件(52,54,56,58), 以将压缩空气流从所述多个排出端口(32,34)的每一个端口中经由所述阀腔(36)选择性地引导到所述多个放泄端口的相应放泄端口(38,40)中。

7. 根据权利要求1所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述阀腔(36)延伸穿过所述阀体(12)而形成了一对敞开的端部(42,44), 在所述阀体(12)的所述一对敞开端部(42,44)的一个端部(44)中容纳了至少一个挡环嵌件(50,51), 所述挡环嵌件(50,51)能够将所述阀件(46)保持在所述阀腔(36)内。

8. 根据权利要求7所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述至少一个阀座(82)设于所述挡环嵌件(51)上。

9. 根据权利要求8所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述气动阀组件还包括偏压件(108), 其设于所述阀腔(36)的一个端部(44)上并处于所述阀件(46)和所述挡环嵌件(50)之间, 从而为所述阀件(46)提供了沿着一个方向的偏压力。

10. 根据权利要求9所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述偏压件(108)为螺旋弹簧。

11. 根据权利要求 9 所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述气动阀组件还包括安装在所述阀体(12)上的机电执行机构组件(14), 其能够在与所述偏压件(108)的所述偏压力相反的方向上在所述阀腔(36)内选择性地促动所述阀件(46)。

12. 根据权利要求 11 所述的气动阀组件(10), 其特征在于, 所述机电执行机构组件(14)包括螺线管。

具有改进阀座的提升阀

技术领域

本发明大体上涉及气动阀组件，更具体地涉及具有改进阀座的提升阀。

背景技术

气动阀组件在控制压缩空气流进和流出各种气动促动装置的领域中是众所周知的，这些装置例如为线性执行机构、旋转执行机构、空气出口或任何其它需要精确控制工作空气的气动装置或应用。在现有技术中，目前在许多场合下使用的一类气动阀通常是提升阀。提升阀尤其可与例如作为整体流体动力系统的一部分的先导操作式气动阀一起使用。一种常用的提升阀装置包括可动地支撑于阀体内的预定位置之间的阀件。这些位置通常由阀座在阀腔中的布置来限定。阀件具有可与阀座相接合的阀元件。阀件可通过一个或多个执行机构而在预定的位置之间运动。通常来说，其中至少一个执行机构包括有机电装置如螺线管，其可使阀件沿一个方向运动。提升阀组件可包括偏压件如螺旋弹簧，或者甚至是另一机电促动装置，其可使阀件沿相反的方向运动。这样就可以在形成于阀体内的各个端口之间控制阀内的气压流。

根据阀体的内部是如何构造的，阀可构造成“常开的”或“常闭的”结构，这是针对流动通道从阀组件的进入端口到排出端口的初始状态来确定的。另外，已经知道了具有二通、三通或四通阀流动路径的阀组件，其能够在多个进入和排出端口之间提供多个内部的气流路径。这便允许根据应用情况来将阀体构造成具有一些“常开的”端口和一些“常闭的”端口。因此在促动阀件时，这些二通、

三通或四通阀组件便相应地打开和关闭多个进入和排出端口。

这类阀组件可在希望有可重复性的和非常快速的响应时间的许多制造和加工环境中使用。更具体地说，如上所述，现有技术中目前已知的提升阀可用于引导或控制主滑阀内的气压流。然而，本领域的普通技术人员从下述描述中可以理解，本发明决不限于用作先导阀。

无论如何，随着这些阀的技术的提高，对结构上更小的阀的需求也有所增加，这种阀适用于安装在非常狭窄的工作空间中，并且非常接近于主动式气动装置。近年来，在该领域中已经实现了许多改进，它们可在较小的阀中促进高流率以及可重复的快速响应时间。然而，随着更快和更小的阀的发展，传统阀组件在使用寿命期限、可重复性和阀精度方面的某些限制和缺陷变得十分明显。一些高速制造和加工环境要求在相对较短的时间内执行非常大量的重复性气动驱动操作。例如，随着时间的推移，许多上述应用要求这些类型的气动阀进行差不多数十亿次的重复促动，同时保持其初始的精度和密封性能。

当用于要求高速和高重复性的阀操作的苛刻环境中时，目前在现有技术中使用的典型阀组件在磨损和耐用性方面会受到一定的限制，并且具有明显的缺点。在提供大量的重复性阀促动的同时保持阀组件的工作性能的一项重要因素在于，在阀体内保持准确且稳定的阀行程。行程的任何增加都会改变阀促动的定时，并且增加有害的内部作用力。

维持稳定的行程并因此维持阀的寿命的一项考虑在于阀座与阀件相互作用的性质。在现有技术中常用的阀座一般包括直角切口或90度的角部表面。相应的阀元件通常包括相对锥形的或形成一定角度的阀密封面。更普遍的是，阀元件被重叠注塑或封装有弹性材料以改善密封效果，并且在与其与直角形阀座相互作用时可为阀件提供轻微的缓冲。阀座的直角切口或90度的角部可在阀的操作期间进入到

提升阀的深处。当其进入时，施加在阀元件上的作用力在阀的密封面上传播。由于阀元件密封面上的重叠注塑材料会向内稍稍偏移，因此这一密封式相互作用最初趋向于在阀元件靠在阀座边缘上时提供良好的密封，从而在阀座的周围形成了环封。然而，随着阀被重复性地促动，由于导致密封材料重复性地变形且最终损坏，因此这一密封效果带来了磨损，例如在阀的每次闭合动作期间阀件会运动到其安放位置而靠在阀座上，从而使该密封材料断裂。

随着密封材料开始永久性变形并之后最终断裂，执行机构必须进行越来越长的行程以便密封阀。阀行程的这种微小但却重要的持续变长使阀促动的定时产生了动态变化，这便使待执行的操作恶化。因阀行程的变化而产生的阀促动定时的变化转化成过程的不准确和不稳定，这最终要求更换阀。其次，阀密封材料的变形和断裂会导致泄漏，并且常常会将密封材料的碎片引入到下游的气流路径中。

