



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107057753 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710460768.0

(22)申请日 2017.06.18

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号天津大学

(72)发明人 王靖涛 康倩倩

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 王丽

(51)Int.Cl.

C10G 33/02(2006.01)

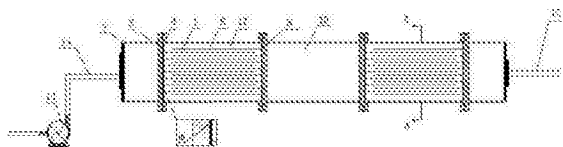
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

管式连续静电聚结器及油水分离方法

(57)摘要

本发明是涉及一种管式连续静电聚结器,依次由进料泵、原油进口管道、电场区、流动区和净化油出口管道连接而成;其中,电场区和流动区由金属固定板分隔开来,交替排列;所述在电场区内,每一个金属固定板上焊接数个电极板或电极棒,并与相对金属固定板上的电极板或电极棒形成对插;金属固定板通过法兰与静电聚结器的壳体密封连接。进料泵将原油由进料管道注入静电聚结器后,原油通过金属电极板上的圆孔或孔槽进入电场区并在电极板间流动;此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降,从而实现油水分离。本发明的管式连续处理器,体积小,可以实现对原油的大型化、连续化的处理。



1. 一种管式连续静电聚结器,其特征是依次由进料泵、原油进口管道、电场区、流动区和净化油出口管道连接而成;其中,电场区和流动区由金属固定板分隔开来,交替排列。

2. 如权利要求1所述的静电聚结器,其特征是流动区和电场区的体积比为0.5-1.0。

3. 如权利要求1所述的静电聚结器,其特征是在电场区内,每一个金属固定板上焊接数个电极板或电极棒,并与相对金属固定板上的电极板或电极棒形成对插;金属固定板通过法兰与静电聚结器的壳体密封连接。

4. 如权利要求1所述的静电聚结器,其特征是外加供电设备直接将电场加载在电场区两端的金属固定板上;与电源正极相连的即为正极金属固定板,焊接在其上的电极板为正极板;同理,与电源负极相连的负极固定板上的电极板电性为负。

5. 如权利要求1所述的静电聚结器,其特征是在固定板与法兰之间加一绝缘层,防止聚结器漏电。

6. 如权利要求3所述的静电聚结器,其特征是电极固定板上电极板排列方式如下:采用的电极形式为电极板;在一端固定板上等间距焊接数个电极板,然后在与其中两个相邻电极板中间位置水平对应的另一端固定板上焊接电极板。

7. 如权利要求3所述的静电聚结器,其特征是电极固定板上电极板或电极棒排列方式如下:采用的电极形式为窄型电极板;正负极金属固定板上焊接数层电极板或电极棒,每层的电极板或电极棒等水平间距分布;正极固定板上的每个正极板与相邻的两个同层的负极板呈正三角形分布;同理,负极固定板上的每个负极板与相邻的两个同层的负极板呈正三角形分布。

8. 如权利要求3所述的静电聚结器,其特征是电极固定板上电极棒排列方式如下:采用的电极形式为电极棒;正负极金属固定板上的电极棒均呈正方形分布,并保证正极棒均为负极棒的正方形分布的中心;同理,负极棒均为正极棒的正方形分布的中心。

9. 如权利要求1所述的静电聚结器,其特征是电场区为2-6个。

10. 管式连续静电聚结器的油水分离方法;其特征是进料泵将原油由进料管道注入静电聚结器后,原油通过金属固定板上的圆孔或孔槽进入电场区并在电极板间流动;此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降,从而实现油水分离。

管式连续静电聚结器及油水分离方法

技术领域

[0001] 本发明管式连续静电聚结器(又称电脱水器)是综合考虑了传统电脱水器的不足和应用局限性设计而成的一种新型装置。这种新型的管式连续静电聚结器是将电场与管道耦合起来,从而解决石油、化工等领域普遍存在的油包水乳状液的问题,试图快速、高效、可控地实现油水分离。

背景技术

[0002] 在石油开采的过程中往往需要向油井中注水,而原油含水给油田生产、输送和油库储存原油带来了一定的困难,因此原油脱水成为石油生产过程中一个不可或缺的重要环节之一。油与水原本不互溶,二者存在清晰的相界面,但随着油田开发的深入,目前已经进入高含水开采阶段,而且为了提高采油率,通常还需要加入某类表面活性剂亦或是纳米固体颗粒,即所谓的三次采油技术。虽然此举可以大大提高油的收率,但添加大量驱油剂以及油中本身存在的一些杂质都是天然的高性能的乳化剂,使得油、水、乳化剂三者共聚一体,这种乳状液的存在状态变得更加复杂、稳定,且油品的绝缘性能变差,导致电脱水器电极板间易产生短路的现象。常规脱水装置的脱水率已经很难达到工业要求,这也就意味着需要一种更先进的技术手段来实现破乳。

[0003] 原油中的水以三种形式存在,溶解水、悬浮水和乳化水,对于不同形式的水可以选择不同的设备除去。溶解水和悬浮水可以通过重力沉降和加热沉降的方法较容易地去除。而乳化液所具有的稳定性严重的影响着原油和水的自然分离。因此,乳化水必须要采用特殊的工艺才可去除。

[0004] 原油与水处于不绝对稳定的乳化状态。近年来,人们针对“油包水”型乳化液的破乳问题进行了大量的研究。概括起来主要有物理法和化学法两种,物理法是在化学辅助破乳的基础上提出的通过离心、电场、磁场、声场、膜分离等给乳状液提供外力和能量,使其分散相液滴的界面膜破坏而重新聚合成较大液滴进而在重力作用下促成其沉降分离。真正在生产工艺上得到广泛的是电脱水法。水颗粒在电场中的受力情况如下图2所示。电脱水的基本原理是原油乳状液中的水滴在电场力的作用下以三种不同方式发生聚结:偶极聚结、振荡聚结和电泳聚结。油水乳状液的性质、电场参数、流动参数、温度、压力以及脱水器等都会影响到液滴的聚结。

