(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 105436196 B
(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201511024720.2
(22)申请日 2015.12.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105436196 A
(43)申请公布日 2016.03.30
(73)专利权人 重庆市环卫集团有限公司
地址 400020 重庆市渝北区人和黄山大道东段174号1幢
(72)发明人 况前 曾祖刚 何永全 张兴庆 王晓波
(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
代理人 张先芸
(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)
B09B 5/00(2006.01)
审查员 王坤

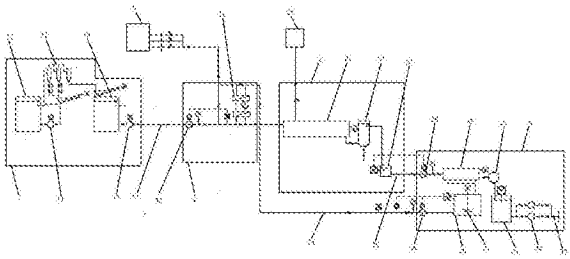
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

餐厨垃圾全物料除油系统及除油方法

(57)摘要

本发明公开了一种餐厨垃圾全物料除油系统及除油方法，其中，系统包括：均质除砂单元，用于去除餐厨垃圾内的大块杂质；与均质除砂单元连通的加热除砂单元，用于对餐厨垃圾进行加热和去除餐厨垃圾内的小块杂质；及与加热除砂单元连通的三相分离单元，用于分离餐厨垃圾的油相、固相和水相；其中，均质除砂单元与加热除砂单元之间通过第一连接管道连通，加热除砂单元与三相分离单元之间通过第二连接管道连通，三相离心机设置有油相出口、固相出口和水相出口，油相出口通过送油管道连接至油罐，水相出口与固相出口汇合后通过送液管道连接至厌氧罐。本发明的有益效果：实现了有效地去除餐厨垃圾里的油脂，并实现了油脂的回用。



CN 105436196 B

1.一种餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，包括：

均质除砂单元，其内设置有用于去除餐厨垃圾内的大块杂质的三级除砂分离器；

加热除砂单元，其内设有用于对餐厨垃圾进行加热的加热器并设有用于去除餐厨垃圾内的小块杂质的两分器；

及三相分离单元，其内设有用于分离餐厨垃圾的油相、固相和水相的三相离心机；

还包括热交换单元，热交换单元内设置有热交换器，热交换器的冷媒通道供第一连接管道通过，热交换器的热媒通道供送液管道通过，热交换单元用以将送液管道内除油后的高温物料的热量传递给第一连接管道内物料；

其中，均质除砂单元与加热除砂单元之间通过第一连接管道连通，加热除砂单元与三相分离单元之间通过第二连接管道连通，三相离心机设置有油相出口、固相出口和水相出口，油相出口通过送油管道连接至油罐，水相出口与固相出口汇合后通过送液管道连接至厌氧罐；

均质除砂单元包括：用于放入餐厨垃圾的第一均质池，第一均质池连通三级除砂分离器；及与三级除砂分离器连通的第二均质池，用于缓存除掉大块杂质后的餐厨垃圾；

其中，第一均质池与三级除砂分离器之间的管道上设有第一砂泵，第二均质池与第一连接管道相连，第一连接管道上设有第二砂泵。

2.根据权利要求1所述的餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，加热除砂单元包括：为加热器输入蒸汽的锅炉，用于为加热器提供热源；及与两分器相连的泵池，用于缓存加热后的餐厨垃圾；

其中，泵池与第二连接管道相连，在第二连接管道上设有第二提升泵。

3.根据权利要求1所述的餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，送油管道上依次连接有振动筛、储油池及油泵，振动筛用于除去油内杂质，储油池用于缓存油，油泵用于将储油池内油泵入到油罐中。

4.根据权利要求1所述的餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，在送液管道上依次设置有预混罐和第三提升泵，预混罐内设置有搅拌器。

5.根据权利要求1所述的餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，在第一连接管道接入热交换器的端部设置有第一提升泵。

6.根据权利要求2所述的餐厨垃圾全物料除油系统，其特征在于，在加热器的筒外设置耐温保温层。

7.一种采用权利要求1-6任一项所述的除油系统除油的方法，其特征在于，包括：

除大块杂质：使用均质除砂单元中的三级除砂分离器去除餐厨垃圾中的大块杂质；

加热并除小块杂质：通过第一连接管道接收经过均质除砂单元处理后的一次餐厨垃圾，使用加热除砂单元的加热器对该一次餐厨垃圾进行加热，并使用加热除砂单元的两分器去除餐厨垃圾中的小块杂质；

