



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94106164.7

[51]Int.Cl⁵

[43]公开日 1995 年 2 月 15 日

B04B 7/00

[22]申请日 94.5.27

[30]优先权

[32]93.5.27 [33]US[31]068,497

[71]申请人 纳慕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72]发明人 W·A·罗曼瑞斯卡斯

小·E·T·希尔兰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 肖春京

说明书页数:

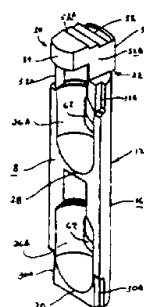
附图页数:

[54]发明名称 保持一对离心管用的配接器

[57]摘要

离心管用的配接器包括两个配接器部分,每部分有外表面和啮合表面。每部分的啮合表面中有一对凹槽。当两部分沿其啮合表面接合时,两对凹槽配合形成一对隐槽。每个隐槽完全包围安置于槽中的离心管。两隐槽的中心轴线重合,并与转子的转动轴线平行,最好也与安置配接器的转子空腔的中心轴线重合。制造配接器部分的材料强度足以承受在离心作用下液体压力产生的垂直力。

FIGURE 1



权 利 要 求 书

1. 一种配接器，用于在围绕转动轴转动的直角离心机转子的空腔中支承一对闭合的离心管，其特征在于，该配接器包括：

第一内侧配接器部分和第二外侧配接器部分，每个部分上有一个外表面和一个啮合表面，每个部分在其啮合表面中有一对凹槽，每个部分中的凹槽的形状使得当两个部分沿其啮合表面接合时两对凹槽相互配合而形成一对隐槽，每个隐槽能够完全包围一个安置在隐槽中的离心管，每个隐槽有一个通过其中的轴线，两上隐槽的轴线共一条直线并平行于转动轴线；

所述的配接器部分是用一种具有足够的强度以承受在离心过程中由每个管子中液体的压力产生的垂直力的材料制造的；

至少配接器的第一内侧部分具有一个有效重量，该有效重量足以平衡在离心作用下管中内装液体的压力产生的力，该力沿横向作用在隐槽的轴线上；

因此，在使用中如果配接器被插入转子的空腔而配接器两部分的啮合表面彼此接触，那么在离心作用下内侧部分的有效重量足以使配接器两个部分的啮合表面维持这种接触。

说明书

保持一对离心管用的配接器

本申请是1993年3月22日申请的系列号为08/035,513(IP-0805-D)申请的部分继续,后者本身是1991年5月6日申请的系列号为07/695,871(IP-0805-B)申请的继续,后者本身是1990年7月13日申请的系列号为07/552,631(IP-0805-A)申请的部分继续,后者本身是1989年11月7日申请的系列号为07/432,646(IP-0805)申请的部分继续,所有这些申请的发明人均有Romanauskas和Sheeran,均转让给了本发明的受让人。

此处公开的主题内容在题为《离心管用的配接器》的共同待审的申请中提出权利要求,该申请的顺序号为08/---,---, Hall, Sheeran和Sullivan为申请人(IP-0945)与此同时申请。

本发明涉及一种将一对离心管保持在离心机转子空腔内的配接器,特别是,涉及一种具有在啮合时相互配合形成一对容纳管子的隐槽的两个部分的配接器。

PCT出版物WO 91/06373公开了一种用于在离心机转子的空腔内支承一个密封离心管的配接器。该配接器包括一对可以啮合的配接器部分,每个部分中有一个凹槽。当两部分沿其啮合表面接合在一起时,两部分中的凹槽相互配合,形成一个隐槽,其大小和形状(在一定的制造公差范围内)紧密符合被密封的离心管的一些部分

或其全部的大小和形状。转让给本专利受让人的美国专利 3,674,197 (Mitchell et al.) 以及美国专利 4,692,137 (Anthony) 每个都是用两个部分形成一个配接器的实例。

