



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101343994 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200710118720. 8

(22) 申请日 2007. 07. 12

(73) 专利权人 北京迪威尔石油天然气技术开发有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路 8 号 CPE 大厦 C 座三层

(72) 发明人 王予新 胡大鹏 杨柏松 李向阳 范力平 董磊 陈再华

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 刘长威

(51) Int. Cl.

E21B 43/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2338072 Y, 1999. 09. 15,

CN 2913601 Y, 2007. 06. 20,

CN 1966428 A, 2007. 05. 23,

WO 00/69774 A1, 2000. 11. 23,

CN 1118805 A, 1996. 03. 20,

CN 2630250 Y, 2004. 08. 04,

EP 0065112 A1, 1982. 11. 24,

杨守国 等. 四相分离器的研究与应用. 《油气田地面工程》. 2006, 第 25 卷 (第 12 期), 61-62.

任翔 等. 钻井用四相分离器应用范围的初步探讨. 《钻采工艺》. 2006, 第 29 卷 (第 6 期), 92-94.

审查员 高立虎

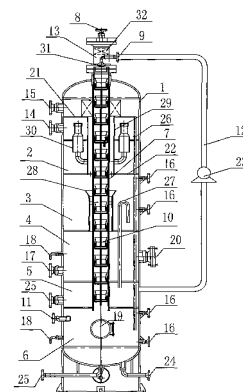
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

油、气、水、甲醇四相分离器

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于天然气处理工艺中的油、气、水、甲醇四相分离器,包括罐体,罐体内由上至下依次由隔板分隔成气液分离室、沉降分离室、油室、水室和汽提甲醇室,在罐体内设置带有若干个汽提元件的汽提管,汽提管的顶端部伸出罐体,并设有汽提气出口和甲醇富液入口,汽提管的底端与汽提甲醇室连通,在罐体上相应于汽提甲醇室位置设有汽提气入口,在水室与甲醇富液入口之间连通有输液管。本发明在现有的油、气、水三相分离器的基础上增加了分离甲醇的结构,使得油、气、水、甲醇四相分离可以在一套设备内完成,从而对降低投资,节约占地,降低操作、维修工作量,提高油田建设水平,起到了很大的影响作用。



1. 油、气、水、甲醇四相分离器,包括罐体(1),其特征在于所述罐体(1)内由上至下依次由隔板分隔成气液分离室(2)、沉降分离室(3)、油室(4)、水室(5)和汽提甲醇室(6),在罐体(1)内设置带有若干个汽提元件(10)的汽提管(7),汽提管(7)的顶端部伸出罐体(1),并设有汽提气出口(8)和甲醇富液入口(9),汽提管(7)的底端与汽提甲醇室(6)连通,在罐体(1)上相应于汽提甲醇室(6)位置设有汽提气入口(11),在水室(5)与甲醇富液入口(9)之间连通有甲醇富液管(12)。

2. 如权利要求1所述的四相分离器,其特征在于所述汽提管(7)设置在罐体(1)的中轴线位置。

3. 如权利要求1所述的四相分离器,其特征在于所述汽提管(7)的顶端部安装有连接管(13),所述汽提气出口(8)和甲醇富液入口(9)设置在该连接管(13)上。

4. 如权利要求1所述的四相分离器,其特征在于在所述气液分离室(2)内的汽提管(7)外设有导气筒(29),导气筒(29)上均匀安装有若干个旋流器。

5. 如权利要求1所述的四相分离器,其特征在于所述沉降分离室(3)下部和水室(5)之间有导水管(27)连通,该导水管(27)上部呈倒U形。

6. 如权利要求1-5之任一所述的四相分离器,其特征在于所述汽提元件(10)包括上端呈喇叭口状的扩散筒(101)、若干均匀布置的L形液体导管(103),以及筛板(106),其中若干液体导管(103)的上端部通过环形挡气片(102)与扩散筒(101)固定连接,若干液体导管(103)的下端部汇集于降液管(104),在扩散筒(101)内固定有圆形涡板(105),涡板(105)的外圆周均匀布置有若干个与该涡板(105)成一定角度的涡片(107),所述筛板(106)固定在若干个液体导管(103)的下部,并位于扩散筒(101)的正下方。

