



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102704874 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210156214. 9

(22) 申请日 2012. 05. 18

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道  
8号

(72) 发明人 王国荣 谢冲 程俊丰 刘清友

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所  
(普通合伙) 51218

代理人 袁英

(51) Int. Cl.

E21B 21/08(2006. 01)

G08B 21/00(2006. 01)

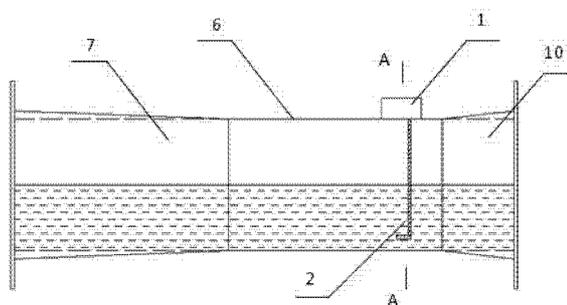
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种钻井液返出流量检测装置及方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种钻井液返出流量检测装置及方法,其装置由安装于井筒钻井液返出口(3)与振动筛(4)之间的一个或多个流量测量短节(5)组成,所述的流量测量短节(5)包括矩形截面过流段(6)和位于矩形截面过流段(6)两端的喇叭口缓冲段,矩形截面过流段(6)顶部安装有液位传感器(1),矩形截面过流段(6)内部液流中安装有流速传感器(2),液位传感器(1)、流速传感器(2)分别与计算及显示报警单元(8)电连接。本发明解决了目前泥浆回流量测量装置精度不高、反映滞后,特别是当流量较小时,误差较大等问题,测量段采用流量与液位高度呈线性变化的矩形截面,降低了流量检测装备对计算手段的要求,测量精度高,实时性好。



1. 一种钻井液返出流量检测装置,其特征在于:它由安装于井筒钻井液返出口(3)与振动筛(4)之间的一个或多个流量测量短节(5)组成,所述的流量测量短节(5)包括矩形截面过流段(6)和位于矩形截面过流段(6)两端的喇叭口缓冲段,矩形截面过流段(6)顶部安装有液位传感器(1),矩形截面过流段(6)内部液流中安装有流速传感器(2),液位传感器(1)、流速传感器(2)分别与计算及显示报警单元(8)电连接。

2. 一种钻井液返出流量检测方法,其特征在于:它包括以下步骤:

S1:泥浆流入:泥浆从井筒钻井液返出口(3)返出后,流入返出管线,经喇叭口缓冲段 I (7) 流入矩形截面过流段(6);

S2:泥浆测量:安装在矩形截面过流段(6)顶部的液位传感器(1)测量此时的液位高度  $h$ ,与此同时,安装在矩形截面过流段(6)内部液流中的流速传感器(2)测量矩形截面过流段(6)中的过流速度,并利用流速分布规律将过流速度转化为平均速度  $V$ ;

S3:计算泥浆即时流量:当液流较小时,运用明渠流的流量计算方法进行计算,即利用速度-面积法求得泥浆的即时流量  $Q$  为: $Q=hI*V$ ;

当液流较大,液流盖满整个矩形截面过流段(6)时,泥浆的即时流量  $Q$  为: $Q=S*V$ ;

S4:显示及报警:将所测结果直接显示在显示装置上,当所测结果与注入泥浆流量的差值超出警戒范围时,启动报警装置,自动报警;

S5:泥浆回流:测量完成后,泥浆沿喇叭口缓冲段 II (10) 流入振动筛(4),并回流到泥浆罐(9),再次进入泥浆循环系统。

3. 根据权利要求 2 所述的一种钻井液返出流量检测方法,其特征在于:所述的  $h$  为泥浆液面高度,所述的  $I$  为矩形截面宽,所述的  $V$  为泥浆平均流速,所述的  $S$  为矩形管道面积。