在某些情况下人们希望增加给定转子能够装载的密封管的数目。美国专利 4,306,676 (Edwards) 和 4,360,150 (Ishimaru 等人) 每个都提出一种便于在直角离心机转子的单独一个空腔内容纳两个或更多个容器的装置。美国专利 3,050,239 (Williams); 3,674,198 (Eberle); 3,891,140 (Ayres); 3,905,772 (Hartnett); 4,032,066 (Wright); 以及 4,141,489 (Wright) 每个都公开了一种在一个回转型筐式离心机转子中装载多个管子的配接器装置。

本发明涉及一种用于将一对具有预定大小和形状的密闭离心管支承在一个直角离心机转子的单独一个空腔内的配接器。转子可以转动达到一个预定的最大速度。配接器具有一个通过其中延伸的中心轴线，在使用中该轴线与安置配接器的转子空腔的轴线成一直线，因而也与直角转子的转动轴平行。

配接器包括第一和第二配接器部分，每个部分上有一个外表面和一个啮合表面。每个部分在其啮合表面中有一对凹槽。凹槽的形状是这样的，使得当两部分沿其啮合表面接合时，两对凹槽相互配合而在两部分中形成一对隐槽。每个隐槽做成完全包围安置于其中的离心管的形状。每个隐槽有一个通过其中延伸的轴线，两个隐槽的轴线共一条直线。两个隐槽的共直线的轴线平行于转子的转动轴线，而且最好同时与安置配接器的转子空腔的轴线共直线地对准。

每个配接器部分是用一种其强度足以承受在离心作用下由液体压力产生的垂直力的材料制造的。根据本发明这一方面的一种配接

器因此可以用于一个直角离心机转子，而不需要转子空腔用的罩盖机构。

至少一个配接器部分具有一个有效重量，该有效重量足平衡以在离心作用下管中液体的压力产生的力，该力沿横向作用在隐槽的轴线上。在使用中，配接器插入转子的空腔，一个部分安置得离转动轴较近，使得配接器两部分的啮合表面位于一个垂直于转子半径而延伸通过空腔的平面内。在这样一个位置中，在离心作用下一个部分的重量足以使配接器两部分的啮合表面保持在彼此接触的关系中。可以提供合适的键合来区别一个具有预定有效重量的部分。

从下述结合附图的详细说明中可以更充分地理解本发明，附图构成本申请的一部分，其中：

图 1 是根据本发明的配接器径向内侧部分的沿径向向内观察的透视图；

图 2 是根据本发明的配接器径向外侧部分的沿径向向外观察的透视图；

图 3 是在使用中 由图 1 和图 2 相互配合的两部分组成的一个配接器的侧视截面图，该配接器位于一个直角离心机转子的单独一个空腔内，该配接器在其位于空腔内的全部轴向长度上支承一对离心管。

在所有下述详细说明中，相同的参考编号表示全部附图中的相同部件。

图 1 和图 2 分别为第一配接器部分 1 2 和第二配接器部分 1 4 的透视图。为方便起见，部分 1 2 被称为“径向内侧”部分，而部分 1 4 将被称为“径向外侧”部分。如将被阐明的，当配接器使用

时，内侧部分 1 2 距离转动轴 V C L 比外侧部分 1 4 更近。当如图 3 所示啮合在一起时，部分 1 2、1 4 相互配合，形成一个通常用参照编号 1 0 表示的配接器 1 0。配接器 1 0 有一个通过它的中心轴线 1 0 A。

配接器 1 0 在直角离心机转子 V 的空腔 C 内支承一对离心管 T。如果需要，空腔 C 可以闭合。如图所示，转子 V 的空腔 C 在其下端开孔，而配接器 1 0 的下端通过其间伸出。如果需要，空腔 C 可以闭合。空腔有一个通过其中的轴线 A c。轴线 A c 与配接器 1 0 的中心轴线 1 0 A 在一条直线上对准，并与轴 V C L 平行，转子 V 可以围绕轴线 V C L 转动。转子 V 有一个形成于其中的台阶 S。台阶 S 与空腔 C 的上端连通。

