



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102892971 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 23

(21) 申请号 201180018981. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 04. 13

E21B 33/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

1104885. 7 2011. 03. 23 GB

61/323, 814 2010. 04. 13 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 10. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2011/050737 2011. 04. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02011/128690 EN 2011. 10. 20

(71) 申请人 控制压力营运私人有限公司

地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 C·莱藤伯格 A·J·麦基格

(74) 专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11394

代理人 唐曙晖

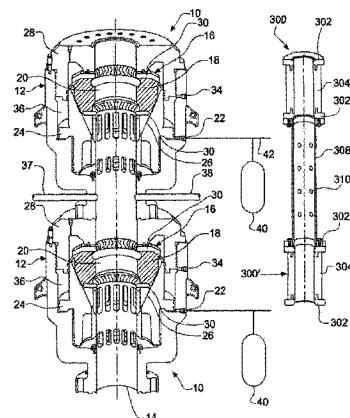
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 22 页

(54) 发明名称

防喷器组合

(57) 摘要

一种防喷器组合,其包括一环形防喷器和一
致动器,该环形防喷器带有一环形填充单元,该致
动器可以操作以减小所述环形填充单元的内径,
其中该防喷器组合还包括一剥离套筒,该套筒有
一管状弹性套筒,该管状弹性套筒在使用时位于
所述填充单元的基本上中心,使得所述填充单元
绕所述弹性套筒的至少一部分。



1. 一种防喷器组合,其包括一环形防喷器和一致动器,该环形防喷器带有一环形填充单元,该致动器可以操作以减小所述环形填充单元的内径,其中该防喷器组合还包括一剥离套筒,该套筒有一管状弹性套筒,该管状弹性套筒在使用时位于所述填充单元的基本上中央,使得所述填充单元绕所述弹性套筒的至少一部分。

2. 如权利要求 1 所述的防喷器组合,其特征在于,所述致动器包括一活塞,该活塞可以通过提供受压流体给所述环形防喷器以基本上平行于所述防喷器的纵轴移动。

3. 如前述权利要求之一所述的防喷器组合,其特征在于,所述剥离套筒还包括两个环形支撑件,所述弹性套筒位于所述两个支撑件之间。

4. 如权利要求 3 所述的防喷器组合,其特征在于,每个所述支撑件的外径大于所述弹性套筒的外径。

5. 如权利要求 4 所述的防喷器组合,其特征在于,所述环形填充单元可以包括一弹性主体和至少一基本上刚性的插入物,在所述环形填充单元接合所述弹性套筒时所述插入物至少部分位于所述两个环形支撑件之间。

6. 如权利要求 5 所述的防喷器组合,其特征在于,所述环形填充单元包括第一和第二基本上刚性的插入物,所述弹性主体位于所述第一和第二插入物之间,所述第一插入物处于所述环形填充单元邻近所述支撑件之一的第一端,所述第二插入物处于所述环形填充单元邻近另一所述支撑件的第二端,两个插入物在所述填充单元与所述弹性套筒接合时至少部分处于所述两个支撑件之间。

7. 如权利要求 3-6 之一所述的防喷器组合,其特征在于,所述支撑件中的每一个的内径基本上与所述弹性套筒的内径相同。

8. 如权利要求 3-7 之一所述的防喷器组合,其特征在于,每个支撑件可以设有一圆脊,该圆脊延伸至进入所述弹性套筒的一端。

9. 如前述权利要求之一所述的防喷器组合,其特征在于,在所述填充单元没有被所述致动器致动时,所述剥离套筒的最大外径小于所述环形填充单元的内径。

10. 如前述权利要求之一所述的防喷器组合,其特征在于,所述剥离套筒还包括一聚合物密封件,其设置为径向向内朝向所述弹性套筒。

11. 如权利要求 9 所述的防喷器组合,其特征在于,所述聚合物密封件包括所述弹性套筒延伸进入的多个孔。

12. 一种防喷器组合,其包括具有前述权利要求之一所述特征的两个环形防喷器和两个剥离套筒,其中所述的两个环形防喷器绕一共同的中央通道设置并且沿所述共同的中央通道彼此纵向交替,所述的两个剥离套筒通过一管状连接器连接。

13. 如权利要求 11 所述的防喷器组合,其特征在于,所述环形防喷器的所述填充单元和致动器容装在一壳体里,该壳体围住所述共同的中央通道,该壳体内设有管路,以将两个所述环形防喷器之间的所述共同的中央通道的容量连接到所述壳体的外部。

14. 一种防喷器组合,其基本上如参考附图所描述并且如附图所示。

15. 一种操作根据权利要求 12 所述的防喷器组合的方法,所述防喷器组合在该组合的第一端连接第一压力的流体并在该组合的第二端连接第二压力的流体,所述方法包括将所述壳体内部的所述管路连接第三压力的流体,所述第三压力大于所述第一压力而小于所述第二压力。

16. 一种在此描述的和 / 或如附图所示的任何新的特征或特征的新的组合。

防喷器组合

技术领域

[0001] 本发明的实施例总体涉及用于石油和天然气开采行业的环形防喷器。特别地，优选的实施例涉及一种和环形防喷器或类似装置一起使用的新型可收回剥离套筒。“剥离 (stripping)” 定义为在压力下或无压力下推或压圆管穿过一环形防喷器元件而可剥离元件绕所述圆管封闭。

背景技术

[0002] 井控制是石油和天然气开采的一个重要方面。在钻井时，例如在石油和天然气开采时，必须设置安全装置以防止钻井活动相关的意外事件对人员的伤害和对设备的损害。

[0003] 石油和天然气开采时钻井涉及穿透多种地质结构或“层”的地下表面。偶尔地，钻井孔会穿过这样一层，该层的地层压力明显高于井筒所维持的压力。如果发生这种事件，该井称作发生“井涌”。伴随井涌的压力增加通常由地层流体 (可以是液体、气体或其组合) 流入井筒引起。较高压力的井涌倾向于从井筒的一个进入点传播到井口 (从高压区域到低压区域)。如果允许井涌到达表面，钻井液、钻井工具和其他钻井结构会冲出井筒。这些“喷发”会导致对钻井设备 (包括例如钻机) 的灾难性破坏和对钻台人员造成伤害或死亡。

[0004] 由于喷发的风险，防喷器 (BOP) 通常安装在地面或深水钻井的海床上，以有效地封闭井筒直至采取积极措施控制井涌。可以激活 BOP，使得井涌得到充分控制和“循环出”系统。有多种类型的 BOP，一种常见类型为环形防喷器。

[0005] 环形 BOP 通常包括环形的弹性“填充单元”，其可以激活来封装钻管和钻井工具以完全绕井筒封闭。在钻管和钻井工具不在填充单元的中央孔或通道的情形，填充单元可以压缩至这样一个程度，中央孔或通道完全封闭，以作为井筒的阀。通常，填充单元用于绕钻管封闭，其中填充单元可以快速手动地或自动地压缩以实现绕该管的密封，以防止井喷。

[0006] 美国专利 2,609,836 (“Knox”) 公开了带有填充单元的环形 BOP 的例子，其在此引作参考。该填充单元包括多个嵌入一弹性体的金属插入物。这些金属插入物通常绕该填充单元的纵轴彼此隔开相同的圆周距离。在填充单元径向压缩以封闭井压时，这些金属插入物为弹性体提供结构支撑。填充单元绕钻管压缩或自身压缩以封闭井筒压力时，弹性体会径向向内挤压，引起这些金属插入物径向向内移动。

[0007] 图 1 示出了现有技术的楔类环形 BOP 10 的例子，该 BOP 包括壳体 12。该环形 BOP 10 有一从上向下延伸的中央孔或通道 14 并且绕一纵轴设置。填充单元 16 在环形 BOP 10 内绕纵轴 A 设置。填充单元 16 包括一弹性环形主体 18 和多个金属插入物 30。这些金属插入物 30 设置在填充单元 16 的环形弹性主体 18 内并彼此绕纵轴 A 隔开相同的圆周距离。每个金属插入物 30 包括连接在一金属稳定板上的一上棘爪 30a 和一下棘爪 30b，弹性主体 18 位于上棘爪 30a 和下棘爪 30b 之间。填充单元 16 包括一基本上中央的孔或通道 20，该孔或通道与 BOP 10 的基本上在中央的孔或通道 14 同轴。

[0008] 环形 BOP 10 通过流体致动，该流体经第一端口 22 泵入壳体 12 的活塞室。该流体对活塞 24 施压，使活塞 24 向上移动。随着活塞 24 向上移动，活塞 24 通过楔形面 26 对填

充单元 16 施加力。从楔形面 26 对填充单元 16 施加的力向上朝向环形 BOP 10 的可拆卸头部 28, 向内朝向环形 BOP10 的纵轴 A。由于填充单元 16 拦着环形 BOP 10 的可拆卸头部 28, 填充单元 16 不向上转移活塞 24 对填充单元 16 施加的力。不受约束状态的填充单元 16 见图 2A。

[0009] 但是, 填充单元 16 的确向内转移来自活塞 24 的力, 该力将填充单元 16 压向环形 BOP 10 的纵轴。在钻管 32 沿纵轴 A 设置的情形, 在足够的径向压缩下, 填充单元 16 会将钻柱 32 封闭成一“封闭位置”。封闭位置见图 2B。在没有钻管 32 的情形, 填充单元 16 在足够的径向压缩下会完全封闭基本上中央的孔或通道 20。在流体泵入第二端口 34 进入活塞室 36 和离开第一端口 22 时, 环形 BOP 10 经历类似的反向移动。流体在活塞 24 上施加向下的力, 使得活塞 24 的楔形表面 26 允许填充单元 16 径向膨胀至“开放位置”。开放位置如图 2A 所示。另外, 环形 BOP 10 的可拆卸头部 28 使得可以接近填充单元 16, 使得如果有必要可以维护或更换填充单元 16。

[0010] 图 3 为美国专利 3, 667, 721 (授权给 Vujasinovic, 在此全文引作参考) 所公开的绕一纵轴设置的现有技术的“球型”BOP 110。该球型 BOP 110 包括一下壳 112 和一上壳 128, 它们可释放地通过多个螺栓 142 紧固在一起。通常, 上壳 128 带有弯曲的半球形内表面 144。填充单元 116 绕纵轴设置在球形 BOP 110 内。填充单元 116 包括一弯曲的环形弹性主体 118 和弯曲的金属插入物 130, 以对应上壳 128 的弯曲的半球形内表面 118。金属插入物 130 在弯曲的环形弹性主体 118 内彼此隔开相同的圆周距离。球型 BOP 110 可以由流体致动, 类似于上面参考图 1 所描述的环形 BOP 10。图 4a 和 4b 分别示出了对于这种球型 BOP 钻管 32 上的填充单元 116 的开放和封闭位置。

[0011] 对与上述所有引用的专利, 共同的设计特点是环形元件与要密封的钻管 32 或其他圆管直接接触。在用于“剥离”操作时, 这给了填充元件有限的寿命。“剥离”发生在元件挤向钻管而管在受压井筒条件下移入或移出井筒时。当进行“剥离”数千英尺时, 例如将钻头从底部拔出时, 这会导致严重的磨损。这种磨损影响填充元件的完整性和密封性。

[0012] 对于所示的环形 BOP 设计和市场上所有 BOP 的设计, 要求拆除环形 BOP 以接近元件并更换新的元件。这要求停工, 在要求修理海下环形 BOP 的情形, 这会导致大量的非生产时间。

[0013] 为了克服磨损和维护的实质性缺陷, US6, 450, 262 提出了一种可取回的隔离装置 246, 隔离装置 246 插入在先讨论的环形 BOP 的水平高度。

[0014] 如图 5 所示, 在 US 6, 450, 262 中, 根据其所示的和优选的实施例, 这种隔离装置包括一壳体 248、一环形凹部 250 和一侧口 252, 该壳体适于作为立管的下部延续并具有基本上中央的孔或通道 214, 钻柱 32 通过该孔或通道可以在钻井时延伸, 该环形凹部绕着所述基本上中央的通道, 该侧口在所述凹部之下以将所述基本上中央的通道连接至泥浆返回管路, 该泥浆返回管路沿立管延伸并通至地面。包括一弹性材料套筒 256 的插入柱塞 254 适于在所述基本上中央的通道内降低进入一降落位置或者从该降落位置升起, 升降与壳体凹部 250 内的致动器 258 相反, 该致动器有一弹性材料套筒 260, 该套筒在收缩时占据可以移走插入柱塞 260 的位置, 以形成基本上中央的孔或通道的延续, 以容接穿过的钻柱。当插入柱塞 254 在适当位置时, 致动器套筒 258 响应外源对其的控制流体供应, 以接合绕钻柱 32 的插入柱塞 254 的套筒 256, 使得钻井流体在立管和钻柱 32 之间的环内向上的流动从所述

基本上中央的孔或通道导向至壳体侧的侧口。响应控制流体的耗尽,插入柱塞套筒 256 自由膨胀,以完全打开所述基本上中央的通道和要移除的插入物 254。

[0015] 图 5 还示出了一组液压操作的、壳体 248 所携带的销 262 或螺栓,使得在向内移动时它们在所述基本上中央的孔或通道 214 内提供一下入台肩,以将插入柱塞 254 相反于致动器 258 定位。第二组液压操作的、壳体 248 所携带的销 264 可以移动进入一绕插入柱塞 254 的环形槽 266,以将插入柱塞 254 锁定到合适的位置,以阻止其在所述基本上中央的孔或通道 214 内的上下运动。向上拉钻柱 32 可以确认插入柱塞 254 的锁定。壳体基本上中央的孔或通道 214 和插入柱塞 254 之间的环可以通过致动器套筒 258 的收缩封闭,该收缩由施加在绕该套筒的凹部 250 上的流体压力引起,以封闭钻柱 32,以封闭其上和其下的钻井流体。该压力使得允许钻柱和钻杆接头可以穿过它,同时在两个方向上维持密封(剥离)。致动器 258 还包括在套筒 260 两端的多个金属环 268,每个金属环带有一环绕的密封环(未示出)以封闭入口 250,以保持入口 250 内的致动流体。

[0016] 该专利提出一种可收回的“填充插入物”,其是“立管隔离装置”的定制组件。这种方案的问题是要求其要求立管隔离装置的定制安装,限制了这种填充插入物在该专利所描述的海底安装中的使用。

发明内容

[0017] 根据本发明的第一方面,提供一种防喷器组合,其包括一环形防喷器和一致动器,该环形防喷器带有一环形填充单元,该致动器可以操作以减小所述环形填充单元的内径,其中该防喷器组合还包括一剥离套筒,该套筒有一管状弹性套筒,该管状弹性套筒在使用时位于所述填充单元的基本上中央,使得所述填充单元绕所述弹性套筒的至少一部分。

[0018] 该设计导致大量的材料厚度可以用于操作使用时的磨损。这可以有助于通过不磨损其部件来保持防喷器用于正常操作的完整性。剥离套筒因此是可磨损的、可丢弃的物品,其需要设计为容易插入且容易从操作中移除。

[0019] 所述致动器可以包括一活塞,该活塞可以通过提供受压流体给所述环形防喷器以基本上平行于所述防喷器的纵轴移动。

[0020] 优选地,所述剥离套筒还包括两个环形支撑件,所述弹性套筒位于所述两个支撑件之间。每个支撑件的外径可以大于所述弹性套筒的外径。在这种情况下,所述环形填充单元可以包括一弹性主体和至少一基本上刚性的插入物,在所述环形填充单元接合所述弹性套筒时所述插入物至少部分位于两个环形支撑件之间。而且,所述环形填充单元可以包括第一和第二插入物,所述插入物可以是金属,所述弹性主体位于所述第一和第二插入物之间,所述第一插入物处于所述环形填充单元邻近所述支撑件之一的第一端,所述第二插入物处于所述环形填充单元邻近另一所述支撑件的第二端,两个插入物在所述填充单元与所述弹性套筒接合时至少部分处于所述两个支撑件之间。