[0005] 原油电脱水供电线路和设备在电脱水过程中要具备:一定的电压等级、电场强度足够的和供电容量。目前的电脱水器的供电电压一般为16.5,28.0,33.0,44.0,56.0,60.0kV,电场强度一般为50-450kV/m,国外的电脱水设备的运行场强一般在80-330kV/m范围内选择。通常供电设备的容量应为正常供电容量的1.5~3.0倍。根据供电电压波形的不同,可以将电破乳脱水分为直流电场脱水、交流电场脱水、交-直流双电场脱水、高频脉冲电场脱水。在交流和高频脉冲电场中,乳化液中的水珠发生偶极聚结和振荡聚结;在直流电场中,乳化液中的水珠除发生偶极聚结外,主要以电泳聚结为主;在交-直双电场中,上述几种形式的聚结都存在。脉冲供电是向电极间断供电,除促使振荡凝结和偶极凝结外,目的在于

避免电场中的电流大幅度增加,以利于平稳操作和节省电能。这三种聚结方式都是分散相液滴在电场作用下产生静电作用,使得液滴动能增加,从而提高其之间的碰撞和聚结的概率。直流、交流和交-直流双电场脱水的研究较早,高频脉冲电脱水法是基于常规电脱水的基础上发展起来的。其脱水机理是:由于连续相(油)和分散相(水)的电导率相差很大,液滴能被外电场极化,极化液滴通过碰撞在极短时间内完成聚结过程。由于外加脉冲电场的振动,分散相周围或内部的流体速率发生变化,界面张力诱导界面流动。分散相中两相的电导率、介电常数不连续,也导致界面电荷的累积,根据Pj Bailes等人的观点,面电荷的累积有利于碰撞聚结。在电场中,特别是施加交流脉冲电的情况,增加了液滴接触、相遇的频率,液滴界面振动加剧,界面膜容易破裂,从而加速液滴间的相互聚结。高频脉冲方波脱水电源能够输出最佳脱水电压、能够输出最佳脱水频率、对乳化膜的冲击力大。正如前面所提到的,油品的绝缘性变差会导致电脱水器电极板间易产生短路的现象,所以在电极表面包覆绝缘层是一种很好的方法,通常采用的绝缘材料有聚四氟乙烯、特氟龙、环氧树脂或者其他有机高分子材料。

[0006] 电极形状对静电聚结器的工作性能有重要影响。比较常用的电极形状有平板电极、棒状电极、丝网电极、波纹板状电极和同轴圆柱电极等。不同的电极有其各自的优缺点,这需要结合具体的静电聚结器的结构来进行选择和设计。

[0007] 一般地,湍流流动可以增加乳状液中水滴的聚结,但仅靠湍流作用引起聚结时,存在最优的流量,高于这个流量时湍流引起的液滴破裂占优。也就是说湍流场也可能造成液滴的破碎,因此必须采用合适的紊流强度,防止对大液滴产生分散的消极作用。电场和湍流场共同作用会显著提高聚结效率。其原因是在湍流状态下,液滴可能因速度梯度和速度波动等机制聚集在一起。当流动状态达到紊流时,乳状液通过电场的的时间很短,电场引起的液滴聚结在短暂的几秒钟之内就可以完成。而传统的电脱水器(如立式静电聚结器)大多体积庞大,乳状液流态是层流,水滴间的运动相互影响较小,碰撞作用力也较小,产生的碰撞强度较弱,所以聚结概率也较低。因此,本发明就是基于这点考虑,试图设计一种新型的连续静电聚结器来提高脱水效率。

发明内容

[0008] 我们的发明是设计一种新型的静电聚结器来替代传统的脱水器,

[0009] 本发明的技术方案如下:

[0010] 一种管式连续静电聚结器,其特征是依次由进料泵、原油进口管道、电场区、流动区和净化油出口管道连接而成;其中,电场区和流动区由金属固定板分隔开来,交替排列;

[0011] 所述流动区和电场区的体积比为0.5-1.0。

[0012] 所述在电场区内,每一个金属固定板上焊接数个电极板或电极棒,并与相对金属固定板上的电极板或电极棒形成对插;金属固定板通过法兰与静电聚结器的壳体密封连接。

[0013] 所述外加供电设备直接将电场加载在电场区两端的金属固定板上;与电源正极相连的即为正极金属固定板,焊接在其上的电极板为正极板;同理,与电源负极相连的负极固定板上的电极板电性为负。

[0014] 所述在固定板与法兰之间加一绝缘层,防止聚结器漏电。

[0015] 所述电极固定板上电极板或电极棒排列方式如下：采用的电极形式为电极板；在一端固定板上等间距焊接数个电极板，然后在与其中两个相邻电极板中间位置水平对应的另一端固定板上焊接电极板。

[0016] 所述电极固定板上电极板或电极棒排列方式如下：采用的电极形式为窄型电极板；正负极金属固定板上焊接数层电极板或电极棒，每层的电极板或电极棒等水平间距分布。正极固定板上的每个正极板与相邻的两个同层的负极板呈正三角形分布。同理，负极固定板上的每个负极板与相邻的两个同层的负极板呈正三角形分布。

[0017] 所述电极固定板上电极板或电极棒排列方式如下：采用的电极形式为电极棒；正负极金属固定板上的电极棒均呈正方形分布，并保证正极棒均为负极棒的正方形分布的中心。同理，负极棒均为正极棒的正方形分布的中心。

[0018] 所述电场区为2-6个。

[0019] 本发明管式连续静电聚结器的油水分离方法；其特征是进料泵将原油由进料管道注入静电聚结器后，原油通过金属电极板上的圆孔或孔槽进入电场区并在电极板间流动；此时，乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降，从而实现油水分离。

[0020] 具体说明如下：

[0021] 本发明的管式连续静电聚结器，依次由进料泵、原油进口管道、电场区、流动区、和净化油出口管道连接而成。其中，电场区和流动区由金属固定板分隔开来，交替排列。流动区和电场区的体积比为0.5-1.0最佳。在电场区内，每一个金属固定板上按照一定的方式焊接数个电极板（棒），并与相邻的金属固定板上的电极板（棒）形成对插。外加供电设备直接将电场加载在电场区两端的金属固定板上。与电源正极相连的即为正极金属固定板，焊接在其上的电极板为正极板。同理，与电源负极相连的负极固定板上的电极板电性为负。金属固定板通过法兰与静电聚结器的壳体密封连接。并在固定板与法兰之间加一绝缘层，防止聚结器漏电。以两个电场区为例的管式连续静电聚结器结构示意图如图3所示。

