[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16L 19/02 (2006.01)
F16L 55/00 (2006.01)
B25B 27/16 (2006.01)
E21B 17/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03822085.7

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100400953C

[22] 申请日 2003.8.18 [21] 申请号 03822085.7

[30] 优先权

[32] 2002.8.19 [33] NO [31] 20023926

[86] 国际申请 PCT/NO2003/000283 2003.8.18

[87] 国际公布 WO2004/016977 英 2004.2.26

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.17

[73] 专利权人 海运指挥顾问有限公司

地址 英国阿伯丁郡

[72] 发明人 约翰·S.·贾尔斯

斯蒂芬·W.·沃利

[56] 参考文献

US4012059A 1977.3.15

US4093281A 1978.6.6

GB707988A 1954.4.28

US4153281A 1979.5.8

US3353847A 1967.11.21

审查员 许亚靖

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 王艳江

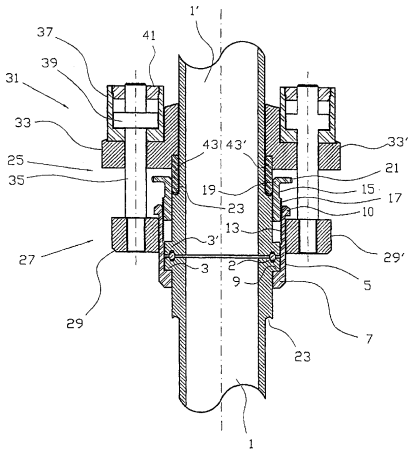
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 10 页

[54] 发明名称

用于连接管并压缩管接头的装置

[57] 摘要

一种连接管的装置，包括一密封件(2)、法兰(3、3’)、螺纹部(15)和螺母(5)，其中，该管的端部(1、1’)配有与该管(1、1’)的外周面紧邻的同心压力表面(23)，其设计成能够承受来自预加载工具(25)的轴向压力，该压力关于该管的外周面均匀分布或逐点分布。 一种压缩管接头的装置，其中预加载工具(25)包括连接到两个或多个杆(35)上的两个端部件(27、31)，每一杆(35)配有一液压气缸(37)。



1. 一种连接管的装置，包括一密封件（2）、第一法兰（3）、第二法兰（3’）以及螺母（5），该螺母（5）包括有与一外螺纹部（17）对应的内螺纹部（13），其特征在于，

该螺母（5）设置成在工作位置时环绕待连接的两根管的相邻的第一法兰（3）和第二法兰（3’）的外周，并且该螺母（5）具有内部承载表面（9），在工作位置时该内部承载表面（9）支撑抵靠于第一管端部（1）的第一法兰（3）的端部上；

该装置还包括一可转动的轴环（15），该外螺纹部（17）形成于可转动的轴环（15）上，该可转动的轴环（15）设置成在工作位置时环绕第二管端部（1’）并且支撑抵靠于第二管端部（1’）的第二法兰（3’）的端部上；并且

第一管端部（1）和第二管端部（1’）均配有与所述管的外周面紧邻的同心压力表面（23），所述同心压力表面（23）设计成能够承受来自预加载工具（25）的轴向压力，该轴向压力压向第一管端部（1）和第二管端部（1’），并且该轴向压力关于所述管的外周面均匀分布或逐点分布并足够对该密封件（2）预加载；在去除该预加载工具（25）之后，该密封件（2）的预载荷主要通过结合的螺母（5）和轴环（15）保持。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该螺母（5）具有第三法兰（10），该第三法兰（10）设计成能够承受来自该预加载工具（25）的轴向压力，该轴向压力关于该螺母（5）的外周面均匀分布或逐点分布，并且方向朝向第一法兰（3）。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该螺纹轴环（15）的后部（19）设计成能够承受来自该预加载工具（25）的轴向压力，该轴向压力关于该轴环（15）的外周面均匀分布或逐点分布，并且方向朝向第二法兰（3’）。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的装置，其特征在于，该螺纹轴环（15）的后部（19）具有一带齿的外周面。

5. 如权利要求 1—3 中任一项所述的装置，其特征在于，该螺母（5）的后部（7）具有一带齿的外周面。

6. 一种压缩管接头的装置，包括：第一同心压力表面和第二同心压力表面，所述同心压力表面与管的外周面紧邻设置，并且设计成能够承受足以对密封件（2）进行预加载的轴向压力；以及/或者螺母（5），该螺母（5）设置有法兰（10）；以及/或者螺纹轴环（15），该轴环（15）具有后部（19），其特征在于，预加载工具（25）设计成压缩第一管端部（1）和第二管端部（1’），并且该预加载工具（25）还包括连接到两个或多个杆（35）上的第一端部件（27）和第二端部件（31），每一杆（35）配有一液压气缸（37），在去除该预加载工具（25）之后，该密封件（2）的预载荷主要通过结合的螺母（5）和轴环（15）保持。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，该预加载工具（25）包括一拧螺母器（45）。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，该拧螺母器（45）配有嵌齿轮（49），该嵌齿轮（49）适于与螺纹轴环（15）的后部（19）的带齿的外周面（21）接合以转动该螺纹轴环。

9. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，该拧螺母器（45）配有嵌齿轮（49），该嵌齿轮（49）适于与螺母（5）的带齿的外周面接合以转动螺母（5）。

用于连接管并压缩管接头的装置

技术领域

本发明关于一种连接管的装置，特别是关于远程操作和机械化施工。

背景技术

特别是在石油生产中，在海滨和水下均要进行很多重大和费力的铺设管道的操作。通常，由潜水员进行水下管道作业；然而，工业已经发展到需要将管道铺设在潜水员所不能到达的深度的地方。因此，需要通过远程操作机器人来进行该作业。由机器人连接的管接头通常较昂贵。

在管道的陆地连接的情况下，较容易获得管接头，但是过程仍很费力。

任意管接头的基本元件是：

一管配件，以承受和分配由周围环境引起的压缩力，例如深水中的水压和/或覆盖材料的重量以及在铺设过程中和铺设之后由对管路的拉伸和弯曲产生的轴向载荷；

一连接件，将管配件连接在一起；

一密封件，保持密封连接；

一对管接头进行预加载的方法，其中，在管接头处施加的载荷大于由密封件、管道内的液体或气体压力以及环境压力所形成的压缩能量的合成。

当连接管时，重要的是控制预应力的等级。如果预应力太低，在受到较高的内部管压时，接头可能裂开和泄漏。如果该预应力设置得太高，管接头可能会过载。

传统的管接头形成为栓结法兰的形式，其中多个螺栓分布在法兰的周围，并且通过密封件保持密封连接。根据要承受的载荷将螺栓拧紧在所需的水平。当螺栓拧紧扭矩增加时，在螺母旋转过程中的摩擦力会变得相当大。

