(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101559292 B
(45)授权公告日 2011.04.20

(21)申请号 200910051075.1

(22)申请日 2009.05.12

(73)专利权人 上海西恩化工设备有限公司
地址 201501 上海市金山区枫泾工业园区环东二路 165 号

(72)发明人 赵志安 张劲光

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 许亦琳 余明伟

(51)Int.Cl.
B01D 17/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 2504256 Y,2002.08.07, 摘要.
SU 1662625 A,1991.07.15,WPI 摘要.

审查员 李晓莉

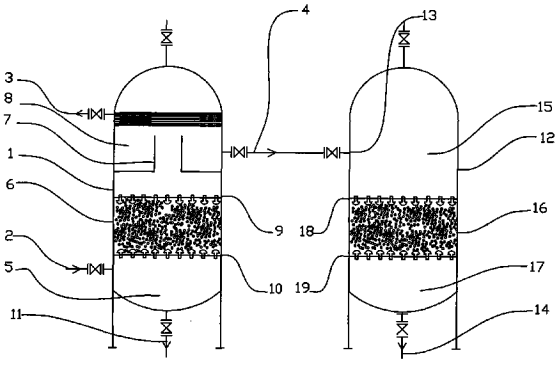
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

过滤法除油工艺

(57)摘要

本发明公开了一种过滤法除油工艺,包括下列步骤:将待分离的油水流经装有表面积聚型滤料的第一级过滤器过滤除油,再将第一级过滤器出液口的流出液经装有内孔深度吸附型滤料的第二级过滤器过滤后完成除油。本发明的除油工艺可用于湿法冶金工程的萃取液油水分离,石化业蒸汽冷凝液、工业废水或生化处理水的除油。



CN 101559292 B

1. 一种过滤法除油工艺，包括下列步骤：将待分离的油水流经装有表面积聚型吸油滤料的第一级过滤器过滤除油，再将第一级过滤器出液口的流出液经装有内孔深度吸附型滤料的第二级过滤器过滤后完成除油，所述表面积聚型滤料为凝胶树脂，或为改性聚丙烯粒子或改性聚乙烯粒子，所述内孔深度吸附型滤料选自大孔型交联聚苯乙烯吸附树脂或活性炭颗粒，所述第一级过滤器包括壳体，壳体上设有进液口、集油口及出液口，壳体内由下至上依次设有进液区、滤料层，油水汇集管和油水分离区，其中滤料层经油水汇集管与油水分离区相通，所述油水汇集管的出口高于出液口 0.4 米以上，汇集管上出口的直径小于第一级过滤器横截面直径的二分之一。

2. 如权利要求 1 所述过滤法除油工艺，其特征在于，所述待分离的油水的含油量超过 100mg/L。

3. 如权利要求 1 所述过滤法除油工艺，其特征在于，所述滤料层内装有表面积聚型吸油滤料，滤料的粒径为 0.3-1.25mm，滤料层的高度为 0.5-1.5 米。

4. 如权利要求 1 所述过滤法除油工艺，其特征在于，所述待分离油水经装有表面积聚型吸油滤料的第一级过滤器时为水流从下向上逆流运行经过表面积聚型滤料，油份富集在表面积聚型滤料的表面，在积聚成大油珠后随水流上浮，在油水分离区浮于水面之上，由第一级过滤器的集油口排出；第一级过滤器出液口的流出液经装有内孔深度吸附型滤料的第二级过滤器时为从上向下顺流运行。

5. 如权利要求 1 所述过滤法除油工艺，其特征在于，所述第二级过滤器为顺流运行过滤器，包括壳体，壳体上设有进液口与出液口，壳体内由上至下依次为进液区、滤料层和出液区，进液口设于滤料层之上，出液口设于滤料层之下，二级过滤器的进液口与一级过滤器的出液口相通，二级过滤器的滤料层内装有内孔深度吸附型滤料。

6. 权利要求 1-5 中任一权利要求所述过滤法除油工艺用于湿法冶金工程的萃取液油水分离，石化业蒸汽冷凝液、生产废水或生化处理水的除油。

过滤法除油工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及油水分离技术，特别涉及过滤法除油工艺。

背景技术

[0002] 目前的除油技术主要有超声波气浮法、滤芯过滤法，纤维球过滤法、超滤膜分离法、树脂吸附法等。这些技术不是除油精度差，就是对进液含油悬浮物要求高。一旦进液含油超过10mg/L，或者进液悬浮物超过3mg/L就会频繁清洗和更换滤料，而且，出水含油会超出1mg/L。