## 一种钻井液返出流量检测装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于石油天然气钻井测试技术领域,涉及一种明渠流流量检测装置及方法,特别是一种钻井液返出流量检测装置及方法。

### 背景技术

[0002] 在石油钻井过程中,泥浆返出量是一个非常重要的参数,它关系到对井涌井漏的即时指示,是提前实施井控和预防井喷发生的前提。

[0003] 目前,石油钻井界测量钻井液返出流量通常在泥浆罐中进行,通过测量泥浆罐中的液位变化来反映钻井液返出流量,但这种测量方法具有系统复杂,安装维护困难,且对流量反映滞后等缺点;另一种常用的靶式流量计安装在钻井液返出管线上,该种装置由摆靶、角度传感器组成。当泥浆以一定的流速冲击摆靶时,摆靶将会偏移一定的角度,由角度传感器测量该角度,得出泥浆流量的相对量。这种靶式流量计存在泥浆易在摆靶上附着,对流量反映不够灵敏等缺点,严重影响测量精度,尤其是当流量较小时,测量误差较大。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的即在于克服现有技术的不足,提供一种钻井液返出流量检测装置及方法,解决了目前泥浆回流量测量装置精度不高、反映滞后,特别是当流量较小时,误差较大等问题。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:一种钻井液返出流量检测装置,它由安装于井筒钻井液返出口与振动筛之间的一个或多个流量测量短节组成,所述的流量测量短节包括矩形截面过流段和位于矩形截面过流段两端的喇叭口缓冲段,矩形截面过流段顶部安装有液位传感器,矩形截面过流段内部液流中安装有流速传感器,液位传感器、流速传感器分别与计算及显示报警单元电连接。

[0006] 一种钻井液返出流量检测方法,它包括以下步骤:

[0007] S1:泥浆流入:泥浆从井筒钻井液返出口返出后,流入返出管线,经喇叭口缓冲段 I 流入矩形截面过流段;

[0008] S2:泥浆测量:安装在矩形截面过流段顶部的液位传感器测量此时的液位高度  $h$ ,与此同时,安装在矩形截面过流段内部液流中的流速传感器测量矩形截面过流段中的过流速度,并利用流速分布规律将过流速度转化为平均速度  $V$ ;

[0009] S3:计算泥浆即时流量:当液流较小时,运用明渠流的流量计算方法进行计算,即利用速度-面积法求得泥浆的即时流量  $Q$  为: $Q=hI*V$ ;

[0010] 当液流较大,液流盖满整个矩形截面过流段时,泥浆的即时流量  $Q$  为: $Q=S*V$ ;

[0011] S4:显示及报警:将所测结果直接显示在显示装置上,当所测结果与注入泥浆流量的差值超出警戒范围时,启动报警装置,自动报警;

[0012] S5:泥浆回流:测量完成后,泥浆沿喇叭口缓冲段 II 流入振动筛,并回流到泥浆罐,再次进入泥浆循环系统。

[0013] 所述的  $h$  为泥浆液面高度,所述的  $I$  为矩形截面宽,所述的  $V$  为泥浆平均流速,所述的  $S$  为矩形管道面积。

[0014] 本发明的有益效果是:

[0015] (1) 本发明提供一种钻井液返出流量检测装置及方法,解决了目前泥浆回流量测量装置精度不高、反映滞后,特别是当流量较小时,误差较大等问题,测量段采用矩形截面代替传统的圆形截面,使过流量与泥浆液面高度呈线性变化,更好的体现了流量随液位高度的变化,具有测量结果更加准确,且测量精度不受流量影响,同时还降低了原有测量装置对计算系统的要求等优点;

[0016] (2) 本发明提供一种钻井液返出流量检测装置及方法,相比于目前部分油田常用的矩形槽泥浆回流管,具有矩形节流段横截面宽度更小,对流量的反映也更为灵敏,并可作为一独立的测量短节直接安装在钻井液返出口,简单方便,且不需要改变当前钻井液回流管路结构,降低了生产成本等优点;

[0017] (3) 本发明提供一种钻井液返出流量检测装置及方法,采用传感器分别测量泥浆液位高度和流速,根据测量结果,利用明渠流量的计算方法计算泥浆流量,具有结构简单,降低了传统流量检测装备对计算手段的要求,测量精度高,实时性好,能适应复杂工况和复杂流体,可应用于钻井液回流流量检测,也可广泛应用于其它明渠流的流量检测等优点。

#### 附图说明

[0018] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0019] 图 2 为本发明流量测量短节结构示意图;

[0020] 图 3 为图 1 和图 2 的 A-A 面剖视图;

