



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105723048 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201380080340. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 04

E21B 17/07(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/073150 2013. 12. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/084345 EN 2015. 06. 11

(71) 申请人 哈利伯顿能源服务公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 翁彭辉 M·拉卡谢蒂

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 金鹏

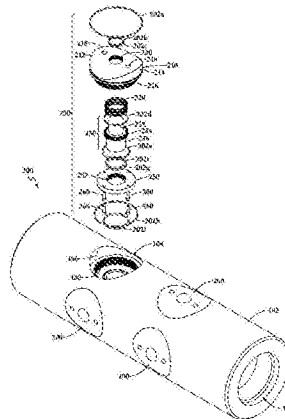
权利要求书3页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

振动阻尼器

(57) 摘要

本说明书的主题除其他外可被实现为：一种方法，所述方法包括将振动阻尼器工具插入钻柱中，所述阻尼器包括：具有外表面和纵向通道的管状外壳，以及至少一个流体致动的活塞组件，所述活塞组件包括可延展的活塞、横向通道、在所述横向通道中的弹簧腔以及在所述弹簧腔中的至少一个弹簧。所述弹簧使所述活塞偏置在回缩位置中。将所述钻柱和阻尼工具插入井眼中，使流体沿所述钻柱向下流动并且将压力施加到所述活塞的近端，并且形成足以克服所述弹簧的偏置可回缩力的流体力以纵向地延伸所述活塞直到所述活塞的远端接触所述井眼的侧壁。



1. 一种用于井下钻柱的振动阻尼器工具,所述阻尼器工具包括:

管状外壳,所述管状外壳在每个端部处可连接到钻柱的部件,所述管状外壳具有:外壁上的外表面;纵向通道;以及横向通道,所述横向通道从所述管状外壳中的所述纵向通道径向地延伸;

至少一个流体致动的活塞组件,所述活塞组件包括:

活塞,所述活塞定位在从所述管状外壳中的所述纵向通道径向地延伸的所述横向通道中,所述活塞具有:

主体,所述主体具有定位在穿过所述管状外壳的所述外壁的开口中的远端以及与所述管状外壳的所述纵向通道流体连接的近端,以及

周向环,所述周向环设置成横向地围绕所述远端与近端之间的所述活塞主体,所述环具有大于所述活塞的远侧部分的直径的直径;

活塞盖,所述活塞盖可移除地定位在所述横向通道的远端中,所述活塞盖具有第一钻孔部分,在所述第一钻孔部分中具有尺寸设置成允许所述活塞的所述远端的至少一部分穿过其中的直径;

弹簧腔,所述弹簧腔由所述活塞盖的第二钻孔部分和所述活塞的所述远侧部分的至少一部分以及所述周向环限定;以及

至少一个弹簧,所述至少一个弹簧设置在所述弹簧腔中,其中所述弹簧的第一端部接触所述周向环并且第二端部接触所述弹簧腔的至少一部分。

2. 如权利要求1所述的阻尼器工具,其中所述周向环与所述活塞的所述主体整体形成。

3. 如权利要求1或2中任一项所述的阻尼器工具,其中所述弹簧围绕所述活塞的所述远侧部分设置。

4. 如权利要求3所述的阻尼器工具,其中所述周向环包括从所述环的远侧表面到所述周向环的近侧表面的多个孔。

5. 如权利要求4所述的阻尼器工具,其中液压油被提供在所述弹簧腔中并且通过所述周向环的所述孔流体地连接到限定在所述横向通道中的液压油贮存器。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的阻尼器工具,其中多个活塞组件被定位在所述阻尼器工具中。

7. 如权利要求6所述的阻尼器工具,其中所述多个活塞组件围绕所述管状外壳周向间隔相对成对定位。

8. 如权利要求1所述的阻尼器工具,其还包括在所述管状外壳的第一端部处的第一电连接器,所述第一电导体通过所述纵向通道内的导电管道来导电地连接到所述管状外壳的第二端部处的第二电连接器。

9. 如权利要求8所述的阻尼器工具,其还包括在所述第一端部处的第一支架以及在所述第二端部处的第二支架,其中所述第一支架在所述纵向通道的轴线处支撑所述第一电连接器,并且所述第二支架在所述轴线处支撑所述第二电连接器。

10. 一种减弱位于井眼中的钻柱中的振动的方法,所述方法包括:

将振动阻尼器工具插入钻柱中,所述阻尼器工具包括:管状外壳,所述管状外壳在每个端部处可连接到钻柱的部件,所述管状外壳具有:外壁上的外表面;纵向通道;以及横向通道,所述横向通道从所述管状外壳中的所述纵向通道径向地延伸;所述阻尼器工具进一步

具有至少一个流体致动的活塞组件,所述活塞组件包括:活塞,所述活塞定位在从所述管状外壳中的所述纵向通道径向地延伸的所述横向通道中,所述活塞具有:主体,所述主体具有定位在穿过所述管状外壳的所述外壁的开口中的远端以及与所述管状外壳的所述纵向通道中的流体流体连接的近端;以及周向环,所述周向环设置成横向地围绕所述远端与近端之间的所述活塞主体,所述环具有大于所述活塞的所述远侧部分的直径的直径;活塞盖,所述活塞盖可移除地定位在所述横向通道的远端中,所述活塞盖具有第一钻孔部分,在所述第一钻孔部分中具有尺寸设置成允许所述活塞的所述远端穿过其中的直径;弹簧腔,所述弹簧腔由所述活塞盖的第二钻孔部分和所述活塞的所述远侧部分的至少一部分以及所述周向环限定;以及至少一个弹簧,所述至少一个弹簧设置在所述弹簧腔中;

使所述弹簧的第一端部部分与所述弹簧腔的至少一部分接触并且使所述弹簧的第二端部部分与所述周向环接触并且使所述活塞偏置在回缩位置中;

将所述钻柱和阻尼工具插入井眼中;

使流体沿所述钻柱向下流动并且在所述活塞的所述近端的表面上施加流体压力,作用于所述活塞的所述近端的所述表面上的所述流体压力形成足以克服所述弹簧的偏置可回缩力的流体力;以及

利用所述流体力纵向地延展所述活塞直到所述远端接触所述井眼的侧壁。

11. 如权利要求10所述的方法,其中所述阻尼器工具还包括在所述管状外壳的第一端部处的第一电连接器,所述第一电导体通过所述纵向通道内的导电管道来导电地连接到所述管状外壳的第二端部处的第二电连接器,所述方法还包括通过所述导电管道将电力和/或电信号从所述第一电连接器传送到所述第二电连接器。

