

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

E21B 17/06 E21B 17/05

E21B 21/10

## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98802821.2

[45] 授权公告日 2002 年 10 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1091830C

[22] 申请日 1998.2.24 [21] 申请号 98802821.2

[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

[30] 优先权

代理人 何腾云

[32] 1997.2.25 [33] EP [31] 97200538.3

[86] 国际申请 PCT/EP98/01129 1998.2.24

[87] 国际公布 WO98/38410 英 1998.9.3

[85] 进入国家阶段日期 1999.8.25

[73] 专利权人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72] 发明人 布鲁诺·贝斯特

马库斯·安东纽斯·范·布伦

[56] 参考文献

US1883071A 1932.10.18 -

US4632193A 1986.12.30 -

US4658895A 1987.4.21 -

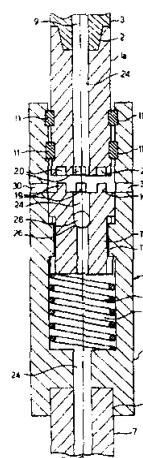
审查员 张利

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 操作钻柱的方法

[57] 摘要

提供了用于在形成于一大地地层中的一井眼内使用的一种钻柱工具(1)。该工具包括可连接到一上部钻柱部件(3)上的一第一元件(1A);可连接到一下部钻柱部件(7)上的一第二元件(5);允许第一元件相对于第二元件绕钻柱纵向轴线(9)旋转的轴承装置(11);和用于将第一元件绕纵向轴线的转动传递给第二元件的转动传递装置(15)。此外提供有用于有选择地分离所述转动传递装置的控制装置(28),以有选择地允许第一元件利用所述轴承装置而相对于第二元件转动。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

## 权 利 要 求 书

1. 一种操作用于在形成于一大地地层的一井眼内的一钻柱工具(1)的方法，该工具包括被连接到一上部钻柱部件(3)上的一第一元件(1a)；被连接到一下部钻柱部件(7)上的一第二元件(5)；允许第一元件相对于第二元件绕钻柱纵向轴线旋转的轴承装置(11)；用于将第一元件绕纵向轴线的转动传递给第二元件的转动传递装置(15)；和用于有选择地分离所述转动传递装置的控制装置(26, 28)，该方法包括以下步骤：

a) 转动上部钻柱部件(3)，同时转动传递装置(15)将第一元件(1a)的转动传递给第二元件(5)，从而转动下部钻柱部件(7)，以钻进所述井眼的一部分；

b) 当下部钻柱部件(7)被粘住在井眼内时，使控制装置(26, 28)分离转动传递装置(15)，从而允许第一元件(1a)相对于第二元件(5)利用轴承装置(11)转动；

c) 绕其纵向轴线转动上部钻柱部件(3)，同时下部钻柱部件(7)保持静止；和

d) 在步骤c)中向上部钻柱部件(3)施加一纵向力，从而从井眼释放下部钻柱部件(7)。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征是所述转动传递装置包括一离合器(15)。

3. 如权利要求1或2所述的方法，其特征是：所述控制装置包括可经钻柱运动到该工具的一物体(28)。

4. 如权利要求1或2所述的方法，其特征是：钻柱包括一振动装置。

5. 如权利要求3所述的方法，其特征是：钻柱包括一振动装置。

6. 如权利要求4所述的方法，其特征是：该工具与振动装置整体地形成。

7. 如权利要求5所述的方法，其特征是：该工具与振动装置整体地形成。

8. 如权利要求4所述的方法，其特征是振动装置位于下部钻柱部件(7)内。

9. 如权利要求5所述的方法，其特征是振动装置位于下部钻柱部件(7)内。

10. 一种操作用于在形成于一大地地层的一井眼内的一钻柱工具(1)的方法，该工具包括被连接到一上部钻柱部件(3)上的一第一元件(1a)；被连接到一下部钻柱部件(7)上的一第二元件(5)；允许第一元件相对于第二元件绕钻柱纵向轴线旋转的轴承装置(11)；用于将第一元件绕纵向轴线的转动传递给第二元件的转动传递装置(15)；和用于有选择地分离所述转动传递装置的控制装置(26, 28)，该方法包括以下步骤：

a) 转动上部钻柱部件(3)，同时转动传递装置(15)将第一元件(1a)的转动传递给第二元件(5)，从而转动下部钻柱部件(7)，以钻进所述井眼的一部分；

b) 当要清洗井眼时，使控制装置(26, 28)分离转动传递装置(15)，从而允许第一元件(1a)相对于第二元件(5)利用轴承装置(11)转动；

c) 绕其纵向轴线转动上部钻柱部件(3)，同时下部钻柱部件(7)保持静止；和

d) 在步骤c)的过程中或之后促使一井眼流体流经该井眼，从而从井眼中清洗出钻进切屑。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征是：上部钻柱部件(3)在步骤c)中的旋转速度这样选择，以至于在井眼内的上部钻柱部件(3)上产生一横向振动。