[0022] 本发明的管式连续静电聚结器各种选择情况的设备如下：

[0023] 电极固定板

[0024] 如上所述，焊有电极板或电极棒的两块固定板之间的区域为电场区。原油的脱水效果除了与外加供电设备的参数设置有关外，一定程度上还与固定板上电极板（棒）的排列方式有关，排列方式的不同直接导致了电极密度的差异。在本发明中，我们设计使用了两种电极：板式电极和棒状电极。固定板上电极的排布方式有三种。

[0025] 第一种排布方式：

[0026] 第一种排布方式采用的电极形式为电极板。在一端固定板上等间距焊接数个电极板（见图4），然后在与其中两个相邻电极板中间位置水平对应的另一端固定板上焊接电极板（见图5）。外加供电设备直接将电场加载在电场区两端的金属固定板上，形成正负电极板。正负电极板之间即为流体的流道。在流道与金属板对应的位置处开孔槽使得流体得以流入电场区。这样的排布方式简单，易于加工制作。

[0027] 第二种排布方式：

[0028] 第二种排布方式采用的电极形式为电极板或电极棒。不同于第一种方式，此电极板的宽度要小得多，排布方式也要复杂得多。为了更加直观地展示这种结构，笔者提供了电场区的侧视剖面图，如图6所示。在图中有很多个三角形，每个三角形的顶点都代表着一个

电极板(棒),相邻两层的电极板(棒)分别焊接在两侧的金属固定板上。那么,添加外电场后,相邻两层的电极板(棒)就带上了不同的电性。正负电极板(棒)之间即为流体的流道。在流道与金属板对应的位置处开圆孔使得流体得以流入电场区。按照上述方法排布后,每块金属固定板上电极板和圆孔的分布图如图7、图8所示。

[0029] 第三种排布方式:

[0030] 第三种排布方式与第二种排布方式相类似,采用的电极形式为电极棒。图9为此排布方式下的电场区侧视剖面图,图中有多个正四边形,正四边形的顶点位置和中心位置分别为两端金属固定板上电极棒焊接点。在与正负电极棒交错排列形成的流道对应的金属板上的位置处开设孔槽,如图10、图11。

[0031] 电极板(棒)装配

[0032] 本发明中用到的电极采用平板电极或者棒状电极。其中平板电极是使用较多的一种电极形式,平板电极之间的电场是均匀电场,虽然存在一定的边缘效应,但可以通过尽量减小极板厚度来克服。当然,如果油包水乳化液中水的含量较高时,会在电极间产生短路现象,这时也可以采用复合电极。无论是平板电极还是棒状电极,其正极都焊接于聚结器的同一侧固定板上,而负极则都焊接与另一侧固定板。通过对插,来形成正负相间的聚结器电场区。

[0033] 法兰结构

[0034] 电场区的左右固定板通过法兰与静电聚结器的壳体连接,图12为法兰结构图。法兰的尺寸适管道尺寸而定。在金属固定板与法兰之间加一绝缘层,防止聚结器漏电。

[0035] 电场设计

[0036] 本发明中电场考虑采用AC-DC-AC高频脉冲方波的电脱水方案。输入电压为单相220V,最大输出电压为20kV,功率小于3kW。

[0037] 本发明的管式连续静电聚结器的油水分离方法:

[0038] 进料泵将原油以一定的速度由进料管道注入静电聚结器后,原油通过金属电极板上的圆孔或孔槽进入电场区并在电极板间流动。此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降,从而实现油水分离。另外,金属固定板上电极板(棒)的排布方式对脱水效果也有很大的影响。原油从进入静电聚结器一般经过2-6个电场区的电脱水作用即可得到满足工业需求的净化油。

[0039] 这种管式连续静电聚结器与传统的脱水器相比具有以下优点:

[0040] (1) 它是一种管式连续的处理装置,体积大大减小,可以实现对原油的大型化、连续化的处理。

[0041] (2) 流体在进入电场区的瞬间流速增大,乳状液流态是湍流,水滴间的相互运动增强,碰撞几率变大,产生的碰撞强度也相应变大。当通过优化,选择适当的湍动强度时,聚结器内的聚结概率也相应地变大。同时,在流体离开聚结器时,其瞬间流速减小,这样,在管道区内后面的液滴又对前面的液滴产生一定的挤压作用,增强前后液滴的碰撞机会。此外,流速的忽快忽慢,将使液滴的界面变形不断变化,更容易破坏液滴稳定的界面层,进一步提高了聚结效率。

[0042] (3) 过程参数可控。一方面,在一定的电压下,乳化水的聚并时间是确定的,可以通过改变流体的整体流速来得到最短的聚并时间。另一方面,可以增减电场区的个数来提高

脱水效率。若实际生产需要,可以满足自动化控制的需求。

附图说明

- [0043] 图1:添加剂的作用效果示意图;
- [0044] 图2:水颗粒在电场中的受力情况示意图;
- [0045] 图3:管式连续静电聚结器结构示意图;
- [0046] 图4:正极板(负极板)排布方式一示意图;
- [0047] 图5:负极板(正极板)排布方式一示意图;
- [0048] 图6:电场区电极板排布方式二侧视剖面图;
- [0049] 图7:正极板(负极板)排布方式二示意图;
- [0050] 图8:负极板(正极板)排布方式二示意图;
- [0051] 图9:电场区电极板排布方式三侧视剖面图;
- [0052] 图10:正极棒(负极棒)排布方式三示意图;
- [0053] 图11:负极棒(正极棒)排布方式三示意图;
- [0054] 图12:法兰结构图。法兰由两个法兰盘构成,每个法兰盘上连接管道,法兰盘之间加上法兰垫,最后用螺栓将两个法兰盘拉紧使其紧密结合起来。
- [0055] 说明书附图中的标号所代表的元件名称如下:
- [0056] 1—正极板;2—正极金属固定板;3—孔槽;4—法兰;5—负极金属固定板;6—负极板;7—静电聚结器壳体;8—窄型正极板;9—圆孔;10—窄型负极板;11—正极棒;12—负极棒;13—进料泵;14—含水原油进料管道;15—净化油出口管道;16—绝缘层;17—电场区;18—流动区。