12. 如权利要求10或11中任一项所述的方法,其中所述周向环包括圆环,其中所述活塞的近侧部分的直径小于所述周向环的所述直径并且所述活塞的所述近侧部分的直径大于所述活塞的所述远侧部分的所述直径。

13. 如权利要求10、11或12中任一项所述的方法,其中所述周向环与所述活塞的所述主体整体形成。

14. 如权利要求10、11、12或13中任一项所述的方法,其中所述弹簧围绕所述活塞的所述远侧部分设置。

15. 如权利要求10、11、12、13或14中任一项所述的方法,其中所述周向环包括从所述周向环的远侧表面到所述周向环的近侧表面的多个孔,所述方法还包括:

在所述弹簧腔中提供液压油;以及

通过所述周向环的所述孔将所述弹簧腔流体地连接到液压油贮存器。

16. 如权利要求15所述的方法,其还包括:

使所述液压油从所述弹簧腔流经所述孔,流动到所述液压油贮存器;以及

基于所述液压油通过所述孔的流速来减弱所述活塞延展的第一速率。

17. 如权利要求16所述的方法,其还包括:

利用足以克服所述流体力的返回力使所述远端与所述井眼的所述侧壁接触并且将机械压力施加在所述周向环上;

利用所述返回力纵向地回缩所述活塞;

使液压油从所述液压油贮存器流经所述孔,流动到所述弹簧腔;以及

基于所述液压油通过所述孔的所述流速来减弱所述活塞回缩的第二速率。

18. 如权利要求16所述的方法,其还包括选择所述孔的构型以便确定所述第一速率。

振动阻尼器

技术领域

[0001] 本公开一般涉及用于减弱钻柱中的横向振动的工具和方法。

背景技术

[0002] 在从地面回收烃的过程中,通常使用根据具体的钻探现场和目的选定的多种不同的方法和设备中的任一种来钻探井眼。当钻井时,钻头以抵靠地层的轴向接合旋转以移除岩石,从而形成所需深度的井眼。钻头通常通过联接到钻头的钻柱的旋转和/或由地下钻探马达传递到钻头的旋转力来旋转。

[0003] 井下振动和冲击(本文共同和/或可互换地称为“冲击载荷”)通过井下工具与沿着井眼的地层之间的相互作用而引发。在沿着钻柱的点处引发的冲击载荷接着被传输到钻柱和井底组件的其他部件。传递给钻柱的横向冲击载荷可通过加速疲劳过程来减少其互连构件的寿命。横向冲击载荷还可导致井眼本身的损坏,例如像当横向振动致使钻柱接触井眼壁时。另外,过度的冲击载荷可导致自发的井下设备故障,磨损和穿透率的减小。

[0004] 附图简述

[0005] 图1是用于钻探井眼的示例性钻机的图。

[0006] 图2A是示例性振动阻尼器组件的透视分解视图。

[0007] 图2B是图1A的示例性振动阻尼器活塞组件的截面视图。

[0008] 图3A-3D是用于图2A的振动阻尼器组件的示例性活塞组件的各种视图。

[0009] 图4A-4D是在回缩构型中具有阻尼器活塞的集合的示例性振动阻尼器的各种视图。

[0010] 图5A-5D是在延展构型中具有阻尼器活塞的集合的示例性振动阻尼器组件的各种视图。

[0011] 图6A-6C是具有电气接口组件的示例性振动阻尼器组件的各种视图。

具体实施方式

[0012] 图1是位于钻探现场的示例性钻机10的图。钻柱20定位在钻探现场处的地面12下方的井眼60中。钻柱20包括端对端互连以达到期望的钻探深度的任何数目段的钻杆21。在钻机10上的地面设备14被用于通过可控地旋转并降低钻柱20来将井眼60钻出期望的钻探深度。钻柱20包括井下动力部分22。井下动力部分22可包括容积式马达,诸如具有转子26的Moineau式马达,所述转子26响应于加压流体至动力部分22的受控输送可相对于定子24旋转。

[0013] 钻柱20还包括“工具柱”40和钻头50。当钻柱20旋转时,动力和扭矩被传递到钻头50和联接到钻柱20的下端的其他井下设备,诸如传递到附接到井下容积式马达的纵向输出轴45的“工具柱”40。当钻柱20未从地面12旋转时,钻头50可代替地通过井下容积式马达旋转。

[0014] 在钻探井眼60之后,井眼60可通过利用套管34和在套管34与钻孔之间的环带中的

水泥护层32的固井操作来强化。

[0015] 在钻探期间,地面设备14将钻井液(即,钻井泥浆)62沿钻柱20向下泵送并且泵送出钻头50中的端口。钻井泥浆然后向上流经钻柱与钻孔壁之间的环带64。地面设备使钻柱20旋转,在具体实施中示出的所述钻柱20联接到动力部分中的井下马达的定子24。转子26由于泵送流体62跨动力部分22的压力差而相对于井下容积式马达的定子24旋转。

[0016] 当钻探时,工具柱40和/或钻头50可传输能够沿着钻柱20传播的振动。例如,钻杆21可挠曲并接触井眼60或井眼壁61,从而沿着钻柱20传送振动。沿着工具柱40包括振动阻尼器组件100,以便减小沿着工具柱40传播的振动量。

[0017] 图2A是示例性振动阻尼器组件100的透视分解视图。振动阻尼器组件100包括围绕管状外壳102的大体圆柱形主体的轴向长度并且围绕管状外壳102的大体圆柱形主体的外圆周布置的活塞组件200的集合。管状外壳102具有包括若干孔段的纵向通道103。活塞组件200中的每一个占据形成于管状外壳102中并且从纵向通道103径向延伸的对应的横向通道104。横向通道104中的每一个包括光滑孔段106和螺纹孔段108。

[0018] 现将参考由图2A提供的分解视图和由图2B提供的视图来描述活塞组件200,所述由图2B提供的视图是示例性活塞组件200的截面视图。活塞组件200中的每一个包括密封件202a-202i的集合。在一些实施方案中,密封件202a-202i可以是O型环、D型环、方形密封件或者这些或其他合适的密封件类型的组合。

