



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207175538 U

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201720941296.6

(22)申请日 2017.07.31

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9
号中国石油大厦

(72)发明人 谢卫红 李冰 徐英俊 惠熙祥
汤林 张维智 王忠祥 朱景义

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

(51)Int.Cl.

C02F 1/40(2006.01)

C02F 1/52(2006.01)

C02F 103/36(2006.01)

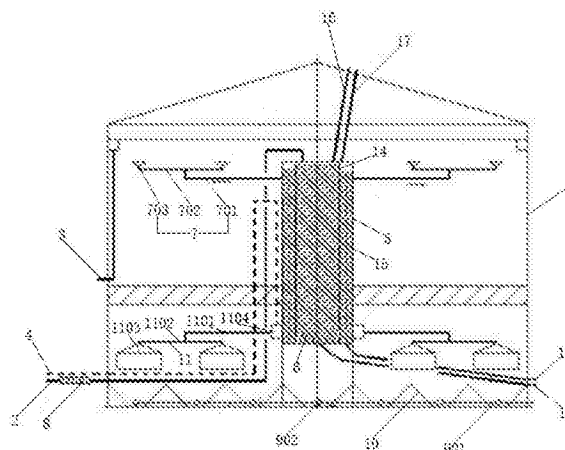
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)实用新型名称

一种除油装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种除油装置,属于油气田采出水处理领域。该装置包括:罐状本体、进水管、出油管、出水管、外反应筒、多个微涡流反应器,以及配水系统。其中,出水管的入口端位于罐状本体内腔的下部。多个微涡流反应器设置在外反应筒内。配水系统的入口端与外反应筒的出口端连通,出口端设置在罐状本体内腔的上部。进水管的出口端与外反应筒的入口端连通,且进水管上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器。出油管的入口端设在配水系统出口端上方的罐状本体内腔中。本实用新型加快了采出水与混凝剂和絮凝剂的反应速度,以便采出水经配水系统排出外反应筒后,原油可以在罐状本体的内腔中快速聚集,悬浮物快速下沉,进而增强了除油效果。



1. 一种除油装置,包括:罐状本体(1)、进水管(2)、出油管(3)和出水管(4);

所述出水管(4)的入口端位于所述罐状本体(1)内腔的下部;

其特征在于,所述装置还包括:外反应筒(5);

设置在所述外反应筒(5)内的多个微涡流反应器(6);

配水系统(7),入口端与所述外反应筒(5)的出口端连通,出口端设置在所述罐状本体(1)内腔的上部;

所述进水管(2)的出口端与所述外反应筒(5)的入口端连通,且所述进水管(2)上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器(8);

所述出油管(3)的入口端设置在所述配水系统(7)出口端上方的所述罐状本体(1)内腔中。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述配水系统(7)包括:与所述外反应筒(5)的出口端连接的配水干管(701);

管体与所述配水干管(701)连通的配水支管(702);

与所述配水支管(702)的两个管口连通的喇叭口(703)。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:第一穿孔排泥管(901)和第二穿孔排泥管(902),分别横向贯穿所述罐状本体(1)和所述外反应筒(5)的内腔下部。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:多个锥端向上的锥形挡板(10),间隔设置在所述罐状本体(1)的底壁上;

所述第一穿孔排泥管(901)顺次贯穿多个所述锥形挡板(10)的下部侧壁。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:集水系统(11),所述集水系统(11)包括:与所述出水管(4)的入口端连通的集水干管(1101);

管体与所述集水干管(1101)连通的集水支管(1102);

与所述集水支管(1102)的两个管口连通的集水罩(1103)。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述外反应筒(5)设置在所述罐状本体(1)内;

所述配水系统(7)设置在所述外反应筒(5)的上部,且通过所述配水干管(701)与所述外反应筒(5)的出口端连通;

所述第一穿孔排泥管(901)和所述第二穿孔排泥管(902)相连通;

所述集水系统(11)还包括:套装在所述外反应筒(5)下部的集水槽(1104),入口端与所述集水干管(1101)连接,出口端与所述出水管(4)的入口端连接。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:设置在所述罐状本体(1)内的中心管(12),两端分别与所述罐状本体(1)的顶壁和底壁连接,且所述中心管(12)内设置有上下分隔的上过流区(1201)和下过流区(1202);

