



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203499666 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201320600045. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 09. 25

E21B 43/36(2006. 01)

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号

专利权人 中海油研究总院  
宁波威瑞泰默赛多相流仪器设备  
有限公司

(72) 发明人 李清平 仇晨 秦蕊 姚海元  
朱海山 余敏 陈荣旗 冯福祥  
程兵 尹丰 刘永飞 王珏 王凯  
杨海军 覃进武

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限  
公司 11245

代理人 关畅 王春霞

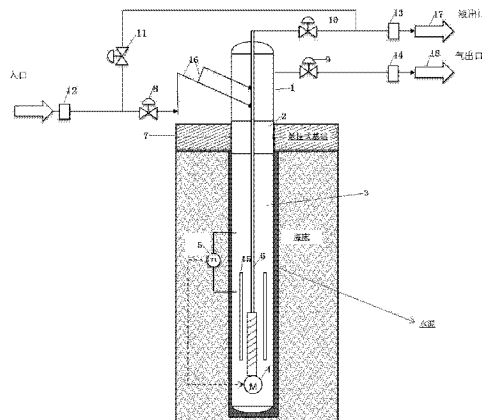
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种沉箱式水下气液分离器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种沉箱式水下气液分离器。它包括气液旋流分离器和沉箱式段塞流捕集器；所述气液旋流分离器与至少2个进料管路相连通，所述进料管路与所述气液旋流分离器之间为倾斜设置；所述气液旋流分离器上设有气相出口和液相出口；所述气液旋流分离器的底部与所述沉箱式段塞流捕集器相连通；所述沉箱式段塞流捕集器的底部设有一电潜泵，所述电潜泵与电机相连接；所述电潜泵的出口与一输液管相连接，所述输液管依次贯穿所述沉箱式段塞流捕集器和所述气液旋流分离器，并与所述气液旋流分离器上的液相出口相连通。本实用新型通过沉箱型安装的段塞流捕集器与高效气液旋流分离器对接，大大减少了分离器的制造难度，同时也减少了水下安装的难度。



1. 一种沉箱式水下气液分离器,其特征在于:它包括气液旋流分离器和沉箱式段塞流捕集器;

所述气液旋流分离器与至少 2 个进料管路相连通,所述进料管路与所述气液旋流分离器之间为倾斜设置;所述气液旋流分离器上设有气相出口和液相出口;

所述气液旋流分离器的底部与所述沉箱式段塞流捕集器相连通;所述沉箱式段塞流捕集器的底部设有一电潜泵,所述电潜泵与电机相连接;

所述电潜泵的出口与一输液管相连接,所述输液管依次贯穿所述沉箱式段塞流捕集器和所述气液旋流分离器,并与所述气液旋流分离器上的液相出口相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的气液分离器,其特征在于:所述气液旋流分离器与沉箱式段塞流捕集器通过垂直水下连接器相连通。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的气液分离器,其特征在于:所述进料管路与所述气液旋流分离器之间呈  $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  的倾斜角,但不等于  $0^{\circ}$  或  $90^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的气液分离器,其特征在于:所述沉箱式段塞流捕集器与液位传感器相连接,所述液位传感器分别与液位控制模块和所述电潜泵相连接。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的气液分离器,其特征在于:所述沉箱式段塞流捕集器的中下部设有若干个环形电加热器。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的气液分离器,其特征在于:所述沉箱式段塞流捕集器的直径不大于所述气液旋流分离器的直径。

## 一种沉箱式水下气液分离器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种沉箱式水下气液分离器。

### 背景技术

[0002] 在深水水下油气田开发中,立管会产生很大的回压,若不消除这个回压,则会严重影响油井的产量;另外,若不在管汇后进行气液分离,那么,有可能会在立管段产生与立管高度一样高的段塞流。所以,设计良好的水下分离器装置不但能够显著提高油井产量,还能够起到流动保障的作用。