[0019] 活塞盖210由外表面212、外周向表面214以及螺纹部分216形成。外表面212是半圆柱形的,具有接近于管状外壳102的半径和曲率。外周向表面214形成有基本上填充横向通道104中的对应一个的光滑孔段106的直径。螺纹部分216的外周边形成有周向螺纹,所述周向螺纹与形成于横向通道104中的对应一个的螺纹孔段108的内圆周上的螺纹进行螺纹配合。在外表面212中形成一对扳手孔218。在一些具体实施中,扳手孔218可接受活动扳手的销以辅助横向通道210与管状外壳102的组装和拆卸。

[0020] 弹簧220围绕阻尼器活塞230的上部区段232定位。上部区段232是形成以穿过通过活塞盖210径向形成的上部钻孔部分240的大体圆柱形主体。上部区段232通过周向环234与阻尼器活塞230的下部部分236分开。围绕阻尼器活塞230的外周边形成周向环234。周向环234具有基本上填充活塞盖210的下部钻孔部分242的直径。下部钻孔部分242在径向上大于穿过外壳盖210的上部钻孔部分240并且与其沿相同轴线。下部钻孔部分242具有设置尺寸来可滑动地接收周向环234的直径。下部钻孔部分242被形成为部分穿过活塞盖210的与外表面212相对的径向截面。

[0021] 弹簧220抵靠在周向环234上并且围绕弹簧腔244内的上部区段232变得轴向受限。弹簧腔244在活塞组件200的组装形式中被限定在周向环234与活塞盖210以及下部钻孔部分242之间。流体贮存器246通过周向环234的相对侧、下部钻孔部分242以及支撑板250来限定。支撑板250被形成为圆盘,所述圆盘具有大于下部钻孔部分242的外径的外径,以及被形成以容纳下部区段236中心钻孔252。支撑板250是可移除的,通过例如螺栓、螺钉的紧固件260的集合被紧固到活塞盖210。

[0022] 图3A-3D是图2A的示例性阻尼器活塞230的透视图、侧视图、截面侧视图以及端视图。在这些视图中可见的是上部区段232、周向环234以及下部区段236。在图3A、3C和3D中还可见的是孔302的集合。具体参考图3C,孔302是穿过周向环234形成的轴向钻孔。在振动阻

尼器100的组装形式中,孔将图2A的弹簧腔244与流体贮存器246流体地连接。

[0023] 图4A-4D是在回缩构型中具有阻尼器活塞230的集合的示例性振动阻尼器组件100的侧视图、透视图、侧视截面视图以及端视截面视图。当阻尼器活塞230的对应的上部区段236基本上不突出超过管状外壳102的外周边时,阻尼器活塞230被认为是回缩的。参考图4C和4D,每个阻尼器活塞230通过相对于横向通道210和周向环234施加弹簧力的弹簧220推进其回缩构型中。

[0024] 图5A-5D是在延展构型中具有阻尼器活塞230的集合的示例性振动阻尼器组件100的侧视图、透视图、侧视截面视图以及端视截面视图。当阻尼器活塞230的对应的上部区段236基本上突出超过管状外壳102的外周边径向距离502时,阻尼器活塞230被认为是延展的。

[0025] 参考图5C和5D,每个阻尼器活塞230通过在钻孔103内施加诸如钻井液的加压流体被推进其延展构型中。流体在阻尼器活塞230的下部区段236的下表面504上施加流体压力。当提供了预定量的射流力时,克服弹簧220的偏置可回缩力并推进上部部分232以突出超过管状外壳102的外周边。

[0026] 阻尼器活塞230的上部部分232的延展和回缩被射流作用减弱。再参考图2B,诸如液压油的流体基本上填充弹簧腔244和流体贮存器246。当阻尼器活塞230从回缩位置被推进到延展位置时,弹簧腔244中的流体通过孔302的集合移位到流体贮存器246。孔302限制流体从弹簧腔244到流体贮存器246的流动,从而阻止阻尼器活塞230的可延伸移动。类似地,当将阻尼器活塞230从延展位置推进到回缩位置时,例如当上部部分232接触井眼壁61时,通过孔302的集合将流体贮存器246中的液压流体移位到弹簧腔244。孔302限制流体从流体贮存器246到弹簧腔244的流动,从而顺从地阻止阻尼器活塞230的回缩。

[0027] 响应于钻孔103内所提供的流体压力变化和/或响应于作用于上部部分232上的外力(例如,当上部部分232接触井眼60时),由流体穿过孔302的流动形成的此阻力抑制了阻尼器活塞230的速度。在一些实施方案中,孔302可被构造来提供预定量的阻尼。例如,可选择孔302的数量和/或孔尺寸以提供各种阻尼速率。在另一个实例中,止回阀或其他定向流动组件可被包括在阻尼器活塞230中,以便在上部部分232的延展期间提供第一阻尼速率以及在回缩期间提供不同的阻尼速率。在又一个实例中,其他合适的组件可被包括在阻尼器活塞230中,以便在上部部分232的延展或回缩期间提供取决于速度的,例如递增的阻尼速率。

[0028] 图6A-6C是具有电气接口组件600的示例性振动阻尼器组件100的截面视图、端部视图以及分解透视图。一般来说,电气接口组件600提供一个或多个导电路径以便将电力和/或电信号从组件100的一个端部传输到另一个端部。例如,电气接口组件600可用于在地面12处的设备与定位在阻尼器组件100下方的随钻测量(MWD)或随钻测井(LWD)工具之间提供电力和/或通信。

[0029] 电气接口组件600包括一个或多个电导体602。电导体602从位于组件100的第一端部110a处的电连接器604a延伸到位于组件100的第二端部110b处的电连接器604b。电导体602穿过导管606铺设。在一些实施方案中,导管606可钻孔103电隔离和/或机械隔离。例如,导管606可以是电绝缘的,和/或保护电导体602不受钻孔103内的流体影响。

[0030] 电连接器604a由支架610a支撑,并且电连接器604b由支架610b支撑。支架610a、

610b使电连接器604a、604b相对于管状外壳102定位并定向。例如,支架610a、610b可将电连接器604a、604b与振动阻尼器组件100的中心轴线对准,并且当相邻的工具柱部件被拧入振动阻尼器组件100中时,可在电连接器604a、604b与相邻的工具柱部件中的类似电连接器之间形成电接触。

[0031] 密封件620的集合在管状外壳102与支架604a、604b之间提供密封接触。诸如螺栓或螺钉的紧固件630的集合将支架604a可移除地固定到第一端部110a并且将支架604b可移除地固定到第二端部110b。