每个管子 T 有一个带闭合端部 E 的管体部分 B。管体 B 通过一个一般呈锥形的过渡区缩小到一个狭窄的颈区 N。管子 T 的管嘴用作可以通过它将试验液体装入管子 T 内的口。当充满液体时，管子 T 用合适的罩盖机构 Q 罩上。最好使用美国专利 4,552,278 (Romanauskas) 公开的罩盖机构来罩住管子，使得管子的颈区 N 具有外加的波纹形状。每个管子 T 有一个通过它延伸的轴线 A t。

每个配接器部分 1 2、1 4 有一个外表面 1 6、一个平面啮合表面 1 8、一个闭合的下端部区 2 0 和一个上端部区 2 2。每个部分的外表面 1 6 的主要部分通常呈圆筒形。当部分 1 2、1 4 配合在一起时，形成的配接器 1 0 在其长度上具有正圆形的圆筒形形状。配接器部分 1 2、1 4 的下端部区 2 0 的外部图示为平面，但如果需要，可以做成其它形状，以便与转子空腔 C 的闭合下端部的形状一致。

每个配接器部分 1 2、1 4 的平面啮合表面 1 8 中有一对凹槽 2 6 A、2 6 B。每个部分 1 2、1 4 中的凹槽 2 6 A、2 6 B 对应于管子 T 的大小和外形。每个部分 1 2、1 4 中的凹槽 2 6 A、2 6 B 被肋板部分 2 8 隔开。

一个部分如内侧部分 1 2 的平面啮合表面 1 8 的每个侧边垂直边缘在邻近其下端部区 2 0 和上端部区 2 2 处分别设有一对缺口 3 0 A、3 0 B、和 3 2 A、3 2 B。另一个部分即外侧部分 1 4 的啮合表面 1 8 的侧边垂直边缘上在相应的位置各自带有一对突出部 3 4 A、3 4 B 和 3 6 A、3 6 B。

一个部分如外侧部分 1 4 的上端部区 2 2 上伸出一对臂 3 8 A、3 8 B。两上臂 3 8 A、3 8 B 上相对的表面 4 0 A、4 0 B 相互配合形成一个导槽 4 2。导槽 4 2 的端部由壁 4 4 闭合。壁 4 4 的底部形成一个平面台阶 4 6，后者位于部分 1 4 中凹槽 2 6 A 的上端部的上方。

另一个部分即内侧部分 1 2 的上端部区 2 2 设有一个凸块 5 0。凸块 5 0 的侧部表面 5 2 A、5 2 B 是平面的。凸块 5 0 伸出部分 1 2 上的啮合表面 2 4 并以端部 5 4 为终端，端部 5 4 与壁 4 4 的形状相配合。整个凸块 5 0 的形状与导槽 4 2 的形状相对应，以便紧密地接合于导槽中。凸块 5 0 上与端部 5 4 相对的位置上有一突出部 5 6。突出部 5 6 伸出于部分 1 2 的外表面 1 6 的上方，凸块 5 0 的上表面上设有卡紧用的齿面 5 8。齿面 5 8 便于部分 1 2、1 4 的操作，并用作辨别部分 1 2 的有用的目视指示器。

当部分 1 2、1 4 沿它们的啮合表面 1 8 面对面地啮合时，就形成一个具有紧凑的管壳状结构的配接器 1 0。因为每个部分 1 2、

1 4 中的凹槽 2 6 A、2 6 B 的大小和形状与一个管子 T 对应，所以当部分 1 2、1 4 啮合时，每个部分中的对应的凹槽 2 6 A、2 6 B 相互配合，形成一对隐槽 6 0 A、6 0 B（图 3），它们的大小和形状同样对应于离心管 T，从而完全包围容纳于其中的离心管 T（包括其带罩盖的颈部）。

每个隐槽 6 0 A、6 0 B 有一个延伸通过其中的轴线 A r。隐槽 6 0 A、6 0 B 的轴线 A r 共一条直线。两个隐槽的共直线轴 A r 平行于转子的转动轴线 V C L，而且最好与配接器 1 0 的轴 1 0 A 并与放置配接器 1 0 的空腔 C 的轴 A c 共一条直线地对准。

