

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F15B 15/08

F15B 15/20

F16J 1/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01122786.9

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1202361C

[22] 申请日 2001.7.19 [21] 申请号 01122786.9

[30] 优先权

[32] 2000.7.20 [33] US [31] 09/620,097

[71] 专利权人 沙厄-丹福丝股份有限公司

地址 美国衣阿华州

[72] 发明人 理查德·A·贝克

罗伯特·J·施托佩克

审查员 杨莉燕

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

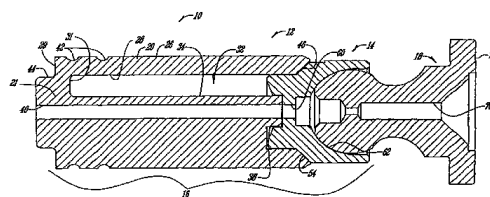
代理人 张民华

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液压单元的闭腔活塞

[57] 摘要

一闭腔活塞组合件包括一活塞体、一密封接合于活塞体而单独形成的活塞盖和一与活塞体或活塞盖之一整体形成的加长杆。在一实施例中，杆与活塞体整体形成。在另一实施例中，杆与活塞盖整体形成并可滑动地支承和密封在活塞体的底部上的一孔内。该活塞组合件的活塞盖还具有接合于一滑块的一表面。在任一情况下，一流体通道延伸通过该活塞组合件的该杆活塞体和活塞盖。该通道远离于活塞体的侧壁，并一旦活塞盖和活塞体密封接合在一起时流体隔离于中空活塞体的主内腔。该活塞组合件能枢转连接于一滑块，该滑块有其自己的流体通道，该通道与活塞盖里的通道相对准，从而为滑块润滑和平衡提供流体。



1. 一种活塞组合件，该活塞组合件包括：

一中空活塞体，该活塞体包括相对的第一和第二端、一连续的外侧壁和一底壁，该底壁和侧壁限定一内部空腔，该空腔具有在第一端形成的一入口，底壁和外侧壁的每一个具有一内表面和一外表面，该活塞体具有一在其中形成的内部空腔，该内部空腔由侧壁的内表面和底壁的内表面部分地限定；

其特征在于，该活塞体是一单件整体结构，并包括一整体形成在其中的加长中空杆，该杆具有一连接于底壁的第一端和一从底壁朝空腔的入口伸出的第二端，该杆平行于活塞体的侧壁的外表面延伸；以及

一活塞盖，它从活塞体分开形成并具有第一和第二端，活塞盖的第一端密封接合于活塞体的侧壁和杆的第二端，使防止流体通过入口和杆填充空腔。

2. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，包括一滑块，该滑块在该滑块接合表面处枢转安装于活塞盖，以致形成一滑块—活塞组合件。

3. 按照权利要求 2 的活塞组合件，其特征在于，该滑块具有一延伸从其中通过的流体通道，通过该滑块的该流体通道大致对准于通过活塞盖的流体通道。

4. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，中空杆具有一在其内的流体通道，该流体通道沿纵向完全通过杆和活塞体的底壁。

5. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，活塞体和活塞盖通过焊接密封接合在一起，以密封内部空腔。

6. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，活塞盖的头部具有一在其上形成的与杆相对的滑块接合表面。

7. 按照权利要求 6 的活塞组合件，其特征在于，该滑块接合表面由在活塞盖中形成的一球窝凹部限定。

8. 按照权利要求 6 的活塞组合件，其特征在于，包括一滑块，该滑块在该滑块接合表面处枢转安装于活塞盖，以致形成一滑块—活塞组合件。

9. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，通过活塞盖和杆的流体通道位于中心处。

10. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，至少一刚性辐板通过从

杆沿径向朝外延伸，将杆连接于内侧壁。

11. 按照权利要求 1 的活塞组合件，其特征在于，一刚性辐板通过从杆沿径向朝外延伸，将杆连接于侧壁的内表面。

液压单元的闭腔活塞

技术领域

本发明涉及在一液压单元如一泵或一马达的转动的气缸体里往复运动的一闭腔活塞组合件。由于诸活塞组合构件的独特几何形状，它们可采用包含少量机加工或无机加工的成本经济的工艺，如金属压力铸造法。

背景技术

实心钢活塞为人们所熟知，并已被用在液压动力单元的转动的气缸体中。实心钢活塞耐用、可靠，制造较为经济。但是，它们的重量会限制它们所在的气缸体的运转速度。它们也产生了较多的运转摩擦力。

因此，有些制造商寻求成本经济的制造中空活塞的方法。已经制造出了开端的中空活塞，该种活塞的重量小于它们的实心活塞对应件，但是这些中空活塞并不减少液压单元的压缩油容积。所以，有些制造商将一帽焊接在活塞体的开口端之上，以在该活塞内形成一闭合的内腔。这样就减少了该液压单元的压缩油容积。减少的压缩油容积是所希望的，因为它提供在旋转斜盘控制的液压动力单元里的较好的对旋转斜盘力矩的控制和较好的效率。

