

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201560757 U

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200920299920.2

(22) 申请日 2009.12.21

(73) 专利权人 北京中联博韬科技咨询有限公司
地址 100041 北京市石景山科技园创业园中
区 A

(72) 发明人 金峰 文磊 陈远东

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340
代理人 陈新胜

(51) Int. Cl.
E21B 47/18(2006.01)

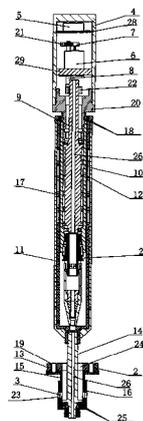
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称
泥浆脉冲发生器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种井下泥浆脉冲发生器，主要解决现有连续波脉冲发生器在产生水力正压脉冲值过小，地面检测困难，蘑菇头型正脉冲发生器的脉冲速率低的问题。本实用新型的泥浆脉冲发生器被安装在钻铤 (1) 内，包括驱动装置、磁力耦合装置及脉冲发生装置，驱动装置用于将动力传动给所述磁力耦合装置。所述脉冲发生装置包括定子筒 (15)、转子筒 (16)；当转子筒 (16) 旋转时能够使定子筒 (15) 上的侧液孔 (3) 间隔性地关闭和打开。该泥浆脉冲发生器在钻井施工中不仅能够产生高压差幅值的连续波脉冲，并因其足够的机械强度可以以正脉冲方式工作。



1. 一种泥浆脉冲发生器,其被安装在钻铤(1)内,其特征在于:其包括驱动装置、磁力耦合装置及脉冲发生装置,驱动装置用于将动力传给所述磁力耦合装置;所述脉冲发生装置包括固定法兰(13)、上端与磁力耦合装置相连的转子轴(14)、定子筒(15)、转子筒(16);所述转子轴(14)的下端连接转子筒(16)并能够带动转子筒(16)旋转;固定法兰(13)周边设有连续向钻头提供泥浆的过液孔(2),固定法兰(13)上还有能够使泥浆进入定子筒(15)内的过液通道(24),并且定子筒的侧壁上周向均布有一个或多个侧孔(3);当转子筒(16)旋转时,转子筒(16)上的一个或多个周向均布的侧液孔(23)能够使定子筒(15)上的侧孔(3)间隔性地关闭和打开,侧孔(3)和侧液孔(23)数量相同。

2. 根据权利要求1所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述转子筒(16)的侧壁上设置有侧液孔(23),在转子筒(16)旋转过程中侧液孔(23)能够间隔性地对准侧孔(3)。

3. 根据权利要求1或2所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述定子筒(15)与转子筒(16)间隙配合。

4. 根据权利要求1或2所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述驱动装置包括电源(5)、步进电机(6)及减速传动装置。

5. 根据权利要求4所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述减速传动装置包括安装在电机输出轴上的小齿轮(7)、安装在齿轮轴(8)上端并与小齿轮(7)啮合的大齿轮(21);所述齿轮轴(8)的下端具有传动齿。

6. 根据权利要求1或2所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述磁力耦合装置包括耦合轴(9)、固定地套在耦合轴(9)上的隔离套(10)、外磁桶(11);外磁桶(11)套于隔离套(10)外并且二者可相对转动;外磁桶(11)和隔离套(10)上对应设置有起磁力耦合作用的磁块(12)。

7. 根据权利要求6所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述耦合轴(9)上端设置有与齿轮轴(8)下端的传动齿相啮合的齿轮(22)。

8. 根据权利要求7所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述传动齿与耦合轴(9)上端的齿轮(22)产生二级减速。

9. 根据权利要求8所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述外磁桶(11)的底端与转子轴(14)连接。

10. 根据权利要求8所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述耦合轴(9)和转子轴(14)内具有通孔。

11. 根据权利要求6所述的泥浆脉冲发生器,其特征在于:所述磁力耦合装置还包括设置在外磁桶(11)外面的保护套(17)。

泥浆脉冲发生器

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及油田钻井领域钻定向井井下信息传输所用的泥浆脉冲发生器，尤其是泥浆脉冲发生器。