12. 如权利要求10所述的方法，其特征是：在步骤c)的过程中上部钻柱部件(3)在井眼内采用螺旋形状。

13. 如权利要求11所述的方法，其特征是：在步骤c)的过程中上部钻柱部件(3)在井眼内采用螺旋形状。

14. 如权利要求10~13的任一项所述的方法，其特征是：所述控制装置包括可经钻柱运动到该工具的一物体(28)。

15. 如权利要求10~13的任一项所述的方法，其特征是：钻柱包括一振动装置。

16. 如权利要求14所述的方法，其特征是：钻柱包括一振动装置。

17. 如权利要求15所述的方法，其特征是：该工具与振动装置整体地形成。

18. 如权利要求16所述的方法，其特征是：该工具与振动装置整体地形成。

19. 如权利要求15所述的方法，其特征是振动装置位于下部钻柱部件(7)内。

20. 如权利要求16所述的方法，其特征是振动装置位于下部钻柱部件(7)内。

## 说 明 书

### 操作钻柱的方法

#### 技术领域

本发明涉及一钻柱工具，其用于在大地地层中所形成的一井眼 (wellbore) 中延伸的一钻柱内，尤其涉及带有流道的井下离合器。

#### 背景技术

在大地构造中所钻进的用于勘探和生产碳氢化合物目的的井眼已变得越来越深和在几何结构上更加复杂了，因为在很多情况下都会包括弯曲的、倾斜的或水平的部分。这种深而复杂的井眼对所使用的钻柱强加了更苛刻的要求。但是一未得以解决的问题是在钻柱与井眼壁之间出现大的摩擦力，这些摩擦力通常会妨碍合适的井眼操作。

例如，经常出现下部钻柱部件、通常是指井底组件 (BHA) 被粘住在井眼内的情况。为了释放钻柱的被粘住的部件，向上部钻柱部件施加一拉伸或压缩力，以放开被粘住的下部钻柱部件。为了增大这种力的效果，通常在钻柱内、在该钻柱的可能会被粘住在井眼内的部件之上的一位置装入一振动工具。这种振动工具包括例如伸缩的上部和下部部件，其中上部部件被连接到上部钻柱部件上，而下部部件则被连接到下部钻柱部件上。当向上部钻柱部件施加一拉伸或压缩力时，上部伸缩部件首先受到防止其向上或向下运动的一高的阻力（例如通过用于液压油的一狭窄的流动约束），然后突然受到防止这种运动的一低的阻力，直到一挡块防止其进一步运动。结果，最初聚集于上部钻柱部件上的弹性能量就被突然释放并且在下部钻柱部件上引起一冲击力。

释放一钻柱的传统方法的一问题是在钻柱与井眼壁之间出现大的纵向摩擦力，该摩擦力大大降低了作用于钻柱的被粘住部件上的有效拉伸或压缩力。特别是在较高偏离的井眼中，大部分的拉伸或压缩力

被纵向摩擦力抵消了。此外，摩擦力随着钻柱长度的增大而增大，从而对于较深的井眼就更难以释放钻柱。

此外，在井眼钻探中，频繁地要求通过采用一股钻井流体从井眼中去除钻井切屑来清洗井眼。但是，有时不能有效地去除大部分的钻井切屑。

本发明的一目的是提供用于显著地减少由井眼施加于钻柱上的纵向摩擦力的一种方法。

根据本发明的一方面，提供了用于在形成于一大地地层中的一井眼内使用的一种钻柱工具的操作方法，该工具包括可连接到一上部钻柱部件上的一第一元件；可连接到一下部钻柱部件上的一第二元件；允许第一元件相对于第二元件绕钻柱纵向轴线旋转的轴承装置；用于将第一元件绕纵向轴线的转动传递给第二元件的转动传递装置；和用于有选择地分离所述转动传递装置的控制装置，以有选择地允许第一元件利用所述轴承装置而相对于第二元件转动，所述方法包括以下步骤：