尽管闭腔中空活塞能减少压缩油容积，它们也有自身的一些独特的问题。在枢转连接于该活塞的一滑块的运行表面上需要润滑和平衡所需的流体。供应这样的流体的一个普通的途径是通过沿纵向延伸通过该活塞中心并与该滑块里的一类似的通道对齐的一小流体通道。由于为这个目的将流体引入该中空活塞的内腔中将消除减少压缩油容积的目的，所以一般往内腔里填入一种比油更轻并较少可被压缩的材料如塑料。然后在该被充填的活塞上钻孔，以提供位于中心的小的流体通道。这样的充填和钻孔操作明显提高了该中空活塞的成本，因此也就提高了在其内使用了多个活塞的液压单元的成本。获得能承受恶劣的活塞环境的可靠的材料是困难的。因此，塑性材料的变质是一共同的问题。对比塑料更耐久的铝芯作了试用，但它们难以被保持在空腔里。

有些活塞包括至少三个单独的不同的构件：一活塞体、一活塞盖和一中空管。该管利用沿径向延伸在该管的外壁与活塞体的内壁之间的一或多个垫

圈被设置于该空腔里并连接于活塞体。尽管这种设计的活塞解决了至少一些上面概述过的问题，它们的制造是很贵的。

发明内容

所以，本发明的主要目的是提供一活塞组合件，该活塞组合件的制造成本经济，并能减少精加工操作数量。

本发明的另一目的是提供一中空或减少了容积的活塞组合件，其诸构件能使用金属压力铸造技术加工，然后将它们密封接合在一起。

本发明的又一目的是提供一经济的闭腔中空活塞，该活塞具有沿纵向延伸通过它并位于其中心的一流体通道，该通道与该内腔的其余部分相隔离。

本发明的再一目的是提供一闭腔活塞，该活塞具有一固定在该腔内的中空杆，而无需若干环形垫圈以将它连接于壁。

本发明还有一目的是提供一闭腔中空活塞，该活塞仅有两个构件，即一活塞体和一活塞盖，它两之一包括一位于中心的、与其整体形成的中空杆。

本发明的另一目的是提供一活塞组合件，该组合件由于在活塞盖和活塞体上的互补对准特点而易于组装。

本发明的另外一目的是提供一液压活塞组合件，该组合件在工作时安静和有效，并能在一高速转动的气缸体里工作。

本发明的又一目的是提供一活塞组合件，该组合件耐用并使用可靠。

从诸附图，以及从下面的描述和权利要求书，对于熟悉该领域的人员，这些和其他的目的将变得很清楚。

本发明涉及在一液压动力单元如一泵或一马达的转动的气缸体里往复运动的一闭腔活塞组合件。该发明提供一有效、耐用、可靠和经济的活塞组合件。

本发明的一闭腔活塞组合件包括一中空活塞体、活塞盖和一连接于活塞体和活塞盖的加长杆。活塞体与活塞盖是单独形成的，然后两者密封连接在一起，以包容和限定一内部空腔。在一实施例中，杆与活塞体整体形成，并设置在空腔内。在另一实施例中，杆与活塞盖整体形成并可滑动地支承在活塞体的底部上的一孔内。该杆凸出于活塞盖上的一头部。活塞盖的该头部和杆密封接合于活塞体，以包容空腔。一流体通道可设置得通过杆、活塞组合件的活塞体和盖。与杆相对的、活塞盖的端部可包括一在其上的表面，用于

接合一滑块。该滑块枢转连接于活塞盖，以形成一活塞一滑块组合件。

附图说明

图 1 是在本发明一实施例里采用的活塞体的一立体图。

图 2 是图 1 中的该活塞体的一正视图。

图 3 是图 2 中的该活塞体的一左视图。

图 4 是图 2 中的该活塞体的一右视图。

图 5 是本发明的完成组装的活塞与滑块组合件的一截面图，其中的活塞体是沿图 2 里的 5-5 线剖示的。

图 6 是图 5 里的活塞盖的立体图。

图 7 是图 6 中的活塞盖的一正视图。

图 8 是图 7 中的活塞盖的一右视图。

图 9 是沿图 7 里的 9-9 线剖切的、活塞盖的截面图。

图 10 是本发明的该活塞一滑块组合件的一第二实施例的一正视图。

图 11 是图 10 的活塞体的一正视图。

图 12 是图 11 的该活塞体的一左视图。

图 13 是图 11 的该活塞体的一右视图。

图 14 是图 10 的活塞组合件的一分解立体图。

图 15 是沿图 10 里的 15-15 线剖切的、活塞一滑块组合件的一中心纵向截面图。

具体实施方式

在此描述本发明的两个实施例。图 1-9 表示了采用本发明的该闭腔活塞组合件的一第一实施例的、其总的标号为“10”的一活塞一滑块组合件。图 10-15 表示了该闭腔活塞组合件的一第二实施例，其中，用标号 10A 标注一活塞一滑块组合件的一部分。