背景技术：

[0002] 在油气田勘探、开发过程中，为了及时准确获得钻井资料，进一步了解地层的含油气情况，让钻头长上“眼睛”，一边钻进一边就获取地层的各种资料，这就是随钻测井。随钻测井不仅对任何状况的井，特别是水平井可以进行测井，而且利用测得的钻井参数和地层参数及时调整钻头轨迹，使之沿目的层方向钻进。由于随钻测井获得的地层参数是刚钻开的地层参数，它最接近地层的原始状态，用于对复杂地层的含油、气评价比一般电缆测井更有利。随钻测井仪器放在钻铤内，除测量电阻率、声速、中子孔隙度、密度等常规测井和某些成像测井外，还测量钻压、扭矩、转速、环空压力等钻井参数。随钻测井的关键技术是信号传输，目前广泛使用的是泥浆脉冲发生器传输泥浆压力脉冲，这是目前随钻测井仪器普遍采用的方法，它是将被测参数转变成泥浆压力脉冲，随泥浆循环传送到地面。被测参数经数字化编码后，变成高“1”、低“0”电信号，由它控制泥浆脉冲发生器的蘑菇头，当编码为“1”时，蘑菇头上移，使流经锥形口的泥浆阻力增加，产生附加压力。当编码为“0”时，蘑菇头向下回到原位，压力降至正常。这是正脉冲传输系统，这类系统的问题是传输数据的速率较低，仅几个比特每秒，不适应现在井下多参数随钻信息的传送。类似的还有负脉冲传输系统，连续波传输系统。

[0003] 连续波传输系统，是在井下钻铤上用轴向旋转阀开闭的原理产生泥浆的压力波动，地面检测这被调制的泥浆压力信号进行解码而获得井下数据，其优点是数据传输快信息量大，可达几十比特每秒的速率，现有问题是泥浆信号的压力波动值太小了，井深及泥浆恶劣都会淹没压力信号，国内外都想了各种办法来提高产生井下连续压力波幅值的机械方法，即针对旋转阀的改进及间隙配合，都不成功，只能达到 0.7MPa 的幅值，大了就坏，下井前还要做阀间隙的选配，非常不便。

[0004] 泥浆脉冲发生器是随钻测井技术设备中的重要组成部分。而现有的连续波脉冲发生器采用控制轴向过液孔，产生的脉冲，对脉冲发生器的机械部件产生的水力冲击非常复杂，并因钻井泥浆性能的变化而恶化，而在钻柱内部径向空间是有限，控制轴向过液孔需要径向空间大才能在机械上做的结实可靠。

实用新型内容：

[0005] 为了解决现有连续波脉冲发生器在产生水力正压脉冲值过小，地面检测困难，蘑菇头型正脉冲发生器的脉冲速率低，水力脉冲压力对机械部件损伤的问题，本实用新型提供一种泥浆脉冲发生器，该泥浆脉冲发生器在钻井施工中不仅能够产生高压差幅值的连续波脉冲，并因其足够的机械强度可以以正脉冲方式工作。

[0006] 本实用新型的技术方案是：该泥浆脉冲发生器其被安装在钻铤内，其包括驱动装

置、磁力耦合装置及脉冲发生装置,驱动装置用于将动力传动给所述磁力耦合装置;所述脉冲发生装置包括固定法兰、上端与磁力耦合装置相连的转子轴、定子筒、转子筒;所述转子轴的下端连接转子筒并能够带动转子筒旋转;固定法兰周边设有连续向钻头提供泥浆的过液孔,转子轴周边固定法兰上有与定子筒内相通的过液道,并且能够使泥浆进入定子筒的侧孔;当转子筒旋转时,转子筒上侧液孔能够使定子筒上的侧孔间隔性地关闭和打开。

[0007] 所述转子筒的侧壁上设置有侧液孔,在转子筒旋转过程中侧液孔能够间隔性地对准侧孔。

[0008] 本实用新型具有的有益效果是:该泥浆脉冲发生器由于采用钻铤内下部固定有起驱动作用的驱动装置、起密封和耦合作用的磁力耦合装置及产生连续正波侧进液脉冲的泥浆脉冲发生装置,驱动装置带动磁力耦合装置转动,磁力耦合装置带动泥浆脉冲发生装置,驱动装置、磁力耦合装置及泥浆脉冲发生装置周边轴向分别设置有液道及过液孔,脉冲装置壁上径向有侧孔和侧液孔结构。利用电源给步进电机供电,由步进电机带动耦合轴转动,耦合轴与外磁桶耦合,并带动外磁桶转动,外磁桶由转子轴带动转子筒转动,通过转子筒上侧液孔不断开关定子筒上对应侧孔,使泥浆产生压力脉冲,地面设备通过连续地检测立管压力的变化,经译码即可转换成不同的测量数据。由于波源是由转子筒上侧液孔不断开关定子筒上对应侧孔,其产生的水力波动力主要是径向力,机械上支撑径向力需要钻柱内部的轴向空间,是充分富裕的,在机械上可以做的很强。由此,该泥浆脉冲发生器在钻井施工中能够高波动压差地连续产生脉冲波和单个的正脉冲。

