

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610046998.4

[51] Int. Cl.

E21B 43/34 (2006.01)

E21B 19/00 (2006.01)

B01J 19/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100460626C

[22] 申请日 2006.6.22

[21] 申请号 200610046998.4

[73] 专利权人 桑玉元

地址 110167 辽宁省沈阳市浑南开发区白
塔镇 369 号

[72] 发明人 桑玉元 杜祥龙 赵晓伟 汪义宏

[56] 参考文献

CN1522785A 2004.8.25

US6186228 B1 2001.2.13

CN1305047A 2003.6.25

CN2592858A 2003.12.17

审查员 李 谨

[74] 专利代理机构 沈阳智龙专利事务所

代理人 宋铁军

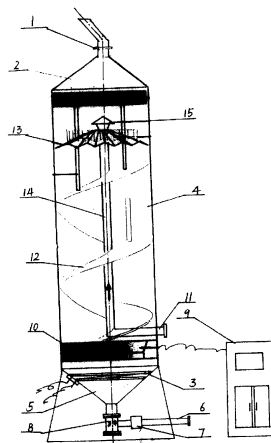
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

超声波原油、气、沙分离装置

[57] 摘要

本发明涉及一种超声波原油、气、沙分离装置，它是针对石油行业油田三采过程中，原油从地下采出未进入计量器具或管网集输之前进行的一项对水蒸气、天然气等气体进行超声波精脱气工作及对原油中所夹带的泥沙、矾土进行去除的前处理设备。它将含有气体、泥、沙、矾土等杂质的原油，通过原油入口直接进入分离装置罐体内部进行三级脱气即脱气伞、脱气梯、超声波脱气振子板脱气，脱气后的原油通过锥形原油收集器进入泥沙过滤罐进行泥沙滤除，经脱气、除沙后的原油从原油出口经油泵进入计量系统或直接进入集输管网。它提高采油作业效率，适用于野外工作工作温度 -50℃ ~ 120℃ 均可工作；脱气效率高，可达到 99% 以上。



1、一种超声波原油、气、沙分离装置，它主要由分离装置罐体（4），分离装置罐体（4）内设置的进油管（14），进油管（14）下端的原油进口（11），设在分离装置罐体（4）下部与出口油泵（7）连接的原油出口（6）构成；其特征在于：分离装置罐体（4）内设有脱气伞（13）、脱气梯（12）、超声波脱气振子板（10），脱气伞及脱气梯上端设置在进油管（14）的上端，脱气梯和进油管的下面设置超声波脱气振子板（10），超声波脱气振子板（10）与超声波信号发生器（9）连接，脱气伞（13）、脱气梯（12）、超声波脱气振子板（10）及进油管（14）组成三级脱气结构，分离装置罐体（4）下部为锥形原油收集器（5），原油收集器（5）的出口经泥沙过滤罐（8）和出口油泵（7）与原油出口（6）连通；分离装置罐体（4）上设有加热管（3）；分离装置罐体（4）上部设有排气口。

2、根据权利 1 所述的一种超声波原油、气、沙分离装置，其特征在于：分离装置罐体（4）中脱气伞（13）、脱气梯（12）和超声波脱气振子板（10）自上而下设置，进油管（14）竖直设置在分离装置罐体（4）内，其上端为原油出口；脱气梯（12）为围绕进油管（14）设置的螺旋状结构；脱气伞（13）为折扇形状。

3、根据权利 1 所述的一种超声波原油、气、沙分离装置，其特征在于：超声波脱气振子板（10）是由左右两块半圆环形板组成，且超声波脱气振子板（10）水平安放在分离装置罐体（4）内的下部，超声波振子板（10）中的振子（17）发射声波方向指向排气口（1）方向。