看图 1-5，该活塞一滑块组合件 10 包括：一活塞体 12；一单独形成的活塞盖 14，该活塞盖密封接合于活塞体 12，以形成一闭腔活塞组合件 16；以及，一枢转连接于活塞盖 14 的滑块 18。

该长圆筒形活塞体 12 包括一外侧壁 20、一底壁 21 和相对的第一和第二端 22、24。外侧壁 20 和底壁 21 的每一个分别具有外表面和内表面 26、28、

29、31。在活塞体 12 的第一端设有一开孔 30，该开孔限定了通向一内腔 32 的入口。在所示的实施例中，该空腔 32 是圆柱形的，表面 26、28 同心地包围着该空腔。

一长杆 34 与活塞体 12 整体性并连续地形成。因此，如从图 5 可最清楚地看出的，该杆 34 与活塞体 12 的其余部分共用一连续不间断或不断开的横截面。该杆 34 从活塞体 12 的底壁 21 的内表面 31 向上凸出。该杆 34 具有一朝着入口或开孔 30 伸到内腔 32 内的自由端 36。该杆 34 居中心地位于活塞体 12 内，偏离圆柱形内表面 28 并和圆锥形内表面共中心。沿着该杆的一部分长度，有一刚性材料幅板 38 将该杆 34 与外壁 20 的内表面 28 随意地互连。该杆 34 的自由端 36 朝着开孔 30 延伸得比幅板 38 更远些，其原因在后面将予以说清楚。该幅板 38 在活塞体 12 的制造期间为杆 34 提供了另外的支撑和刚度。

如图所示，能通过该杆 34 设置一流体通道 40，该通道完全通过活塞体 12 的底壁 21。该流体通道 40 提供一居中的隔离通道，用于供油流过中空的活塞体 12 而不必通过活塞体 12 的外侧壁 20 或充填该内腔 32。在活塞体 12 的外表面 26 上可随意设置一或多条槽 42。活塞体 12 具有与第二端 24 邻接的一减小了直径的部分 44。

有一与活塞盖 14 匹配的表面 46 位于活塞体 12 的相对端 22。在所示的实施例中，该活塞盖匹配表面 46 是由在开孔 30 的入口处的一锥形斜面形成的。该表面 46 是一围绕开孔 30 呈锥形地延伸的基本上笔直的表面。但是，正如从图 5 和 15 能理解的，该活塞盖匹配表面也能呈球形内弯或具有其他的外形，只要该外形有益于密封匹配活塞体和活塞盖。在一个或两个部分上一环形小凸缘甚至有助于将它两密封接合在一起。

图 6—9 详细图示了本发明第一实施例的活塞盖 14。该大致圆筒形活塞盖 14 具有第一和第二端部 48、50。第一端 48 具有滑动配合于空腔 32 的上方部分内的一直径减小部分 52 和形成在其上、邻接于该直径减小部分 52 的一本体接合表面 54。该本体接合表面 54 的形状是与活塞体 12 的活塞盖匹配表面 46 对称一致镜面或密封配合。因此，该表面 54 可是一笔直的圆锥形表面(图 5)、一球形表面(图 15)或能与表面 46 镜面对称一致或匹配以形成一密封表面或线接触的其他形状的表面。一中心孔 56 延伸到活塞盖 14 的第一端 48 里，用于收置杆 34。为了在组装期间将杆 34 引导到孔 56 内，一锥口孔 58 与孔 56

同心地延伸在孔 56 的四周。因此，在组装期间，活塞体 12、活塞盖 14 和杆 34 基本上自动对准的。一流体通道 60 延伸通过活塞盖 14，并当完成了活塞组件 16 的组装后通常与杆 34 和活塞体 12 中的流体通道 40 对齐。请参阅图 5。

活塞盖 14 的第二端 50 具有一在其上形成的滑块接合表面 62。在图 5 和 9 所示的实施例中，该滑块接合表面 62 是在该活塞盖 14 的第二端 50 上形成的一球窝凹部。但是，熟悉该领域的人员将意识到：该滑块 18 可设置一球窝凹部，该适当的滑块接合表面 62 可是形成为一球表面的一部分的一匹配表面。该活塞盖 14 具有邻接于其第二端 50 的一直径被增大的部分 64，该部分能防止该活塞盖掉到空腔 32 中，并确保一旦该活塞盖被牢固就位时就关闭空腔。以凹坑 66 设置在直径增大部分 64 并邻接于本体接合表面 54。该凹坑 66 与表面 54 相交。