附图说明:

[0009] 附图 1 是该泥浆脉冲发生器置于钻铤内的结构视图;

[0010] 附图 2 是本实用新型结构示意图;

[0011] 附图 3 是本实用新型驱动装置结构示意图;

[0012] 附图 4 是本实用新型磁力耦合装置结构示意图;

[0013] 附图 5 是本实用新型泥浆脉冲发生装置结构示意图。

[0014] 图中 1- 钻铤, 2- 过液孔, 3- 侧孔, 4- 密封壳体, 5- 电源, 6- 步进电机, 7- 小齿轮, 8- 齿轮轴, 9- 耦合轴, 10- 隔离套, 11- 外磁桶, 12- 磁块, 13- 固定法兰, 14- 转子轴, 15- 定子筒, 16- 转子筒, 17- 保护套, 18- 硬质合金环, 19- 合金套, 20- 密封端盖, 21- 大齿轮, 22- 齿轮, 23- 侧液孔, 24- 过液通道, 25- 合金环, 26- 过线通孔, 27- 导线密封保护接头, 28- 上支板, 29- 下支板。

具体实施方式:

[0015] 下面结合附图将对本实用新型作进一步说明:

[0016] 由附图 1 所示,该泥浆脉冲发生器其被安装在钻铤 1 内,其包括起驱动作用的驱动装置、起密封和耦合作用的磁力耦合装置及产生连续正波侧进液脉冲的泥浆脉冲发生装置,驱动装置带动磁力耦合装置转动,磁力耦合装置带动泥浆脉冲发生装置产生高压差幅值的连续波脉冲及正脉冲;

[0017] 由附图 2 结合图 3 所示,所述的驱动装置由起密闭作用的下端连接有密封端盖 20 的密封壳体 4、密封端盖 20、电源 5、步进电机 6 及减速传动装置组成,电源 5、步进电机 6 及

减速传动装置安装在由密封壳体 4 与密封端盖 20 组成的全密封体内,密封壳体 4 周边有液道,由液道保证泥浆顺利通过。密封壳体 4 通过螺钉固定在钻铤 1 内。密封壳体 4 内设置有上支板 28 及下支板 29,下支板 29 可为密封壳体 4 的一部分(如图 2 所示),电源 5 设置在上支板 28 上面,步进电机 6 设置在下支板 29 上面,电源 5 通过导线与步进电机 6 相连。减速传动装置由安装在步进电机 6 轴上的小齿轮 7、安装齿轮轴 8 上端的大齿轮 21 和轴承座组成。轴承座连接在步进电机 6 一侧的下支板 29 上,齿轮轴 8 连接在轴承座上,小齿轮 7 与大齿轮 21 相啮合,齿轮轴 8 下端自身具有的传动齿,齿轮轴 8 通过传动齿与耦合轴 9 上端的齿轮 22 相啮合并输出动力。驱动装置是通过全密封的密封壳体 4 将减速动力传输给磁力耦合装置,这样不仅将步进电机 6 动力传给耦合轴 9,而且还起了减速和密封的作用,缩短该泥浆脉冲发生器长度。

[0018] 由附图 2 结合图 4 所示,所述的磁力耦合装置包括有耦合轴 9、外磁桶 11、隔离套 10、保护套 17、磁块 12。耦合轴 9 上端安装有齿轮 22,耦合轴 9 置于隔离套 10 内,耦合轴 9 穿越密封端盖 20 延伸到密封壳体 4 内,耦合轴 9 上端的齿轮 22 与齿轮轴 8 的传动齿相啮合,通过传动齿与耦合轴 9 上的齿轮 22 啮合实现二级减速,耦合轴 9 内轴向有用于穿越电缆线的过线通孔 26。隔离套 10 套在耦合轴 9 外并与密封端盖 20 螺纹连接,隔离套 10 下端连接有用于连接保护导线的导线密封保护接头 27。外磁桶 11 套在隔离套 10 外。磁块 12 对应安装在外磁桶 11 外和耦合轴 9 外起偶合作用。保护套 17 固定在外磁桶 11 外用于保护磁块 12。隔离套 10 与外磁桶 11 上端对应设置有用用于支撑连接的硬质合金环 18,并组成运动副。外磁桶 11 与转子轴 14 相连。所述的磁力耦合装置周边有液道,由液道保证泥浆顺利通过。磁力耦合装置在通过外磁桶 11 密封和耦合,将动力传输给泥浆脉冲发生装置。