由于此原因，在某种程度上，对大法兰使用液压千斤顶系统，以便通过在每一法兰螺栓上放置空心千斤顶并施加特定压力，来对一些管接头元件进行预加载。螺母旋入法兰。卸下该千斤顶，载荷传递到该螺栓。由于允许控

制施加到法兰上的载荷，该方法是优选的。

从美国专利公开 4,150,477 号中可以了解一种方法，在该方法中，通过在螺栓放好并拧紧之前，通过液压千斤顶，以逐点的方式将预应力载荷施加到管法兰上。该预加载方法的缺点是易于轴向弹性变形的管的长度很短。此外，该逐点施加载荷将导致沿螺栓孔区域的圆周的不均匀变形。

大多法兰连接类型的最大缺点是其包括多个零件，并难于使用远程控制工具来进行作业。此外，在螺栓周围需要用于预加载工具的间隙，使得螺栓需要位于与管相距一定距离的位置。因此，法兰必须相对较厚，以便吸收法兰的弯曲力。

连接管的其他方法是使用轴环和夹钳。该轴环焊接到管端。该夹钳是较大的连接装置，设置在该轴环上，以使轴环连接，以便使其密封。预应力通过位于与该管的纵轴垂直的一个或两个较大的螺栓，沿径向将夹钳元件拉到一起而施加。在夹钳和轴环之间的滑动表面确保该管端压在一起。该系统便于使用远程操作工具，但是其零件相对较笨重和昂贵。

发明内容

本发明的目的在于改正现有技术的缺点。

根据本发明，通过下述和所附权利要求书的特征，来实现本发明的目的。

根据本发明的管接头构造成包括如下主要要素：

a）每一管端包括配合和密封表面，其确保在连接操作中的管端的导向，并提供紧密连接。

b）管的一端具有一外螺纹部，优选是位于法兰后方的旋转螺纹轴环的形状，并优选是设置成在预加载工具的作用下抵接于该法兰。

c）相对的管端具有法兰。

d）在该相对的管端的法兰后设有一螺母。该螺母的后部具有接触的内表面，其形成为当该螺母跨过该法兰时，该螺母的后边缘的内部凸缘与该法兰的径向后表面接触。优选在该螺母的相对端形成外法兰，并优选设置成在该预加载工具的作用下抵接于该法兰。该螺母的螺纹尺寸相应于该相邻管端的外螺纹。该螺纹直径大于该管端的法兰。

e）每一管端设置成：允许通过夹紧该管的周围并施加轴向运动，使预

加载工具压缩该管端。这优选是包括在一个或两个管端上的同心压力表面，其设置在紧邻于该管接头零件和正靠着该管的外周面。这些压力表面的形状制成一用于预加载工具的接触面。

a）、b）、c）和e）要素可以使用适宜的技术直接以管材料形成，或者，它们也可以形成为单独的连接件，并可使用适宜的原有技术连接到管的端部。

本发明包括在连接区域和该连接区域的外部、紧邻于管的外周面施加轴向负载，使得中间的密封件和管端受到弹性变形。该管通过螺母连接而连接，其吸收一部分施加的变形力。该管端和密封件被压缩，并且该通过组合的夹紧和连接工具将螺母连接拉紧。

预加载工具包括设计成夹紧各个管的两个移动端部件，以及设计成将每一端部件轴向地压向管的压力表面的致动器，由此，该螺母法兰或该螺纹轴环的后部使管端彼此挤压。

原有的公知的锁闭装置集成到该端部件上，使得当工具包围该管接头时，保持该预加载工具合拢。在释放该锁固时，该工具可以被打开并从径向离开该管。

优选地，该预加载工具包括：优选配有液压驱动装置的拧螺母器，以及嵌齿轮，当工具位于该管接头的周围时，与在管接头的螺母或螺纹轴环上的外齿啮合。

该预加载工具连接到原有的液压系统中，该系统包括：泵、储液箱、操作阀及压力控制装置等。

当连接两个要被安装的管时，使用适宜的操作设备将两相对管端放在一起。该预加载工具放置在该管接头并闭合。然后，工具的端部件被拉在一起，以便压向一个管端的压力表面，并还在螺母法兰或螺纹轴环的后部施加压力。然后，为所讨论管的类型所指定的载荷施加到位于两个压力表面之间的密封件及管部件。

该预加载区域的弹性压缩包括：

1）在名义工作载荷下的密封件的特定弹性压缩。

2）在预加载阶段中，密封件的附加压缩。

3）在预加载阶段中，预加载工具的压力表面之间的管端的压缩。

此外，施加螺母的弹性延伸，或者外螺纹（集成在管端或在轴环）的弹性压缩。

在螺母延伸的情况下，轴环旋入到锁紧螺母，直到该轴环的前端与该相应的管的法兰的径向表面接触。在使用该可替换的外螺纹部分的压缩时，螺母旋到该外螺纹上，直到该螺母的内部承载面和该相应的管的法兰的径向表面接触。

优选地，通过使连接或集成在预加载工具上的拧螺母器启动，使连接到达特定扭矩，来机械地完成该螺母和外螺纹的连接。然后，该预加载工具被释放，以便将该载荷部分地传递到螺母。在释放时，在密封件和管端的弹性变形被减小。

该螺母连接的刚性必须与该密封件的弹性相匹配，使得在释放之后，该密封件的压缩保持在为名义工作载荷（参考前面的部分中的 1）所指定的压缩。

为了使密封件保持在其名义工作载荷的指定压缩，在采取该工作载荷时，该螺母连接的延伸不能超过：

4）在预加载阶段中施加到密封件的附加弹性压缩（＝前述第 2 点），加上

5）在管端的位于螺母连接的工作表面和管法兰之间的部分的弹性压缩。

还有螺母材料的品质和尺寸必须与密封件的弹性非常匹配。

此外还有，优选是在连接之前拉伸该螺母和/或压缩该螺纹部，这就意味着在承担工作载荷之前，该螺母连接已经被预加载和拉伸。

在使用预加载的螺母时，该接头的拉伸通过外螺纹部分的压缩来产生。由于与该管法兰相距较短的距离，接头的整个延伸相对较小。

在使用预加载的外螺纹部分时，该接头的拉伸主要通过拉伸该螺母而产生。与该外螺纹部分相比，该螺母相对较长，因此，接头具有较大的延伸。

在工作载荷传递到螺母连接之后，该预加载工具被开启，并从该连接撤回。

在海底作业的情况下，典型地，预加载工具安装在 ROV（Remotely Operated Vehicle：远程操作工具）上。在海滨，其可以集成到管铺设设备上，从起重滑车垂下，被安装在液压操作杠杆臂或类似物上。