4、根据权利 1 所述的一种超声波原油、气、沙分离装置，其特征在于：加热管（3）为蛇盘形，它盘绕在分离装置罐体（4）下部锥形原油收集器（5）的外表面上。

5、根据权利 1 所述的一种超声波原油、气、沙分离装置，其特征在于：分离装置罐体（4）的上部设置有锥形气体收集器（2），排气口（1）设置在锥形气体收集器（2）的上端；进油管上端出口处对应的锥形气体收集器（2）上设有伞状折流板（15）。

超声波原油、气、沙分离装置

技术领域：本发明涉及一种石油行业中的分离装置，特别是一种在石油采集或石油集输过程对原油中气、沙从原油中分离出来的一种高效的在线气、沙分离器。

背景技术：在每个油田，当地下储油采集开发到一定阶段，就通常采用注汽、注油、水驱等工艺进行石油的采集。而无论怎样的工艺，原油中的气体将会使计量装置的计量失灵，输油动力设备发生气蚀，管路由于气体形成的冲击损坏等问题。而原油中的泥沙、矾土将会使动力设备卡住、烧毁电机、设备停运、管路堵塞，加速管路及设备的磨损，使采油成本及运行成本增高。

遍查石油采集及相关领域的一些气、沙分离设备，其工作原理无非是以下三种：

- (1). 采用压差解析法去除气体，如：真空解析法。
- (2). 加热解析法脱气，如：将液体整体升温使气体在液体中溶解度变小，从而达到脱气目的。
- (3). 自然解析脱气法，如：自然静置使液体中悬浮的气体逸出。

以上三种方法中第一种设备设施较复杂，实施起来较麻烦，不适用于多处设置分散的油井脱气工作。第二种方法实施起来耗能太大，且不适用于多处设置分散的油井脱气工作，即使适用，投资太大，运行成本过高。第三种方法无法满足社会化大生产的需要，即无法实现连续的原油开采过程。

发明内容：

发明目的：本发明提供了一种超声波原油、气、沙分离装置，其目的是提供一种高效、节能、运行成本低的适用于多处设置分散设置的油井，且适用于在野外工作的一种气、沙分离设备。

技术方案：本发明是通过以下技术方案来实现的：

一种超声波原油、气、沙分离装置，它主要由分离装置罐体，分离装置罐体内设置的进油管，进油管下端的原油进口，设在分离装置罐体下端与出口油泵连接的原油出口构成；其特征在于：分离装置罐体内设有脱气伞、脱气梯、超声波脱气振子板，脱气伞及脱气梯上端设置在进油管的上端，脱气梯和进油管的下面设置超声波脱气振子板，超声波脱气振子板与超声波信号发生器连接，脱气伞、脱气梯、超声波脱气振子板及进油管组成三级脱气结构，分离装置罐体下部为锥形原油收集器，原油收集器的出口经泥沙过滤罐和出口油泵与原油出口连通；分离装置罐体上设有加热管；分离装置罐体上部为排气口。

分离装置罐体中脱气伞、脱气梯和超声波脱气振子板自上而下设置，进油管竖直设置在分离装置罐体内，其上端为原油出口；脱气梯为围绕进油管设置的螺旋状结构；脱气伞为折扇形状。超声波脱气振子板是由左右两块半圆环形板组成，且超声波脱气振子板水平安放在分离装置罐体内的下部，超声波振子板中的振子发射声波方向指向排气口方向。

加热管为蛇盘形，它盘绕在分离装置罐体下部锥形原油收集器的外表面上。

分离装置罐体的上部设置有锥形气体收集器，排气口设置在锥形气体收集器的上端；进油管上端出口处对应的锥形气体收集器上设有伞状折流板。

优点及效果：通过本发明技术方案的实施，能够很好地解决传统对原油进行气、泥沙分离的设施较复杂，或耗能太大，或无法实现连续的原油开采过程，且不适用于多处设置分散的油井脱气、脱泥沙工作常造成集输设备的损坏等问题。本发明可以很好的除去原油中的气、沙，无论从计量、输送还是油的品质都得到的更好的保障，是石油采集过程中不可缺少的一种前处理设备。

