



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104912530 B

(45)授权公告日 2017.10.10

(21)申请号 201510099636.0

(22)申请日 2015.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104912530 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 东营天华石油技术开发有限公司
地址 257000 山东省东营市经济开发区玉
州路5号

(72)发明人 王博 胡建平 王燕 初贤宁

(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任
公司 37107

代理人 罗文远

(51)Int.Cl.

E21B 43/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 102322248 A,2012.01.18,

CN 102230372 A,2011.11.02,

CN 102606121 A,2012.07.25,

CN 102678097 A,2012.09.19,

WO 2008048451 A2,2008.04.24,

US 2008283241 A1,2008.11.20,

审查员 隋子玉

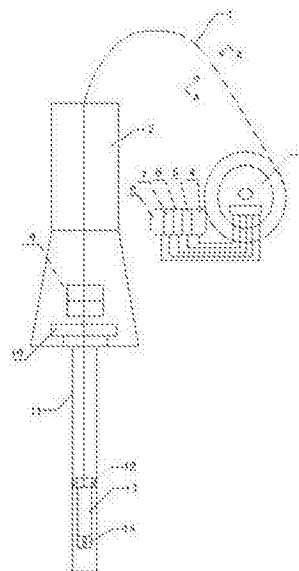
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种连续油管井下多元热流体发生装置

(57)摘要

本发明涉及一种连续油管井下多元热流体发生装置。技术方案:多通道连续油管缠绕在连续油管盘管器上,多通道连续油管通过油井套管顶部的连续油管注入器连接到油井套管内部,油井套管的底部设有井下燃烧腔,井下燃烧腔的内部设有热敏电阻传感器,所述的多通道连续油管的内部设有空气输送管,空气输送管的内部设有供水管、燃料输送管、点火电缆、热电偶;本发明的有益效果是:本发明为克服多元热流体从井口向油层注入过程中存在的不足,采用多通道连续油管将空气、燃料、水和电分别送到井下,在油层位置使燃料燃烧,产生高温高压多元热流体注入油层,达到高效热采稠油的目的。



1. 一种连续油管井下多元热流体发生装置,其特征是:包括多通道连续油管(1)、连续油管注入器(2)、连续油管盘管器(3)、测温电控箱(4)、点火电源(5)、温控智能供水泵(6)、燃料供给泵(7)、空气供给压缩机(8)、连续油管防喷器(9)、注气井口(10)、油井套管(11)、耐热环空封隔器(12)、井下燃烧腔(13)、热敏电阻传感器(14),多通道连续油管(1)缠绕在连续油管盘管器(3)上,多通道连续油管(1)通过油井套管(11)顶部的连续油管注入器(2)连接到油井套管(11)内部,所述的多通道连续油管(1)连接测温电控箱(4)内的点火电源(5)、温控智能供水泵(6)、燃料供给泵(7)、空气供给压缩机(8),连续油管注入器(2)内设有连续油管防喷器(9),连续油管注入器(2)连接注气井口,油井套管(11)内部通过耐热环空封隔器(12)固定多通道连续油管(1),油井套管(11)的底部设有井下燃烧腔(13),井下燃烧腔(13)的内部设有热敏电阻传感器(14),所述的多通道连续油管(1)的内部设有空气输送管(19),空气输送管(19)的内部设有供水管(15)、燃料输送管(16)、点火电缆(17)、热电偶(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种连续油管井下多元热流体发生装置,其特征是:所述的井下燃烧腔(13)连接在多通道连续油管(1)的末端。

3. 根据权利要求1所述的一种连续油管井下多元热流体发生装置,其特征是:所述的多通道连续油管(1)的内壁设有金属内衬层,多通道连续油管(1)的外侧壁上设有金属保护层。

一种连续油管井下多元热流体发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种井下连续油管作业设备,特别涉及一种连续油管井下多元热流体发生装置。