容纳在上隐槽 6 0 A 中的管子 T 全部受内侧部分和外侧部分材料的包围，管子的下端受每个部分中肋板 2 8 的上表面的支承。部分 1 2 中凸块 5 0 的下表面覆盖在上管子 T 的罩盖机构 Q 的顶部上。容纳在下隐槽 6 0 B 中的管子 T 也完全由内侧和外侧部分的材料包围，肋板 2 8 的下表面覆盖在下管子 T 的罩盖机构 Q 的顶部上，而下管子的下端受部分 1 2、1 4 的下端部区 2 0 的材料的支承。

突出部 3 4 A、3 4 B 和 3 6 A、3 6 B 与相应的缺口 3 0 A、3 0 B 和 3 2 A、3 2 B 主要起对准作用，以帮助部分 1 2、1 4 的啮合。但是，取决于制造公差，在啮合时，突出部 3 4 A、3 4 B 和 3 6 A、3 6 B 也可能偶然磨擦地啮合相应缺口 3 0 A、3 0 B 和 3 2 A、3 2 B 的表面。凸块 5 0 容纳在导槽 4 2 中，而取决于制造公差，表面 5 2 A、5 2 B 也可能偶然磨擦地啮合配接器 1 4 的上端部区 2 0 上的相应表面 4 0 A、4 0 B。虽然可以预见，配接器部分 1 2、1 4 会由操作人员夹持在一起并插入转子 V 的空腔 C，但缺口中突出部和导槽中凸块的偶然磨擦性啮合可以互相

配合而有助于将形成配接器 10 的两部分保持在一起。

从图 3 中也可看到，当配接器 10 容纳在垂直转子 V 的空腔 C 中时，伸出的突出部 56 邻接而紧靠在台阶 S 上，台阶 S 形成于空腔 C 的嘴部周围，在其径向的内侧面上。

根据本发明的配接器 10 能够在一个直角转子 V 中支承一对闭合管子 T 而不需要单独的罩盖机构来封闭空腔 C 的上端部。为此目的，配接器 10 必须显示足够的强度来吸收由管内液体的压力加在管子 T 上的力。此处所用的术语“足够的强度”指配接器必须能够经受在离心过程中加在配接器上的力，而不会破裂或变形到内装的管子破裂的程度。

一个给定的配接器是否具有足够的强度因而是否进入本申请的权利要求范围，可以从使用此配接器的直角转子 V 的各种可以容易确定的工作参数和配接器的用途来决定。这些参数是半径 R_i （该半径代表从转动轴线 A 到试样的最小距离）、转子空腔的直径 D_o 、配接器部分的厚度、管子的内径（所有都如图 3 所示）、管内液体试样的比重，以及直角转子的转动速度。

通过处理液体试样的管子直径的任何位置上的压力为

$$P = \frac{\omega^2}{2g} \alpha (R_o^2 - R_i^2) \quad (1)$$

式中，P 为压力（磅/英寸²），

ω 为转子的转动速度（弧度/秒），

g 为重力加速度（英寸/秒²）

d 为试样的比重（磅、英寸³）

R_o 为测压点 X 距转动中心的距离（英寸），

R_i 为试样距转动轴 A 的最小距离（英寸）。

而后通过将该压力函数在管子内侧的圆形截面积上求积分来得出配接器必须承受的总垂直力 F_v 。

知道配接器尺寸和力 F_v ，就可以根据下列关系式确定配接器壁中的平均应力：

$$S = \frac{F_v}{(\pi/4)(D_o^2 - D_i^2)} \quad (2)$$

式中， S 为应力（磅/英寸²），

F_v 为力（磅力），

D_o 为转子空腔的直径，

D_i 为高速工作时配接器的内径，它等于转子空腔的直径减去配接器每个部分的厚度。

以给定配接器中所用材料的特性为基础，很容易获得该材料的弹性模量。可以通过将配接器的初始长度乘以平均应力再除以配接器材料的弹性模量来估算配接器的垂直形变。如果关系式（2）中计算出的平均应力小于配接器材料的最终强度，而预测的形变小于可能造成配接器内装管子第一次泄漏的形变，那么该给定的配接器被认为具有足够的强度用于至少一个工作周期，因此就进入本发明的考虑范围之内。工作条件下上述足够强度的确定将证明配接器强度充足性的分析和结论的正确性。

