



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105672948 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610071101. 7

(22) 申请日 2016. 02. 01

(71) 申请人 成都国盛环境保护技术有限公司

地址 610043 四川省成都市武侯区祥云路
1169 号 1 栋 5 楼 5022 号

(72) 发明人 徐乾均 徐萍

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

E21B 41/00(2006. 01)

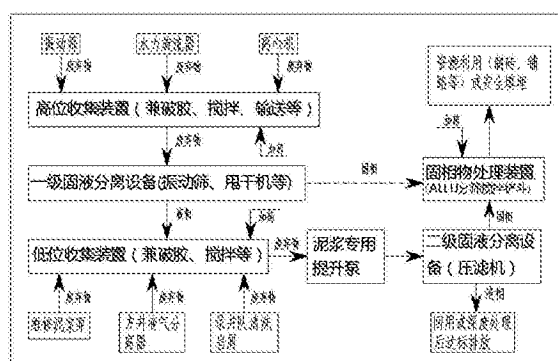
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的
工艺及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺及装置。工艺包括钻井废弃物全收集并破胶脱稳处理、固液分离处理、固相物高效无害化处理等三步。本发明用于油气田钻井废弃物的全收集不落地无害化处理,克服了国内外其它随钻不落地处理工艺技术存在废弃物的收集不完全、固液分离不彻底、处理后的钻井废弃物难以达到减量化、无害化及清洁生产要求等缺点,达到杜绝钻井废弃物对井场和周边环境的污染的目的,且本发明设备结构简单、撬装模块化设计、操作灵活方便、占地少、投资省,可极大地提高油气田钻井废弃物全收集不落地无害化处理的效率、规范性和便捷性,并便于钻井废弃物不落地无害化处理技术的推广和应用。



1. 一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺,其特征是:钻井废弃物通过高位收集装置和低位收集装置进行收集的同时并进行破胶脱稳处理;通过干燥振动设备和压滤设备分别进行固液分离处理,通过ALLU筛分破碎搅拌设备进行固相物的无害化修复处理;

钻井废弃物经全收集到处理设备后,废弃物经破胶脱稳处理后固液分离彻底,固液分离后的液相出水水质清澈透明,方便回用;固液分离后的固相物含水率不大于40%,易实现钻井废弃物减量化和无害化处理,且无害化处理后的固相物其浸出液达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准,同时,固相物可资源再利用(作建材原料制砖或用于井场地面和道路的铺筑)、安全填埋、土壤复耕等。

2. 根据权利要求1所述的钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺,其特征是:钻井废弃物的全收集并破胶脱稳处理,从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置高处产生的废弃物,通过高位收集装置进行收集,在高位收集装置内设有加药、搅拌等破胶脱稳设施,且废弃物收集与破胶脱稳预处理间同步进行,经高位破胶脱稳预处理后废弃物,通过螺旋输送设备输送到低位收集装置的干燥振动筛上进行一级固液分离处理或直接输送至固液分离单元;

从清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等低处产生的废弃物通过低位收集装置进行收集,在低位收集装置内也设有加药、搅拌等破胶脱稳设施,废弃物收集与破胶脱稳预处理间同步进行,低位收集的废弃物与干燥振动筛一级固液分离的液相物一起在低位收集装置中进行破胶脱稳处理,经低位破胶脱稳预处理后废弃物,通过泥浆专用提升泵泵入压滤机进行二级固液分离处理。

3. 根据权利要求1所述的钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺,其特征是:固液分离处理,经破胶脱稳处理后的废弃物采用两级固液分离处理,一级在低位收集装置上通过干燥振动筛进行初级分离,二级是经低位收集装置进一步破胶脱稳后再由压滤机进行固液分离,两级分离的固相物均通过皮带传送进入下一级固相物无害化处理单元;一级固液分离后的液相直接流入低位收集装置中,二级固液分离后的液相物泵入液相收集罐中以备用。

4. 根据权利要求1所述的钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺,其特征是:固相物高效无害化处理,分离后的固相物,率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗,配合高效的无害化处理剂进行搅拌混合,使固相物与无害化处理剂充分混合均匀,经过ALLU设备搅拌的物料其处理效率是传统搅拌设备的10倍以上;

搅拌均匀后的物料放置5~8天,固相物即可达到无害化要求,其浸出液达到污水综合排放一级标准,且达标后的固相物可作为建材原料用于井场地面和道路的铺筑、安全填埋或土壤复耕等。

5. 根据权利要求1所述的一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺装置,其特征是:高位收集装置,高位收集装置主要针对从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置高处产生的废弃物进行收集和破胶处理,高位收集装置包括高位收集槽(1)、搅拌电机(2)、搅拌轴(3)、搅拌叶片(4)、出料口(5)、药剂搅拌机(6)、加药装置(7)、计量装置(8)、撬架(9),搅拌电机(2)与搅拌轴(3)相连,搅拌叶片(4)与搅拌轴(3)相连,加药装置(7)上设置有药剂搅拌机(6),加药装置(7)与计量装置(8)通过管道连接,高位收集槽(1)呈 $3^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 倾斜放置,高端下部设置有出料口(5)。

6. 根据权利要求1所述的一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺装置,其特征是:所述的低位收集装置,低位收集装置主要针对清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等低处产生的废弃物进行收集和破胶处理,低位收集装置为标准集装箱立体结构,低位收集装置上设有一级固液分离设备---干燥振动筛(10)、泥浆搅拌机(11)、低位破胶搅拌机(12)、低位破胶脱稳设备(13)、撬体(14)及泥浆专用提升泵(15)等辅助设备。

7. 根据权利要求1所述的一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺装置,其特征是:所述的压滤机采用冲囊式压滤机进行固液分离。

8. 根据权利要求1所述的一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺装置,其特征是:固相物混合搅拌率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗进行无害化修复处理。

9. 根据权利要求1所述的一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺装置,其特征是:所述的泥浆专用提升泵为柱塞泵。

一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油气田钻井废弃物不落地无害化处理新技术,包括废弃物不落地全收集并破胶脱稳处理、固液分离处理及无害化处理于一体的新工艺技术和成套设备。

背景技术

[0002] 油气田钻井作业是一种高污染行业,主要污染物来源为废泥浆、钻屑和完井液。废弃泥浆是复杂的多相稳定胶态悬浮体系,成份极为复杂,主要由粘土、加重材料、各种化学处理剂、水、油及岩屑组成。随着钻井液技术进步特别是合成高分子化学的发展,一大批新型合成高聚物出现并用于钻井液的助剂,使得废弃泥浆的组成变得越来越复杂,这些污染物的主要特点是固含量高、黏度高、极难固液分离。同时,水溶性COD值高,盐含量高,色度大,这就给废弃物的无害化处理带来极大困难,如不处理或处理不当会给土壤、地表水、地下水、耕地、沙漠植被等造成十分严重的环境污染。

[0003] 过去,在钻井现场需修建3~5个泥浆池用于储存或固化填埋。这种方式存在以下问题:

(1)修建泥浆池需大量的资金投入。一是征地费或租赁费,二是修建费。

[0004] (2)环境安全隐患多。①由于没有采取有效的处理,这些高危污染物及浸出液会对土壤、地表水、地下水等将产生严重的污染;②转运不及时或遭遇暴雨、山洪袭击,大量废弃物溢出池外,流入地表、地下、农田及河流,会给当地的生态造成严重的危害。

[0005] (3)由于没有减量化,大量的废弃物需要更多的运输车辆,运输的费用也让企业越来越难以承受,同时,运输途中因交通事故或密封不严会导致环境安全风险。

[0006] (4)周边农民的禽畜等经常掉入泥浆池,导致开采部门与当地农民纠纷不断。

[0007] 现在,特别是从2015年1月1日起新环保法开始执行,油气开采部门也很高度重视钻井废弃物的环保治理,大规模推广随钻不落地处理以减少或消除钻井废弃物对环境的污染。但是,近一年来,从国内新疆、大庆、内蒙、陕北、四川等几大油气开发区块来看,随钻不落地处理实在令人担忧,可以用“鱼目混珠”来形容。在内蒙乌审旗区块,有十多个钻井现场采用的不落地处理,其工艺技术十分落后,那就是采用螺旋输送机加以简单收集后输送至振动筛或甩干机,再通过压滤机或离心机进行简单的固液分离,其处理效果非常差,井场满地都是废泥浆,较过去的泥浆池对环境污染更严重,不落地处理形同虚设。就其原因,①忽视废弃物的收集;②只重视纯机械物理处理,轻视破胶脱稳化学处理的重要性。目前这些不落地处理装置就是将传统的螺旋输送机、砂浆泵、振动筛、甩干机、离心机、压滤机等设备简单地凑拼在一起,技术含量极低,且能耗非常高。对于复杂的泥浆体系(如聚磺泥浆)仅靠上述这些简单设备的物理作用是根本无法实现固液分离的,更不能达到减量化和无害化处理了。

[0008] 总之,目前的随钻不落地处理技术和设备存在很多不规范现象,成熟适用、经济高效的处理工艺技术和装备尚未形成,严重制约了油气开采的正常进行。

[0009] 因此,为了保证油气田钻探开发的可持续发展,保护当地生态环境和地下水资源,

迫切需要研制开发一套废弃物收集完全、固液分离彻底、无害化处理达标的先进工艺技术，并且操作方便、适应性强、连续运行、稳定可靠的随钻不落地装置。

发明内容

[0010] 本发明目的是，用来弥补现有工艺技术和设备的不足，而一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺及装置，可以使钻井废弃物能够真正实现全收集不落地无害化处理，它克服了目前国内外其它的工艺技术对废弃物收集不完全、固液分离不彻底、处理后的钻井废弃物难以达到减量化、无害化及清洁生产要求等缺点。钻井废弃物通过高位收集装置和低位收集装置进行收集的同时并进行破胶脱稳处理，通过干燥振动筛(或甩干机)和压滤机分别进行固液分离处理，通过ALLU筛分破碎搅拌铲斗(或螺旋搅拌机)进行固相物的无害化修复处理。

[0011] 钻井废弃物经全收集到处理设备后，彻底避免废弃物抛洒流入地面，杜绝了跑浆现象的发生，杜绝了钻井废弃物对井场和周边环境的污染，真正实现废弃物不落地处理，从而实现井场“不挖坑、不落地、无害化”等清洁生产目的；在收集的同时并进行破胶脱稳处理，可以无需另设破胶脱稳处理装置，废弃物经破胶脱稳处理后更容易脱水分离，固液分离彻底，固液分离后的液相出水水质清澈透明，方便回用；固液分离后的固相物含水率低($\leq 40\%$)、污染物含量较少，容易实现钻井废弃物减量化和无害化处理，使无害化修复的固相物其浸出液达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准。同时，使处理工艺流程简化，降低了设备投入和能耗，废水可循环利用(配制泥浆或压裂液)，固相物可资源再利用(作建材原料制砖或用于井场地面和道路的铺筑)、安全填埋、土壤复耕等。

[0012] 钻井废弃物全收集不落地无害化处理工艺的成套装置，具体包括：

高位收集装置、低位收集装置、一级固液分离设备、二级固液分离设备、固相物无害化处理装置及输送泵等。高位收集装置与低位收集装置之间是通过一级固液分离装置(干燥振动筛)连接；高位收集装置的出口端(即高端)位于一级固液分离设备(干燥振动筛)之上，废弃物由上而下自由下落；一级固液分离设备(干燥振动筛)位于低位收集装置之上。一级固液分离处理后的液相物流入低位收集装置中，一级分离后固相物通过皮带输送装置转送至固相物无害化处理单元，再由ALLU筛分破碎搅拌铲斗对其进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业；低位收集装置与二级固液分离设备通过泥浆专用提升泵连接，分离后的液相通过管道、泵进入液相贮存罐，二级分离后的固相物也通过皮带输送装置转送至固相物无害化处理单元，再由ALLU筛分破碎搅拌铲斗对其进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业。

[0013] 本发明设备结构简单、撬装模块化设计、操作灵活方便、占地少、投资省，可极大地提高油气田钻井废弃物全收集不落地无害化处理的效率、规范性和便捷性，并便于钻井废弃物不落地无害化处理技术的推广和应用。

[0014] 为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：

一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺，包括以下几个步骤：

1、钻井废弃物的全收集并破胶脱稳处理。无论是从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置出来的废弃物，还是从清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物，都全部收集到先进的收集处理系统中。收集系统有高位收集装置和低位收集装置。

[0015] 高位收集装置有较宽阔高大的收集槽体，收集槽体边缘直接靠近振动筛、水力旋

流器、离心机等固控装置废弃物的出口处,使废弃物零距离全部流入槽内。由于有较宽阔高大的收集槽体,废弃物不易抛出槽体外而落到地面。高位收集装置内有加药设备、搅拌设备和螺旋输送设备等,在螺旋输送机的螺旋叶片上再设计安装了搅拌叶片,使搅拌更充分、均匀。废弃物在收集的同时,还可以进行边加药边搅拌等破胶脱稳处理,还可以将废弃物进行输送,这是本工艺技术有别于其它工艺技术最突出创新的特点之一。经收集破胶处理后的废弃物再通过螺旋输送设备输送到低位收集装置的振动筛上进行固液初级分离处理或直接输送至固液分离单元。

[0016] 低位收集装置有干燥振动筛、搅拌机、加药设备、泥浆专用提升泵等设备。从高位收集装置收集的钻屑中,含有较坚硬的如卵石等大颗粒物质,且固含量极高,通过振动筛进行初级固液分离(破胶脱稳预处理后的钻屑,分离效果好)。分离后的固相物进入无害化处理单元,液相进入低位收集装置内。低位收集装置上也有加药设备、搅拌机,可以对低位收集的废弃物和高位收集的液相物进行破胶脱稳处理;同时搅拌机还可方便破胶处理和预防废弃物沉淀;低位收集装置上还有专用泥浆提升泵。低位收集装置不仅可以替代过去传统的低位收集罐,而且还具有破胶脱稳、固液分离功能。