附图说明

下面将描述附图中示出的优选实施例的一个非限定性的例子，其中：

图 1 显示了连接的管接头；

图 2 显示了要被连接的管接头，在该接头附近放置有预加载工具（该图中仅显示了该预加载工具的一半）；

图 3 显示了环绕管接头闭合的预加载工具；

图 4 显示了在预加载和连接之前，带有预加载工具的管接头的纵截面（未示出拧螺母器）；

图 5 显示了带有处于缩回位置的预加载工具的连接好了的管接头的纵截面（未示出拧螺母器）；

图 6 显示了管接头和预加载工具的横截面；

图 7 显示了预加载工具的拧螺母器的纵截面；

图 8 显示了预加载工具的拧螺母器的横截面；

图 9 显示了带有部分从接头退出的预加载工具的管接头的纵截面；和

图 10 显示了带有部分从管接头退出的预加载工具的管的横截面。

具体实施方式

在图中，附图标记 1、1’表示两个管的端部。密封件 2 放置在两个管端 1、1’之间适宜的凹槽中。一个端部 1 配有法兰 3 和螺母 5。螺母 5 包括后部 7，其带有相应于法兰 3 的内部承载表面 9。螺母 5 设置有外法兰 10。在螺母 5 的内部设置有螺纹部 13。

另一端部 1’配有法兰 3’、以及带有外螺纹 17 的螺纹轴环 15，该外螺纹 17 相应于该螺母 5 的螺纹部 13。该螺纹轴环的后部 19 具有外齿 21。

该端部 1、1’配有同心的、主要为径向的压力表面 23。

预加载工具 25 包括第一端部件 27。其由两个部件零件 29、29’组成。该第二端部件 31 由两个部件零件 33、33’组成。带有相关的液压气缸 37、活塞 39 及密封件（未示出）的两个或多个杆 35 连接该部件零件 29、33 及 29’、33’。该气缸安装有可拆卸的密封压盖 41 和密封件（未示出）。

优选地，该部件零件 33、33’设置有相应于压力表面 23 的可替换的夹

紧轮廓 43、43’。

由杆 35 分别连接的该部件零件 29、33 及 29’、33’分别连接到一装置（未示出），该装置能够借助例如液压力，主要通过相对于管 1、1’的径向运动，使预加载工具开启和关闭。

在围绕管 1、1’的闭合位置，该预加载工具 25 可通过使用合适的锁闭装置（未示出）来保持闭合。

优选地，该预加载工具 25 包括一个或多个拧螺母器 45，该拧螺母器 45 配有驱动装置 47，如液压马达，以及相应于螺纹轴环 15 上的齿 21 的嵌齿轮 49。

该预加载工具 25 的液压气缸 37 连接到带有相关泵、储液箱、阀及控制装置的液压系统（未示出）。

可通过预加载工具 25 的远程操作来进行管的连接。当通过使用合适的装置将两个管放置成其相应的端 1、1’彼此足够靠近，并且预加载工具被导向到端部 1、1’时，通过部件零件 29、29’、33、33’沿径向朝向端部 1、1’移动，该预加载工具 25 围绕该端部 1、1’闭合。端部件 27 抵在外法兰 10 上并且端部件 31 抵在端部 1’上，使得通过操作该液压系统（未示出）的控制装置带动液压气缸 37 沿正确的方向以根据所连接的接头尺寸调整好的压力，使该挤压表面 23 与该夹紧轮廓 43、43’结合。

当端部 1、1’、密封件 2 以及螺母 5 受到相应于管接头尺寸指定的载荷时，端部 1、1’被夹持在一起，而螺纹轴环 15 受到指定的扭矩。

螺纹轴环 15 优选是通过拧螺母器 45 拧紧。这可通过嵌齿轮 49 进行，该嵌齿轮与螺纹轴环 15 的相应的齿 21 接触，通过拧螺母器 45 的驱动装置 47 以特定扭矩驱动。

当螺纹轴环 15 被紧固后，释放预加载工具 25 的压力，以便将该载荷传递到螺母 5 以及螺纹轴环 15。该预加载工具 24 开启，从完成的管接头退出，并准备下一次连接。

