

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96196833.8

[45] 授权公告日 2002 年 11 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1094864C

[22] 申请日 1996.8.6 [21] 申请号 96196833.8

[30] 优先权

[32] 1995.8.7 [33] NO [31] 953095

[86] 国际申请 PCT/NO96/00198 1996.8.6

[87] 国际公布 WO97/06049 英 1997.2.20

[85] 进入国家阶段日期 1998.3.9

[73] 专利权人 挪威国家石油公司

地址 挪威斯塔万格

[72] 发明人 尼尔斯·约斯泰因·埃斯泰德

科勒·赛弗森

[56] 参考文献

WO39/24731A1 1993.12.9 E21B43/01

WO39/24732A1 1993.12.9 E2143/01

审查员 王 钢

[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

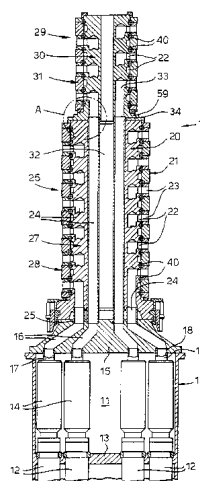
代理人 马江立

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 多路旋转节

[57] 摘要

一种转动联接装置或连接器,用于在多个从浸入式浮体悬挂的提升管(12)和一个生产碳氢化合物用的浮动容器上的管路系统之间进行相互连接,包括一个旋转节单元,它由一对阳构件(20)和阴构件(21)形式的同心旋转节构件(20,21)组成,形成共同密封的环形缝隙(22),与有关提升管(12)和容器上的管路系统之间的相关流体路径(16)相连通。阴构件(21)适合于不可转动地连接在该容器上。阳构件(20)包括多个沿轴向延伸的管子(24),这些管子在其上端处连接到相应的环形缝隙(22)而在其下端处包括一机构(25),后者用于与引向相应提升管(12)的流体路径(16)可以脱开地连接。流体路径(16)布置在厚壁顶板(15)中,该顶板适合于固定在浮体的顶部,同时该顶板在流体路径(16)的下端处包括一机构(18),用于与引向提升管(12)的管子(17)的上端部可以脱开地相互连接。



1.一种转动连接器，用于在多个从浸入式浮体悬挂的提升管（12）和一个生产碳氢化合物用的浮动容器上的管路系统之间进行相互连接，它包括一个旋转节单元，该单元由一对阳构件（20）和阴构件（21）形式的同心旋转节构件（20，21）组成，形成共同密封的环形缝隙（22），所述环形缝隙与有关提升管（12）和容器上的管路系统之间的相关流体路径（16）相连通，其特征在于，阳构件（20）包括多个沿轴向延伸的管子（24），这些管子在其上端处连接到相应的环形缝隙（22）而在其下端处包括一个机构（25），该机构（25）用于与引向相应提升管（12）的流体路径（16）可以脱开地连接，流体路径（16）布置在厚壁顶板（15）中，该顶板适合于固定在浮体的顶部，同时该顶板在流体路径（16）的下端处包括一个机构（18），用于与引向提升管（12）的管子（17）的上端部可以脱开地相互连接，阴构件（21）设置成不可转动地固定在该容器上。

2.一种如权利要求1所述的连接器，其特征在于，该旋转节单元（20，21）包括一个低压的下部分（26）和一个高压的上部分（29），高压上部分的直径小于低压下部分的直径，下部分的阳构件（27）包括管子（24）的圆形外流路和管子（24，33）的内流路，外流路延伸在顶板（15）和下部分（26）的相应环形缝隙（22）之间，而内流路延伸在顶板（15）和上部分（29）的相应环形缝隙（22）之间。

3.一种如权利要求2所述的连接器，其特征在于，管子（24）的外流路包括12个管子，而管子的内流路（24，33）包括6个管子。

4.一种如权利要求2所述的连接器，其特征在于，该旋转节单元的阳构件（20）包括一个中心轴向通道（52），用于装入传送信号和动力的电缆。

5.一种如权利要求4所述的连接器，其特征在于，所述电缆在旋转节单元（20，21）的顶部处连接在电动-液压旋转节上，并在旋转节单元的底部处连接在接触机构（53）上。

6.一种如上述权利要求中任何一项所述的连接器,其特征在于,用于可以脱离地连接带所述流体路径(16)的管子(24)的下端部的机构包括一个管子接合机构,其中管子(24)的下端部适合于沿轴向引入厚壁板(15)的上侧处的相应的套筒开口(25)中。

7.一种如权利要求1-5中任何一项所述的连接器,其特征在于,用于使流体通路(16)的下端部可以脱离地连接那些引向提升管(12)的管子(17)的上端部的机构包括一个管子接合机构,其中管子的上端部在沿轴向引入厚壁板(15)的下侧处的相应的套筒开口(18)中。