具体实施方式

- [0057] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明:
- [0058] 如图1所示,油和水本是不互溶的两相,静止状态下会分层。但是在石油开采的过程中,往往需要添加某些添加剂来提高采油率。添加剂的作用效果使得水在油中呈乳化态存在,难以除去。电脱水的原理如图2所示,水颗粒在电场中会带电,带电后的水颗粒会受到偶极力和电泳力的作用而产生偶极聚结和电泳聚结。由于油水两相的密度不同聚结水沉降而实现分离。
- [0059] 实施例1:
- [0060] 如图3所示,本发明的静电聚结器结构是:进料泵13、原油进口管道14、电场区17、流动区18、和净化油出口管道15顺次连接。其中,电场区17和流动区18由正极金属固定板2和负极金属固定板5分隔开来,交替排列。正极金属固定板2上焊接数个正极板1,并与相邻的负极金属固定板5上的负极板6对插,形成电场区17。正极金属固定板2和负极金属固定板5通过法兰4与静电聚结器的壳体7密封连接。并在正极金属固定板2与法兰4和负极金属固定板5与法兰4之间分别加一绝缘层16,防止聚结器漏电。电极排布方式如图4、图5所示。其中正极板(负极板)上的排布方式如图4所示,在正极金属固定板2上焊接数个正极板1,正极板之间开设孔槽3;负极板(正极板)上的排布方式如图5所示,在负极金属固定板5上焊接数个负极板6,负极板之间开设孔槽3。流动区和电场区的体积比为0.5,电场区的个数为4。如

图12所示为法兰结构图,法兰4的结构是标准的工业设备用法兰。它的尺寸大小适具体的管道尺寸而定。

[0061] 按上述方法设计的管式连续静电聚结器加工完成后,通过进料泵将原油以一定的流速由进料管道注入静电聚结器,原油通过正极金属固定板2上的孔槽3进入电场区并在电极板间流动。此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降。然后,通过负极金属固定板5上的孔槽3进入流动区后再次流入电场区。经过4个电场区后,几乎全部的乳化水发生聚结沉降,油水分层,达到了分离的目的。聚结效率要比传统电脱水器的脱水效率高8%左右。

[0062] 实施例2:

[0063] 操作方式及其他条件同实施例1,仅改变流动区和电场区的体积比为0.8。脱水效果优于实施例1。脱水效率和实施例1相比提高1.5%左右。

[0064] 实施例3:

[0065] 操作方式及其他条件同实施例1,仅改变流动区和电场区的体积比为1.0。脱水效果优于实施例1,较实施例2的脱水效果差。但比传统电脱水器的脱水效率高出8.7%左右。认为最佳流动区和电场区的体积比为0.8。

[0066] 实施例4:

[0067] 静电聚结器结构如图3所示,进料泵13、原油进口管道14、电场区17、流动区18、和净化油出口管道15顺次连接。其中,电场区17和流动区18由正极金属固定板2和负极金属固定板5分隔开来,交替排列。正极金属固定板2上焊接数个正极板1(或正极棒11),并与相邻的负极金属固定板5上的负极板6(或负极棒12)对插,形成电场区17。正极金属固定板2和负极金属固定板5通过法兰4与静电聚结器的壳体7密封连接。并在正极金属固定板2与法兰4和负极金属固定板5与法兰4之间分别加一绝缘层16,防止聚结器漏电。如图6所示,电场区电极板排布方式二侧视剖面图:每个三角形的顶点都代表着一个电极板(棒),相邻两层的电极板(棒)分别焊接在两侧的金属固定板上。正负电极板(棒)之间即为流体的流道。在流道与金属板对应的位置处开圆孔9使得流体得以流入电场区。其中正极板(负极板)排布方式如图7所示,在正极金属固定板2上焊接数个窄型正极板8,并在与流道对应的金属板上的位置处开设圆孔9;负极板(正极板)排布方式如图8所示,在负极金属固定板5上焊接数个窄型负极板10,并在与流道对应的金属板上的位置开设圆孔9。流动区和电场区的体积比为0.8,电场区的个数为4。如图12所示为法兰结构图,法兰4的结构是标准的工业设备用法兰。它的尺寸大小适具体的管道尺寸而定。

[0068] 按上述方法设计的管式连续静电聚结器加工完成后,通过进料泵将原油以一定的流速由进料管道注入静电聚结器,原油通过正极金属固定板2上的圆孔9进入电场区并在电极板间流动。此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降。然后,通过负极金属固定板5上的圆孔9进入流动区后再次流入电场区。经过4个电场区后,几乎全部的乳化水发生聚结沉降,油水分层,达到了分离的目的。脱水效率要比传统电脱水器的脱水效率高11.5%左右。

[0069] 实施例5:

[0070] 操作方式及其他条件同实施例4,仅改变电场区个数为2。脱水效果不佳,未达到脱水原油的工业标准。

[0071] 实施例6:

[0072] 操作方式及其他条件同实施例4,仅改变电场区个数为3。脱水效率低于实施例42.2%左右,但仍能达到工业要求。

[0073] 实施例7:

[0074] 操作方式及其他条件同实施例4,仅改变电场区个数为5。脱水效率略高于实施例4。

[0075] 实施例8:

[0076] 其他条件同实施例4,仅改变电场区个数为6。脱水效率同实施例5无差异。

[0077] 实施例9:

[0078] 静电聚结器结构如图3所示,进料泵13、原油进口管道14、电场区17、流动区18、和净化油出口管道15顺次连接。其中,电场区17和流动区18由正极金属固定板2和负极金属固定板5分隔开来,交替排列。正极金属固定板2上焊接数个正极棒11,并与相邻的负极金属固定板5上的负极棒12对插,形成电场区17。正极金属固定板2和负极金属固定板5通过法兰4与静电聚结器的壳体7密封连接。并在正极金属固定板2与法兰4和负极金属固定板5与法兰4之间分别加一绝缘层16,防止聚结器漏电。如图9所示,电场区电极板排布方式三侧视剖面图:正四边形的顶点位置和中心位置分别为两端金属固定板上电极棒焊接点。在与正负电极棒交错排列形成的流道对应的金属板上的位置处开设孔槽3。其中正极棒(负极棒)排布方式如图10所示,在正极金属固定板2上焊接数个正极棒11,相邻两层正极棒之间开设孔槽3;负极棒(正极棒)排布方式如图11所示,在正极金属固定板5上焊接数个负极棒12,相邻两层负极棒之间开设孔槽3。流动区和电场区的体积比为0.8,电场区的个数为5。如图12所示为法兰结构图,法兰4的结构是标准的工业设备用法兰。它的尺寸大小适具体的管道尺寸而定。