在分析典型阀组件的执行机构的结构时容易看到传统阀的另一缺点。典型的机电促动式阀组件包括螺线管，其采用了一个可浮动的或可运动的衔铁。在衔铁和磁极件之间要求有微小的间隙。这便允许衔铁能在执行机构内稍稍运动或浮动，同时移动阀件。衔铁偏压件经常用于这种环境下，它有时可能包括空动偏压功能。这种衔铁偏压件与阀偏压件相结合地工作，使得阀件和衔铁能够完全回到它们的初始位置。这种设置有助于保证稳定的行程长度。

浮动衔铁和空动偏压不会因其自身而导致太大的问题。然而，当阀行程长度因如上所述的阀座性能下降而增加时，促动组件中的间隙无法容纳更长的行程长度，每次执行机构促动衔铁时，衔铁就将开始撞击阀体或磁极件。这便导致在各个部件之间产生了“锤-砧”效应，对这些部件造成了损坏，并且被锤落的微粒有时会掉入到阀体和气流路径中。这些状况导致阀很快便产生磨损，进一步缩短了阀组件的使用期限。在将阀组件用于高速和高重复性的制造和加工环境中时，阀组件的使用期限缩短导致了要经常性地更换这些阀组

件。

因此，在本领域中需要一种气动阀，其能够克服这些缺陷，并且提供可在要求较多高速反复动作的应用中使用时所需的寿命和耐用期精度。另外，在本领域中需要一种气动阀，其能够承受这些恶劣环境条件中的苛刻状况，同时提供较长的寿命、在整个使用寿命内的良好密封性能、稳定的精度，并且阀的行程不会增加或者是增加很小。

发明内容

本发明通过提供一种气动阀组件来克服了现有技术中的缺点和缺陷，该气动阀组件包括：阀体，其具有与压缩空气源流体式相通的压缩空气供给进入端口；在阀体内轴向延伸的阀腔，以及阀件，该阀件可在阀腔内的预定位置之间运动，以便将压缩空气流从进入端口经由阀腔选择性地引导到至少一个排出端口；设于阀件上的至少一个阀元件，该至少一个阀元件被重叠注塑了弹性材料，该弹性材料限定出倾斜的阀密封面；以及形成于阀腔中的至少一个阀座，其相对于阀腔形成为一定的斜角，该斜角是相对于从阀件的中心线上垂直向外延伸出的径向线来测量的，该斜角比倾斜阀密封面的相应角度测量值小 2 到 3 度，阀密封面的弹性材料与阀座在轴向上沿倾斜阀密封面的倾斜面协同形成了面密封，使得阀座在阀件处于闭合位置时与阀元件的阀密封面形成面密封接触，从而截断了压缩空气流。

由于阀元件的密封面与阀座之间的倾斜式相互作用，阀座可提供初始的线接触，它可以变成能够产生理想密封的面密封接触，不需要有必须靠在直角形阀座的边缘或角部上的阀密封面。本发明中的阀座与阀元件之间的倾斜式面-面密封降低了重叠注塑在阀元件上的弹性材料在与阀座相互作用时所产生的偏移。这样便消除了在这次阀闭合动作期间在阀件朝向其安放位置运动而靠在直角形阀座上

时因密封材料的重复性变形和最终断裂而影响传统阀的磨损。这还防止了会在传统阀组件中产生的阀行程加长所带来的不合需要的和有害的影响。因此，阀的定时和精度得以保持，本发明阀组件的控制系统过程能够保持稳定且可靠。另外，还消除了因传统阀组件的阀密封材料的变形和断裂所导致的阀泄漏以及微粒被引入到下游气流路径中的情形。

附图说明

通过参考下述详细描述并且结合附图，可以更容易地理解和领会本发明的其它优点，在图中：

图 1 是本发明阀组件的透视图；

图 2 是包括有本发明特征的阀组件的侧剖视图，其显示了阀件在螺线管断电时的位置；

图 3 是本发明阀组件的侧剖视图，其显示了阀件在螺线管通电时的位置；

图 4A 是本发明阀组件的详细的局部侧剖视图，其显示了在螺线管断电时的阀密封面；

图 4B 是本发明阀组件的详细的局部侧剖视图，其显示了在螺线管通电时的阀密封面；

图 4C 是放大的局部侧剖视图，其显示了阀座与阀元件在它们之间的初始接触点处的相互作用；

图 4D 是另一放大的局部侧剖视图，其显示了阀座和阀元件之间的面密封接触；和

图 5 是另一阀组件的侧剖视图，其显示了包括有本发明特征的三通阀结构，并且显示了阀件在螺线管断电时的位置。

具体实施方式

参见附图，在所有附图中采用相同的标号来表示相似的结构，

本发明的气动阀组件大致上由标号 10 表示。如图 1 所示，气动阀组件包括阀体 12 和安装在阀体 12 上的电磁执行机构组件，例如螺线管 14。阀体 12 具有较薄的矩形形状，其形成有顶面 16 和底面 18、在顶面 16 和底面 18 之间延伸的一对相对的侧面 20,22，以及端面 24,26。执行机构组件 14 安装在阀体 12 的端面 24 上。本发明的执行机构可以是典型用于气动阀中的任何已知的类型，例如具有浮动衔铁并具备空动偏压功能的电磁螺线管，例如在现有技术的美国专利 No.4438418 或 No.3538954 中所介绍的电磁螺线管，这两项专利通过引用结合于本文中。因此，本领域的普通技术人员从下述描述中可以理解，执行机构的具体形式，无论是电磁的或其它形式的，均不构成本发明的一部分。阀体 12 可安装在多种气动促动装置（未示出）中的歧管、底座或任一部分中。从本发明的下述描述中还可以理解，虽然本发明的气动阀组件 10 的优选实施例被描绘成四通阀，然而本发明也可以体现为二通阀、三通阀（如图 5 所示）等的形式。

