



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102400653 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201110351744. 4

(22) 申请日 2011. 11. 09

(71) 申请人 深圳市远东石油钻采工程有限公司
地址 518068 广东省深圳市南山区蛇口赤湾三路石油基地内 D3-3 库

(72) 发明人 张武攀 贾银鸽 郭德林 姜柯
张燕

(74) 专利代理机构 深圳市博锐专利事务所
44275

代理人 张明

(51) Int. Cl.

E21B 21/12(2006. 01)

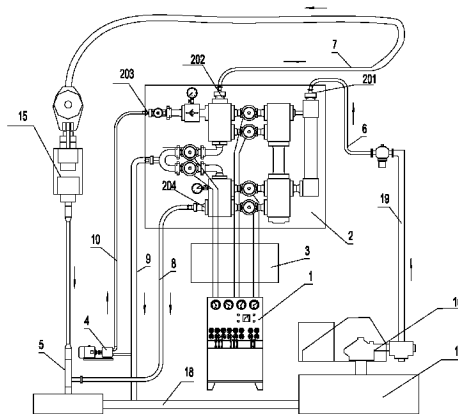
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

连续循环系统

(57) 摘要

本发明公开了一种实现钻井过程中泥浆连续循环的连续循环系统,该系统包括液压控制装置、流道转换装置、不间断循环短接装置。该系统通过液压控制装置和流道转换装置实现泥浆流动管道的控制和转换,配合不间断循环短接装置的旁通结构,实现泥浆的连续循环,保持了井眼压力的稳定,有效控制了井眼环空回压值,保持了井壁的稳定和对井眼清洗的良好效果,将流道转换装置、不间断循环短接装置相互配合工作,实现了井眼的连续循环作业。这套系统结构简单,占用空间小,作业方便,特别适合在海上平台钻井中使用。另外该系统拆卸后能够集中在系统集装箱内,安装拆卸都很方便,这对于海上操作平台操作简易特别重要。



1. 一种连续循环系统,其特征在于:包括液压控制装置、流道转换装置、不间断循环短接装置;

所述流道转换装置包括转换阀、第一输入口、第一输出口、第二输出口;

所述液压控制装置与所述流道转换装置的转换阀液控连接,液压控制装置控制流道转换装置输入口与各输出口之间的导通转换;

所述不间断循环短接装置包括管状短接本体、第一控制阀和第二控制阀,管状短接本体具有输入口和输出口,在管状短接本体内沿输入口至输出口方向设置有第一控制阀,所述第一控制阀为单向阀,所述管状短接本体的侧壁还具有旁通输入口,所述旁通输入口位于第一控制阀与输出口之间,所述第二控制阀固定设置于所述旁通输入口上;

所述流道转换装置的第一输入口从外置的泥浆池引入泥浆,第一输出口外接顶驱的输入口,第二输出口与所述不间断循环短接装置的第二控制阀相连通,所述不间断循环短接装置的输入口与所述顶驱的输出口相连,所述不间断循环短接装置的输出口连接至钻杆。

2. 根据权利要求1所述的连续循环系统,其特征在于:所述流道转换装置与不间断循环短接装置通过高压管线连接,所述连接方式为由壬连接或法兰连接。

3. 根据权利要求2所述的连续循环系统,其特征在于:所述由壬连接的连接处用金属密封和橡胶密封双重密封。

4. 根据权利要求1所述的连续循环系统,其特征在于:所述不间断循环短接装置的第一控制阀和第二控制阀均为盖板阀,所述第一控制阀为压差自动控制阀,所述第二控制阀为常闭单向导通阀。

5. 根据权利要求1所述的连续循环系统,其特征在于:所述流道转换装置还包括第二输入口以及灌浆泵,所述第二输入口与灌浆泵的输出口相连通。

6. 根据权利要求1所述的连续循环系统,其特征在于:所述流道转换装置的第一输入口处安装有泥浆过滤装置。

7. 根据权利要求1所述的连续循环系统,其特征在于:还包括第一压力表以及第二压力表,所述第一压力表安装于所述流道转换装置的第二输入口上,所述第二压力表安装于第二输出口上。

