



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103670380 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310697658. 8

(22) 申请日 2013. 12. 18

(71) 申请人 贝兹维仪器(苏州)有限公司

地址 215163 江苏省苏州市苏州高新区科灵
路 78 号软件园 5 号楼 102 室

(72) 发明人 刘策 李敬 吴素明 王华平
梁任岳 任威

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张杰

(51) Int. Cl.

E21B 47/18(2012. 01)

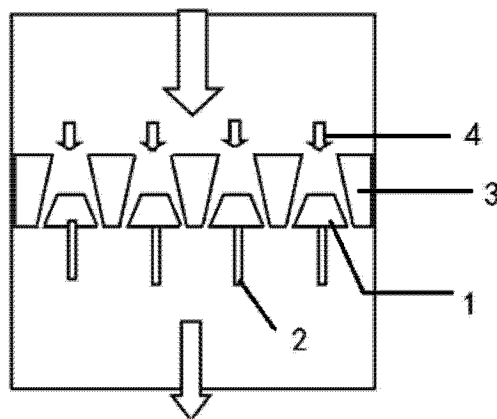
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种井下泥浆脉冲信号的产生装置

(57) 摘要

一种井下泥浆脉冲信号的产生装置,包括多个驱动阀门和与之一一对应的通信系统,多个驱动阀门的设置,使产生的随钻数据信号的种类更多,并且由于独立的通信系统的存在,不仅可以有效的保证了整体的传输速度,也使得检测的精度有了一定的保证;同时可以结合多种调制方式,进一步提高数据传输速率;同时可以通过选择驱动阀门的外径和限动座的内径尺寸来控制信号强弱,不仅能够保证随钻数据信号传递的速度,还可以使之适用于不同井眼、不同排量、不同井深的工作环境,极大地提升了对各种环境的适应能力,可以控制驱动阀门工作的数量,具有很大的灵活性。



1. 一种井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于:包括外壳及设置在所述外壳内部的脉冲发生器,其中所述脉冲发生器包括

多个驱动阀门,每一所述驱动阀门内置传感器,将检测到的泥浆压力号和阀门的运动距离信号传递给控制系统;

驱动杆,与所述驱动阀门一一连接,控制所述驱动阀门的上下移动;

限位座,设置在所述驱动阀门外侧,与所述驱动阀门大小、形状相匹配,通过两个所述限位座限制所述驱动阀门移动的区域大小;

多个泥浆通道,通过所述驱动阀门与所述限位座的贴合程度控制所述泥浆通道的开启与关闭。

2. 根据权利要求1所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述驱动阀门数量为4个。

3. 根据权利要求1所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述驱动阀门可以多个合并使用,减少所述泥浆通道的数量。

4. 根据权利要求1-3任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述传感器为压力及距离传感器。

5. 根据权利要求1-4任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述驱动阀门受泥浆作用面积大于所述限位座受泥浆作用面积。

6. 根据权利要求1-4任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述驱动阀门受泥浆作用面积小于所述限位座受泥浆作用面积。

7. 根据权利要求1-6任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述限位座限制所述驱动阀门向上移动的区域大小。

8. 根据权利要求1-6任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述限位座限制所述驱动阀门向下移动的区域大小。

9. 根据权利要求1-8任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述驱动杆上设有用于检测所述驱动杆推进尺寸的位移检测器。

10. 根据权利要求1-9任一所述的井下泥浆脉冲信号的产生装置,其特征在于,所述位移检测器采用电阻测量方式或者采用电磁位置触发测量方式。

一种井下泥浆脉冲信号的产生装置

技术领域

[0001] 本发明属于井下勘测仪器领域,涉及一种泥浆脉冲发生器,具体地说是一种井下泥浆脉冲信号的产生装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着石油、天然气、煤气以及地质勘探的钻井技术的不断发展,MWD(MeasureWhileDrilling,随钻测量)、LWD(LoggingWhileDrilling,随钻录井)等无线随钻工具在市场上的应用越来越广泛。脉冲发生器是无线随钻测量系统最重要的组成部分,主要通过泥浆的压力波传输信号。泥浆脉冲传输的基本原理是井下传感器测量到的信号经编码,由脉冲发生器的驱动控制电路,驱动泥浆脉冲发生器的锥阀、旋转阀或转子等工作,产生截流效应,从而产生泥浆压力脉冲,压力脉冲经钻杆柱中的泥浆传递到地面,地面立柱安装的压力传感器接收压力脉冲信号,经过滤波整形后,由地面的解码系统解码,从而获得井下传递上来的随钻数据信号。