[0021] 所述支撑件中的每一个的内径可以基本上与所述弹性套筒的内径相同。

[0022] 每个支撑件可以设有一圆脊,该圆脊延伸至进入所述弹性套筒的一端。

[0023] 优选地,在所述填充单元没有被所述致动器致动时,所述剥离套筒的最大外径小于所述环形填充单元的内径。

[0024] 因此,所述剥离套筒不会永久性影响系统的中心或者影响所述防喷器或者其填充

单元的完整性。而且,所述剥离套筒可以容易地应用在目前用于钻探的最常见的井筒设置并且可以容易地运输到操作的井筒。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述剥离套筒还包括一聚合物密封件,其设置为径向向内朝向所述弹性套筒。在这一情形,聚合物密封件包括所述弹性套筒延伸进入的多个孔。

[0026] 根据本发明的第二方面,提供一种防喷器组合,其包括具有上述特征的两个环形防喷器和两个剥离套筒,其中所述的两个环形防喷器绕一共同的中央通道设置并且沿所述共同的中央通道彼此纵向交替,所述的两个剥离套筒通过一管状连接器连接。

[0027] 在这一情形,所述防喷器的所述填充单元和致动器可以容装在一壳体里,该壳体围住所述共同的中央通道,壳体内设有管路,以将两个所述环形防喷器之间的所述共同的中央通道的容量连接到所述壳体的外部。

[0028] 根据本发明的第三方面,提供一种操作根据本发明第二方面的防喷器组合的方法,所述防喷器组合在该组合的第一端连接第一压力的流体并在该组合的第二端连接第二压力的流体,所述方法包括将所述壳体内部的所述管路连接第三压力的流体,所述第三压力大于所述第一压力而小于所述第二压力。

[0029] 这利用了这样一个事实,即多年使用环形防喷器的经验表明在低井压下元件的磨损速率较低。这样,井筒压力可以下降以减少穿过每个剥离套筒的整体压降。这可以进一步增强所述剥离套筒的寿命。这样的系统还可以允许检测任何元件的泄漏。

[0030] 这样的方法还允许分段通过大直径的钻具接头,本领域技术人员熟知在剥离通过直径变化的圆管时容易发生泄漏。两个剥离套筒的间隔大于钻具接头的总长度可以增强所公开的系统的保持压力的性能。

附图说明

[0031] 图 1 示出了一种现有技术的楔型环形防喷器的剖视图;

[0032] 图 2a 示出了一种现有技术的楔型环形防喷器填充单元处于打开位置的局部剖视图;

[0033] 图 2b 示出了一种现有技术的楔型环形防喷器填充单元处于封闭位置的局部剖视图;

[0034] 图 3 示出了一种现有技术的球型环形防喷器的剖视图;

[0035] 图 4a 示出了一种现有技术的球型环形防喷器填充单元处于打开位置的局部剖视图;

[0036] 图 4b 示出了一种现有技术的球型环形防喷器填充单元处于封闭位置的剖视图;

[0037] 图 5 示出了一种现有技术的立管隔离装置的剖视图;

[0038] 图 6a 示出了根据本发明的剥离套管的立体图;

[0039] 图 6b 示出了图 6a 所示的剥离套管的剖视图;

[0040] 图 6c 示出了图 6a 所示的剥离套管的俯视图;

[0041] 图 7a 示出了图 6a 所示的剥离套管和一种楔型环形防喷器一起使用的局部剖视图,所述剥离套管在处于打开位置的所述环形防喷器填充单元的对面;

[0042] 图 7b 示出了图 6a 所示的剥离套管和一种楔型环形防喷器一起使用的局部剖视图,所述剥离套管在处于封闭位置的所述环形防喷器填充单元的对面;

[0043] 图 8a 示出了图 6a 所示的剥离套管和一种球型环形防喷器一起使用的剖视图, 所述剥离套管在处于打开位置的所述环形防喷器填充单元的对面, 未示出下入工具;

[0044] 图 8b 示出了图 8a 所示的剥离套管和一种球型环形防喷器一起使用的剖视图, 所述剥离套管由所述环形防喷器固定, 所述环形防喷器下没有压力;

[0045] 图 8c 示出了图 8a 所示的剥离套管和一种球型环形防喷器一起使用的剖视图, 所述剥离套管在处于封闭位置的所述环形防喷器的对面, 有钻井接头滑过;

[0046] 图 8d 示出了图 8a 所示的剥离套管和一种球型环形防喷器一起使用的剖视图, 所述剥离套管在处于打开位置的所述环形防喷器的对面, 有钻井接头滑过;

[0047] 图 9a 示出了穿过典型剥离套管的纵向剖视尺寸示意图, 所述剥离套管与标称 65/8 英寸钻管和带有 183/4 英寸防喷器的 21 英寸立管一起用于海上浮式安装;

[0048] 图 9b 示出了穿过典型剥离套管的纵向剖视尺寸示意图, 所述剥离套管与标称 5 英寸钻管和 135/8 英寸防喷器一起用于固定安装;

[0049] 图 10a 示出了用于图 6a、6b 和 6c 所示的剥离套筒的一种下入 / 取回工具的半剖视图, 其设计为用于任何安装;

[0050] 图 10b 示出了图 10a 所示的下入 / 取回工具的俯视图;

[0051] 图 10c 示出了用于图 6a、6b 和 6c 所示的剥离套筒的另一种下入 / 取回工具的半剖视图, 其设计为用于任何安装;

[0052] 图 10d 示出了图 10c 所示的下入 / 取回工具的俯视图;

[0053] 图 11a 示出了一种双环形防喷器组合的剖视图;

[0054] 图 11b 示出了一种双剥离套筒组合的剖视图, 该双剥离套筒组合适于与图 11a 所示的双环防喷器组合一起使用;

[0055] 图 12a 示出了安装有所述双剥离套筒组合的所述双环形防喷器组合的剖视图;

[0056] 图 12b、12c 和 12d 示出了钻具接头穿过图 12a 所示的双剥离套筒组合的顺序;

[0057] 图 13 示意性示出了用于保持图 12a-12d 所示双环防喷器组合之间压力的流体管路;

[0058] 图 14 示出了根据本发明另一个实施例的双剥离套筒的剖视立体图; 以及

[0059] 图 15 示出了图 11a 所示的双剥离套筒在防喷器堆栈中的纵向剖视图, 该防喷器堆栈包括三个球型环形防喷器。

具体实施方式

[0060] 现在参考图 6a、6b 和 6c, 示出了一剥离套筒 300, 该剥离套筒包括由弹性套筒 304 连接的两个环形支撑板 302。支撑板 302 的外径大于弹性套筒 304 的外径, 而这两者内径基本相同。在本例中, 两个环形支撑板 302 均包括一圆脊或凸缘 306, 其延伸到相应的设在弹性套筒 304 每一端的凹槽内。这些圆脊 306 优选由钢制成并且可以与它们相应的支撑板 302 成一体。

[0061] 剥离套筒 300 设计为用于任何类型的常见环形防喷器 (BOP), 其尺寸易调节以匹配最常用的 BOP 设置, BOP 设置可以是陆地上或海上固定式钻台所用的 135/8 英寸的 BOP, 也可以是海上浮动式钻台所用的 183/4 英寸的 BOP。这会在下面详述。

[0062] 通过使用与如图 6a、6b 和 6c 所示带有上下支撑板 302 的 BOP 弹性元件类似的弹

性材料制成套筒 304, 剥离套筒 300 可以通过任何常见类型的环形 BOP 固定。

[0063] 剥离套筒 300 可以例如与楔型环形 BOP 一起使用, 例如上面在 US2, 609, 836 提及和图 1、2a 和 2b 所示。图 7a 和 7b 中每一个均示出了和这种 BOP 10 一起使用的剥离套筒 300 的示例, 这些图仅示出了钻柱的一部分、BOP 10 的填充单元 16 的一侧以及剥离套筒 300 对应的部分。图 7a 示出了处于打开位置的 BOP 10, 而图 7b 示出了处于封闭位置的 BOP 10, 其中填充单元 14 激活使得其与剥离套筒 300 的弹性套筒 304 接合并将弹性套筒 304 推向与钻柱 32 密封连接。这使得剥离套筒成为“主动型”剥离套筒, 即需要施加力来限制该套筒的内径, 这与“被动型”相反, “被动型”依赖弹性剥离套筒的自然弹性以及井筒压力将该套筒压向与钻柱 32 密封接合。

[0064] 如图 7b 所示, 随着填充单元 16 以水平环形运动驱动至封闭位置, 填充单元 16 的弹性环形主体 18 收缩且内径减小直至其接触剥离套筒 300 的弹性套筒 304。随后, 随着更大的力的施加, 剥离套筒 300 的内径收缩直至其绕钻柱 32 接合以实现密封。通过金属稳定板连接的、填充单元 16 的金属下棘爪 30b 和金属上棘爪 30b 向内移动, 以封闭填充单元的弹性主体 18 的任何挤压空隙。应当注意, 在该位置, 填充单元 16 的弹性主体 18 与图 2B 所示的正常操作相比处于很小的应力状态。

[0065] 在图 7a 和 7b 中, 钻柱 32 示为剥离套筒 300 和填充单元 16 在一钻具接头(即钻具外径较大的部分)的对面, 以表示 BOP 10 未激活, 即处于打开状态, 剥离套筒 300 完全不接触钻柱 32 的最大外径。

[0066] 剥离套筒 300 内的环形增强脊会保持剥离套筒 300 的下部和上部直径恒定, 以防止剥离套筒 300 通过填充单元 16 时的挤压, 这是因为从上面或下面抵抗了压力。以这种方式, 填充单元 16 可以设计为与剥离套筒 300 结合使用, 以通过确保金属上棘爪 30a 和金属下棘爪 30b 充分与增强脊 306 重叠来确保压力下不会发生挤压。

[0067] 如图 8a、8b、8c 和 8d 所示, 剥离套筒 300 也可以与球型环形 BOP 300 一起使用。这些图示出剥离套筒 300 位于弹性主体 118 的对面而填充单元 116 处于打开位置, 没有示出下入工具。剥离套筒 300 还示为位于钻柱 32 的钻具接头的对面, 以表示 BOP 110 未激活而剥离套筒 300 完全不接触钻柱 32 的最大外径, 如前面所描述这是典型的“主动型”系统。图 8a 不是操作图。它仅仅用来示出处于非激活状态的部件的比例。

[0068] 图 8b 示出了球型环形 BOP 110 轻微激活以将剥离套筒 300 固定在工作位置。这是无压力下将圆管移入和移出井筒的典型位置, 即起下钻(与剥离相反)。

[0069] 图 8c 示出了处于激活的工作模式的剥离元件 300, 施加有足够的压力来在钻具接头附近绕钻柱 32 密封。通常, 足够的液压会施加在 BOP 110 的液压室, 以将弹性主体 118 压向剥离套筒 300, 以实现在整个移动区域的密封, 该密封是处理强行起下的钻柱 32 的外径的变化。这在图 8d 示出, 其中钻具接头几乎已经穿过剥离套筒 300, 而绕钻柱 32 外径的密封是连续有效的。使其平稳操作的液压的变化通过以下方式实现: 使缓存体积的压缩气体(积聚器)与球型环形 BOP 110 的液压流体供应相接触。这种系统在使用不带有根据本发明的剥离套筒 300 的、现有技术的环形 BOP 来强行起下钻时普遍使用。

[0070] 现在参考图 9a, 示出了用于海上浮动钻台的典型剥离套筒的剖视图, 该钻台带有标称 65/8 英寸的钻管和带 65/8 英寸 BOP 的 21 英寸立管。这是目前浮动钻台最常见的设置。

[0071] 相反地,图 8b 示出了用于固定钻台的典型剥离套筒的剖视图,该钻台带有标程 5 英寸的钻管和 135/8 英寸 BOP。这是目前海上固定钻台和陆地较大井筒的最常见的设置。

[0072] 本专利申请所描述的剥离套筒可以用于任一应用,所示的尺寸仅仅是示例性的,并不限制本发明的范围。其目的在于演示穿过常用的不同直径的井筒的技术可行性。

[0073] 从这些图可以看出,剥离套筒的内径稍大于所使用的钻具接头的外径。钻柱 32 的外径在绕钻柱 32 的主体处外径较小。这表明在松弛状态剥离套筒并不限制圆管的主动兼容性。

[0074] 剥离套筒 300 的最大外径小于井筒系统的孔的最小直径,在本例中,给出了 0.5 英寸的圆周空隙。所述外径也小于井筒系统的间隙孔(未示出)的直径。这确保其可以传输到井筒系统的任何地方。

[0075] 考虑到图 9a 和 9b 所示的尺寸,可以看出剥离套筒有足够的厚度作为操作使用时的磨损物品。这种间隙充分允许顶部和底部法兰倒转,以防止使用时剥离套筒 300 经过填充单元 16/116 发生挤压。

[0076] 现在参考图 10a 和 10b,示出了一种基于接头的下入/取回工具的半剖视图,其设计为安装在两个圆管之间。图中,剥离套筒 300 安装在其上。接头 401 与圆管系统的钻具接头的外径相同并如圆管系统一样由相同的螺纹系统 402 连接。其带有上凸缘 404,该上凸缘的外径相当于井筒系统的留隙直径。这确保剥离套筒 300 以不受干扰、不受损坏且在中心的方式可以输送到在环形 BOP 填充单元 16、116 对面的位置,该剥离套筒的直径小于留隙直径并且默认小于所述凸缘的外径。接头 401 有一基本上圆柱形的主体,棘爪 406 沿该主体的外表面基本上平行于该主体的纵轴延伸,这给出稍大于剥离套筒 300 的内径的反转。这在图 10b 中更清楚,其示出了该下入/取回工具 400 的实施例中有六个棘爪 406。剥离套筒 300 绕所述工具 400 的圆柱形主体放置,使得棘爪 406 引起剥离套筒的弹性套筒 304 稍稍变形。这导致要保持在在下入/取回工具 400 上的剥离套筒管 300 处于牢固过盈配合,以安装和取回剥离套筒 300。

[0077] 图 10c 为下入/取回工具 400' 的另一实施例的半剖视图。下入/取回工具 400' 的这一实施例设计为安装在钻柱 32 或其他圆管的主体上。该图示出了没有安装剥离套筒 300,而图 10d 示出了俯视图。其由通过螺栓 408' 或其他适当的紧固件固定在一起的两半制成,这两半在固定在一起之前绕钻柱 32 放置。钻柱 32 因此夹在工具 400' 的两半之间。工具 400' 有一环形上凸缘 404'、一基本上圆柱形的圆管主体 401' 和多个纵向延伸的棘爪 406',所述主体的外径与所述圆管钻具接头的外径相同,所述棘爪的大小与前面讨论的基于接头的工具 400 中的相同。剥离套筒 300 绕主体 401' 安装,类似于前面实施例的下入/取回工具 400,棘爪 406' 以过盈配合夹住剥离套筒 300 的弹性套筒 304。

[0078] 借助于工具 400、400',剥离套筒 300 可以容易地安装:将带剥离套筒 300 的工具 400、400' 放在 BOP 10、11 对面,封闭 BOP 10、110 至一预定的冲击使得填充单元 16、116 夹住剥离套筒 300 的弹性套筒 304,随后撤走工具 400、400'。移除大致与所述环松弛后将钻头带到地面的方式或者将通常较大外径的下钻探组合带到地面的方式相同。

