

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/40

C02F 1/24 C02F 1/28

B01D 17/00 B01D 1/28



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01815296.1

[43] 公开日 2003 年 12 月 3 日

[11] 公开号 CN 1460089A

[22] 申请日 2001.8.7 [21] 申请号 01815296.1

[30] 优先权

[32] 2000.8.8 [33] EP [31] 00610080.4

[86] 国际申请 PCT/IB01/01410 2001.8.7

[87] 国际公布 WO02/12128 英 2002.2.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.7

[71] 申请人 埃普康诺格有限公司

地址 挪威波什格伦

[72] 发明人 斯坦·E·奥泽罗德

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

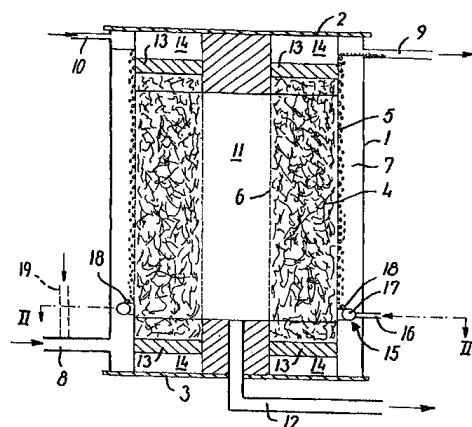
代理人 张祖昌

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 用于净化被碳氢化合物液滴污染的水的设备

[57] 摘要

一种用于净化被碳氢化合物液滴污染的水的设备，它具有：一个基本上垂直设置的过滤器(4)；一个用于所述受污染的水的进口腔(7)，它部分地由所述过滤器的第一垂直表面(5)限定；供给装置(8)，用于使污水在所述进口腔(7)的下部流出；与所述进口腔(7)的上部相连的出口装置(9)，用于排出在所述进口腔中从水中分离的碳氢化合物液体，通过在所述进口腔(7)的下部中的位置以及在所述供给装置(8)中的位置中选择至少一个位置而使微小气泡注入到污水中，以沿着所述第一垂直过滤器表面(5)产生向上的气泡流，就能够提高过滤器清洁操作之间的工作时间和/或过滤器的每小时的过滤能力。



1. 一种用于净化被碳氢化合物液滴和可能的其他污染物污染的水的设备，包括：

一个基本上垂直设置的过滤器（4）；

一个用于所述受污染的水的进口腔（7），它部分地由所述过滤器的第一垂直表面（5）限定；

一个用于过滤后的水的出口腔（11），它部分地由所述过滤器的第二表面（6）限定，所述第二表面相对于过滤器来说与所述第一表面（5）相对；

供给装置（8），用于使污水在所述进口腔（7）的下部流出；

与所述进口腔（7）的上部相连的出口装置（9），用于排出在所述进口腔中从水中分离的碳氢化合物液体；和

管道装置（12），用于从所述出口腔回收净化的水；

其特征在于，它具有用于注入气体的装置（16，17，18，19），该装置在所述进口腔（7）的下部中的位置以及在所述供给装置（8）中的位置中选择至少一个位置处将作为微小气泡的气体注入污水，以沿着所述第一垂直过滤器表面（5）产生向上的气泡流，以释放和向上除去落在过滤器表面（5）上的碳氢化合物液滴和蒸气泡，并带走和向上除去易于落到过滤器表面上的液滴和蒸气泡，从而延迟了过滤器表面的堵塞，并且促进了所述液滴的溶解以在进口腔（7）的所述上部分形成连续的碳氢化合物相。

2. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，过滤器（4）包括一种颗粒的、弹性的、吸油并且可再生的过滤材料，它封闭在两个液体可渗透的支撑板之间，所述支撑板分别形成了所述第一垂直表面（5）和所述第二表面（6）。

3. 根据权利要求1或2所述的设备，其特征在于，所述出口腔（11）制成垂直的、旋转对称的圆柱形形状；

所述过滤器(4)同轴地环绕着所述出口腔并且具有环形的水平横截面; 和

所述进口腔(7)形成了一个环绕着过滤器的套筒并且具有一个环形的水平横截面。

4. 根据权利要求1、2或3所述的设备, 其特征在于, 所述用于将气体注入污水中的装置至少是一个喷嘴(18), 该喷嘴插入到进口腔的底部并且与压力空气源相连。

5. 根据权利要求4所述的设备, 其特征在于, 所述至少一个喷嘴(18)是多个喷嘴, 它们等间距地分布在进口腔(7)的底部中的相同水平面上, 以在过滤器表面(5)的附近通过进口腔中的水而产生均匀地向上的冲扫气泡流。