[0017] 收集装置彻底避免了废弃物流入地面,减少了废弃物的流经环节,真正实现废弃物不落地处理,彻底杜绝钻井废弃物对井场环境的污染,从而实现井场“不挖坑、不落地、无害化”等清洁生产目的。同时,降低了泵类的更换频率。降低了后续固液分离设备(如压滤机等)的处理负荷,使泵类、压滤机等设备使用寿命延长,降低了能耗。

[0018] 2、破胶脱稳、固液分离处理。从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置出来的废弃物,在高位收集装置里就可边加药搅拌边进行高效的破胶脱稳处理(收集槽同时具备收集、搅拌、破胶及输送等功能),这是本工艺区别于其它工艺最显著特点。这样可使废弃物在收集的同时便得到破胶脱稳处理,更节省处理流程和设备,减少占地,更于有利于过滤装置(如:压滤机、离心机、振动筛等)对泥水进行固液分离,并且极大减轻了后续处理的负荷;从清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物进入低位收集装置后进行破胶脱稳处理。

[0019] 经破胶脱稳处理后,废弃物更容易脱水分离,固液分离彻底。分离设备选择范围更大,可以是压滤机、离心机、振动筛、甩干机、真空转鼓过滤机等,本工艺选用专用的泥浆冲囊式压滤机。液相出水水质清澈透明($SS \leq 200\text{mg/l}$),呈无色或浅黄色。悬浮物质SS去除率达95%以上,COD去除率高达85%以上,除油、除浊、脱色、脱水效果非常好,对后续处理奠定了坚实的基础,易于达标排放或回收利用;破胶脱稳处理后的固相物更容易实现无害化处理。

[0020] 3、固相物的无害化处理:经破胶脱稳和固液分离等处理后的固相物,含水率低($\leq 40\%$)、污染物含量较少,容易实现钻井废弃物减量化和无害化处理。

[0021] 分离后的固相物,率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗,配合高效的无害化处理剂进行搅拌混合,使固相物与无害化处理剂(或固化剂)充分混合均匀。ALLU筛分破碎搅拌铲斗在铲泥的同时,还对泥土(固相物)进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业,集挖掘机、破碎机、搅拌机多种设备各功能功于一体。经过ALLU设备搅拌的物料达到十分均匀拌合的目的,其效率是传统搅拌设备的10倍以上。搅拌均匀后的物料放置5~8天,固相物即可达到无害化要求,其浸出液达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准。达标后的固相物可作为建材原料制砖或井场地面和道路的铺筑、安全填埋、土壤复耕等。

[0022] 钻井作业产生的固体废弃物(钻屑),尤其是复杂的泥浆体系产生的钻屑,沾裹着大量的泥浆,胶态物质十分稳定,不仅脱水困难,而且污染物含量也高,难于实现无害化处理。

[0023] 一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的装置,包括钻井废弃物收集及破胶脱稳单元、固液分离单元、固相物无害化处理单元等。高位收集装置与低位收集装置之间是通过螺旋输送机与振动筛连接;高位收集装置的出口端(即高端)位于一级固液分离设备(振动筛)之上,废弃物由上而下自由下落;一级固液分离设备(振动筛)位于低位收集装置之上,一级固液分离处理后的液相物流入低位收集装置中,固相通过输送管路与无害化处理装置(筛分斗)连通;低位收集装置与二级固液分离设备通过提升泵连接,分离后液相通过管道、泵进入液相贮存罐,固相通过输送管路与无害化处理装置(筛分斗)连通。

[0024] 所述的钻井废弃物收集及破胶脱稳单元采用高位收集装置和低位收集装置。

[0025] 高位收集装置主要针对从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置处产生的废弃物进行收集和破胶处理。它包括高位收集槽、搅拌电机、搅拌轴、搅拌叶片、加药装置和出料口,搅拌电机搅拌轴相连,搅拌叶片与搅拌轴相连,加药装置上设置有药剂搅拌机)和计量装置,高位收集槽)呈 $3^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 倾斜放置,高端下部设置有出料口。

[0026] 高位收集装置是在螺旋输送机的基础上加以改进而成,其结构与现有的收集设备(单一的螺旋输送机)具有显著区别:

①U型收集槽体比现有的螺旋输送机收集槽体更宽阔高大。整个槽体容积达 10m^3 以上,是现有螺旋输送机的8~10倍。

[0027] 宽阔高大的收集槽体方便收集和容纳更多的钻井废弃物,由于收集槽壁增高了,收集槽体边缘直接靠近振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置,使废弃物零距离流入高位收集装置内,不易抛出收集槽外而流落到地面;现有的收集槽体的槽壁较低,槽顶较狭窄,距离振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置距远。由于沟槽太细小狭窄,且沟槽距离振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置的废弃物出口较远,再加之螺旋输送机的快速搅拌,这样大量的钻屑、废泥浆等废弃物容易抛出沟槽外;更为严重的现象是螺旋输送机在输送废弃物至振动筛或甩干机等下一级处理装置时,由于振动筛或甩干机等装置位置较高,螺旋输送机与地面的倾斜角较大,这样较稀的流体废弃物(如废泥浆)就不能输送到下一级处理装置中去,大量的废泥浆、废水就会在井场到处漫流。

[0028] ②在螺旋叶片上再安装了数个搅拌叶片,废弃物在被输送的同时,得到进一步的搅拌,使废弃物与破胶剂混合更充分。

[0029] ③在高位收集装置的低端设有加药设施,使废弃物在得到收集和输送的同时,还可以进行边加药边搅拌等破胶脱稳工序的处理,无需另设破胶搅拌装置,从而减少设备成本的投入。

[0030] 低位收集装置主要针对清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物的收集和破胶处理。低位收集装置设计为标准集装箱立体结构,低位收集装置上设有干燥振动筛、搅拌机、加药计量泵及泥浆专用提升泵等辅助设备。

[0031] a干燥振动筛,对高位收集装置输送来的废弃物进行初步固液分离(钻屑、废弃泥浆在高位收集装置经过破胶脱稳后更容易分离),同时,由于废弃物中可能有大的、坚硬的物质如卵石等得以去除,极大地减轻后续泥浆专用提升泵、压滤机等设备的负荷。

[0032] b 搅拌机、加药装置,可以对从低处如清罐,修泵,洗沙等产生的废弃物和高位收集的液相物进行破胶脱稳处理。

[0033] 所述的固液分离单元采用两级分离处理,一级在低位收集装置上通过干燥振动筛进行初级分离;二级是经低位收集装置进一步破胶脱稳后再由泥浆专用提升泵泵入压滤机进行固液分离。两级分离的固相物含水率均小于40%,由于高位收集槽体的增大和二级固液分离,使废弃物的处理量在单位时间内提高了2~3倍,可满足钻井不同开次产生废弃物的处理。