所述下过流区(1202)所在的所述中心管(12)上设置有进液口和位于所述进液口上方的出液口,所述进液口位于所述罐状本体(1)内腔的下部,且与所述集水干管(1101)连通;

所述外反应筒(5)设置在所述罐状本体(1)外,通过第一过液管线(13)与所述上过流区(1201)连通;

所述配水系统(7)套装在所述上过流区(1201)所在的所述中心管(12)上,且通过所述配水干管(701)与所述上过流区(1201)连通;

所述出水管(4)的入口端与所述出液口连通。

8.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述外反应筒(5)的内腔套设有内反应筒(14),所述内反应筒(14)的上端与所述进水管(2)的出口端连通;

所述内反应筒(14)的外壁与所述外反应筒(5)的内腔配合形成有封闭的环形空间,所述内反应筒(14)的底部与所述外反应筒(5)的底部配合形成封闭的沉淀空间;

所述内反应筒(14)和所述外反应筒(5)的底壁均呈筛网结构;

多个所述微涡流反应器(6)设置在所述内反应筒(14)内。

9.根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:多个涡流反应器(15),设置在所述封闭的环形空间中;

所述配水系统(7)的入口端与所述封闭的环形空间上部连通。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:第一进料管线(16)和第二进料管线(17),出口端分别与所述内反应筒(14)和所述封闭的环形空间的上端连通,入口端与外界连通;

第一出料管线(18)和第二出料管线(19),入口端分别与所述内反应筒(14)和所述封闭的环形空间的下端连通,出口端与外界连通。

一种除油装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油气田采出水处理领域,特别涉及一种除油装置。

背景技术

[0002] 在油气田开采作业过程中,随着作业时间的不断增加,采出原油的含水率不断升高,油气田产生大量的采出水,该采出水一般包括:水、原油和悬浮物。这些采出水直接外排会造成环境污染,回注油气田则会造成地层污染。因此,有必要去除采出水中的原油。

[0003] 现有技术通过使用立式混凝沉降罐去除采出水中的原油。其中,立式混凝沉降罐包括:罐状本体、设置在罐状本体内的中心反应筒,以及进水管、出水管和出油管。该进水管的入口端位于罐状本体外,出口端穿过罐状本体的侧壁后与中心反应筒连通;出水管的出口端位于罐状本体外,入口端穿过罐状本体的侧壁后设置在罐状本体内腔的下部;出油管的出口端位于罐状本体外,入口端穿过罐状本体的侧壁后设置在罐状本体内腔的上部。在进行除油作业时,向进水管中加入混凝剂和絮凝剂,并将采出水排入进水管中,使其与混凝剂和絮凝剂混合后一并进入中心反应筒,并在中心反应筒内发生反应,使悬浮物内的悬浮物颗粒变大,加快悬浮物的下沉速度。待中心反应筒被采出水填满后,该采出水自中心反应筒上部的出口端排至罐状本体的内腔中,并在罐状本体的内腔中进行油水分离,同时使采出水中的悬浮物下沉至罐状本体的底部。此时,采出水中的原油位于水的上方,待原油的液面到达出油管的入口端位置时,则可将原油排至罐状本体外,而采出水中的水则自出水管排至罐状本体外,完成除油作业。

[0004] 设计人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 在现有技术中,采出水将中心反应筒填满后直接自其出口端排出,导致该采出水与混凝剂和絮凝剂在中心反应筒中反应时间较长,反应速度较慢,反应效果较差。

实用新型内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型实施例提供了一种除油装置。具体技术方案如下:

[0007] 本实用新型提供了一种除油装置,包括:罐状本体、进水管、出油管 and 出水管;

[0008] 所述出水管的入口端位于所述罐状本体内腔的下部;

[0009] 所述装置还包括:外反应筒;

[0010] 设置在所述外反应筒内的多个微涡流反应器;

[0011] 配水系统,入口端与所述外反应筒的出口端连通,出口端设置在所述罐状本体内腔的上部;