8.一种如权利要求2所述的连接器,其特征在于,下旋转节部分(26)和上旋转节部分(29)在一个界面处可以脱离地相互连接,该界面中有一机构(34),用于使下旋转节部分(26)中的沿轴向延伸的管子(24)与上旋转节部分(29)中的相应管子(33)可以脱离地连接。

9.一种如权利要求1-5中任何一项所述的连接器,其特征在于,阳构件(20)在其下端部处有一机构(55,56),用于将阳构件(20)连接在厚壁板(15)上的周边法兰(54)上。

10.一种如权利要求1-5中任何一项所述的连接器,其特征在于,阳构件(20)在其下端部处有一向外伸出的法兰部分(57),用于经过一滑动支承环(58)可滑动地支承阳构件(21)。

转动连接器

本发明涉及一种转动联接装置或连接器，用于在许多个从浸入式浮体悬挂的提升管（12）和一个生产碳氢化合物用的浮动容器上的管路系统之间进行相互连接，包括一个旋转节（旋转接头）单元，由一对阳构件和阴构件形式的同心旋转节构件组成，形成共同密封的环形缝隙，与有关提升管（立管）和容器上的管路系统之间的相关流体路径相连通。

一种包括上述类型的相互配合的旋转节构件的转动连接器例如从挪威专利申请 No.932460 中已知。该申请描述一种利用一容器进行碳氢化合物近海生产用的系统，该容器配置成快速连接到一浸入式浮体（浮子）上或从其拆开，其中该浮体包括一个连接到多个向上延伸至浮体的提升管的底部锚定的中心构件和一个外浮力构件，后者可以转动地安装在中心构件上并可以引入和锁定在该容器的浸入的向下开口的接受空间中。在浮体的上端设置一个上述类型的转动联接装置或旋转节装置，其中该旋转节构件形成与旋转节构件中有关流体路径相连通的共同密封的环形缝隙（环形空间），用于在提升管和容器上管路系统之间输送工艺流体和可能的注入流体。阴旋转节构件永久性地固定在浮体的中心构件上，而阳构件连接在容器的操作机构上，使得旋转节构件可以通过操作机构彼此引入和彼此退回，相互连接状态下的旋转节构件形成所述环形缝隙。在环形缝隙的每一侧上设有密封机构，它们可以利用一种压力流体来驱动而形成环形缝隙之间的密封，而如果旋转节构件相互断开，它们就可以脱开。

上述专利申请的联接装置做成与接受少数提升管的浮体连接使用，更具体地说是三个提升管，例如一个用于井流，一个用于水的注入，一个用于气体注入。当与装入数目较大的提升管的浮体连接使用时，这种结构不太实用和不太合适。此时该已知的解决方案会涉及一种相当复

一个用于气体注入。当与装入数目较大的提升管的浮体连接使用时，这种结构不太实用和不太合适。此时该已知的解决方案会涉及一种相当复杂的和耗费空间的阴构件结构，这种结构不太经济、不太实用，因为每个浮体必须装备这样一种带有必需数目的流体通路的阴构件。

因此，本发明的一个目的是提供一种转动连接器，它适合于装备数目相当多的用于管路的流体路径，用于与具有相应数目的提升管的浮体相连接。

本发明的另一目的是提供这样一种联接装置或连接管，它具有相当简单而紧凑的构造，同时它能快速地与有关浮体断开，也能相当快速地连接在有关浮体上。

上述目的是使用一种在前面提到的那种类型的转动连接器来达到的，根据本发明，该转动连接器的特征在于，管路是由沿轴向延伸的管子组成的，它们在其下端处包括一个机构，该机构用于与引向相应提升管的流体路径可以脱开地相互连接，所述流体路径布置在厚壁顶板中，该顶板配置成固定在浮体的顶部，同时该顶板在流体路径的下端处包括一个机构，用于与引向提升管的管子的上端部可以脱开地相互连接。

下面参照附图结合一个示范性实施例进一步描述本发明，其中：

图 1 表示本发明的一种转动连接器的轴向纵向截面图；

图 2A 和 2B 表示图 1 中区域 A 的放大图，具有密封机构的另外的实施例；

图 3 表示浮体的部分截面侧视图，有一个引导从浮体悬挂的提升管用的所谓钟形套管；

图 4 表示图 3 中引导机构的示意截面侧视图；

图 5 表示从上观看的图 3 的提升管配置；

图 6 表示从下观看的图 4 的引导机构；

图 7 是部分截面图，更详细地表示浮体中提升管的悬挂配置。

图 1 中所示的本发明的转动联接装置或连接器 1 安装在一个浮体（浮筒）的顶部，该浮体在图中只示出其中心构件 10 的上部细节，但其中该浮体预定被引入和可以脱开地固定在生产/处理碳氢化合物的容器的接受空间（未示出）中。该浮体预定为一种浸入水中的所谓 STL