分离出油：通过第二连接管道接收经过加热除砂单元处理后的二次餐厨垃圾，然后使用三相分离单元的三相离心机分离该二次餐厨垃圾的油相、固相和水相，并将分离后的油通过送油管道输送给油罐，将分离后的固体和水通过送液管道送给厌氧罐。

8.根据权利要求7所述的除油系统除油的方法，其特征在于，在进行加热并除小块杂质之前，进行预热处理，使用热交换单元，将送液管道内除油后的高温物料的热量传递给第一

连接管道内物料。

餐厨垃圾全物料除油系统及除油方法

技术领域

[0001] 本发明涉及餐厨垃圾除油处理设备，特别是涉及一种餐厨垃圾全物料除油系统及除油方法。

背景技术

[0002] 近年来随着我国经济的飞速发展，众多的食堂、餐馆、酒店每天产生大量的餐厨垃圾。餐饮废水作为一种高含油量的固废垃圾，已逐渐成为一个重要的水污染源。如不经处理而随意排放，会污染环境、传播病菌。大量的油脂通过城市排水管网，极易粘附在下水管道的内壁上，日积月累使得管道实际流通面积越来越小，影响管道系统的畅通。并且当含油废水流入外界的水源后，会使水源发生富营养化，威胁人们的生存环境和身体健康。

[0003] 同时城市餐厨垃圾富含各种肉类和动植物油等而具有较高的再利用价值。在全世界面临能源短缺的今天，餐饮垃圾中的油脂可作为生产生物柴油的一种较好原料。

[0004] 但目前我国对回收餐饮垃圾的有效技术还存在诸多不足，污染环境、资源浪费、地沟油屡禁不止等社会问题层出不穷。现有技术可归纳为四大类：物理分离(如重力分离技术、离心分离技术、聚结分离技术、膜分离技术等)、化学分离(如絮凝沉淀分离技术、酸化分离技术、化学氧化分离技术、光化学催化氧化分离技术等)、物理化学分离(如浮选分离技术、吸附分离技术、磁吸附分离技术等)和生物化学分离(如生物膜分离技术、活性污泥分离技术等)。传统的静置、高速离心等分离方法存在以下问题：1)处理量有限，且不能处理高浓度餐厨垃圾浆液；2)仅针对餐厨垃圾液相进行除油，未对餐厨垃圾固相进行处理，而经测算与实际运行，固相里含油较多，故该工艺除油效率不高；3)同时，采用新兴的电絮凝、磁絮凝、生物活性炭等分离方法会带来较大的电能损耗；4)对进水的水质要求较严格。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种餐厨垃圾全物料除油系统及除油方法，实现了有效地去除餐厨垃圾里的油脂，并实现了油脂的回用。

[0006] 本发明的目的是采用以下技术方案实现的：

[0007] 本发明提供一种餐厨垃圾全物料除油系统，包括：均质除砂单元，其内设置有用于去除餐厨垃圾内的大块杂质的三级除砂分离器；加热除砂单元，其内设有用于对餐厨垃圾进行加热的加热器并设有用于去除餐厨垃圾内的小块杂质的两分器；及三相分离单元，其内设有用于分离餐厨垃圾的油相、固相和水相的三相离心机；其中，均质除砂单元与加热除砂单元之间通过第一连接管道连通，加热除砂单元与三相分离单元之间通过第二连接管道连通，三相离心机设置有油相出口、固相出口和水相出口，油相出口通过送油管道连接至油罐，水相出口与固相出口汇合后通过送液管道连接至厌氧罐。

[0008] 优选的是，还包括热交换单元，热交换单元内设置有热交换器，热交换器的冷媒通道供第一连接管道通过，热交换器的热媒通道供送液管道通过，热交换单元用以将送液管道内除油后的高温物料的热量传递给第一连接管道内物料。由于将三相分离单元输出的餐