[0012] 所述进水管的出口端与所述外反应筒的入口端连通,且所述进水管上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器;

[0013] 所述出油管的入口端设置在所述配水系统出口端上方的所述罐状本体内腔中。

[0014] 具体地,作为优选,所述配水系统包括:与所述外反应筒的出口端连接的配水干

管；

[0015] 管体与所述配水干管连通的配水支管；

[0016] 与所述配水支管的两个管口连通的喇叭口。

[0017] 具体地，作为优选，所述装置还包括：第一穿孔排泥管和第二穿孔排泥管，分别横向贯穿所述罐状本体和所述外反应筒的内腔下部。

[0018] 具体地，作为优选，所述装置还包括：多个锥端向上的锥形挡板，间隔设置在所述罐状本体的底壁上；

[0019] 所述第一穿孔排泥管顺次贯穿多个所述锥形挡板的下部侧壁。

[0020] 具体地，作为优选，所述装置还包括：集水系统，所述集水系统包括：与所述出水管的入口端连通的集水干管；

[0021] 管体与所述集水干管连通的集水支管；

[0022] 与所述集水支管的两个管口连通的集水罩。

[0023] 具体地，作为优选，所述外反应筒设置在所述罐状本体内；

[0024] 所述配水系统设置在所述外反应筒的上部，且通过所述配水干管与所述外反应筒的出口端连通；

[0025] 所述第一穿孔排泥管和所述第二穿孔排泥管相连通；

[0026] 所述集水系统还包括：套装在所述外反应筒下部的集水槽，入口端与所述集水干管连接，出口端与所述出水管的入口端连接。

[0027] 具体地，作为优选，所述装置还包括：设置在所述罐状本体内的中心管，两端分别与所述罐状本体的顶壁和底壁连接，且所述中心管内设置有上下分隔的上过流区和下过流区；

[0028] 所述下过流区所在的所述中心管上设置有进液口和位于所述进液口上方的出液口，所述进液口位于所述罐状本体内腔的下部，且与所述集水干管连通；

[0029] 所述外反应筒设置在所述罐状本体外，通过第一过液管线与所述上过流区连通；

[0030] 所述配水系统套装在所述上过流区所在的所述中心管上，且通过所述配水干管与所述上过流区连通；

[0031] 所述出水管的入口端与所述出液口连通。

[0032] 具体地，作为优选，所述外反应筒的内腔套设有内反应筒，所述内反应筒的上端与所述进水管的出口端连通；

[0033] 所述内反应筒的外壁与所述外反应筒的内腔配合形成有封闭的环形空间，所述内反应筒的底部与所述外反应筒的底部配合形成封闭的沉淀空间；

[0034] 所述内反应筒和所述外反应筒的底壁均呈筛网结构；

[0035] 多个所述微涡流反应器设置在所述内反应筒内。

[0036] 具体地，作为优选，所述装置还包括：多个涡流反应器，设置在所述封闭的环形空间中；

[0037] 所述配水系统的入口端与所述封闭的环形空间上部连通。

[0038] 具体地，作为优选，所述装置还包括：第一进料管线和第二进料管线，出口端分别与所述内反应筒和所述封闭的环形空间的上端连通，入口端与外界连通；

[0039] 第一出料管线和第二出料管线，入口端分别与所述内反应筒和所述封闭的环形空

间的下端连通,出口端与外界连通。

[0040] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0041] 本实用新型实施例提供的除油装置,通过设置外反应筒,为微涡流反应器提供了存放空间,同时为采出水与混凝剂和絮凝剂提供了反应空间。通过在外反应筒内设置多个微涡流反应器,使采出水中的原油颗粒以及悬浮物颗粒相互碰撞,加快了采出水与混凝剂和絮凝剂的反应速度,使采出水中的悬浮物颗粒和原油颗粒快速变大,以便采出水经配水系统排出外反应筒后,原油可以在罐状本体的内腔中快速聚集,悬浮物快速下沉,进而增强了除油效果。通过在进水管上沿过液方向顺次设置两个注料口和管道混合器,便于在作业过程中向进水管内注入混凝剂和絮凝剂,提高作业效率。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1是本实用新型实施例提供的,外反应筒设置在罐状本体内部时,除油装置的结构示意图;