或 STP 浮体（其中 STL 和 STP 分别为“水下转塔装载 [Submerged Turret Loading]”和“水下转塔生产 [Submerged Turret Production]”的缩写）。有关上述类型浮体的进一步描述例如可以参照挪威的公开出版物 No.175 419 和 No.176 130。

浮体的中心构件 10 的图示部分形成一个舱 11，用于装入提升管的顶端构件。在目前情况下该浮体预定装入 18 个提升管，更具体地说是 12 个 6 英寸提升管和 6 个 9 英寸提升管，它们排列成图 5 中所示的图形。舱 11 预定具有约 2.7m 的直径。

图 1 中示出四个提升管 12，它们悬挂在浮体的中心构件中的悬挂板 13 上。每个提升管在其上端设有单独的阀 14。在浮体的顶部设置一个厚壁顶板 15，该顶板栓紧在浮体的中心构件 10 上。板中设有管路 16 的通道，其数目对应于浮体中提升管 12 的数目，用于传递提升管和转动连接器 1 之间的流体。在流体路径的下端处，顶板 15 包括一个与从各自的阀 14 向上凸出的管子插口 17 的上端可以脱开地连接的机构。为此，管路 16 的出口做成插口或套筒开口 18，用以密封地接受管子插口 17 的上端部，方法是将管子插口沿轴向引入套筒开口。

转动联接装置或连接器 1 主要包括一个旋转节单元，后者包括一对成阳构件（插入式构件）20 和阴构件（承插式构件）21 形式的同心旋转节构件，它们在旋转节构件之间的界面处形成共同密封的空间或环形缝隙 22，其数目对应于提升管 12 的数目。一方面，环形缝隙 22 以下述方式经过设置在阳构件 20 中的管路与顶板 15 中的通道 16 连通，另一方面经过阴构件 21 中的相关出口 23 与容器上未图示的管路系统连通。从每个环形缝隙有两个方便地设置的出口（仅示出一个），以减小总的旋转节高度。在例示的情况下，联接装置或连接器可以有一个约 6 - 7m 的总高度，而直径约 1.5m。管路系统和从环形缝隙来的出口之间的导管连接可方便地由挠性导管组成，它们设置成可使转动连接器 1 在图 1 所示的工作位置和在其侧面的停机位置之间移动（利用合适的操作机构）。

可以明白，容器上的管路系统和从环形缝隙 22 来的阴构件出口之间的永久性连接预示该阴构件是不可转动地固定在该容器上的。

该联接装置的阳构件 20 包括多个沿轴向延伸的管子或管路 24，它们在其上端处连接相应的环形缝隙 22，而阳构件下侧处及其下端处的出口包括一种配置，用于可以脱开地连接浮体顶板 15 中的流体路径 16。这种配置包括一个管子接合机构，对应于顶板下侧处的配置，而管子 24 的下端因此适合于在管路 16 的上部出口处沿轴向密封地引入相应的套筒开口 25。

管子或管路 24 合适地配置成与提升管 12 相同的图形，因此如该实施例中图 5 所示，也即外圆流路有 12 个管子或管路，而内圆流路有 6 个管子。

在图示的实施例中，旋转节单元包括一个由阳构件 27 和阴构件 28 组成的低压下部分 26 和一个直径小于该低压部分并由阳构件 30 和阴构件 31 组成的高压上部分 29。下部分的阳构件 27 由管状主体形成（最好用钢制成），其中管路 24 的外流路包括轴向孔，而其中管子 24 的内流路沿主体的中央圆筒形空间 32 的周边排列。内流路中的管子 24 在其上端通入相应的管路 33，后者排列在组成上部分的阳构件 30 的管状主体中。

下旋转节部分 26 和上旋转节部分 29 在一个界面处可以脱开地相互连接，在该界面中有一个装置，用于可以脱开地连接下部分 26 中的管子 24 和上部分 29 中的相应管子或管路 33。在一种对应于上述互连装置的方式中，该装置由管子接合机构构成，其中管子 24 的上端沿轴向引入在管路 33 的下出口处形成的相应的套筒开口 34，这更清楚地示于图 2A 和 2B 中。

为了环形缝隙 22 的共同密封，在其间和在最外边的环形缝隙的外部设置相应的密封机构 40。这些密封机构代表在介绍性提及的专利申请 No.932460 中示出和描述的密封件的进一步发展。密封机构的另一实施例更清楚地示于图 2A 和 2B 中，它们示出图 1 中区域 A 的放大图。