连续循环系统

技术领域

[0001] 本发明涉及地质钻探和石油钻井技术领域,尤其涉及一种连续循环系统。

背景技术

[0002] 石油钻井被誉为石油工业的钥匙,在石油工业中占据有极其重要的地位,从勘探阶段找油找气到开发生产汽油,直至油气田增产措施的实施,都必须经钻井来实现。随着油气钻井技术的发展和进步,操作人员应用新型的钻井技术可以钻成各种诸如深井、超大深井、水平井、大位移井、多底井等技术难度很大的井。海上从浅水到深水、超深水钻井都获得很大的成效。然而,有许多钻井要求井眼保持泥浆连续循环状态,以达到保持稳定的井眼压力,解决常规钻井在上扣、卸扣和起下钻过程中因停止井内泥浆循环而带来一系列不正常的问题。因为井下过程的连续循环,保持了井眼压力的稳定和很好的控制了环空的回压值,保持井壁稳定和有良好的井眼清洗效果,防止垮塌和斜井段岩屑床的形成,避免垮塌、漏喷等各种复杂情况的发生,从而解决了许许多多复杂工艺问题,连续循环钻井对保证井下安全,缩短钻井时间,降低钻井成本具有重大意义,特别对地质情况复杂的井更是起到关键作用。因此,必须研发新的先进设备配以先进的工艺技术才能实现钻井的连续循环作业。

[0003] 美国最早开发了连续循环钻井系统,目前,该技术已经在油田勘探开发中得到了应用,获得了很好的效果。但是,该套 CCS 装置结构组合件体积庞大,立在转盘上约有 2 米多高,接头位置在装置内看不到,对上扣和卸扣操作很繁琐,控制系统庞大而复杂,价格昂贵,限制了它的广泛使用。

[0004] 2010 年上半年,AGIP 公司把他们研制的连续循环装置用以海南 CACT 合作区块,成功钻成多口复杂的大位移井,引起了大家的关注。该装置完全甩掉 CCS 复杂庞大组合体的概念,只要把一个内防喷双阀短节接在每一个特定立柱上,通过对泥浆循环系统的装置转换和控制,就可以实现井眼的连续循环作业。这套装置要简单的多,不会占据转盘面,保持正常操作环境。特别是控制系统集中组合在大约 2*2 米的系统集装箱内,安装拆卸都很方便,这对于海上平台操作简易特别重要。

[0005] 目前国内的钻井技术还有待进一步提升,许多钻井要求井眼保持连续循环状态,以达到保持稳定的井眼压力,解决常规钻井在上扣,卸扣和下钻过程中因停止井内泥浆循环而带来一系列不正常问题。连续循环钻井对保证井下安全,缩短钻井时间,降低钻井成本具有重大意义,特别对地质情况复杂的井更是起到关键作用。因此,必须研发新的先进设备配以先进的工艺技术才能实现钻井的连续循环作业。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种连续循环系统,实现泥浆连续循环钻井,使井底压力保持稳定,不会产生或少发生压力激动问题,解决钻井过程中上扣、卸扣因停泵而产生的井下压力激动,造成井底压力失衡多变的问题,同时,避免因停泵时,泥浆静止沉沙造成岩屑床或卡钻等问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种连续循环系统,包括液压控制装置、流道转换装置、不间断循环短接装置;所述流道转换装置包括转换阀、第一输入口、第一输出口、第二输出口;所述液压控制装置与所述流道转换装置的转换阀液控连接,液压控制装置控制流道转换装置输入口与各输出口之间的导通转换;所述不间断循环短接装置包括管状短接本体、第一控制阀和第二控制阀,管状短接本体具有输入口和输出口,在管状短接本体内沿输入口至输出口方向设置有第一控制阀,所述第一控制阀为单向阀,所述管状短接本体的侧壁还具有旁通输入口,所述旁通输入口位于第一控制阀与输出口之间,所述第二控制阀固定设置于所述旁通输入口上;所述流道转换装置的第一输入口从外置的泥浆池引入泥浆,第一输出口外接顶驱的输入口,第二输出口与所述不间断循环短接装置的第二控制阀相连通,所述不间断循环短接装置的输入口与所述顶驱的输出口相连,所述不间断循环短接装置的输出口连接至钻杆。

