



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108194911 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201711238449.1

审查员 许伟阳

(22)申请日 2017.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108194911 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(73)专利权人 中国海洋石油集团有限公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号

专利权人 中海油能源发展股份有限公司

(72)发明人 张轮亭 邱丽灿 杨中成

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 吴学颖

(51)Int.Cl.

F22B 35/00(2006.01)

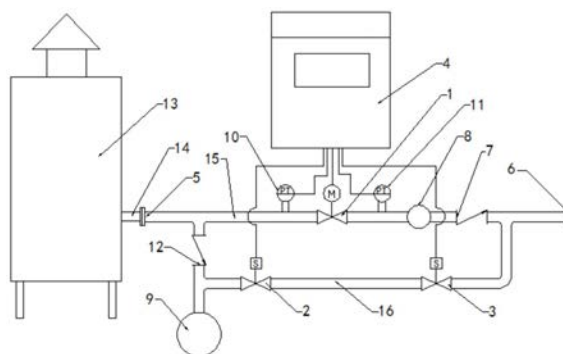
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置及方法

## (57)摘要

本发明公开了一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置及方法,包括热采锅炉、控制箱、蒸汽主路和蒸汽旁路,蒸汽主路和蒸汽旁路并联连接,热采锅炉与蒸汽主路、蒸汽旁路构成的脉冲发生部分串联连接,蒸汽主路上由蒸汽入口至脉冲蒸汽出口方向依次设置有第一压力变送器、电动调节阀、第二压力变送器、第一减震器、第一单向阀,蒸汽旁路上设置有第二单向阀、第二减震器、第一电磁阀和第二电磁阀;控制箱采集第一压力变送器和第二压力变送器的压力信号,控制电动调节阀、第一电磁阀和第二电磁阀,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的强度与频率。本发明解决蒸汽吞吐热采的波及范围不大,需要频繁反复进行注汽与采油的问题,提高注汽效率,降低采油成本。



1. 一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置,包括热采锅炉(13)、控制箱(4)、蒸汽主路(15)和蒸汽旁路(16),其特征在于,所述蒸汽主路(15)和蒸汽旁路(16)并联连接,所述热采锅炉(13)与蒸汽主路(15)、蒸汽旁路(16)构成的脉冲发生部分串联连接,所述蒸汽主路(15)上由蒸汽入口(5)至脉冲蒸汽出口(6)方向依次设置有第一压力变送器(10)、电动调节阀(1)、第二压力变送器(11)、第一减震器(8)、第一单向阀(7),所述蒸汽旁路(16)上设置有第二单向阀(12)、第二减震器(9)、第一电磁阀(2)和第二电磁阀(3);所述控制箱(4)采集第一压力变送器(10)和第二压力变送器(11)的压力信号,控制电动调节阀(1)、第一电磁阀(2)和第二电磁阀(3),实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的强度与频率。

2. 根据权利要求1所述的热采锅炉脉冲蒸汽发生装置,其特征在于,所述蒸汽主路(15)的蒸汽入口(5)与热采锅炉(13)的锅炉蒸汽出口(14)相连接。

3. 根据权利要求1所述的热采锅炉脉冲蒸汽发生装置,其特征在于,所述电动调节阀(1)、第一电磁阀(2)、第二电磁阀(3)、第一压力变送器(10)、第二压力变送器(11)均通过导线与控制箱(4)连接。

4. 一种基于上述权利要求1至3中任一项所述的热采锅炉脉冲蒸汽发生装置的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,蒸汽从锅炉蒸汽出口(14)通过蒸汽主路(15)至脉冲蒸汽出口(6),控制箱(4)采集第一压力变送器(10)和第二压力变送器(11)的压力信号;

步骤二,将采集到的第一压力变送器(10)和第二压力变送器(11)的压力信号进行比较,控制箱(4)输出控制信号,通过电动调节阀(1)控制电动调节阀(1)前后的压力差,根据需要的脉冲强度,控制电动调节阀(1)的开度;

步骤三,通过控制箱(4),控制第一电磁阀(2)和第二电磁阀(3)的开启、关闭及时序,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的频率。