[0044] 图2是本实用新型实施例提供的,外反应筒设置在罐状本体外部时,除油装置的结构示意图。

[0045] 附图标记分别表示:

- | | | |
|--------|------|----------|
| [0046] | 1 | 罐状本体, |
| [0047] | 2 | 进水管, |
| [0048] | 3 | 出油管, |
| [0049] | 4 | 出水管, |
| [0050] | 5 | 外反应筒, |
| [0051] | 6 | 微涡流反应器, |
| [0052] | 7 | 配水系统, |
| [0053] | 701 | 配水干管, |
| [0054] | 702 | 配水支管, |
| [0055] | 703 | 喇叭口, |
| [0056] | 8 | 管道混合器, |
| [0057] | 901 | 第一穿孔排泥管, |
| [0058] | 902 | 第二穿孔排泥管, |
| [0059] | 10 | 锥形挡板, |
| [0060] | 11 | 集水系统, |
| [0061] | 1101 | 集水干管, |
| [0062] | 1102 | 集水支管, |
| [0063] | 1103 | 集水罩, |
| [0064] | 1104 | 集水槽, |

[0065]	12	中心管，
[0066]	1201	上过流区，
[0067]	1202	下过流区，
[0068]	13	第一过液管线，
[0069]	14	内反应筒，
[0070]	15	涡流反应器，
[0071]	16	第一进料管线，
[0072]	17	第二进料管线，
[0073]	18	第一出料管线，
[0074]	19	第二出料管线。

具体实施方式

[0075] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0076] 需要说明的是，以下提到的原油颗粒和悬浮物颗粒分别是采出水中原油和悬浮物的一部分。

[0077] 本实用新型实施例提供了一种除油装置，如附图1和附图2所示，该除油装置包括：罐状本体1、进水管2、出油管3、出水管4、外反应筒5、多个微涡流反应器6，以及配水系统7。其中，出水管4的入口端位于罐状本体1内腔的下部。多个微涡流反应器6设置在外反应筒5内。配水系统7的入口端与外反应筒5的出口端连通，出口端设置在罐状本体1内腔的上部。进水管2的出口端与外反应筒5的入口端连通，且进水管2上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器8。出油管3的入口端设置在配水系统7出口端上方的罐状本体1内腔中。

[0078] 本实用新型实施例提供的除油装置的工作原理如下所述：

[0079] 将采出水排入进水管2中，同时，分别向两个注料口中加入混凝剂和絮凝剂，使采出水与混凝剂和絮凝剂经管道混合器8混合后进入外反应筒5内。并在流经外反应筒5内的多个微涡流反应器6后自配水系统7排出。在此过程中，采出水中的颗粒（原油颗粒、悬浮物颗粒）在外反应筒5内的多个微涡流反应器6的作用下相互碰撞，加快采出水与混凝剂和絮凝剂的反应速度，使采出水中的悬浮物颗粒和原油颗粒在混凝剂和絮凝剂的作用下快速变大，加快悬浮物的下沉速度和原油的聚集速度。

[0080] 采出水自配水系统7排出后，在罐状本体1内腔中发生油水分离，采出水中的悬浮物下沉至罐状本体1的底部，此时，采出水中的原油位于水的上方。当该原油的液位到达出油管3的入口端位置时，则可将该原油自出油管3排至罐状本体1外，同时，将采出水中的水自出水管4排至罐状本体1外。

[0081] 本实用新型实施例提供的除油装置，通过设置外反应筒5，为微涡流反应器6提供了存放空间，同时为采出水与混凝剂和絮凝剂提供了反应空间。通过在外反应筒5内设置多个微涡流反应器6，使采出水中的原油颗粒以及悬浮物颗粒相互碰撞，加快了采出水与混凝剂和絮凝剂的反应速度，使采出水中的悬浮物颗粒和原油颗粒快速变大，以便采出水经配水系统7排出外反应筒5后，原油可以在罐状本体1的内腔中快速聚集，悬浮物快速下沉，进而增强了除油效果。通过在进水管2上沿过液方向顺次设置两个注料口和管道混合器8，便