厨垃圾的热量过高，与厌氧罐内反应温度不相适应。因此利用热交换单元，将三相分离单元输出的餐厨垃圾的热量传递给均质除砂单元输出的餐厨垃圾，不仅可以降低三相分离单元输出的餐厨垃圾的温度，而且可以升高均质除砂单元输出的餐厨垃圾的温度，实现了进入加热除砂单元前预热均质除砂单元输出的餐厨垃圾，降低了在加热除砂单元热量的消耗，充分利用的三相分离单元输出的餐厨垃圾的热量，实现了热能回收利用。

[0009] 优选的是，均质除砂单元包括：用于放入餐厨垃圾的第一均质池，第一均质池连通三级除砂分离器；及与三级除砂分离器连通的第二均质池，用于缓存除掉大块杂质后的餐厨垃圾；其中，第一均质池与三级除砂分离器之间的管道上设有第一砂泵，第二均质池与第一连接管道相连，第一连接管道上设有第二砂泵。设计第一均质池，实现缓存餐厨垃圾；设计三级除砂分离器，实现了将大块杂质去除，能够大大降低砂、渣等大块杂质对后续设备的磨损情况，减少对后续管道的堵塞，减少清砂、清通等工作，更好的保证后续设备正常运行；设计第二均质池，为均质除砂单元向后续装置的输出做了准备，实现了为后续装置持续供给除去大块杂质的餐厨垃圾。

[0010] 优选的是，加热除砂单元包括：为加热器输入蒸汽的锅炉，用于为加热器提供热源；及与两分器相连的泵池，用于缓存加热后的餐厨垃圾；其中，泵池与第二连接管道相连，在第二连接管道上设有第二提升泵。在加热器内将餐厨垃圾加热到90℃～95℃，在加热器内凝固的油脂会溶化，并通过加热器的筒内的一根长搅拌轴横向搅拌餐厨垃圾，餐厨垃圾以水平柱塞流形式在加热器中运移，一边加热一边搅拌，从而实现均质化加热餐厨垃圾。加热至工艺要求温度后，全物料进入两相两分器内进行除砂，砂由接收砂斗运至室外装砂箱；得到的餐厨垃圾进入泵池，再由第二提升泵送入三相分离单元。

[0011] 优选的是，送油管道上依次连接有振动筛、储油池及油泵，振动筛用于除去油内杂质，储油池用于缓存油，油泵用于将储油池内油泵入到油罐中。由于经过三相离心机处理得到的油仍然含有杂质，实现了将油内杂质去除，提高了油含量；设计储油池，实现了持续接收和缓存来自振动筛的油，为油的输出做了准备；设计油泵为油的输出提供了动力，降低了对油罐安放位置的要求。

[0012] 优选的是，在送液管道上依次设置有预混罐和第三提升泵，预混罐内设置有搅拌器。由于剩余固体内含有厌氧有机物，厌氧有机物是厌氧罐内厌氧反应的主要参与物质，如果未将剩余固体与水混合均匀，就会影响厌氧罐内厌氧反应的有序进行，因此只能将水和剩余固定混合均匀后，才能送入到厌氧罐内。通过设置预混罐，实现了将水和剩余固体缓存入预混罐中；通过使用搅拌器，实现了将水和剩余固体混合均匀，为厌氧罐内厌氧反应的有序进行提供了条件。

[0013] 优选的是，在第一连接管道接入热交换器的端部设置有第一提升泵。由于均质除砂单元的第二砂泵将餐厨垃圾泵出以后，餐厨垃圾的动能不足以进入到热交换器中。因此设计第一提升泵，再次增加餐厨垃圾的动能，以使得餐厨垃圾能够进入到热交换器中。

[0014] 优选的是，在加热器的筒外设置耐温保温层。防止人员烫伤等安全防护问题。

[0015] 本发明在上述餐厨垃圾全物料除油系统的基础上还提供一种除油方法，包括：

[0016] 除大块杂质：使用均质除砂单元中的三级除砂分离器去除餐厨垃圾中的大块杂质；

[0017] 加热并除小块杂质：通过第一连接管道接收经过均质除砂单元处理后的一次餐厨

垃圾，使用加热除砂单元的加热器对该一次餐厨垃圾进行加热，并使用加热除砂单元的两分器去除餐厨垃圾中的小块杂质；

[0018] 分离出油：通过第二连接管道接收经过加热除砂单元处理后的二次餐厨垃圾，然后使用三相分离单元的三相离心机分离该二次餐厨垃圾的油相、固相和水相，并将分离后的油通过送油管道输送给油罐，将分离后的固体和水通过送液管道送给厌氧罐。