[0019] 由附图 2 结合图 5 所示,所述的泥浆脉冲发生装置包括有固定法兰 13、定子筒 15、转子轴 14、桶形转子筒 16 组成。固定法兰 13 固在钻铤 1 内,固定法兰 13 周边有过液孔 2,过液孔 2 内镶有合金套 19。定子筒 15 固定连接在固定法兰 13 下面,定子筒 15 外间隙配合有转子筒 16,转子轴 14 周边固定法兰 13 上有与定子筒 15 内相通的过液通道 24。转子筒 16 轴向连接有转子轴 14,转子轴 14 内轴向有用于穿越电缆线的过线通孔 26。转子轴 14 穿过固定法兰 13 与外磁桶 11 相连。转子轴 14 与定子筒 15 下端用于支撑连接处对应镶嵌有合金环 25,并组成运动副,起扶正作用。定子筒 15 侧壁上有侧孔 3,转子筒 16 侧壁上有侧液孔 23,侧孔 3 与侧液孔 23 相对应,在转子筒 16 旋转过程中侧液孔 23 能够间隔性地对准侧孔 3。通过步进电机 6 带动转子筒 16 转动,转子筒 16 上的侧液孔 23 间隔性地关闭和打开定子筒 15 上侧孔 3,产生连续脉冲,还可通过控制步进电机 6 转速产生正脉冲。侧孔 3 和侧液孔 23 的数量为 1 个、2 个或 3 个。

[0020] 工作原理:

[0021] 该泥浆脉冲发生器在钻铤内的安装位置与现有的脉冲发生器在钻铤内安装位置相同。该泥浆脉冲发生器没有改变现有传输、检测和译码的方式。

[0022] 由附图所示,首先该泥浆脉冲发生器由密封壳体 4 及固定法兰 13 通过螺钉固定连接在钻铤 1 内。

[0023] 在钻井过程中,通过控制装置控制电源 5 给步进电机 6 送电,并控制步进电机 6 转速,步进电机 6 通过小齿轮 7 与齿轮轴 8 上端的大齿轮 21 相啮合,并带动齿轮轴 8 转动,齿轮轴 8 再通过传动齿与耦合轴 9 上端齿轮 22 相啮合,并带动耦合轴 9 转动,耦合轴 9 与外磁

桶 11 通过异极磁块 12 相耦合,使外磁桶 11 转动,外磁桶 11 通过转子轴 14 带动转子筒 16 转动,转子筒 16 上的侧液孔 23 间隔性地关闭和打开定子筒 15 上侧孔 3,当侧孔 3 与侧液孔 23 相对正打开时,一路泥浆可经过液通道 24、侧孔 3 及侧液孔 23 向下流动,当侧孔 3 与侧液孔 23 相错关闭时,泥浆始终经过液孔 2 向下流动,使得泥浆的压力不断的变化,高压差幅值的连续波脉冲。并因其足够的机械强度和可控步进电机 6 的转速,可以以正脉冲方式工作。