现在来看图 2 和 3，阀体 12 包括用于与压缩流体源如空气源相通的压缩流体进入端口 30。此外，阀体 12 包括至少一个圆柱形通道或排出端口 32，其可与一个或多个气动促动装置流体式相通。阀腔 36 轴向地延伸穿过阀体 12。在这里所示的实施例中，气动阀组件 10 为四通阀，并包括一对排出端口 32,34 和一对放泄端口 38,40，它们均与阀腔 36 流体式相通。排出端口 32,34 形成在阀体 12 的与进入端口 30 和放泄端口 38,40 相对的顶面 16 中，而进入端口 30 和放泄端口 38,40 形成在底面 18 中。然而，本领域的普通技术人员可以理解，进入端口 30、排出端口 32,34 和放泄端口 38,40 可以形成在阀体 12 的各个表面中。例如，这些端口可以全部形成在一个表面如阀体 12 的底面 18 中，这并不脱离本发明的范围。进入端口 30、排出端口 32,34 和放泄端口 38,40 也可分别带有螺纹，以便容纳与同阀组件 10 操作性相关的另一零件建立起流体连通所需的任何机构。

在图中示出的优选实施例中，阀腔 36 可以完全延伸穿过阀体 12，

从而具有一对敞开的端部 42,44。阀件 46 可动地支撑于阀腔 36 中的预定位置之间，以便将压缩空气流从进入端口 30 经由阀腔 36 选择性地引导到至少一个排出端口 32,34 中。相伴随的是，阀件 46 也可选择性地引导压缩空气，以从排出端口 32,34 中的至少一个端口排放到放泄端口 38,40 中的至少一个端口，这将在下文中详细地介绍。在阀体 12 的一对敞开端部 42,44 中容纳了一对端部挡环嵌件 48 和 50，从而将阀件 46 保持在阀腔 36 内，这将在下文中详细地介绍。类似的，阀组件 10 可包括一个或多个内挡环，其以螺纹的方式定位在阀腔 36 中。在这里所示的实施例中，阀组件 10 包括一个内挡环 51，其以螺纹的方式定位在阀腔 36 中，这将在下文中详细地介绍。

阀件 46 还包括至少一个沿着阀件的插入部分 78 布置的阀元件 52。在图 2 和 3 所示的特定实施例中，在阀件 46 上形成了多个阀元件 52,54,56 和 58，可对它们中的每一个进行操作，以将压缩空气流从进入端口 30 经由阀腔 36 选择性地引导到相应的排出端口 38,40 中。一些阀元件 52,54 可分别具有倾斜的阀密封面 62,64，其目的将在下文中详细地介绍。其它阀元件如阀元件 56 和 58 则形成了角部，其可密封在倾斜的阀座上，并且可以是如上述美国专利 No.4438418 或 No.3538954 中所介绍的类型。如图 2 和 3 所示，阀件 46 还包括环形沟槽 70，其中容纳有 O 形密封圈 72，它们可与挡环嵌件 48,50 的中央腔孔 74,76 滑动式接合，以便防止阀腔 36 内的压缩空气泄漏。

在阀腔 36 中形成了多个阀座 82,84,86 和 88。阀座 82,84,86 和 88 分别与阀元件 52,54,56 和 58 协同操作，以便密封阀体 12 中的各个通道，这将在下文中详细地介绍。当阀件 46 相对一个特定排出端口处于闭合位置中时，阀座 82,84,86 和 88 与阀元件 52,54,56 和 58 的倾斜的阀密封面 62,64,66 和 68 形成密封接触，从而截断了压缩空气到该端口的流动。如图 4A 和 4B 最佳地示出，至少一些阀座 82,84 相对于阀件 46 形成为一定的斜角。本发明优选实施例中的阀座的斜角是按照阀座的表面直线与从阀件中心线中向外伸出的径向线之间

的夹角来测量的。换句话说，参见图 4A 中的阀座 82，该角度显示为“ θ ”，它是在阀座 82 表面的直线“S”和从阀件 46 的中心线中垂直地向外伸出的径向线“R”之间测得的。在一个优选实施例中，角度 θ 处于 28 到 32 度的范围内。然而，本领域的普通技术人员可以理解，这一范围可以比上述范围更大或更小一些。

相应地，阀座的斜角比倾斜的阀密封面的倾斜量小一些。换句话说，角度差“ Δ ”使得阀元件 52 的倾斜阀密封面 62 沿着直线“E”延伸，该直线比阀座 82 的“ θ ”角通常大 2 到 3 度。在一个优选实施例中，角度 Δ 处于 2 到 3 度的范围内。然而，本领域的普通技术人员可以理解，这一范围可以比上述范围更大或更小一些。这样，在倾斜的密封面接触到阀座时就建立起了面密封，这一密封沿着这些表面的倾斜面轴向地形成。例如，当阀件 46 运动到闭合位置、例如如图 4B,4C 和 4D 所示的相对特定排出端口 32 的闭合位置时，倾斜的阀密封面 62 与相应的阀座 82 密封式接触，从而能够避免或显著地减少阀座对阀密封面的损伤。更具体地说，由于在阀密封面 62 及其相应阀座 82 之间存在着角度差，因此这两个表面之间的接触便始于阀座 82 的角部 83 处。作用在阀件上的力使得这一点接触增大，从而实现了面密封而不是现有技术中常见的环封。另外，这种密封设置可见于图 4B 中，其中显示了阀腔 36 内的固定阀座 84。与上述介绍的方式相似，角度“ θ ”是在阀座 84 的直线“S”和径向线“R”之间测得的。倾斜的阀座表面 64 具有角度差“ Δ ”。本领域的普通技术人员可以理解，虽然该优选实施例的描述显示的是如图 4A-4B 所示的各阀座处的这类阀密封面与阀座的相互作用，然而并不必使阀组件内的所有阀座均采用这种设置，这也属于本发明的范围内。

在该优选实施例中，阀件 46 为铝制嵌件，在其上的适当位置处重叠注塑了适当的弹性材料，例如橡胶或任何已知的弹性体。更具体地说，本领域的普通技术人员可以理解，密封面的材料可由能够稍微屈服但具有很高弹性的任何已知成分如脲制成，其可粘结或重