[0034] 所述的固相物无害化处理单元率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗和高效的无害化处理剂——固相物修复剂(固化剂)对固相物进行无害化处理。

[0035] 固相物高效无害化处理装置包括污泥皮带输送机、芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗和修复剂加药装置,芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗连接在挖掘机或装载机上。

[0036] ALLU筛分破碎搅拌铲斗,与现有污泥搅拌设备在结构和处理方式截然不同。ALLU在对固相物抓泥、铲泥的同时,还对泥土进行筛分,破碎,搅拌,曝气等作业,集挖掘机,破碎机,搅拌机多种设备多功能于一体。压滤机压榨后的泥饼或其物料,经ALLU设备破碎成细小颗粒或粉末,有利于与修复剂混合均匀。

[0037] 本发明的意义:

本发明可以使钻井作业所产生的废弃物进行不落地全收集、破胶脱稳、固液分离及无害化处理。经该工艺处理后,所有废弃物得到全部收集,彻底避免废弃物抛洒流入地面,真正实现废弃物全收集不落地处理,彻底杜绝钻井废弃物对井场环境和周边生态环境的污染,从而实现井场“不挖坑、不落地、无害化”等清洁生产目的;同时使处理工艺流程简化,减少设备投入、降低了成本和能耗。废水可循环利用,固相物可资源再利用(作建材原料制砖或用于井场地面和道路的铺筑)、安全填埋、土壤复耕等。

附图说明

[0038] 图1是本发明的工艺流程图。

[0039] 图2是详细的工艺流程图。

[0040] 图3是高位收集装置的结构示意图。

[0041] 图4是低位收集装置的结构示意图。

[0042] 图5是ALLU筛分破碎搅拌铲斗的结构示意图。

[0043] 图6是泥浆专用提升泵的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 本发明是一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺及装置,可以使钻井废弃物能够真正实现全收集不落地无害化处理,它克服了目前国内外其它的工艺技术对废弃物收集不完全、固液分离不彻底、处理后的钻井废弃物难以达到减量化、无害化及清洁生产要求等缺点。钻井废弃物通过高位收集装置和低位收集装置进行收集的同时并进行破胶脱稳处理,通过干燥振动筛(或甩干机)和压滤机分别进行固液分离处理,通过ALLU筛分破碎搅拌铲斗(或螺旋搅拌机)进行固相物的无害化修复处理。

[0045] 钻井废弃物经全收集到处理设备后,彻底避免废弃物抛洒流入地面,杜绝钻井废

弃物对井场和周边环境的污染,真正实现废弃物不落地处理,从而实现井场“不挖坑、不落地、无害化”等清洁生产目的;在收集的同时并进行破胶脱稳处理,可以无需另设破胶脱稳处理装置,废弃物经破胶脱稳处理后更容易脱水分离,固液分离彻底,固液分离后的液相出水水质清澈透明,方便回用;固液分离后的固相物含水率低($\leq 40\%$)、污染物含量较少,容易实现钻井废弃物减量化和无害化处理,使无害化修复的固相物其浸出液达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准。同时,使处理工艺流程简化,降低了设备投入和能耗,废水可循环利用(配制泥浆或压裂液),固相物可资源再利用(作建材原料制砖或用于井场地面和道路的铺筑)、安全填埋、土壤复耕等。

[0046] 钻井废弃物全收集不落地无害化处理工艺的成套装置,具体包括:

高位收集装置、低位收集装置、一级固液分离设备、二级固液分离设备、固相物无害化处理装置及输送泵等。高位收集装置与低位收集装置之间是通过一级固液分离装置(干燥振动筛)连接;高位收集装置的出口端(即高端)位于一级固液分离设备(干燥振动筛)之上,废弃物由上而下自由下落;一级固液分离设备(干燥振动筛)位于低位收集装置之上。一级固液分离处理后的液相物流入低位收集装置中,一级分离后固相物通过皮带输送装置转送至无害化处理单元,再由ALLU筛分破碎搅拌铲斗对其进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业;低位收集装置与二级固液分离设备通过泥浆专用提升泵连接,分离后的液相通过管道、泵进入液相贮存罐,二级分离后的固相物也通过皮带输送装置转送至无害化处理单元,再由ALLU筛分破碎搅拌铲斗对其进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业。

[0047] 本发明设备结构简单、撬装模块化设计、操作灵活方便、占地少、投资省,可极大地提高油气田钻井废弃物全收集不落地无害化处理的效率、规范性和便捷性,并便于钻井废弃物不落地无害化处理技术的推广和应用。

[0048] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的工艺,包括以下几个步骤:

1、钻井废弃物的全收集并破胶脱稳处理。无论是从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置出来的废弃物,还是从清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物,都全部收集到先进的收集处理系统中。收集系统有高位收集装置和低位收集装置。

[0049] 高位收集装置有较宽阔高大的收集槽体,收集槽体边缘直接靠近振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置废弃物的出口处,使废弃物零距离全部流入槽内。由于有较宽阔高大的收集槽体,废弃物不易抛出槽体外而落到地面。高位收集装置内有加药设备、搅拌设备和螺旋输送设备等,在螺旋输送机的螺旋叶片上再设计安装了搅拌叶片,使搅拌更充分、均匀。废弃物在收集的同时,还可以进行边加药边搅拌等破胶脱稳处理,还可以将废弃物进行输送,这是本工艺技术有别于其它工艺技术最突出创新的特点之一。经收集破胶处理后的废弃物再通过螺旋输送设备输送到低位收集装置的振动筛上进行固液初级分离处理或直接输送至固液分离单元。

[0050] 低位收集装置有干燥振动筛、搅拌机、加药设备、泥浆专用提升泵等设备。从高位收集装置收集的钻屑中,含有较坚硬的如卵石等大颗粒物质,且固含量极高,通过振动筛进行初级固液分离(破胶脱稳预处理后的钻屑,分离效果好)。分离后的固相物进入无害化处理单元,液相进入低位收集装置内。低位收集装置上也有加药设备、搅拌机,可以对低位收集的废弃物和高位收集的液相物进行破胶脱稳处理;同时搅拌机还可方便破胶处理和预防

废弃物沉淀；低位收集装置上还有专用泥浆提升泵。低位收集装置不仅可以替代过去传统的低位收集罐，而且还具有破胶脱稳、固液分离功能。

[0051] 收集装置彻底避免了废弃物流入地面，减少了废弃物的流经环节，真正实现废弃物不落地处理，彻底杜绝钻井废弃物对井场环境的污染，从而实现井场“不挖坑、不落地、无害化”等清洁生产目的。同时，降低了泵类的更换频率。降低了后续固液分离设备（如压滤机等）的处理负荷，使泵类、压滤机等设备使用寿命延长，降低了能耗。