[0003] 在湿法冶金工业、石化冷凝水回水领域和含油废水中水回用方面都需要一种实用高效的除油技术，在低运行费用条件下保证处理液含油小于1mg/L。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中的缺陷，提供一种满足高精度除油要求的过滤法除油工艺。

[0005] 本发明采用二种不同性能的滤料和设备，吸附解析油脂，达到油水分离的目的，满足高精度除油要求。

[0006] 本发明的过滤法除油工艺包括下列步骤：将待分离的油水流经装有表面积聚型吸油滤料的第一级过滤器过滤除油，再将第一级过滤器出液口的流出液经装有内孔深度吸附型滤料的第二级过滤器过滤后完成除油。

[0007] 所述待分离的油水可以是含各种非水溶性油污染的油水，尤其适合处理含油超过100mg/L的油水，如湿法冶金工程的萃取液油水。

[0008] 所述第一级过滤器包括壳体，壳体上设有进液口、集油口及出液口，壳体内由下至上依次设有进液区、滤料层，油水汇集管和油水分离区，其中滤料层经油水汇集管与油水分离区相通。进液口位于滤料层之下，集油口及出液口位于滤料层之上，且集油口位于出液口之上。集油口位于壳体侧面，壳体内集油口之上的空腔为空气层，壳体顶面设有排气口。

[0009] 油水汇集管的出口需高于出液口0.4米以上，汇集管上出口的直径小于过滤器横截面直径的二分之一。该设计可以使过滤层出来的大油珠（粒径大于50μ）能够在重力作用下自动分离，油珠上浮至上表面从集油口流出，水向下流动，从出液口流出。运行时保持油水分离面高于汇集管上口，防止油从出液口流出。

[0010] 上述滤料层包括上网板和下网板，上网板和下网板之间为滤料。

[0011] 上述表面积聚型吸油滤料的直径为0.3-1.25mm，滤料层的高度为0.5-1.5米。

[0012] 所述待分离油水经装有表面积聚型吸油滤料的第一级过滤器时为水流从下向上逆流运行经过表面积聚型吸油滤料，油份富集在表面积聚型滤料的表面，在积聚成大油珠后随水流上浮，在油水分离区浮于水面之上，由第一级过滤器的集油口排出。第一级过滤器的运行速度为2-15Bv/h，Bv代表滤料装填体积。

[0013] 所述表面积聚型吸油滤料可为凝胶树脂，如凝胶型苯乙烯改性树脂（eg：OL100、CN-01），也可以是表面光滑的改性聚丙烯粒子或改性聚乙烯粒子。 表面积聚型吸油滤料可将油份吸附于其表面，当含油液体流过滤料时，可将小油珠和乳化油富集在滤料的表面（并非吸附入滤料中心），滤料表面的油份聚集至一定厚度时，油层自动脱离滤料，形成大油珠，变成大油珠后随水流上升，浮出水面，由于油珠密度比水小，当液体从油水汇集管出来后向下流动时，油珠上浮至水面，上部油层富集至一定厚度（大于5cm）时，从集油口排油。 由于油水分离采用滤料表面亲油吸附功能实现，回收的油没有任何污染，能够回收利用。 且除油过程中，油并不进入滤料内部，滤料吸附和解析油珠自动完成，不需要再生。 经一级过滤器过滤后，出水含油可以达到 2-3mg/L 以下，能够处理含油 100mg/L 以上的原液。

[0014] 第一级过滤器分离小油珠和乳化油，但溶解油和少量乳化油会穿滤。 第二级过滤器选择内孔深度吸附型滤料，例如大孔型交联聚苯乙烯吸附树脂（如 XAD-2、CN-02 等）或活性炭颗粒。 活性炭或吸附树脂的孔径为 10-100 纳米，油被滤料吸收到内部，不容易解析和泄漏。 从而保证了出水含油很低。 一旦吸附饱和，再生方法采用蒸汽（120-150℃）加热 1 小时，使油份蒸发。 另一种再生的方法采用 1.5Bv，体积浓度为 70-90％的乙醇逆流再生，流速为 1-2Bv/h。 再生结束用 10Bv 纯水逆流再生，流速 2-3Bv/h。 再生用过的乙醇可以用乙醇蒸馏器回收利用。 二级过滤器可用于含油小于 5mg/L 的原液的除油处理，吸附乳化油和溶解在水中的油份，使最后溶液中的油含量小于 1mg/L，满足生产工艺的除油要求。