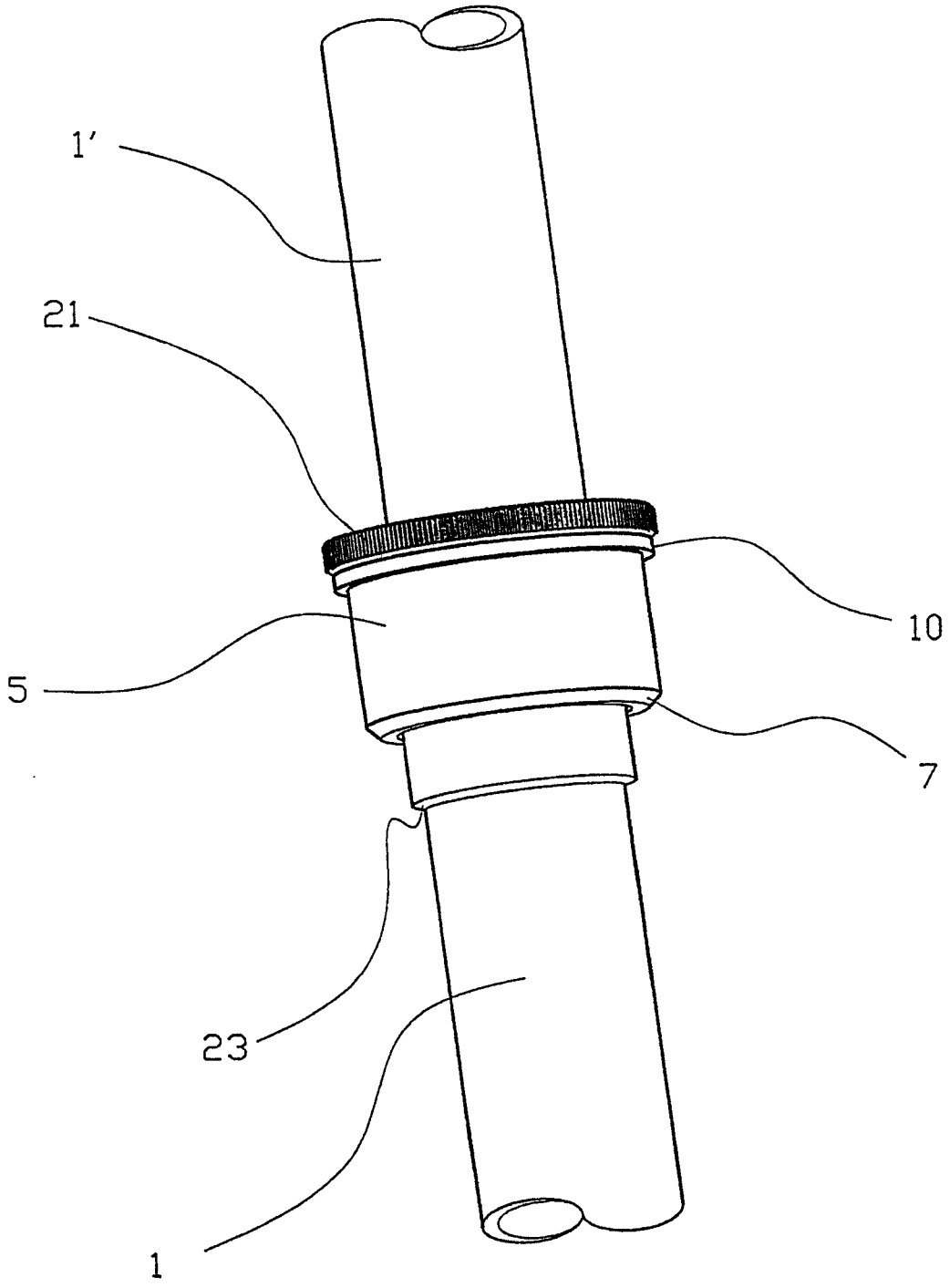


图 1

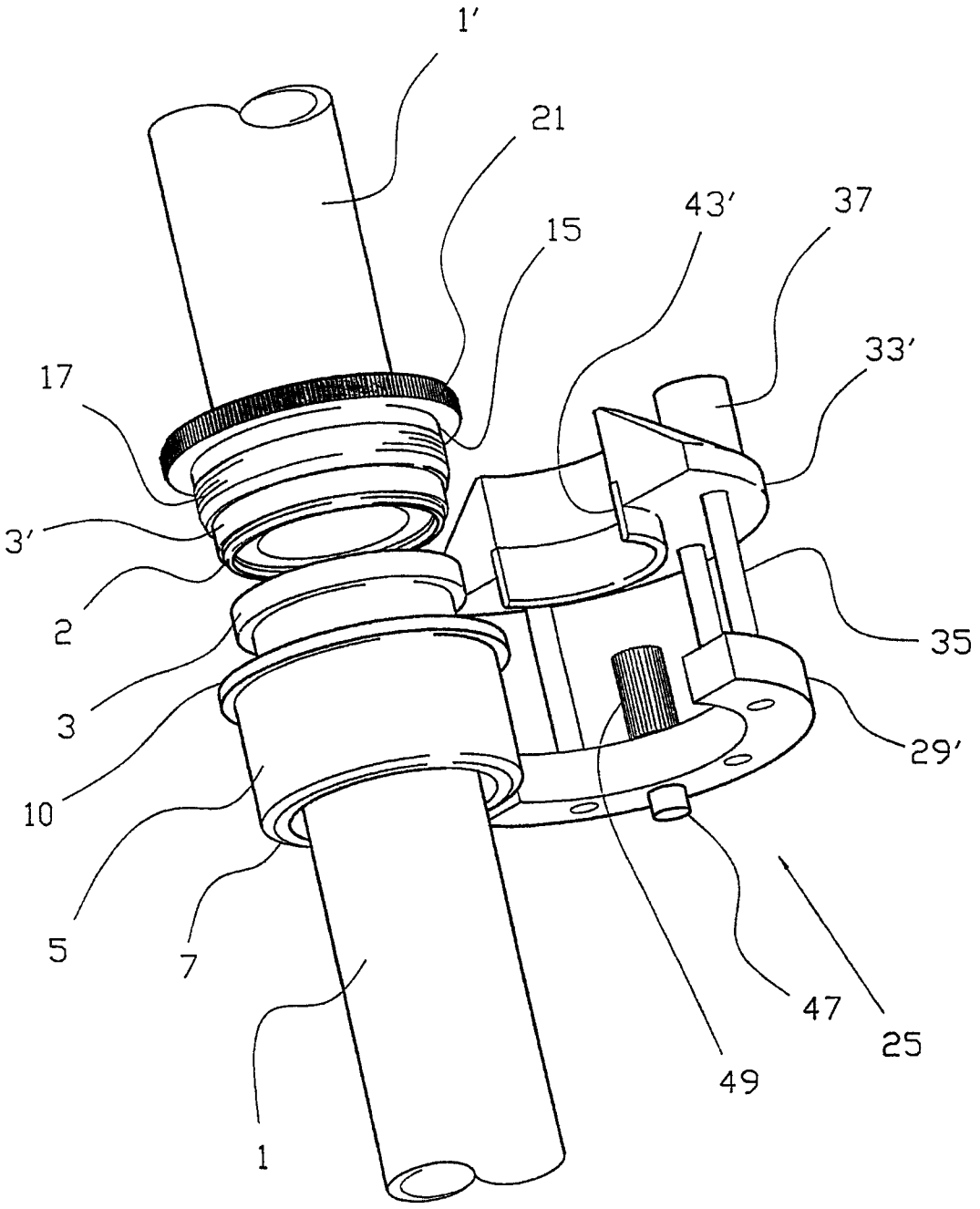


图 2

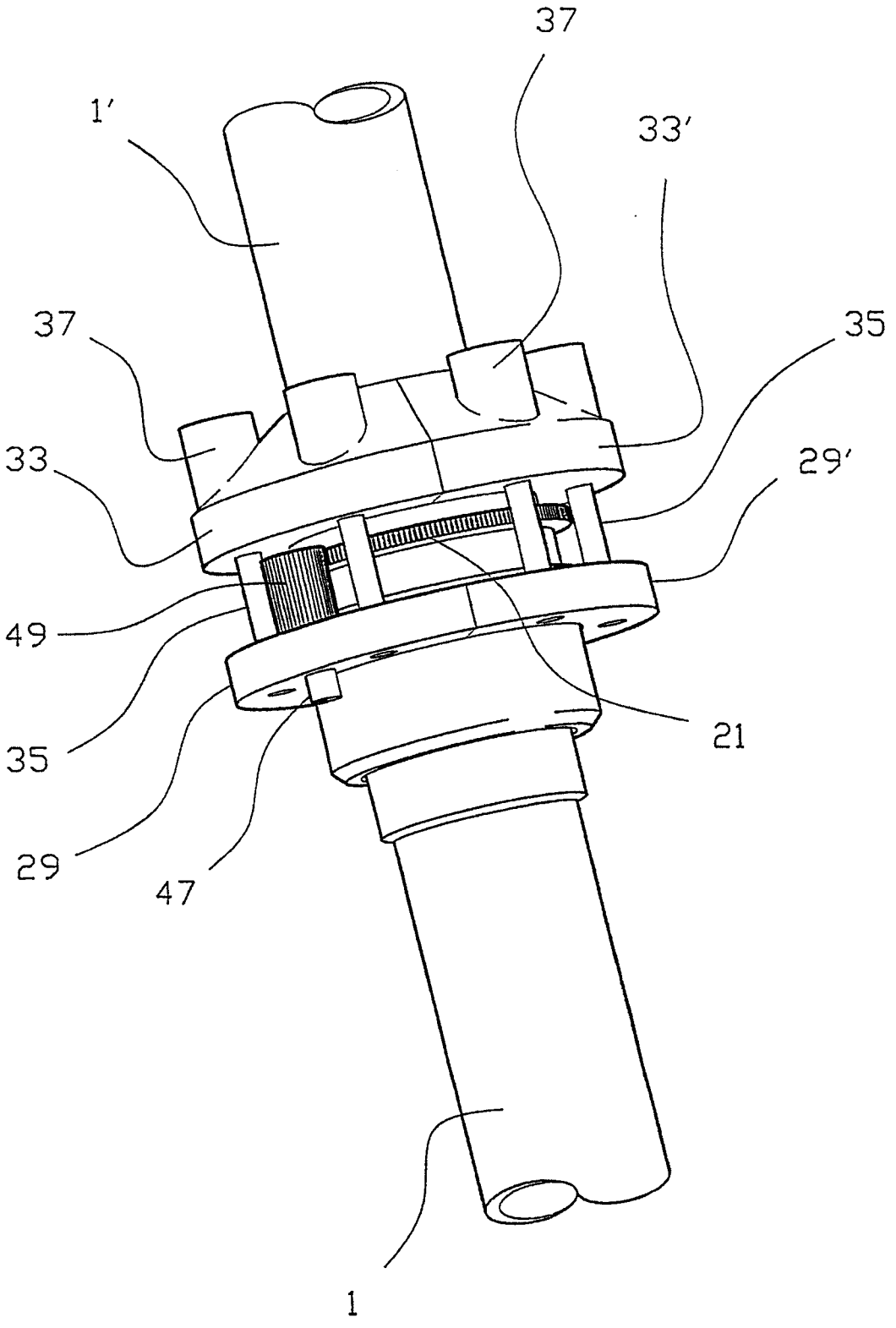


