



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101428247 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200810153645. 3

(22) 申请日 2008. 11. 28

(73) 专利权人 天津市泰兴工贸有限公司

地址 300280 天津市大港油田红旗路祥和小区南侧

(72) 发明人 高津育 杜延斌 罗小明 王树徽
师文会 史明义 葛洪江 易南华
田春生 赵宗举 胡琦 严国民
牟桢永

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 刘英兰

(51) Int. Cl.

B03B 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1405101 A, 2003. 03. 26, 参见全文。
DE 19719034 A1, 1998. 11. 05, 参见全文。
JP 11090109 A, 1999. 04. 06, 参见全文。
CA 2029756 A1, 1992. 05. 14, 参见全文。
CN 101112704 A, 2008. 01. 30, 参见全文。
CN 1344593 A, 2002. 04. 17, 参见全文。

审查员 遇抒

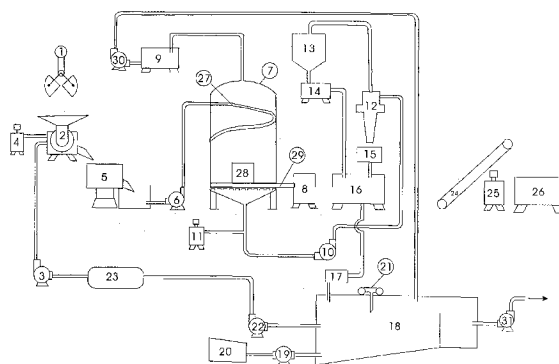
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

无污染含油泥沙净化方法及处理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种无污染含油泥沙净化方法及处理系统,实施步骤如下:应用机械上料装置将含油泥沙送入杂物除选机,分拣筛除其中的杂物,并向油泥沙中灌注热水和药剂;通过机械碾压对含油泥沙进行均质调制;通过空化气浮三相分离器对输入罐体内的油、水、泥沙进行处理,实现油、水、泥沙三相分离,将大部分油排出;通过旋流分离器将泥沙分离,净沙排出;通过离心机将泥水分离,净泥排出;通过压榨式过滤器将水中细泥分离,净细泥排出;通过自然沉浮将油水分离,油品输出,水继续加热后循环利用;排出的净沙、净泥、按常规进行固化成型处理。本发明实现含油泥沙中原油的资源化,净化后的泥沙制成建材用固化物,有效降低含油泥沙净化处理的成本。



1. 一种无污染含油泥沙净化处理方法,将含油泥沙沉积物分离净化,其特征在于实施步骤如下:

(1) 应用杂物除选机分拣筛除油泥沙中的杂物;应用机械上料装置将含油泥沙均匀送入杂物除选机同时向油泥沙中灌注热水和高分子分离破乳剂,热水温度为 $40 \sim 95^{\circ}\text{C}$,或加设输送蒸汽,其温度以保证系统末端旋流分离器的工作温度不低于 35°C 为准;每立方米油泥沙灌注热水量为 $1 \sim 7$ 吨,每立方米油泥沙加入高分子分离破乳剂药剂量为 $1 \sim 6$ 公斤;

(2) 对含油泥沙均质调制;采用机械碾压搅拌充分发挥药剂破乳破胶的作用;

(3) 空化气浮三相分离;在罐体内对油、水、泥沙进行三相分离;

(3.1) 在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口,并在罐体内上部设置旋流导向器,油泥浆以 $0.1 \sim 0.4\text{MPa}$ 的压力,每小时 $5 \sim 40$ 立方米的流量进入罐体,通过旋流导向器进行旋流分离;

(3.2) 在圆柱状罐体的中下部中心位置,安装功率 $1 \sim 8\text{Kw}$ 、频率 $\geq 20\text{KHz}$ 的超声波发生器,对罐体内的油泥沙浆进行超声空化清洗;

(3.3) 在圆柱状罐体的下部,安装可向下方喷出水蒸汽的管道,对罐体内的油泥沙浆进行溶气浮选处理;