叠注塑在阀元件 46 上。

在如图 2 和 3 所示的多个阀座 82,84,86 和 88 中,一些阀座可直接形成到阀腔 36 自身中,例如阀座 84,而另一些阀座可形成在端部挡环嵌件 48,50 和内挡环 51 上。这些挡环嵌件 48,50 和 51 在阀体 12 的阀腔 36 中可调节地定位,并可与阀腔 36 的端部 42,44 或任何其它的适当部分螺纹式地相互作用。如上所述,各挡环嵌件 48,50 具有中心孔 74,76,其可容纳阀件 46 并允许阀件 46 在阀体 12 内滑动。因此,端部挡环嵌件 48,50 在阀体 12 内的螺纹式坐封位置控制了阀座的密封,并且对阀件 46 施加了给定作用力。端部挡环嵌件 48,50 还包括环形沟槽 92 和 94,其可容纳有 O 形密封圈 96 以防止阀腔 36 内的压缩空气泄漏。另一方面,内挡环嵌件 51 的螺纹式坐封位置限定了阀组件 10 的预定“开启”和“闭合”位置,从而设定了阀件 46 的行程长度。与端部挡环嵌件类似,内挡环 51 也可包括环形沟槽 93,其可容纳有 O 形密封圈 97 以防止阀腔 36 内的压缩空气泄漏。

在该优选实施例中,容纳了阀件 46 的端部 98 的挡环嵌件 48 的中心孔 74 还完全地延伸穿过该挡环嵌件,从而允许执行机构组件 14 与阀件 46 接合,并因此促动阀件 46。如仅作为说明目的所示地那样,这可通过促动推杆 100 来实现,该推杆 100 具有扩大的头部 102,其延伸到挡环嵌件 48 中,以便与阀件 46 接合并促动阀件 46。本领域的普通技术人员应当理解,用于为阀件 46 提供动力的特定促动装置超出了本发明的范围。因此还可以理解,就所使用的促动装置而言,可以采用多种不同类型的促动件来代替推杆。

在阀件 46 的另一端 104 中,在阀件 46 内设有杯形凹腔 60。另外,挡环嵌件 50 在一端封闭,形成了一个较大的杯形凹腔 106。在阀件 46 的杯形凹腔 60 和挡环嵌件 48 的杯形凹腔 106 之间设置了偏压件 108,从而为阀件 46 提供了沿着一个方向的偏压力。偏压件 108 可以是螺旋弹簧或类似物。如上所述,执行机构组件 14 用于在与偏压件 108 的偏压力相反的方向上选择性地促动阀腔 36 内的阀件 46。

这样，执行机构组件 14 可驱动阀件向右运动，如图 3 所示，而偏压件 108 可在执行机构组件 14 停动时使阀件 46 回到其初始位置（朝向图 2 中的左侧运动）。

在图 5 中以标号 112 大致显示了本发明的另一非限制性实施例，其中采用在图 1-4D 所示实施例中的标号上加上 100 来表示相似的结构。更具体地说，在该图中大致显示了体现有本发明的三通阀。阀体 116 包括用于与压缩空气源连通的压缩流体进入端口 130。该三通阀显示了具有一个进入端口 130、一个放泄端口 138 和一个排出端口 132。出于尺寸方面的考虑，阀体构造成使得放泄端口 138 与阀腔 136 流体式相通，但却穿过侧壁朝向图面观看者向外延伸，因此在图中显示为虚线。另外，虽然图 5 所示实施例未采用针对四通阀所述的挡环嵌件，然而本领域的普通技术人员可以理解，在这类阀中也可以使用挡环嵌件。然而，阀腔 136 确实包括有阀件 146，其可在阀腔 136 内的预定位置之间运动，从而将压缩空气流从进入端口 130 经由阀腔 136 选择性地引导到排出端口 132，并且将压缩空气从排出端口 134 引导到放泄端口 138。

阀件 146 还包括形成于其上的阀元件 152,154，它们分别具有倾斜的阀密封面 162,164。与图 2 和 3 所示实施例一样，阀件 146 为铝制嵌件，在其上的适当位置处重叠注塑了适当的弹性材料，例如橡胶或任何已知的弹性体。另外，如上所述，本领域的普通技术人员可以理解，密封面的材料可由能够稍微屈服但具有很高弹性的任何已知成分如腈制成，其可粘结或重叠注塑在阀元件 152,154 上。

另一方面，在阀腔 136 中形成有阀座 182,184。当阀件 146 处于第一位置中时，阀座 182,184 与阀元件 152,154 的倾斜的阀密封面 162,164 形成密封接触，从而截断了压缩空气从进入端口 130 到排出端口 132 的流动，但允许压缩空气从排出端口 132 流到放泄端口 138 中。与针对图 2-3 所讨论的实施例一样，阀座 182,184 相对于阀件形成了一定的斜角。因此，当阀件 146 处于其第一位置中时，如图 5

所示，倾斜的阀密封面 164 最初以线接触的方式与阀座 184 的角部密封式接触。然而，作用在阀件 146 上的力将导致在阀座 184 和阀密封面之间建立起面密封。为了实现密封，在一个可能的实施例中，阀元件 146 的倾斜密封面 164 仅比阀座 184 的相应倾斜度大 2 到 3 度，使得所形成的密封沿着这些表面的倾斜面轴向地延伸。当阀件运动到其第二位置（未示出）中时，倾斜的阀密封面 164 和阀座 184 之间的密封打开，倾斜的阀密封面 162 和阀座 182 之间的密封封闭，从而允许压缩空气从进入端口 130 流到排出端口 132，并截断了压缩空气从排出端口 132 流到放泄端口 138。

阀件 146 还包括环形沟槽 170，其容纳有可与阀腔 136 滑动式接合的 O 形密封圈 172。在该实施例中，促动推杆 200 可具有扩大的头部 202，其可与阀件 146 接合并促动阀件 146 的一端 198。在阀件 146 的另一端 204 中形成了杯形凹腔 206，其中在阀件 146 的端部 204 和阀体 116 之间容纳了偏压件 208，从而可为阀件 146 提供了沿着一个方向的偏压力。偏压件 208 可以是螺旋弹簧或类似物。如上所述，执行机构组件 114 用于在与偏压件 208 的偏压力相反的方向上选择性地促动阀腔 136 内的阀件 146。这样，执行机构组件 114 可驱动阀件 146 向右运动，而偏压件 208 可在执行机构组件 114 停动时使阀件 146 回到其初始位置（图中所示的左侧）。