[0079] 对本过程有基本了解的人员可以理解,剥离套筒可以依据设计要求搬到不同区域、容量或位置,而不背离本发明的范围。而且,对本过程有基本了解的人员可以理解剥离套筒的单元个数从至少一个起可以变化,而不背离本发明的范围。

[0080] 如参考图 7a 和 7b 所讨论,根据本发明的剥离套筒除用于球型 BOP 110 外还可以用于楔型环形 BOP 10。图 11a 示出了包括两个楔型环形 BOP 10 的剖视图。这种 BOP 10 的传统设计允许它们容易通过螺栓连接在一起。第一流体流动管线 36 设置允许在这两个 BOP 10 之间的流体供应。第二流体流动管路 38 提供一流体流出路径。下面会进一步讨论流体回路。所述的两个 BOP 10 带有一缓冲罐 40。剥离领域技术人员可以理解用于剥离操作的缓冲罐的使用。缓冲罐 40 通常装有可压缩的媒介(例如氮气),用于在较大直径圆柱部分(例如钻具接头)通过所述圆环时允许活塞 24 移动,以推压填充单元 16 下压活塞 24。缓冲罐 40 通过管路 42 经端口 22 施加恒定的液压,这一特征允许直径变化的圆管剥离通过同时保持活塞 24 上压力恒定。

[0081] 在图 11b 中,所示的双剥离套筒组合 300' 包括通过刚性圆管 308 互连的两个剥离套筒 300,该刚性圆管设有孔 310。组合 300' 允许两个剥离套筒 300 安装在图 11a 所示的双 BOP 组合内并且间隔正确,以将两个剥离套筒 300 置于正确位置以如图 12a 所示使填充单元 16 同时接合这两个套筒 300。出于清楚的目的,没有示出上下工具。

[0082] 在图 12b 中,BOP 10 的活塞 24 已经上移,推压填充单元 16 在剥离套筒 300 的环形支撑板 302 之间接合下爪 30b 和上爪 30a,有效锁定所述双剥离组合 300'。图 12c 和 12d 依次示出钻具接头向下移动经过系统,以演示在剥离次序中在任一给定时刻钻具接头仅穿过多个 BOP 之一。

[0083] 通过管路 36 保持 BOP 之间的压力,穿过剥离套筒组合 300' 的压降可以在剥离元件 300 之间分阶段,从而总是提供两个可靠的屏障。例如,如果井筒压力为 1000psi(英磅每平方英寸),穿过一个剥离套筒就会有 1000psi 的压差。在 BOP 10 之间两个剥离套筒 300 承受 500psi 的压差,每个剥离套筒仅承受 500psi 的压差。已经发现,在低的井下 BOP 的密封元件的磨损速率较低,因此这种穿过剥离套筒 300 的压力分阶段可以增强剥离套筒 300 的寿命。

[0084] 图 13 示出一流体回路,其使得两个 BOP 10 之间的压力保持恒定。该流体可以是水基的或油基的或者其他任何与所使用的钻探流体相容的流体。该系统的目的在于在两个 BOP 10 之间提供恒定的流体压力。出于说明的目的,假设两个活塞 24 受压封闭,以如前面所说解释将剥离套筒 300 绕钻柱 32 接合。

[0085] 流体储存池 44 为泵 46 提供流体,该泵将受压流体经一第一流量计 48 向下沿流体流动管路 36 最后经止回阀 50 泵入两个 BOP 10 之间的空隙。流体经过管路 38 穿过一第二流量计 52 和一反压装置 54 (例如一扼流阀、可调节扼流阀或阀门)流出。在离开反压装置 54 后,流体进入一大气分离器 56,其允许来自井筒 58 的任何气体安全排放,所述气体可能绕过下部的剥离套筒 300 (未示出)。气体经过排放管线 60 排放到安全排放区域。流体可以从出口流出分离器并经回路 64 返回流体储存池。流体储存池可以有一测高装置 66 或其他装置,以检验流体高度并从而检验流体储存池 44 中流体的体积。储存池 44 可以由外源(未示出)加满。

[0086] 借助该流体回路,BOP 之间可以保持恒定的压力。借助流入和流出计量能力,可以检测系统中穿过剥离套筒的任何流体流失,也可以检测旁路通过下剥离套筒 300 的井筒流体的任何流体增加。这样的系统可以为操作提供高度的安全性,这是因为下剥离套筒 300 的故障可以被反压装置 54 的扼流作用安全地控制。

[0087] 可以理解,图 11b 所示的双剥离套筒组合 300' 可以同样用于球型 BOP110 的组合,图 13 所示的流体流动回路也行。

[0088] 现在参考图 14, 示出了双剥离套筒 500 的另一种设置,其包括支撑架 502, 该支撑架由三个部件组成,在本发明的一个优选实施例,该支撑架由钢制成。第一部件 502a 处于剥离套筒 500 使用时的最上部,安装在如图 15 所示的 BOP 堆栈 600, 该部件包括一环形衬圈,该衬圈带有一从该衬圈最低末端径向向内延伸的边缘,该边缘以相对 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 约 45° 夹角朝向密封组合最低末端倾斜。所述向内倾斜的边缘在其向内的边上有一带表面的边缘部分,该表面位于基本上在 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 法向的平面内并且面向支撑架 502 的第二部分 502a。

[0089] 第二部分 502b 位于第一部分 502a 之下并包括带一基本上圆形截面的圆管壁,在其最上端和最下端有一向内延伸的边缘。两个边缘以相对 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 约 45° 夹角倾斜远离该圆管壁。因此,最上部的边缘倾斜朝向支撑架的第一部分 502a, 而最下部的边缘倾斜朝向支撑架的第三部分(最低部分) 502c。第二部分 502b 最上端和最下端的倾斜边缘在它们径向向内的边上有带一表面的边缘部分,该表面位于基本上在 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 法向的平面内并且分别面向支撑架 502 的第一部分 502b 和支撑架 502 的第三部分 502c。

[0090] 支撑架 502 的最低部分 502c 还包括一圆管壁,该壁具有基本上圆形的横向截面,在其最上端带有一径向延伸的边缘。该边缘也以相对 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 约 45° 夹角倾斜背离所述圆管壁并朝向并且面向支撑架 502 的第二部分 502b。所述向内倾斜的边缘也在其向内的边上有一带表面的边缘部分,该表面位于基本上在 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 法向的平面内并且面向支撑架 502 的第二部分 502b。

[0091] 支撑架 502 的第一部件 502a 和第二部件 502b 之间有一密封和另一密封,在本实施例中所述密封包括一密封填充件 504, 该本例中所述另一密封包括一第一密封件 506 和一第二密封件 508。密封填充件 504 和密封件 506、508 一起形成基本上圆形横截面的管。密封填充件 504 构成该管的径向最外部表面,第二密封件 508 构成该管的径向最内部表面,第一密封件 506 夹在二者之间。密封填充件 504 的长度由其径向最内部分到其径向最外部分增加,密封件 506、508 稍短于密封填充件 504 的径向最内部分。密封填充件 504 的末端从而接合支撑架 502 的第一部件 502a 和第二部件 502b 的相邻边缘的倾斜表面,密封件 506、508 夹在边缘部分之间。

[0092] 支撑架 502 的第二部件 502b 和第三部件 502c 之间有基本相同的密封。

[0093] 有四个夹具 510 将支撑架连接到密封,第一夹具 510a 将支撑架 502 的第一部件 502a 连接到最上部密封的最上端,第二夹具 510b 将支撑架 502 的第二部件 502b 连接到最上部密封的最下端,第三夹具 510c 将支撑架 502 的第二部件 502b 的最下端连接到最下部密封的最上端,第四夹具 510d 将支撑架 502 的第三部件 502c 的连接到最下部密封的最下端。

[0094] 在本发明的这一实施例中,每一夹具 510 带有一横截面 C 形的环。夹具 510 的第一部分位于支撑架相应部件的径向最外部表面上的环形凹槽,而夹具 510 的第二部分位于相应密封填充件 504 的径向最外部表面上的环形凹槽,因此夹具 510 跨过支撑架 502 和密封之间的接合部。

[0095] 图 15 所示的双剥离套筒 500 的实施例位于 BOP 堆栈 600 的基本上中央的孔或通道,该 BOP 堆栈包括三个类似于图 3 所示的球型环形 BOP110 的球型环形 BOP 110a、110b 和 110c。双剥离套筒 500 的最上部密封邻近最上部 BOP 110a 的填充单元 116a,最下部密封邻近中部 BOP 110b 的填充单元 116b,支撑架 502 的第一部件接合最上部 BOP 110a 的最上部壳体 128a,支撑架 502 的第二部件接合一第一结合壳体部件,该第一结合壳体部件包括最上部 BOP 110a 的最下部壳体 112a 和中部 BOP 110b 的最上部壳体 128b,支撑架 502 的第三部件 502c 接合一第二结合壳体部件,该第二结合壳体部件包括中部 BOP 110b 的最下部壳体 112b 和最下部 BOP110c 的最上部壳体 128c。

[0096] 当最上部 BOP 110a 和中部 BOP 110b 的活塞 124a、124b 移动到激活位置,每个填充件 116a、116b 绕着邻近密封填充件 504 的径向外表面压缩并与之接合。这压缩了密封,当 BOP 堆栈 600 中有钻柱时,引起每个密封绕钻柱收紧,就像括约肌一样。当 BOP 堆栈 600 安装在立管内时,密封与钻柱接合,填充件 116a、116b 与密封接合,以及填充件 116a、116b 与壳体 128a、128b 接合,基本上防止了流体沿 BOP 壳体和钻柱之间的环形空隙的流动。同样地,立管环空通过移动最上部 BOP 110a 或中部 BOP110b 的活塞 124a、124b 到激活位置来封闭。

[0097] 在本实施例中,剥离套筒 500 不延伸到堆栈 600 最下部的 BOP 110c,因此在如上所述通过移动活塞 124a、124b 激活时,最下部 BOP 110c 的填充件 116c 绕钻柱密封而不会有介入密封。这意味着在剥离套筒 500 的密封件 506、508 之一或两者磨损时,剥离套筒 500 可以移出 BOP 堆栈 600 并用新的剥离套筒 500 更换,而最下部 BOP 110c 维持环空内的压力。应当注意,至少在最下部 BOP 110c 内的填充件 116c 可以激活,以完全封闭 BOP 堆栈 600 的基本上中央的孔或通道,而无须钻柱或任何其他部件在 BOP 堆栈的基本上中央的孔或通道内。这同样适用于其他两个 BOP 110a、110b,尽管在正常使用中不会要求这样,这是因为剥离套筒 500 通常在位。

[0098] 在剥离套筒 500 的这一实施例中,两个圆管壁设有一系列孔,这些孔基本上平行于 BOP 堆栈 600 的纵轴 A 延伸。多个液压口(未示出)通过壳体将这些孔连接到壳体的外部,使得在使用时润滑剂可以循环通过这些口进入剥离组合 500 的基本上中央的孔或通道,该孔或通道位于两个密封之间以及剥离套筒 500 的最下部的密封和 BOP 堆栈 600 最下部的填充件 116c 之间。可以理解,通过供应润滑剂给这些区域,润滑剂会协助减少在绕钻柱封闭时密封件 506、508/ 填充件 116 和钻柱之间的摩擦力。

[0099] 在本发明的这一实施例中,剥离套管 500 相对 BOP 堆栈 600 的运动基本上通过多个液压致动的锁块 512a、512b 阻止。在本发明的这一实施例中,提供两组锁块 512a、512b,上组 512a 位于最上部 BOP 110a 的最上部壳体 128a,下组 512b 位于中部 BOP 110b 和最下部 BOP 110c 之间的第二结合壳体件。可以理解,锁块 512a、512b 不必精确处于这些位置。在本发明的这一实施例中,每组锁块 512a、512b 包括多个位于绕壳体的圆周的一系列孔内的锁块。

[0100] 每个锁块 512a、512c 的径向外端设有一驱动杆,该驱动杆延伸进入安装在壳体外表面上的一孔内的液压连接器。密封装置设置在液压连接器和壳体之间以及液压连接器和驱动杆之间,使得液压连接器和驱动杆形成活塞和汽缸设置。锁块 521a、521b 因此可以推入锁定位置,在该位置通过供应受压流体给液压连接器,锁块 521a、521b 的径向内端延伸进

入 BOP 堆栈 600 的基本上中央的孔或通道。

[0101] 剥离套筒 500 在 BOP 600 的最上端下降或降低,最上部的锁块组 512a 收缩进入壳体而最下部的锁块组 56 处于锁定位置。剥离套筒 500 从而得到支撑,其最下端接合最下部的锁块 512b。一旦剥离套筒 42 处于该位置,液压流体供应给最上部的液压连接器,以将最上部的锁块 512a 推至锁定位置,在该位置它们的径向向内端部延伸进入壳体的基本上中央的孔或通道。剥离套筒 500 放置的位置使得在锁块 512a、512b 处于锁定位置时,剥离套筒 500 位于两组锁块 512a、512b 之间,剥离套筒 500 的一端部接合每一组锁块 512a、512b。凭借这个,剥离套筒 500 在 BOP 堆栈 600 的纵向移动受阻或者至少显著受到阻碍。

[0102] 应当理解,延伸穿过 BOP 或 BOP 堆栈的钻柱可以在钻探时相对 BOP 堆栈转动,钻柱也可以基本上平行于 BOP 堆栈的纵轴 A 平移运动,例如剥离或起下钻操作,或者在钻柱从浮动钻台吊起时钻台随海水涨落的运动。如上所述在密封推向与钻柱接合时,这种相对运动会引起密封的磨损。可以选择构建剥离套筒 300、500 的弹性密封 304 或密封件 506、508 的材料,以减少这些元件和钻柱之间的摩擦力引起的密封磨损和发热作用。

[0103] 尤其是,在上述如图 6a、6b 和 6c 所示的剥离套筒 300 的第一实施例中,弹性套筒 304 可以由聚氨酯或氢化丁腈橡胶制成。

[0104] 或者,在如图 14 所示的剥离套筒 500 的一个实施例中,与钻柱接触的第二密封件 508 可以是聚合物材料,该聚合物材料选为具有足够的机械强度以提供有效的密封。聚合物密封件 508 可以由聚四氟乙烯 (PTFE) 或基于 PTFE 的聚合物制成。为了提供带有这种必要弹性的密封,以在相邻 BOP 110a、110b 的填充件 116a、116b 的压力释放时移出与钻柱的接合,有另外的密封,即由弹性材料制成的第一密封件 506。弹性密封件 66 可以由聚氨酯或氢化丁腈橡胶制成。

[0105] 弹性密封件 506 和聚合物密封件 508 可以制成独立的管并彼此机械连接,它们也可以一起成型以形成单个部件。在密封的一个实施例中,聚合物密封 508 包括多个孔(优选径向延伸的孔),弹性密封件 506 浇铸或模制在聚合物密封 508 上,使得弹性体延伸进入这些孔,优选基本上充满这些孔。

[0106] 尽管参照有限的实施例描述了本发明,有丰富的井控制操作经验的人员借助所公开的内容会理解,可以有其他实施例而不背离在此公开的本发明的范围。因此,本发明的范围应当仅仅由所附的权利要求书限定。