## 一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于锅炉技术领域,更具体的说,是涉及一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前蒸汽吞吐热采作业,由热采锅炉产生蒸汽,涉及的主要参数有蒸汽干度、压力、温度、流量等。热采锅炉的蒸汽出口与井口采油树翼阀相连接进行蒸汽注入,随着井底压力反馈作用,注汽压力逐渐上升至相对平衡稳定状态。随着注汽量增加,井底反馈压力逐步升高,注汽速率就必须降低,以保证不会超压。这一过程,是与井下瞬时吸汽率趋于饱和和相关的,是蒸汽吞吐作业的正常现象。这种井压升高注汽速率减小的情况,会使井底蒸汽干度降低,从而需要增加注汽量来弥补,以到达设计要求的注入热量。多的注汽量又会使产出液含水量增加,减少了产出液的有效成分,增加了后期处理工作难度。同时,注入井下的湿蒸汽,会随着波及范围的增大,会按照湿蒸汽-饱和水-不饱和水进行变化,受油层结构影响及离子界面膜的阻碍作用,使油滴不能从孔壁上剥落,随液流流出;不能使两个或更多的油滴聚并成具有更好流动性的大油滴,进而成为液体流的一部分。蒸汽吞吐热采的波及范围不大,所以需要反复进行注汽与采油的过程,这种工艺方法效率不高。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术中的不足,提供了一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置及方法,解决蒸汽吞吐热采的波及范围不大,需要频繁反复进行注汽与采油的问题,提高注汽效率,降低采油成本。

[0004] 本发明的目的可通过以下技术方案实现。

[0005] 一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置,包括热采锅炉、控制箱、蒸汽主路和蒸汽旁路,所述蒸汽主路和蒸汽旁路并联连接,所述热采锅炉与蒸汽主路、蒸汽旁路构成的脉冲发生部分串联连接,所述蒸汽主路上由蒸汽入口至脉冲蒸汽出口方向依次设置有第一压力变送器、电动调节阀、第二压力变送器、第一减震器、第一单向阀,所述蒸汽旁路上设置有第二单向阀、第二减震器、第一电磁阀和第二电磁阀;所述控制箱采集第一压力变送器和第二压力变送器的压力信号,控制电动调节阀、第一电磁阀和第二电磁阀,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的强度与频率。

[0006] 所述蒸汽主路的蒸汽入口与热采锅炉的锅炉蒸汽出口相连接。

[0007] 所述电动调节阀、第一电磁阀、第二电磁阀、第一压力变送器、第二压力变送器均通过导线与控制箱连接。

[0008] 本发明的目的还可通过以下技术方案实现。

[0009] 一种热采锅炉脉冲蒸汽发生方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤一,蒸汽从锅炉蒸汽出口通过蒸汽主路至脉冲蒸汽出口,控制箱采集第一压力变送器和第二压力变送器的压力信号;

[0011] 步骤二,将采集到的第一压力变送器和第二压力变送器的压力信号进行比较,控制箱输出控制信号,通过电动调节阀控制电动调节阀前后的压力差,根据需要的脉冲强度,控制电动调节阀的开度;

[0012] 步骤三,通过控制箱,控制第一电磁阀和第二电磁阀的开启、关闭及时序,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的频率。

[0013] 与现有技术相比,本发明的技术方案所带来的有益效果是:

[0014] 本发明对热采锅炉的锅炉蒸汽出口增加蒸汽主路、蒸汽旁路,通过控制箱控制相应的电动调节阀、第一电磁阀和第二电磁阀实现脉冲发生功能。控制箱将采集到的第一压力变送器、第二压力变送器的压力信号进行比较,根据需要的脉冲强度,控制电动调节阀的开度,产生电动调节阀前后的压力差。控制箱控制第一电磁阀、第二电磁阀的开启、关闭及时序,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的频率。

[0015] 本发明通过对热采锅炉出口增加脉冲发生装置,使热采锅炉产生的平稳蒸汽成为脉动蒸汽,向井筒发送流体脉冲波,将流体脉冲波能量传送到地层中。脉冲波在地层中形成微型压裂,增大地层岩石的渗透率,以达到增产增注的目的。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明的示意图;

[0017] 图2是本发明的蒸汽主路示意图;