(4) 大部分油和少量水从空化气浮三相分离器罐体顶部排出,进入油水分离池,泥、沙、沉积物和大部分水从空化气浮三相分离器罐体底部泵出,同时加入含 $0.1\% \sim 0.2\%$ 聚丙烯酰胺 (PAM) 的絮凝剂,每立方米泥浆加入 $0.5 \sim 4$ 公斤;

(5) 泥沙分离:泥沙浆以 $0.03 \sim 0.4\text{MPa}$ 的压力,每小时 $5 \sim 40$ 立方米的流量进入旋流分离器,将含水的泥沙分离;

(6) 净沙排出,脱水后按常规进行固化成型处理;

(7) 固液分离;应用离心机将含水泥浆中的水和少量油分离出来,进入油水分离池;

(8) 同时净泥排出,按常规进行固化成型处理;

(9) 对进入油水分离池前后的细泥用压榨式过滤机将细泥分出。

2. 一种根据权利要求 1 所述的无污染含油泥沙净化处理方法的系统,其特征在于:该系统设有机械上料装置,与其对应设有杂物除选机,设有热水泵和加药罐与杂物除选机联通,杂物除选机的出料口与泥浆均质调制机联通,泥浆均质调制机通过泥浆泵与空化气浮三相分离器联通;空化气浮三相分离器与蒸汽发生器联通,空化气浮三相分离器的上部出口与油水储罐联通,油水储罐通过油泵与油水分离池联通,空化气浮三相分离器的下部出口通过泥浆泵与加药罐和旋流分离器联通;旋流分离器的上部出口通过高位罐与离心机联通,旋流分离器的下部出口对应设有脱水装置,经旋流分离器排出的净沙送入脱水装置脱水排出;所述离心机出水口与油水储罐联通,油水储罐通过离心泵与油水分离池联通,油水分离池底部安装的污泥泵与压榨式过滤机连接,油水分离池上部安装刮油机,油水分离池油泵连接输油管线,油水分离池水泵通过加热炉和热水泵联通,形成循环联通;所述离心机出泥口和脱水装置净沙出口与皮带输送机衔接,皮带输送机与加药搅拌机和成型固化机联通。

3. 根据权利要求 2 所述的无污染含油泥沙净化处理系统,其特征在于:所述空化气浮三相分离器,在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口,在罐体内部设置旋流导向器,在圆柱状罐体的中下部中心位置设置超声波发生器,在圆柱状罐体的下部设置可向下方喷出

水蒸汽的管道。

无污染含油泥沙净化处理方法及处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种净化处理方法及系统,特别涉及一种无污染含油泥沙净化处理方法及处理系统。

背景技术

[0002] 目前,在国内外原油开发、生产、炼化、管道输送、运输各个环节上会产生大量的含油泥沙,其成分复杂,含油、水及固体泥、沙量均较高,呈油、泥、沙、水多相混合状态,属固体废弃物,不能直接利用。这些废弃物更不能随便排放,否则会造成严重的环境污染。由于油田常年大量产生含油泥沙,且不断增加积累,长期堆放在露天环境中,无法处理,占用了大量土地资源,给环境造成直接污染,其中的石油类和有毒有害物质随着雨水的冲刷污染土壤和水源。这一问题已是该领域多年遗留的难题,目前仍没有行之有效的解决办法。

[0003] 现有的含油泥沙净化处理方法主要是加入化学药剂后,用以下几种方法进行处理:

[0004] (1) 用热水对泥沙进行清洗,用刮油机将上浮的油刮出,但是采用该方法清洗后的泥沙仍含有较多的油,清洗用的水和含油泥沙在排放时又会造成二次污染。

[0005] (2) 用热水将油泥沙混合后进行旋流分离,这种方法无法将油与细泥分开,从而造成含细泥的水排放时造成二次污染。

[0006] (3) 用热水将油泥沙混合后采用气浮原理进行分离,对细泥再进行离心机分离,这种方法工艺流程长,分离效果差,排放过程中同样存在二次污染问题。

[0007] (4) 用热水将油泥沙进行混合后,运用超声空化原理进行分离,再将所有的固化物进行离心机分离,这种方法不能将泥与沙分开,使固化物只能做排放污染处理,不利于资源的回收利用,并会增加运行成本。