[0019] 优选的是，在进行加热并除小块杂质之前，进行预热处理，使用热交换单元，将送液管道内除油后的高温物料的热量传递给第一连接管道内物料。由于将三相分离单元输出的餐厨垃圾的热量过高，与厌氧罐内反应温度不相适应。因此利用热交换单元，将三相分离单元输出的餐厨垃圾的热量传递给均质除砂单元输出的餐厨垃圾，不仅可以降低三相分离单元输出的餐厨垃圾的温度，而且可以升高均质除砂单元输出的餐厨垃圾的温度，实现了进入加热除砂单元前预热均质除砂单元输出的餐厨垃圾，降低了在加热除砂单元热量的消耗，充分利用的三相分离单元输出的餐厨垃圾的热量，实现了热能回收利用。

[0020] 由于采用了上述技术方案，本发明具有以下优点：

[0021] 1)通过设计均质除砂单元、热交换单元、加热除砂单元以及三相分离单元，实现自动化的连续除油过程；

[0022] 2)经过两次除砂处理清除了大块杂质和小块杂质为三相分离单元扫清了障碍；通过预热和加热，使得餐厨垃圾达到了90℃～95℃，将油融化，为三相分离单元将油分离出来提供了条件，同时加热后的餐厨垃圾内的固体也更加容易分离处理；通过设置振动筛对分离出来的油再次筛选，从而整个系统实现了提取高浓度的餐厨垃圾全物料里的油；

[0023] 3)使用热交换单元，充分考虑了热量的回收和利用，利用三相分离单元输出的餐厨垃圾与均质除砂单元输出的餐厨垃圾进行换热，节约了加热时锅炉提供蒸汽量，减少了能源的消耗；另外三相分离单元输出的餐厨垃圾经换热后温度达到厌氧消化的要求，可直接进入厌氧罐，无需对浆液再次加热，再次减少了能源的消耗；

[0024] 4)采用均质除砂单元和加热除砂单元均实现了对杂质的清除，清除效果好；

[0025] 5)整个系统密闭、高效、节能，能实现稳定运行，并通过全物料高温蒸煮与三相分离，可以达到除油率95％以上，实现了对餐厨垃圾内油的回收，提高了餐厨垃圾处理的经济效益，并降低了油中长链脂肪酸对后续餐厨垃圾厌氧发酵的抑制作用。

附图说明

[0026] 图1为餐厨垃圾全物料除油系统的结构示意图；

[0027] 图2为除油方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与作用更加清楚及易于了解，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步阐述：

[0029] 如图1所示，本实施例提供一种餐厨垃圾全物料除油系统，包括：均质除砂单元1，用于去除餐厨垃圾内的大块杂质；与均质除砂单元1连通的加热除砂单元2，用于对餐厨垃圾进行加热和去除餐厨垃圾内的小块杂质；及与加热除砂单元2连通的三相分离单元3，用于分离餐厨垃圾的油相、固相和水相。

[0030] 其中，均质除砂单元1与加热除砂单元2之间通过第一连接管道71连通，加热除砂单元2与三相分离单元3之间通过第二连接管道72连通，三相分离单元3内设有与第二连接管道72相连的三相离心机31，三相离心机31的出油口通过送油管道73连接至油罐，三相离心机31的出水口与出油口汇合后通过送液管道74连接至厌氧罐5。

[0031] 餐厨垃圾全物料除油系统还包括热交换单元4，热交换单元4内设置有热交换器41，热交换器41的冷媒通道供第一连接管道71通过，热交换器41的热媒通道供送液管道74通过，热交换单元4用以将送液管道74内除油后的高温物料的热量传递给第一连接管道71内物料。在第一连接管道71接入热交换器41的端部设置有第一提升泵42。

[0032] 均质除砂单元1包括：用于放入餐厨垃圾的第一均质池11；与第一均质池11连通的三级除砂分离器12，用于去除餐厨垃圾内的大块杂质；及与三级除砂分离器12连通的第二均质池13，用于缓存除掉大块杂质后的餐厨垃圾；其中，第一均质池11与三级除砂分离器12之间的管道上设有第一砂泵14，第二均质池13与第一连接管道71相连，第一连接管道71上设有第二砂泵15。