于在作业过程中向进水管2内注入混凝剂和絮凝剂,提高作业效率。

[0082] 其中,“过液方向”指的是:在作业过程中,采出水在进水管2内的流动方向。

[0083] 微涡流反应器6的结构可以理解为:网格状或多孔状的空心球体。

[0084] 为了使自外反应筒5排出的采出水能够均匀地排放到罐状本体1的内腔中,以提升作业效果。如附图1和附图2所示,配水系统7包括:配水干管701、配水支管702、喇叭口703。其中,配水干管701与外反应筒5的出口端连接;配水支管702的管体与配水干管701连通;喇叭口703与配水支管702的两个管口连通。

[0085] 为了将沉入罐状本体1和外反应筒5底部的悬浮物排出,避免罐状本体1和外反应筒5内发生堵塞,从而影响后续的施工作业。如附图1和附图2所示,该除油装置还包括:第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902,分别横向贯穿罐状本体1和外反应筒5的内腔下部。

[0086] 作业时,沉入罐状本体1和外反应筒5底部的悬浮物分别自第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902上的排泥孔进入第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902内,并自两个排泥管的端部排出。

[0087] 进一步地,为了使罐状本体1和外反应筒5内的悬浮物能够快速进入第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902中。如附图1和附图2所示,该除油装置还包括:多个锥端向上的锥形挡板10,间隔设置在罐状本体1的底壁上。第一穿孔排泥管901顺次贯穿多个锥形挡板10的下部侧壁。

[0088] 通过将锥形挡板10设置为锥端向上,保证了其具有向下的坡度,使悬浮物能够在该锥形挡板10的作用下快速下滑至第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902处。

[0089] 为了能够快速地将油水分离,且悬浮物下沉后的采出水排出。如附图1和附图2所示,该除油装置还包括:集水系统11。该包括集水系统11:集水干管1101、集水支管1102、集水罩1103。其中,集水干管1101与出水管4的入口端连通;集水支管1102的管体与集水干管1101连通;集水罩1103与集水支管1102的两个管口连通。

[0090] 其中,集水罩1103可以理解为:在喇叭口的端部加装了一个管体,以减缓采出水进入集水支管1102的速度,进而避免采出水中的悬浮物进入集水支管1102,影响作业效果。

[0091] 在本实用新型实施例中,外反应筒5可以设置在罐状本体1内,也可以设置在罐状本体1外。具体如下:

[0092] 如附图1所示,外反应筒5设置在罐状本体1内。配水系统7设置在外反应筒5的上部,且通过配水干管701与外反应筒5的出口端连通。第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902相连通。集水系统11还包括:套装在外反应筒5下部的集水槽1104(参见附图1),入口端与集水干管1101连接,出口端与出水管4的入口端连接。

[0093] 当采出水自外反应筒5排出后,通过配水干管701进入配水系统7,并自配水系统7中的喇叭口703排至罐状本体1的内腔中,使经过油水分离,以及悬浮物下沉后的采出水进入集水槽1104中,并通过出水管4排至罐状本体1外。而采出水中的原油则自出油管3排至罐状本体1外。在此过程中,沉入罐状本体1和外反应筒5底部的悬浮物分别进入第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902的排泥孔中,并自第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902的端部排出。

[0094] 通过将外反应筒5设置在罐状本体1内,减小了该除油装置的占地面积,节约了成本。通过将第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902相连通,保证了沉入罐状本体1和外反

应筒5底部的悬浮物可以顺利排出罐状本体1和外反应筒5,进而保证后续作业的正常进行。通过设置集水槽1104,便于实现对采出水的收集和排放。

[0095] 如附图2所示,外反应筒5设置在罐状本体1外。该除油装置还包括:设置在罐状本体1内的中心管12,两端分别与罐状本体1的顶壁和底壁连接,且中心管12内设置有上下分隔的上过流区1201和下过流区1202。该下过流区1202所在的中心管12上设置有进液口和位于进液口上方的出液口,进液口位于罐状本体1内腔的下部,且与集水干管1101连通;外反应筒5通过第一过液管线13与上过流区1201连通。配水系统7套装在上过流区1201所在的中心管12上,且通过配水干管701与上过流区1201连通,出水管4的入口端与出液口连通。