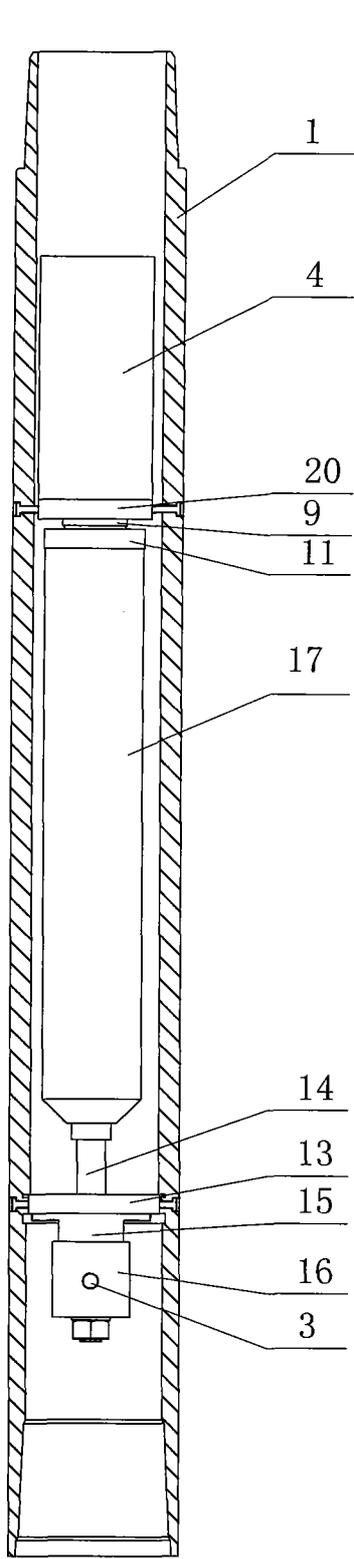


图 1

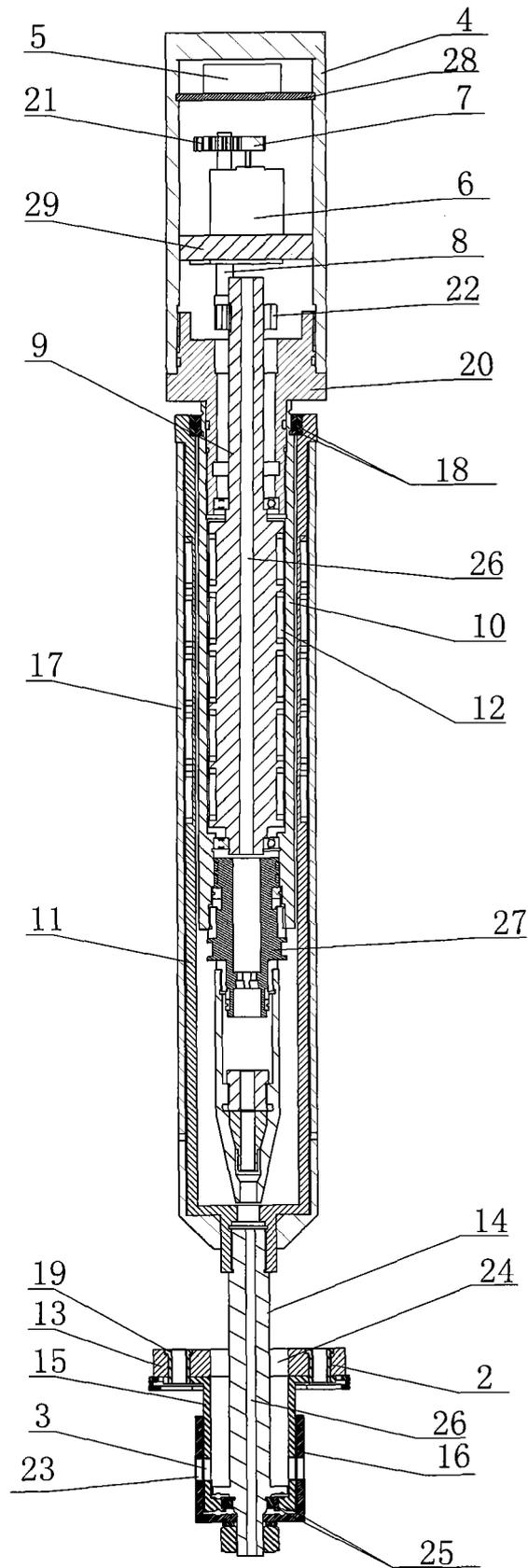