[0052] 2、破胶脱稳、固液分离处理。从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置出来的废弃物，在高位收集装置里就可边加药搅拌边进行高效的破胶脱稳处理（收集槽同时具备收集、搅拌、破胶及输送等功能），这是本工艺区别于其它工艺最显著特点。这样可使废弃物在收集的同时便得到破胶脱稳处理，更节省处理流程和设备，减少占地，更于有利于过滤装置（如：压滤机、离心机、振动筛等）对泥水进行固液分离，并且极大减轻了后续处理的负荷；从清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物进入低位收集装置后进行破胶脱稳处理。

[0053] 经破胶脱稳处理后，废弃物更容易脱水分离，固液分离彻底。分离设备选择范围更大，可以是压滤机、离心机、振动筛、甩干机、真空转鼓过滤机等，本工艺选用专用的泥浆冲囊式压滤机。液相出水水质清澈透明（ $SS \leq 200\text{mg/l}$ ），呈无色或浅黄色。悬浮物质SS去除率达95%以上，COD去除率高达85%以上，除油、除浊、脱色、脱水效果非常好，对后续处理奠定了坚实的基础，易于达标排放或回收利用；破胶脱稳处理后的固相物更容易实现无害化处理。

[0054] 3、固相物的无害化处理：经破胶脱稳和固液分离等处理后的固相物，含水率低（ $\leq 40\%$ ）、污染物含量较少，容易实现钻井废弃物减量化和无害化处理。

[0055] 分离后的固相物，率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗，配合高效的无害化处理剂进行搅拌混合，使固相物与无害化处理剂（或固化剂）充分混合均匀。ALLU筛分破碎搅拌铲斗在铲泥的同时，还对泥土（固相物）进行筛分、破碎、搅拌、曝气等作业，集挖掘机、破碎机、搅拌机多种设备各功能功于一体。经过ALLU设备搅拌的物料达到十分均匀拌合的目的，其效率是传统搅拌设备的10倍以上。搅拌均匀后的物料放置5~8天，固相物即可达到无害化要求，其浸出液达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。达标后的固相物可作为建材原料制砖或用于井场地面和道路的铺筑、安全填埋、土壤复耕等。

[0056] 钻井作业产生的固体废弃物（钻屑），尤其是复杂的泥浆体系产生的钻屑，沾裹着大量的泥浆，胶态物质十分稳定，不仅脱水困难，而且污染物含量也高，难于实现无害化处理。

[0057] 一种钻井废弃物全收集不落地无害化处理的装置，包括钻井废弃物收集及破胶脱稳单元、固液分离单元、固相物无害化处理单元等。高位收集装置与低位收集装置之间是通过螺旋输送机与振动筛连接；高位收集装置的出口端（即高端）位于一级固液分离设备（振动筛）之上，废弃物由上而下自由下落；一级固液分离设备（振动筛）位于低位收集装置之上，一级固液分离处理后的液相物流入低位收集装置中，固相通过输送管路与无害化处理装置（筛分斗）连通；低位收集装置与二级固液分离设备通过提升泵连接，分离后液相通过管道、泵进入液相贮存罐，固相通过输送管路与无害化处理装置（筛分斗）连通。

[0058] 所述的钻井废弃物收集及破胶脱稳单元采用高位收集装置和低位收集装置。

[0059] 高位收集装置主要针对从振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置处产生的废弃

物进行收集和破胶处理。高位收集装置包括高位收集槽(1)、搅拌电机(2)、搅拌轴(3)、搅拌叶片(4)、出料口(5)、药剂搅拌机(6)、加药装置(7)、计量装置(8)、撬架(9),搅拌电机(2)搅拌轴(3)相连,搅拌叶片(4)与搅拌轴(3)相连,加药装置(7)上设置有药剂搅拌机(6),加药装置(7)与计量装置(8)通过管道连接,高位收集槽(1)呈 $3^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 倾斜放置,高端下部设置有出料口(5)。

[0060] 高位收集装置是在螺旋输送机的基础上加以改进而成,其结构与现有的收集设备(单一的螺旋输送机)具有显著区别:

①U型收集槽体比现有的螺旋输送机收集槽体更宽阔高大。整个槽体容积达 10m^3 以上,是现有螺旋输送机的8~10倍。

[0061] 宽阔高大的收集槽体方便收集和容纳更多的钻井废弃物,由于收集槽壁增高了,收集槽体边缘直接靠近振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置,使废弃物零距离流入高位收集装置内,不易抛出收集槽外而流落到地面;现有的收集槽体的槽壁较低,槽顶较狭窄,距离振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置距远。由于沟槽太细小狭窄,且沟槽距离振动筛、水力旋流器、离心机等固控装置的废弃物出口较远,再加之螺旋输送机的快速搅拌,这样大量的钻屑、废泥浆等废弃物容易抛出沟槽外;更为严重的现象是螺旋输送机在输送废弃物至振动筛或甩干机等下一级处理装置时,由于振动筛或甩干机等装置位置较高,螺旋输送机与地面的倾斜角较大,这样较稀的流体废弃物(如废泥浆)就不能输送到下一级处理装置中去,大量的废泥浆、废水就会在井场到处漫流。

[0062] ②在螺旋叶片上再安装了数个搅拌叶片,废弃物在被输送的同时,得到进一步的搅拌,使废弃物与破胶剂混合更充分。

[0063] ③在高位收集装置的低端设有加药设施,使废弃物在得到收集和输送的同时,还可以进行边加药边搅拌等破胶脱稳工序的处理,无需另设破胶搅拌装置,从而减少设备成本的投入。

[0064] 低位收集装置主要针对清罐、修泵、录井队洗沙、方井、液气分离器等地产生的废弃物的收集和破胶处理。低位收集装置设计为一个标准集装箱立体结构,低位收集装置上设有干燥振动筛、搅拌机、加药计量泵及泥浆专用提升泵等辅助设备。

[0065] a干燥振动筛,对高位收集装置输送来的废弃物进行初步固液分离(钻屑、废弃泥浆在高位收集装置经过破胶脱稳后更容易分离),同时,由于废弃物中可能有大的、坚硬的物质如卵石等得以去除,极大地减轻后续泥浆专用提升泵、压滤机等设备的负荷。

[0066] b 搅拌机、加药装置,可以对从低处如清罐,修泵,洗沙等产生的废弃物和高位收集的液相物进行破胶脱稳处理。

[0067] 所述的固液分离单元采用两级分离处理,一级在低位收集装置上通过干燥振动筛进行初级分离;二级是经低位收集装置进一步破胶脱稳后再由泥浆专用提升泵泵入压滤机进行固液分离。两级分离的固相物含水率均小于40%,由于高位收集槽体的增大和二级固液分离,使废弃物的处理量在单位时间内提高了2~3倍,可满足钻井不同开次产生废弃物的处理。

[0068] 所述的固相物无害化处理单元率先采用芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗和高效的无害化处理剂——固相物修复剂(固化剂)对固相物进行无害化处理。

[0069] 固相物高效无害化处理装置包括污泥皮带输送机、芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗和