[0096] 当采出水自外反应筒5排出后,通过第一过液管线13排入中心管12的上过流区1201中,并经配水系统7排至罐状本体1的内腔中,使采出水发生油水分离,以及悬浮物下沉。此时,采出水中的水顺次流经集水罩1103、集水支管1102、集水干管1101、下过流区1202后自出水管4排至罐状本体1外。下沉至罐状本体1和外反应筒5底部的悬浮物分别进入第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902的排泥孔中,并自第一穿孔排泥管901和第二穿孔排泥管902的端部排出。采出水中的原油待液位到达出油管3入口端位置时,自出油管3排至罐状本体1外。

[0097] 通过将外反应筒5设置在罐状本体1外,便于实现对外反应筒5的更换。当需要进行其它作业,或者需要更换新的外反应筒5以及外反应筒5内的微涡流反应器6时较方便。通过设置中心管12,并在中心管12内设置上下分隔的上过流区1201和下过流区1202,保证了采出水能够顺利进入罐状本体1,并自罐状本体1排出。

[0098] 在本实用新型实施例中,如附图1和附图2所示,该外反应筒5的内腔套设有内反应筒14。该内反应筒14的上端与进水管2的出口端连通,内反应筒14的外壁与外反应筒5的内腔配合形成有封闭的环形空间,内反应筒14的底部与外反应筒5的底部配合形成封闭的沉淀空间;内反应筒14和外反应筒5的底壁均呈筛网结构;多个微涡流反应器6设置在内反应筒14内。

[0099] 作业时,采出水自进水管2流出后,自内反应筒14的上端进入内反应筒14,并在流经内反应筒14、封闭的沉淀空间后,进入内反应筒14的外壁与外反应筒5的内腔配合形成的封闭的环形空间,并自该封闭的环形空间的上端排出。

[0100] 通过设置内反应筒14,使内反应筒14与外反应筒5的内腔之间形成了封闭的环形空间,使采出水在流经内反应筒14中的多个微涡流反应器6后能够自该封闭的环形空间排出,增加了采出水的流动距离,进一步保证了采出水与混凝剂和絮凝剂能够充分反应。通过将内反应筒14和外反应筒5的底壁设置为筛网结构,保证了采出水能够顺利流过,同时避免了微涡流反应器6自该筛网处穿过。

[0101] 在本实用新型实施例中,如附图1和附图2所示,该除油装置还包括:多个涡流反应器15。该涡流反应器15设置在上述封闭的环形空间中;配水系统7的入口端与封闭的环形空间上部连通。

[0102] 通过设置涡流反应器15,并将涡流反应器15设置在上述封闭的环形空间中,使采出水在流入外反应筒5后,顺次流经多个微涡流反应器6和多个涡流反应器15,进一步提高了采出水与混凝剂和絮凝剂的反应效果。

[0103] 其中,涡流反应器15的结构与微涡流反应器6的结构相同,两者的区别在于:涡流

反应器15上的孔的孔径大于微涡流反应器6上的孔的孔径。

[0104] 为了便于向内反应筒14中添加或取出微涡流反应器6,以及向外反应筒5中添加或取出涡流反应器15,以满足作业要求。如附图1和附图2所示,该除油装置还包括:第一进料管线16、第二进料管线17、第一出料管线18和第二出料管线19。其中,第一进料管线16和第二进料管线17的出口端分别与内反应筒14和封闭的环形空间的上端连通,入口端与外界连通。第一出料管线18和第二出料管线19的入口端分别与内反应筒14和封闭的环形空间的下端连通,出口端与外界连通。

[0105] 为了增加采出水在向下流动时的碰撞面积,提高油水分离效果,同时便于悬浮物向下运动。在配水系统7和集水系统11之间的外反应筒5或中心管12上套装有环形支架,环形支架上设置有多个上下连通的斜管。

[0106] 其中,“上下连通”指的是:斜管的上方和下方通过该斜管连通。并且,环形支架与多个斜管相适配,环形支架可以为设置有多个斜管安装孔的板体。

[0107] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