图 2

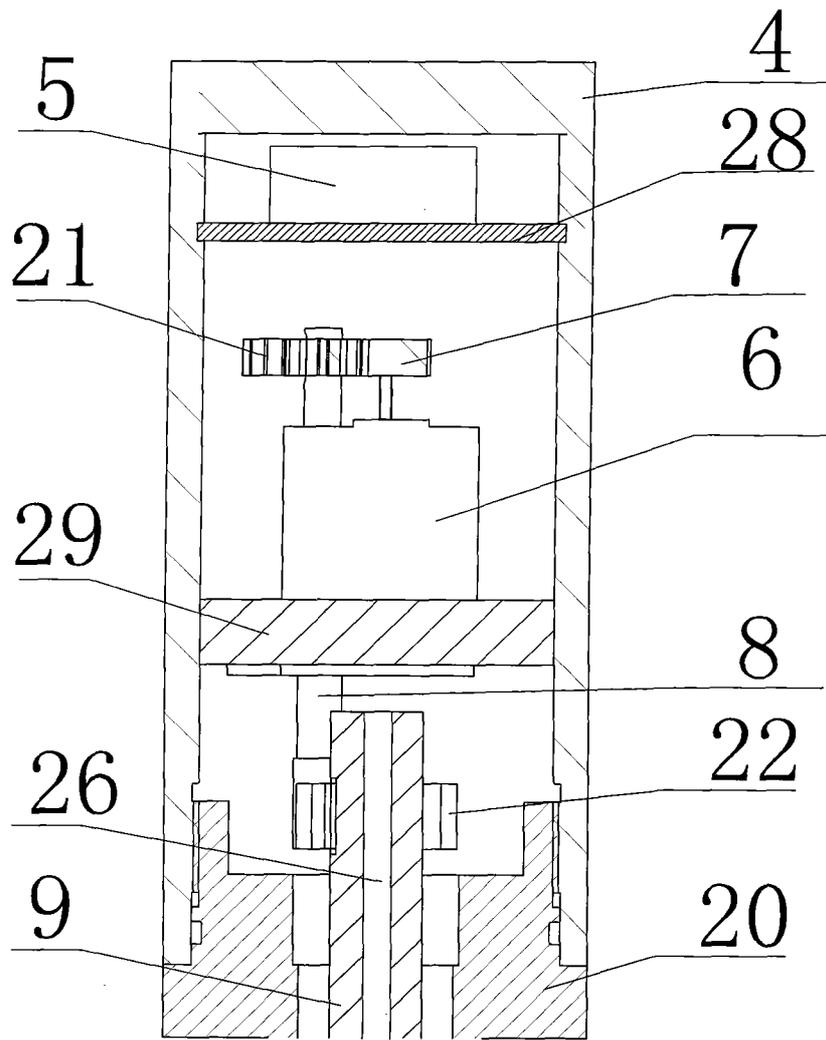


图 3