- a) 转动上部钻柱部件，同时转动传递装置将第一元件的转动传递给第二元件，从而转动下部钻柱部件，以钻进所述井眼的一部分；
- b) 当所述下部钻柱粘在井眼中时，使控制装置分离转动传递装置，从而允许第一元件相对于第二元件利用轴承装置转动；
- c) 绕其纵向轴线转动上部钻柱部件，同时下部钻柱部件保持静止；以及
- d) 在步骤c) 将纵向力作用于上部钻柱，以使下部钻柱从该井眼释放。

本发明的另一方面，提供了一种操作用于在形成于一大地地层的一井眼内的一钻柱工具的方法，该工具包括被连接到一上部钻柱部件上的一第一元件；被连接到一下部钻柱部件上的一第二元件；允许第一元件相对于第二元件绕钻柱纵向轴线旋转的轴承装置；用于将第一元件绕纵向轴线的转动传递给第二元件的转动传递装置；和用于有选

择地分离所述转动传递装置的控制装置，该方法包括以下步骤：a) 转动上部钻柱部件，同时转动传递装置将第一元件的转动传递给第二元件，从而转动下部钻柱部件，以钻进所述井眼的一部分；b) 当要清洗井眼时，使控制装置分离转动传递装置，从而允许第一元件相对于第二元件利用轴承装置转动；c) 绕其纵向轴线转动上部钻柱部件，同时下部钻柱部件保持静止；和d) 在步骤c) 的过程中或之后促使一井眼流体流经该井眼，从而从井眼中清洗出钻进切屑。

当例如下部钻柱部件被粘住在井眼内时，转动传递装置分离，从而允许井眼内的上部钻柱部件相对于下部钻柱部件旋转。由于由井眼壁施加给钻柱的摩擦力的方向是相对运动的方向，在旋转过程中这些力基本上在上部钻柱部件的圆周方向。作为向钻柱施加纵向力而可能出现的任何附加的纵向摩擦力分量具有一降低的幅度，这是因为总摩擦力的幅度是有限的（例如由库仑摩擦定律所定义的）。因此通过转动上部钻柱部件，同时使下部钻柱部件保持静止，则可获得显著地降低纵向摩擦力分量。在下部钻柱部件被粘住的情况下，在表面上施加的整个纵向力实质上减少了，因此在井眼可获得钻柱的重量，以释放被粘住的下部钻柱部件。

根据本发明的方法也可被用于井眼清洗之目的，其中在步骤c) 的过程中或之后，井眼流体流经该井眼，从而从井眼中清洗出钻进切屑。通过转动上部钻柱部件，使得井眼流体所环绕的钻柱处于运动中，从而岩石微粒、例如钻进切屑等随着井眼流体一起运动。因此可以更有效地从井眼中去除这些岩石微粒，同时钻柱下端的钻头保持静止。

为了增强井眼清洗效率，合适的是上部钻柱部件在步骤c) 中的旋转速度这样选择，以至于在井眼中的上部钻柱部件上产生一横向振动。

更好的是在步骤c) 的过程中，上部钻柱部件在井眼内采用一螺旋形状。这可例如通过允许上部钻柱部件以一控制的方式扣合而获得。旋转的螺旋形上部钻柱部件在井眼内具有一泵送效果，从而井眼流体和微粒被泵送出井眼外。

下面通过结合附图以实施例的方式更详细地描述本发明。

### 附图说明

图1示意地表示根据本发明的钻柱工具的一纵向剖面。

### 具体实施方式

图1所示的钻柱工具1包括芯轴形式的第一元件1a和壳体形式的第二元件5，其中该第一元件1a由一接头2连接到一上部钻柱部件3上，而第二元件5则由一接头6连接到一下部钻柱部件7上。芯轴1a可在壳体5内通过设置在芯轴1a与壳体5之间的轴承11而绕该工具的纵向轴线9旋转，其中轴承11不允许芯轴1a与壳体5之间有其它的相对运动。一离合器15经一花键装置17设置在壳体5内，其中花键装置17允许离合器15在壳体内沿其纵向在两个端部位置之间滑动。在离合器的最靠近芯轴1a的端部设有齿19，这些齿被装配到设置于芯轴1a上的相应凹口20内。一弹簧22将离合器15压向一第一端部位置，在此，齿19位于凹口20内，在该第一端部位置，芯轴1a的旋转运动经相配的凹口20与齿19、并且经花键装置17而传递到壳体5上。