[0003] 现有的传统气液分离器结构设计按照 API12J 的要求进行,这种分离器采用重力原理进行气液分离,通过液位调节阀和压力调节阀开度来调节分离器内的液位和压力,从而达到气液分离的目的。这种分离器应用在陆地是非常稳定可靠的设计方案,但是,由于高水下内外压的环境特点,如果按照传统分离器进行设计,分离器的体积会非常庞大,制造成本、安装成本也会非常高。另外,目前世界上尚未有工业化的连续动作的水下调节阀可以使用。所以,需要提供一种能够应用于水下操作环境的分离器。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种沉箱式水下气液分离器,本实用新型能够应用于水下管汇之后,实现气液分离、液相增压、段塞流捕集、气相自然举升等功能。

[0005] 本实用新型所提供的一种沉箱式水下气液分离器,它包括气液旋流分离器(GLCC)和沉箱式段塞流捕集器;

[0006] 所述气液旋流分离器与至少 2 个进料管路相连通,所述进料管路与所述气液旋流分离器之间为倾斜设置;所述气液旋流分离器上设有气相出口和液相出口;

[0007] 所述气液旋流分离器的底部与所述沉箱式段塞流捕集器相连通;所述沉箱式段塞流捕集器的底部设有一电潜泵,所述电潜泵与电机相连接;

[0008] 所述电潜泵的出口与一输液管相连接,所述输液管依次贯穿所述沉箱式段塞流捕集器和所述气液旋流分离器,并与所述气液旋流分离器上的液相出口相连通。

[0009] 上述的沉箱式水下气液分离器中,所述气液旋流分离器与沉箱式段塞流捕集器通过垂直水下连接器相连通。

[0010] 上述的沉箱式水下气液分离器中,所述进料管路与所述气液旋流分离器之间呈  $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  的倾斜角,但不等于  $0^{\circ}$  或  $90^{\circ}$ ,这样气液两相在倾斜的进料口处可产生分层,然后进入所述气液旋流分离器。

[0011] 上述的沉箱式水下气液分离器中,所述沉箱式段塞流捕集器与液位传感器相连接,所述液位传感器分别与液位控制模块和所述电潜泵相连接,因此,通过改变所述电潜泵的转速,来改变排出的液相流量,从而控制所述气液旋流分离器内的液位。

[0012] 上述的沉箱式水下气液分离器中,所述沉箱式段塞流捕集器的中下部设有若干个环形电加热器,以便于停工时用于内部液相的保温,以免液相凝固而无法再开工。同时,对

于粘度较大的油田,还可以提高液相流动性。

[0013] 上述的沉箱式水下气液分离器中,所述沉箱式段塞流捕集器的直径不大于所述气液旋流分离器的直径。

[0014] 本实用新型具有如下优点:

[0015] 1、通过沉箱型安装的段塞流捕集器与高效气液旋流分离器对接,大大减少了分离器的制造难度,同时也减少了水下安装的难度;

[0016] 2、通过气液旋流分离器分离后的气液分输,可以消除因立管产生的大段塞流;

[0017] 3、通过采用成熟的电潜泵方案,可以很好地控制液位,并能减少立管回压。

#### 附图说明

[0018] 图1为本实用新型沉箱式水下气液分离器的工艺流程图。

[0019] 图2为本实用新型沉箱式水下气液分离器的结构示意图。

[0020] 图中各标记如下:1 气液旋流分离器、2 垂直水下连接器、3 沉箱式段塞流捕集器、4 电潜泵、5 液位传感器、6 输液管、7 悬挂式安装基础、8 入口切断阀、9, 10 出口切断阀、11 旁通阀、12, 13, 14 水下管道连接器、15 环形电加热器、16 进料管路、17 液相出口、18 气相出口、19 液相出口管、20 气相出口管、21 安装支架、22 固定基础。

#### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明,但本实用新型并不局限于以下实施例。

[0022] 如图1所示和图2所示,本实用新型提供的沉箱式水下气液分离器包括气液旋流分离器1和沉箱式段塞流捕集器3,其中气液旋流分离器1和沉箱式段塞流捕集器3通过一垂直水下连接器2相连通,且固定于一悬挂式安装基础7上,并通过安装支架21固定于一固定基础22上。该气液旋流分离器1与2个进料管路16相连通,在进料管路上并设有入口切断阀8。2条进料管路均与气液旋流分离器1之间呈 $60^\circ$ 的倾斜角,以使气液两相在倾斜的进料口处可产生分层,然后进入气液旋流分离器1内。在气液旋流分离器1上设有液相出口管19和气相出口管20,分别通过水下管道连接器13和14与液相出口17和气相出口18相连通,在水下管道连接器14和13上分别设有出口切断阀9和10。进料管路还通过一旁通管路与水下管道连接器13相连通,在旁通管路上设有旁通阀11。在沉箱式段塞流捕集器3的底部设有一电潜泵4,该电潜泵4与电机相连接。该电潜泵4的出口与一输液管6相连接,该输液管6依次贯穿沉箱式段塞流捕集器3和气液旋流分离器1,并与气液旋流分离器1上的液相出口相连通。

[0023] 本实用新型的沉箱式水下气液分离器通过设置于沉箱式段塞流捕集器3上的液位传感器5进行液位的控制,该液位传感器5分别与液位控制模块(设置于生产平台上,图中未示)和电潜泵相4连接,因此,通过改变电潜泵4的转速,来改变排出的液相流量,从而控制气液旋流分离器1内的液位。

[0024] 本实用新型的沉箱式水下气液分离器中,于沉箱式段塞流捕集器3的中下部设有多个环形电加热器15,以便于停工时用于内部液相的保温,以免液相凝固而无法再开工。同时,对于粘度较大的油田,还可以提高液相流动性。

[0025] 本实用新型提供的沉箱式水下气液分离器中,进料管路与气液旋流分离器之间的倾斜角可在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  的范围内进行调整,但不等于 $0^{\circ}$  或 $90^{\circ}$  ,这样气液两相在倾斜的进料口处可产生分层,然后进入气液旋流分离器内。

[0026] 本实用新型的沉箱式水下气液分离器使用过程如下:

[0027] 来自水下管道连接器 12 的气液混合物进入上述沉箱式水下气液分离器,在气液旋流分离器 1 的入口管段,进行气液预分离,分离方式为通过管路放大(通过进料管路实现),从而减少流速,并通过上下两个一定倾角的进料管路将物料引入气液旋流分离器 1 中,在倾斜进料口,气液两相在重力的作用下流动状态重新分布,气团推动的液塞将会产生分层。分层后的气液两相进入气液旋流分离器 1,气液旋流分离器 1 内的物料将会在旋流的作用下进行分离,为了保证分离效率,必须将气液旋流分离器 1 的液位控制在合理范围之内。分离后的气相通过自压,在顶部管路输送至海底管道,并最终输送到平台的天然气处理装置。分离后的液相,直接流入沉箱式段塞流捕集器 3 中。

[0028] 在沉箱式段塞流捕集器 3 的底部安装的电潜泵 4 及电机,用于举升液相,并控制液位。电潜泵 4 的出口通过贯穿沉箱式段塞流捕集器 3、垂直水下连接器 2 和气液旋流分离器 1 的油管自气液旋流分离器顶部将液相排出分离器外,并通过水下管路将增压后的液相输送至采油平台。

[0029] 在沉箱式段塞流捕集器 3 的底部安装的环形电加热器 15,作用是在停工时用于内部液相的保温。以免液相凝固而无法再开工。同时,对于粘度较大的油田,设置电加热器是为了提高液相流动性。

[0030] 在入口管路、气相出口管路和液相出口管路及旁通管路上均设置切断阀,其作用是在紧急情况下将分离器隔离系统。

[0031] 本实用新型中设置的沉箱式段塞流捕集器 3 是用于收集来液,除了进行段塞流收集之外,还用于安装电潜泵 4 及电机。因此其尺寸取决于下面三条因素:

[0032] 1)、长度取决于电潜泵 4 的长度,即沉箱式段塞流捕集器 3 的长度应完全容纳下电潜泵 4,并有至少 1.5 倍的长度富余量;