[0015] 第二级过滤器为顺流运行过滤器，包括壳体，壳体上设有进液口与出液口，壳体内由上至下依次为进液区、滤料层和出液区，进液口设于滤料层之上，出液口设于滤料层之下，二级过滤器的进液口与一级过滤器的出液口相通。

[0016] 上述第一级过滤器及第二级过滤器的滤料层均包括上网板和下网板，上网板和下网板之间为滤料。 滤料层高度为 0.5-1.5 米。

[0017] 第一级过滤器出液口的流出液经装有内孔深度吸附型滤料的第二级过滤器时为从上向下顺流运行。 运行速度为 2-15Bv/h。

[0018] 本发明的过滤法除油工艺可用于湿法冶金工程的萃取液油水分离或石化业蒸汽冷凝液、工业废水、生化处理水的除油。

[0019] 本发明的过滤法除油工艺适用于各种含油量的油水分离处理，尤其适用于含油量较高的湿法冶金工程的萃取液油水分离，对于含油量超过 10mg/L 的萃取液油水经本发明工艺处理后，水中含油可小于 1mg/L，且经本发明一级过滤器分离的油份可回用，该除油工艺污染小，效率高，成本低廉，十分适合工业应用。

附图说明

[0020] 图 1：本发明工艺使用装置示意图

具体实施方式

[0021] 以下列举具体实例以进一步阐述本发明。

[0022] 实施例采用的装置如图 1 所示：

[0023] 其中，第一级过滤器包括壳体 1，壳体上设有进液口 2、集油口 3 及出液口 4，壳体内由下至上依次设有进液区 5、滤料层 6，油水汇集管 7 和油水分离区 8，其中滤料层 6 经油水汇集管 7 与油水分离区 8 相通。 进液口 2 位于滤料层 6 之下，集油口 3 及出液口 4 位于滤料层 6 之上，且集油口 3 位于出液口 4 之上。 集油口 3 位于壳体侧面，壳体内集油口之上的空腔为空气层，壳体顶面设有排气口。 滤料层 6 包括上网板 9 和下网板 10，上网板和下网板之间为滤料。 滤料的粒径为 0.3-1.2mm，滤料层的高度为 0.5-1.5 米。 壳体底部设有排污口 11。

[0024] 第二级过滤器为顺流运行过滤器，包括壳体 12，壳体上设有进液口 13 与出液口 14，壳体内有上至下依次为进液区 15、滤料层 16 和出液区 17，进液口 13 设于滤料层 16 之上，出液口 14 设于滤料层 16 之下，二级过滤器的进液口 13 与一级过滤器的出液口 4 相通。 滤料层 16 包括上网板 18 和下网板 19，上网板和下网板之间为滤料。 滤料层高度为 0.5-1.5 米。

[0025] 材料：

[0026] OL100 漂莱特公司粒径 0.38-1.25mm 凝胶型苯乙烯系阳树脂

[0027] CN-01 上海西恩环保设备有限公司粒径 0.4-1.2mm 凝胶型苯乙烯系阳树脂活性炭粒径 1.0mm-2.0mm

[0028] CN-02 上海西恩环保设备有限公司 0.35-1.2mm 大孔型交联聚苯乙烯型聚合物

[0029] XAD-2 Rohm & Haas.Co. 粒径 0.30-0.60mm 大孔型交联聚苯乙烯型聚合物

[0030] 实施例 1

[0031] 将湿法冶金的氯化钴溶液萃取液 (pH2.5) 由第一级过滤器的进液口流经第一级过滤器过滤除油，再将第一级过滤器出液口的流出液经第二级过滤器过滤后完成除油。 第一级过滤器滤料用 OL100，滤料层的高度为 1 米，第二级过滤器的滤料采用活性炭，流速 5Bv/h，运行 100 小时的平均水样分析，进液含油 167mg/L，出液含油 0.79mg/L。

[0032] 实施例 2

[0033] 将湿法冶金的氯化钴溶液萃取液 (pH2.5) 同实施例 1 的方法除油。 第一级过滤器滤料用 CN-01，滤料层的高度为 1.3 米，第二级过滤器的滤料采 CN-02，流速 5Bv/h，运行 300 小时的平均水样分析，进液含油 173mg/L，出液含油 0.48mg/L。

[0034] 实施例 3

[0035] 将湿法冶金的硫酸镍萃取液 (pH3.1) 同实施例 1 的方法除油。 第一级过滤器滤料用 OL100，滤料层的高度为 1.5 米，第二级过滤器的滤料用 XAD-2，流速 2Bv/h，运行 80 小时的平均水样分析，进液含油 310mg/L，出液含油，0.17mg/L。