[0008] (5) 将含油泥沙加热、焦化至 400℃ 以上,进行催化裂化分离,将油用蒸馏法取出,该方法工作温度高,且存在操作中的安全隐患,而且保留大量胶化沥青脂的固化物仍是污染源。

[0009] (6) 生物分离法目前仍处于试验阶段,尚无大量工业处理的成功范例。

[0010] 虽然,上述各种方法可在一定程度上完成含油泥沙部分净化处理,但缺乏一种节能、高效的综合化处理方法及系统进行无污染含油泥沙净化处理,现有的净化处理方法及装置普遍存在净化处理工作效率低,易造成二次污染等问题。

[0011] 因此,提供一种无污染含油泥沙净化处理方法及处理系统,降低污染,提高工效,降低净化处理成本,已成为当前该领域技术人员急需解决的问题之一。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种结构设计合理、实用高效、安全可靠、利于节能环保的无污染含油泥沙净化处理方法及处理系统。

[0013] 为实现上述目的本发明所采用的技术方案是:

[0014] 一种无污染含油泥沙净化处理方法,将含油泥沙沉积物分离净化,其特征在于实施步骤如下:

[0015] (1) 应用杂物除选机分拣筛除油泥沙中的杂物;应用机械上料装置将含油泥沙均匀送入杂物除选机同时向油泥沙中灌注热水和高分子分离破乳剂,热水温度为 $40 \sim 95^{\circ}\text{C}$,或加设输送蒸汽,其温度以保证系统末端旋流分离器的工作温度不低于 35°C 为准;每立方米油泥沙灌注热水量为 $1 \sim 7$ 吨,每立方米油泥沙加入高分子分离破乳剂药剂量为 $1 \sim 6$ 公斤;

[0016] (2) 对含油泥沙均质调制;采用机械碾压搅拌充分发挥药剂破乳破胶的作用;

[0017] (3) 空化气浮三相分离;在罐体内对油、水、泥沙进行三相分离;

[0018] (3.1) 在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口,并在罐体内上部设置旋流导向器,油泥浆以 $0.1 \sim 0.4\text{MPa}$ 的压力,每小时 $5 \sim 40$ 立方米的流量进入罐体,通过旋流导向器进行旋流分离;

[0019] (3.2) 在圆柱状罐体的中下部中心位置,安装功率 $1 \sim 8\text{Kw}$ 、频率 $\geq 20\text{KHz}$ 的超声波发生器,对罐体内的油泥沙浆进行超声空化清洗;

[0020] (3.3) 在圆柱状罐体的下部,安装可向下方喷出水蒸汽的管道,对罐体内的油泥沙浆进行溶气浮选处理;

[0021] (4) 大部分油和少量水从空化气浮三相分离器罐体顶部排出,进入油水分离池,泥、沙、沉积物和大部分水从空化气浮三相分离器罐体底部泵出,同时加入含 $0.1\% \sim 0.2\%$ 聚丙烯酰胺 (PAM) 的絮凝剂,每立方米泥浆加入 $0.5 \sim 4$ 公斤;

[0022] (5) 泥沙分离:泥沙浆以 $0.03 \sim 0.4\text{MPa}$ 的压力,每小时 $5 \sim 40$ 立方米的流量进入旋流分离器,将含水的泥沙分离;

[0023] (6) 净沙排出,脱水后按常规进行固化成型处理;

[0024] (7) 固液分离;应用离心机将含水泥浆中的水和少量油分离出来,进入油水分离池;

[0025] (8) 同时净泥排出,按常规进行固化成型处理;