[0032] 当钻探时,将振动阻尼器组件100插入钻柱20中。弹簧220的第一端部部分与弹簧腔244的至少一部分接触并且弹簧220的第二端部部分与周向环234接触,从而使阻尼器活塞230偏置在诸如图4A-4D中示出的位置的回缩位置中。钻柱20和振动阻尼器组件100被插入井眼60中。流体62沿钻柱20向下流动并且在阻尼器活塞230的下部部分236的下表面504上施加流体压力。作用于下表面504的射流压力形成足以克服弹簧220的偏置可回缩力的射流。射流力纵向地延展阻尼器活塞230直到上部部分232接触井眼壁61。

[0033] 尽管上文已详细描述了一些具体实施方式,但是其他修改是可能的。例如,本文描述的工艺流程并不要求以所示的特定顺序或连续顺序来达到期望的结果。另外,可提供其他步骤或可从所描述的流程中删除步骤,并且可将其他部件添加到所描述的系统或从其中移除。因此,其他实施方式也在所附权利要求书的范围内。

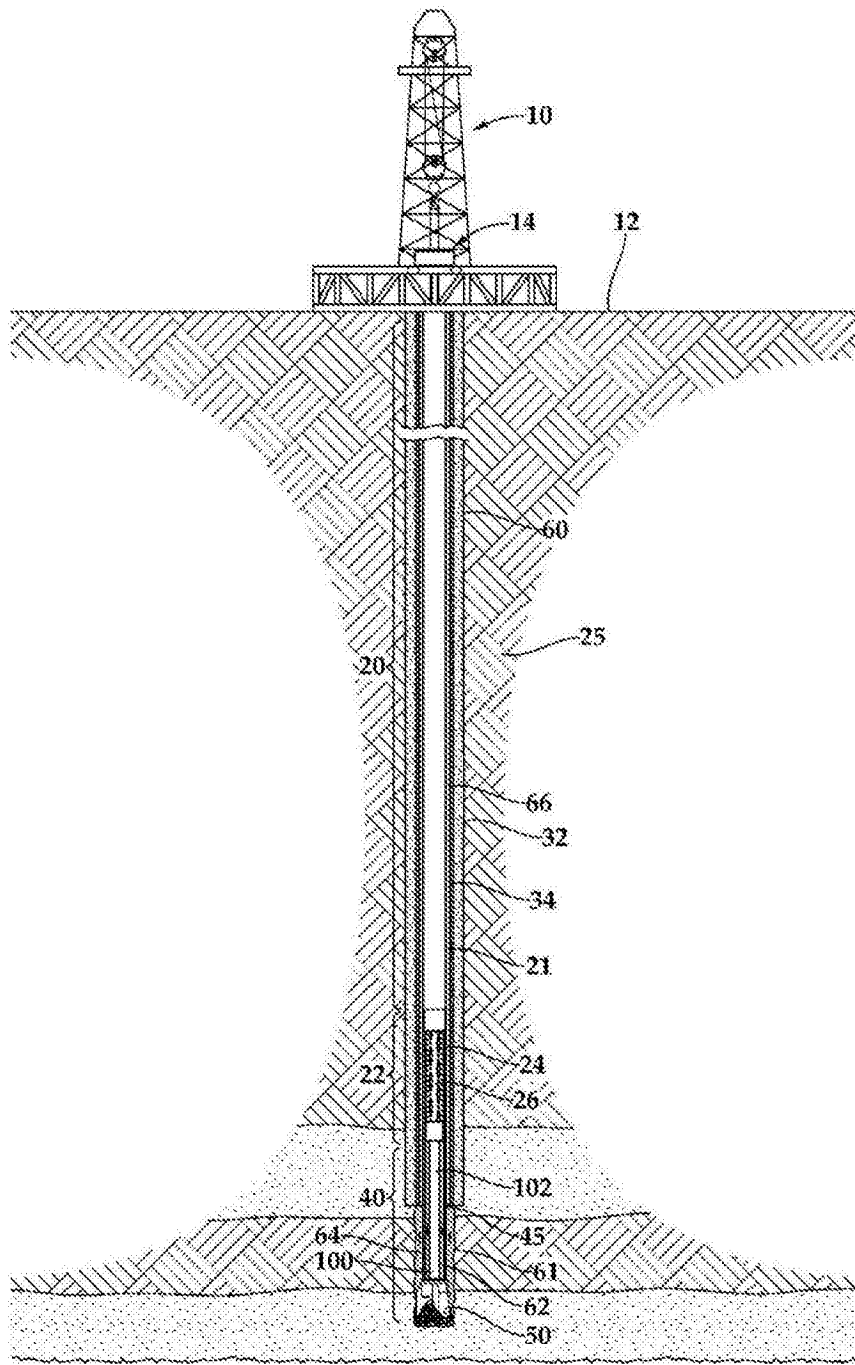