6. 根据权利要求1、2或3任一项所述的设备, 其特征在于, 所述用于将气体注入污水中的装置至少是一个喷嘴(19), 它插入到所述供给装置(8)中并且与压力空气源相连, 所述至少一个喷嘴能够在空气到达进口腔(7)的底部之前, 将空气均匀地分散到受污染的水中。

7. 根据前述任一权利要求所述的设备, 其特征在于, 还具有用于将浮选促进剂输入供给装置中或者所述进口腔下部中的受污染的水中的装置。

8. 根据前述任一权利要求所述的设备, 其特征在于, 所述用于碳氢化合物液体的出口装置(9)设计成也能排出来自进口腔(7)的上部的氣體。

9. 根据权利要求1-7中任一项所述的设备, 其特征在于, 还具有独立的排出管道装置(10), 用于排出在所述进口腔(7)的上部中的用完的浮选气体。

10. 根据前述任一权利要求所述的设备, 其特征在于, 还具有用于将二氧化碳输入受污染的水中的装置, 所述装置与用于注入气体的那些装置(16, 17, 18, 19)相同, 或者是置于进口腔(7)的下部或者所述供给装置(8)中的独立装置。

11. 根据权利要求2所述的设备, 其特征在于, 构成过滤器的所述第一垂直表面(5)的液体可透过的板是由金属构成的, 并且具有宽度为从15 μ m到1mm, 最好是15 μ m到50 μ m的槽形开口。

12. 根据权利要求2所述的设备, 其特征在于, 过滤器(4)包括在表面(5)和(6)之间的过滤材料, 所述材料是具有高压缩能力的颗粒状有机聚合物。

用于净化被碳氢化合物液滴污染的水的设备

技术领域

本发明涉及一种废水的净化，所述废水包含碳氢化合物液体，还可能包含其他液体或者颗粒污染物。

本发明可应用于广泛的工业范围，包括石油工业，其中包括石油开采和生产、特别是海上石油开采、精炼、运输、储存、油箱清洁等，环境恢复或者工业冷却水净化等。

背景技术

通常，对被油污染的工业废水的清洁是通过使水穿过分离池而进行的，在分离池中，油上升到表面并且通过扫除而部分地被去除。这一工艺可以与浮选结合，其中将空气注入水中并且促使油滴分离以及在水的表面将其收集。

在这种处理之后，可以使部分地被清洁的水穿过砂过滤器或滤芯。

当不仅必须去除乳化的或者悬浮的污染物而且还要除去溶解在液相态中的污染物时，通常采用包含有活性碳的经过滤器的后续过滤。

为了净化仅位中等大小的被油污染的水时，建议通过多孔的聚合物材料进行过滤，所述材料预先浸渍有吸收液体。但是，这种方法不适于作为严重污染的水的单一处理方法。

在例如美国专利5,591,327（Cairo, Jr. 等人）中，公开了一种装置，其中在容器上部实施液化操作，而在同一容器的下部实施过滤操作。

尽管最后提及的那种类型的装置有一定改进，特别是与具有独立浮选和过滤装置的设备相比，所需的空间减小了，但是，其净化效果仍然达不到今天满足环境要求的期望。

在美国专利4,839,040（Alm）中公开了一种用于过滤器装置中的不同理念。所述装置具有一个垂直的环形过滤器腔室，其中封闭了一

种颗粒的、弹性的、吸油并且可再生的过滤材料。这种过滤材料的有效应用是通过轴向可移动的环形横向壁来实现的，所述壁用于连续地压缩过滤材料。环形过滤器腔室的垂直外壁被套筒环绕，所述套筒通过套筒底部的进口接收被污染的水。尽管在所述套筒内在流向过滤器表面期间存在着油/水，但是油/水相仍能发生部分的重力分离，即一部分油相从其去除的位置到达所述套筒的顶部。由此，油相的一部分并不到达过滤器，并且使过滤器清洁操作过程之间的工作时间相应地延长了。

通过采用适当的过滤材料，最后提及的类型的过滤器装置能够进行非常有效的清洁。不仅是油滴或者含脂肪的液体和颗粒，甚至是亚微粒尺寸的都能被去除，而且溶解在液相中的亲酯的杂质都能被去除。该装置还具有其他优点，包括高能力和适度的所需空间等。

当污水中的污染物量超过固定值时，或者当整个过滤器的压力降变得很高时，必须对过滤器进行清洁。所述清洁是采用热的流体进行逆流洗涤来实现的。

通常，位于外部过滤器表面上的油滴和饱和蒸汽泡的量对于每次逆流洗涤操作之间的工作时间的持续时间是重要的。

尽管事实表明每次逆流洗涤操作仅持续几分钟的时间，但是仍希望使通过穿过过滤器表面的油滴、蒸汽泡和颗粒的量减少至最小程度来增加每次工作时间的长度。根据本发明，这是通过采用特殊的措施，在污水到达过滤器表面之前尽可能大地提高油相从污水中分离的比例，以及使油滴和蒸汽泡从过滤器表面松解以避免它们渗透进过滤材料并堵塞过滤材料。