为了充分控制所有密封表面中的空隙，并获得完全压力平衡的密封机构，密封件分为静止部分和活动部分。

如图 2A 所示，旋转节单元的阴构件 28、31 在每个环形缝隙 22 的每一侧设有一个沿周边延伸的环形槽 41，装入一个环元件 42，后者

在环形槽中可以滑动地和受限制地沿径向活动。在图示的实施例中，环元件 42 具有的厚度造成该元件稍许伸出在环形槽 41 之外。该环元件在上侧和下侧处具有凸缘，伸入阳构件 30 和阴构件 31 之间的间隙中。在环形槽 41 中有一个静态的密封机构，包括一对带唇密封件 43，用于当联接装置工作时环元件 42 和阴模构件之间的静态密封。同时，在阳构件 27、30 中，在环元件的正对面，设置一个环形槽 44，以接受一对带唇密封件 45，从而在工作期间在阳构件和环元件之间形成动态密封。

在阳构件 27、30 的环形槽 44 中，居中设置一个凹槽或安装槽 46，用于安装小弹性密封件 45，也即柔性不够大因而不能在阳构件上被拉伸而进入其环形槽的密封件。在密封件被放置就位后，如图 2A 所示，该凹槽利用支承面环 47 关闭。环元件 42 和支承面环 47 用钢制成，通常由一对半环组成，用螺丝拧在一起。

静态和动态密封机构可以利用一种屏蔽液体（如液压油）以液压方式使之起作用，该屏蔽液体的压力比供给到环形槽上的过程流体压力大。在一种没有更具体表示的方式中，屏蔽液体从容器供给阴构件中，后者含有通道（未示出），用于将液体供给不同的环形槽。由于屏蔽液体的压力高于过程平均压力，通过联接器的泄漏受到控制，人们可以在任何时间测量不同密封件的状态，并在泄漏达到临界状态之前有计划地更换元件。环元件 42 将是受压均等的，因为它在对置的两侧受屏蔽液体包围和影响，而在上下侧与待密封的介质接触。

图 2B 表示密封机构的另一实施例。如图 2B 中最上方所示，静态带唇密封件 48 相对于图 2A 中的实施例转动 90°，其 U 形开口沿径向面向外边。这样，即使对阳和阴构件之间的大间隙（这些构件由高压加压分开），也能获得安全的密封。但是，在该实施例中静态密封件和环元件 49 之间的锁紧效果受到削弱，为了防止阴构件 31 和环元件 49 之间的相对运动，在一优选实施例中将在两者之间设置防止转动的销和槽（未示出）。

在图 2B 的底部示出一个第三实施例，其中阳构件 27 有一对供动态密封件 45 用的分开的槽 50。该实施例预定使用稍有弹性的密封环，使它们在安装相应的槽 50 时能稍许拉伸。

当观察图 2 时，可以看出，活动密封表面之间的空隙是恒定的，与过程平均压力和屏蔽液体压力无关，因为同一压力分别作用在环元件 42 和 49 的两侧上。对于示出的解决方案，可以使用不同形状和不同材料的不同密封件或填密件，适合于同一连接器中不同通道或管路内的不同介质和环境。通过环元件和槽的配接，人们可以使用最适合于每种工作情况的密封环类型。

在图 2 中也更详细地示出供旋转节单元的上下部分中管路的互连用的管子接合结构。在示出的实施例中，每个接合机构包括一种标准的管子接合，其中每个管子 24 的上端具有环形的槽，用于接受密封环或垫圈 51，以密封对置连接面处相应的套筒开口 34 的内壁。

上述互连机构，更具体地说是位于转动连接器和浮体的顶板 15 之间的和位于顶板和从提升器阀来的管子 17 之间的互连机构，也构成关键的管子接合部，而这些也可以包括一种对应于上下旋转节部分之间的管子结合部的设计的设计的标准管子接合。

如图 1 所示，该旋转节单元的阳构件 20（或 27、30）包括一个中央轴向通道 52，后者的一部分由阳构件 27 的圆筒形空间 32 的中央部分构成。该通道预定装入供输送信号和动力用的电缆（未示出）。这些电缆（包括液力管线）连接到设置在旋转节单元顶部处的电动-液压旋转节（未示出）上并连接到在旋转节单元底部处用 53 表示的接触机构上。该电动-液压旋转节是一种商售型，例如所谓“焦点式（Focal）”旋转节。