[0079] 按上述方法设计的管式连续静电聚结器加工完成后,通过进料泵将原油以一定的流速由进料管道注入静电聚结器,原油通过正极金属固定板2上的孔槽3进入电场区并在电极棒间流动。此时,乳化水受到电场力的作用而发生聚结沉降。然后,通过负极金属固定板5上的孔槽3进入流动区后再次流入电场区。经过5个电场区后,几乎全部的乳化水发生聚结沉降,油水分层,达到了分离的目的。脱水效率要比传统电脱水器的脱水效率高10%左右。

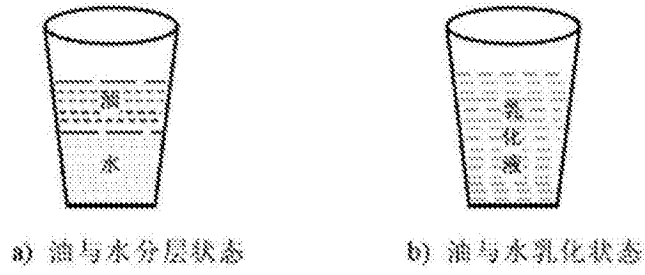


图1

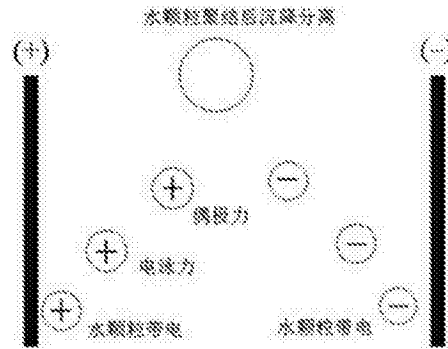


图2

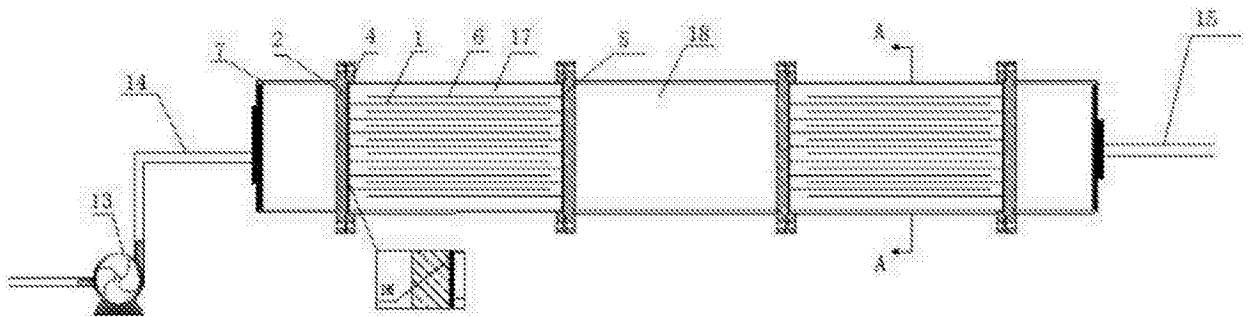


图3

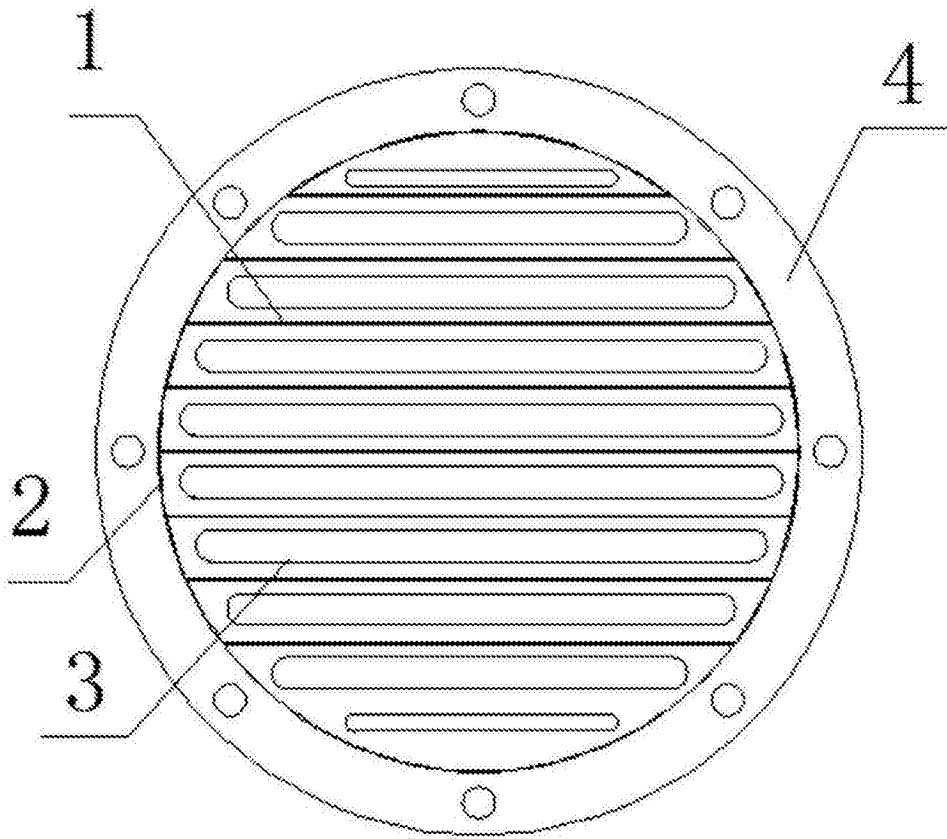