操作

回过来看图 1 到 4D 中所示的四通阀组件 10，阀件 46 可在阀体 16 内可操作地和选择性地被促动，导致阀元件 52,54,56 和 58 的倾斜阀密封面 62,64,66 和 68 与阀座 82,84,86 和 88 协作式相互作用，从而选择性地打开或关闭流体通道，并且将阀体 16 中的压缩空气流引导到特定的路径中。具体来参考图 2，在阀组件 12 处于非激励或非促动状态时，阀座 82 和阀元件 52 的倾斜阀密封面 62 打开，允许压缩空气从进入端口 30 进入到排出端口 32 中。同时，阀座 84 和阀元件 54 的倾斜阀密封面 64 关闭，阻断了通向放泄端口 40 或排出端口

34 的流动。同时，由于所示阀组件 12 具有四通式结构，阀座 86 和阀元件 56 的倾斜阀密封面 66 打开，使得排出端口 34 与放泄端口 40 流体式相通，而由于阀座 84 和阀元件 54 的倾斜阀密封面 64 关闭，排出端口 40 和放泄端口 34 仍与阀组件 12 的其余部分隔离。这就允许排出端口 34 中的任何残余压力将经由放泄端口 40 释放出来，不会影响进入端口 30 和排出端口 32 之间的所需流动。由于没有动力施加在促动装置上，偏压件 108 保持向左偏压阀件 46，如图所示。

如图 3 所示，当阀组件 10 被促动时，阀件 46 向右运动，这样便建立起了与上述流动通道相反的设置。具体地说，压缩空气再次经由阀的进入端口 30 进入到阀体 12 中，并且流入到阀腔 36 中。在阀件 46 被向右促动时，阀元件 54 的倾斜阀密封面 64 和阀座 84 打开，允许压缩空气从进入端口 30 流到排出端口 34，同时阀元件 52 的阀密封面 62 和阀座 82 闭合，防止所供应的压缩空气经由放泄端口 38 释放或流入到排出端口 32 中。另外，由于所示阀组件 16 具有四通式结构，阀座 88 和阀元件 58 的阀密封面 68 打开，使得排出端口 32 与放泄端口 38 流体式相通，而由于阀座 82 和阀元件 52 的倾斜阀密封面 62 关闭，排出端口 32 和放泄端口 38 与阀组件 16 的其余部分保持隔离。这就允许排出端口 32 中的任何残余压力将经由放泄端口 38 释放出来，不会影响进入端口 30 和排出端口 34 之间的所需流动。因此，在促动状态中，压缩空气就被阻止从阀腔 36 运动到排出端口 32，排出端口 32 中的任何残余压力将经由放泄端口 38 释放出来。由于提供了动力以激活促动装置，就克服了偏压件 108 的偏压力，阀件 46 保持向右，如图所示。

由于密封面 62,64 与阀座 82,84 的倾斜式相互作用，本发明便提供了阀座 82,84 和密封面 62,64 之间的初始线接触。该初始接触提供了能起作用的密封。然而，根据施加了多大的力来促动阀件 46，该线接触可转变成更大的面密封接触，这便可产生理想的密封，不需要有必须靠在直角形阀座的边缘或角部上的阀密封面。本发明中的

阀座与阀元件之间的倾斜式面-面密封降低了重叠注塑在阀元件上的弹性材料在与阀座相互作用时所产生的偏移。这样便消除了在这次阀闭合动作期间在阀件朝向其安放位置运动而在直角形阀座上时因密封材料的重复性变形和最终断裂而影响传统阀的磨损。这还防止了会在传统阀组件中产生的阀行程加长所带来的不合需要的和有害的影响。因此，阀的定时和精度得以保持，本发明阀组件的控制的系统过程能够保持稳定且可靠。另外，还消除了因传统阀组件的阀密封材料的变形和断裂所导致的阀泄漏以及微粒进入到下游气流路径中。因此，本发明克服了现有技术中的传统阀组件的缺点和缺陷。本领域的普通技术人员从上述描述中可以理解，根据本发明的阀座和阀元件上的阀密封面的结构可用在任何给定阀中的一个或多个位置处。然而，在所附权利要求的范围内，不必在任何给定阀中的阀座和阀元件之间的每一相互作用处均采用这种结构。

在上文中已经通过示例性方式介绍了本发明。可以理解，在上文中使用的术语只是用于说明而非限制性质的用语。根据上述介绍，可以对本发明进行多种修改和变更。因此，在所附权利要求的范围内，本发明可以不同于上述具体描述的方式来实施。