背景技术

[0002] 目前油田广泛使用的连续油管都是单通道挠性盘管,主要用作输送单一介质的作业施工。多元热流体发生器是近几年为油田稠油热采开发研制的产生水蒸气、CO₂气、N₂等高温高压混合流体的地面装置,它主要由原料供给系统—即水、燃料、空气、电的供给装置和多元热流体的发生装置—即点火燃烧装置和喷水控温装置组成。由于多元热流体发生器比目前在用的高压(21Mpa)蒸汽锅炉体积小、重量轻,热效高及节约能源,燃烧后的尾气一同被注入地层,环境保护性能好等特点。正在越来越多的替代高压注蒸汽锅炉用于油田的稠油热采生产。但地面多元热流体从井口注入到油层的过程中,存在以下问题:

[0003] 1是热量损失,油层一般在1000米以下,井口多元热流体的温度一般在300℃左右,通过1000多米的油管被输送到油层时温度一般在240℃左右,热能利用率低,能量损耗大。

[0004] 2是对油井完井要求高。由于热传导多元热流体从井口到油层所损失的热量使油管和井套管温度升高,使井筒内的套管膨胀伸长,如果油井套管不是热采预应力固井完井,井口将上升0.4米—1米,因此地面注多元热流体的井固井质量要求高、费用高,限制了常规固井完井的老井的应用。

[0005] 3是多元热流体对油管和套管的腐蚀严重。为降低对油管和套管的腐蚀速度就要向油井内伴注缓蚀剂,费用高经济效益变差。因此地面多元热流体发生器在陆地稠油油藏开发中应用较少。

[0006] 中国专利公开号为:CN 203867489 U,专利名称为《一种复合连续油管》,包括用于输送液体介质的金属内衬层、以及套设于所述内衬层外侧壁上的金属保护层,其中,所述金属内衬层与所述金属保护层之间的间隙形成传输层,在所述传输层中设有电缆层和输液导管,所述输液导管和电缆层均固定于所述金属内衬层的外侧壁上,所述电缆层包括固定于所述金属内衬层上用于传输信号的通信电缆,以及固定于所述金属内衬层上用于传输电能的动力电缆,所述通信电缆、动力电缆以及输液导管均呈螺旋状缠绕于所述金属内衬层的外侧壁上,所述通信电缆和所述动力电缆的水平横截面呈圆形或椭圆形。

[0007] 通过设置金属保护层和金属内衬层,金属保护层保护了输液导管和电缆层,从而提高了本复合连续油管的结构强度。同时,本实施例提出的复合连续油管通过设置输液导管,从而实现了液力传递。该设备中无法实现多元热流体的注入,地面注多元热流体的井固井质量要求高、费用高,限制了常规固井完井的老井的应用。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种连续油管井下多元热流体发生装置,采用多通道连续油管将空气、燃料、水和电分别送到井下,在油层位置使燃

料燃烧,产生高温高压多元热流体注入油层,达到高效热采稠油的目的。

[0009] 技术方案:包括多通道连续油管、连续油管注入器、连续油管盘管器、测温电控箱、点火电源、温控智能供水泵、燃料供给泵、空气供给压缩机、连续油管防喷器、注气井口、油井套管、耐热环空封隔器、井下燃烧腔、热敏电阻传感器,多通道连续油管缠绕在连续油管盘管器上,多通道连续油管通过油井套管顶部的连续油管注入器连接到油井套管内部,所述的多通道连续油管连接测温电控箱内的点火电源、温控智能供水泵、燃料供给泵、空气供给压缩机,连续油管注入器内设有连续油管防喷器,连续油管注入器连接注气井口,油井套管内部通过耐热环空封隔器固定多通道连续油管,油井套管的底部设有井下燃烧腔,井下燃烧腔的内部设有热敏电阻传感器,所述的多通道连续油管的内部设有空气输送管,空气输送管的内部设有供水管、燃料输送管、点火电缆、热电偶。