图 3

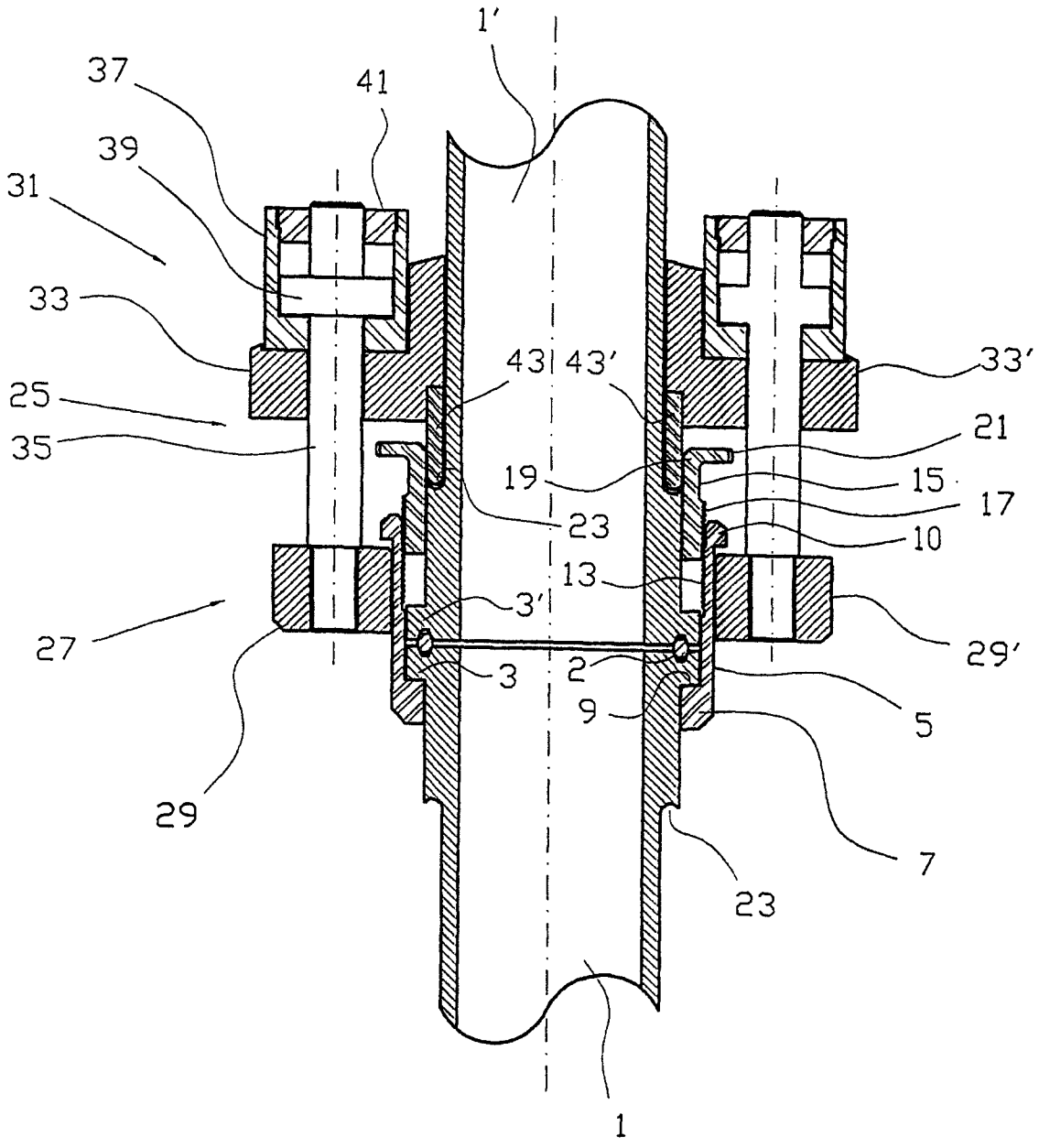

1'
37
41
39
31
33
43
43'
33'
25
35
21
19
15
17
23
10
13
3'
27
29'
3
2
9
5
29
7
23
1