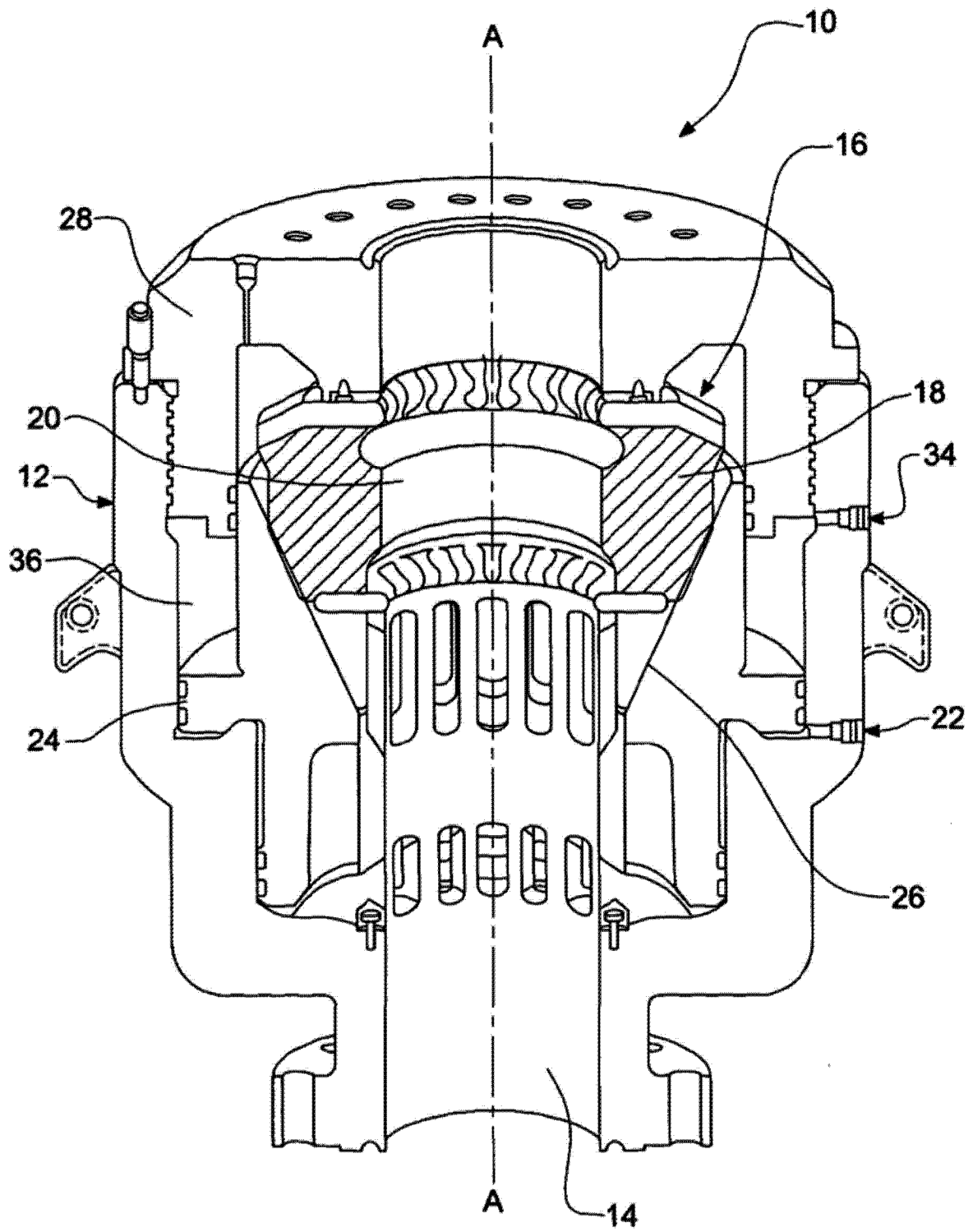


图1(现有技术)

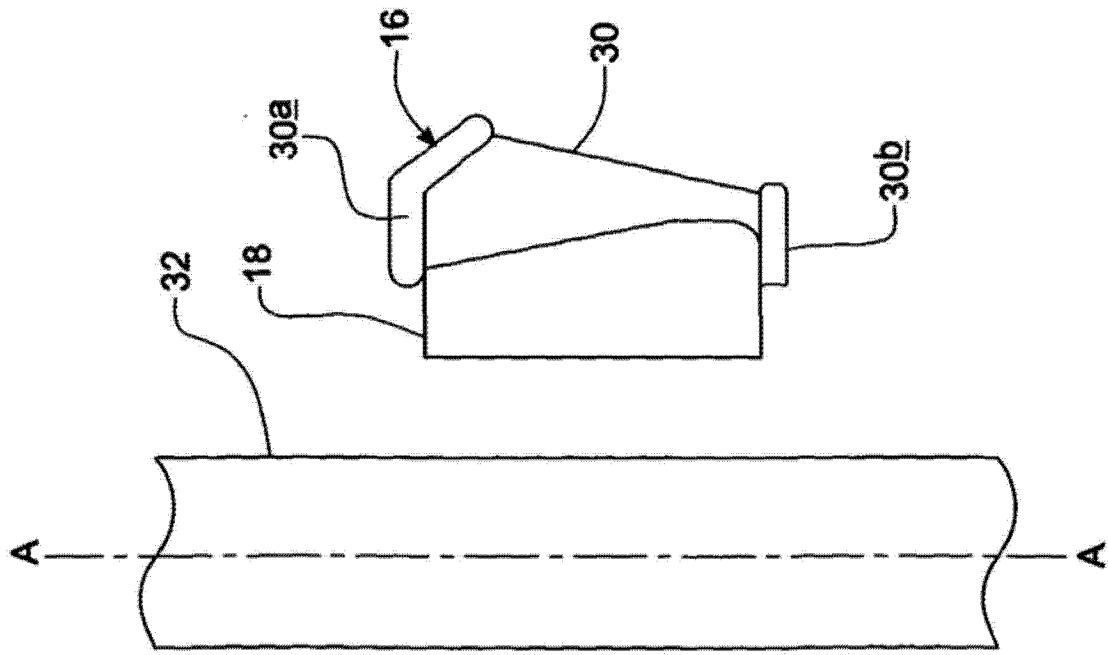


图 2a(现有技术)

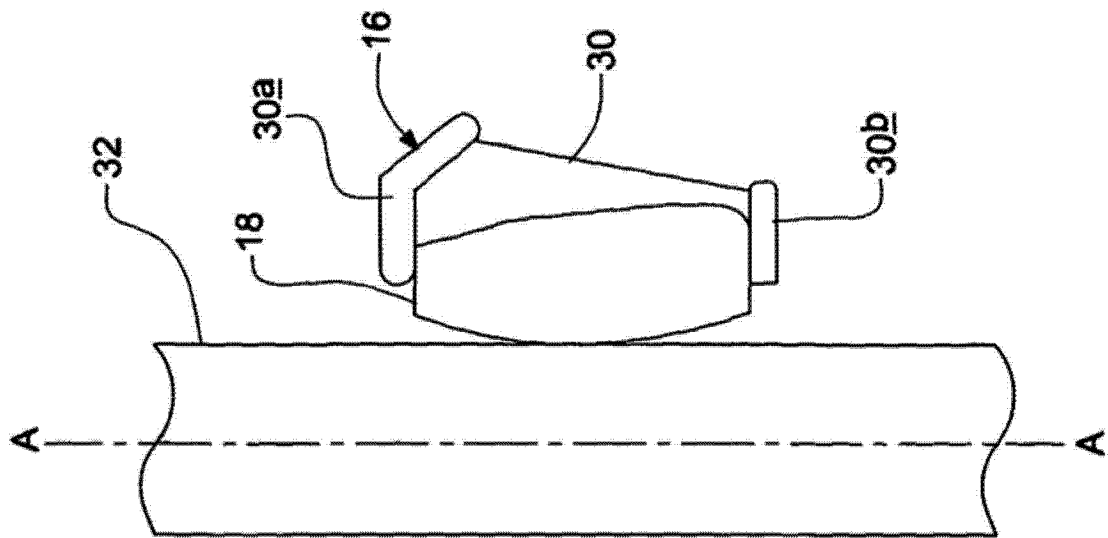


图 2b(现有技术)

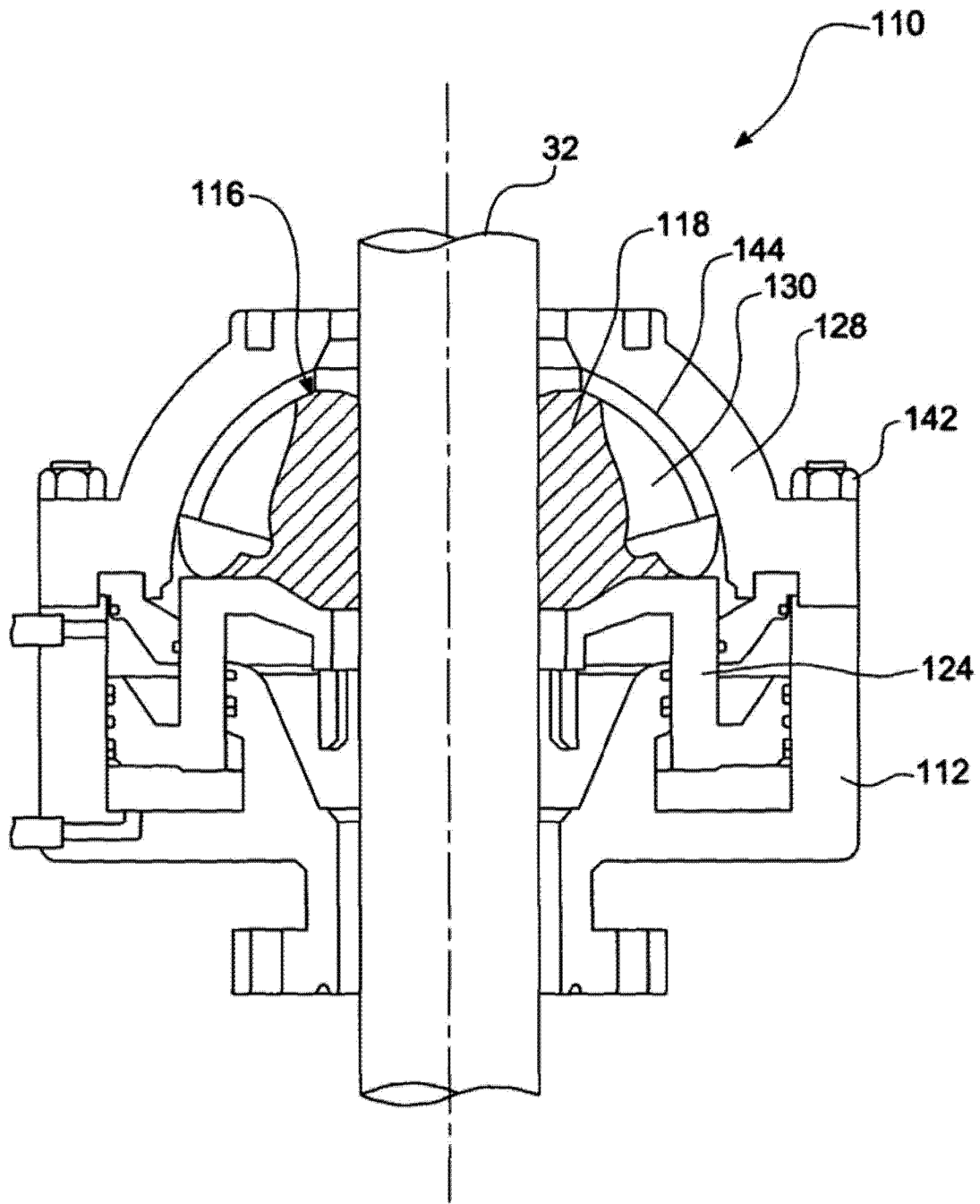


图 3(现有技术)

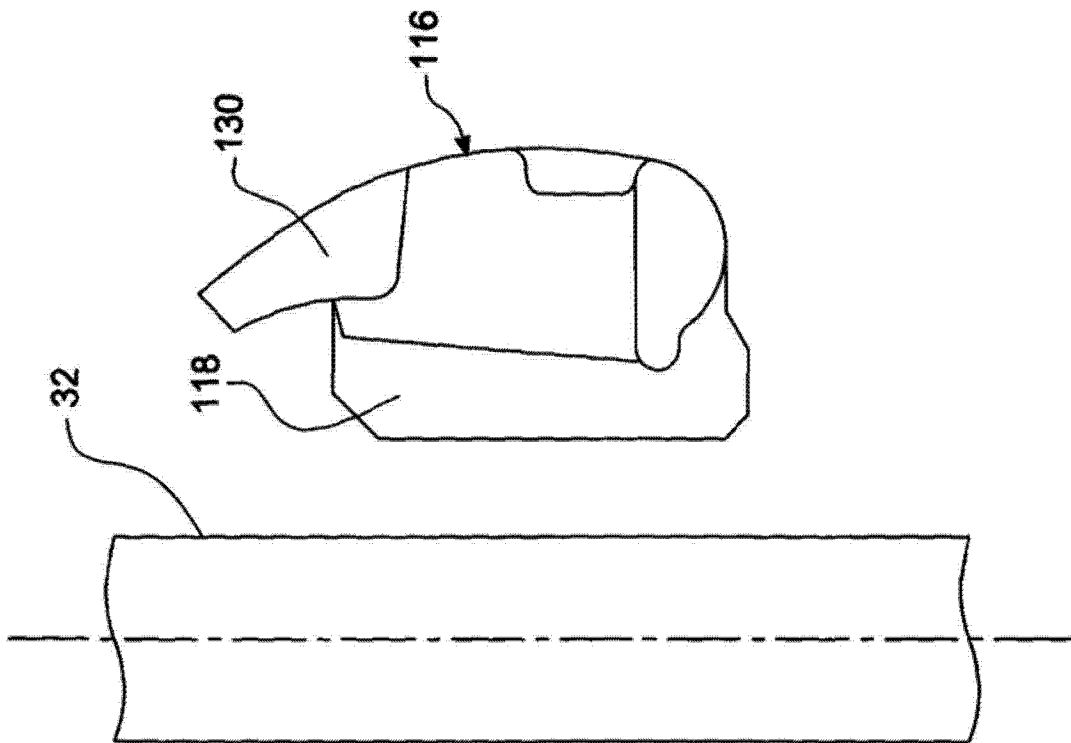


图 4a(现有技术)

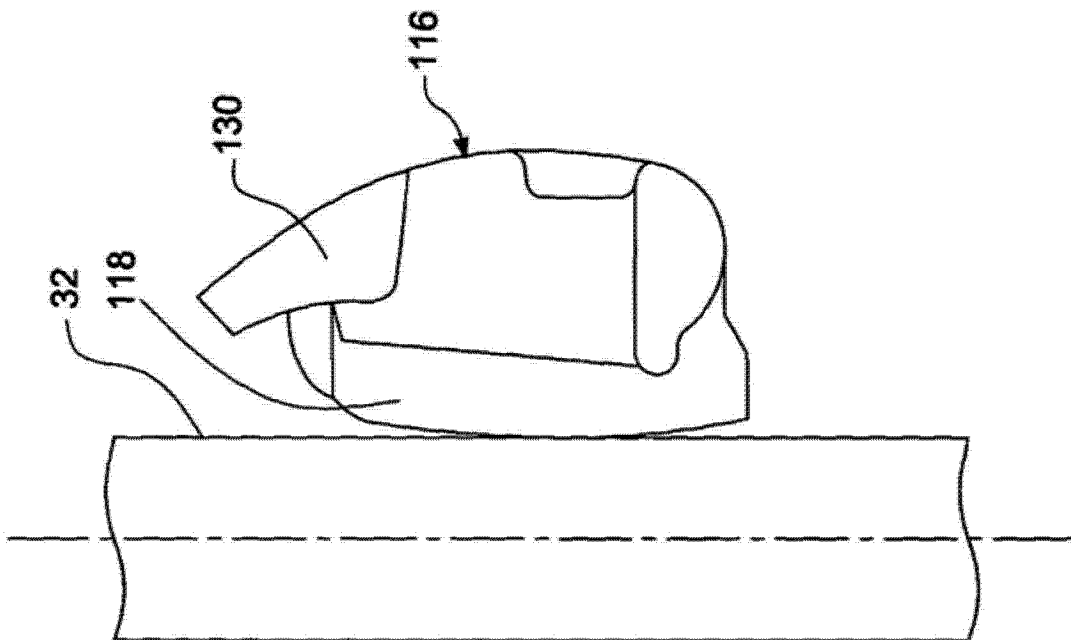


图 4b(现有技术)