[0008] 其中,所述流道转换装置与不间断循环短接装置通过高压管线连

[0009] 接,所述连接方式为由壬连接或法兰连接。

[0010] 其中,所述由壬连接的连接处用金属密封和橡胶密封双重密封。

[0011] 其中,所述不间断循环短接装置的第一控制阀和第二控制阀均为盖板阀,所述第一控制阀为压差自动控制阀,所述第二控制阀为常闭单向导通阀。

[0012] 其中,所述流道转换装置还包括第二输入口以及灌浆泵,所述第二输入口与灌浆泵的输出口相连通。

[0013] 其中,所述流道转换装置的第一输入口处安装有泥浆过滤装置。

[0014] 其中,所述连续循环系统还包括第一压力表以及第二压力表,所述第一压力表安装于所述流道转换装置的第二输入口上,所述第二压力表安装于第二输出口上。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明提供一种连续循环系统,其可应用于钻井过程中。顶驱正常进行泥浆循环时,流道转换装置的第一输入口与第一输出口相连通,使得从第一输入口输入的泥浆经由第一输出口进入顶驱,再经顶驱和不间断循环短接装置进入钻杆;而在换钻时,液压控制装置控制流道转换装置的流道发生转换,使第一输入口与第二输出口连通,泥浆从第二输出口输出至不间断循环短接装置的旁通输入口,再输出至钻杆;而当顶驱换钻完成后,则泥浆再重新经由顶驱进入钻杆。这样在本发明的技术方案中,通过液压控制装置和流道转换装置实现泥浆流动管道的控制和转换,配合不间断循环短接装置的旁通结构,实现泥浆的连续循环,保持了井眼压力的稳定,有效控制了井眼环空回压值,保持了井壁的稳定和对井眼清洗的良好效果,将流道转换装置、不间断循环短接装置相互配合工作,实现了井眼的连续循环作业,这套装置结构简单,不会占据转盘面,保持正常操作环境,避免了垮塌漏喷等各种复杂情况的发生。

附图说明

[0016] 图1是本发明实施例的连续循环流道转换装置的系统结构图;

[0017] 图2是本发明实施例的连续循环流道转换装置的不间断循环短接装置的剖面图。

[0018] 标号说明:

[0019] 1 液压控制装置 2 流道转换装置;3 液压控制管;4 灌浆泵;5 不间断循环短接装置;6 第一高压管线;7 第二高压管线;8 第三高压管线;9 第五高压管线;10 第四高压管线;

201 第一输入口 ;202 第一输出口 ;203 第二输入口 ;204 第二输出口 ;15 顶驱 ;16 泥浆泵 ;17 泥浆池 ;18 回流管 ;19 立管 ;501 输入口 ;502 输出口 ;503 第一控制阀 ;504 第二控制阀 ;505 短接本体 ;

具体实施方式

[0020] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0021] 请参阅附图 1 以及附图 2,本发明的一种连续循环系统,包括液压控制装置 1、流道转换装置 2、不间断循环短接装置 5 ;所述流道转换装置 2 包括转换阀、第一输入口 201、第一输出口 202、第二输出口 204 ;所述液压控制装置 1 与所述流道转换装置 2 的转换阀通过液压控制管 3 液控连接,液压控制装置控制流道转换装置 2 输入口与各输出口之间的导通转换。所述流道转换装置 2 的第一输出口 202 通过第二高压管线 7 与所述顶驱 15 上端相连通,所述泥浆泵 16 的输出口通过第一高压管线 6 与所述流道转换装置 2 的第一输入口 201 相连通,所述不间断循环短接装置 5 的输入口与所述顶驱 15 下端相连通。

[0022] 所述不间断循环短接装置 5 包括管状短接本体 505、第一控制阀 503 和第二控制阀 504,管状短接本体 505 具有输入口和输出口,在管状短接本体 505 内沿输入口至输出口方向设置有第一控制阀 503,所述第一控制阀 503 为单向阀,所述管状短接本体 505 的侧壁还具有旁通输入口,所述旁通输入口位于第一控制阀 503 与输出口之间,所述第二控制阀 504 固定设置于所述旁通输入口上,第二控制阀 504 为侧向常闭单流阀。所述流道转换装置 2 的第一输入口 201 从外置的泥浆池引入泥浆,第一输出口 202 外接顶驱 15 的输入口,第二输出口 204 与所述不间断循环短接装置 5 的旁通输入口相连通,所述不间断循环短接装置的输入口与所述顶驱 15 的输出口相连,所述不间断循环短接装置 5 的输出口连接至钻杆。在一实施例中,第一控制阀 503 和第二控制阀 504 均为盖板阀,第一控制阀沿输入口至输出口方向设置,为压差自动控制开合的单向阀。第二控制阀设置于不间断循环短接装置 5 本体输入至输出口方向的侧壁上,所述第二控制阀为侧向常闭单流阀,输入口有一定压力,阀将自动打开。顶驱循环时第一控制阀 503 开启,第二控制阀 504 截止,不间断循环短接装置 5 循环时第一控制阀 503 关闭、第二控制阀 504 开启。进一步的,不间断循环短接装置 5 内部第一控制阀 503、第二控制阀 504 的应用能够保证该装置可以有效防止井喷发生,其密封性能极好。控制阀能够灵活控制系统,动作有序,控制有效,具体的,所述控制阀能通过泥浆压力进行自动控制开合。