图1

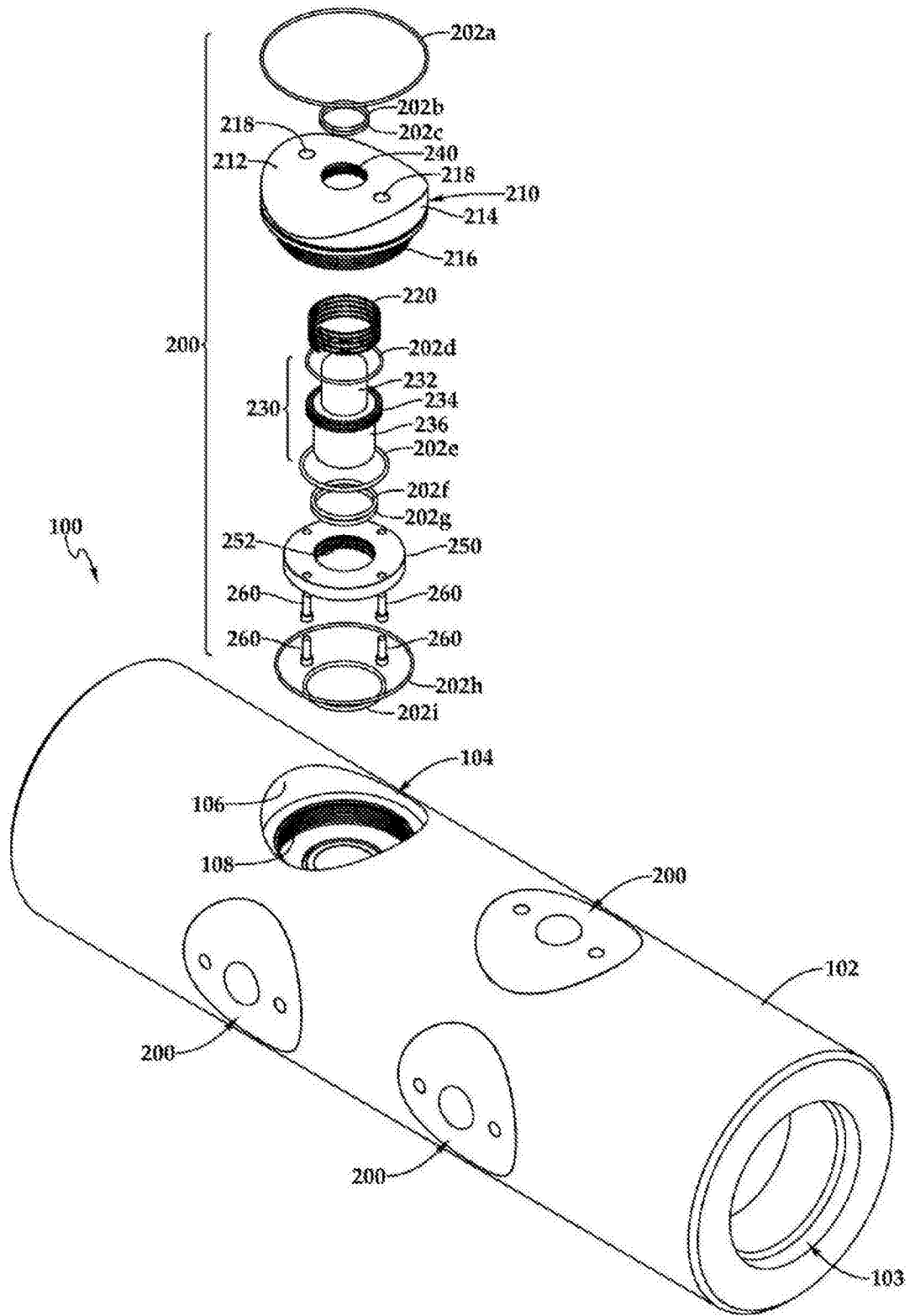


图2A

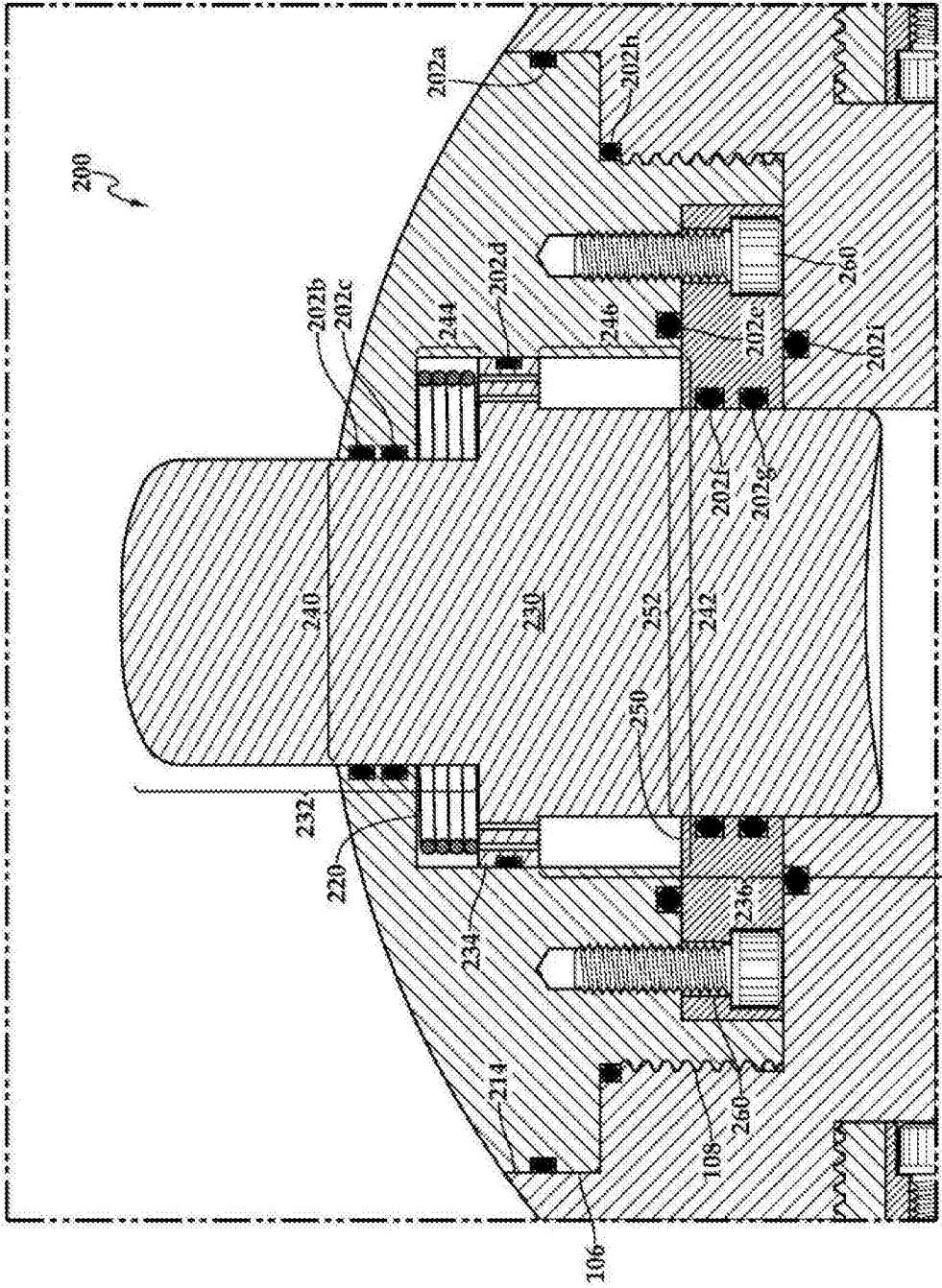


图2B

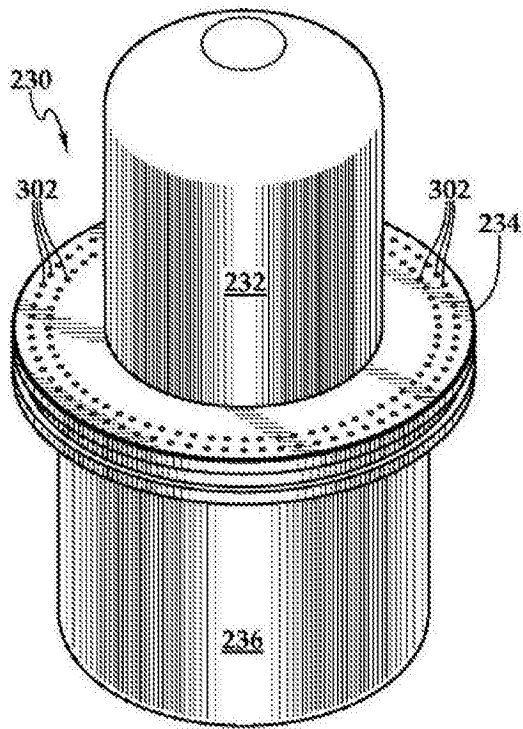


图3A

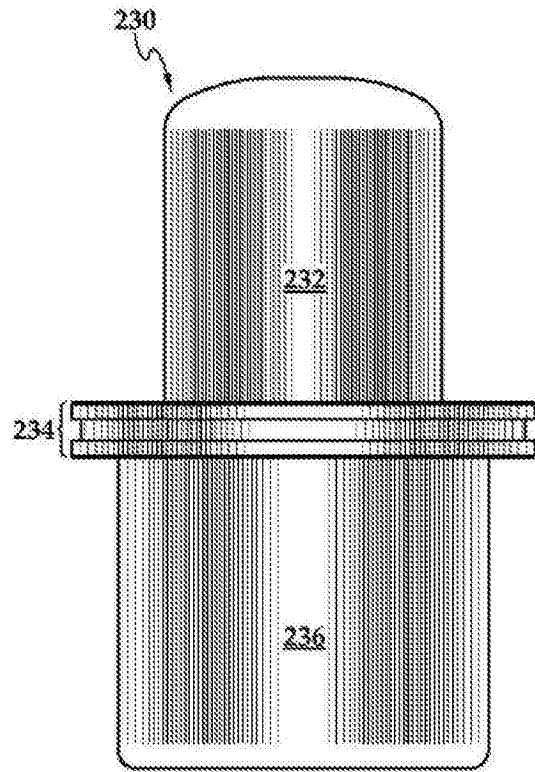


图3B

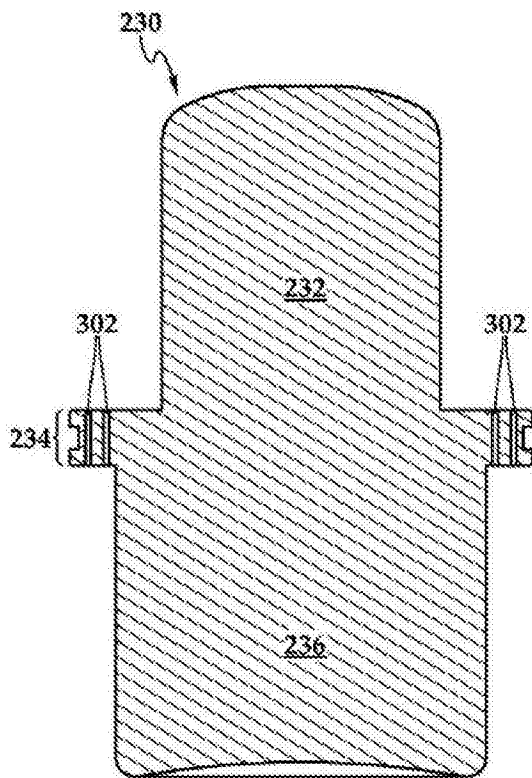