[0033] 2)、容积取决于最大地形段塞流:即沉箱式段塞流捕集器 3 的容积应能容纳进入管汇的全部地形段塞流的体积。

[0034] 3)、沉箱式段塞流捕集器 3 的直径应小于等于气液旋流分离器 1 的直径。

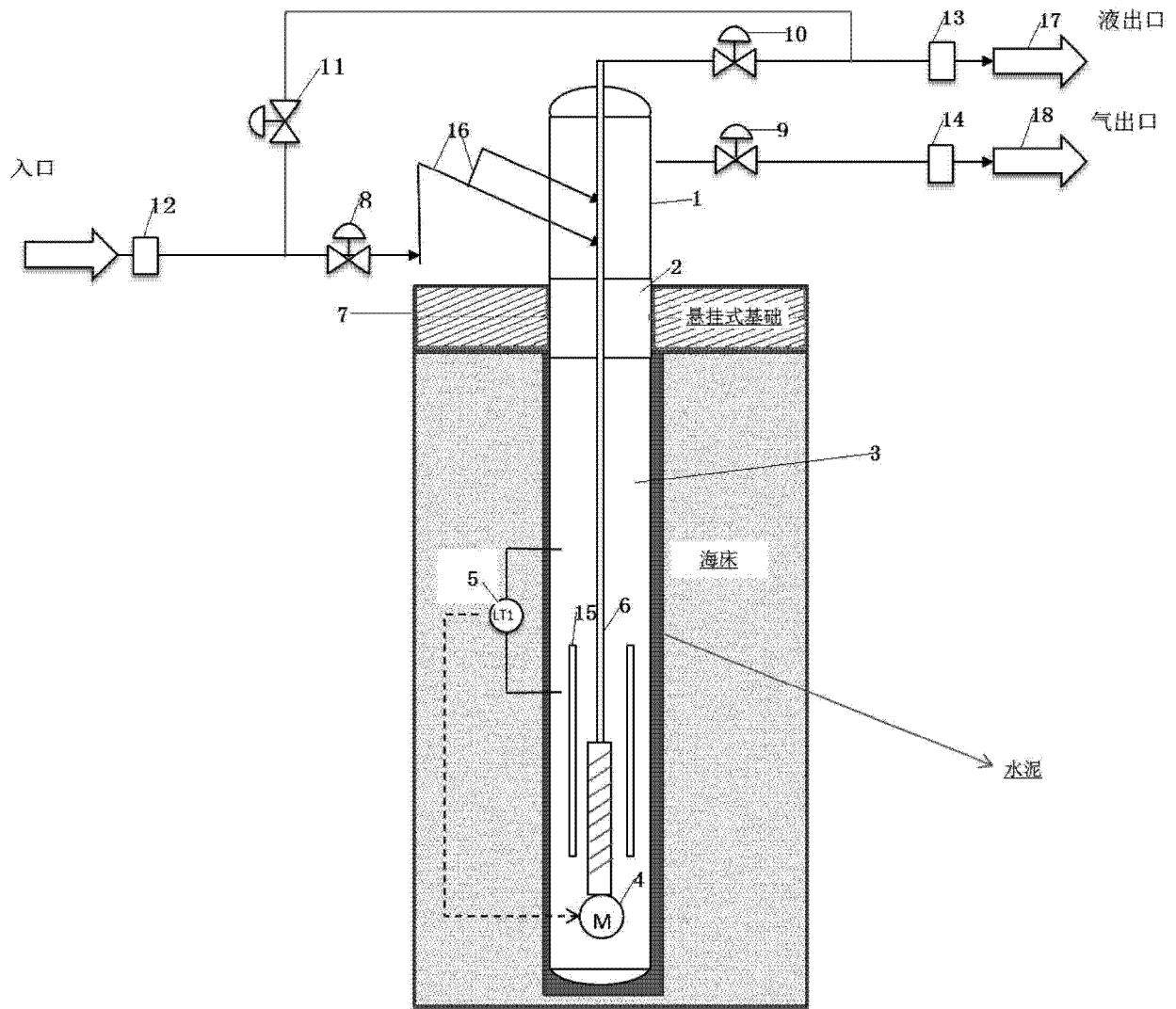


图 1

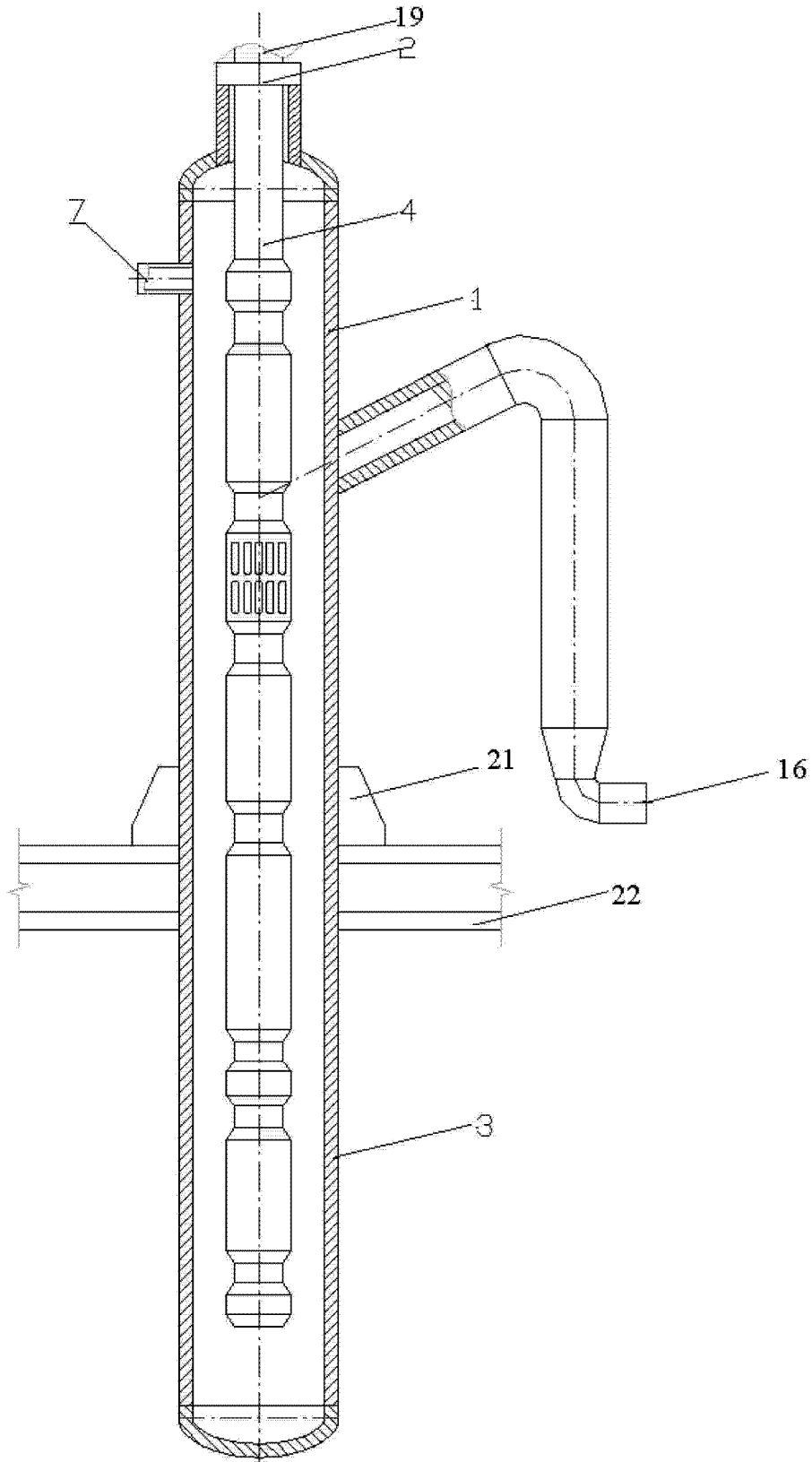


图 2