图 4

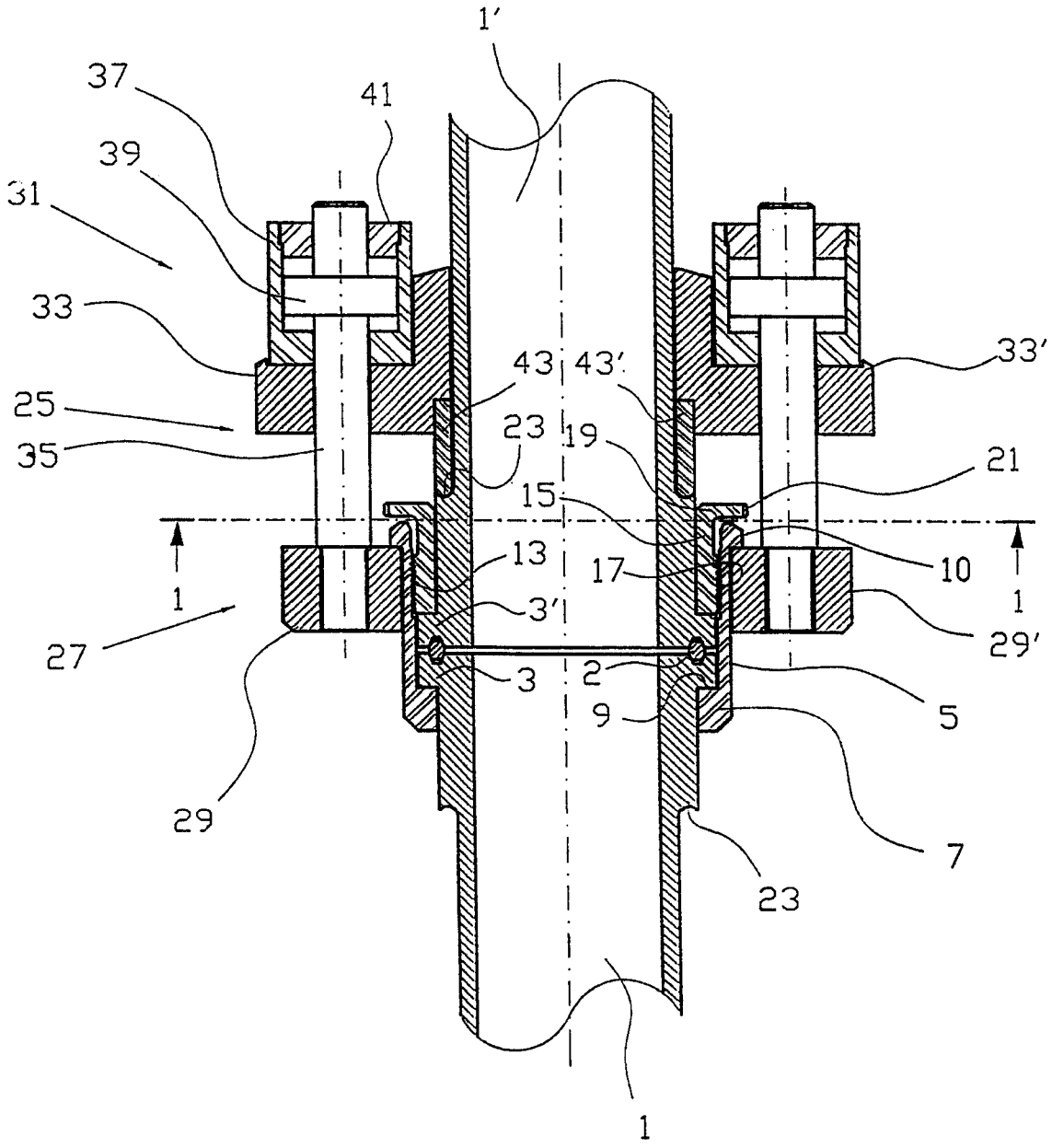

1'
37
41
39
31
33
43
43'
33'
25
23
19
21
35
15
13
17
10
1
1
3'
27
29'
3
2
5
9
29
7
23
1