可以理解，顶板 15 实际上也设有必需的机构，用于将有关信号线和电缆经过浮体进一步连接到有关的海底设施上。

如图 1 所示，浮体的顶板 15 包括一个凸缘 54，用于利用合适的夹紧机构固定联接装置或连接器 1。该夹紧机构由一对本质上已知的肘节连接机构 55 构成，它们利用液压缸 56 操作。另外，下阳构件 27 在其下端设有一个向外伸出的法兰部分 57，用于经过一个滑动支承环 58 可转动地支承阴构件 28。上阳构件 30 以相应方式设有一个向外伸出的法兰部分 59，用于经过一个滑动支承环 60 可转动地支承上阴构件 31。

本转动连接器做成用在永久性安置的生产容器上。将连接器与浮体

拆开可以很快做到，但连接则稍费时间。当使连接器与浮体互连时，很显然它们必须互相正确地定向。做到这一点要利用车床使阳构件 20 转动到正确位置。

图 3 中示出与浮体连接的提升管的有关配置。该图表示一个 STP 浮体 65 的部分截面图，在通常方式下，该浮体包括一个外浮力件 66，它可以转动地安装在一个内浮力件或中央浮力件 67 上，后者利用锚定线 68 锚定在海底上。在中央浮力件 67 中安装一个所谓钟形套筒（承口件）69，该套筒在图 4 和 6 中分别以示意截面图和平面图示出。图 5 表示图 3 中提升管配置的顶视图。钟形套筒机构 69 用于将提升管 70 分布在浮体的下侧处，使它们不能互相撞击。钟形套筒同时保证提升器在浮体入口处不会剧烈弯曲。在图 3 中示出两个 9 英寸提升管和一个 6 英寸提升管 70。钟形套筒机构 69 可以（例如）高度约 15m 而在下端处的直径约 7m。

图 7 中更详细地示出提升管的悬挂结构。提升管 12 的上端部悬挂于浮体中的悬挂板 13。由于空间 11 中存在电触点，此处最好设置适当的密封机构 71，以便能够控制阀 14 周围空间 11 中的液体。

提升管的安装这样进行，将每个提升管 12 通过钟形套筒 69 向上拉动并通过浮体直到容器中的悬挂板或悬挂环（未示出）。此后，安装提升管阀 14，并使提升管下降到浮体内，使提升管垂放并固定在悬挂板 13 上。轮流向上拉动提升管并以此种方式安装。在完成提升管的装配后，控制阀周围空间中可能存在的液体，此后将浮体的顶板用螺栓固定在浮体的顶部。