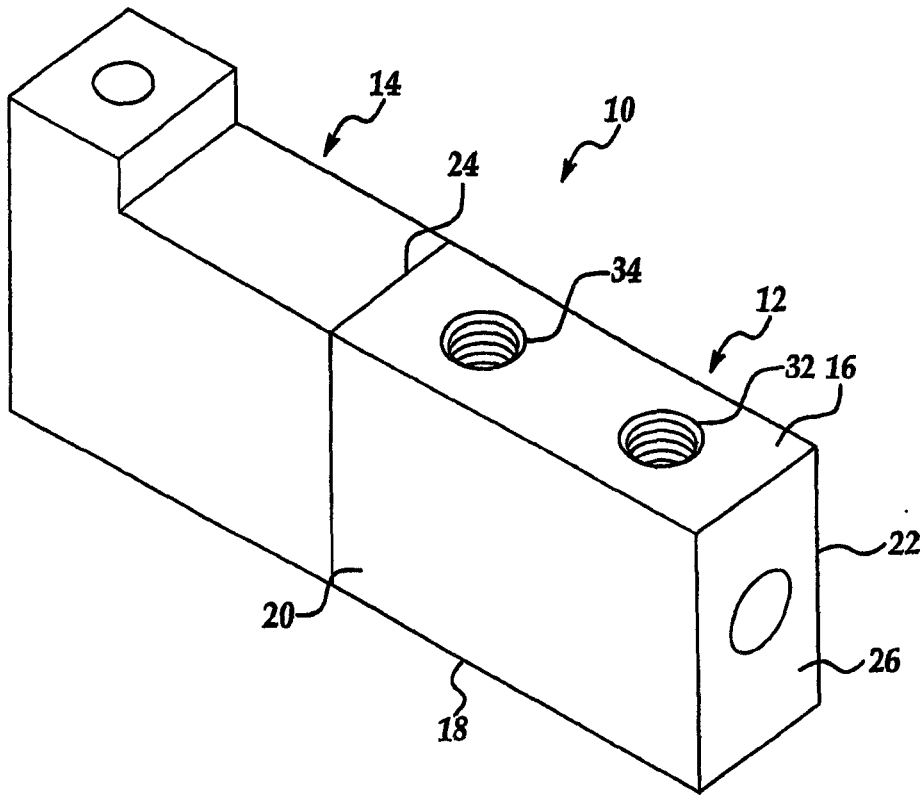
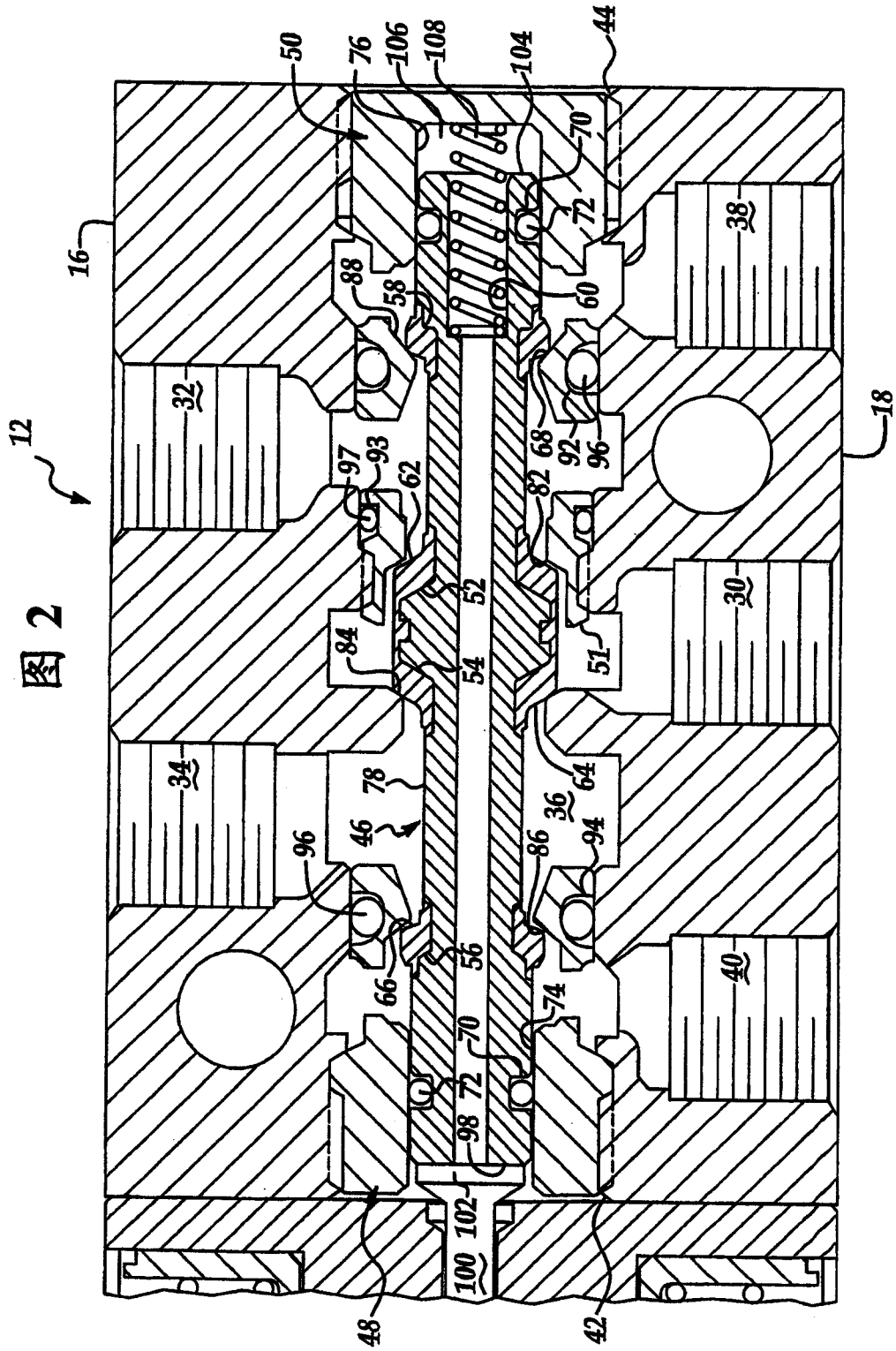