[0021] 图中,1- 液位传感器,2- 流速传感器,3- 井筒钻井液返出口,4- 振动筛,5- 流量测量短节,6- 矩形截面过流段,7- 喇叭口缓冲段 I,8- 计算及显示报警单元,9- 泥浆罐,10- 喇叭口缓冲段 II,11- 泥浆泵。

#### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步的描述,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0023] 如图 1、图 2、图 3 所示,一种钻井液返出流量检测装置,它由安装于井筒钻井液返出口 3 与振动筛 4 之间的一个或多个流量测量短节 5 组成,所述的流量测量短节 5 包括矩形截面过流段 6 和位于矩形截面过流段 6 两端的喇叭口缓冲段,矩形截面过流段 6 顶部安装有液位传感器 1,矩形截面过流段 6 内部液流中安装有流速传感器 2,液位传感器 1、流速传感器 2 分别与计算及显示报警单元 8 电连接。

[0024] 一种钻井液返出流量检测方法,它包括以下步骤:

[0025] S1: 泥浆流入: 泥浆从井筒钻井液返出口 3 返出后,流入返出管线,经喇叭口缓冲段 I 流入矩形截面过流段 6;

[0026] S2: 泥浆测量: 安装在矩形截面过流段 6 顶部的液位传感器 1 测量此时的液位高度  $h$ ,与此同时,安装在矩形截面过流段 6 内部液流中的流速传感器 2 测量矩形截面过流段 6 中的过流速度,并利用流速分布规律将过流速度转化为平均速度  $V$ ;

[0027] S3 :计算泥浆即时流量 :当液流较小时,运用明渠流的流量计算方法进行计算,即利用速度 - 面积法求得泥浆的即时流量  $Q$  为 : $Q=hI*V$ ,式中,  $h$  为泥浆液面高度,  $I$  为矩形截面宽,  $V$  为泥浆平均流速 ;

[0028] 当液流较大,液流盖满整个矩形截面过流段 6 时,泥浆的即时流量  $Q$  为 : $Q=S*V$ ,式中,  $S$  为矩形管道面积,  $V$  为泥浆平均流速 ;

[0029] S4 :显示及报警 :将所测结果直接显示在显示装置上,当所测结果与注入泥浆流量的差值超出警戒范围时,启动报警装置,自动报警 ;