在进行阀的维护或修理时，工作人员可以以相应的方式将提升管向上拉入容器并进行有关的维修工作。

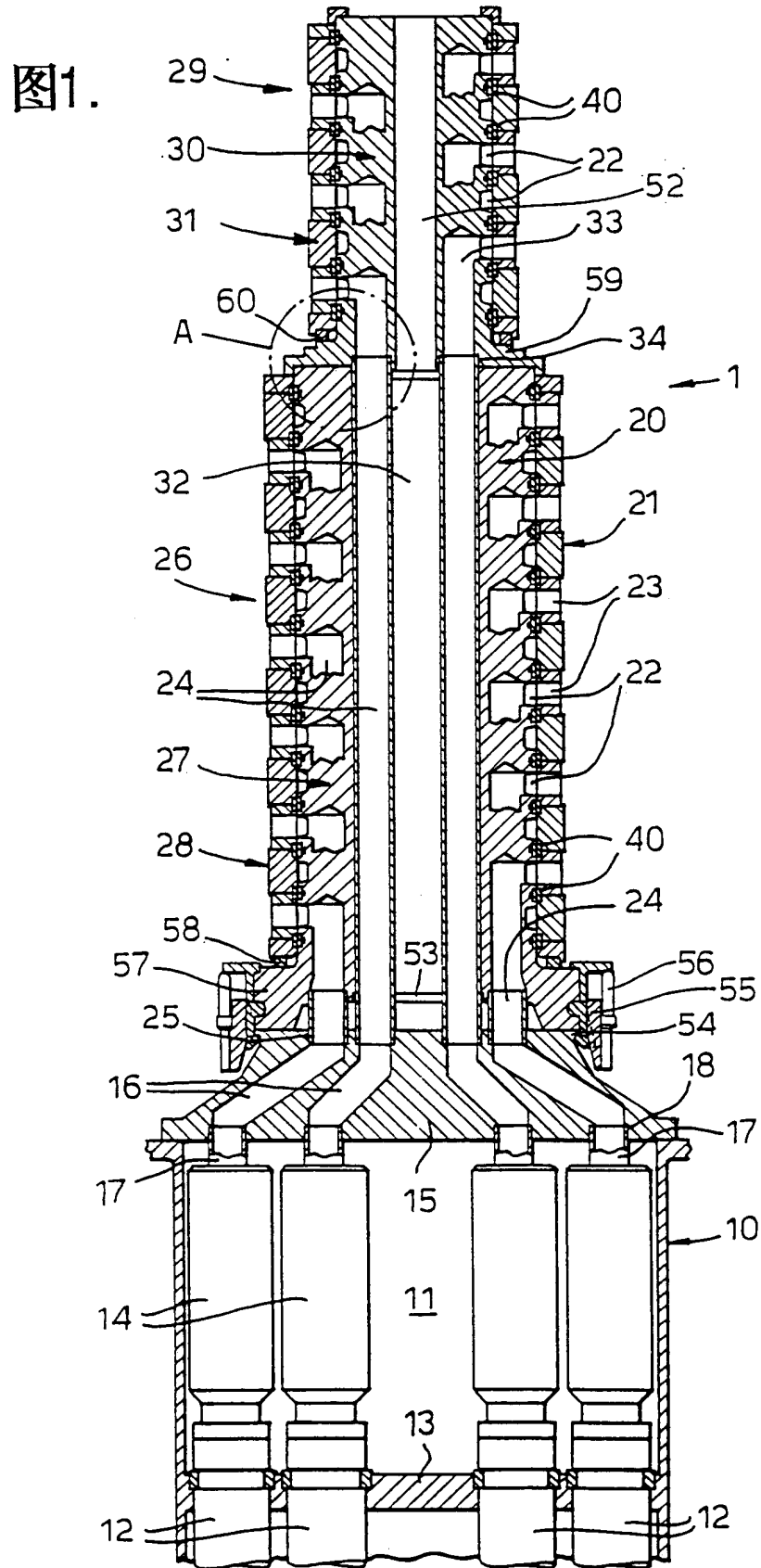


图2A