[0003] 目前泥浆脉冲传输方式主要是负脉冲、正脉冲和连续波脉冲三种。泥浆负脉冲发生器的工作原理如图1所示,是通过开启一个泄流阀,可使钻柱内的泥浆经泄流阀与钻铤上的泄流孔到井眼环空,从而引起钻柱内部的泥浆压力降低,从而可以获得数值为负的脉冲信号。但是由于需要在钻铤上开设泄流孔,容易对钻柱造成损害,对零部件的冲蚀作用比较强,并且传输速度也无法满足现在的需求,已经渐入颓势。

[0004] 泥浆正脉冲发生器的工作原理如图2所示,是通过改变泥浆正脉冲发生器中针阀与小孔的相对位置,即随着针阀的位置的不断改变,可以改变流道的截面积,从而引起钻柱内部的泥浆压力的升高,继而可以获得数值为正的脉冲信号。但是无论是负脉冲发生器还是正脉冲发生器其传输随钻数据信号的速度都比较慢,无法满足现在行业内对随钻数据信号的传输速度的需求。

[0005] 连续波脉冲发生器如图3所示,其工作原理主要是转子在泥浆的作用下产生旋转,在转子的上部安装和转子相等叶片数量的定子,在旋转时转子的过流端面与定子的过流端面相对应的变化而产生连续的正弦压力波,并传递给地面接收装置。连续波的信号比较强,容易接收,接收速度较快。但是由于每时每刻的压力数值都会发生变化,就会产生多个连续的压力数值,而现有的相关技术还不够完善,容易受噪声干扰的影响,其接收到的随钻数据信号的准确性就难以保证,导致整体精度不够。

发明内容

[0006] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中压力信号传递速度慢,精度不高,从而提出一种可以快速准确的井下泥浆脉冲信号的发生装置。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种井下泥浆脉冲信号的产生装置,包括外壳及设置在所述外壳内部的脉冲发生器,其中所述脉冲发生器包括

[0009] 多个驱动阀门,每一所述驱动阀门内置传感器,将检测到的泥浆压力号和阀门的运动距离信号传递给控制系统;

[0010] 驱动杆,与所述驱动阀门一一连接,控制所述驱动阀门的上下移动;

[0011] 限动座,设置在所述驱动阀门外侧,与所述驱动阀门大小、形状相匹配,通过两个所述限动座限制所述驱动阀门移动的区域大小;

[0012] 多个泥浆通道,通过所述驱动阀门与所述限动座的贴合程度控制所述泥浆通道的开启与关闭。

[0013] 进一步地所述驱动阀门数量为 4 个。

[0014] 进一步地所述驱动阀门可以多个合并使用,减少所述泥浆通道的数量。

[0015] 进一步地所述传感器为压力及距离传感器。

[0016] 进一步地所述驱动阀门受泥浆作用面积大于所述限动座受泥浆作用面积。

[0017] 进一步地所述驱动阀门受泥浆作用面积小于所述限动座受泥浆作用面积。

[0018] 进一步地所述限动座限制所述驱动阀门向上移动的区域大小。

[0019] 进一步地所述限动座限制所述驱动阀门向下移动的区域大小。

[0020] 进一步地所述驱动杆上设有用于检测所述驱动杆推进尺寸的位移检测器。

[0021] 进一步地所述位移检测器采用电阻测量方式或者采用电磁位置触发测量方式。

[0022] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0023] (1) 本发明所述的一种井下泥浆脉冲信号的产生装置,包括多个驱动阀门,所述驱动阀门内置传感器,将检测到的泥浆压力和信号和驱动杆的位移信号传递到控制系统。多个驱动阀门的设置,使得产生的泥浆脉冲信号的种类更多,而不是单一的只有“0”和“1”或者只有“0”和“-1”这两种状态并且由于独立的通信系统的存在,不仅可以有效的保证了整体的传输速度,也使得检测的精度有了一定的保证。同时可以结合如 QPSK, QAM, OFDM 等多种调制方式,进一步提高数据传输速率。

[0024] (2) 本发明所述的一种井下泥浆脉冲随钻信号的发生装置,可以控制驱动阀门工作的数量,在钻井较浅的情况下可以适当减少驱动阀门的数量或者合并使用驱动阀门,在钻井较深的情况下可以适当增加驱动阀门的数量,具有很大的灵活性。

[0025] (3) 本发明所述的一种井下泥浆脉冲随钻信号的发生装置,驱动阀门与限动座之间的泥浆流通截面积决定着信号的强弱,可以通过选择驱动阀门的外径和限动座的内径尺寸来控制信号强弱,不仅能够保证各种随钻数据信号传递的速度,还可以使之适用于不同井眼、不同排量、不同井深的工作环境,极大地提升了对各种环境的适应能力。同时,也可改变每个阀门的开合程度和开合相位,达到各种常用的通讯方式,比如 QPSK, QAM 及 OFDM 等。