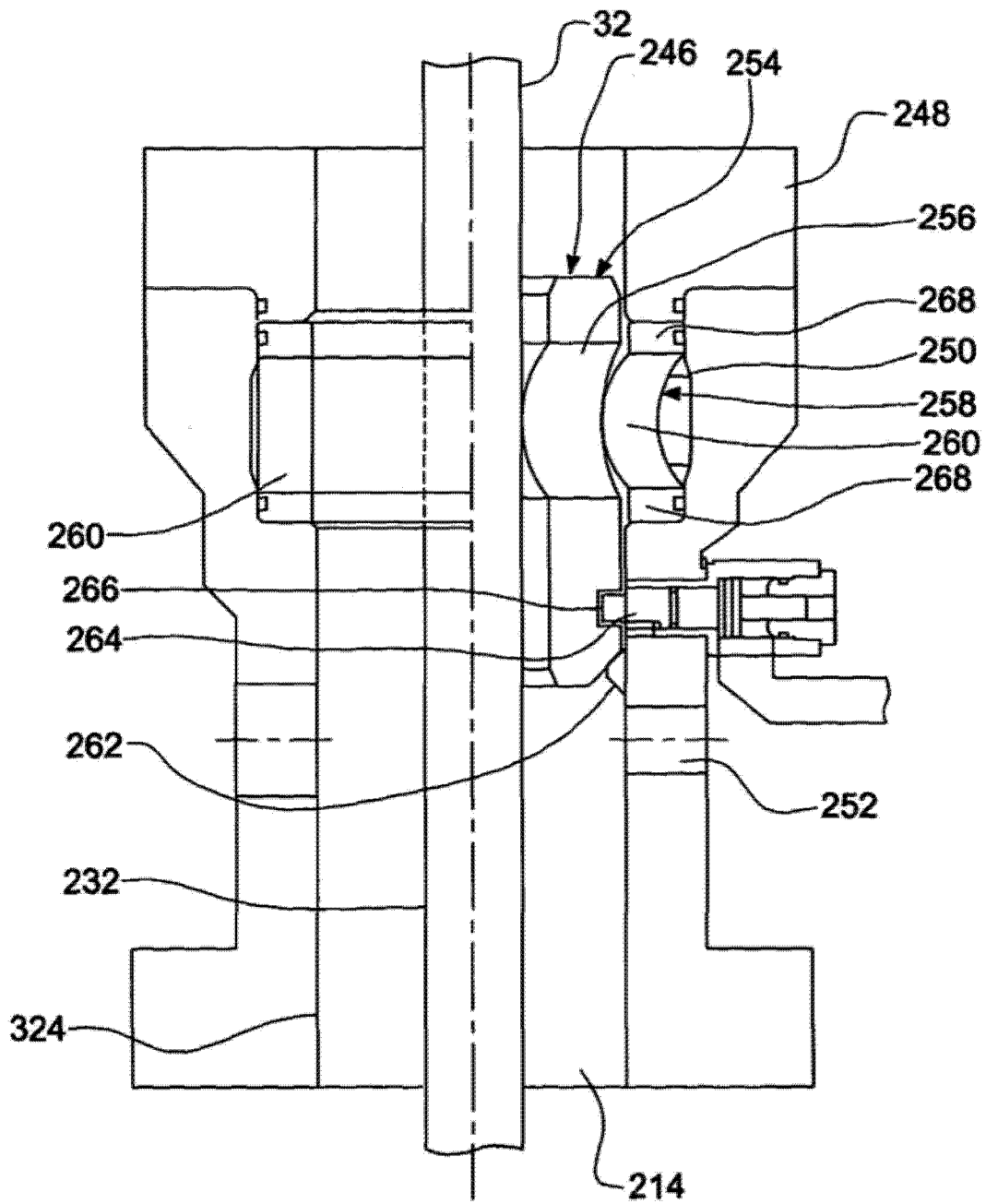


图 5(现有技术)