一流体通道 70 被设置通过滑块 18。该流体通道 70 大致与活塞盖里的流体通道 40 对齐。对于图示的结构，油能流过组装好并包括滑块 18 的活塞组合件。如此，为该滑块 18 的运行面 72 提供了润滑和平衡所需的油，而不必完全充填空腔 32。请见图 5。

活塞体 12 和活塞盖 14 最好用一种强硬而具耐久性的金属，如钢或铁制成。活塞体 12 和活塞盖 14 的形状通过铸造或模注易于形成。最好是，用金属压力铸造技术形成这些零件，这样，如果需要接着的机加工，其工作量也是很少的。空腔 32 和 34 可设置有一个芯子或芯销，孔 40 可以设置有延伸通过用来制造活塞体 12 的模子的另一芯销。

为了组装该活塞组合件 16，在放置活塞体 12 时将空腔 32 的入口向上。然后，安装人员将活塞盖 14 落到杆 34 和空腔 32 的入口上。表面 46 和斜面 58 引导活塞盖 14，使它定中。然后，通过焊接或铜焊将活塞盖 14 密封接合于活塞体 12 和杆 34。最好的工艺是铜焊。铜焊材料是通过用作流道(gate)的凹坑 66 施加于表面 46 上的接缝上。铜焊材料也通过通道 60 施加于孔 56 四周的杆和活塞盖界面和杆的端部 36。或者，可预先将铜焊材料施加于斜面 58 的区域，再通过对杆端 36 或在那个区域里的活塞盖 14 的加热而使之熔化。当然，能使用几乎任何铜焊或焊接工艺以接合活塞体 12、杆 34 和活塞盖 14，只要该工艺能提供其形状为一面接触或线接触的一密封接缝。一滑块 18 通过卷边、轧制、锻造或其他传统方法可枢转连接于活塞盖 14，以形成完整的活塞一滑块组合件 10。

图 10—15 表示了本发明的第二实施例。在这一实施例中，该活塞—滑块组合件 10A 包括一活塞体 12A 和一活塞盖 14A，该活塞体和活塞盖密封接合在一起以形成一活塞组合件 16A。该中空活塞组合件 16A 枢转连接于滑块 18。本发明第一与第二实施例之间的主要区别涉及活塞体 12A 和活塞盖 14A 的结构以及杆 34A 的位置。

活塞体 12A 具有一外壁 20A、第一和第二端部 22A 和 24A、一圆柱形外表面 26A、一圆柱形内表面 28A、一开孔 30A 和一内腔 32A。但是，活塞体 12A 并不包括在其内整体形成的一杆或辐板，而是在活塞体 12A 的第二端 24A 设置一用于收置杆 34A 的孔 74A。如图 15 所示，在该孔 74A 的四周有一同心的锥形扩孔 76A。在活塞体 12A 的第一端 22A 形成有一活塞盖匹配表面 46A。在这一实施例中，该活塞盖匹配表面 46A 是一内凹球形凹部或承窝。如前面讨论过的，能使用其他的表面外形而不会有损于本发明。

活塞盖 14A 具有一被加大的头部 78A，该头部带有相对的第一和第二端部 80A、82A。加长杆 34A 从该头部 78A 的第一端 80A 伸出，并与其整体形成。正如从图 15 能最清楚地看到的，杆 34A 最好是中空的，并包括一通过活塞盖 14A 延伸了全程的流体通道 60A。杆 34A 足够长，以致当活塞盖 14A 连接于活塞体时杆的自由端 36A 伸入活塞体 12A 里的孔 74A 中。活塞盖 14A 具有一外凸的球形表面 54A，以与活塞体 12A 的表面 46A 相配合。该两配合的球表面 46A 和 54A 促进了杆 34A 的对准，使它在组装过程中对准孔 74A。与第一实施例类似，活塞盖 14A 具有形成在其第二端 82A 上的一滑块配合表面 62A。一滑块 18 通过卷边、轧制、锻造或其他传统方法枢转连接于活塞盖 14A，以形成完整的活塞—滑块组合件 10A。

还有，活塞体 12A 和活塞盖 14A 的形状是金属的，并适于由铸造或较可取的是由金属压力铸造技术形成。

为了组装第二实施例的活塞组合件 16A，在放置活塞体 12A 时将空腔 32 的入口朝上。操作人员将活塞盖 14A 的杆 34A 插入空腔 32A 内。活塞盖 14A 的头部 78A 上的球形表面 54A 帮助杆 34A 定中心，并将它导入活塞体 12A 的第二端的孔 74A 中。一旦活塞盖 14 的表面 54A 座落在活塞体 12A 的表面 46A 上，可将它们之间的接合处铜焊或焊接起来，以提供一密封的焊缝，并将活塞盖 14A 牢固地连接于活塞体 12A。还有，杆 34A 在孔 74A 处被铜焊或焊接于活塞体的底壁。铜焊或焊接材料用标号 84A 表示。