此外，根据本发明，配接器 10 是这样设计和制造的，使得在离心条件下，一个配接器部分的主体力足以平衡在离心作用下管内装液体的压力产生的力，该力沿横向作用在安置管子的隐槽的轴线上如将要阐明的，当使用时，配接器必须沿这样一个方向

安置在转子的空腔 C 内，使得配接器部分 1 2、1 4 的啮合表面 1 8 位于一个大体上垂直于转子 V 的半径而通过空腔 C 伸出的平面内。在图 3 中，所讨论的平面伸出图纸的平面。

根据本发明，配接器 1 0 的至少一个部分必须具有在离心作用下足以防止配接器两部分分开的预定有效重量。配接器部分的有效重量被定义为当此部分的质量中心位于离转动轴一个预定径向距离而此部分以预定工作速度转动时此部分在海平面上的重量乘以外加在此部分上的 g （重力）力。

当安置在转子 V 中时，内侧部分 1 2 必须具有一个有效重量，足以平衡在离心作用下由管中内装液体的压力产生的力 F_T ，该力沿横向作用在配接器 1 0 的隐槽的轴 A_r 上。这样一种配置防止配接器部分 1 2、1 4 的离心作用期间的分离。当合适地安置在转子 V 的空腔 C 中时，配接器部分 1 2、1 4 的啮合表面 1 8 被安置在一个大体上垂直于转子 V 的半径而通过空腔 C 伸出的平面内。可以注意到，该平面垂直于图 3 的平面。

配接器内侧部分 1 2 是否具有用于抵消横向力 F_T 目的的足够的有效重量，因而是否进入本申请的权利要求范围，可以根据前面在测定用于调节垂直力 F_v 的“足够的强度”方面提出和说明的同样的工作参数来决定。

如前述，通过管子直径的压力 P 由方程式（1）定义。压力 P 的数值范围包括从管子内侧边缘处的零到液体试样距转子转动轴的最远径向位置处的最大值。配接器 1 0 的内侧部分 1 2 受到由管子内侧半部分中的液体压力产生的沿径向向内指向的力 F_T 。该沿径向向内指向的力 F_T 的大小是通过由方程式（1）定义的压力函

数平行于通过内侧部分 1 2 质量中心的径向线的分量沿配接器部分 1 2 的凹槽 2 6 A、2 6 B 的表面积求积分来确定的。只要内侧部分 1 2 的有效重量等于或大于液体压力引起的力 F_T ，那么作用在内侧部分 1 2 上的离心力作用将使配接器部分 1 2、1 4 的啮合表面 1 8 仍然保持接触关系。因而配接器 1 0 在转子工作期间将维持管子的完整密封。

应当理解，两个部分 1 2、1 4 的重量可以基本相等，也可以显著不同，只要内侧配接器部分 1 2 具有必要的有效重量，以便在转子工作期间完整地包容管子 T。

通过提供具有合适的有效重量的内侧部分 1 2，使内侧和外侧部分 1 2、1 4 上的啮合表面在转子工作期间仍保持接触，在两部分之间不产生空隙。因此在转子工作期间管子 T 被完整地保留在接合的配接器两部分之内，防止了由于挤入两部分之间空隙而引起的管子破裂的可能性。本实施例带来使由液体压力产生的管中周围应力减至最小的附加好处，因此进一步减小了管子破裂的可能性。因为配接器内侧部分的有效重量至少象压力 F_T 产生的横向力一样大，所以内侧部分限制了管子的膨胀。从而在管子、配接器和空腔公差的更大范围内得到了更大的管子可靠性。