[0026] (9) 对进入油水分离池前后的细泥用压榨式过滤机将细泥分出。

[0027] 一种采用上述无污染含油泥沙净化处理方法的处理系统,该系统设有机械上料装置,与其对应设有杂物除选机,设有热水泵和加药罐与杂物除选机联通,杂物除选机的出料口与泥浆均质调制机联通,泥浆均质调制机通过泥浆泵与空化气浮三相分离器联通;空化气浮三相分离器与蒸汽发生器联通,空化气浮三相分离器的上部出口与油水储罐联通,油水储罐通过油泵与油水分离池联通,空化气浮三相分离器的下部出口通过泥浆泵与加药罐和旋流分离器联通;旋流分离器的上部出口通过高位罐与离心机联通,旋流分离器的下部出口对应设有脱水装置,经旋流分离器排出的净沙送入脱水装置脱水排出;所述离心机出水口与油水储罐联通,油水储罐通过离心泵与油水分离池联通,油水分离池底部安装的污泥泵与压榨式过滤机连接,油水分离池上部安装刮油机,油水分离池油泵连接输油管线,油水分离池水泵通过加热炉和热水泵联通,形成循环联通;所述离心机出泥口和脱水装置净沙出口与皮带输送机衔接,皮带输送机与加药搅拌机和成型固化机联通。

[0028] 所述空化气浮三相分离器,在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口,在罐体内部设置旋流导向器,在圆柱状罐体的中下部中心位置设置超声波发生器,在圆柱状罐体

的下部设置可向下方喷出水蒸汽的管道。

[0029] 本发明的有益效果是：本发明在含油泥沙净化处理的过程中不但保证了净化处理过的泥沙能够达到农用污泥中污染物控制标准，固化物浸出液中污染物含量达到国家污水综合排放标准的一级标准，而且基本做到了零排放，实施净化处理用的水不断进行循环利用。该系统结构简单合理，安全可靠，其方法实施条件简便宽松，净化处理流程简单，处理周期短，应用范围广。既能达到含油泥沙的无害化处理，有效解决含油泥沙净化处理过程中的二次污染难题，又能回收其中的油品，实现含油泥沙中原油的资源化，净化后的泥沙制成建材用固化物，减少资源浪费，有效降低含油泥沙净化处理的成本。

附图说明

[0030] 图 1 是本发明方法实施步骤流程示意图；

[0031] 图 2 是本发明系统整体连接示意图；

[0032] 图 2 中：1 机械上料装置，2 杂物除选机，3 热水泵，4 加药罐，5 泥浆均质调制机，6 泥浆泵，7 空化气浮三相分离器，8 蒸汽发生器，9 油水储罐，10 泥浆泵，11 加药罐，12 旋流分离器，13 高位罐，14 离心机，15 脱水装置，16 油水储罐，17 离心泵，18 油水分离池，19 污泥泵，20 压榨式过滤机，21 刮油机，22 油水分离池水泵，23 加热炉，24 皮带输送机，25 加药搅拌机，26 成型固化机，27 旋流导向器，28 超声波发生器，29 管道，30 油泵，31 油泵。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提供的具体实施方式、结构、特征详述如下：

[0034] 如图 1 所示，一种无污染含油泥沙净化处理方法，将含油泥沙沉积物分离净化，实施步骤如下：

[0035] (1) 应用杂物除选机分拣筛除油泥沙中的杂物，应用机械上料装置将含油泥沙均匀送入杂物除选机同时向油泥沙中灌注热水和高分子分离破乳剂，所述高分子分离破乳剂可采用十二烷基苯磺酸、烷基酚聚氧乙稀醚磷酸盐、石油磺酸盐、氢氧化钠、三聚磷酸钠等药剂的一种或一种以上；热水温度为 $40 \sim 95^{\circ}\text{C}$ ，或加设输送蒸汽，其温度以保证系统末端旋流分离器的工作温度不低于 35°C 为准；每立方米油泥沙灌注热水量为 $1 \sim 7$ 吨，每立方米油泥沙加入高分子分离破乳剂药剂量为 $1 \sim 6$ 公斤；