修复剂加药装置,芬兰ALLU筛分破碎搅拌铲斗连接在挖掘机或装载机上。

[0070] ALLU筛分破碎搅拌铲斗,与现有污泥搅拌设备在结构和处理方式截然不同。ALLU在对固相物抓泥、铲泥的同时,还对泥土进行筛分,破碎,搅拌,曝气等作业,集挖掘机,破碎机,搅拌机多种设备多功能于一体。压滤机压榨后的泥饼或其物料,经ALLU设备破碎成细小颗粒或粉末,有利于与修复剂混合均匀。

[0071] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

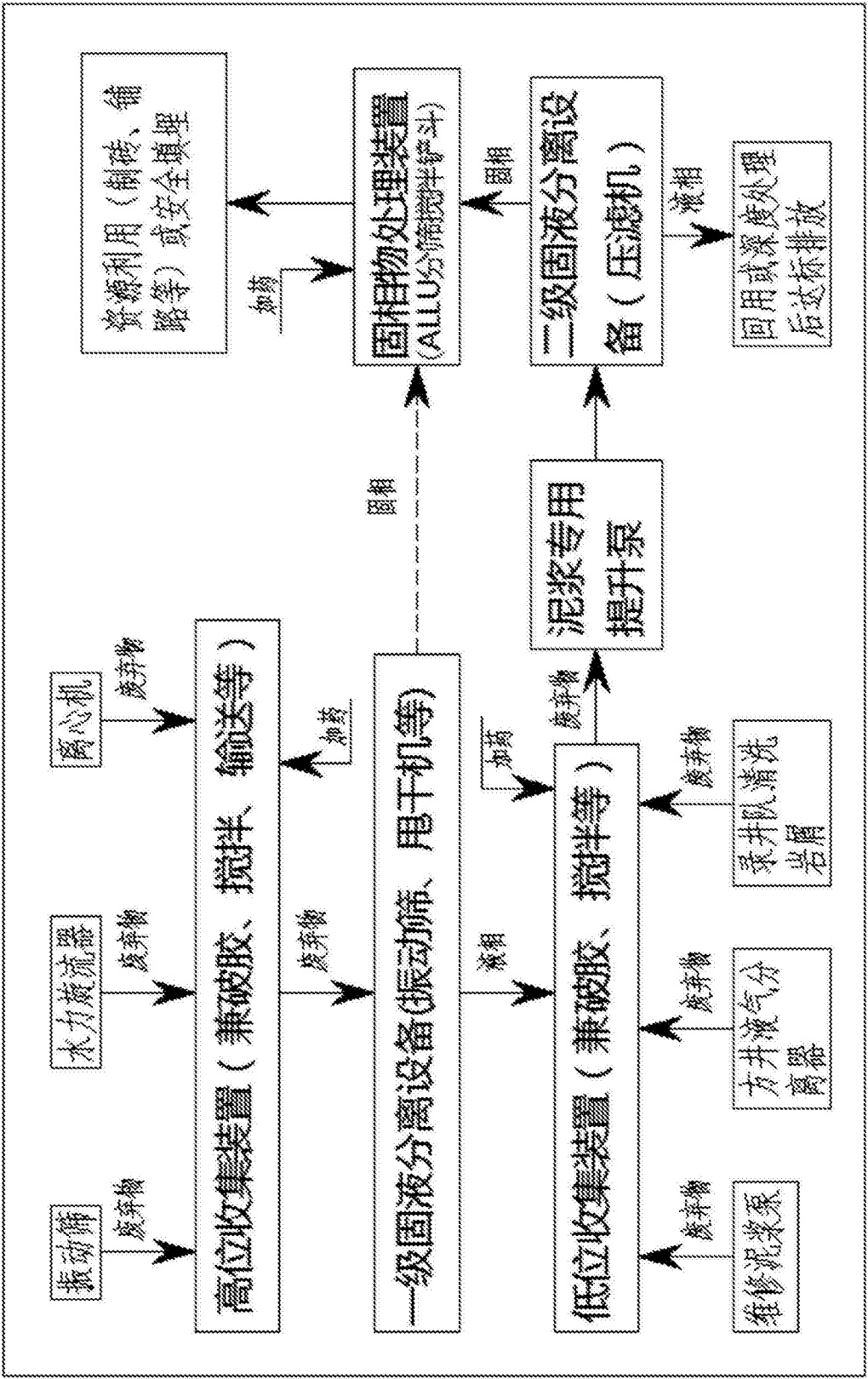


图1

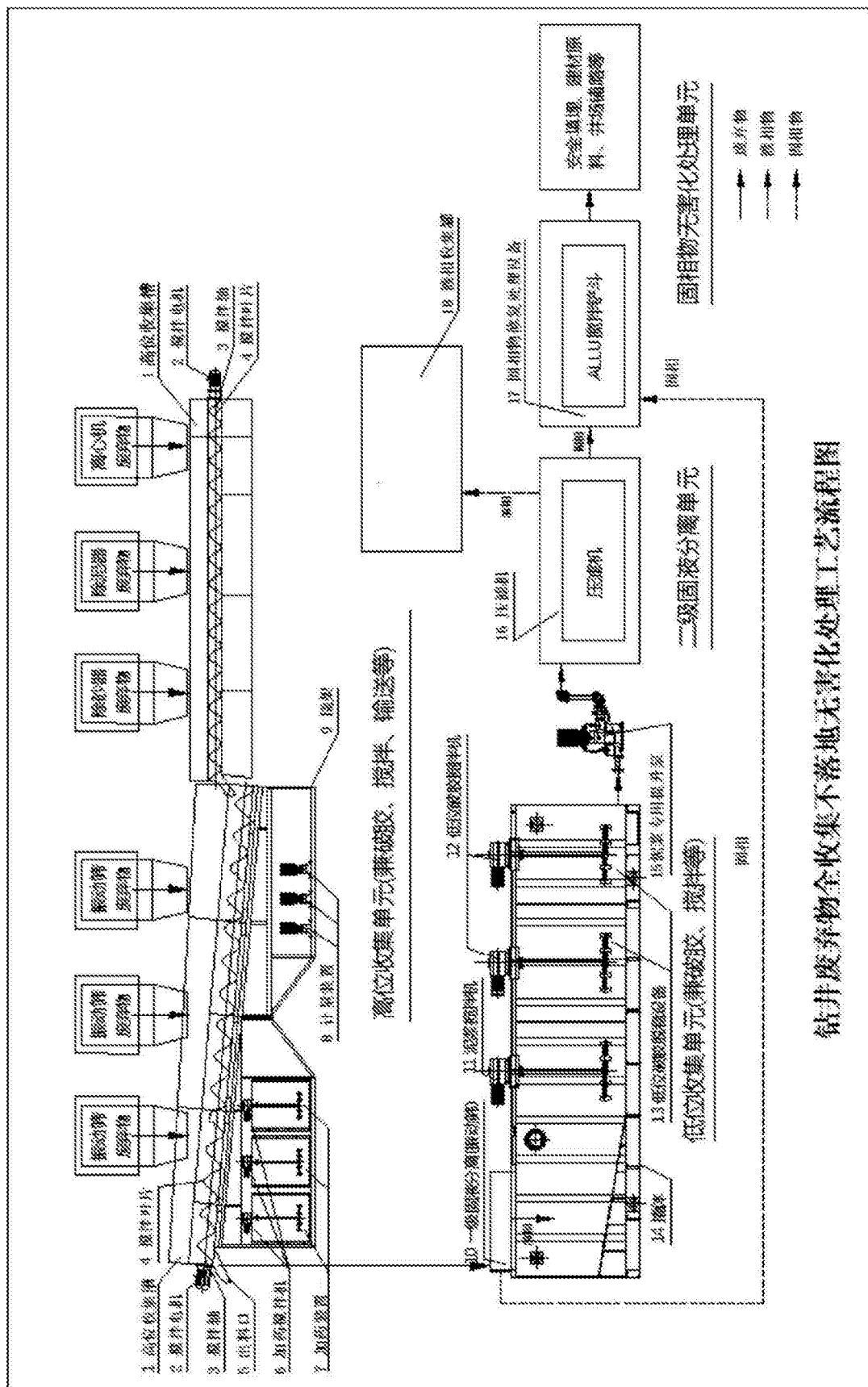


图2