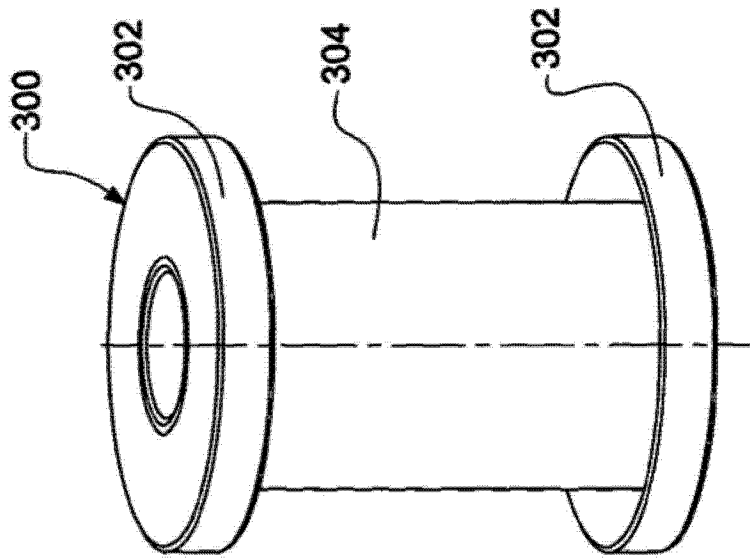


图 6a

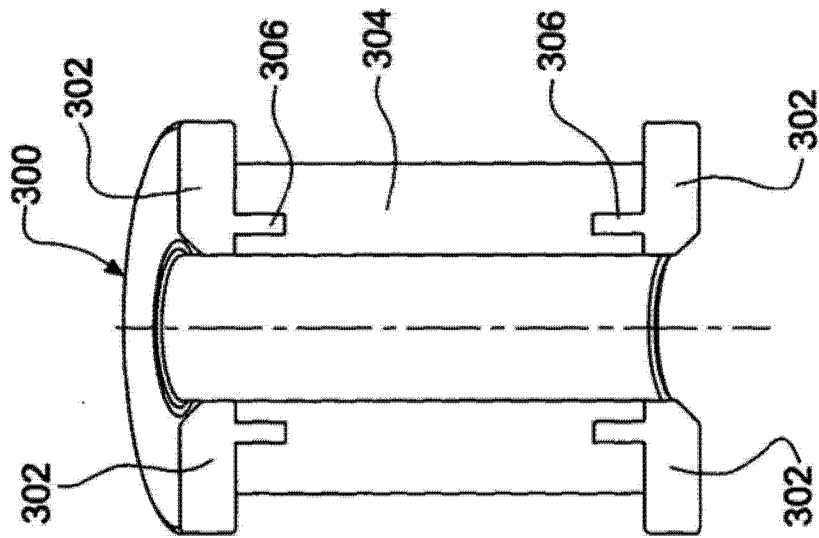


图 6b

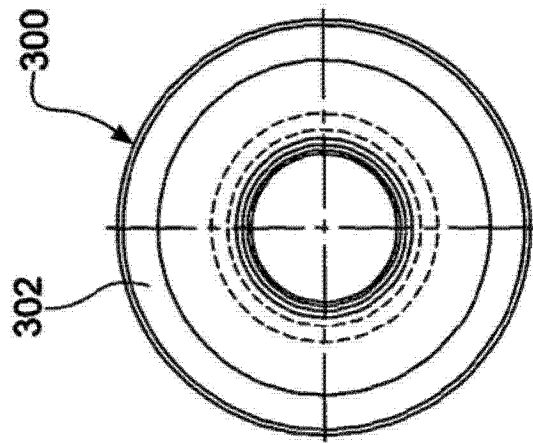


图 6c

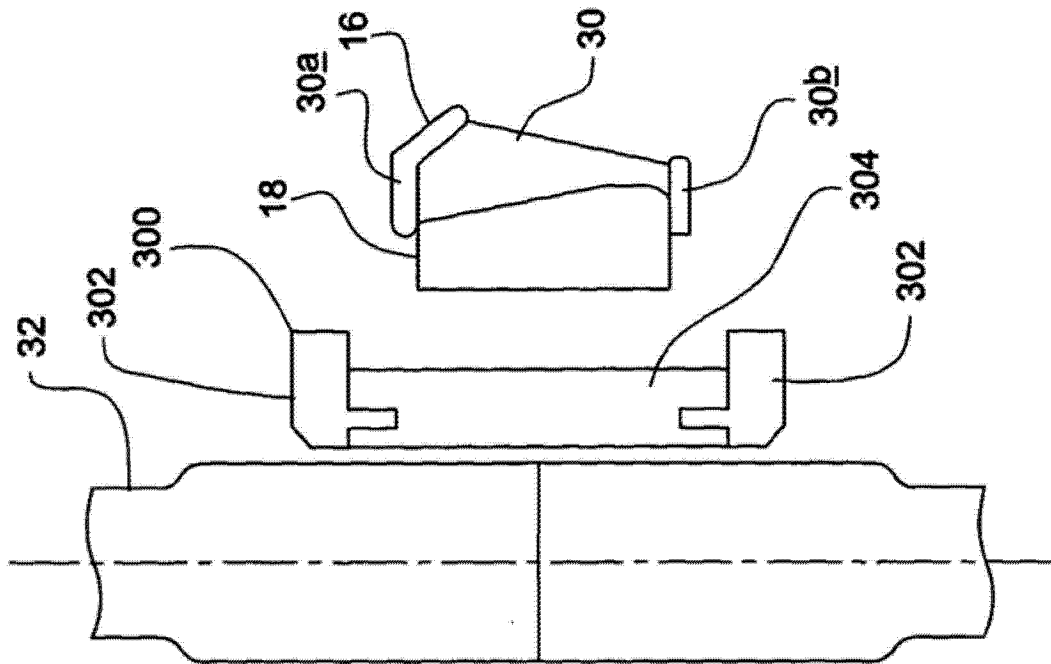


图 7a

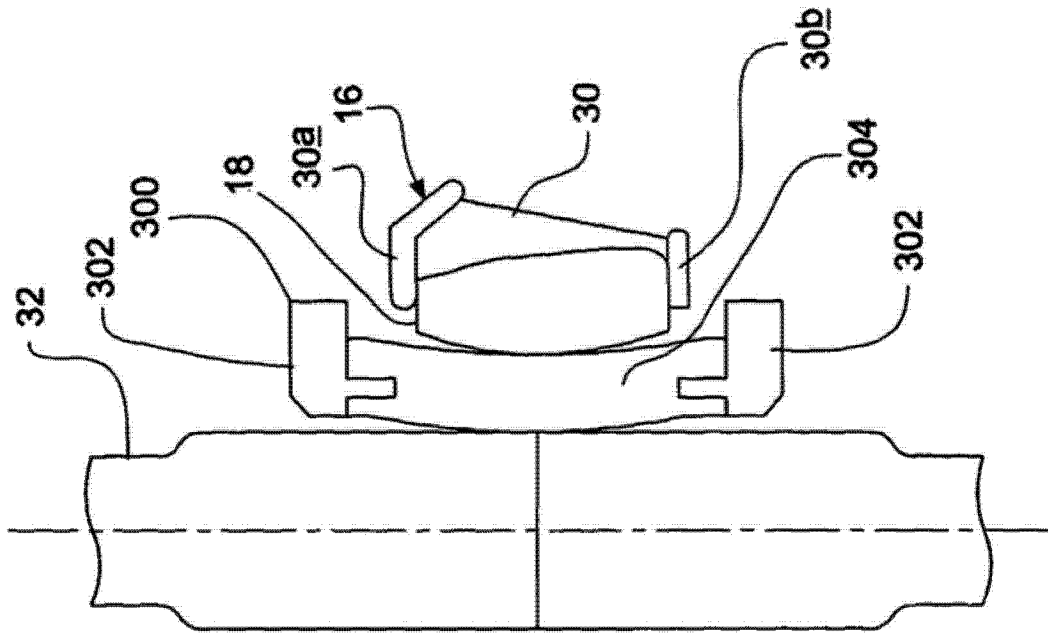


图 7b

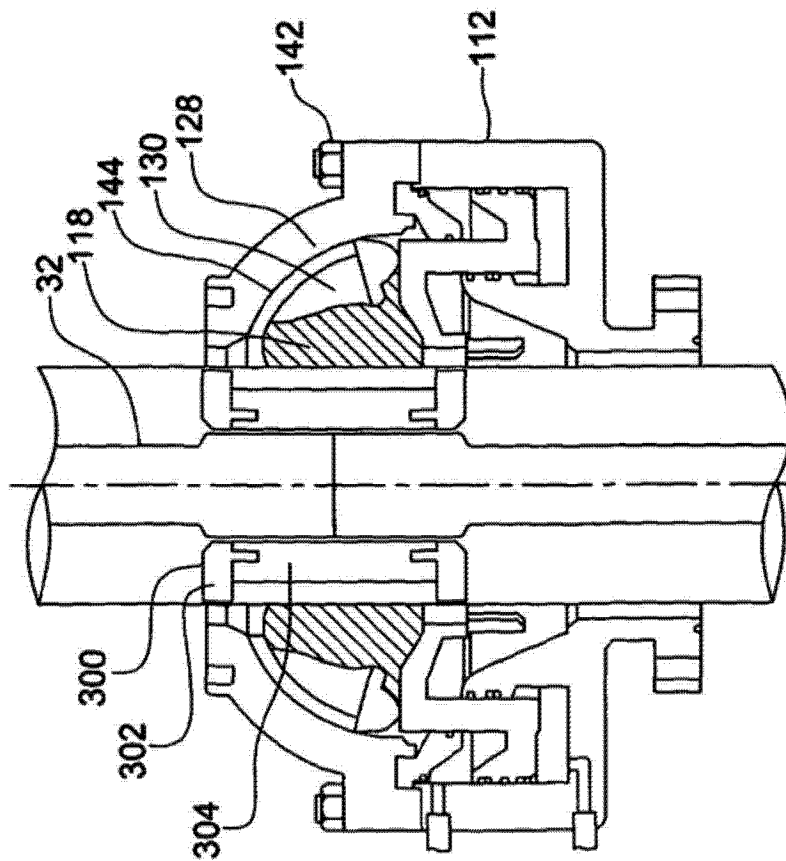


图 8a

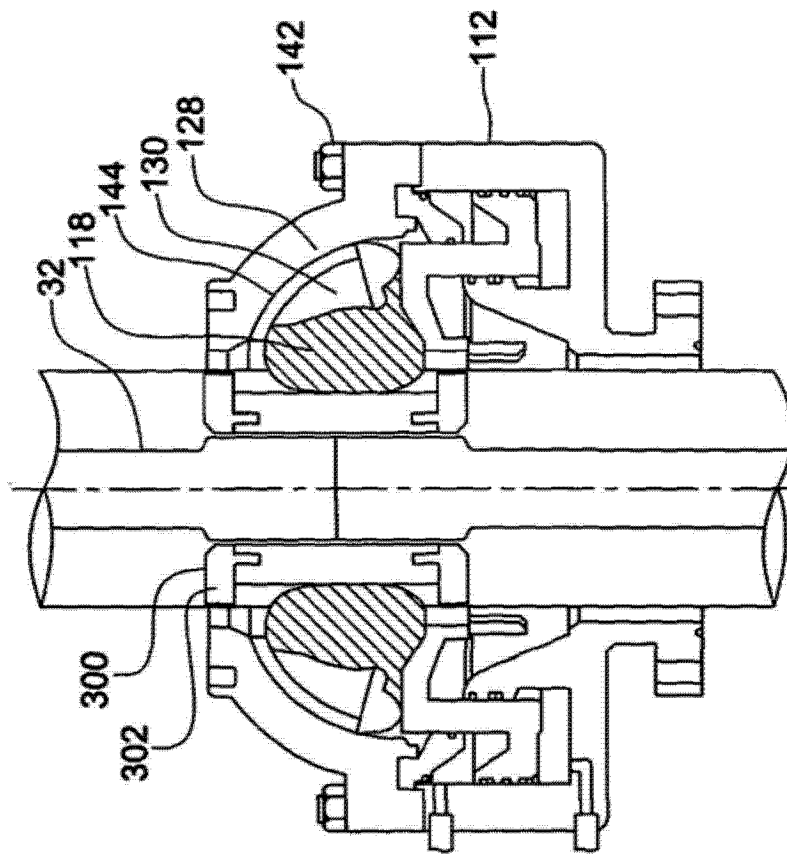


图 8b

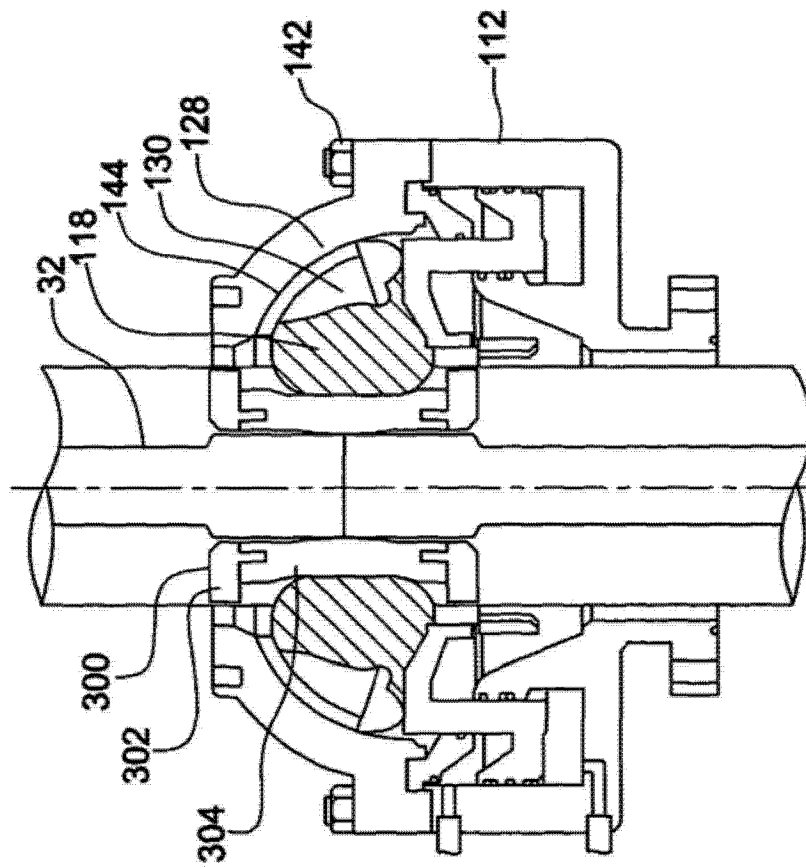