[0036] (2) 对含油泥沙均质调制；采用机械碾压搅拌充分发挥药剂破乳破胶的作用；

[0037] (3) 空化气浮三相分离；在罐体内对油、水、泥沙进行三相分离；

[0038] (3.1) 在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口，并在罐体内上部设置旋流导向器，油泥浆以 $0.1 \sim 0.4\text{MPa}$ 的压力，每小时 $5 \sim 40$ 立方米的流量进入罐体，通过旋流导向器进行旋流分离；

[0039] (3.2) 在圆柱状罐体的中下部中心位置，安装功率 $1 \sim 8\text{Kw}$ 、频率 $\geq 20\text{KHz}$ 的超声波发生器，对罐体内的油泥沙浆进行超声空化清洗；

[0040] (3.3) 在圆柱状罐体的下部，安装可向下方喷出水蒸汽的管道，对罐体内的油泥沙浆进行溶气浮选处理；

[0041] (4) 大部分油和少量水从空化气浮三相分离器罐体顶部排出，进入油水分离池，

泥、沙、沉积物和大部分水从空化气浮三相分离器罐体底部泵出,同时加入含 0.1%~0.2%聚丙烯酰胺(PAM)的絮凝剂,每立方米泥浆加入 0.5~4 公斤;

[0042] (5) 泥沙分离:泥沙浆以 0.03~0.4MPa 的压力,每小时 5~40 立方米的流量进入旋流分离器,将含水的泥沙分离;

[0043] (6) 净沙排出,脱水后按常规进行固化成型处理;

[0044] (7) 固液分离;应用离心机将含水泥浆中的水和少量油分离出来,进入油水分离池;

[0045] (8) 同时净泥排出,按常规进行固化成型处理;

[0046] (9) 对进入油水分离池前后的细泥用压榨式过滤机将细泥分出。

[0047] 如图 2 所示,该系统包括电气控制机构与系统各运转装置连接;该系统设有机械上料装置 1,与其对应设有杂物除选机 2,如旋转筛桶式;设有热水泵 3 和加药罐 4 与杂物除选机 2 联通,杂物除选机 2 的出料口与泥沙浆均质调制机 5 联通,泥浆均质调制机 5 通过泥浆泵 6 与空化气浮三相分离器 7 联通;空化气浮三相分离器 7 与蒸汽发生器 8 联通,空化气浮三相分离器 7 的上部出口与油水储罐 9 联通,油水储罐 9 通过油泵 30 与油水分离池 18 联通,空化气浮三相分离器 7 的下部出口通过泥浆泵 10 与加药罐 11 和旋流分离器 12 联通;旋流分离器 12 的上部出口通过高位罐 13 与离心机 14 联通,旋流分离器 12 的下部出口对应设有脱水装置 15,经旋流分离器 12 排出的净沙送入脱水装置 15 脱水排出;所述离心机 14 出水口与油水储罐 16 联通,油水储罐 16 通过离心泵 17 与油水分离池 18 联通,油水分离池 18 底部安装的污泥泵 19 与压榨式过滤机 20 连接,油水分离池 18 上部安装刮油机 21,油水分离池 18 分离原油侧安装油泵 31 与输油管线连接,油水分离池 18 中部安装水泵 22 与加热炉 23 和热水泵 3 联通,即形成循环联通;所述离心机 14 出泥口和脱水装置 15 净沙出口与皮带输送机 24 衔接,皮带输送机 24 与加药搅拌机 25 和成型固化机 26 联通。

[0048] 所述空化气浮三相分离器 7,在圆柱状罐体上部沿切向开出油泥沙浆入口,在罐体内部制出旋流导向器 27,在圆柱状罐体的中下部中心位置安装超声波发生器 28,在圆柱状罐体的下部安装可向下方喷出水蒸汽的管道 29。