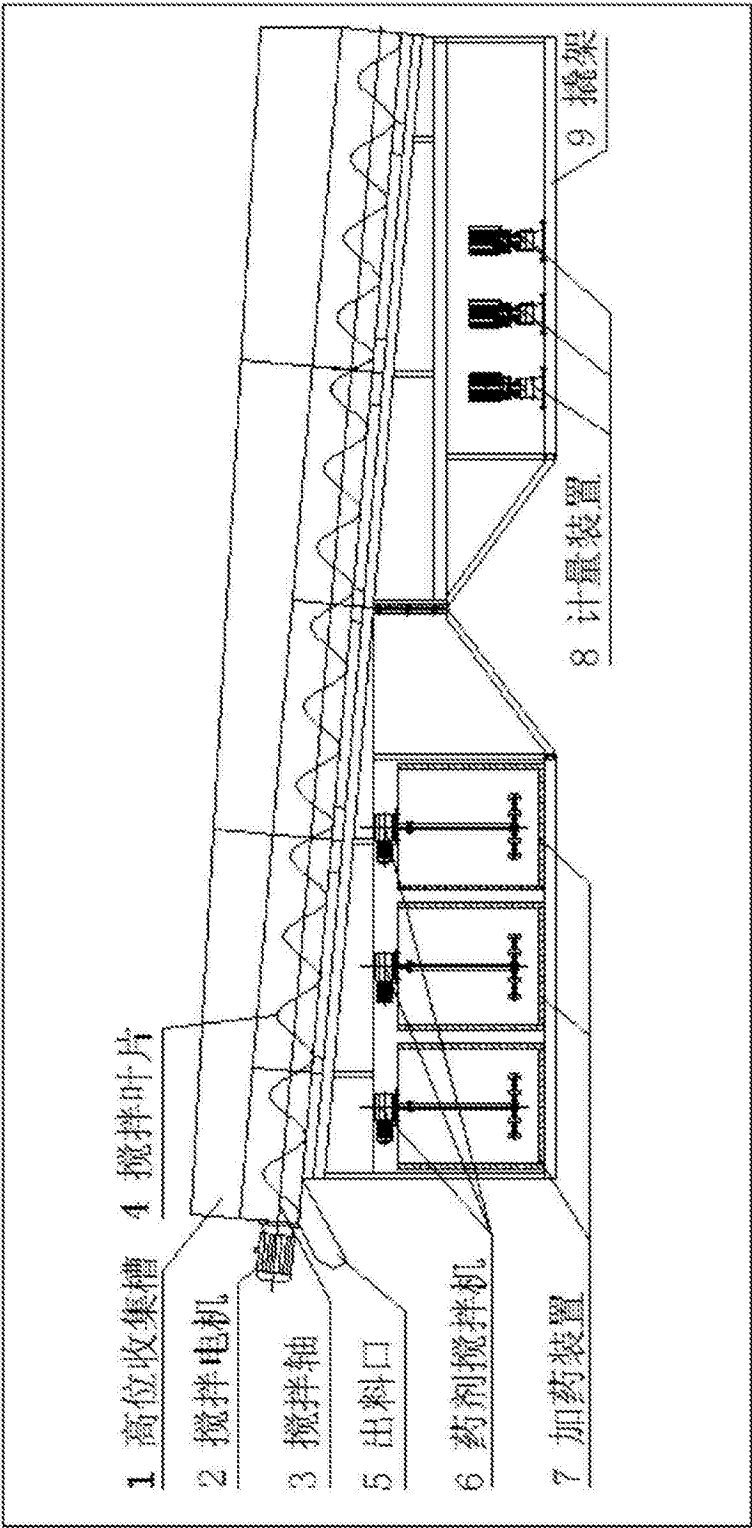


图3

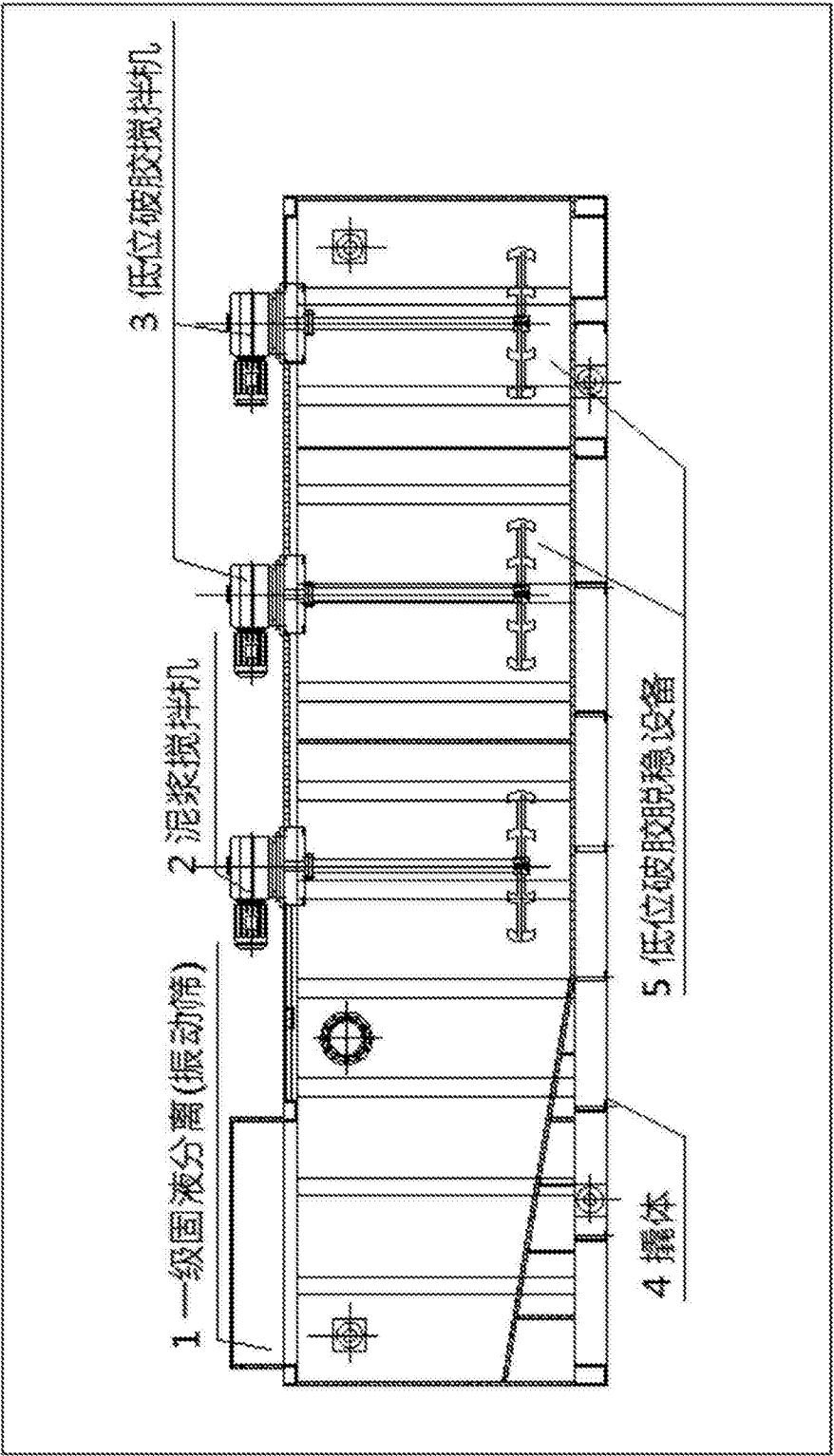


图4

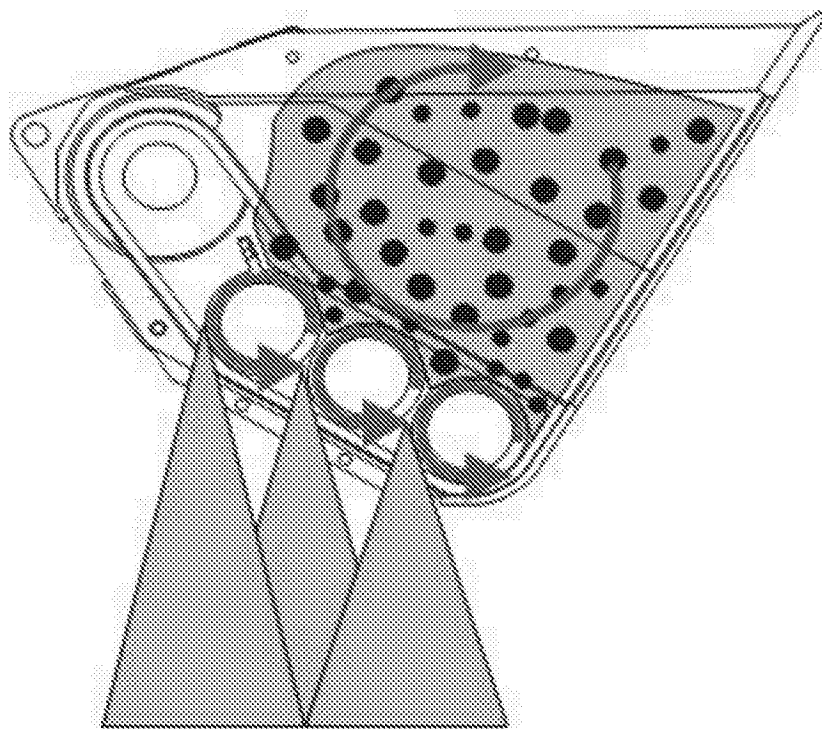


图5

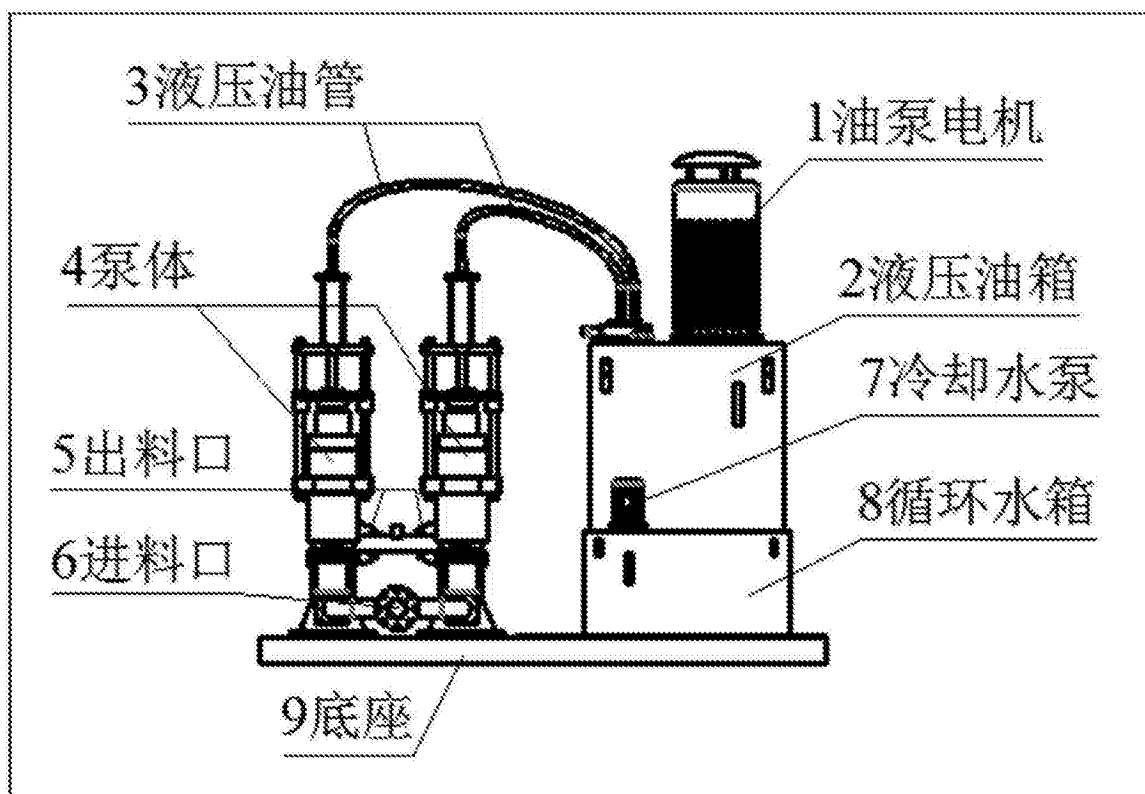


图6