图 8c

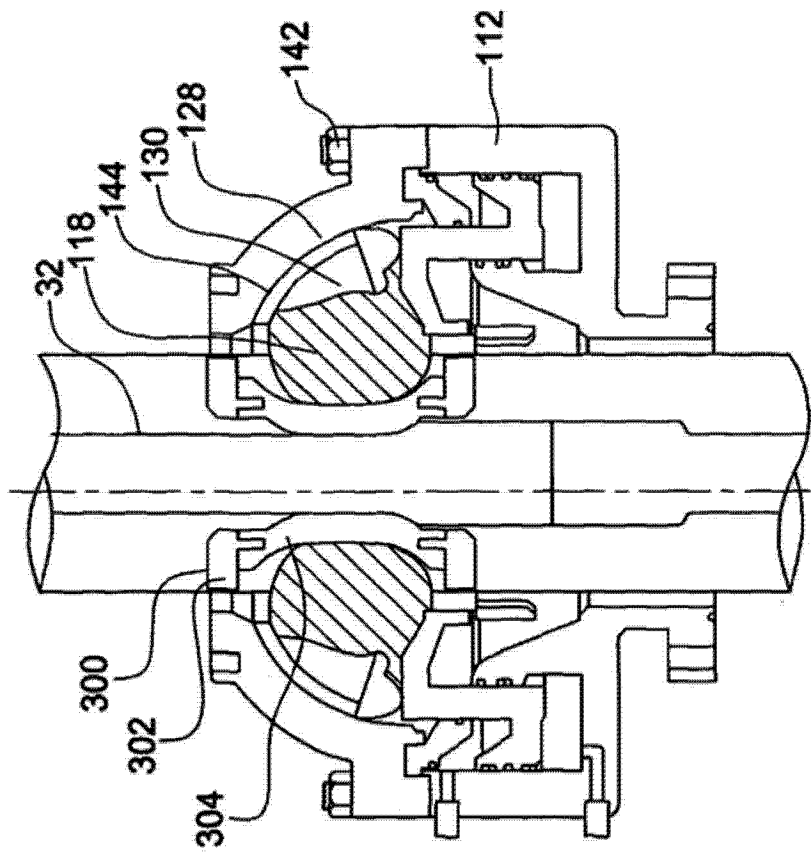


图 8d

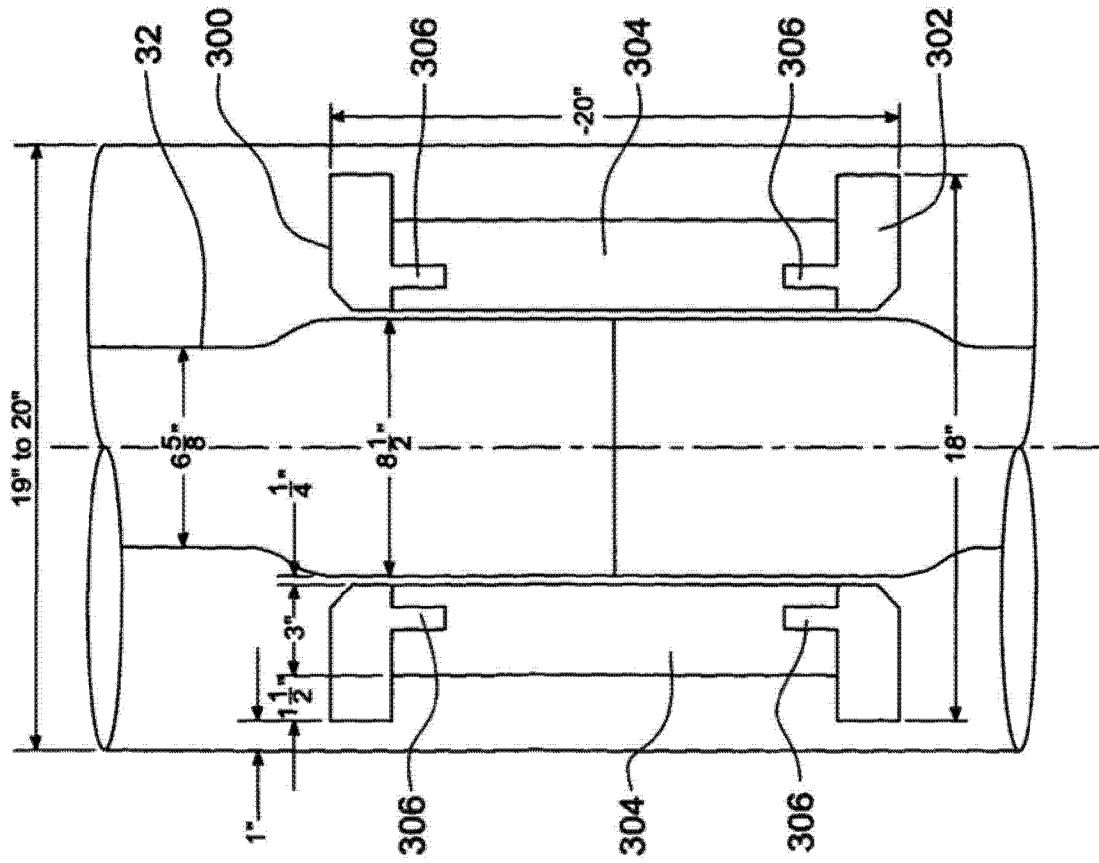


图 9a

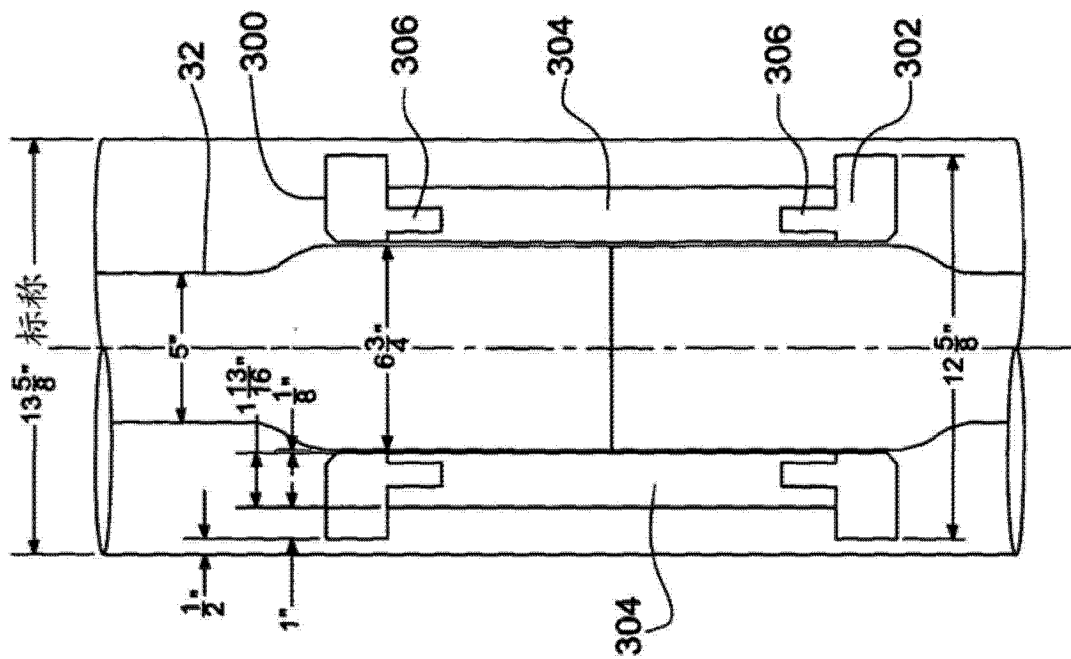


图 9b

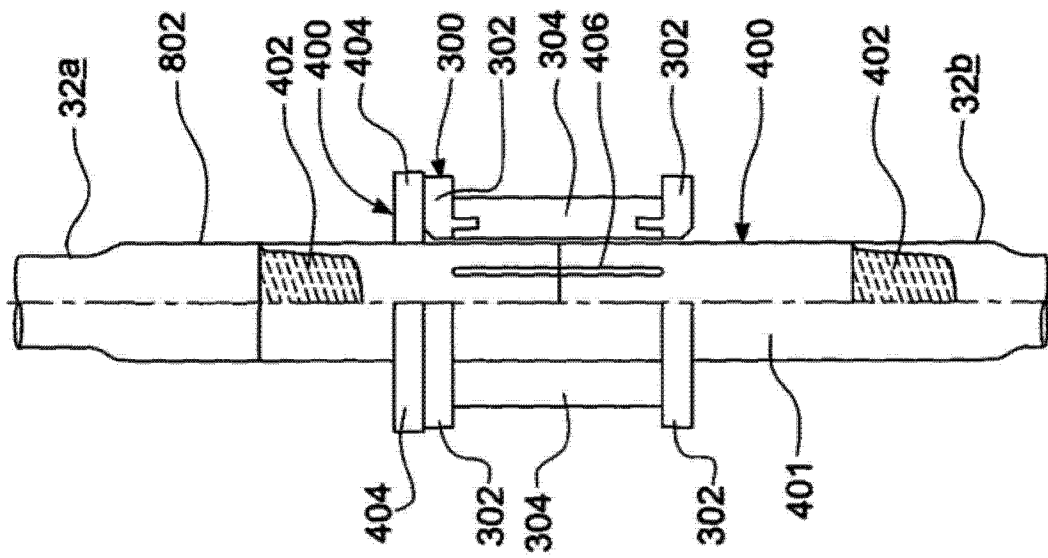


图 10a

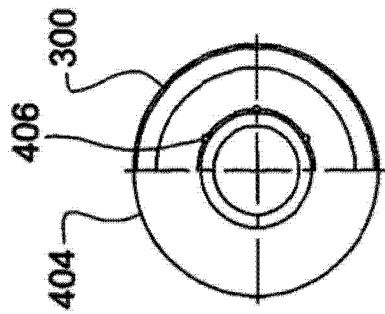


图 10b

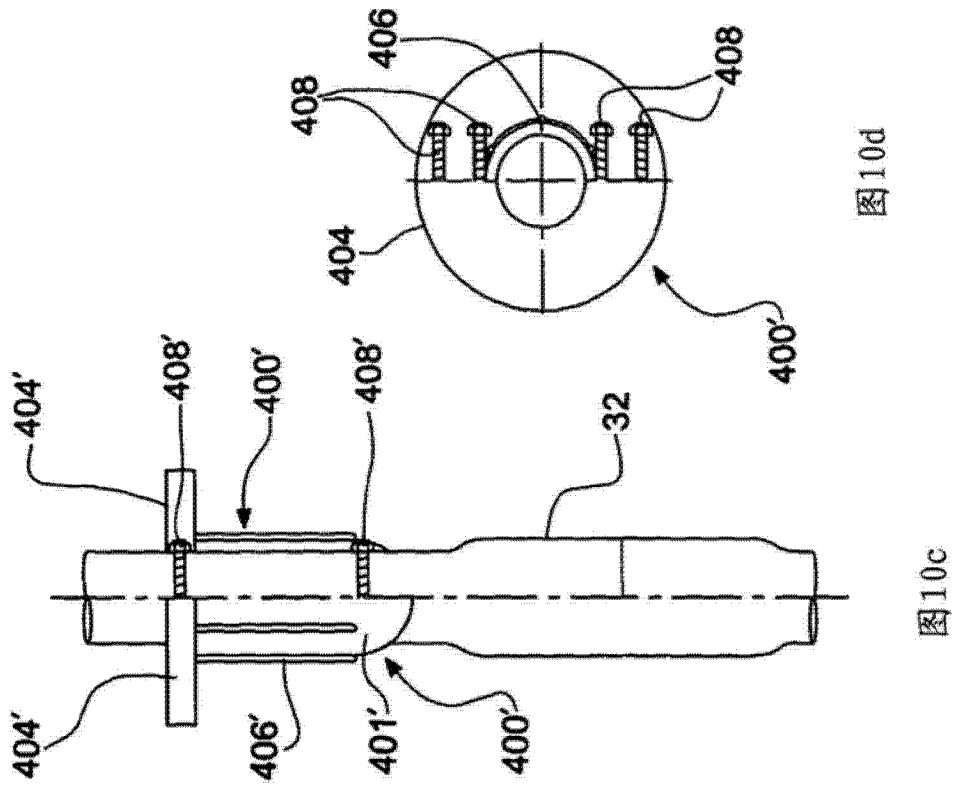


图10c

图10d

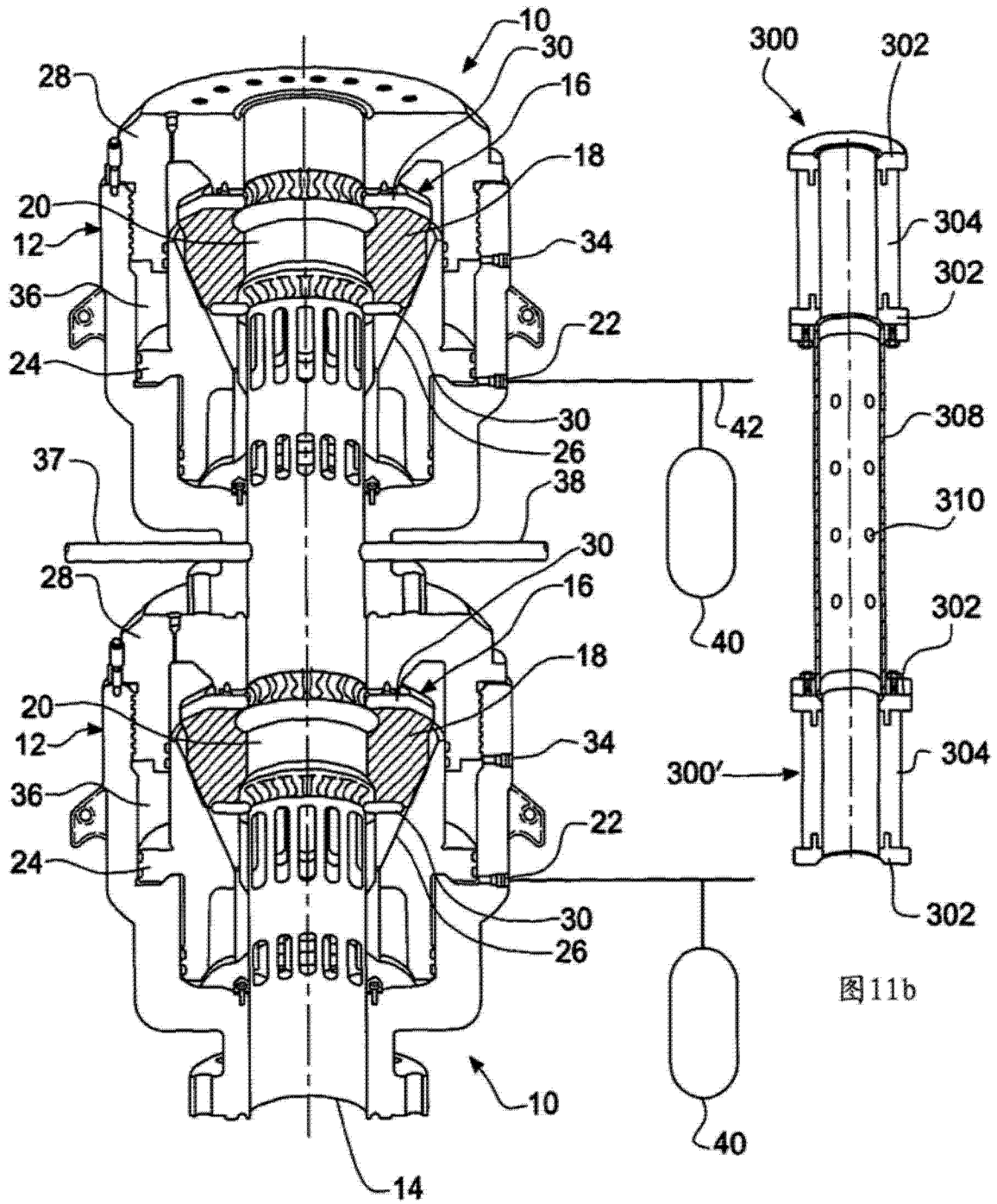