图4

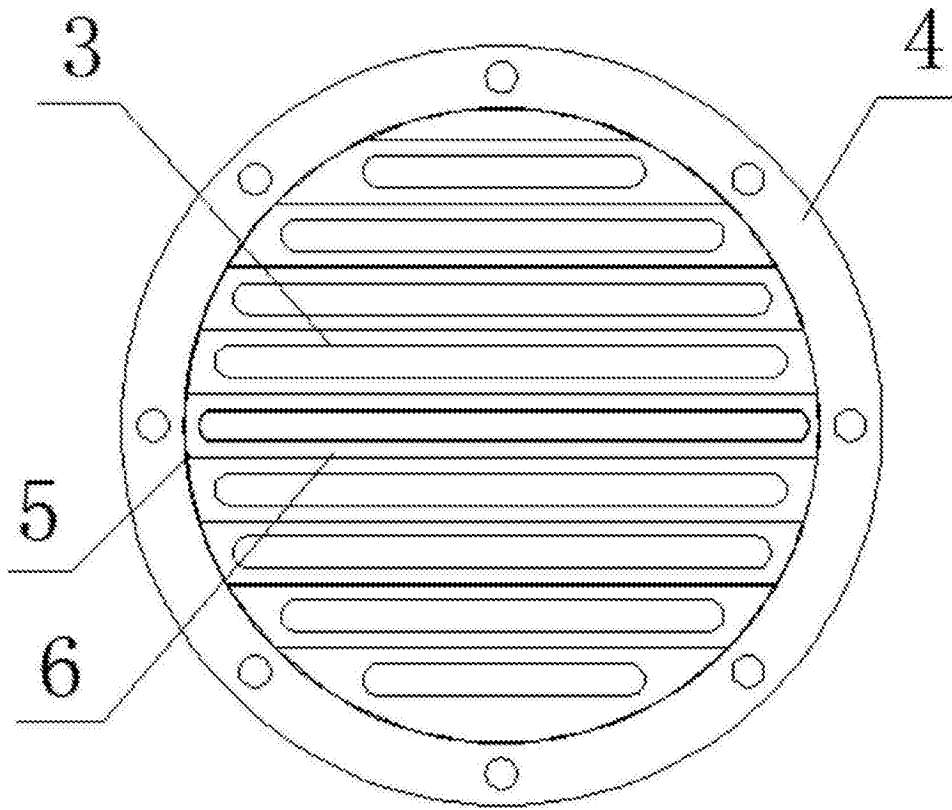


图5

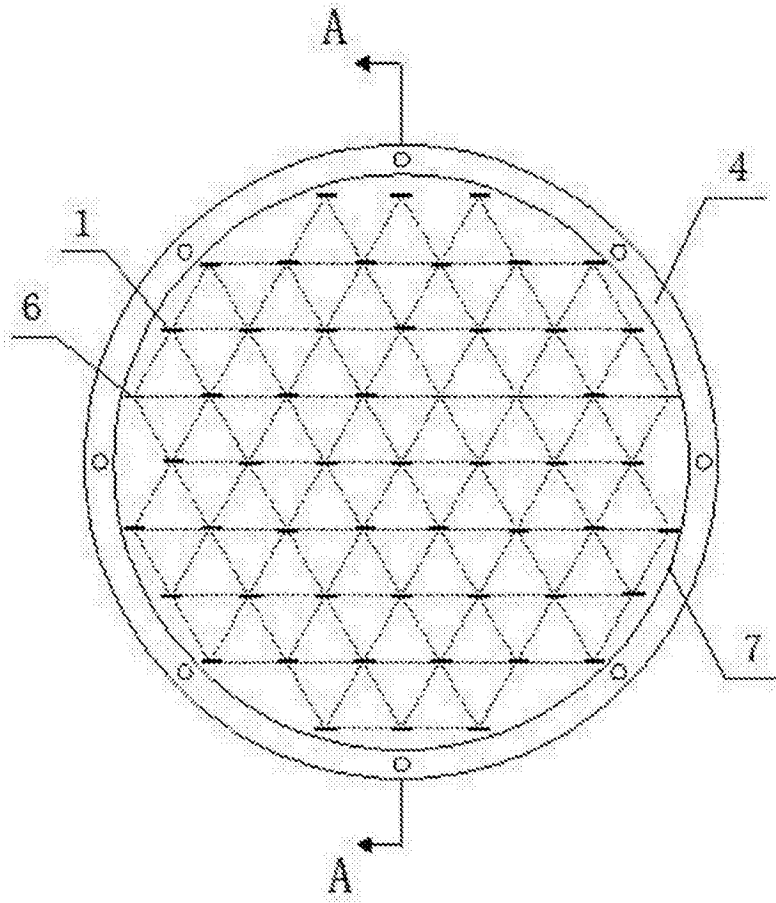


图6

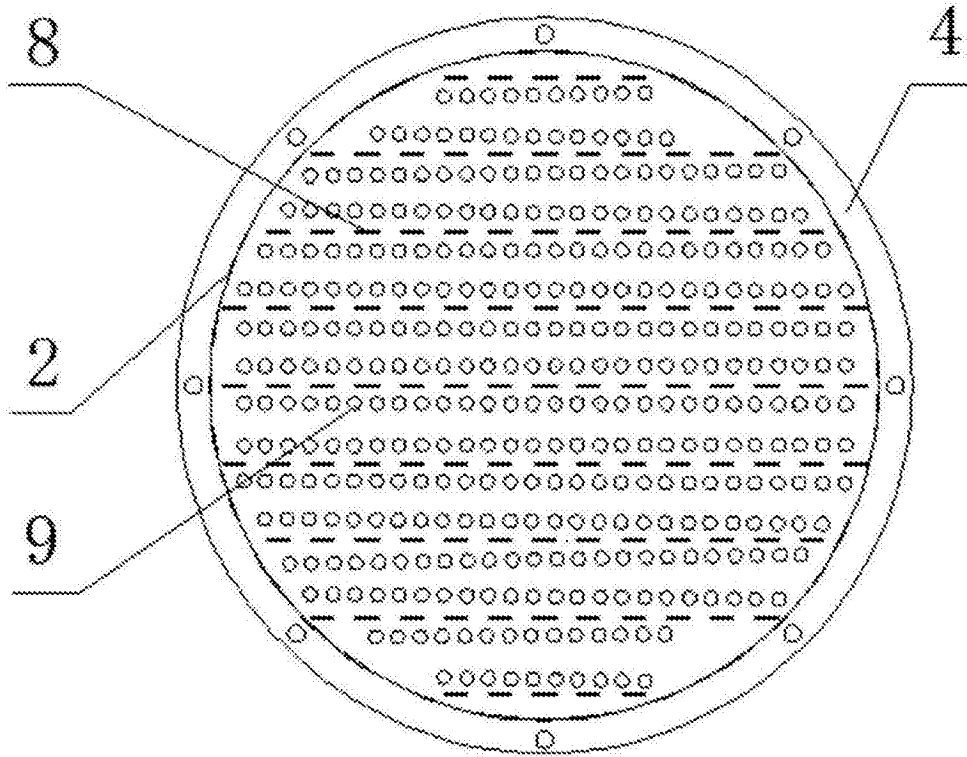


图7

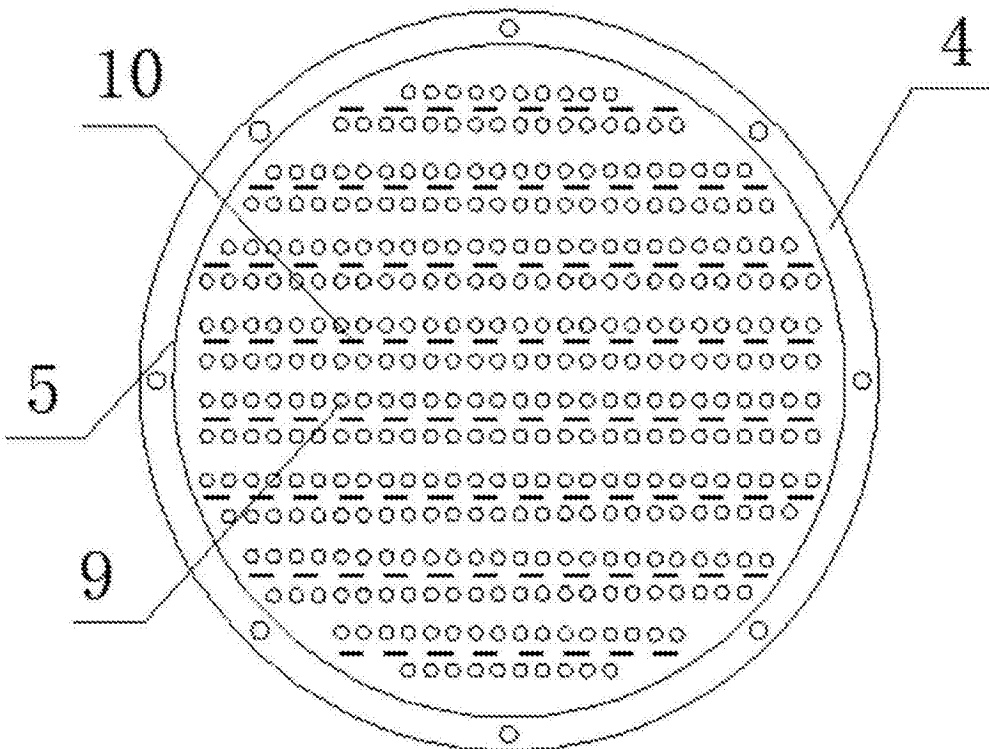