图 5

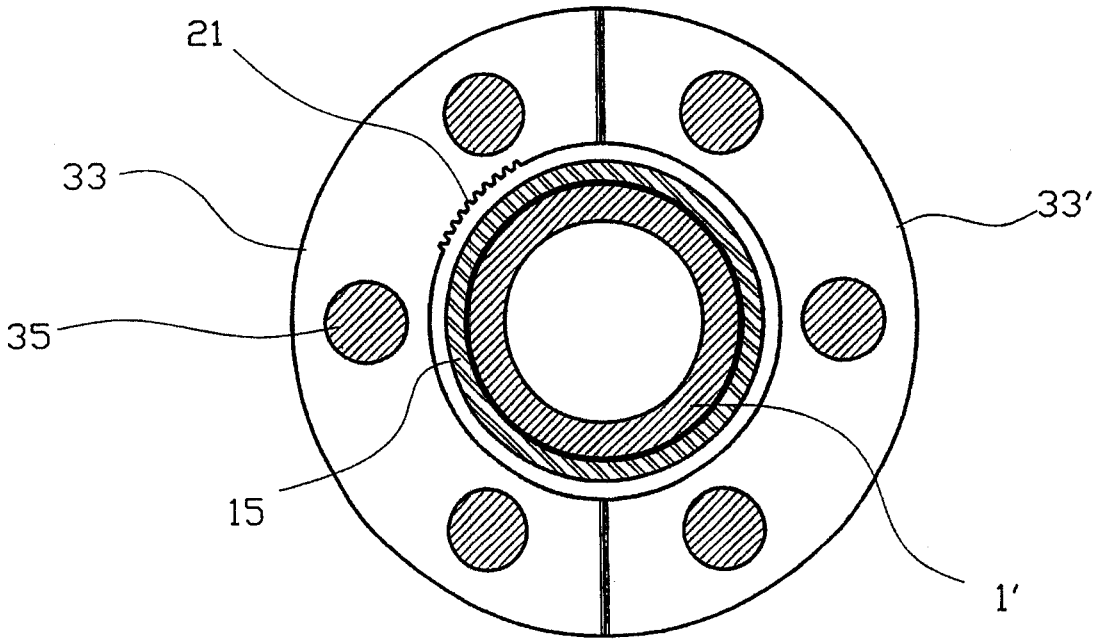


图 6

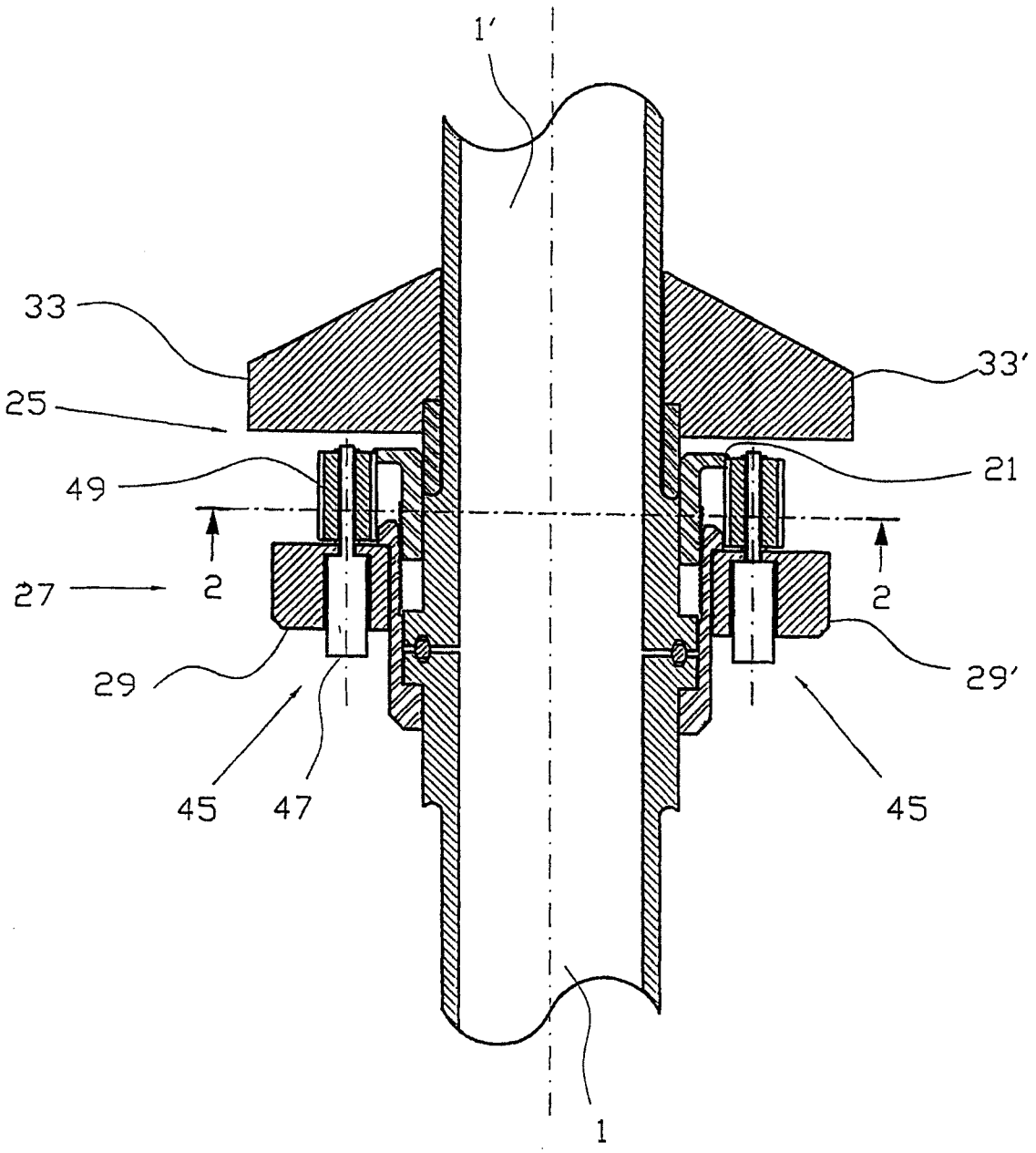


图 7

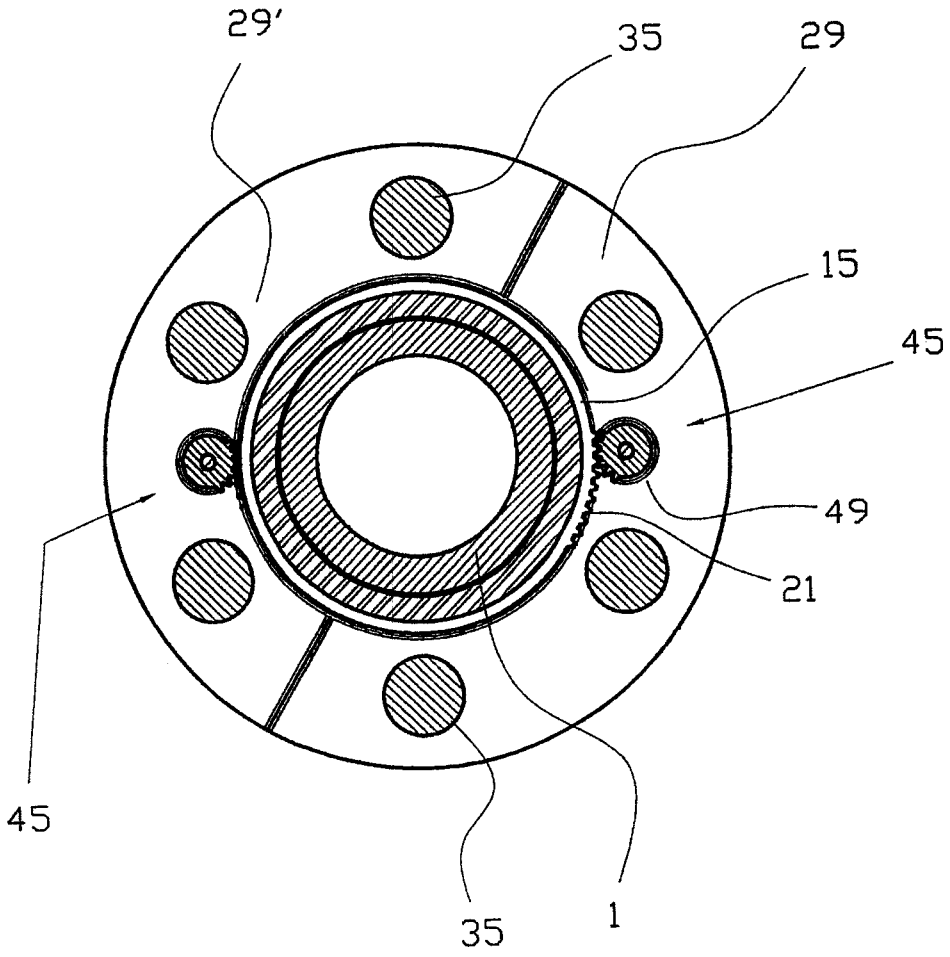