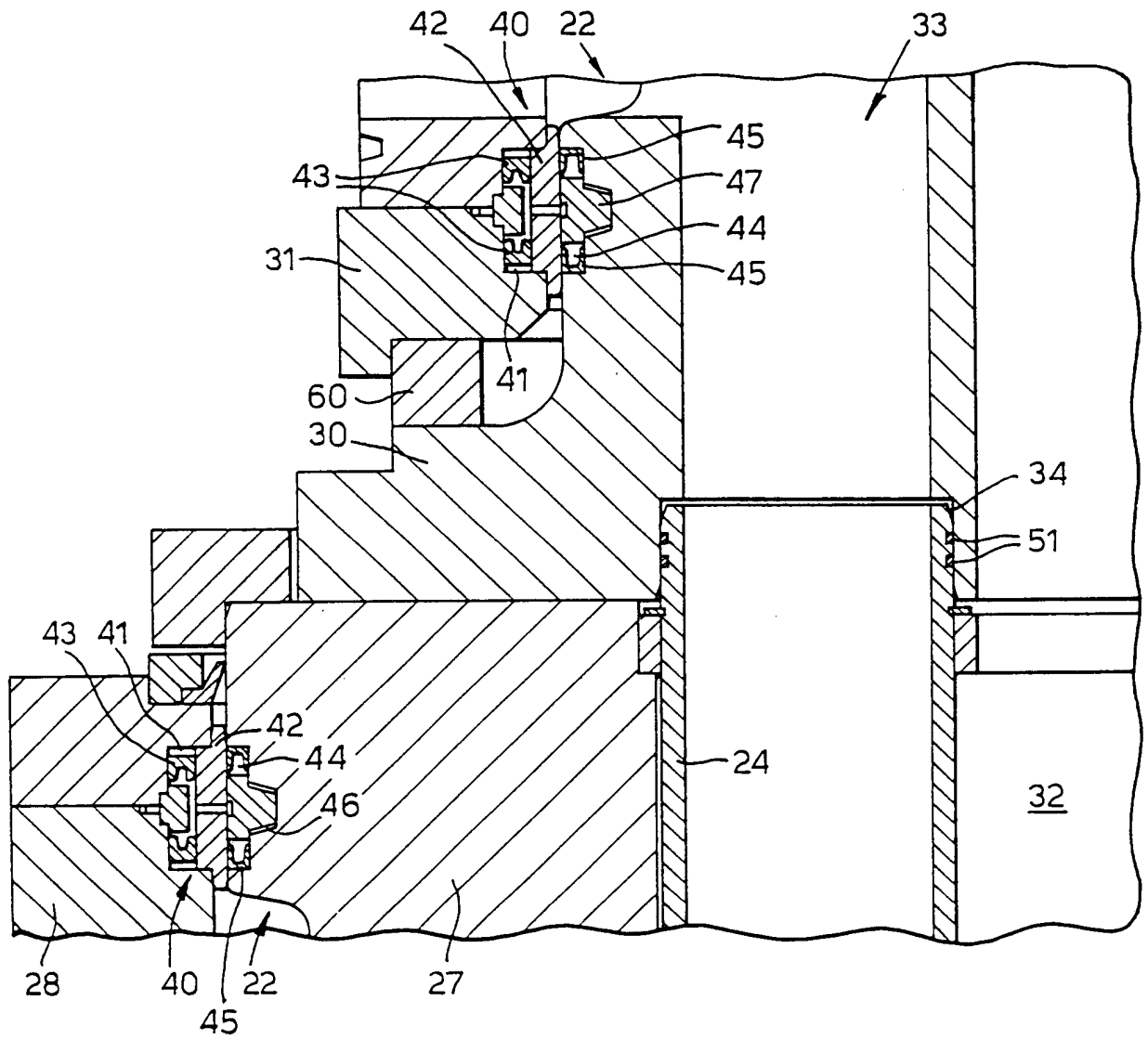


图2B.

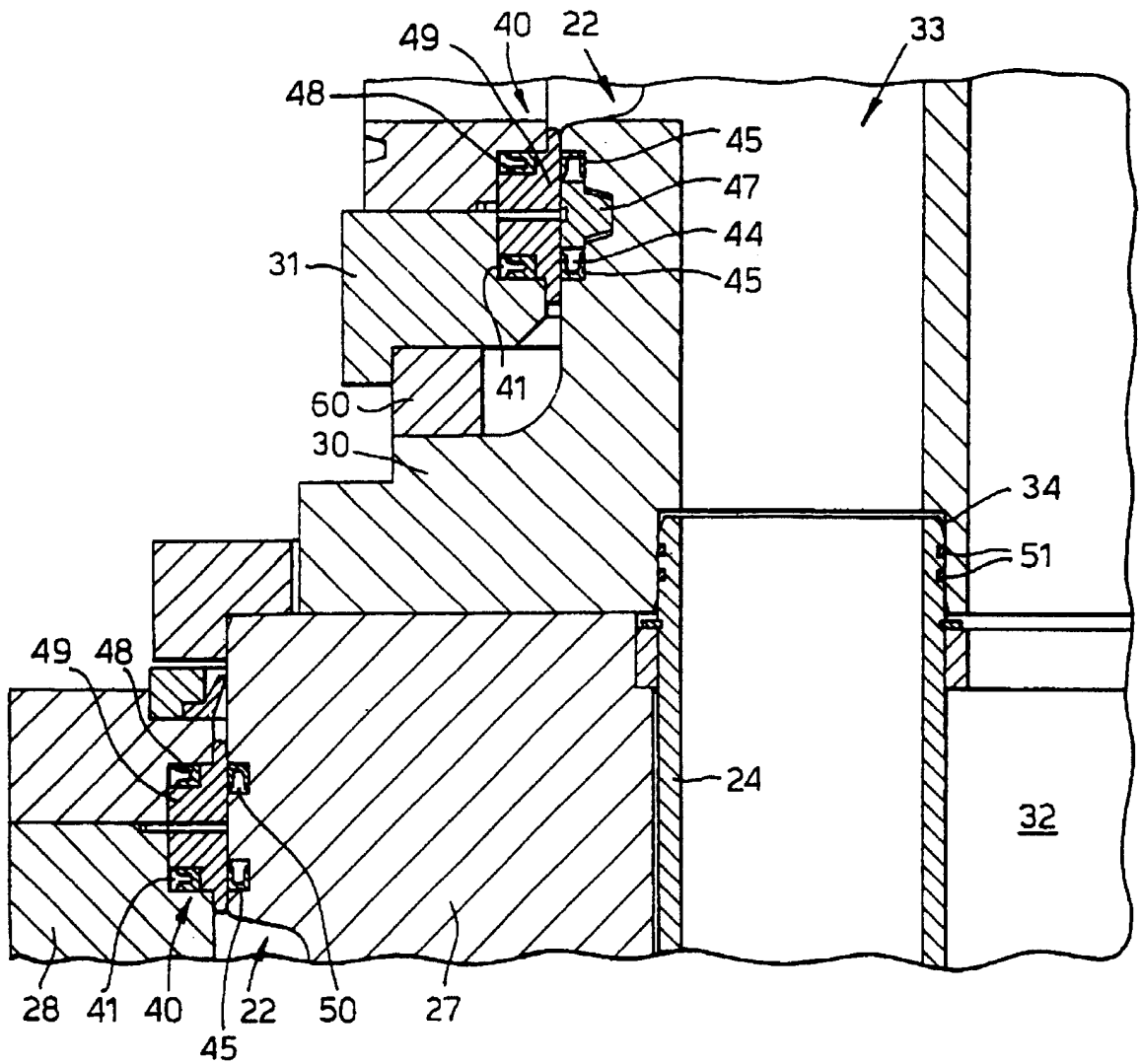


图3.