7. 如权利要求6所述的四相分离器,其特征在于所述每片涡片(107)与涡板(105)之间角度为 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

油、气、水、甲醇四相分离器

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采技术领域,特别是一种应用于天然气处理工艺中的油、气、水、甲醇四相分离器。

背景技术

[0002] 天然气及原油伴生气采出后必须经过减压、脱水、脱烃、脱有毒气体等一系列流程才能进入燃气管网,被人们利用,其中普遍使用的是一种立式分离器。目前常见的立式分离器有两相分离器或三相分离器,可以为天然气及原油伴生气进行气、液分离,或者油、气、水分离。然而,在天然气处理过程中,为避免由于天然气压力降低过程中产生大量冷量,造成天然气中的水和烃形成冰堵现象,常采用截流前加注甲醇(水化物抑制剂)防止管线堵冻发生危险,其中加入的甲醇需要回收,但目前回收甲醇的工艺复杂,站场规模庞大且建设投资高,运行成本大,在天然气的油、气、水分离同时进行分离回收甲醇等抑制剂的设备,目前国内外还未见同类技术文献和专利。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明的目的是针对上述现有技术的不足,提供一种能够简化、完善天然气处理工艺流程的油、气、水、甲醇四相分离器。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明所述的油、气、水、甲醇四相分离器包括罐体,其中所述罐体内由上至下依次由隔板分隔成气液分离室、沉降分离室、油室、水室和汽提甲醇室,在罐体内设置带有若干个汽提元件的汽提管,汽提管的顶端部伸出罐体,并设有汽提气出口和甲醇富液入口,汽提管的底端与汽提甲醇室连通,在罐体上相应于汽提甲醇室位置设有汽提气入口,在水室与甲醇富液入口之间连通有输液管。优选地,所述汽提管设置在罐体的中轴线位置。

[0008] 所述汽提管的顶端部安装有连接管,所述汽提气出口和甲醇富液入口设置在该连接管上。

[0009] 所述气液分离室内的汽提管外设有导气筒,导气筒上安装有若干个旋流器。

[0010] 所述沉降分离室下部和水室之间有导水管连通,该导水管上部呈倒U形。

[0011] 所述汽提元件包括上端呈喇叭口状的扩散筒、若干均匀布置的L形液体导管和筛板,其中若干液体导管的上端部通过环形挡气片与扩散筒固定连接,若干液体导管的底端部汇集于降液管,在扩散筒内固定有圆形涡板,涡板的外圆周均匀布置有若干个与该涡板成一定角度的涡片,所述筛板固定在若干个液体导管的底部,并位于扩散筒的正下方。

[0012] 优选地,所述每片涡片与涡板之间角度为 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

[0013] (三)有益效果

[0014] 本发明所述的油、气、水、甲醇四相分离器的优点和积极效果是:本发明在现有的

油、气、水三相分离器的基础上增加了分离甲醇的结构,使得油、气、水、甲醇四相分离可以在一套设备内完成,从而对降低投资,节约占地,降低操作、维修工作量,提高油田建设水平,起到了很大的影响作用。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的油、气、水、甲醇四相分离器的结构示意图;

[0016] 图 2 是本发明中的汽提元件的结构示意图;

[0017] 图 3 是图 2 所示汽提元件的俯视图。

[0018] 图中:1. 罐体;2. 气液分离室;3. 沉降分离室;4. 油室;5. 水室;6. 汽提甲醇室;7. 汽提管;8. 汽提气出口;9. 甲醇富液入口;10. 汽提元件;11. 汽提气入口;12. 甲醇富液管;13. 连接管;14. 来气进口;15. 来气出口;16. 液位计开口;17. 出油口;18. 取样口;19. 人孔;20. 手孔;21、22. 带孔隔板;23. 泵;24. 排液口;25. 排污口;26. 压力平衡管;27. 导水管;28. 收油堰板;30. 旋流器;31. 布液器;32. 丝网捕液器;101. 扩散筒;102. 挡气片;103. 液体导管;104. 降液管;105. 涡板;106. 筛板;107. 涡片。