附图说明

[0026] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体发明并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0027] 图 1 是负脉冲发生器的工作原理图;

[0028] 图 2 是正脉冲发生器的工作原理图;

[0029] 图 3 是连续波脉冲发生器的工作原理图;

[0030] 图 4 是本发明所述的一种井下泥浆脉冲信号的发生装置结构图;

- [0031] 图 5 是四个驱动阀门所产生的一种井下泥浆脉冲信号波形图；
- [0032] 图 6 是本发明所述的另一种井下泥浆脉冲信号的发生装置结构图。
- [0033] 图中附图标记表示为：1- 驱动阀门，2- 驱动杆，3- 限动座，4- 泥浆通道。

具体实施方式

- [0034] 下面结合附图本对发明所述的一种井下泥浆脉冲信号的产生装置进行具体阐述。
- [0035] 一种泥浆脉冲信号的发生装置，如图 4 所示，包括外壳及设置在所述外壳内部的脉冲发生器，其中所述脉冲发生器包括：
- [0036] 多个驱动阀门 1，每一所述驱动阀门 1 内置传感器，将检测到的泥浆压力及阀门的位置信号传递给控制系统；
- [0037] 驱动杆 2，与所述驱动阀门 1 一一连接，控制所述驱动阀门 1 的上下移动；
- [0038] 限动座 3，设置在所述驱动阀门 1 外侧，与所述驱动阀门 1 大小、形状相匹配，通过两个所述限动座 3 限制所述驱动阀门 1 移动的区域大小；
- [0039] 多个泥浆通道 4，通过所述驱动阀门 1 与所述限动座 3 的贴合程度控制所述泥浆通道 4 的开启与关闭。
- [0040] 本发明是在正脉冲发生器的基础上进行的改进，其工作原理在于无线随钻井下工具将命令参数按照特定的方式进行编码，产生脉冲信号，该脉冲信号控制所述驱动杆 2 驱动所述驱动阀门 1 上下运动，再利用泥浆的力量使驱动阀门 1 产生同步的上下运动，这样就改变了驱动阀门 1 与限动座 3 之间的泥浆流通截面积。在驱动阀门 1 远离所述限动座 3 时，泥浆可以较顺利地从限流座通过；在所述驱动阀门 1 接近所述限动座 3 时，泥浆流通截面积减小，从而在钻杆内产生了一个正的泥浆压力脉冲。所述驱动杆的脉冲信号控制着驱动阀门 1 远离或者接近所述限动座 3 的位移与时间，从而控制了脉冲的宽度和间隔。
- [0041] 所述驱动阀门 1 的数量可以是 2 个、3 个或者 4 个乃至更多，其数量的选择根据不同的地质环境、不同的勘探设备的精准度要求而自行选择。其中每一个所述的驱动阀门 1 对应着独立的控制命令。多个驱动阀门 1 的设置，使得检测到的随钻数据信号的种类更多，而不是单一的只有“0”和“1”或者只有“0”和“-1”这两种状态。下表为驱动阀门的数量与随钻数据信号的种类的对应关系。

[0042]

阀门数量	1	2	3	4	5	6	7	8	9
信号种类	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- [0043] 结合上表和图 5，我们可以看到当存在一个驱动阀门 1 时，所述的随钻数据信号的种类为 2 个，即“0”和“1”；当存在两个驱动阀门 1 时，所述的随钻数据信号的种类为 3 个，即“0”、“1”和“2”。图 5 为当有四个驱动阀门 1 时所对应的随钻数据信号的一种可能的波形图。照此类推，所述驱动阀门 1 的数量越多，获得的随钻数据信号的种类也就越多，不仅可以有效的保证了整体的传输速度，也使得检测的精度有了一定的保证。
- [0044] 同时可以结合如 QPSK（正交相移键控），QAM（正交幅度调制），OFDM（正交频分复用）等多种调制方式，显著提高数据传输速率。由于所述 QPSK，QAM，OFDM 等多种调制方式均为现有技术中常用的技术手段，本领域技术人员应当知晓，此处不在详述。
- [0045] 对于绝大多数的地质环境和现有的勘探设备对精度的要求，一般来说驱动阀门 1 的数量设置在十以内的偶数就可以满足现有需求。本发明所述驱动阀门 1 数量优选为 4 个。