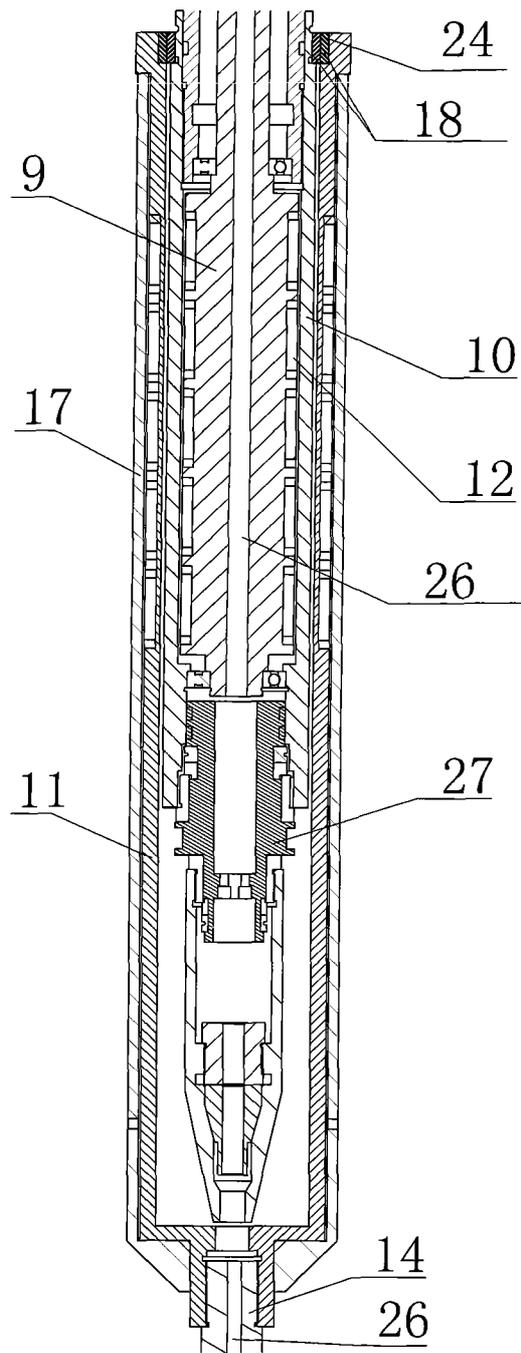


图 4

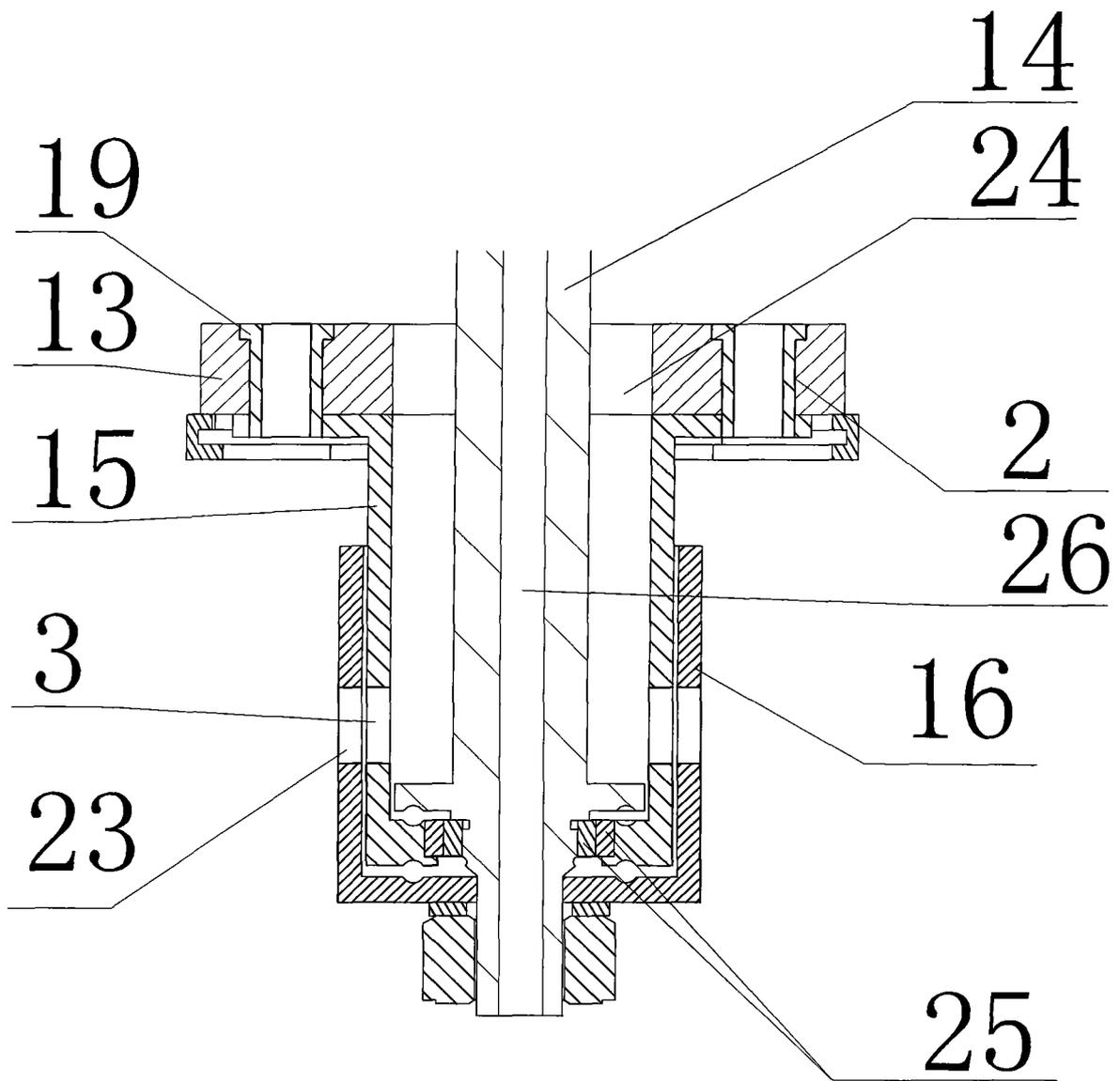


图 5