图 8

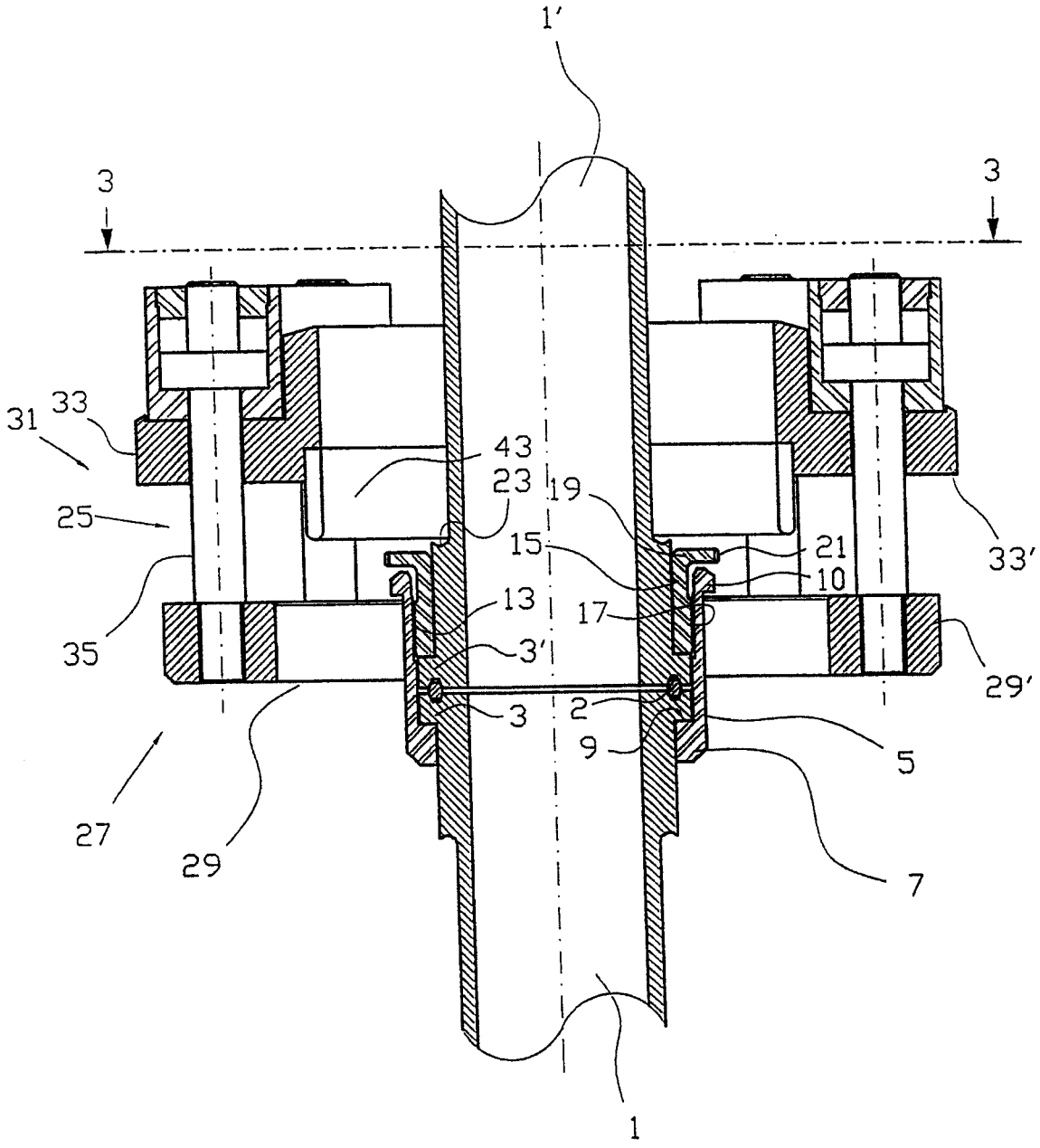


图 9

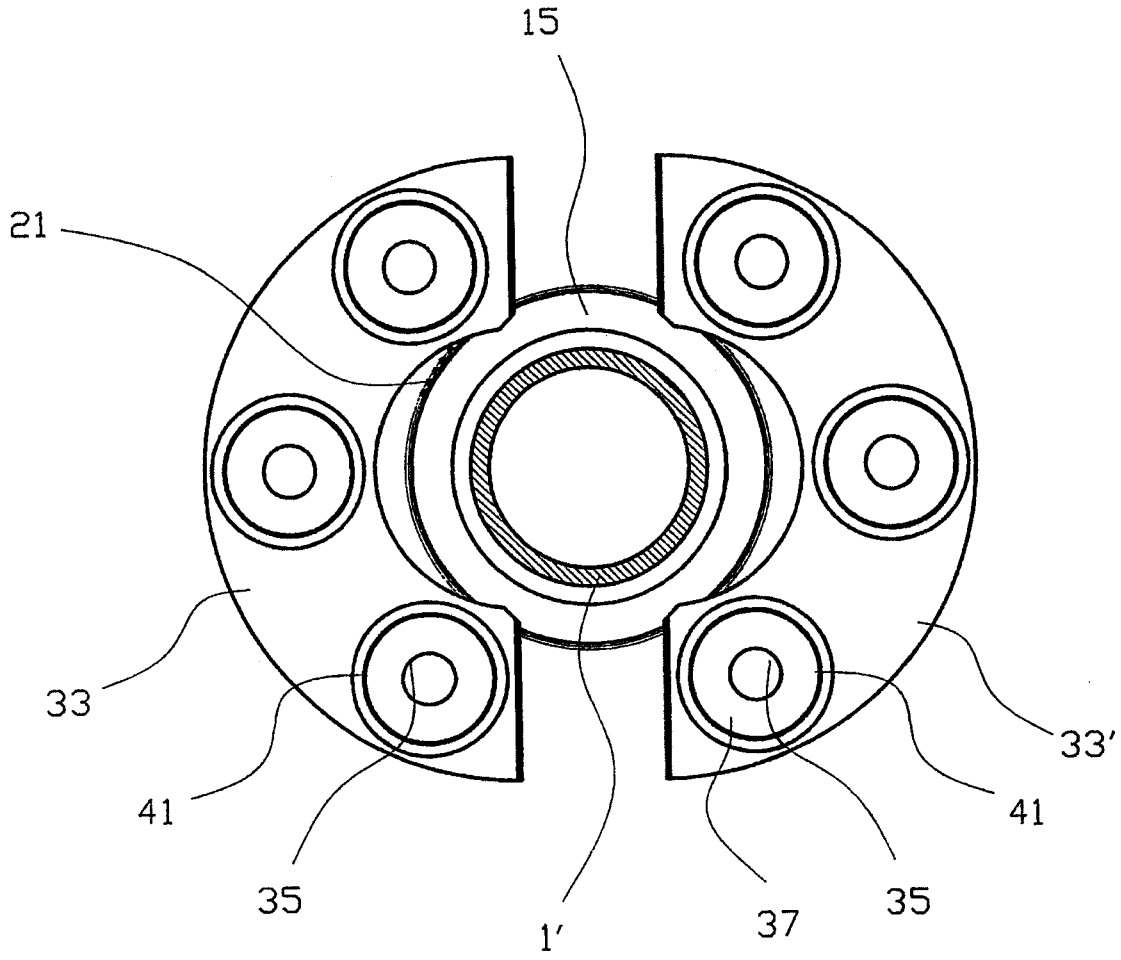


图 10