发明内容

已经发现通过设计一种下述的过滤器设备，就能够减少沉降在上游过滤器表面上的油滴和蒸汽泡所具有的上述缺点。

因此，本发明提供了一种用于净化被碳氢化合物液滴污染的水的设备，包括：一个基本上垂直设置的过滤器；一个用于所述受污染的水的进口腔，它部分地由所述过滤器的第一垂直表面限定；一个用于

过滤后的水的出口腔，它部分地由所述过滤器的第二表面限定，所述第二表面相对于过滤器来说与所述第一表面相对；供给装置，用于使污水在所述进口腔的下部流出；与所述进口腔的上部相连的出口装置，用于排出在所述进口腔中从水中分离的碳氢化合物液体；以及管道装置，用于从所述出口腔回收净化的水；根据本发明所述的设备的特征在于，它具有用于将气体、如空气作为微小气泡在所述进口腔的下部中的位置以及在所述供给装置中的位置中选择至少一个位置注入污水，以沿着所述第一垂直过滤器表面产生向上的气泡流，用于释放和向上除去沉降在过滤器表面上的碳氢化合物液滴和气泡，并带走和向上除去在过滤器表面上沉降过程中的液滴和气泡，从而延迟了过滤器表面的堵塞，并且促进了所述液滴的溶解(merging)以在进口腔的所述上部形成连续的碳氢化合物相。

根据本发明所述的上部的重要实施例将在本文所附的从属权利要求中限定。

下面将结合附图对本发明进行详细说明。

附图说明

图中，

图1是本发明所述设备的实施例的垂直截面示意图，以及

图2是沿着点划线II-II剖开的图1所示设备的水平截面示意图。

图中描述的设备的实施例包括：一个由圆柱形垂直壁1构成的外部抗压壳体，以及分别可拆卸的盖元件和底部元件2和3。

在所述壳体内有一个垂直设置的过滤器4，它最好由颗粒状过滤材料形成，并封闭在第一垂直透液表面5和第二透液过滤器表面6之间。

表面5和6是诸如金属片或类似的结构，它具有能够让液体通过但是仍保持构成过滤器4的材料的孔、槽或其他开口。通常，所述开口的最小尺寸是15 μ m到1mm的数量级，最好是从15到50 μ m。

壁1和所述第一过滤器表面5限定了一个套筒，该套筒构成了用于要被清洁的受污染水的进口腔7。

所述进口腔7带有一个用于受污染水的进口管道8和一个用于油的出口管道9,并且象下文将要解释的那样在设备工作期间产生泡沫。进口腔最好还具有一个出口管10,用于从腔的顶部抽吸气体。

所述第二过滤表面6环绕着一与出口管道12相连的出口腔11。

形成所述第一过滤器表面5和所述第二过滤器表面6的壁的端部是不透性的,并且在这些不透性的部件之间在每一端内,都具有一个可沿轴向移动的环形横向壁13,它用于在(由图中未显示的装置)供给到环形腔14的压力介质的作用下压缩过滤材料。

为了进一步说明横向壁13的结构和工作细节及其功能,可以参见上述的美国专利4,839,040(Alm),该专利作为参考文献包含在本文中。

作为本发明的重要特征,在进口腔7的下部提供了一个用于喷射诸如空气等气体的装置15。

在所述实施例中,所述装置15包括一个进口管道16,它将诸如空气等压力气体源(未示出)与环形管17相连,所述环形管17上带有等距的用于气体喷射的喷嘴18。

气体注入装置15采用其他设计也是可以的。因此,环形管17可置于腔7的外侧,而使喷嘴穿过壁1(未示出)。

装置15可用装置19(以虚线表示)代替或由装置19补充,以用于当污水通过进口管道8而进入腔7的时候向受污染的水中喷射气体。

不论采用那种装置用于气体喷射,基本的要求是:沿至少构成过滤器表面(5)的壁的绝大部分的透水部件上,形成向上的微小气泡流,如图1示意性表示的那样。

当操作该装置时,要被净化的水通过进口管道8而引入。

通常,这种来源于例如上述工业场合之一的受污染水是盐水或甜水,它们包含碳氢化合物液滴,还有可能包括细小的固体颗粒以及溶解的碳氢化合物和化学物质。另外,在加工过程中,还可能存在或者产生非常细小的以致于很难分离的饱和蒸气气泡。

