(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106957084 A
(43)申请公布日 2017.07.18

(21)申请号 201710184457.6

(22)申请日 2017.03.24

(71)申请人 胜利油田森诺胜利工程有限公司
地址 257000 山东省东营市黄河路721号森诺胜利大厦

(72)发明人 姜传胜 裴红 付林 张晓云 朱悦 提阳

(74)专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务所有限公司 37108
代理人 郑向群

(51)Int.Cl.
C02F 1/40(2006.01)
C02F 1/44(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 103/36(2006.01)

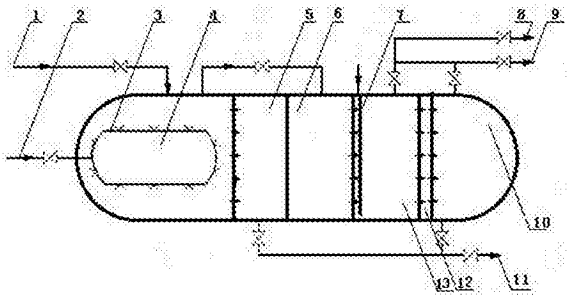
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

自溢型石墨烯含油污水处理装置

(57)摘要

本发明提供一种自溢型石墨烯含油污水处理装置，其中所述的罐体为卧式圆柱形密封容器，顶部开有氮气入口；含油污水进口与油水分离腔连接，油水分离腔上部四周设有布水管，布水管上均布有多个喷水管；油水分离腔的右侧为一级收油腔，油水分离腔与收油腔之间设有档板；收油腔的右侧为污水腔，污水腔的右侧为产水腔；污水腔与产水腔之间设有布水管，布水管上开有喷水管；产水腔的上部，喷水管的下方布有石墨烯基网膜，石墨烯基网膜的末部设有收油槽；收油槽的底部设有开口，与二级收油腔连接，收油腔底部开有污油出口；优点为：除油效率高、占地面积小、耐污染能力强、进水水质要求宽泛，能够很好地适应油田污水工况，配套处理工艺流程简单。



CN 106957084 A

1.自溢型石墨烯含油污水处理装置，包括罐体、布水管(3)、冲洗回收水出口(9)、石墨烯基网膜(14)及水管线和油管线，其特征在于：罐体为卧式圆柱形密封容器，顶部开有气体连接口，为氮气入口(1)；罐体内依次布有油水分离腔(4)，收油腔，污水腔(6)及产水腔(13)；其中含油污水进口(2)与油水分离腔(4)连接，油水分离腔(4)上部四周设有布水管A(3)，布水管A(3)上均布有多个喷水管，喷水管喷口向上；油水分离腔(4)的右侧为一级收油腔(5)，油水分离腔(4)与收油腔之间设有档板，油层溢流至一级收油腔(5)；收油腔的右侧为污水腔(6)，油水分离腔(4)底部与污水腔(6)连接，污水腔(6)的右侧为产水腔(13)；污水腔(6)与产水腔(13)之间设有布水管B(7)，布水管B(7)上开有喷水管，喷水管喷口向下且向外倾斜；产水腔(13)的上部，喷水管的下方布有石墨烯基网膜(14)，石墨烯基网膜(14)的末部设有收油槽(12)；收油槽(12)的底部设有开口，与二级收油腔(10)连接，收油腔底部开有污油出口(11)；一级收油腔(5)与二级收油腔(10)连接，并与污油出口(11)连接，产水腔(13)的底部与产水出口(8)及冲洗回收水排口连接。

2.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：所述的装置内部采用重力流程实现油水分离。

3.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：所述的罐体为密闭容器，内部充满氮气。

4.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：所述的石墨烯基网膜(14)具有亲水疏油的特性，且向下倾斜设置，倾斜角为15-45°。

5.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：根据不同的进水水质情况以及出水水质要求增加或减少石墨烯基网膜(14)产水结构串联的级数。也可以通过改变各级产水腔(13)之间管路的连接方式，将装置内多级串联的石墨烯基网膜(14)改为并联的关系。

6.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：所述装置设有自控系统，实现罐体内部氮气压力的控制；根据来水流量的大小实现各阀门的自动调节，实现定期自动清洗。

7.根据权利要求1所述的自溢型石墨烯含油污水处理装置，其特征在于：所述装置的进水水质要求为含油量≤300mg/L、悬浮物含量≤100mg/L，该装置的出水水质为含油量≤15mg/L、悬浮物含量≤5mg/L、悬浮物粒径中值≤3.0μm。

自溢型石墨烯含油污水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油田采油污水处理技术领域，具体是一种对采油污水进行除油、除悬浮物的装置。

背景技术

[0002] 随着油藏开发方式的多样化，采油新技术的不断应用，采出程度的不断提高，造成采出液越来越复杂，采出水越来越多，处理难度加大，常规污水“两级除油+两级过滤”工艺流程适应性需进一步提高。

[0003] 目前含油污水处理系统中常用的重力除油设施存在除油效率低、占地面积大等问题。常用的过滤设备有核桃壳过滤器、金刚砂过滤器、双滤料过滤器、多介质过滤器等，但这些过滤器进水要求高，过滤材质易污堵、反洗再生效果差，抗污染能力差，滤料更换频繁，整套处理系统保持平稳顺利运行难度较大。