[0030] S5 :泥浆回流 :测量完成后,泥浆沿喇叭口缓冲段 II 流入振动筛 4,并回流到泥浆罐 9,再次进入泥浆循环系统。

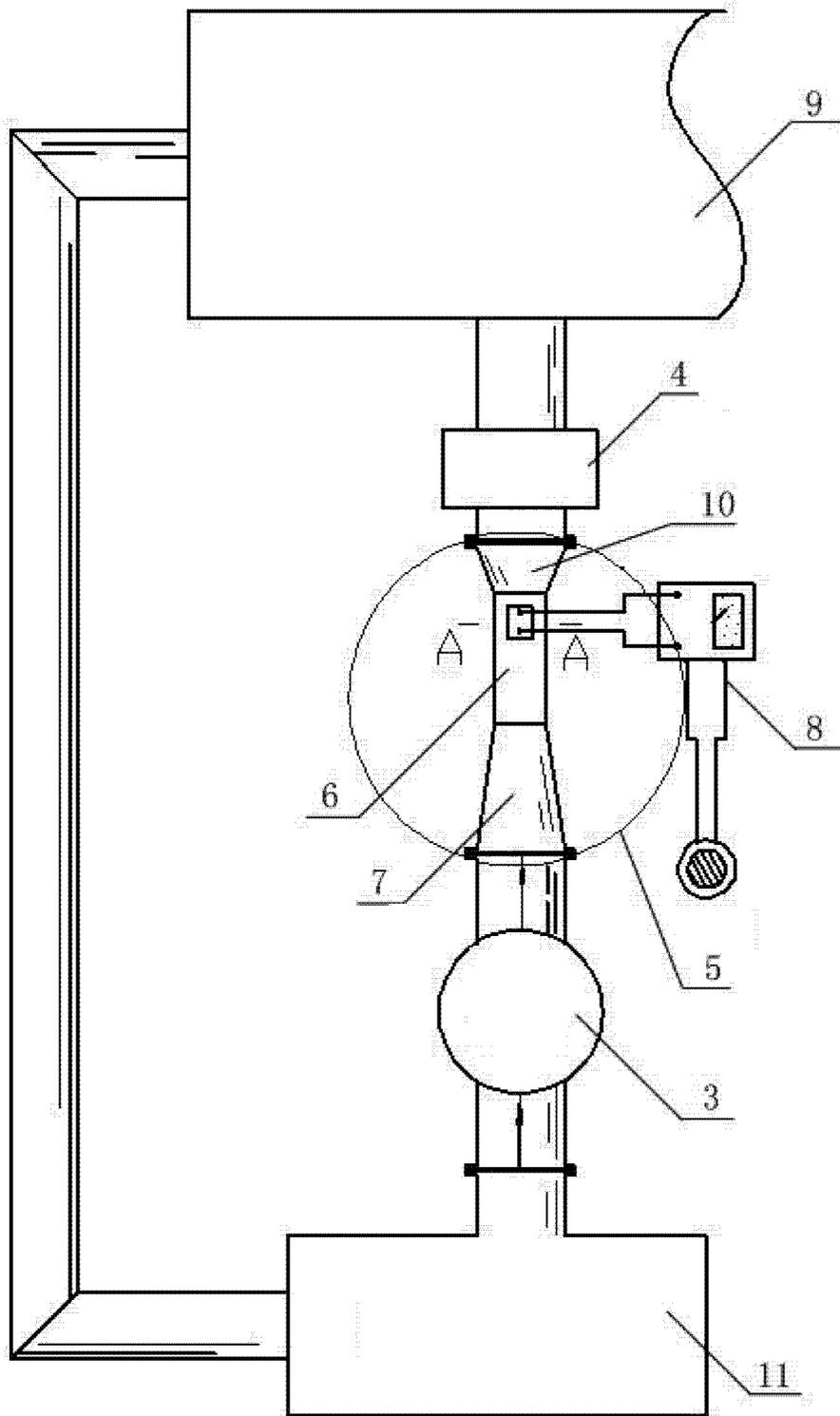


图 1

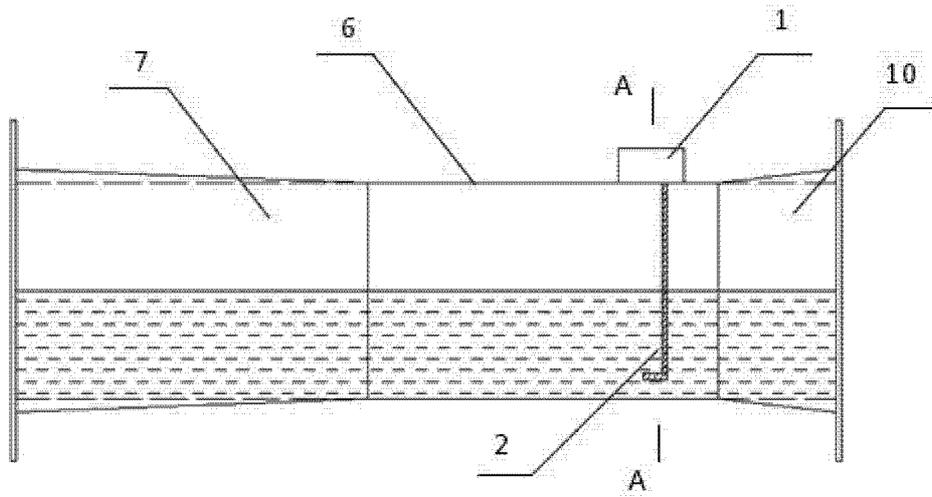


图 2

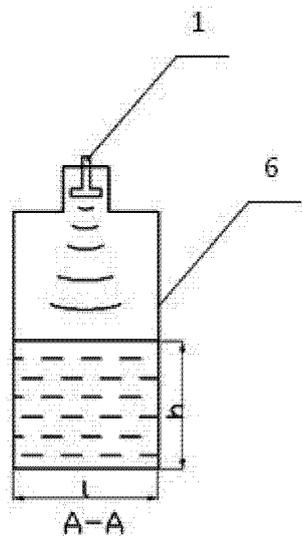


图 3