[0049] 实施应用及工作原理:机械上料装置 1 将油泥池中的油泥均匀投入杂物除选机 2 中,将油泥中的杂草、石块、塑料等杂物分离出,并通过热水泵 3 和加药罐 4 将高分子药剂与热水同时注入油泥中;热水温度为 60~95℃,或输送蒸汽,其温度以保证系统末端旋流分离器的工作温度不低于 40℃为准;每立方米油泥沙灌注热水量为 1~7 吨,每立方米油泥沙加入高分子分离破乳药剂量为 1~6 公斤。例如 10 立方米油泥沙,可灌注热水量为 10~70 吨,加入高分子分离破乳药剂量为 10~60 公斤;

[0050] 所述高分子分离破乳剂可采用十二烷基苯磺酸、烷基酚聚氧乙稀醚磷酸盐、石油磺酸盐、氢氧化钠、三聚磷酸钠等药剂的一种或一种以上;加入药剂和热水后的油泥浆被送入泥浆均质调制机 5 中,经过碾辊的连续碾压及搅拌后,产生分相力及切相力,在撞击下充分发挥药剂破乳、分离的作用,使吸附在泥沙颗粒表面的油稳定性得到最大化的破坏和分离。调制后的泥浆由泥浆泵 6 通过管道输入空化气浮三相分离器 7 中;其中下部中心位置安装超声波发生器 28 造成的功率超声能量场利用 1~24w/平方厘米、频率 20KHz 以上的超声波能量,使液体中存在的微小气泡在超声波作用下被激活并表现出振荡、膨胀、收缩、崩溃等一系列动力学过程,把声场能量集中起来,伴随空气泡崩溃瞬间,在液体中的极小空

间内将其高度集中的能量释放出来,形成异乎寻常的高温、高压、强冲击波、射流等极端物理条件的空化效应,从而使附在泥沙颗粒上的油剥离,并将陈化的胶质和沥青颗粒击碎。同时气浮势能场利用溶气系统的蒸气发生器 8 产生的溶气水中的微气泡,与水中的悬浮油珠贴合在一起随气泡上升至液体表面形成浮油,使油水得到分离。同时在空化气浮三相分离器 7 罐体内上部设置的旋流导向器 27,使油泥浆以一定动能,即以 0.1~0.4MPa 的压力,每小时 5~40 立方米的流量从切向进入罐体时,在分离器内形成一个液体的旋流动能场,使油泥浆中的油水泥沙颗粒经过相互间的连续高速碰撞,造成微小油滴向中心集聚并上浮,胶质、沥青充分乳化,并利用油水泥沙的密度差异,使空化气浮三相分离器 7 中的油水泥沙得到很好的分离。通过控制泥浆泵 6 和泥浆泵 10 的流量,大部分油和少量水从空化气浮三相分离器 7 顶部溢出,进入油水储罐 9,经油泵 30 排入油水分离池 18。沉积在空化气浮三相分离器 7 底部的泥浆和水,再经过加药罐 11 从空化气浮三相分离器 7 的底部加入含 0.1%~0.2% 阳离子聚丙烯酰胺 (PAM) 的絮凝剂后,由泥浆泵 10 经管道以 0.03~0.4MPa 的压力,每小时 5~40 立方米的流量,从旋流分离器 12 的切向输入柱形筒体,在旋流分离器 12 的强旋流场中粗而重的沙粒受到的离心力大,被抛向旋流器壁按螺旋线轨迹下旋到底部排出,经过净沙脱水装置 15 处理后,输送到成型固化场地;细而轻的中细泥颗粒受的离心力小,在锥形筒体中心形成内螺旋流向上运动溢出,使含中细泥的大部分液体通过高位罐 13 进入离心机 14。在离心机 14 内离心力场的作用下,比重较大的固相物沉降到转鼓壁上,在螺旋输送器的作用下,依靠差转速,将脱水后的泥从圆锥转鼓的小端出泥口排出后送至成型固化场地,比重轻的油和水经回流管从离心机 14 出水口溢出,进入油水储罐 16,经离心泵 17 排入油水分离池 18。油水分离池 18 的细泥浆在污泥泵 19 推动下进入压榨式过滤机 20,将细泥压成滤饼后送至成型固化场地,滤液返回进入油水分离池 18。油水分离池 18 内的油水利用各自比重的不同自然沉浮分离后,通过其上对应设置的刮油机 21 将上浮的油刮入油池,经油泵 31 打入输油管线回收利用;而油水分离池 18 中的水,经油水分离池水泵 22 打入加热炉 23 加热后,再由热水泵 3 送至杂物除选机 2 循环利用。