[0018] 图3是本发明的蒸汽旁路示意图。

[0019] 附图标记:1电动调节阀,2第一电磁阀,3第二电磁阀,4控制箱,5蒸汽入口,6脉冲蒸汽出口,7第一单向阀,8第一减震器,9第二减震器,10第一压力变送器,11第二压力变送器,12第二单向阀,13热采锅炉,14锅炉蒸汽出口,15蒸汽主路,16蒸汽旁路。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步的描述。

[0021] 如图1所示,本发明的热采锅炉脉冲蒸汽发生装置,包括热采锅炉13、控制箱4、蒸汽主路15和蒸汽旁路16。所述蒸汽主路15和蒸汽旁路16并联连接,所述热采锅炉13与蒸汽主路15、蒸汽旁路16构成的脉冲发生部分串联连接,控制箱4用于数据采集及控制。

[0022] 所述蒸汽主路15的蒸汽入口5与热采锅炉13的锅炉蒸汽出口14相连接。如图2所示,所述蒸汽主路15上由蒸汽入口5至脉冲蒸汽出口6方向依次设置有第一压力变送器10、电动调节阀1、第二压力变送器11、第一减震器8、第一单向阀7。如图3所示,所述蒸汽旁路16上设置有第二单向阀12、第二减震器9、第一电磁阀2和第二电磁阀3。

[0023] 所述电动调节阀1、第一电磁阀2、第二电磁阀3、第一压力变送器10、第二压力变送器11均通过导线与控制箱4连接。所述控制箱4用于采集第一压力变送器10和第二压力变送器11的压力信号,控制电动调节阀1、第一电磁阀2和第二电磁阀3,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的强度与频率。

[0024] 本发明的热采锅炉脉冲蒸汽发生方法,具体过程如下:

[0025] 步骤一,蒸汽从锅炉蒸汽出口14通过蒸汽主路15至脉冲蒸汽出口6,控制箱4采集第一压力变送器10和第二压力变送器11的压力信号;

[0026] 步骤二,将采集到的第一压力变送器10和第二压力变送器11的压力信号进行比较,控制箱4输出控制信号,通过电动调节阀1控制电动调节阀1前后的压力差,根据需要的脉冲强度,控制电动调节阀1的开度;

[0027] 步骤三,通过控制箱4,控制第一电磁阀2和第二电磁阀3的开启、关闭及时序,实现脉冲蒸汽的产生,控制脉冲蒸汽的频率。

[0028] 实施例:

[0029] 一种热采锅炉脉冲蒸汽发生装置的初始状态设置为电动调节阀1全开,第一电磁阀2、第二电磁阀3全关。此时,热采锅炉13产生的蒸汽,处于压力平稳状态,蒸汽从锅炉蒸汽出口14通过蒸汽主路15至脉冲蒸汽出口6,压力基本保持不变的稳定状态,第一压力变送器10、第二压力变送器11显示压力值相等。当需要产生脉动蒸汽时,则缓慢关小电动调节阀1开度,使电动调节阀1前后产生一定的压力差,第一压力变送器10、第二压力变送器11显示压力值不同,且第一压力变送器10示值大于第二压力变送器11示值。热采锅炉13的流量是一定的,不会受到压力变化的影响。电动调节阀1下游的压力是由井底反压决定的,此时不会发生变化。电动调节阀1上游,则会因电动调节阀1的节流作用而压力上升。电动调节阀1前后压力差的大小,决定了压力势能的大小。此时,可按照预先设定的第一电磁阀2、第二电磁阀3开关频率与时序,启动第一电磁阀2、第二电磁阀3,开始脉动蒸汽的产生。第一电磁阀2、第二电磁阀3的开关频率决定所形成脉冲蒸汽的频率,电动调节阀1上游与下游的压力差,决定脉冲蒸汽的强度。

[0030] 尽管上面结合附图对本发明的功能及工作过程进行了描述,但本发明并不局限于上述的具体功能和工作过程,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