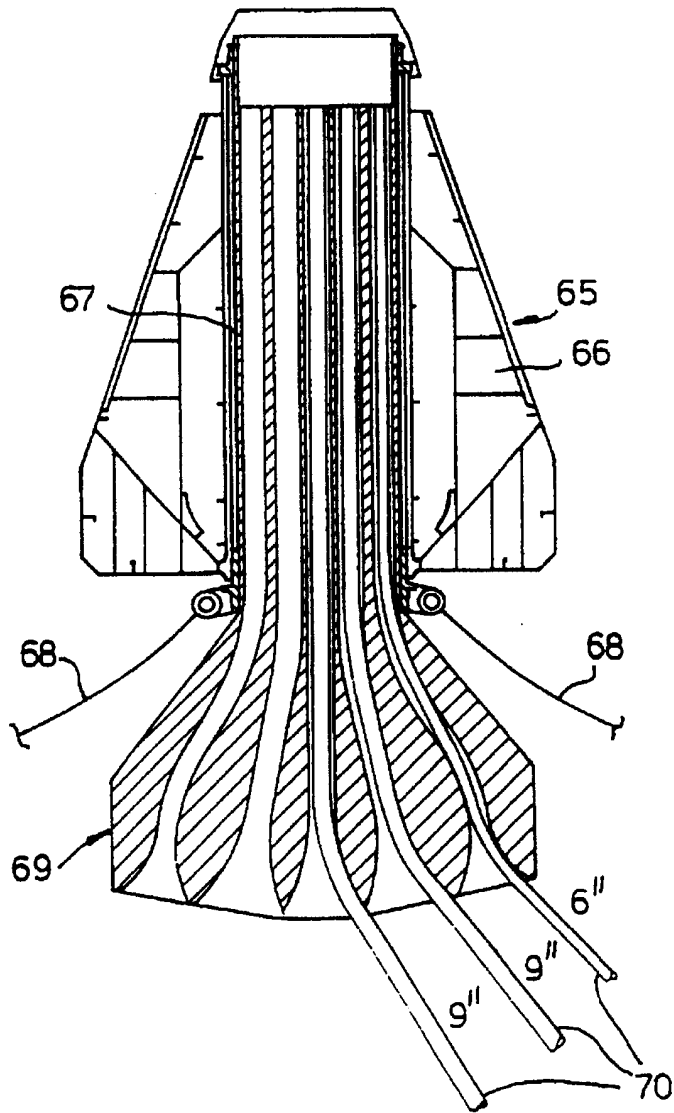


图4.

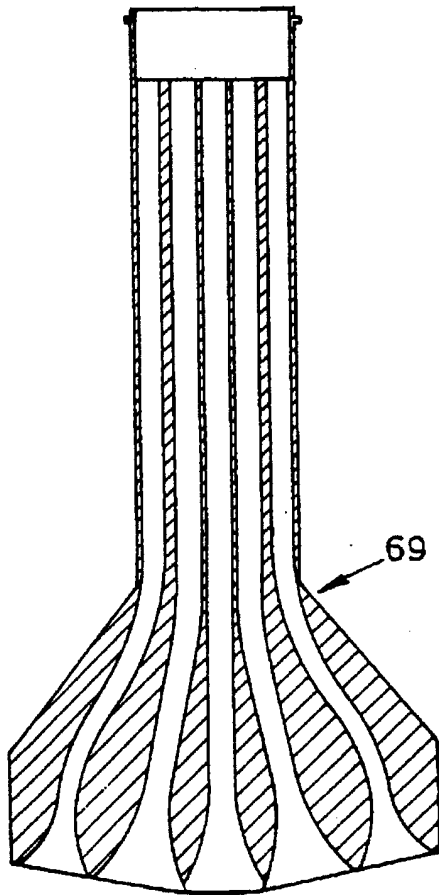


图5.

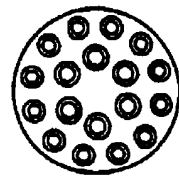


图6.

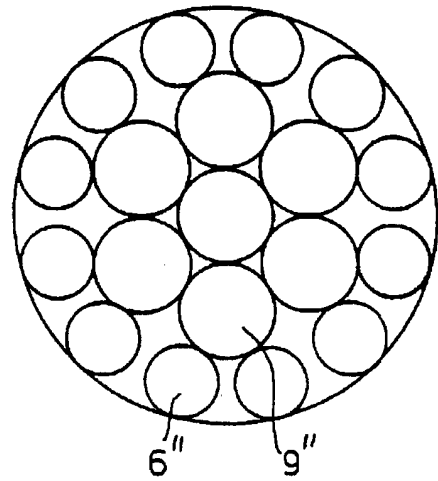


图7.