因此，获得了一廉价的活塞组合件，其中，流体通道远离活塞体的外侧壁并与空腔彼此流体隔离。根据上述，很清楚的是：本发明至少满足了所述的诸目的。

在诸附图和说明书中，提出诸最佳实施例和涉及本发明的诸实例，尽管使用了专门的名称，它们是仅仅用于一般意义和具体描述，而并不具有限制的目的。可以根据情况不同而建议或设想出在诸零件的形状和比例方面的变化以及等效物的替换，或者提出具体手段，而不离开由下面诸权利要求限定的本发明的精神或范围。

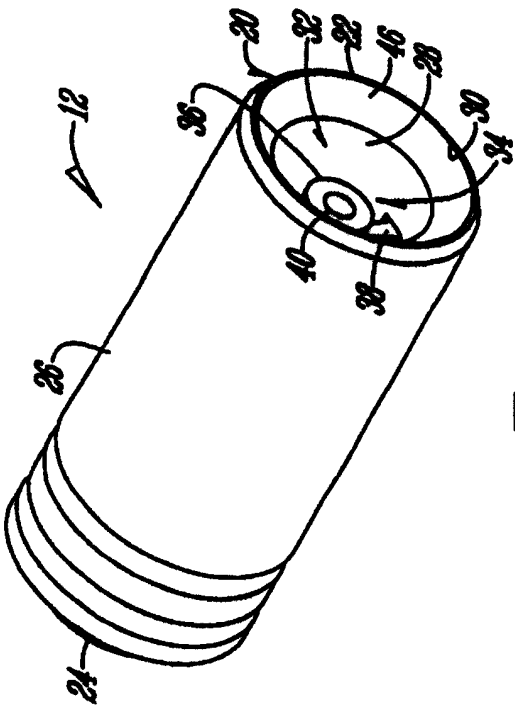