本发明具有高效、节能、低成本运行、分散工作的特点，还具有如下优点：

①. 将原油中能将计量表卡死的泥沙分离去除掉，使计量表正常工作，使未使用本分离装置之前的误差 300%降到 0.5%；

②. 将原油中水蒸气、天然气等气体分离出去, 可使单油井的产量计量更准确, 由准确的单井产量数据可准确判断井下储油状况及确定修井的时间等油井各种工况;

③. 使用该分离装置后可使从前无法准确判断何时注气、何时检修等工作, 达到可及时准确判断各种工作的时间, 准确率由原来的 30%提高到 95%以上;

④. 解决由于原油中的沙石造成计量表、输油泵、管网等设施的卡、堵问题, 延长系统使用的寿命;

⑤. 提高采油作业效率, 降低采油成本 10%~15%左右;

⑥. 适用于野外工作工作温度 $-50^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 均可工作;

⑦. 脱气效率高, 可达到 99%以上;

⑧. 除泥沙效果好, 无计量表、泵卡住现象及管路堵塞情况发生;

⑨. 分离装置节能效果好, 运行成本低, 整机耗能 500W, 远远低于同类产品的能耗; 占地面积小, 系统无传动设备, 避免了复杂的检修、无泄漏, 不污染环境。

附图说明: 附图 1 为本发明超声波原油、气、沙分离装置结构示意图;

附图 2 为本发明超声波脱气振子板侧视结构示意图;

附图 3 为本发明超声波脱气振子板俯视结构示意图;

附图 4 为本发明脱气伞结构示意图;

附图 5 为本发明脱气伞部分剖开结构示意图。

具体实施方式:

本发明是针对石油行业油田三采过程中, 原油从地下采出未进入计量器具或管网集输之前, 对原油中含有的水蒸气、天然气等气体进行超声波精脱气工作和对原油中所夹带的泥沙、矾土进行去除的前处理设备。

该设备包括分离装置罐体, 分离装置罐体内部的脱气伞 13、脱气梯 12、超声波脱气振子板 10 及进油管 14 组成的三级脱气结构和分离装置罐体 4 下部设置的锥形原油收集器 5、泥沙过滤罐 8、油泵 7 和原油出口 6 组成的去泥沙结构;

分离装置罐体 4 上安装蛇盘形加热管 3；分离装置罐体 4 上部是由锥形气体收集器 2 上设置排气口 1 构成；分离装置罐体 4 下部与锥形原油收集器 5 泥沙过滤罐 8 原油出口 6 油泵 7 相连；分离装置罐体 4 内部中心安装了由原油进口 11 与进油管 14 相连且支撑的脱气伞 13、脱气梯 12。分离装置罐体 4 中脱气伞 13 脱气梯 12 超声波脱气振子板 10 自上而下排布的，且原油也是自上而下进行脱气的，且脱气伞 13 为折扇形状。超声波脱气振子板 10 是由左右两块半圆环形板组成，且超声波脱气振子板 10 水平安放在分离装置罐体 4 的下部。超声波振子板 10 中的振子 17 发射声波方向是指向排气口 1 方向。

该设备是将含有气体、泥、沙、矾土等杂质的原油，通过原油进口直接进入分离装置罐体内部进行三级脱气即脱气伞、脱气梯、超声波脱气振子板脱气，脱气后的原油通过锥形原油收集器进入泥沙过滤罐进行泥沙滤除，经脱气、除沙后的原油从原油出口经油泵进入计量系统或直接进入集输管网。

下面结合附图对本发明说明如下，但不因具体的实施例限制本发明。

实施例 1：

图中：1、排气口；2、锥形气体收集器；3、蛇盘形加热管；4、分离装置罐体；5、锥形原油收集器；6、原油出口；7、油泵；8、泥、沙过滤罐；9、超声波信号发生器；10、超声波脱气振子板；11、原油入口；12、脱气梯；13、脱气伞；14、进油管；15、折流板。