图3C

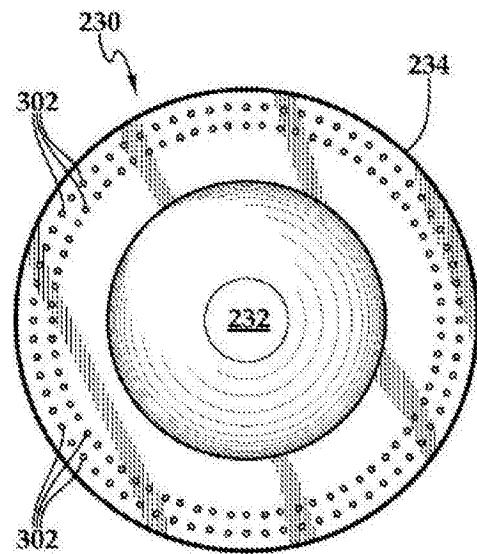


图3D

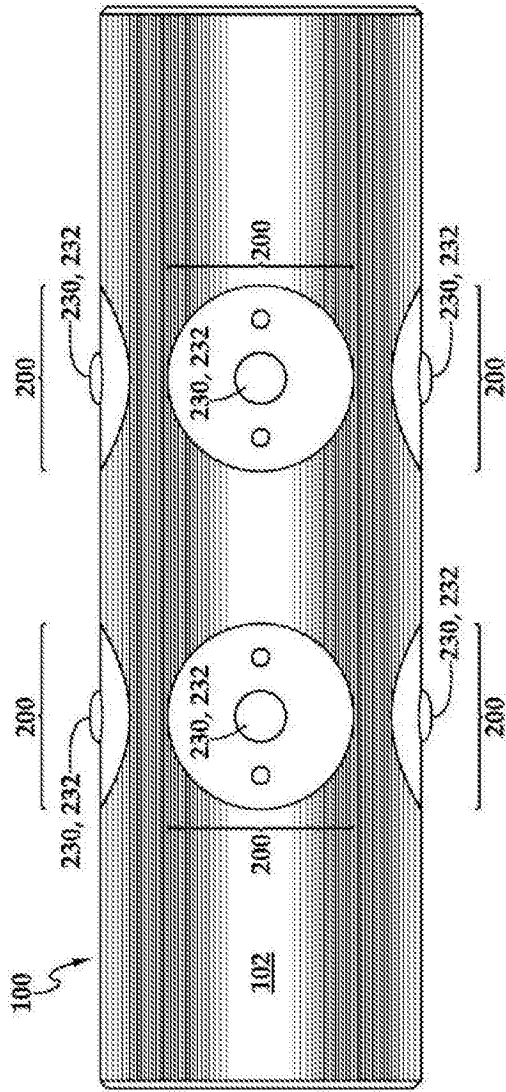


图4A

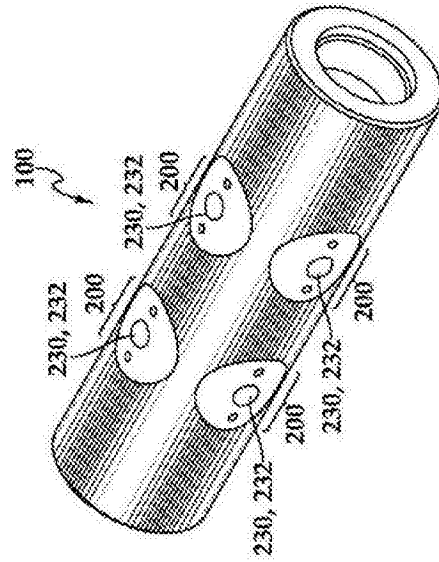


图4B

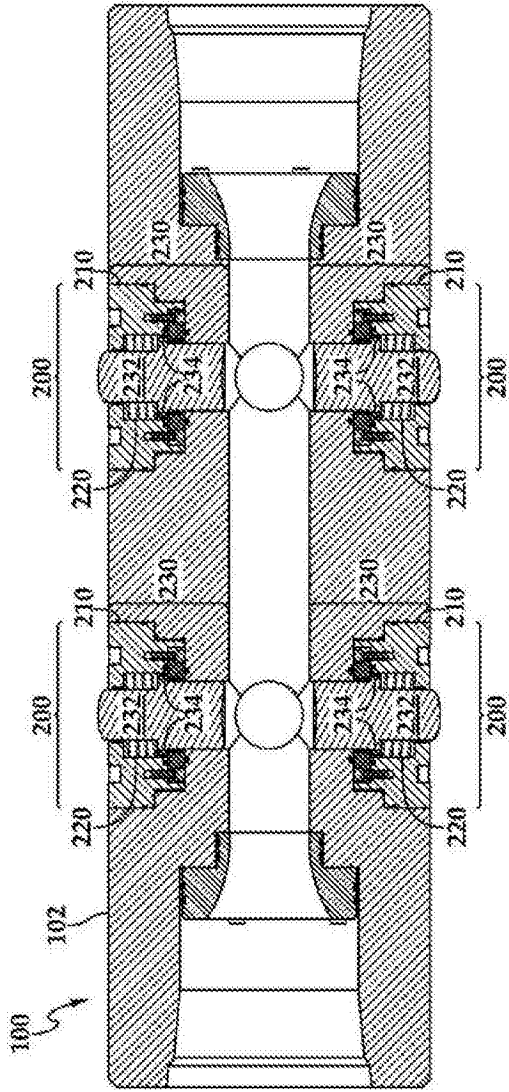


图4C