如前所述，配接器 1 0 必须沿一个方向安置在转子 V 的空腔 C 内，配接器部分 1 2、1 4 的啮合表面 1 8 沿该方向位于一个平面内，该平面垂直于转子径向并通过空腔 C 延伸。为了满足这种需要，部分 1 2、1 4 可以以待说明的方式键合。键合可以通过在配接器上提供任何合适的独特的特理特点如可见的独特标记或独特形状来完成。在本例子中，键合是利用突出部 5 6 和转子 V 中的台阶 S 来

实现的。

如果两个部分 1 2、1 4 具有足以保证使管子完整地密封在配接器隐槽内的必要的有效重量，那么就不需要键合特点，而两者中任何一部分都可以占据内侧部分的位置。这样，配接器可以沿两个不同方向中任何一个方向插入空腔并产生所要求的性能（假定如上所述啮合平面相对于转子半径对齐）。

如果只有一个部分 1 2 具备必要的有效重量，那么某种形式的键合是必需的，它可以（1）标志该部分是内侧部分；（2）将配接器部分 1 2、1 4 的啮合表面 1 8 在此平面中对齐。

根据本发明的一种配接器可以用任何合适的材料制造，只要制成的配接器 1 0 具有足够的强度和至少使配接器部分 1 2 具有足够的有效重量（如本文定义的那些用语）。所选择的材料必须具备其它所要求的性能，如合适的最终强度、合适的弹性模量、与所处理的任何液体试样合适的化学相容性以及经受消毒作用（例如通过高压蒸煮）的能力。合适的塑料包括聚丙烯、聚酰胺、乙缩醛、聚苯撑氧化物、聚氯乙烯、聚碳酸酯或聚乙烯。根据所考虑的用途也可以使用具有相似或更好的机械和化学性能的其他塑料或金属材料（或者均质的（纯的），或者纤维增强的）。配接器可以采用与所选材料符合一致的任何方便方式制成，如模制、机械加工、铸造或锻造。配接器 1 0 的部分 1 2 和 1 4 最好利用一种例如 30% 碳纤维增强的聚邻苯二甲酰胺材料通过注射模制制造，该材料例如可以从美国明尼苏达州 Winona 市的 RTP 公司买到，产品号为 RPT 4085。

在某些情况下，管子 T 在离心过程中可能容易受到一个负载，该负载使每个管子的第一部分沿径向向外偏转而离开配接器内侧部

分的第一区域内表面，而管子的一个相邻的第二部分被迫使与配接器内侧部分的第二区域内表面紧密接触。为了防止配接器内侧部分受到径向向外偏转和可能限制配接器使用寿命的伴生应力，最好在配接器径向内侧部分 1 2 中形成开孔 6 2（仅示于图 1）。最好是，开孔 6 2 与配接器内侧部分的第一区域大体上共周边。通过合适地确定开孔 6 2 的大小，配接器内侧部分 1 2 基本上没有一个部分在离心过程中受到超过配接器材料支承其自身能力的负载。换句话说，配接器内侧部分围绕开孔的材料在离心过程中具有支承其自身的足够强度。这一段上下文中使用的用语“支承其自身的足够强度”意味着，在预定的循环操作使用寿命期间以预定的最大工作速度使用时，配接器 1 0 多半不会破裂。用语“大体上共周边”意味着，包括排除多于或小于管子整个内侧部分第一区域的情况。意思是，通过使开孔 6 2 与内侧部分 1 2 的第一区域大体上共周边，可以消除或大大减少偏转相当高和应力较高的区域。一种有此种开孔的配接器在题为《离心管用的配接器》的专利申请中提出权利要求，该申请的顺序号为 08/---,---, 以 Hall, Sheeran 和 Sullivan (IP-0945) 的姓氏与此同时申请。