图 11a

图 11b

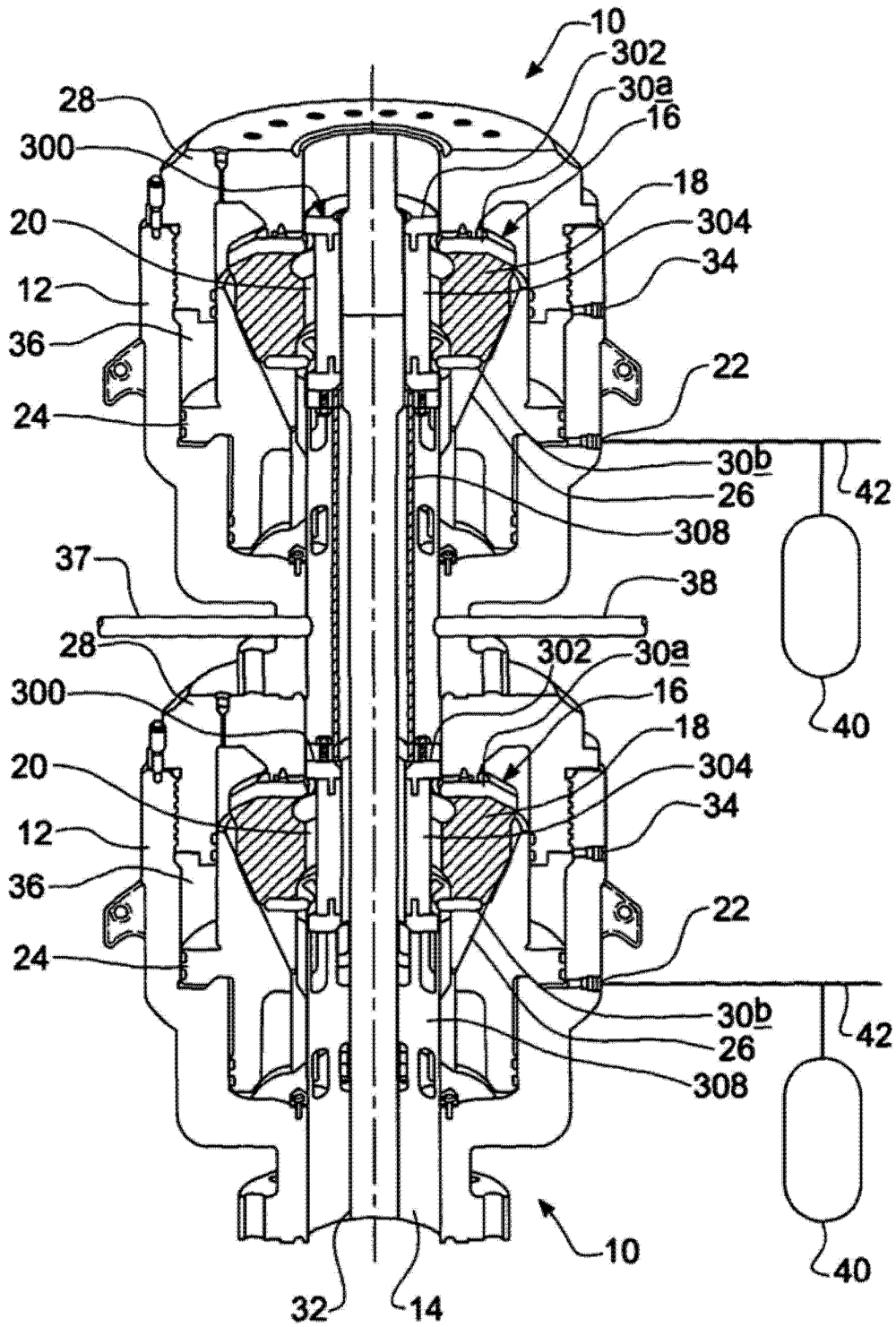


图 12a

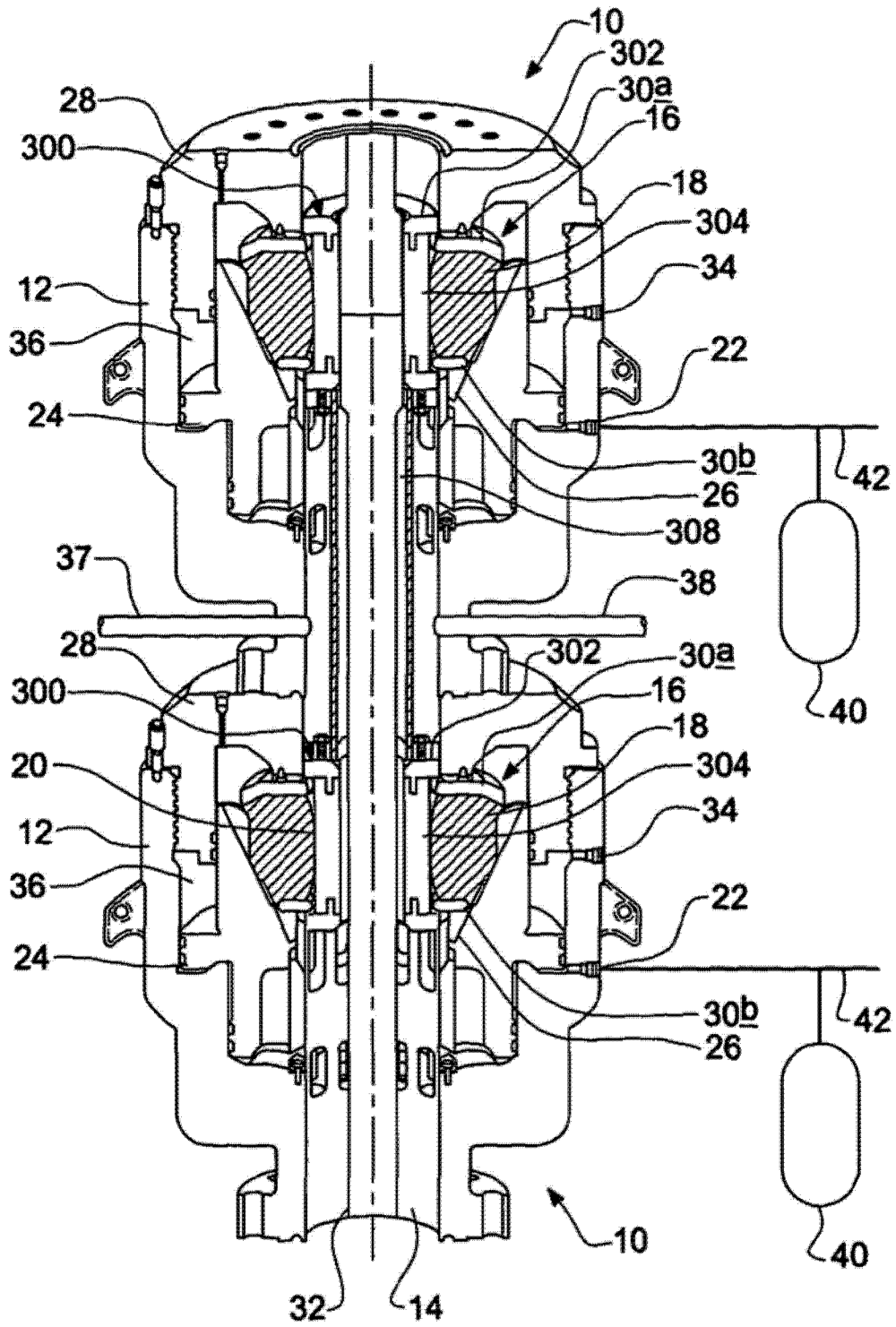


图 12b

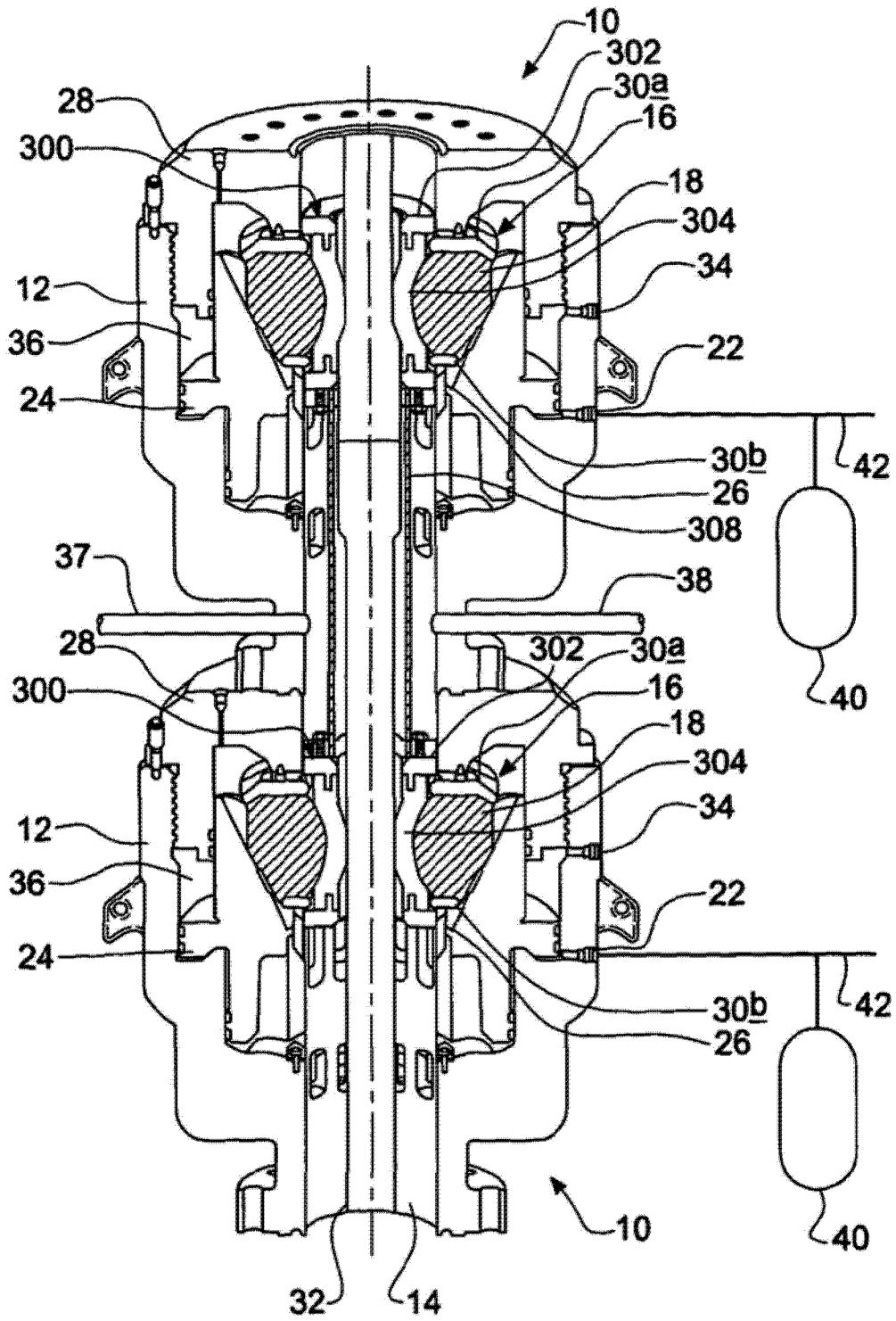


图 12c

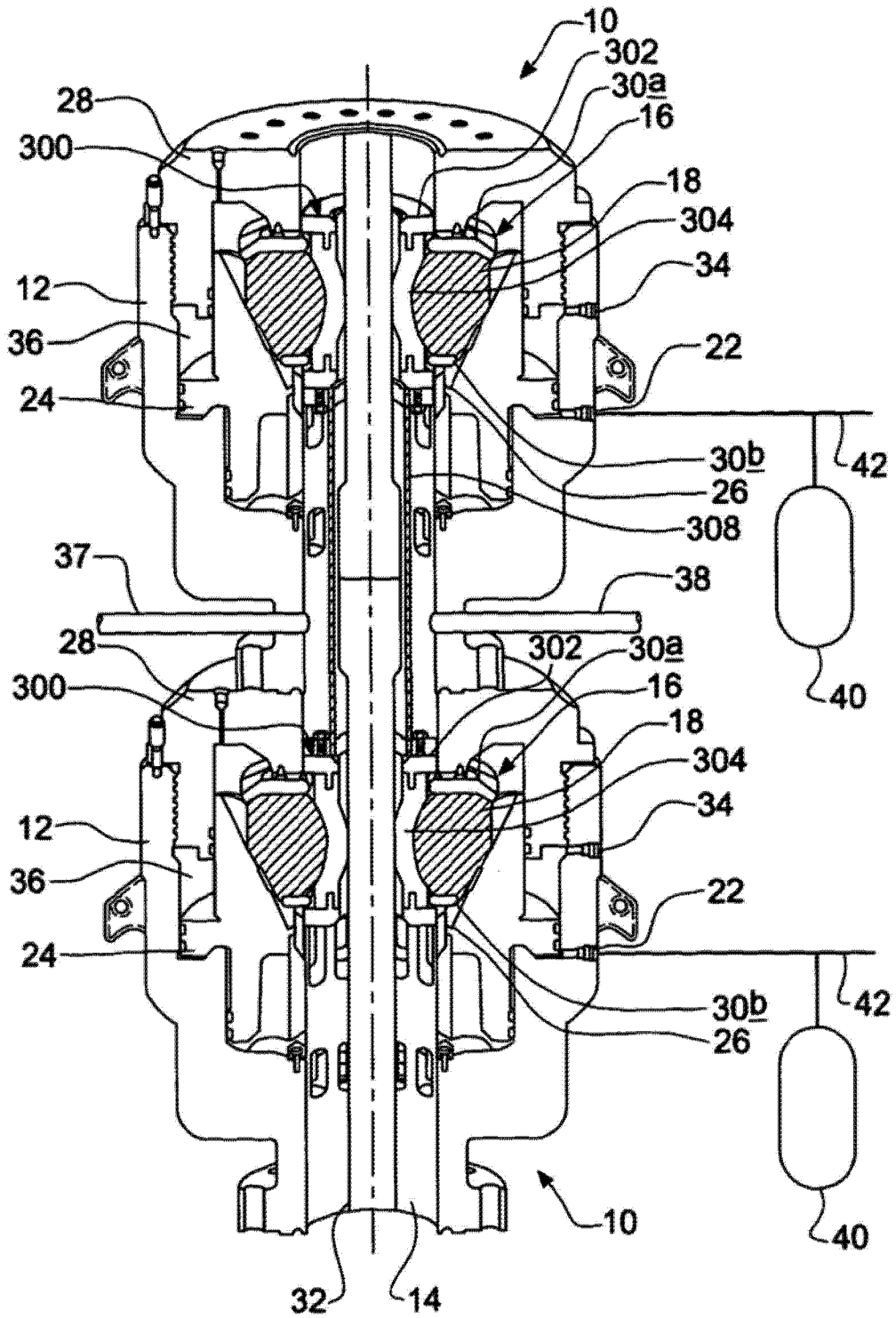


图 12d

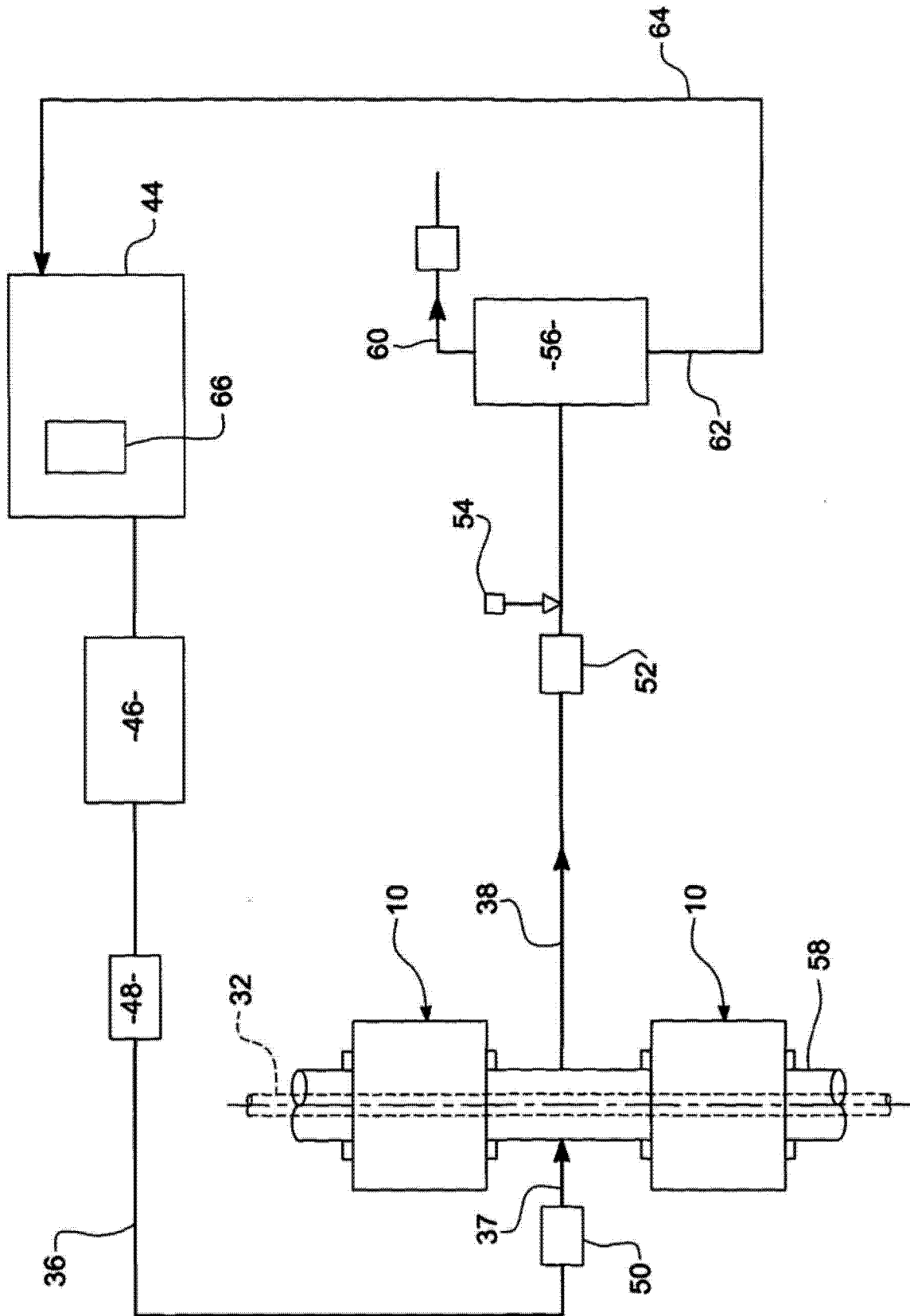


图 13

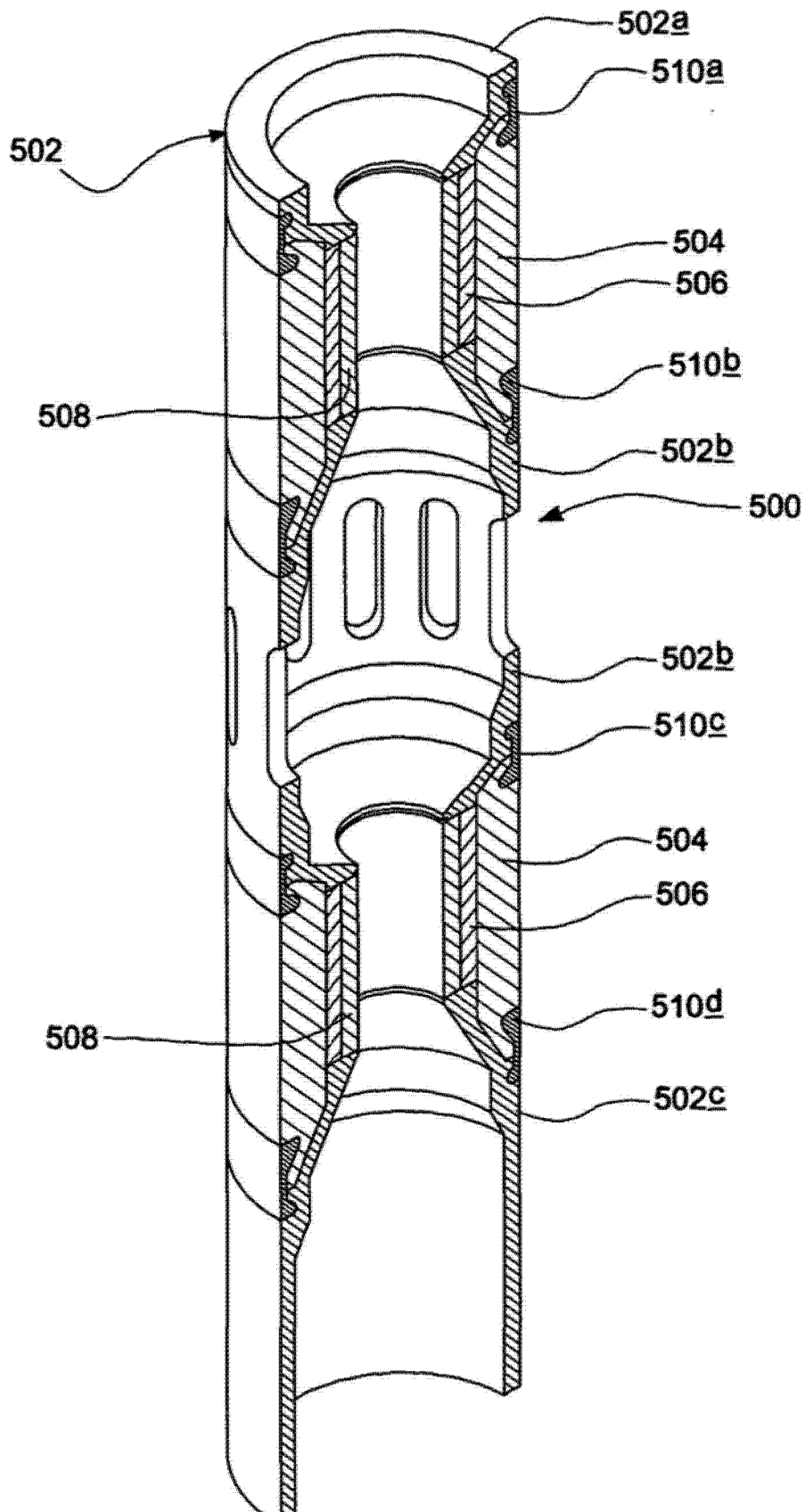


图 14

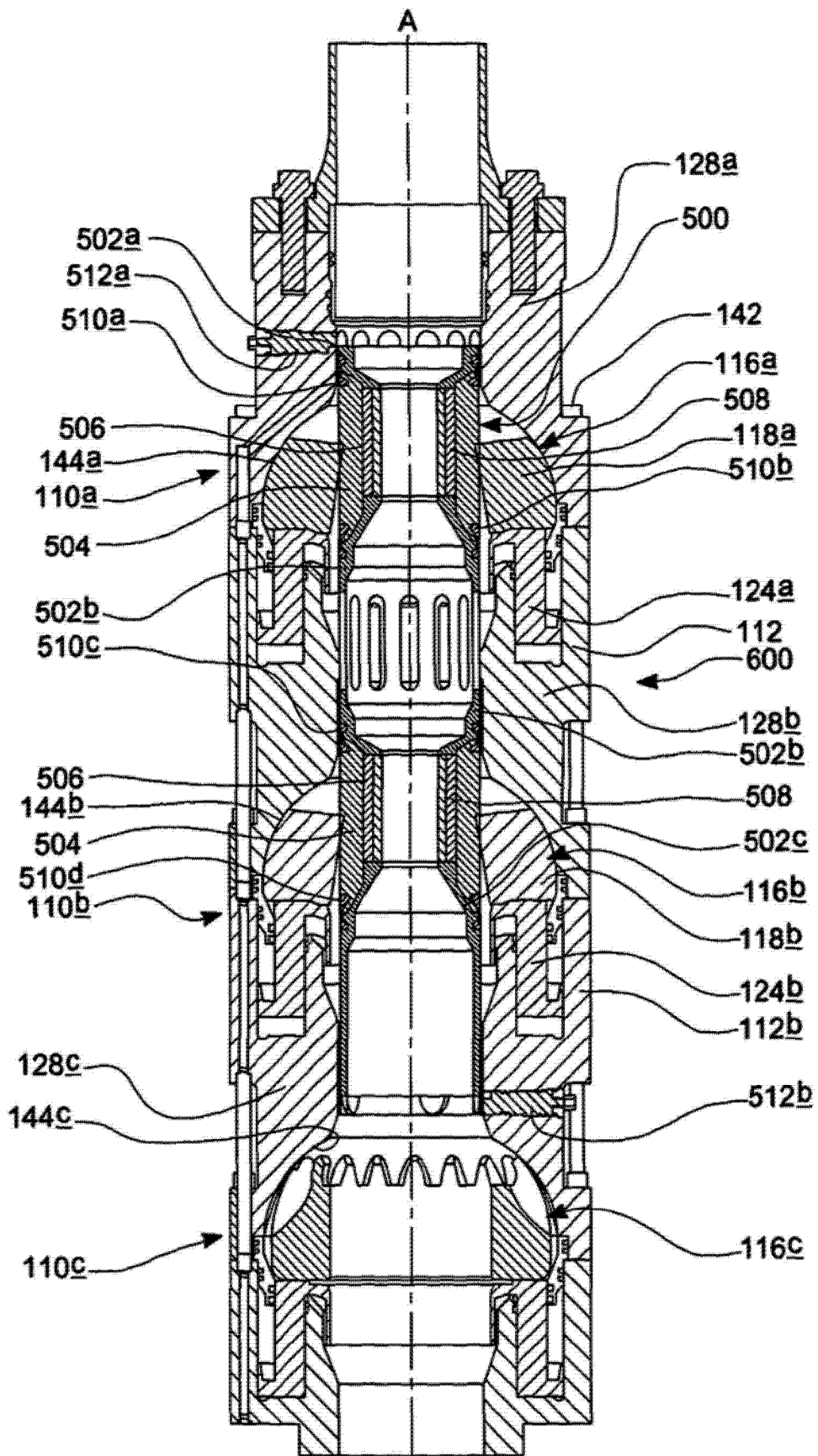


图 15