图8

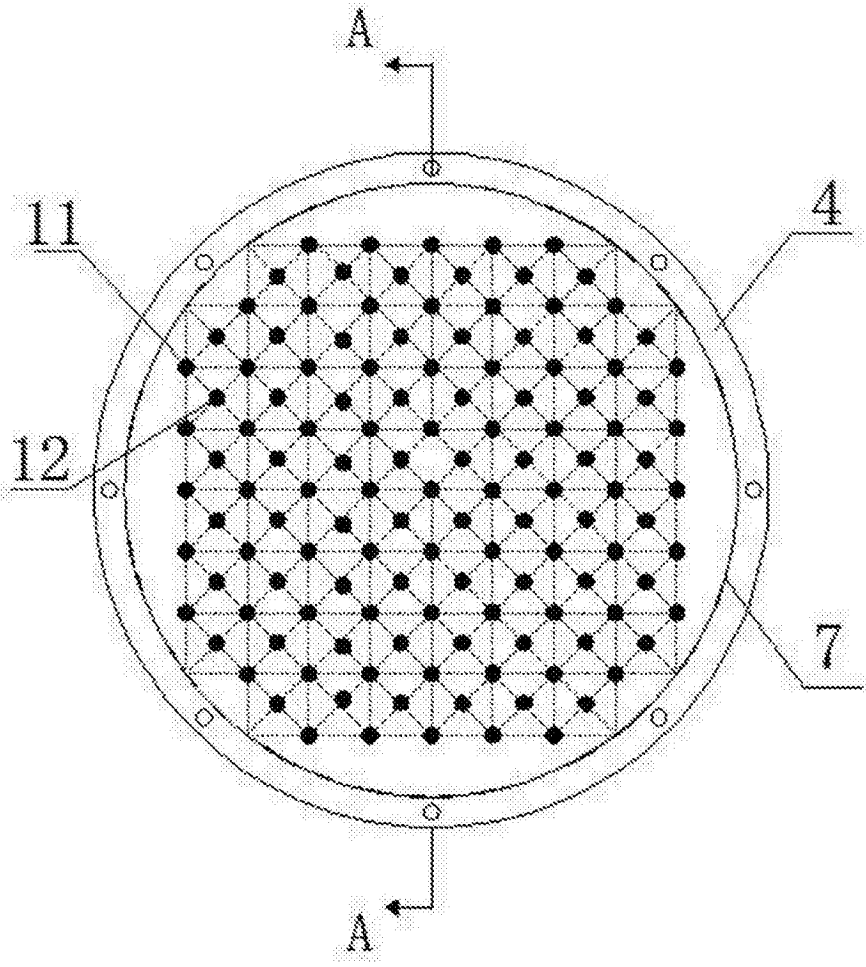


图9

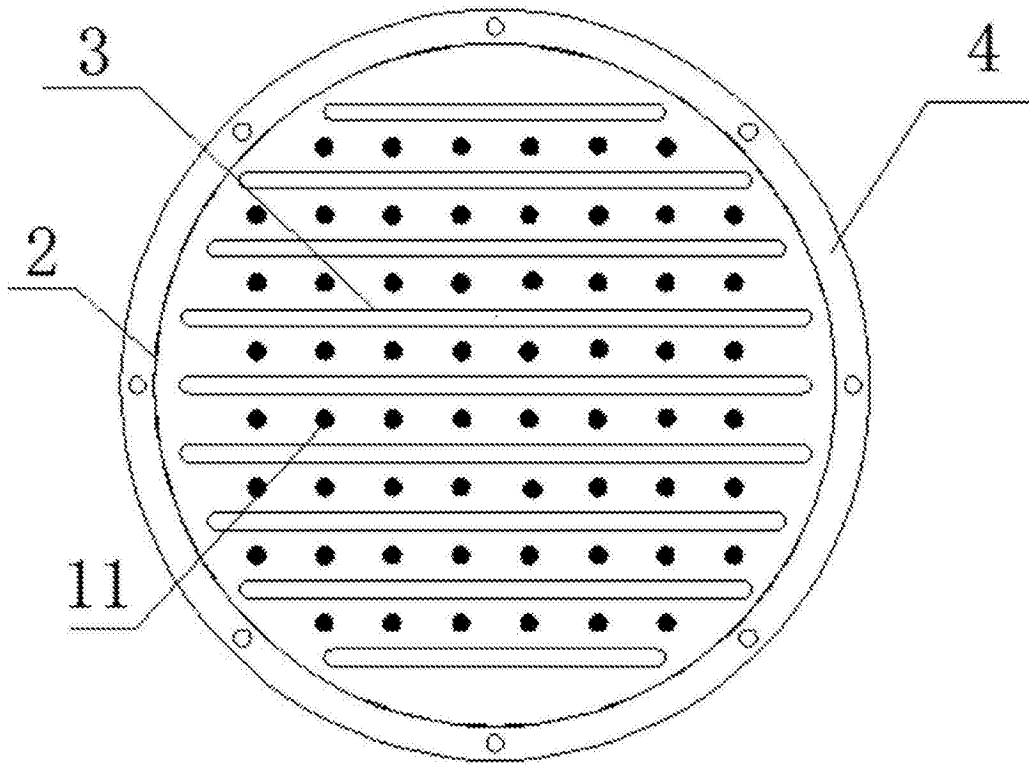


图10

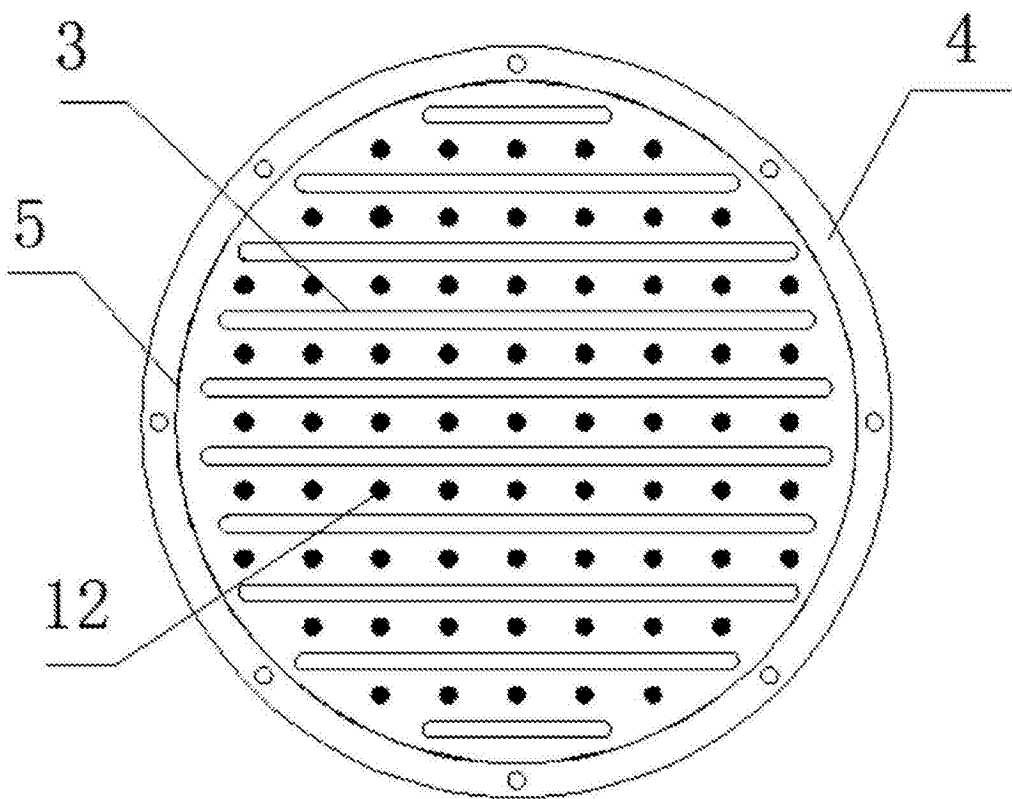


图11

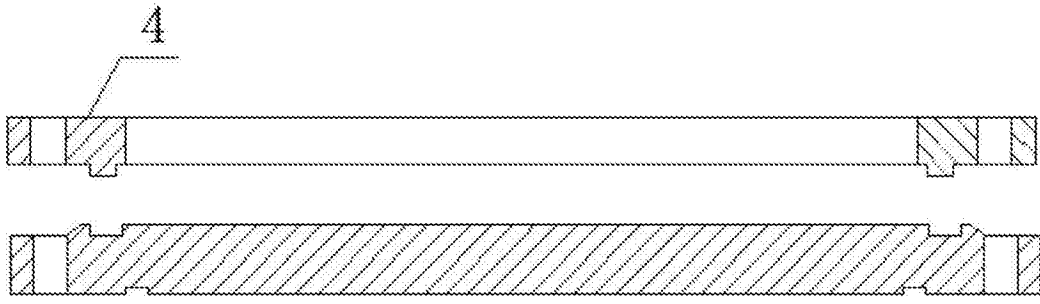


图12