[0051] 旋流分离器 12 排出的净沙脱水后,经过皮带输送机 24 输送,可按常规由加药搅拌机 25 加药搅拌后,再进入成型固化机 26 成型,放到固化晾晒场地固化晾晒,制成强度较高的建筑材料;而泥则在成型固化场地按上述同样工艺路线制成强度略低的装饰用建筑材料。

[0052] 本发明不但使废弃物得到有效利用,减少资源浪费,同时大大降低了含油泥沙净化处理的成本。该净化处理方法及系统适用于处理各种油田生产过程中产生的含油泥沙。

[0053] 上述参照实施例对该无污染含油泥沙净化处理方法及处理系统进行的详细描述,是说明性的而不是限定性的,因此在不脱离本发明总体构思下的变化和修改,应属本发明的保护范围之内。

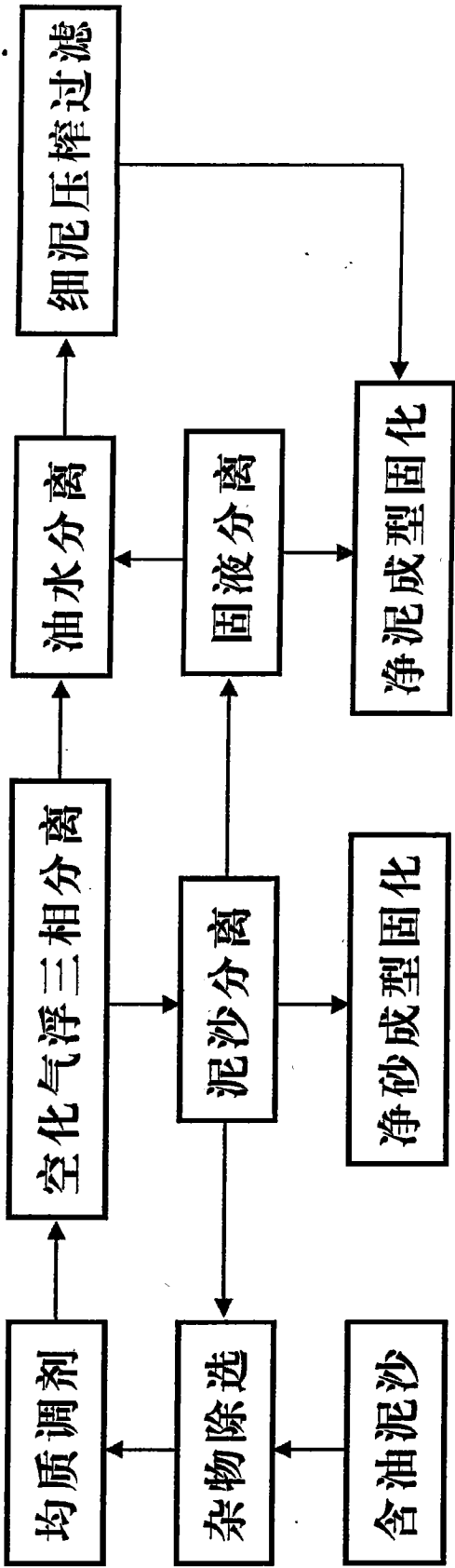


图 1

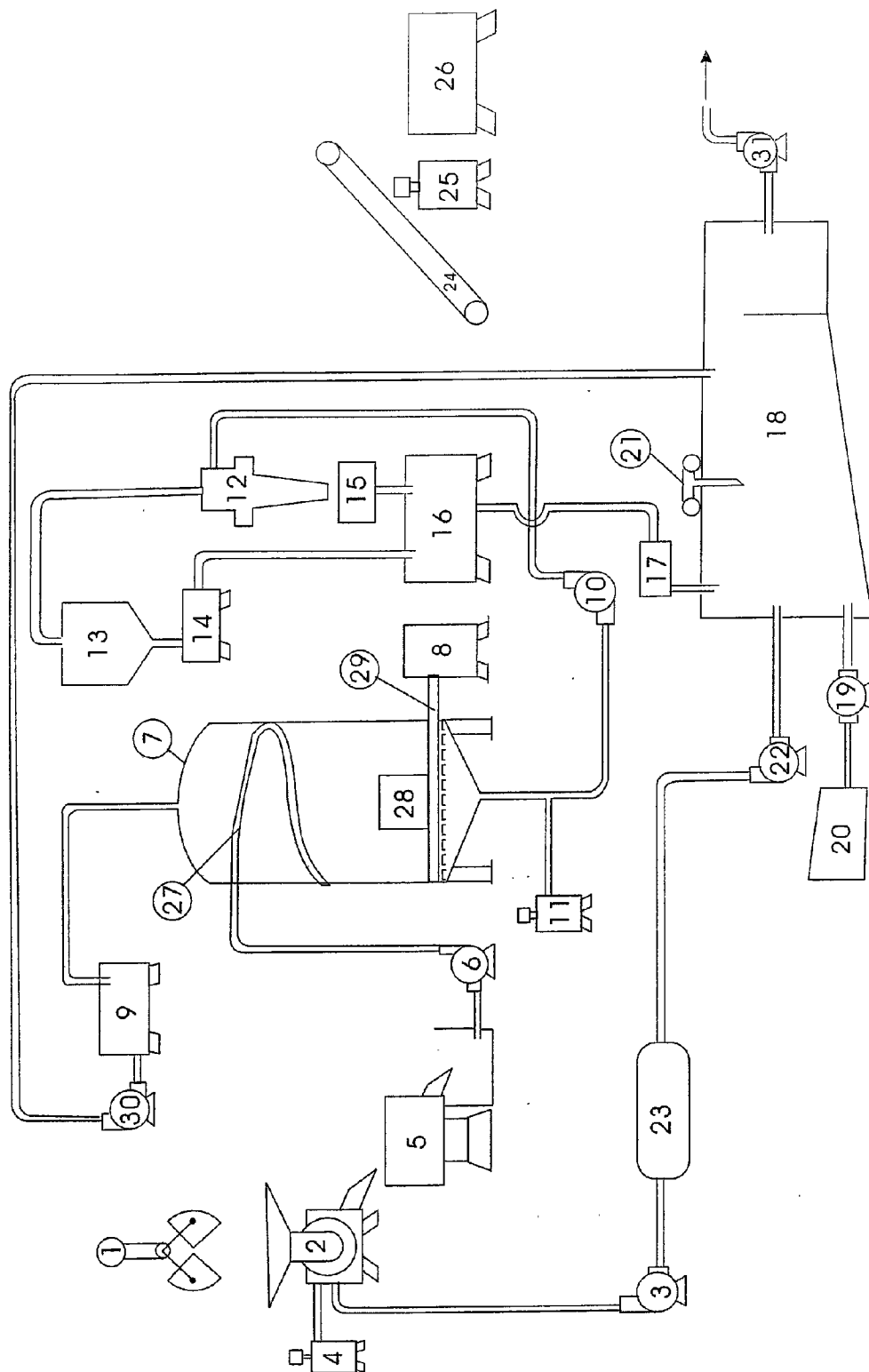


图 2