图 1



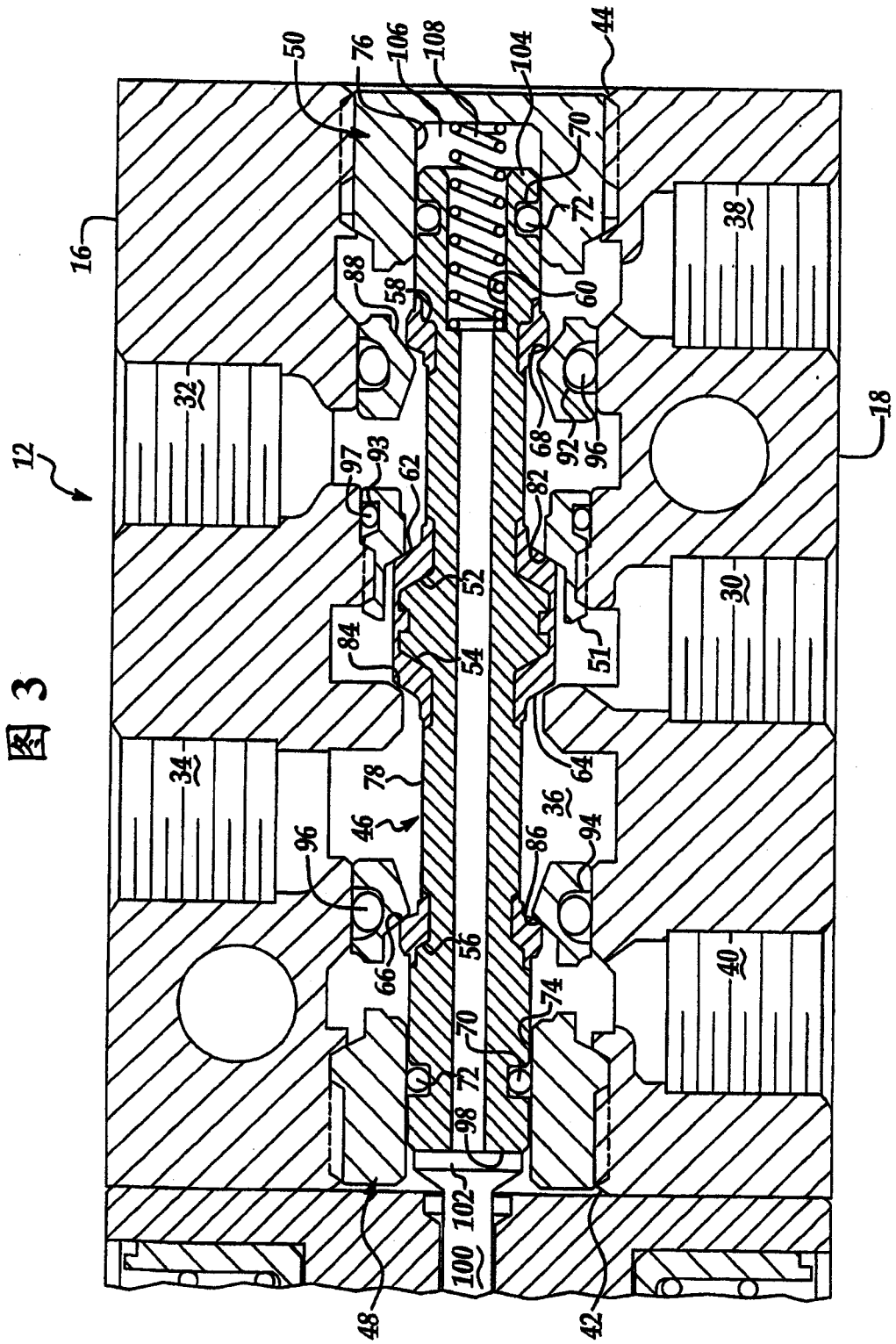


图 3

图 4A

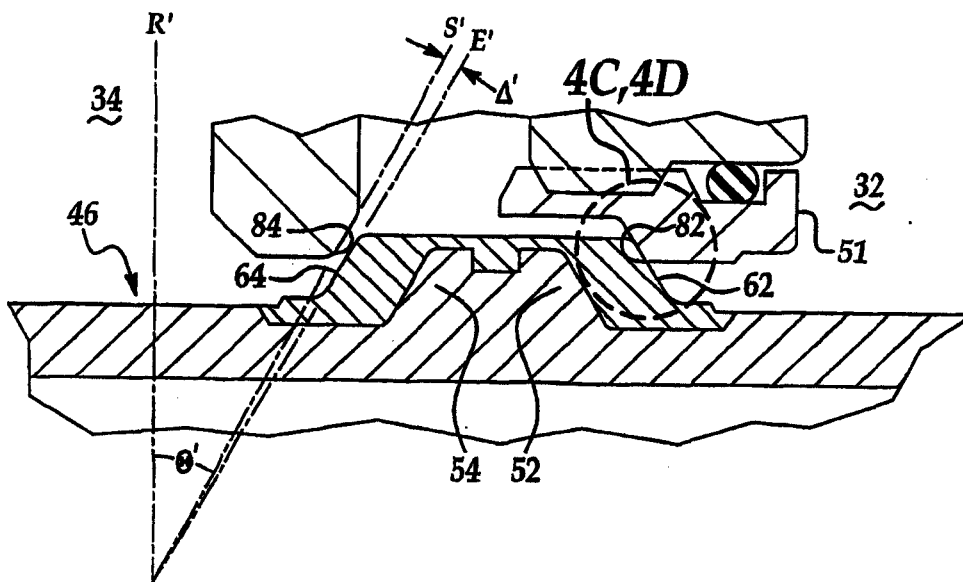
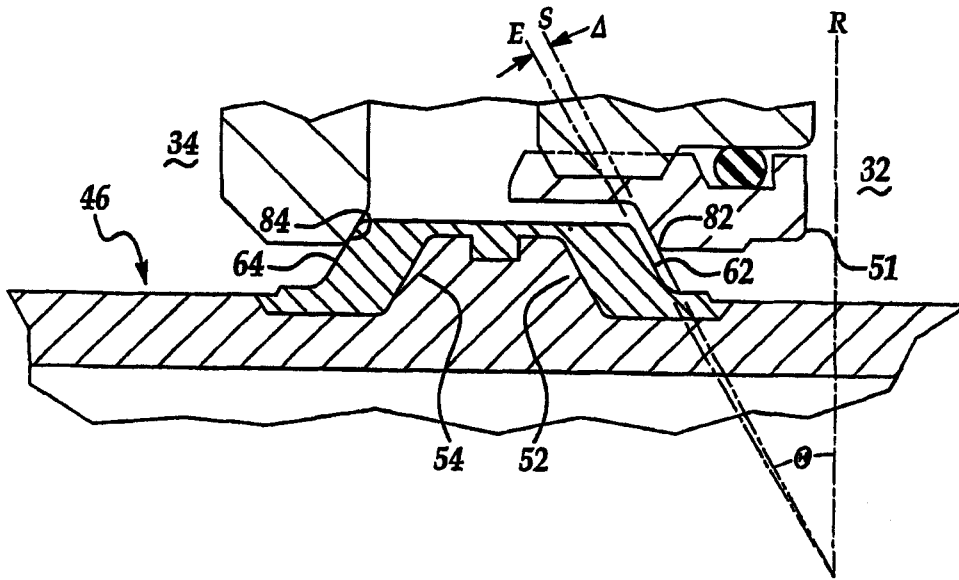