图 1

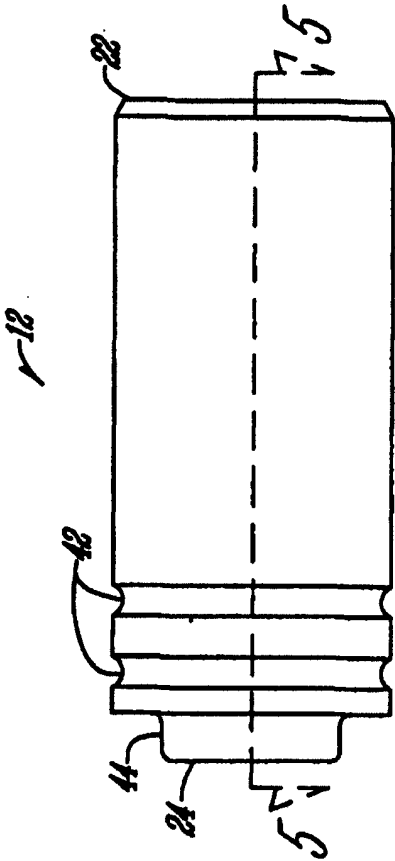


图 2

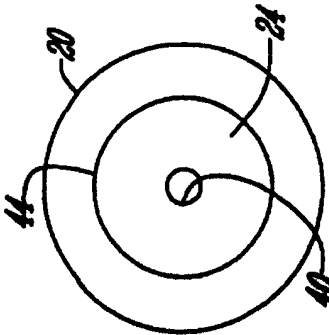


图 3

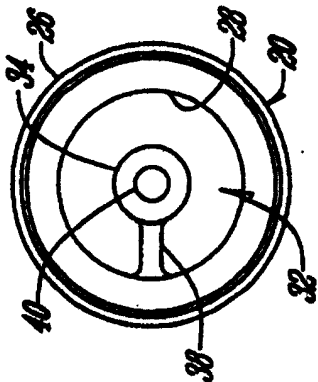


图 4

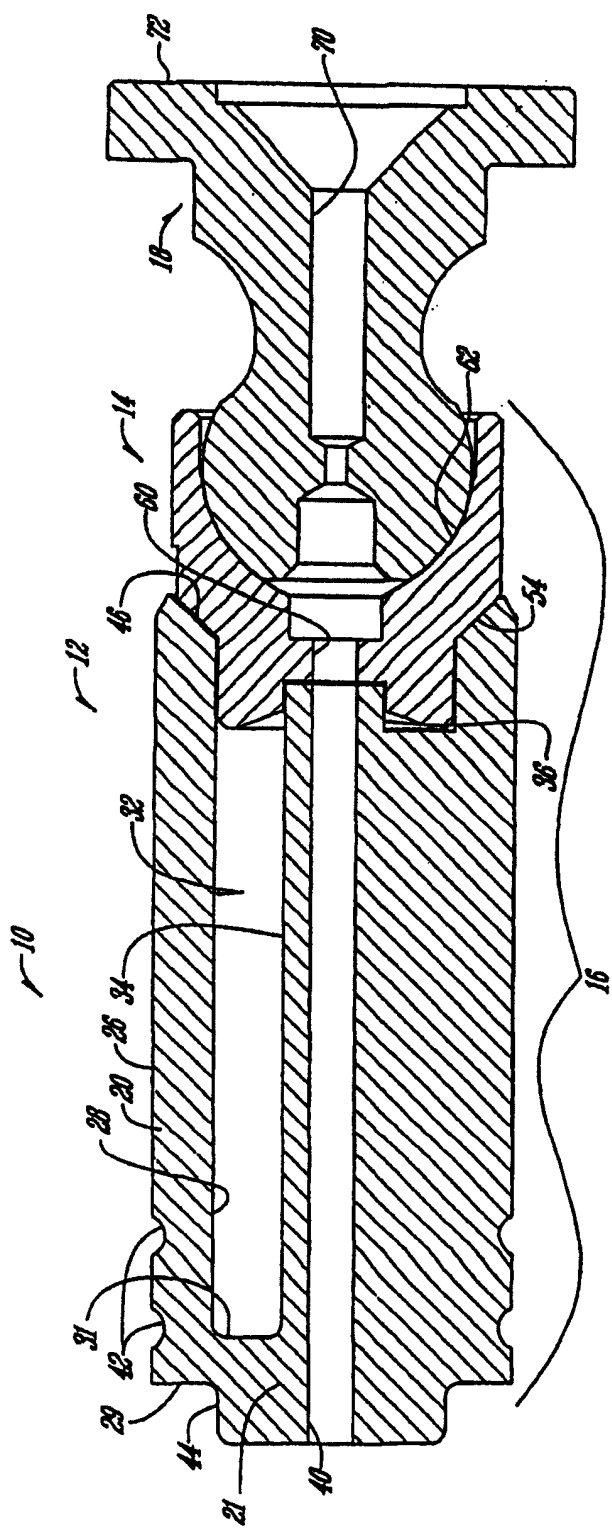
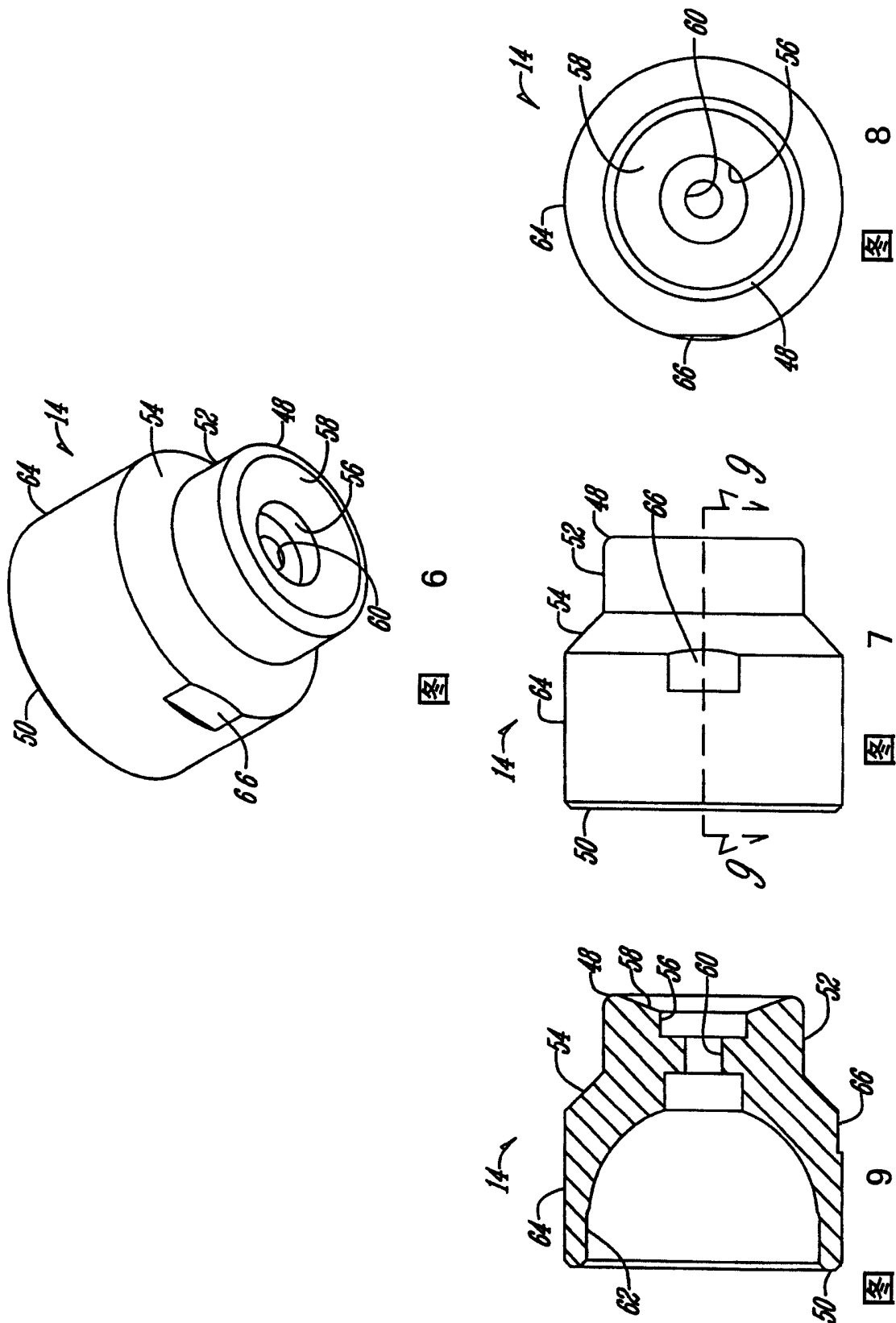