[0023] 具体的,在工作中,泥浆泵 16 从泥浆池 17 取得泥浆后,泥浆从立管 19,第一高压管线 6,接着进入流道转换装置 2 的第一输入口 201,再从第一输出口 202 进入顶驱 15 上端再经顶驱 15 进入不间断循环短接装置 5,形成顶驱循环。此时不间断循环短接装置的第二控制阀 504 关闭,使得泥浆不能经不间断循环短接装置旁通输入口流向井眼。当顶驱 15 需要移向另一个钻杆时,泥浆不能再从顶驱 15 中流向钻杆,此时开启不间断循环短接装置 5 的第二控制阀 504,泥浆从流道转换装置 2 的第二输出口 204 通过第三高压管线 8 进入不间断循环短接装置第二控制阀 504 后,从不间断循环短接装置 5 的输出口 502 流动流入钻杆,此时第一控制阀 503 将自动关闭,泥浆从第二控制阀 504 进入不间断循环短接装置 5 中只能单向流动不会发生回流的情况,从而形成旁通控制系统循环。通过顶驱循环和旁通控制系

统循环,从而完成不间断循环的目的。

[0024] 在一更佳的技术方案中,所述流道转换装置还包括灌浆泵 4,所述灌浆泵 4 为小泵量灌浆泵,所述流道转换装置 2 还包括第二输入口 203。所述灌浆泵 4 的输出口与所述流道转换装置 2 的第二输入口 203 相连通,所述灌浆泵 4 通过第四高压管线 10 向所述流道转换装置 2 输入泥浆,通过该小泵量灌浆泵将高压管线以及流道转换装置 2 内部注满泥浆。通过该结构可以在由旁通循环转至顶驱循环时预先稳定从流道转换装置到顶驱的压力。

[0025] 在本发明实施例中,所述流道转换装置 2、不间断循环短接装置 5、高压管线、泥浆泵 16、灌浆泵 4 之间的通过高压管线连接,通过高压管线连接,使连续循环系统不会占据钻台的台面。具体的,所用的连接方式为由壬连接或法兰连接。采用此种连接方式方便拆卸。进一步的,所述由壬连接的连接处应用金属密封和橡胶密封双重密封,从而达到了更好的密封和承压效果,使泥浆通过所述流道转换装置后不会产生泄漏等。

[0026] 此外,为了使进入流道转换装置 2 的泥浆更加连续,在本实施例中,所述流道转换装置的第一输入口 201 处安装有泥浆过滤装置,应用该过滤装置,能够过滤进入流道转换装置 2 的泥浆,从而使通过流道转换装置 2 的泥浆更加顺畅的通过。由于在实际钻井系统中,从井眼返出泥浆至泥浆池 17 之间设置有一回流管 18,灌入至井眼的泥浆会带出井下的泥渣经由回流管 18 重新回流到泥浆池 17 中,通过该过滤装置可以防止泥渣进入泥浆循环,避免出现泥渣堵塞系统的问题。

[0027] 所述流道转换装置所述连续循环系统还包括第一压力表以及第二压力表,所述第一压力表安装于所述流道转换装置的第二输入口上,所述第二压力表安装于第二输出口上,应用压力表检测系统内部的压力。

[0028] 在一进步方案中,所述流道转换装置 2、不间断循环短接装置 5 的外表面涂有油漆涂料,该油漆涂层应用海上专用油漆,从而实现防爆、耐高压、防硫等,从而使该装置防腐性能好。

[0029] 下面将结合具体实施例详细阐述本发明实施例所述控制系统实现连续循环流道转换的过程。

[0030] 在钻井过程中,主要包括四个动作:正常钻井、接钻柱、起钻以及卸钻柱。

[0031] 正常钻井和接钻柱的具体实现过程如下:

[0032] 步骤一:正常钻井时,泥浆泵 16 开始工作,通过立管 19,第一高压管线 6 将泥浆池 17 的泥浆输送到流道转换装置 2 的第一输入口 201,流道转换装置 2 的第一输入口 201 的过滤装置将输入的泥浆过滤,从而使泥浆更加顺畅的通过流道转换装置 2,液压控制装置 1 控制流道转换装置 2 的第一输入口 201 与第一输出口 202 连通,使得泥浆由流道转换装置的第一输出口 202 输出,接着泥浆通过第二高压管线 7 进入顶驱 15 的输入口,再依次通过顶驱 15 和不间断循环短接装置 5,最后进入钻杆,完成泥浆的顶驱循环。

[0033] 步骤二:当一柱钻杆钻完时,液压控制装置 1 控制流道转换装置 2 的流道转换,关闭第一输出口 202,使泥浆由所述第二输出口 204 输出。在所述第二输出口 204 处连接不间断循环短接装置 5 的旁通输入口,所述不间断循环短接装置 5 的第一控制阀 503 为自动中心闸阀,所述第二控制阀 504 为侧向常闭单流阀,泥浆通过所述第二输出口 204 后,第一控制阀 503 将自动关闭,第二控制阀 504 将自动打开,从而泥浆通过不间断循环短接装置进入钻杆,实现泥浆的旁通循环,与此同时,所述流道转换装置 2 通过第五高压管线 9 泄放掉顶

驱至第一输出出口的泥浆压力,从而保证了系统的安全。

[0034] 步骤三:在石油钻井过程中,经过上述步骤二后,接着坐卡瓦,卸扣,顶驱 15 上行至二层台阶上钻柱,提到井口上扣,在该实施过程中,所述卡瓦是指在井口悬挂钻具的专用工具,内壁有许多钢牙,坐卡瓦即将不间断循环短接装置及钻杆系统悬挂在所述卡瓦上。

[0035] 步骤四:启动所述灌浆泵 4,即该灌浆泵是小泵量灌浆泵,通过灌浆泵 4 给流道转换装置第一输出口 202 及高压管线 7 灌注泥浆,使系统内部的压力总体平衡,此时所述压力表工作,检测系统内部的压力大小。当系统内部的压力达到预定值后液压控制装置 1 控制流道转换装置 2 的流道转换,使泥浆仅能通过所述第一输入口 201、第一输出口 202、第二输入口 203 由于单向阀的作用而截止,而所述第二输出口 204 无效。泥浆流道转换后,所述泥浆通过第一输入口 201 后,从第一输出口 202 流出,泥浆经由所述第二高压管线 7 到达所述顶驱的上部,从而实现了一个顶驱循环的过程,与此同时,所述流道转换装置 2 通过第五高压管线 9 泄放掉旁通管线内部的压力,从而保证了系统的安全。

[0036] 接着将步骤二至四重复,从而实现泥浆的连续循环。

[0037] 在钻井过程中因为某些原因要起钻或者是达到设计井深要求起钻时,这时就需要对应的操作,起钻和卸钻柱的具体实现过程如下:

[0038] 步骤一:起钻时,泥浆泵 16 开启,泥浆从立管 19 通过,接着进入第一高压管线 6、流道转换装置 2 控制泥浆由第一输入口 201 流入,从第一输出口 202 流出,泥浆流出第一输出口 202 后,经过第二高压管线 7 经由顶驱 15 进入钻杆进行泥浆的循环。

[0039] 步骤二:当一整根钻柱被完整取出后,坐卡瓦,流道转换装置 2 控制所述泥浆从所述第二输出口 204 输出,此时不间断循环短接装置 5 的第一控制阀 503 将自动关闭,泥浆通过不间断循环短接装置 5 进行旁通循环。然后就可以拆卸不间断循环短接装置 5 上部的钻柱。

[0040] 步骤三:顶驱下行,上扣,打开小泵量灌浆泵 4,泥浆通过所述流道转换装置 2 的第二输入口 203 第一输出口 202 进入第二高压管线 7,当流道转换装置 2 内的压力达到预定值后,关闭灌浆泵 4,开启泥浆泵 16,与此同时流道转换装置 2 控制第二输入口 203 由于单向阀的作用自动关闭,泥浆通过所述第一输出口 202 后经由第二高压管线 7 进入顶驱,再次进入钻杆进行泥浆循环,液压控制装置 1 控制流道转换装置 2 通过第五高压管线 9 卸掉不间断循环短节 5 至第二输出口 204 内的泥浆压力,然后拆除连接于所述不间断循环短接装置 5 输入口 501 处的第三高压管线 8,将所述旁通装置 5 的第二控制阀 504 关闭即可再一次起钻。