具体实施方式

[0019] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0020] 如图 1 所示,本发明的油、气、水、甲醇四相分离器包括罐体 1,在罐体 1 内由上至下由隔板依次分隔成气液分离室 2、沉降分离室 3、油室 4、水室 5 和汽提甲醇室 6。

[0021] 在罐体 1 的中轴线位置设有汽提管 7,汽提管 7 的顶端部伸出罐体 1,并设有汽提气出口 8 和甲醇富液入口 9,甲醇富液入口 9 的位于汽提管 7 内的一端安装有布液器 31,汽提管 7 的底端与汽提甲醇室 6 连通。在汽提管 7 内的顶端部安装有丝网捕雾器 32。在罐体 1 上相应于汽提甲醇室 6 位置设有汽提气入口 11,在水室 5 与甲醇富液入口 9 之间甲醇富液管 12。汽提管 7 也可以设置在罐体 1 的偏离中轴线的位置。布液器 31、丝网捕雾器 32 可以采用现有的结构形式。汽提管 7 可以固定安装在罐体 1 内,这时,汽提气出口 8 和甲醇富液入口 9 直接设置在汽提管 7 的上端部;可以在汽提管 7 的顶端部安装有连接管 13,并将汽提气出口 8 和甲醇富液入口 9 设置在该连接管 13 上,将布液器 31、丝网捕雾器 32 安装在连接管 13 内,这样,就大大方便了拆、装汽提管 7。

[0022] 如图 2、图 3 所示,在汽提管 7 内均匀设置有若干个汽提元件 10。汽提元件 10 的结构包括上端呈喇叭口状的扩散筒 101、2 根均匀布置的 L 形液体导管 103 和筛板 106,其中 2 根液体导管 103 的上端部通过环形挡气片 102 与扩散筒 101 固定连接,2 根液体导管 103 的下端部汇集于降液管 104,在扩散筒 101 内固定有圆形涡板 105,涡板 105 的外圆周均匀布置有若干个与该涡板 105 成一定角度的涡片 107,每片涡片 107 与涡板 105 之间角度为 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$,优选的角度为 8° 。筛板 106 固定在若干个液体导管 103 的下部,并位于扩散筒 101 的正下方。液体导管 103 的数量也可以是 4 根、5 根、10 根等,具体要根据液体里甲醇的量和汽提气的量而定。工作过程中,液体由扩散筒 101 进入,到达涡板 105 时,由涡板 105 外圆的涡片 107 之间的孔隙落到筛板 106,继而由筛板 106 上的孔进入下一级的汽提元件;与此同时,汽提气由筛板 106 上的孔上升,在经过涡板 105 外圆的涡片 107 的孔隙时,气流方向改变,与向下流的液体充分进行传质,带走其中的甲醇组分。

[0023] 本发明中,汽提元件 10 也可以采用传统的汽提塔中的塔盘。

[0024] 气液分离室 2 内的汽提管 7 外设有导气筒 29,导气筒 29 上安装有若干个旋流器,该旋流器可采用现有的结构,具体的个数需要根据处理的气体量确定。

[0025] 在气液分离室 2 上部的罐体 1 上设有来气进口 14,在来气进口 14 上方的罐体 1 上设有来气出口 15,在沉降分离室 3 的上部、中下部的罐体 1 和汽提甲醇室 6 的上部、下部的罐体 1 上分别设有液位计开口 16,在油室 4 上设计有出油口 17,在水室和汽提室设计有排污口 25,在油室 4 和汽提甲醇室 6 的罐体 1 上分别设有取样口 18。在罐体 1 上的合适位置还设有人孔 19 和手孔 20。在气液分离室 2、沉降分离室 3、油室 4、水室 5 和汽提甲醇室 6 分别设计了压力平衡管 26,使罐体 1 内压力平衡。