图 5



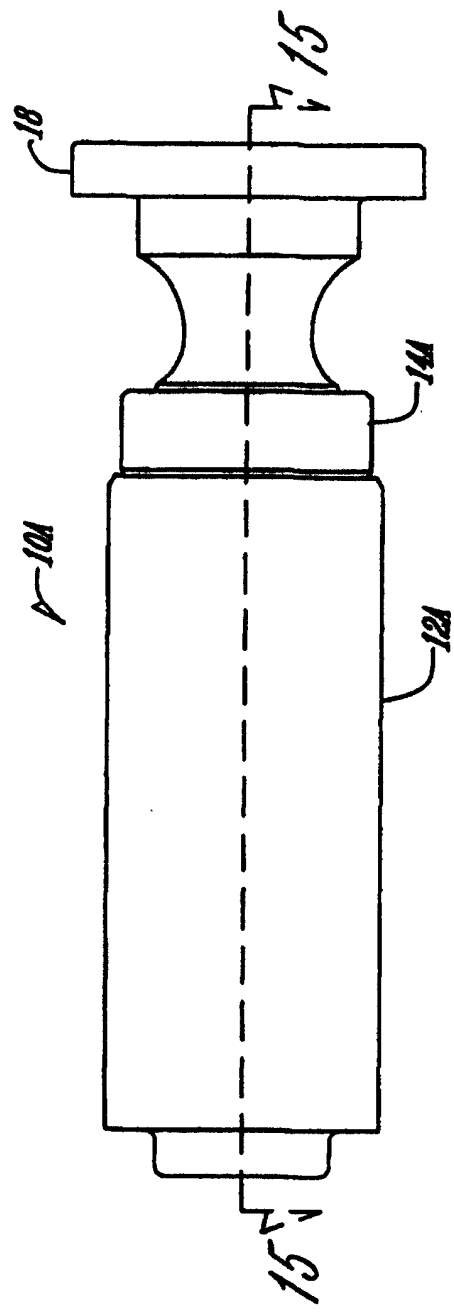


图 10

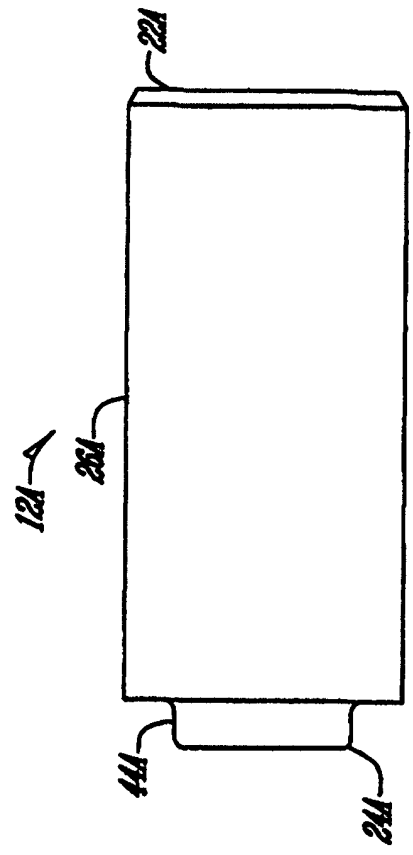


图 11

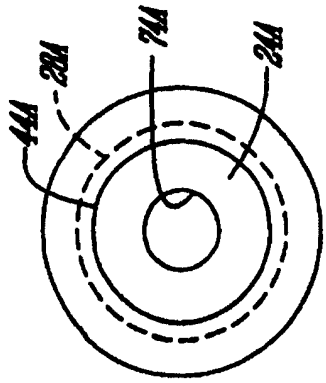