[0010] 上述的井下燃烧腔连接在多通道连续油管的末端。

[0011] 上述的多通道连续油管的内壁设有金属内衬层,多通道连续油管的外侧壁上设有金属保护层。

[0012] 上述的井下燃烧腔包括外壳,井下燃烧腔的上部通过点火电缆连接点火电源,外壳的内部设有中空的腔室,所述的外壳的内壁设有真空隔热层。

[0013] 一种连续油管井下多元热流体发生装置的实施方法,其特征是:

[0014] A) 设备安装:首先将多通道连续油管穿入连续油管注入器、连续油管防喷器和注气井口;用起重设备依次将连续油管注入器、连续油管防喷器和注气井口吊起,移至注入井口的上方;再将耐热环空封隔器和井下燃烧腔接在多通道连续油管的下端,随多通道连续油管一起下入井中,装好注气井口,由连续油管注入器夹持多通道连续油管,把耐热环空封隔器下到油层上部设计位置,使耐热环空封隔器座封,封隔油层到地面的油套管环形空间通道,防止多元热流体进入封隔器以上套管,避免套管热膨胀和被腐蚀,这样就完成了井下设备的安装;其次是连接地面设备和井下设备;将地面原料注入撬放在连续油管滚筒的附近,将原料注入撬的空气供给压缩机排气口与多通道连续油管的空气输送管相连,燃料供给泵的出口与燃料输送管相连,温控智能供水泵的出口与供水管相连,点火电缆与点火电源相连,测温电控箱与温控智能供水泵相连,这样就完成了地面设备和井下设备的安装。

[0015] B) 原料注入点火产生多元热流体:在原料注入前分别检测地面设备和井下设备的工作状况,在确认各设备参数正常后,先向井下注空气 10000m^3 ,记录设备工作参数和井口空气注入压力,然后启动燃料供给泵向燃料输送管内送燃料,同时接通点火电源和供水泵电源向水管内打高压水,并连续记录测温电控箱的数值,调整温控智能供水泵控制程序,使井下多元热流体的温度保持在 320°C — 280°C 范围内,保持注入参数到设计注入量,就完成了一口井多元热流体注入施工,经过多通道连续油管分别将空气、燃料、电、水、测温信号送到井下油层部位,电点火使燃料燃烧产生高温,温控智能供水泵通过供水管向井下燃烧腔的夹层内供水形成蒸气;一是保证井下燃烧腔不被高温烧坏;二是调节井下燃烧后产生高温混合气体的温度不大于 500°C ,保护油井套管。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明为克服多元热流体从井口向油层注入过程中存在的不足,采用多通道连续油管将空气、燃料、水和电分别送到井下,在油层位置使燃料燃烧,产生高温高压多元热流体注入油层,达到高效热采稠油的目的。

附图说明

[0017] 附图1是本发明的结构示意图；

[0018] 附图2是本发明的A-A结构示意图；

[0019] 附图3是井下燃烧腔的结构示意图；

[0020] 上图中：多通道连续油管1、连续油管注入器2、连续油管盘管器3、测温电控箱4、点火电源5、温控智能供水泵6、燃料供给泵7、空气供给压缩机8、连续油管防喷器9、注气井口10、油井套管11、耐热环空封隔器12、井下燃烧腔13、热敏电阻传感器14、供水管15、燃料输送管16、点火电缆17、热电偶18、空气输送管19；外壳13.1、腔室13.2、真空隔热层13.3。

具体实施方式

[0021] 结合附图1-3,对本发明作进一步的描述：

[0022] 本发明提到的一种连续油管井下多元热流体发生装置包括多通道连续油管1、连续油管注入器2、连续油管盘管器3、测温电控箱4、点火电源5、温控智能供水泵6、燃料供给泵7、空气供给压缩机8、连续油管防喷器9、注气井口10、油井套管11、耐热环空封隔器12、井下燃烧腔13、热敏电阻传感器14,多通道连续油管1缠绕在连续油管盘管器3上,多通道连续油管1通过油井套管11顶部的连续油管注入器2连接到油井套管11内部,所述的多通道连续油管1连接测温电控箱4内的点火电源5、温控智能供水泵6、燃料供给泵7、空气供给压缩机8,连续油管注入器2内设有连续油管防喷器9,连续油管注入器2连接注气井口,油井套管11内部通过耐热环空封隔器12固定多通道连续油管1,油井套管11的底部设有井下燃烧腔13,井下燃烧腔13的内部设有热敏电阻传感器14,所述的多通道连续油管1的内部设有空气输送管19,空气输送管19的内部设有供水管15、燃料输送管16、点火电缆17、热电偶18。