如附图 1 所示，本发明一种超声波原油、气、沙分离装置，它主要由分离装置罐体 4，分离装置罐体 4 内设置的进油管 14，进油管 14 下端的原油进口 11，设在分离装置罐体 4 下端与出口油泵 7 连接的原油出口 6 构成；分离装置罐体 4 内设有脱气伞 13、脱气梯 12、超声波脱气振子板 10，脱气伞及脱气梯上端设置在进油管 14 的上端，脱气梯和进油管的下面设置超声波脱气振子板 10，脱气伞 13、脱气梯 12、超声波脱气振子板 10 及进油管 14 组成三级脱气结构，分离装置罐体 4 下部为锥形原油收集器 5，原油收集器 5 的出口经泥沙过滤罐 8 和出口油泵 7 与原油出口 6 连通；分离装置罐体 4 上设有加热管 3；

分离装置罐体4上部为排气口。分离装置罐体4中脱气伞13、脱气梯12和超声波脱气振子板10自上而下设置，进油管14竖直设置在分离装置罐体4内，其上端为原油出口，原油出口上设有伞状的折流板15，如图4、5所示，脱气伞13为折扇形状。超声波脱气振子板10是由左右两块半圆环形板组成，且超声波脱气振子板10水平安放在分离装置罐体4内的下部，如图2、3所示，超声波振子板10中的振子17发射声波方向指向排气口1方向，超声波振子板10与外部的超声波信号发生器9连接。加热管3为蛇盘形，它盘绕在分离装置罐体4下部锥形原油收集器5的外表面上。分离装置罐体4上部的排气口是由锥形气体收集器2上端设置排气口1构成。

使用本发明分离装置对原油处理时将地下采出的原油经原油入口11，进入到分离装置罐体4中的进油管14里，原油沿进油管14喷射到折流板15上反落到脱气伞13上，脱气伞13上的折扇纹理使原油沿伞的径向向外流到脱气梯12上，脱气梯12再将油导流到分离装置罐体4内下部的超声波脱气振子板10上，并形成一定的液位，超声波脱气振子板10在超声波信号发生器9的作用下产生强力超声波空化场，将原油中的溶解气体悬浮气体彻底分离掉，分离出的气体，经分离装置罐体4上部的锥形气体收集器2汇总到排气口1统一回收，经过脱气后的原油经过锥形原油收集器5进入到泥沙过滤罐8中进行泥沙分离，然后再经油泵7和原油出口6进入到计量装置或管网中。

为了获得高效、稳定的工况状态，发明人在制造设计实施过程中，使用了以下措施：

- (1). 折流板直接固定在锥形气体收集器上，防止油冲击发生折流板疲劳脱落；
- (2). 脱气伞固定在进油管上，且将导流伞制成折扇纹理，以便引导油流向，又可以不减少脱气面积；
- (3). 原油由脱气伞圆周流下进入到脱气梯中，脱气梯固定在进油管上，且成螺旋状导油流下，进一步增加油中气体的析出时间，扩大油中气体的解析面