图 12

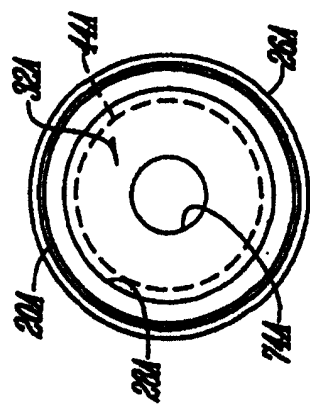


图 13

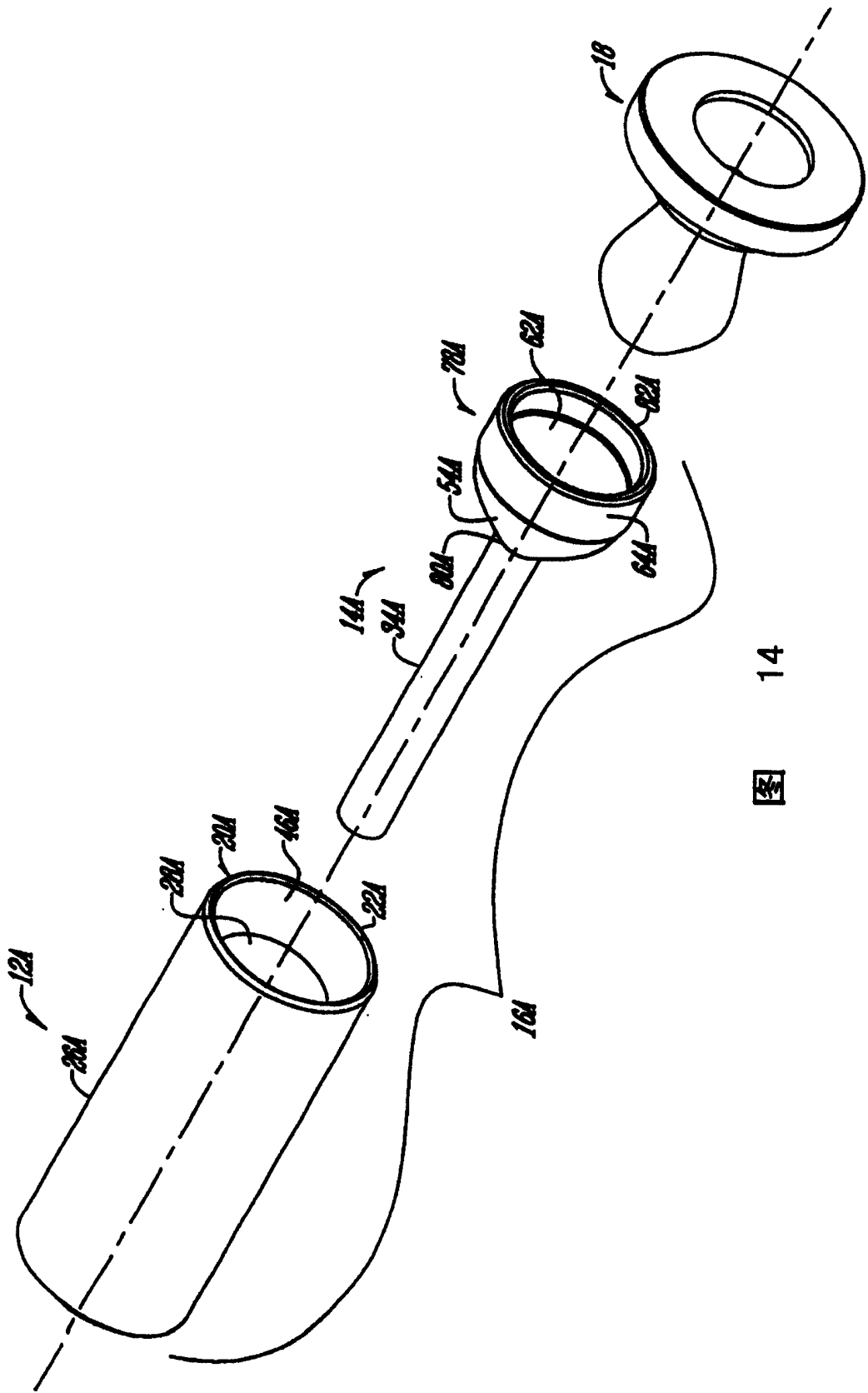


图 14