[0023] 其中,井下燃烧腔13连接在多通道连续油管1的末端,井下耐热封隔器和多元热流体发生器的井下燃烧腔13,井下燃烧腔13可以随多通道连续油管1一同下入井下使其工作。也可以接在另外管子的下端下入井下,先使环空封隔器工作后,再下入多通道连续油管与其对接。

[0024] 参照附图2,多通道连续油管1的内壁设有金属内衬层,多通道连续油管1的外侧壁上设有金属保护层。

[0025] 参照附图3,井下燃烧腔13包括外壳13.1,井下燃烧腔13的上部通过点火电缆17连接点火电源5,外壳13.1的内部设有中空的腔室13.2,所述的外壳13.1的内壁设有真空隔热层13.3。

[0026] 本发明提到的一种连续油管井下多元热流体发生装置的实施方法,包括以下步骤：

[0027] A) 设备安装:首先将多通道连续油管1穿入连续油管注入器2、连续油管防喷器9和注气井口10。用起重设备依次将连续油管注入器2、连续油管防喷器9和注气井口10吊起,移至注入井口的上方。再将耐热环空封隔器12和井下燃烧腔13接在多通道连续油管1的下端,随多通道连续油管1一起下入井中,装好注气井口10,由连续油管注入器2夹持多通道连续油管1,把耐热环空封隔器12下到油层上部设计位置。使耐热环空封隔器12座封,封隔油层到地面的油套管环形空间通道。防止多元热流体进入封隔器以上套管,避免套管热膨胀和

被腐蚀。这样就完成了井下设备的安装。其次是连接地面设备和井下设备。将地面原料注入撬放在连续油管滚筒的附近,将原料注入撬的空气供给压缩机8排气口与多通道连续油管1的空气输送管19相连,燃料供给泵7的出口与燃料输送管16相连,温控智能供水泵6的出口与供水管15相连,点火电缆17与点火电源5相连,测温电控箱4与温控智能供水泵6相连,这样就完成了地面设备和井下设备的安装。

[0028] B)原料注入点火产生多元热流体:在原料注入前分别检测地面设备和井下设备的工作状况,在确认各设备参数正常后,先向井下注空气 10000m^3 (标方),记录设备工作参数和井口空气注入压力,然后启动燃料供给泵7向燃料输送管16内送燃料,同时接通点火电源5和供水泵电源向喷水管内打高压水,并连续记录测温电控箱4的数值,调整温控智能供水泵6控制程序,使井下多元热流体的温度保持在 320°C — 280°C 范围内。保持注入参数到设计注入量,就完成了一口井多元热流体注入施工,经过多通道连续油管分别将空气、燃料、电、水、测温信号送到井下油层部位,电点火使燃料燃烧产生高温,温控智能供水泵通过供水管向井下燃烧腔的夹层内供水形成蒸气;一是保证井下燃烧腔13不被高温烧坏;二是调节井下燃烧后产生高温混合气体的温度不大于 500°C ,保护油井套管11。