积；

(4). 安装在分离装置罐体下部的超声波脱气振子板制成两块圆环形状，便于安装、检修，同时可以夹存在原油中的气体彻底分离出来；

(5). 将锥形原油收集器制成锥形便于较稠的原油流动，以增加泥、沙的过滤；

(6). 在分离装置罐体的下半部，罐体上安装有蛇盘形加热管可采用电加热，亦可采用蒸汽加热，防止罐内油品凝结；

综上所述，本发明超声波原油气、沙分离器中未采用传动设备，故不存在易损件维修问题，且内部结构在三年多的使用过程中安全可靠，且设备运行稳定。

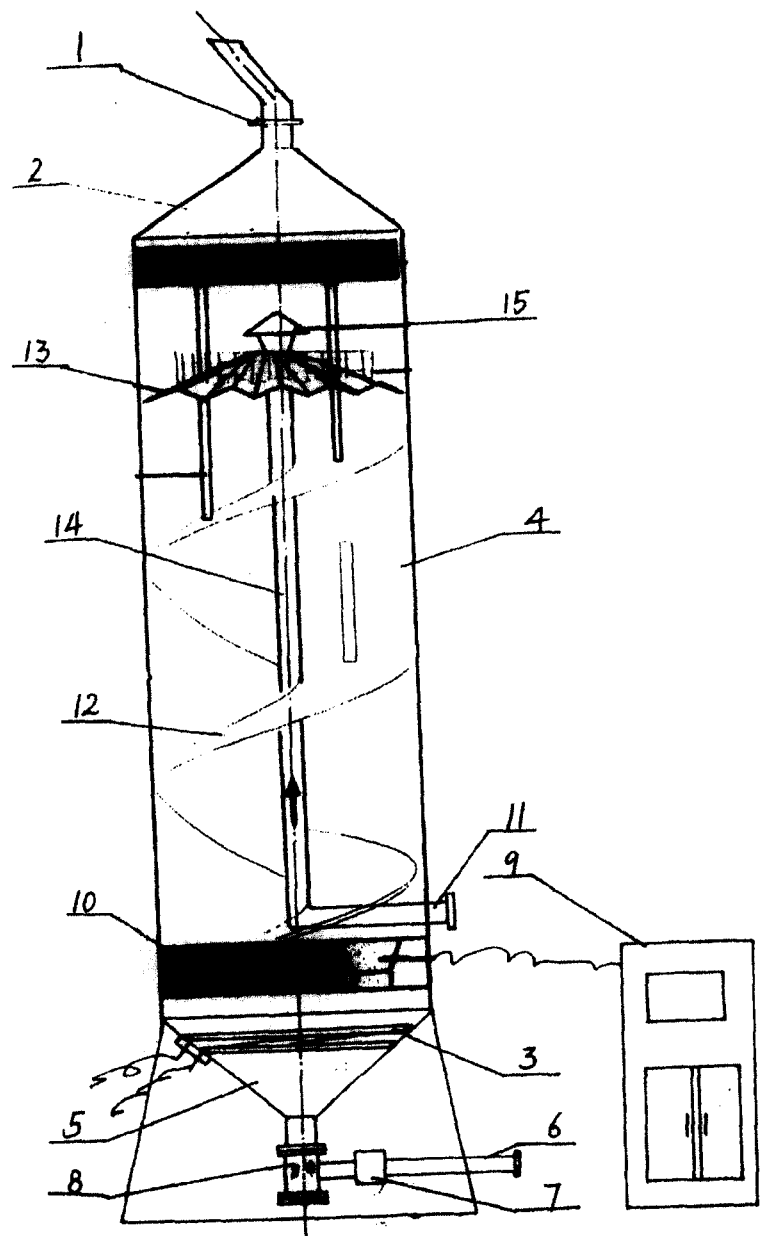


图 1

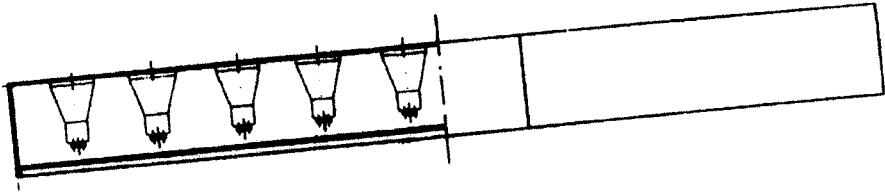


图 2

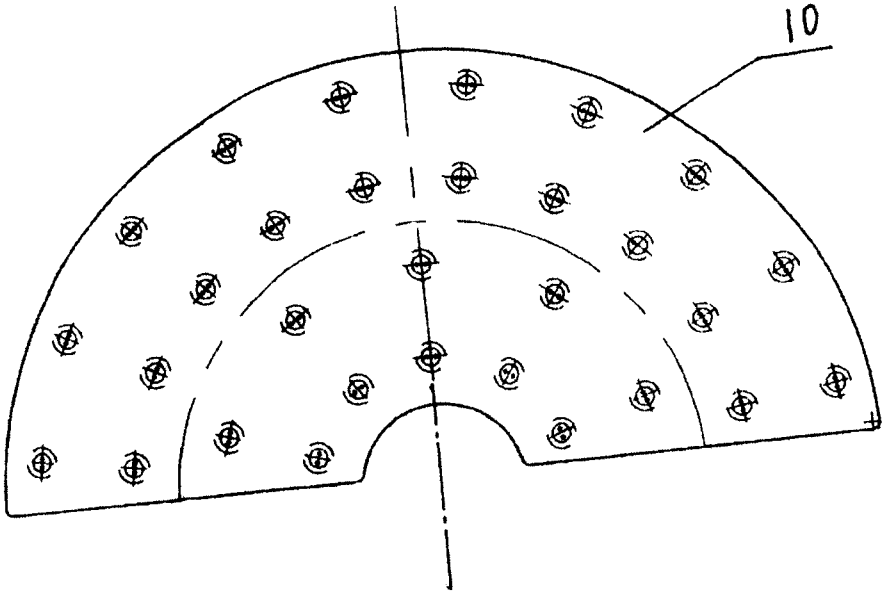


图 3

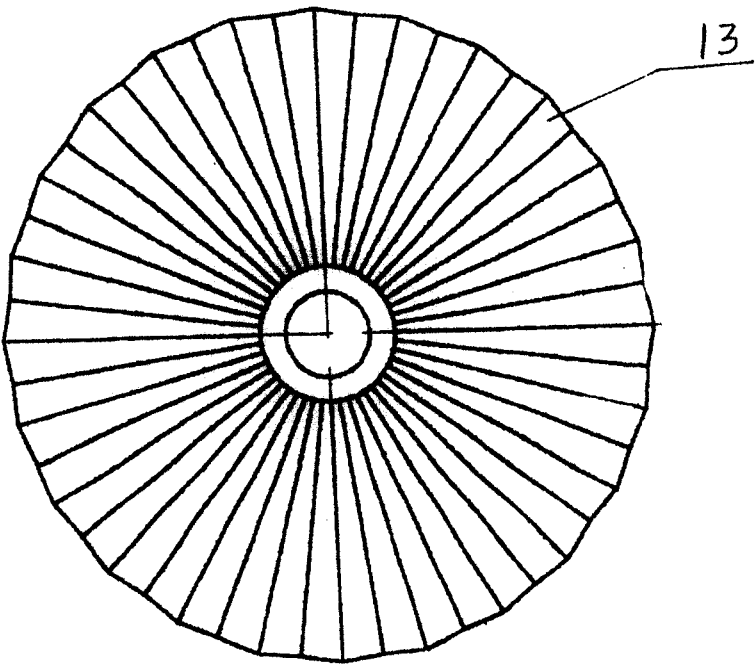


图 4

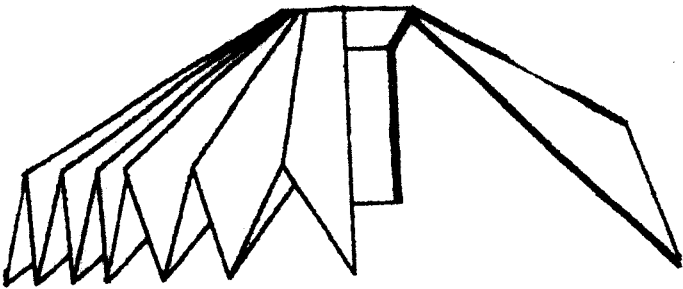


图 5