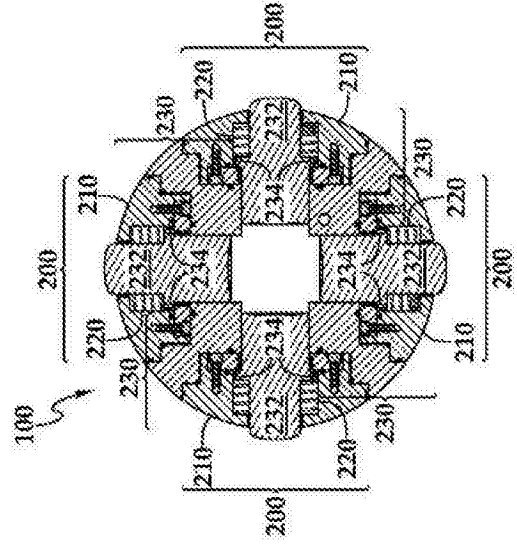


图4D

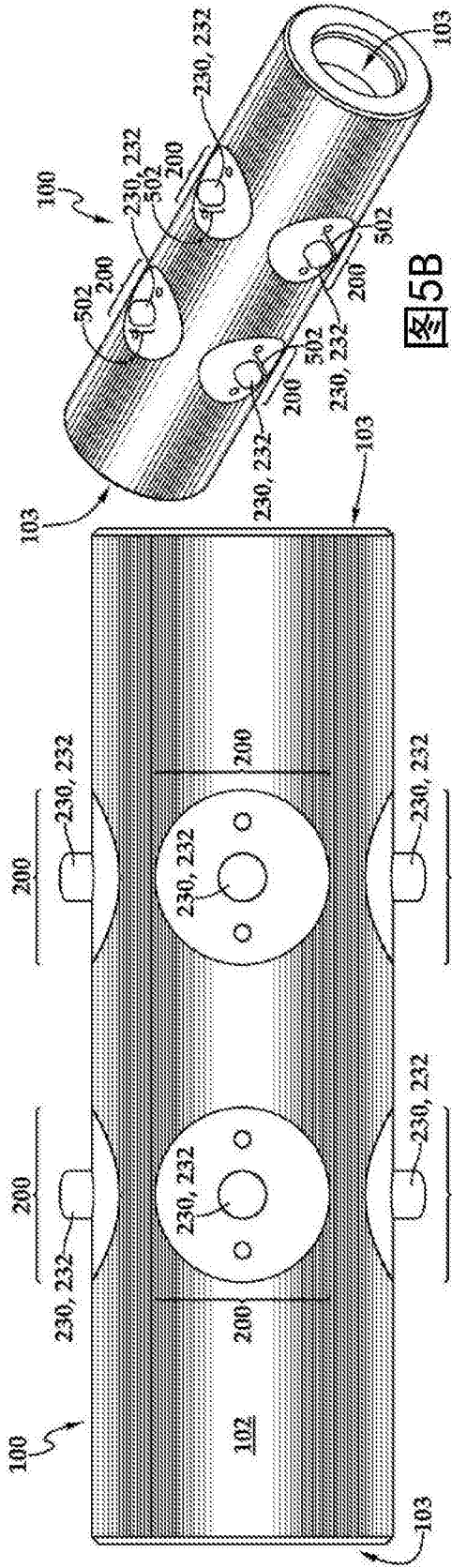


图5A

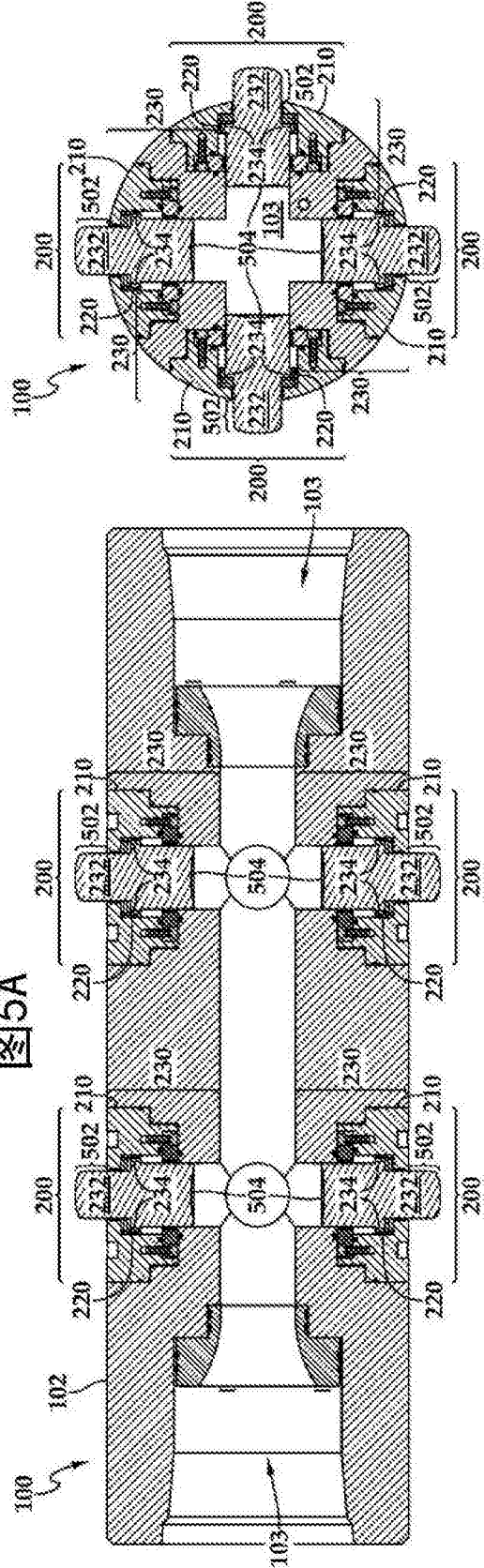


图5B

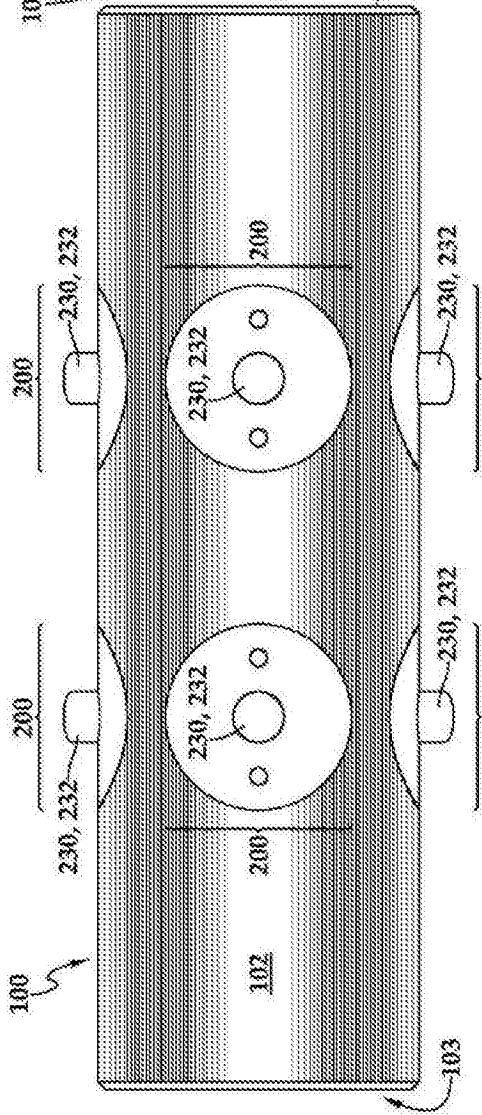


图5C

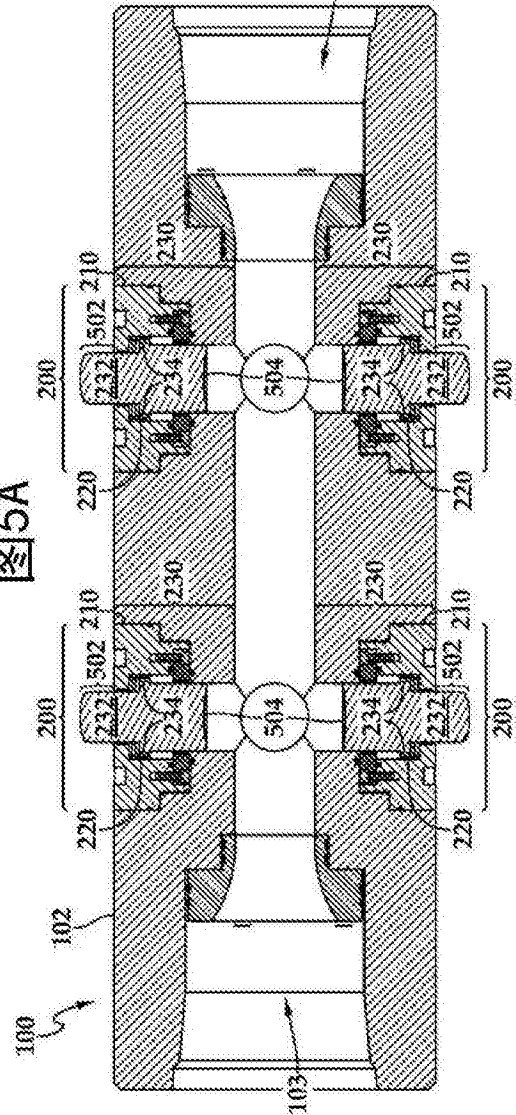


图5D