[0029] 工作原理:先启动地面设备的空气压缩机向油层注入大量空气,使耐热封隔器下部的套管内和近井地带的油层充满空气,形成良好的燃烧环境,再启动燃料供给泵、点火电源和温控智能供水泵,当地面注入的燃料到达井下多元热流体燃烧腔时,点火电缆放电使燃料燃烧产生高温,由于燃烧腔是下部钻孔的双层管,夹层内充满了地面温控智能供水泵打入的高压水,燃烧管内的高温不能直接喷向油层套管,燃烧腔内热量被夹层内的水吸收,形成水蒸气与燃烧腔内排出的高温高压、 CO_2 、 N_2 、 CO 、空气混合后被注入油层,位于燃烧腔下部的热电偶把温度信号传给温控智能供水泵,供水泵根据设定的多元热流体温度改变供水量。当多元热流体温度高于设定值时,供水泵增加供水量,反之降低供水量。当井下多元热流体的产生速度大于设定值时,地面设备根据供水量超设计值多少计算减少燃料供给量,使水流处于动态平衡工作状态。当改变注入速度时给地面设备输入改变参数即可。

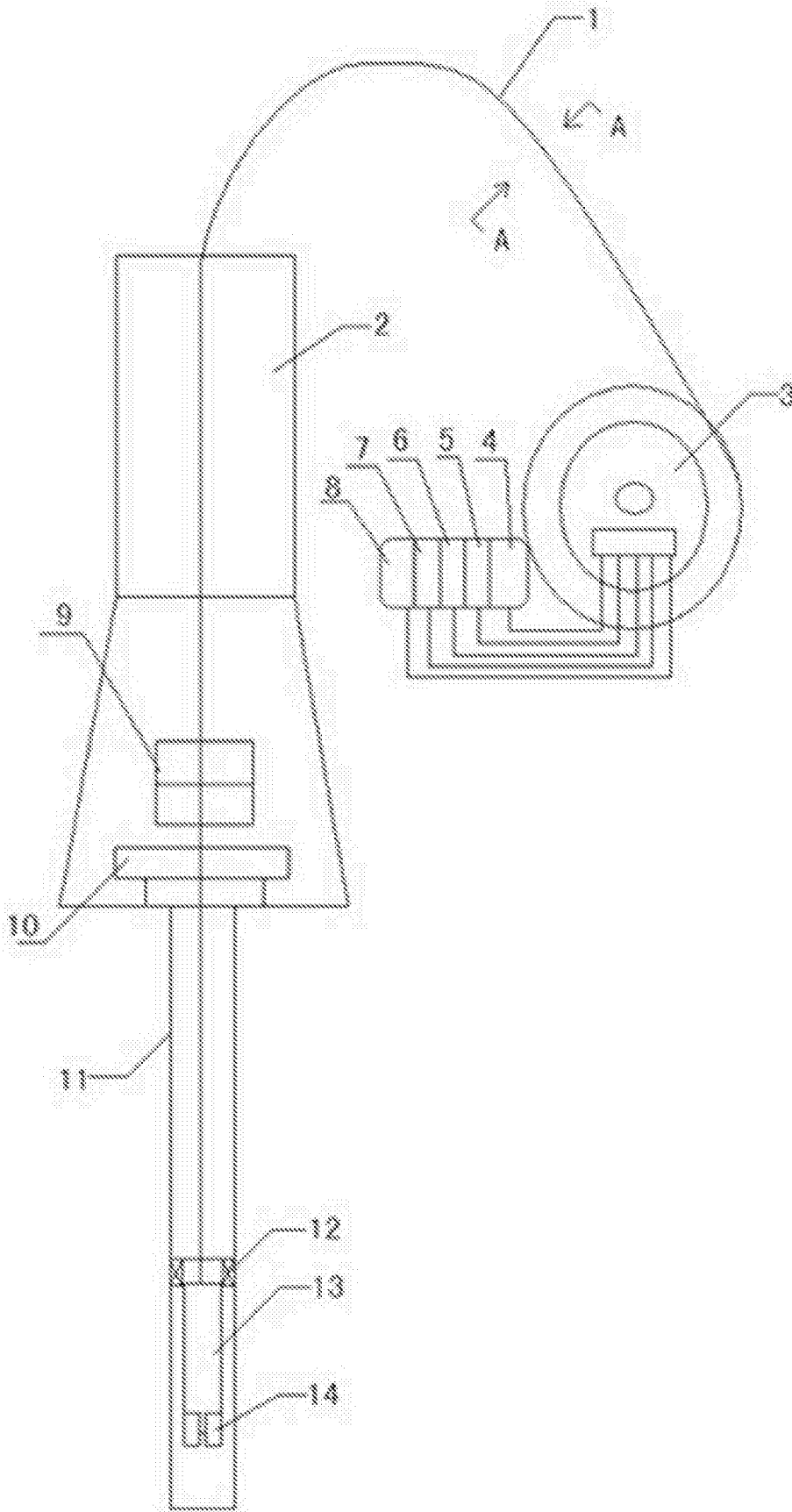


图1

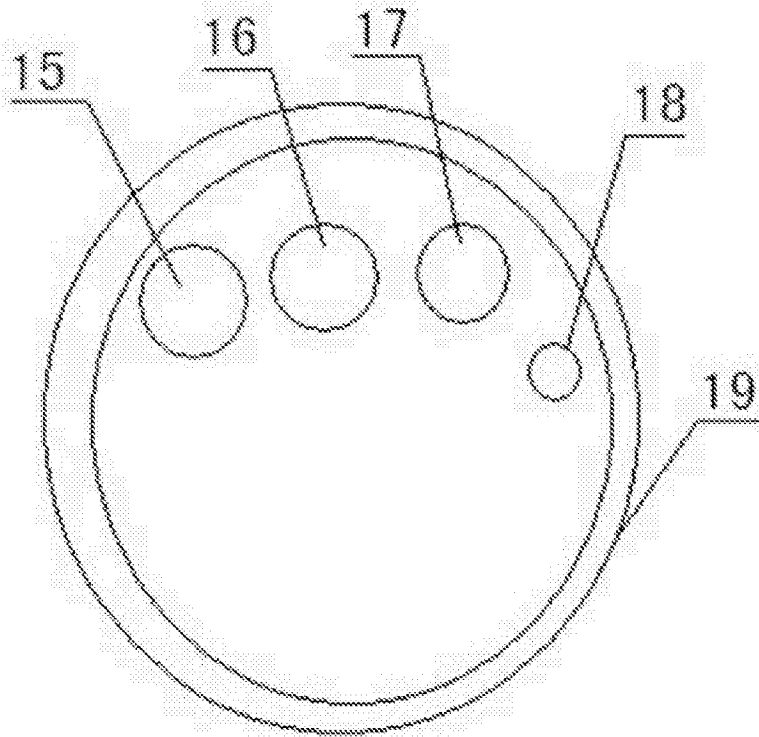


图2

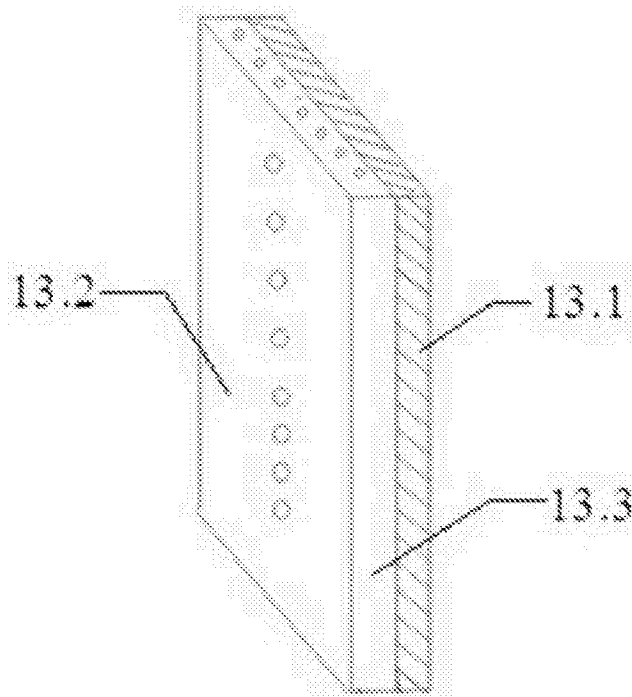


图3