用于钻井流体流动的一流体通道24纵向延伸穿过芯轴1a、离合器15和壳体5。用于一弹性致动球28的一支座26设置在离合器15中的流体通道24内，支座26与致动球28的尺寸如此设定，使得当致动球28位于支座26上时，该致动球28堵塞离合器15内的流体通道24。在壳体5内设有多个出口30，这些出口30在壳体5的内部与外部之间提供流体连通。当离合器15位于其第一端部位置时关闭出口30。离合器15的第二端部位置由适当的止挡装置（未示出）限定，在该第二端部位置时弹簧22比在第一端部位置时压缩得更多，并且出口未被离合器15关闭。

弹性球28的尺寸如此设定，使得当在该球28的上游在流体通道24内施加适当的过压时，该球28被挤入支座26和离合器15的流体通道24内。适于容纳和保持多个球28的一球容纳器（未示出）设置在壳体5内的弹簧22所在位置的一空间32内。

在正常使用钻柱工具1来释放被粘住在一井眼内的下部钻柱部件7的过程中，该工具1被设置在钻柱的高于或低于装在该下部钻柱部件7

内的一振动工具（未示出）的位置，但高于粘住点位置。离合器15被弹簧22压到作为正常钻井位置的第一端部位置。在该位置出口30被关闭，并且芯轴1a的旋转运动由离合器15传递给壳体5。钻井流体经流体通道24被泵送到在钻柱下端的一钻头（未示出）。为了释放被粘住的下部钻柱部件7，经钻柱将致动球28泵送到支座26，以堵塞流体通道24。因此流体压力增大（由于连续地泵送），并且迫使离合器15到达其第二端部位置。当离合器15移向其第二端部位置时，出口30被打开，从而钻井流体从通道24经开口30流向钻柱与井眼之间的环形空间（未示出）内。

当离合器15在其第二（端部）位置时，芯轴1a可以在壳体5内自由地旋转。通过上部钻柱部件3与芯轴1a的旋转，钻柱与井眼壁之间的摩擦力就被周向地导引。在该情况下，施加于上部钻柱部件3上的任何纵向运动都不会导致较大幅度的一纵向摩擦力分量，因为限制了总摩擦力的幅度。因此，施加给上部钻柱部件3的一拉力不会被任何较大的纵向摩擦力抵消。结果可用几乎整个拉力来聚集上部钻柱部件3内的弹性能量。振动工具突然释放这一聚集能量，从而产生释放下部钻柱部件的一强劲冲击力。

在钻柱已从井眼释放后，一选择的过压被施加给通道24内的流体，从而将球28挤压到由球容纳器容纳和保持该球28位置处的空间32内。随着球28到达空间32内，通道24内的流体压力再次降低，从而弹簧22迫使离合器15返回到其第一端部位置，以重新啮合，并且可重新开始钻井。

在正常使用钻柱工具1来清洗井眼的过程中，如上所述，致动球28被泵送到钻柱内，以分离离合器15和打开出口30。然后上部钻柱部件3以一选择的速度旋转，从而产生一横向振动，同时井眼流体通过钻柱经出口30而被循环。振动的钻柱增强了循环的井眼流体的清洗效率。

替代给上部钻柱部件产生横向振动以进行井眼清洗，也可在井眼内旋转的过程中采用螺旋形状来诱导上部钻柱部件。旋转的螺旋形上

部钻柱部件用作一泵，将井眼流体和包含于其中的微粒泵送到井眼外。

在另一种配置中，第二元件和振动装置是整体地形成的。

替代如上所述采用致动球装置来控制离合器，也可用一“J形槽（J-slot）”机构来实现啮合与分离。在这种机构中，可通过降低或升起上部钻柱部件和对其施加一选定量的旋转来控制离合器。这种“J形槽”机构可应用于例如所谓的打捞钻杆组（fishing string），并且可与一流体压力脉冲致动机构相结合，以啮合/分离离合器。

或者可与一井下离合器致动器结合应用一无线遥测系统来控制离合器。例如，在这种系统中，一井下泥浆脉冲接收器从表面接收一泥浆脉冲信号，该泥浆脉冲信号包含啮合或分离离合器的指令。由控制一液压系统的一电子系统来编码泥浆脉冲信号，以啮合或分离离合器。操作井下电子和液压系统（包括致动器）所需的动力可以由泥浆流通过一涡轮机/交流发电机组合来产生，这种组合在测量和钻井工具中是常用的。

## 说 明 书 附 图

图 1