本领域技术人员应当知晓,所述的驱动阀门 1 优选的数量旨在为了本领域技术人员可以充分实施本发明,并非用于限定本发明,其他显而易见的数量变化亦在本发明的保护范围之内。

[0046] 优选地所述驱动阀门 1 可以多个合并使用,减少所述泥浆通道 4 的数量。即当设置驱动阀门 1 的数量为多个,而实际使用时不需要这么高的精度时,可以选择两个或者多个驱动阀门 1 的合并使用。如当所述驱动阀门 1 的数量为 8 个,但是实际使用时并不需要如此高的精度时,可以将其相连的两个所述驱动阀门 1 合并使用,起到了同四个所述驱动阀门 1 的效果。即将多个阀门 1 看做一个整体获得数据,使用更加灵活。根据实际需要可以控制驱动阀门 1 工作的数量,在钻井较浅的情况下可以适当减少驱动阀门的数量或者合并使用驱动阀门,在钻井较深的情况下可以适当增加驱动阀门的数量,具有很大的灵活性。

[0047] 所述驱动阀门 1 内置的传感器为压力及距离传感器。但是本领域技术人员应当知晓,所述传感器包括但不限于压力及距离传感器,其他因为检测的需求而进行简单的传感器增加或者替换亦在本发明的保护范围之内。

[0048] 下面结合图 4 和图 6 对所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积大于或者小于所述限动座 3 受泥浆作用面积以及所述限动座 3 限制所述驱动阀门 1 向上或者向下移动的区域大小的情况进行说明。

[0049] 所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积与所述限动座 3 受泥浆作用面积之间的关系设定需要结合实际情况进行设定。当需要检测的数据范围较宽,一般来说需要所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积大一些,反之则是所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积小一些。图 4 是所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积大于所述限动座 3 受泥浆作用面积,图 6 则是所述驱动阀门 1 受泥浆作用面积小于所述限动座 3 受泥浆作用面积。驱动阀门 1 与限动座 3 之间的泥浆流通截面积决定着信号的强弱,可以通过选择驱动阀门 1 的外径和限动座 3 的内径尺寸来控制信号强弱,不仅能够保证各种随钻数据信号传递的速度,还可以使之适用于不同井眼、不同排量、不同井深的工作环境,极大地提升了对各种环境的适应能力。

[0050] 图 4 所示的所述限动座限制所述驱动阀门 1 向上移动的区域大小。由于驱动阀门 1 的端面宽度小于两个所示限动座 3 之间的宽度,所以当所述驱动阀门 1 在所述驱动杆 2 的作用下,向上移动时,最多只能到达所述限动座 3 的位置。图 6 则是对图 4 进行的一种变形,所述限动座 3 限制所述驱动阀门 1 向下移动的区域大小。两者的驱动阀门 1 的形状均采用梯形结构,只是一种优选的实施方式,本领域技术人员应当知晓,本发明并未对所述的驱动阀门 1 的形状进行限定,其他显而易见的形状变化均在本发明的保护范围之内。

[0051] 所述驱动杆 2 上设有用于检测所述驱动杆 2 推进尺寸的位移检测器。所述位移检测器对所述驱动杆 2 进行检测,当检测到所述驱动杆 2 推进尺寸不到位时,控制所述驱动杆 2 加大推力,使其能准确到位,确保其每个动作的位移能够准确到位。所述位移检测器采用电阻测量方式或者采用电磁位置触发测量方式。包括但不限于这两种测量方式,本领域技术人员应当知晓,其他显而易见的测量方式亦在本发明的保护范围之内。