[0036] 实施案例 4

[0037] 某石化企业蒸汽冷凝液 (pH3.1) 同实施例 1 的方法除油。 第一级过滤器滤料用 Strat-122，滤料层的高度为 0.5 米。 第二级过滤器的滤料用 CN-02，流速 8Bv/h，运行 120 小时的平均水样分析，进液含油 2.5mg/L，出液含油 0.15mg ；/L。

[0038] 实施案例 5

[0039] 某石化企业循环冷却水 (pH8.5) 同实施例 1 的方法除油。 第一级过滤器滤料用 Strat-122，滤料层的高度为 0.8 米。 第二级过滤器的滤料用 CN-02，流速 15Bv/h，运行 80 小时的平均水样分析，进液含油 10.3mg/L，出液含油 0.37mg ；/L。

[0040] 实施案例 6

[0041] 某石化企业生化处理后水 (pH7.5) 同实施例 1 的方法除油。 第一级过滤器滤料用 Strat-122，滤料层的高度为 0.7 米。 第二级过滤器滤料用 CN-02，流速 9Bv/h，运行 72 小时的平均水样分析，进液含油 8.5mg/L，出液含油 0.43mg ；/L。

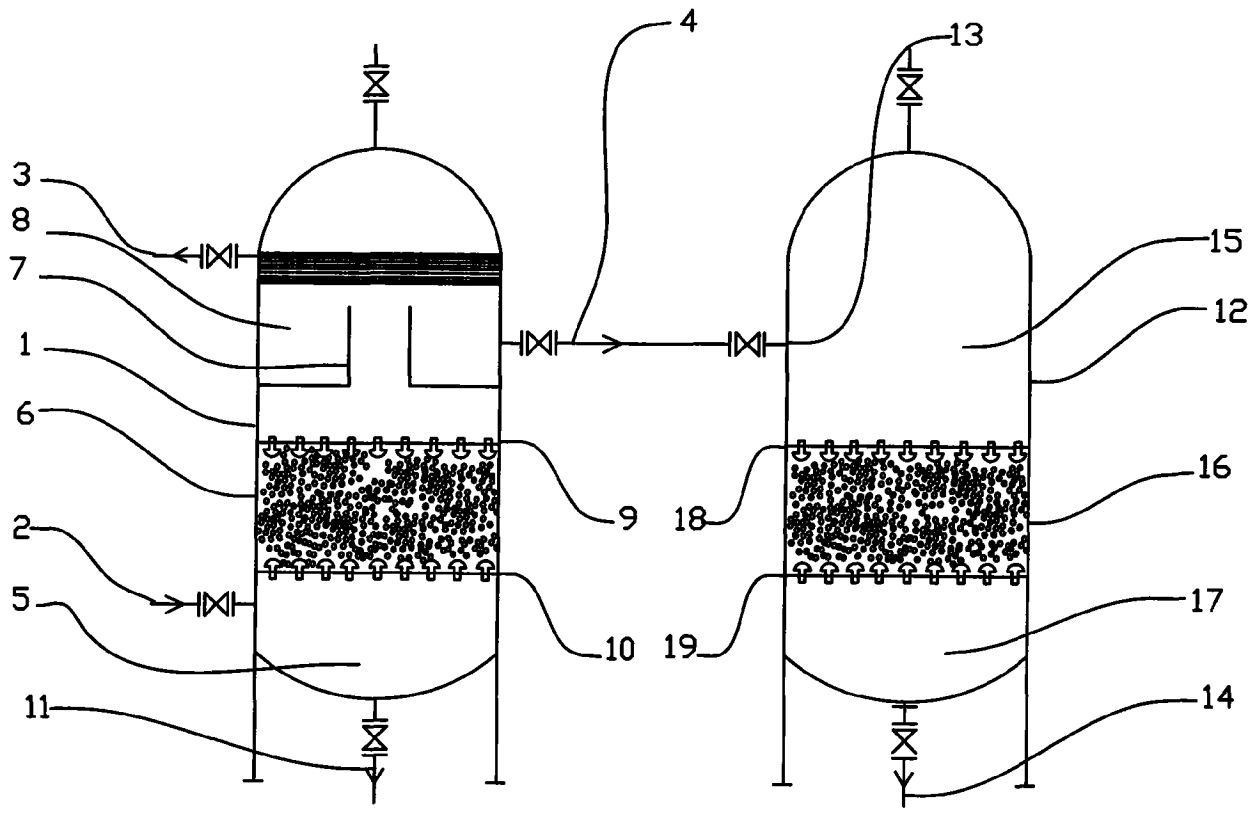


图 1