从本发明的说明中获益的本技术专业人员可对其进行许多修改。应当理解，这样的修改也被认为属于如附属的权利要求书所叙述的本发明的范围之内。

图 3

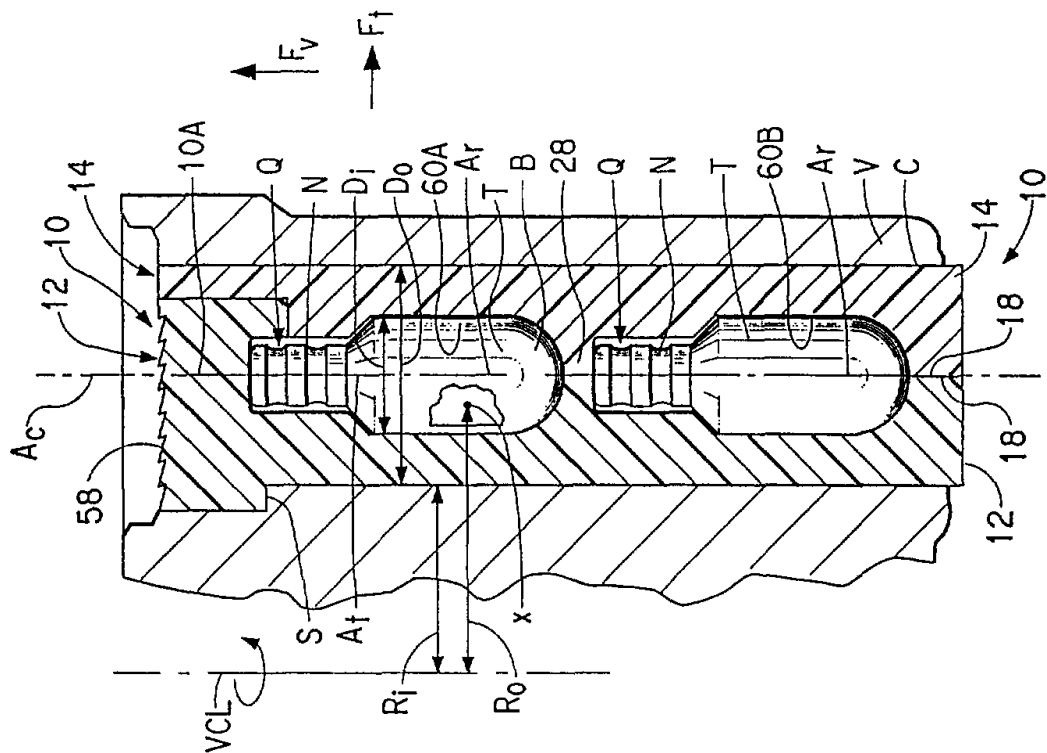


图 2

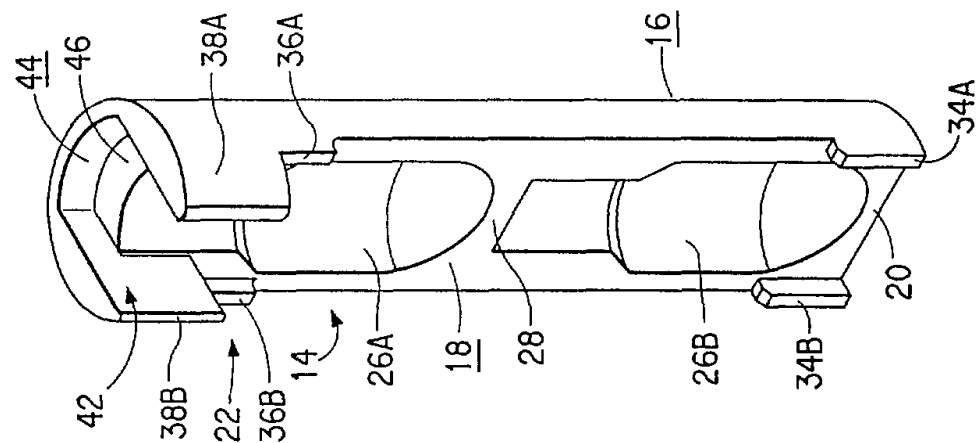


图 1