[0004] 石墨烯是一种单原子层的二维碳材料，呈六边形蜂巢结构，拥有强吸附性能、超高电子迁移率、高机械强度和高比表面积等特性。基于石墨烯优异的性能，通过改性可使其具有亲水疏油特性，将改性石墨烯采用特殊工艺与网膜基材复合，可改变膜材料表面的润湿性，有效提高膜材料的油水分离性能，水可快速通过，原油及悬浮固体颗粒则不易通过。石墨烯膜已在市政污水处理、河道水处理、化工厂污水处理等领域广泛应用。

[0005] 目前，该技术在油田污水处理领域的应用研究尚处于探索阶段，石墨烯膜的耐油性能、耐污染性能及进水水质要求等方面需要进一步验证，以实现该技术在油田含油污水处理中的推广应用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有的重力除油设施和含油污水过滤装置所存在的缺陷，而提出的一种自溢型石墨烯含油污水处理装置。

[0007] 本发明新的技术方案是：自溢型石墨烯含油污水处理装置，包括罐体、布水管、石墨烯基网膜及水管线和油管线，罐体为卧式圆柱形密封容器，顶部开有气体连接口，为氮气入口；罐体内依次布有油水分离腔，收油腔，污水腔、及产水腔；其中含油污水进口与油水分离腔连接，油水分离腔上部四周设有布水管A，布水管A上均布有多个喷水管，喷水管喷口向上；油水分离腔的右侧为一级收油腔，油水分离腔与收油腔之间设有档板，油层溢流至一级收油腔；收油腔的右侧为污水腔，油水分离腔底部与污水腔连接，污水腔的右侧为产水腔；污水腔与产水腔之间设有布水管B，布水管B上开有喷水管，喷水管喷口向下且向外倾斜；产水腔的上部，喷水管的下方布有石墨烯基网膜，石墨烯基网膜的末部设有收油槽；收油槽的底部设有开口，与二级收油腔连接，收油腔底部开有污油出口；一级收油腔与二级收油腔连接，并与污油出口连接，产水腔的底部与产水出口及冲洗回收水排口连接。

[0008] 所述的装置内部采用重力流程实现油水分离。

[0009] 所述的罐体为密闭容器，内部充满氮气。

[0010] 所述的石墨烯基网膜具有亲水疏油的特性，且向下倾斜设置，倾斜角为15-45°。

[0011] 根据不同的进水水质情况以及出水水质要求增加或减少石墨烯基网膜产水结构串联的级数。也可以通过改变各级产水腔之间管路的连接方式，将装置内多级串联的石墨烯基网膜改为并联的关系。

[0012] 所述装置设有自控系统，实现罐体内部氮气压力的控制；根据来水流量的大小实现各阀门的自动调节，实现定期自动清洗。

[0013] 所述装置的进水水质要求为含油量≤300mg/L、悬浮物含量≤100mg/L，该装置的出水水质为含油量≤15mg/L、悬浮物含量≤5mg/L、悬浮物粒径中值≤3.0μm。

[0014] 本发明的优点是：除油效率高、占地面积小、耐污染能力强、进水水质要求宽泛，能够很好地适应油田污水工况，配套处理工艺流程简单。

附图说明

[0015] 图1是本发明装置的结构示意图。

[0016] 图2为本发明的剖视结构示意图。

[0017] 图中：1为氮气入口，2为含油污水进口，3为布水管A，4为油水分离腔，5为一级收油腔，6为污水腔，7为布水管B，8为产水出口，9为冲洗回收水出口，10为二级收油腔，11为污油出口，12为收油槽，13为产水腔，14为石墨烯基网膜。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图详细叙述本发明的实施例。

[0019] 自溢型石墨烯含油污水处理装置，包括罐体、布水管、石墨烯基网膜14及水管线和油管线，罐体为卧式圆柱形密封容器，顶部开有气体连接口，为氮气入口1；罐体内依次布有油水分离腔4，收油腔，污水腔6、及产水腔13；其中含油污水进口2与油水分离腔4连接，油水分离腔4上部四周设有布水管A3，布水管A3上均布有多个喷水管，喷水管喷口向上；油水分离腔4的右侧为一级收油腔5，油水分离腔4与收油腔之间设有档板，油层溢流至一级收油腔5；收油腔的右侧为污水腔6，油水分离腔4底部与污水腔6连接，污水腔6的右侧为产水腔13；污水腔6与产水腔13之间设有布水管B7，布水管B7上开有喷水管，喷水管喷口向下且向外倾斜；产水腔13的上部，喷水管的下方布有石墨烯基网膜14，石墨烯基网膜14的末部设有收油槽12；收油槽12的底部设有开口，与二级收油腔10连接，收油腔底部开有污油出口11；一级收油腔5与二级收油腔10连接，并与污油出口11连接，产水腔13的底部与产水出口8及冲洗回收水排口连接。