[0041] 重复步骤一、二、三即可完成起钻。

[0042] 本发明所述的连续循环系统的技术方案,在钻井过程中能够应用于多种工作环境下,如:

[0043] 本发明实施例的一种实施方式中,将所述系统应用于深水超深水钻井,其孔隙压力梯度和破裂压力梯度差很小,窄小的压力窗是深水超深水钻井一大技术难关,不能连续循环造成泥浆泵一开一停,对井内产生正负压力激动,极易造成地层破裂和井漏井跨等复杂情况,连续循环系统是极好的对付手段,浅层气、浅层水是深水超深水钻井不好对付的复杂情况,连续循环短接技术的应用可确保安全钻过浅气层和浅水层。

[0044] 本发明实施例的又一种实施方式中,将所述系统应用于大位移井钻井,从而能够

减少扭矩和摩阻,优化钻井的轨迹控制和钻井的定向,能够有效的防止接立柱时卡钻事故的发生,保持井眼的稳定,从而对安全顺利钻大位移井来说具有非常重要的意义。

[0045] 本发明实施例的又一种实施方式中,将所述系统应用于欠平衡井,如果欠平衡井没有应用所述连续循环系统,井眼需要降压和重新加压来建立系统的压力平衡,这个过程往往需要花费非常多的工时,并且会造成井下的不正常,影响钻井,应用连续循环系统后,可以省去这个复杂的工作过程,提高钻井的效率,同时提高了钻井的安全性能。

[0046] 本发明实施例的又一个优选的实施方式中,将所述系统应用于易喷易漏井中,连续循环井眼内钻柱内外压力始终保持平衡状态,避免了停泵、开泵时井下正负压力激动所发生井涌、井喷和井漏等问题,确保了钻井的安全。不间断循环短接装置内部自带有防喷器系统,从而能够防止井喷的安全装置。

[0047] 本发明实施例的另一优选实施方式中,将所述系统应用于地层压力敏感井,如页岩、盐岩层井,该连续循环流系统能够保持井内压力稳定,防止泥页岩的缩颈,垮塌等,保持井壁稳定,从而能够安全顺利的钻井。

[0048] 此外,本发明的又一优选的实施方式是将所述连续循环系统应用于控压钻井,它能有效控制井眼环空的当量循环密度值。

[0049] 本发明的技术方案,通过应用该连续循环系统实现泥浆的不间断循环。应用不间断循环短接装置,对于保持井眼压力稳定,防止井下井垮、井漏、井涌、井喷等复杂情况的发生,保证钻井作业的安全顺利实施,提高钻井时效,降低钻井成本,都有着重要的意义。特别是一些复杂的工艺井,必须利用连续循环技术才能完成钻井作业,连续循环钻井技术是钻井技术工艺上的一大进步,连续循环钻井使井底压力保持稳定,不会产生或少发生压力激动问题。它解决了钻井过程中上扣、卸扣时停泵开泵而产生的井下压力激动,造成井底压力失衡多变的问题,同时,避免因停泵时泥浆静止沉沙造成岩屑床或卡钻等问题。

[0050] 通过本发明的技术方案,实现了钻井过程中的泥浆连续的循环的控制。该系统所述流道转换装置、不间断循环短接装置、顶驱、泥浆泵、灌浆泵之间通过由壬连接或法兰连接,方便了安装与拆卸,本发明技术方案完全甩掉了现有技术中庞大组合体的概念。同时在所述流道转换装置、不间断循环短接装置外表面有油漆涂层,该油漆涂层应用海上专用油漆,从而实现防爆、耐高压、防硫等,从而使该系统防腐性能好,使用期限更加长久。该系统,通过对泥浆流道的转换和控制,实现了井眼的连续循环作业,这套装置结构简单,不会占据转盘面,保持正常操作环境,特别是该系统拆卸后能够集中在系统集装箱内,安装拆卸都很方便,这对于海上操作平台操作简易特别重要。