图 4B

图 4C

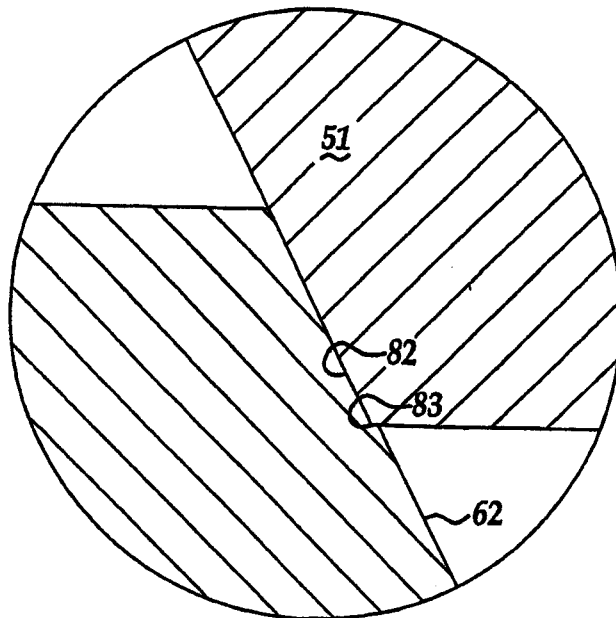
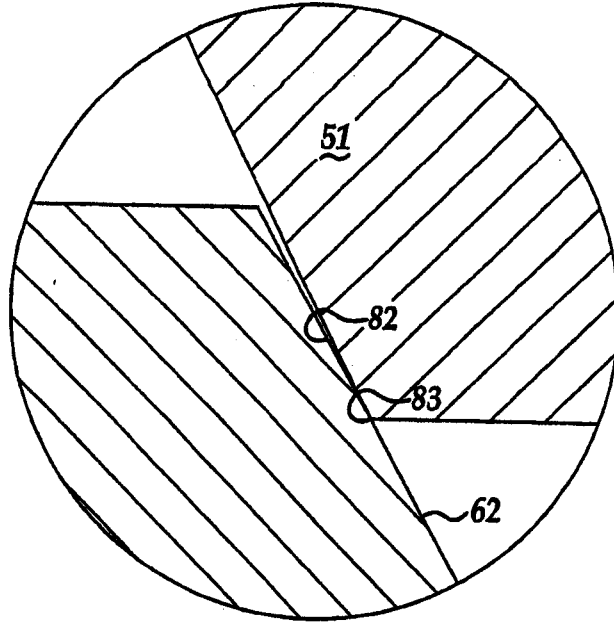


图 4D

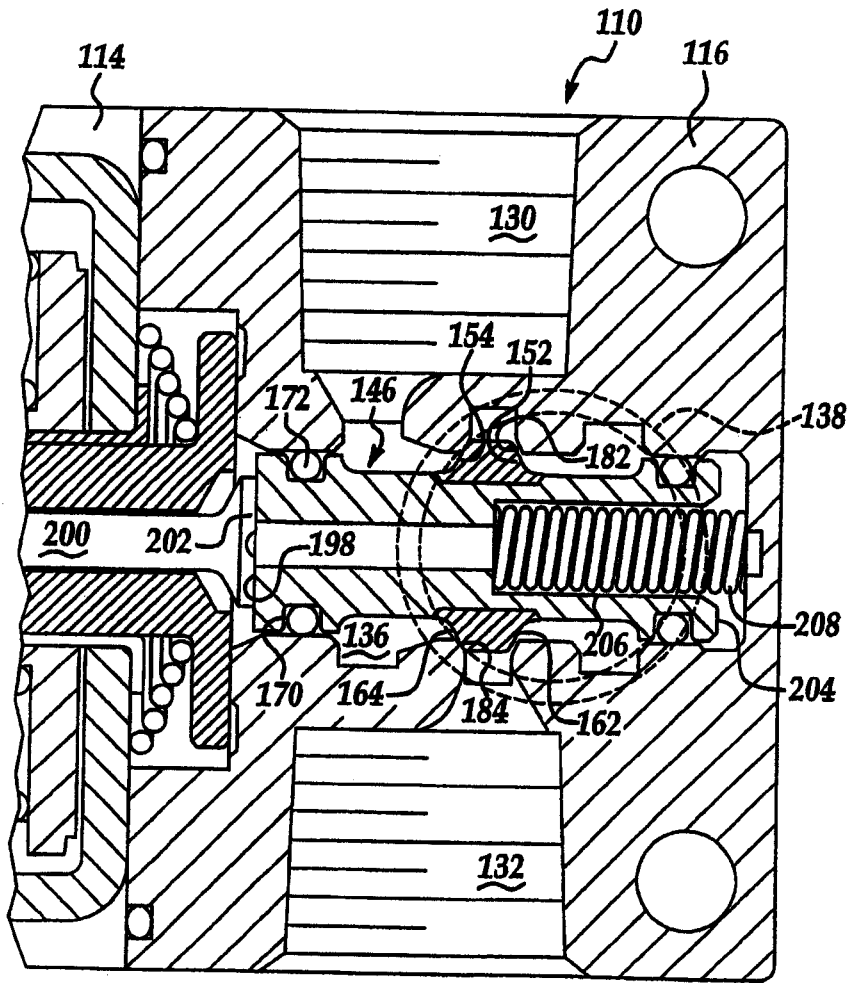


图 5