进入环形进口腔7之后，受污染的水、特别是其中的油滴促使向上运动。

为了减少到达过滤器的油和其他未溶解杂质的量，很重要的是在穿过进口腔7的过程中，将大部分污染物从水中分离。在腔（7）内的液体表面收集的油相，有可能还包括化学物质，在通过出口（9）的连续或者间歇的抽吸作用下被回收，一部分是与有一些水一起的泡沫。这就消除了所述油和化学物质被带入过滤器或堵塞表面5的开口的危险性。回收的油水混合物采用传统装置（未表示）被分离，并且水相被再次利用且通过进口管道（8）而输入。

在腔7内气泡促使油相从水中分离，在图示实施例中，气泡通过喷嘴18而喷射，以获得从传统的浮选工艺本身所公知的效果。

在图示实施例中，已经用作浮选气体之后的气体通过管道10而被除去，但是，作为替换形式，这些气体也可以与油、泡沫和飘浮物一起通过出口（9）而被抽出。

在腔7的底部，也可以提供用于连续或间歇地抽吸在所述底部收集的残渣和淤泥的装置（未表示），从而防止所述残渣和淤泥到达表面5。

在受污染的水穿过腔7向上运动的过程中，有一部分向着中央、即向着所述第一透水表面5运动，透水表面5可进行最初的过滤或者筛选，阻挡相对较大的液滴和颗粒，而更细小的污染物和溶解的污染物与水被带入真正的过滤器4，其中这些杂质被有效地吸附或者吸收（为了简单起见，下文仅称为“吸收”）。

然后，净化后的水流通通过过滤器到达由穿孔的或其他透水材料构成的所述第二表面6，通过它水流进入出口腔11，再从这里经管道12被抽出。

特别是在不具浮选功能的传统过滤器中，或者在浮选步骤和过滤步骤并不象本发明那样紧密结合的情况下，位于所述第一表面（5）上的油滴、固体颗粒和气泡可能阻碍过滤器的正常功能，并且与一定的污染物结合，这些物质可能是决定过滤器逆流洗涤或者更新之间的连续操作持续时间的特征。

因此，借助上升的气泡流，所述气泡流促使污染物液滴和颗粒向上流动，过滤器表面5的“冲扫”作用不仅能够保证通过出口（9）而除去那些到达液体表面的绝大部分的所述污染物而且不与过滤器表面5接触，并且落在表面上的液滴、颗粒和气泡在过滤器表面上形成粘结的以及部分地不透性的覆盖之前在一定程度上被松解。因此，采用气泡能够形成双倍的效果而增加有效的过滤操作时间。

如上所述，喷气操作可以通过喷嘴18进行，但是，作为适当喷嘴的替代形式，可以通过采用烧结玻璃构成的装置或者采用通常用于产生较小气泡的其他装置来实施喷气操作。

在根据本发明所述的装置中，通过在进口腔7中、特别是在过滤器表面5的附近，创造通常用于实施浮选工艺的条件，就可能增大从进口腔的顶部通过9回收的油状物质的量与过滤器吸收的油状物质的量的比例，即所述第一种量可以大致超过第二种量的一千倍。

当处理石油开采和生产工业中的废水时，将油状物质从含有辅助剂的水相中分离的操作通常可以通过降低pH值而变得方便。在根据本发明所述的装置中，这可以通过与引入一般为空气的浮选气体所用的相同装置（16、17、18或19）来喷射二氧化碳而方便地实现。二氧化碳自然地溶解在废水中，这就降低了pH值，从而降低了主要在碱性或者中性pH值下作用的表面活性剂的乳化效果。另外，还可以通过例如（19）来添加絮凝作用促进辅助剂(flocculation promoting adjuvants)。

在本发明的实际实施例中，所述设备可以有多种变型。因此，最好还在过滤器单元的上部制有一个对应于12的用于过滤后的水的出口管道。另外，在实际中，还可以将盖子和底部元件（2和3）制成拱形端部元件，以获得更好的抗压设计。

如上所述，本发明增长了每次通过反洗而对过滤器进行清洁之间的操作时间。这种工作持续时间当然也受到多种因素的影响，其中包括废水的构成以及过滤器上的负载，即穿过每一平方米过滤器的液体量。

一些实验已经证明，通过采用本发明所述的过滤器，在过滤器承受超过100立方米/小时/平方米污水的负载并且要净化到远远低于5mg油/升的水平时，仍能保持较长的工作时间，例如每一过滤器24小时。

就发明人所知，从能力/所需空间的角度来说，迄今为止，这种在非常紧凑的设计形式下的高处理能力使得本发明的设备优于任何相同目的下市场上销售的或建议的设备。