[0026] 本发明的油、气、水、甲醇四相分离器在使用时,天然气及原油伴生气由来气进口 14 进入气液分离室 2,在旋流器 30 的分离作用下形成气体、液体两部分,其中的气体部分进入导气筒 29 后,从来气出口 15 流出;分离出的液体靠重力经带孔隔板 22 滴落进入沉降分离室 3。在沉降分离室 3 内,由于油、水密度不同,油位于上层,由收油堰板 28 进入油室 4,由出油口 17 流出;水位于下层,经导水管 27 进入水室 5。水室 5 内的水是富含甲醇的污水,在泵 23 的作用下经输液管 12、甲醇富液入口 9 进入汽提管 7。富含甲醇的污水在汽提管 7 向下流淌的同时,汽提气,由汽提气入口 11 吹入汽提甲醇室 6 内,继而进入汽提管 7 不断向上移动,在汽提元件 10 的作用下,汽提管 7 内向下流的污水与向上移动的汽提气完成传质过程,从而使污水中的甲醇溶入汽提气中,最终由汽提气出口 8 流出,完成甲醇的回收;不含甲醇的污水则向下流到汽提甲醇室 6 内,最终由排液口 24 流出。本发明中,由甲醇富液入口 9 进入汽提管 7 的富含甲醇的液体与由汽提管 7 底端部吹入汽提管 7 中的汽提气经过多个汽提元件 10 的充分传质后,可以实现液体中的 95% 以上的甲醇由汽提气带走,分离非常彻底。

[0027] 本发明的油、气、水、甲醇四相分离器占地面积为常规设备的 40%,投资为常规设备的 70%。运行成本节约 20% 左右。在满足了油、气、水、甲醇的四相分离的同时,缩短了天然气处理工艺流程,并避免了堵冻现象。

[0028] 本发明在现有的油、气、水三相分离器的基础上增加了分离甲醇的结构,使得油、气、水、甲醇四相分离可以在一套设备内完成,从而对降低投资,节约占地,降低操作、维修工作量,提高油田建设水平,起到了很大的影响作用。