[0052] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

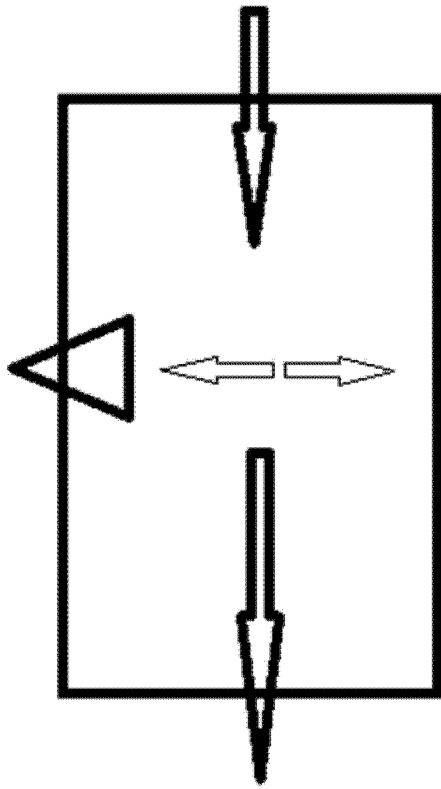


图 1

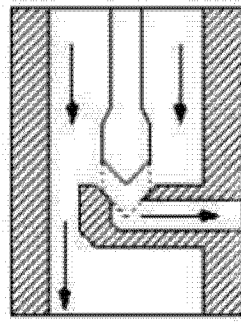


图 2

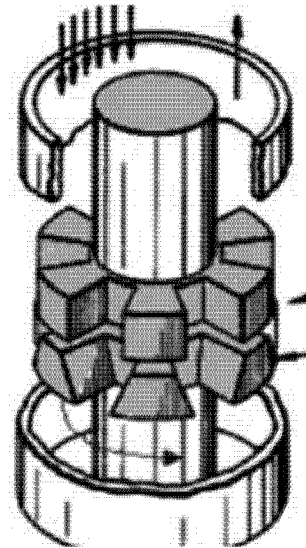


图 3

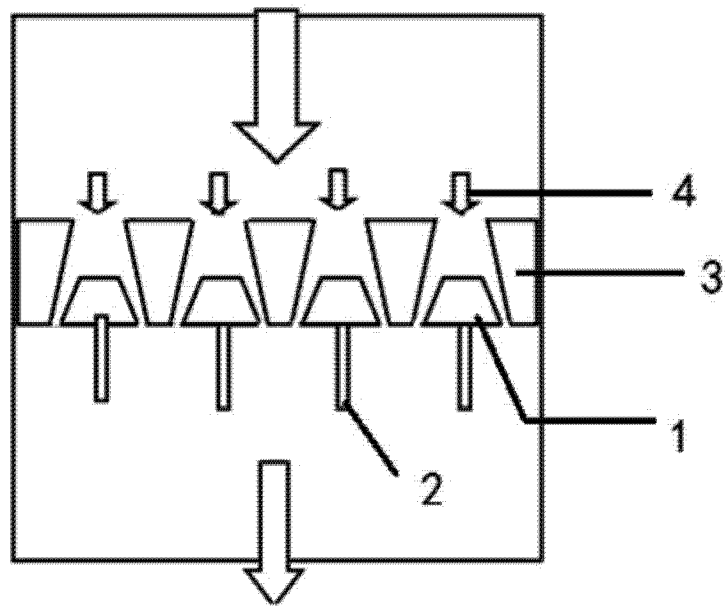


图 4

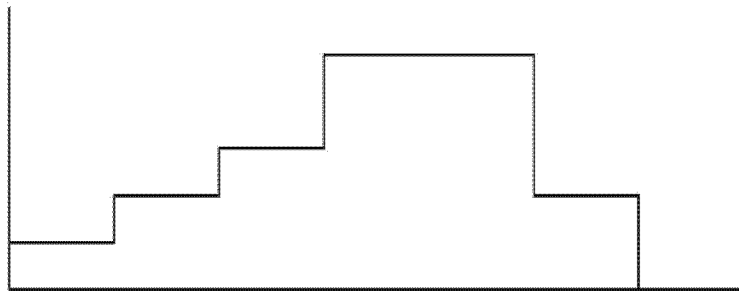


图 5

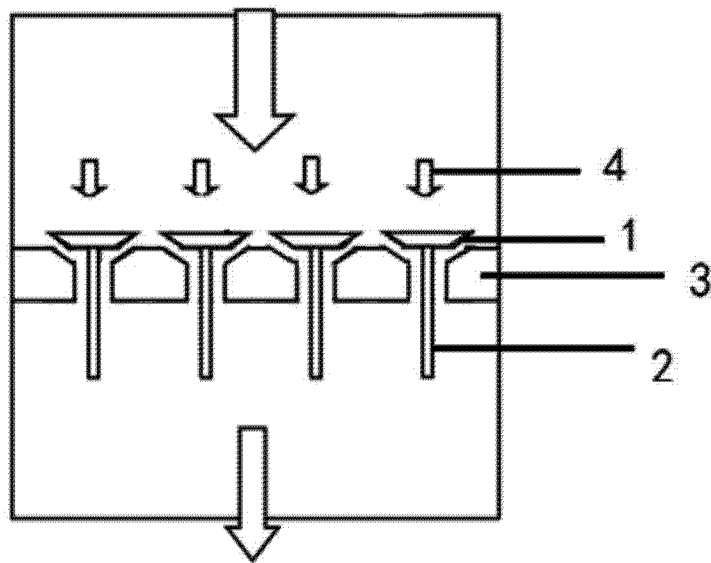


图 6