[0051] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

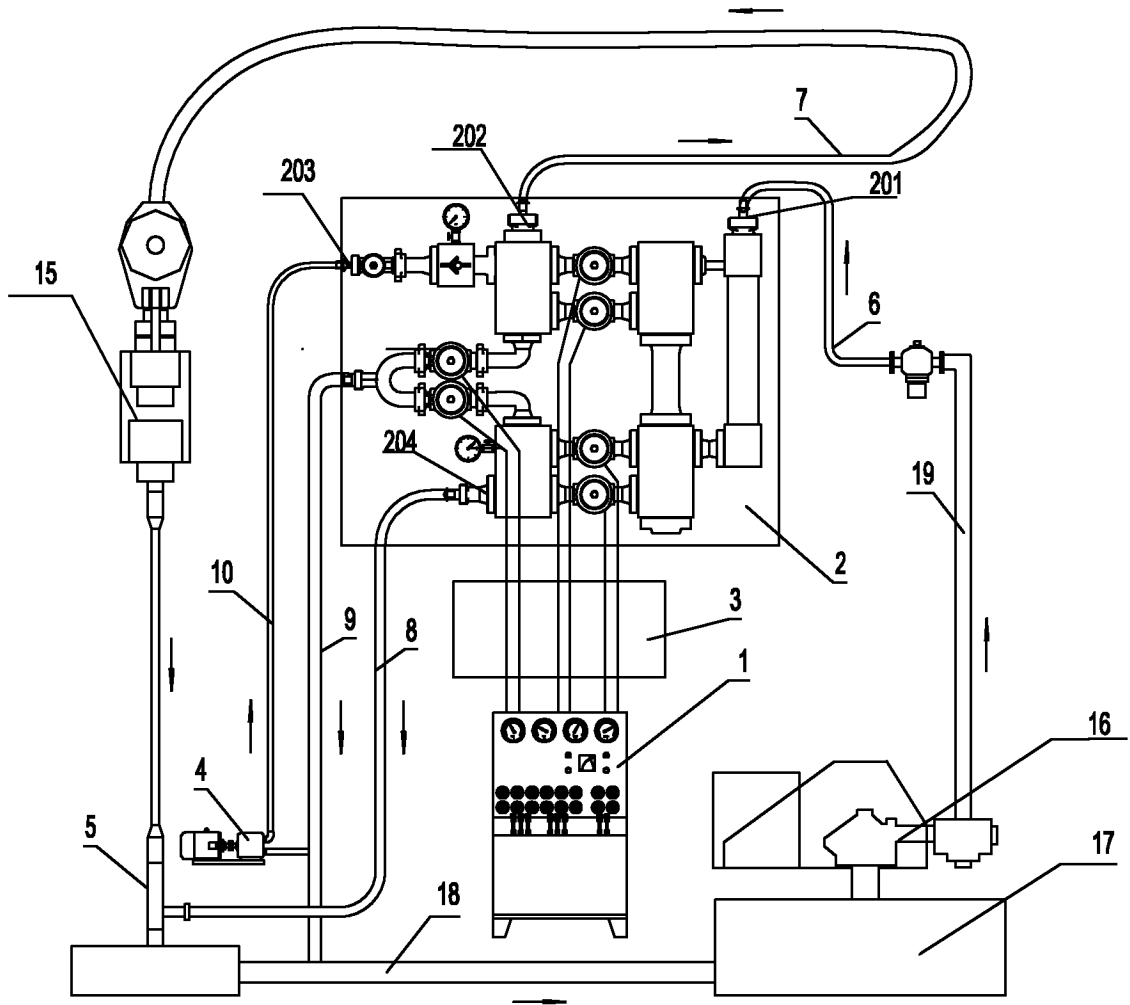


图 1

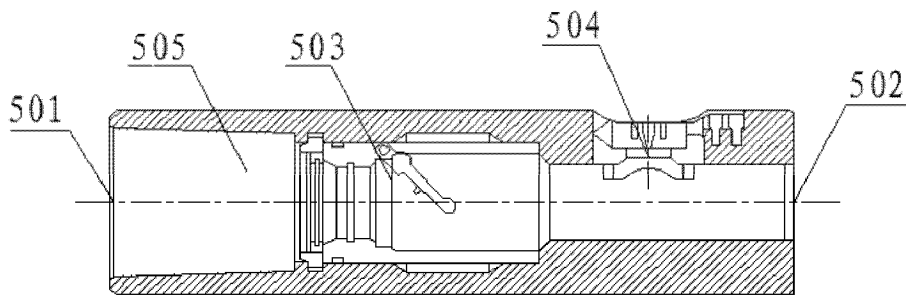


图 2