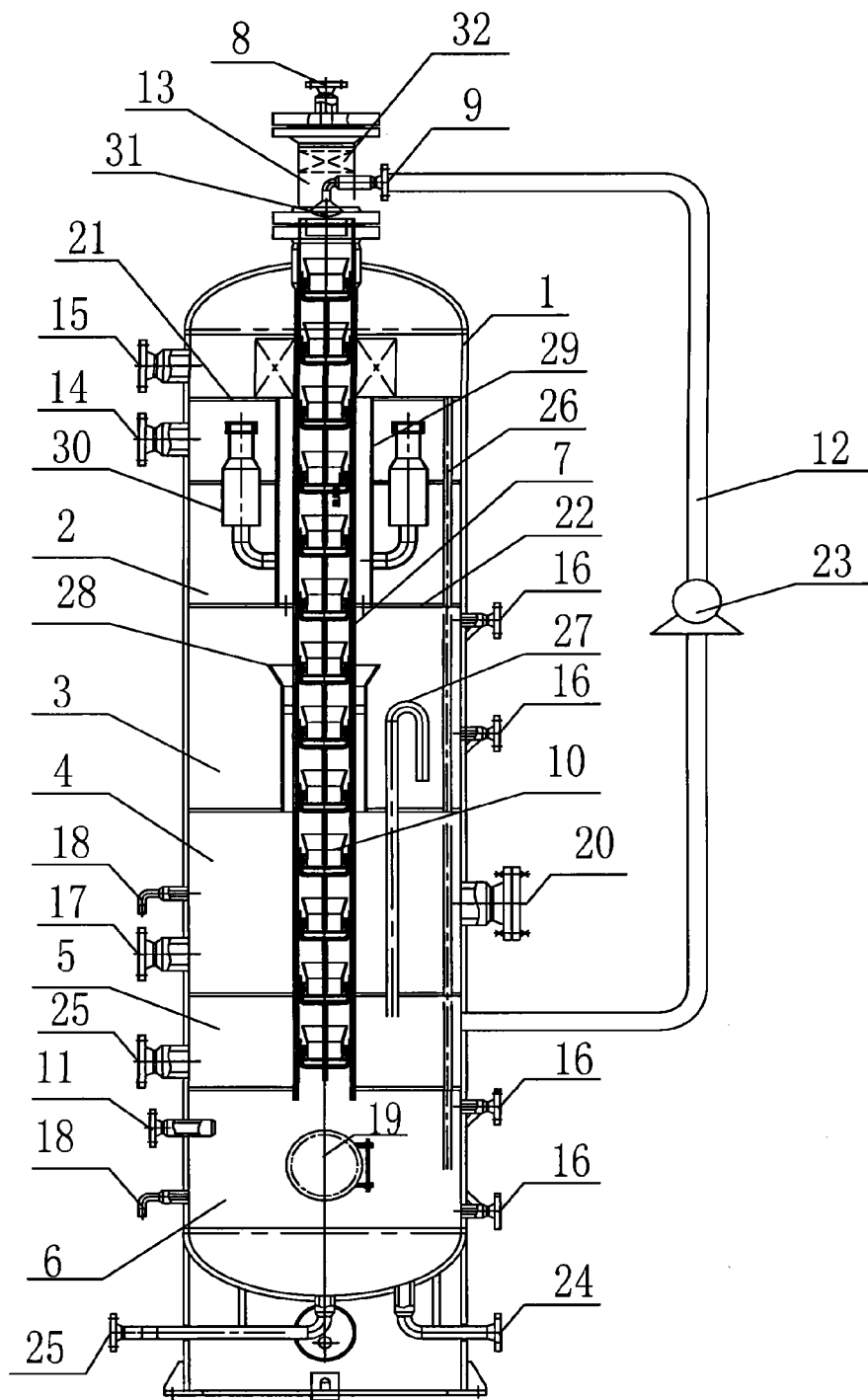


图 1

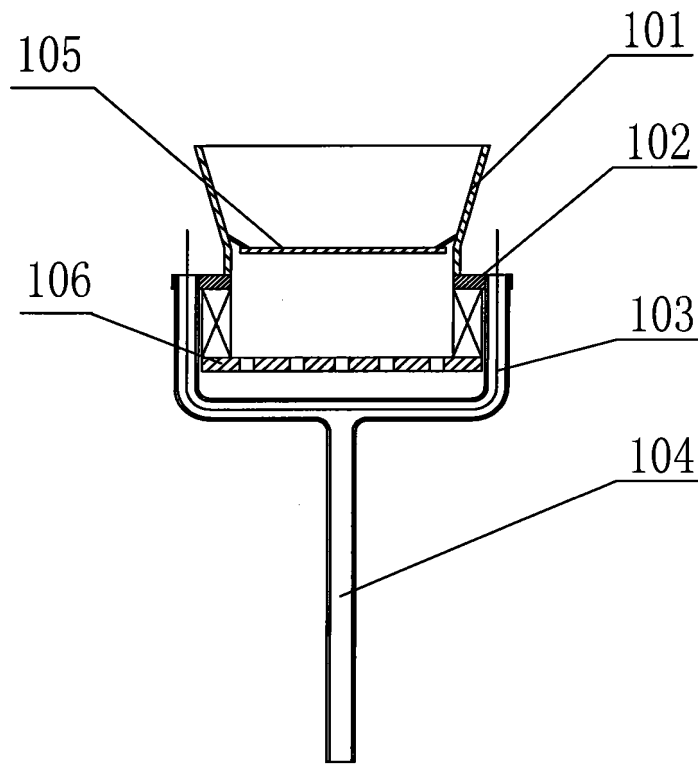


图 2

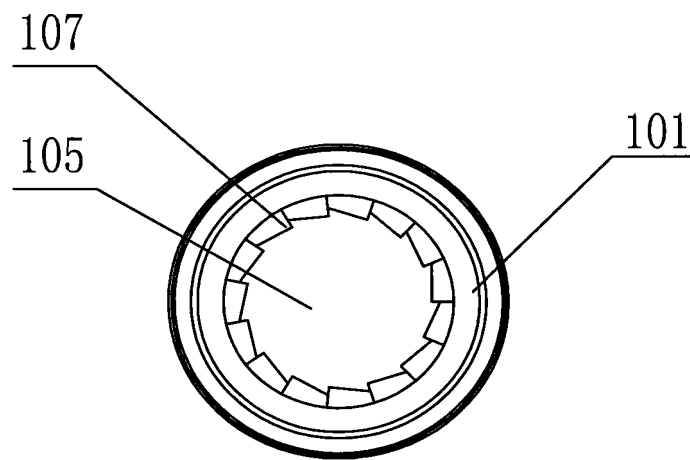


图 3