[0020] 所述的装置内部采用重力流程实现油水分离。所述的罐体为密闭容器，内部充满氮气。所述的石墨烯基网膜14具有亲水疏油的特性，且向下倾斜设置，倾斜角为15-45°。

[0021] 根据不同的进水水质情况以及出水水质要求增加或减少石墨烯基网膜14产水结构串联的级数。也可以通过改变各级产水腔13之间管路的连接方式，将装置内多级串联的石墨烯基网膜14改为并联的关系。

[0022] 所述装置设有自控系统，实现罐体内部氮气压力的控制；根据来水流量的大小实现各阀门的自动调节，实现定期自动清洗。

[0023] 所述装置的进水水质要求为含油量≤300mg/L、悬浮物含量≤100mg/L，该装置的

出水水质为含油量≤15mg/L、悬浮物含量≤5mg/L、悬浮物粒径中值≤3.0μm，进入后续过滤装置。

[0024] 运行过程中分出的污油排至污水站内的污油池。装置每天进行2次冲洗，每次冲洗时间为10min，冲洗水源采用该装置出水，冲洗后的废水排至污水站内的污水池。

[0025] 根据上述方案，进行小试试验，处理能力为3m^3/h。小试装置进出水水质见下表：

小试装置进出水水质表

序号	水质项目	进水水质	出水水质
1	含油量(mg/L)	272	11
2	悬浮固体含量(mg/L)	85	4.1
3	悬浮固体颗粒直径中值(μm)	9.3	2.2

本发明装置采用的石墨烯基网膜14具有亲水疏油、强度高、耐高温、耐污染、耐酸碱洗的特点，不易被油污堵塞，通过定期的冲洗，能够很好的恢复网膜的透水性能。出水水质为含油量≤15mg/L、悬浮物含量≤5mg/L、悬浮物粒径中值≤3.0μm(满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》SY/T 5329-2012中第3级水质要求)。装置的出水可以满足平均空气渗透率大于50×10^{-3}μm^2油田的注水水质要求，装置的出水也可以进一步经后端精细处理设施处理后用于低渗油田注水。该装置还可以作为污水资源化处理等深度处理的预处理设施。

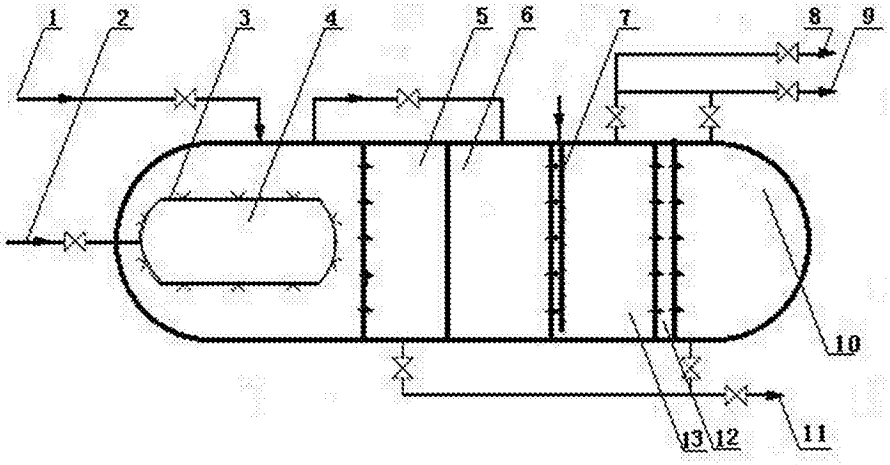


图1

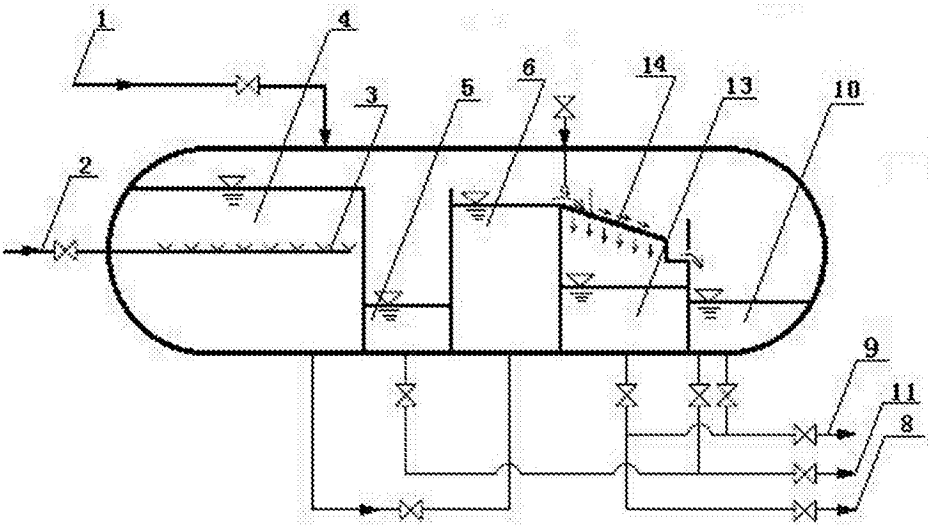


图2