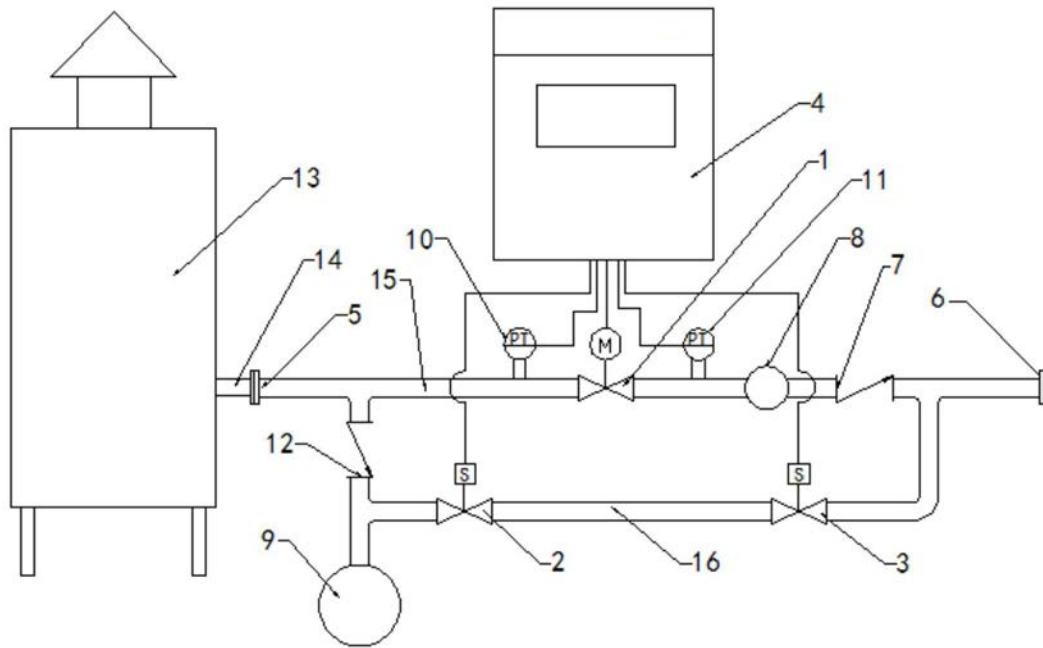


图1

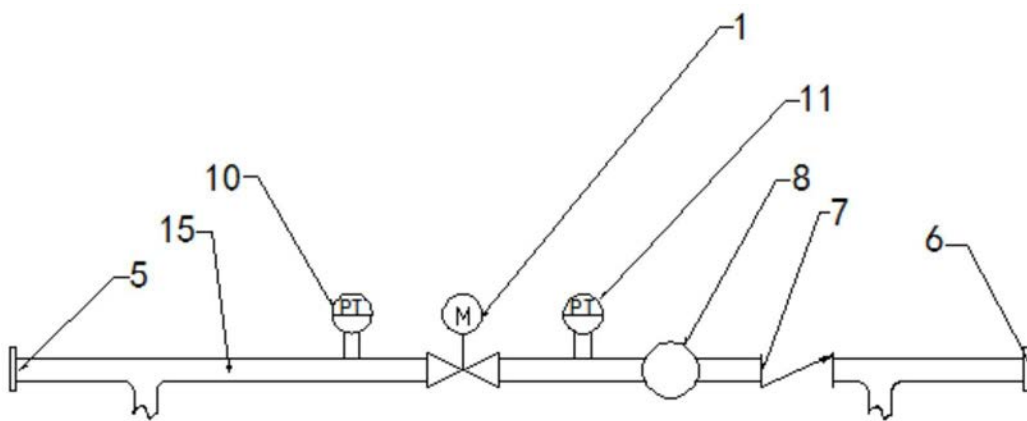


图2

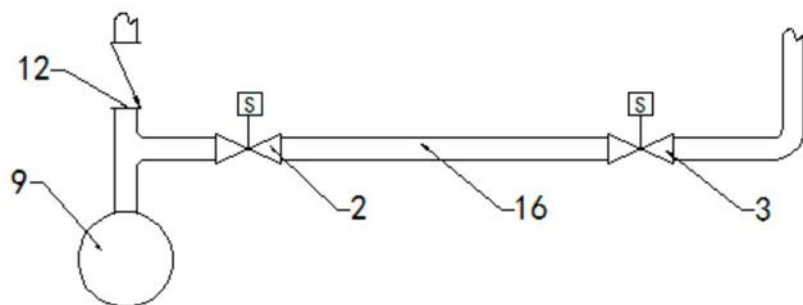


图3