[0033] 加热除砂单元2包括：与第一连接管道71相连的加热器21，用于对餐厨垃圾进行加热；为加热器21输入蒸汽的锅炉22，用于为加热器21提供热源；与加热器21相连的两分器24，用于去除餐厨垃圾内的小块杂质；及与两分器24相连的泵池23，用于缓存加热后的餐厨垃圾；其中，在泵池23与第二连接管道72相连。在第二连接管道72上连接有第二提升泵38。在加热器21的筒外设置耐温保温层。

[0034] 送油管道73上依次连接有振动筛32、储油池33及油泵34，振动筛32用于除去油内杂质，储油池33用于缓存油，油泵34用于将储油池33内油泵34入到油罐中。在送液管道74上依次设置有预混罐35和第三提升泵36，预混罐35内设置有搅拌器37。

[0035] 如图2所示，本实施例还提供一种在上述餐厨垃圾全物料除油系统基础上的除油方法，包括：

[0036] 除大块杂质s1：使用均质除砂单元1中的三级除砂分离器12去除餐厨垃圾中的大块杂质；

[0037] 加热并除小块杂质s2：通过第一连接管71道接收经过均质除砂单元1处理后的一次餐厨垃圾，使用加热除砂单元2的加热器21对该一次餐厨垃圾进行加热，并使用加热除砂单元2的两分器24去除餐厨垃圾中的小块杂质；

[0038] 分离出油s3：通过第二连接管道72接收经过加热除砂单元2处理后的二次餐厨垃圾，然后使用三相分离单元3的三相离心机31分离该二次餐厨垃圾的油相、固相和水相，并将分离后的油通过送油管道73输送给油罐，将分离后的固体和水输送液管道74送给厌氧罐。

[0039] 其中，在进行加热并除小块杂质之前，进行预热处理，使用热交换单元4，将送液管道74内除油后的高温物料的热量传递给第一连接管道71内物料。

[0040] 本实施例的工作原理：除大块杂质s1：除大块杂质，均质除砂单元1可每天连续24小时运行，首先，将餐厨垃圾倾倒入第一均质池11中；然后，在第一砂泵14的作用下将餐厨垃圾泵入到三级除砂分离器12中，三级除砂分离器12有效去除进入全物料中的砂石、陶瓷及玻璃碎片等大块杂质，能够大大降低砂、渣等大块杂质对后续设备的磨损情况，减少对后续管道的堵塞，减少清砂、清通等工作，更好的保证后续设备正常运行；再后，三级除砂分离

器12得到的餐厨垃圾存入到第二均质池13中，通过第二砂泵15向下一装置输出餐厨垃圾。

[0041] 进行预热处理：使用热交换单元4，利用三相分离单元3输出的餐厨垃圾的热量，预热均质除砂单元1输出的一次餐厨垃圾，不仅可以降低三相分离单元3输出的除油后的高温物料的温度，达到了进厌氧罐5的工艺要求，而且可以升高均质除砂单元1输出的一次餐厨垃圾的温度，实现了进入加热除砂单元2前预热均质除砂单元1输出的一次餐厨垃圾，降低了在加热除砂单元2热量的消耗，充分利用的三相分离单元3输出的除油后的高温物料的热量，实现了热能回收利用。

[0042] 加热并除小块杂质s2：加热并去除小块杂质，在加热器21内将一次餐厨垃圾加热到90℃～95℃，在加热器21内凝固的油脂会溶化，并通过加热器21的筒内的一根长搅拌轴横向搅拌一次餐厨垃圾，一次餐厨垃圾以水平柱塞流形式在加热器21中运移，一边加热一边搅拌，从而实现均质化加一次餐厨垃圾。加热至工艺要求温度后，全物料进入两相两分器24内进行除砂，砂由接收砂斗运至室外装砂箱；得到的一次餐厨垃圾进入泵池23，再由第二提升泵38送入三相分离单元3。

[0043] 分离出油s3：分离出油，升温之后的二次餐厨垃圾送至三相分离机，通过离心与螺旋对三项分离机进行三相分离，分离出油相、固相和水相，针对易磨损物料特殊设计的出料螺旋，螺旋和物料分配器做防磨保护处理，三相离心机31输出的除油后的高温物料在预混罐35内通过搅拌器37搅拌均匀，然后在通过送液管道74输送给厌氧罐5；三相离心机31输出的油经过振动筛32再次除杂，然后再在储油池33内缓存，通过油泵34将油持续供给油罐。

[0044] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明的领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

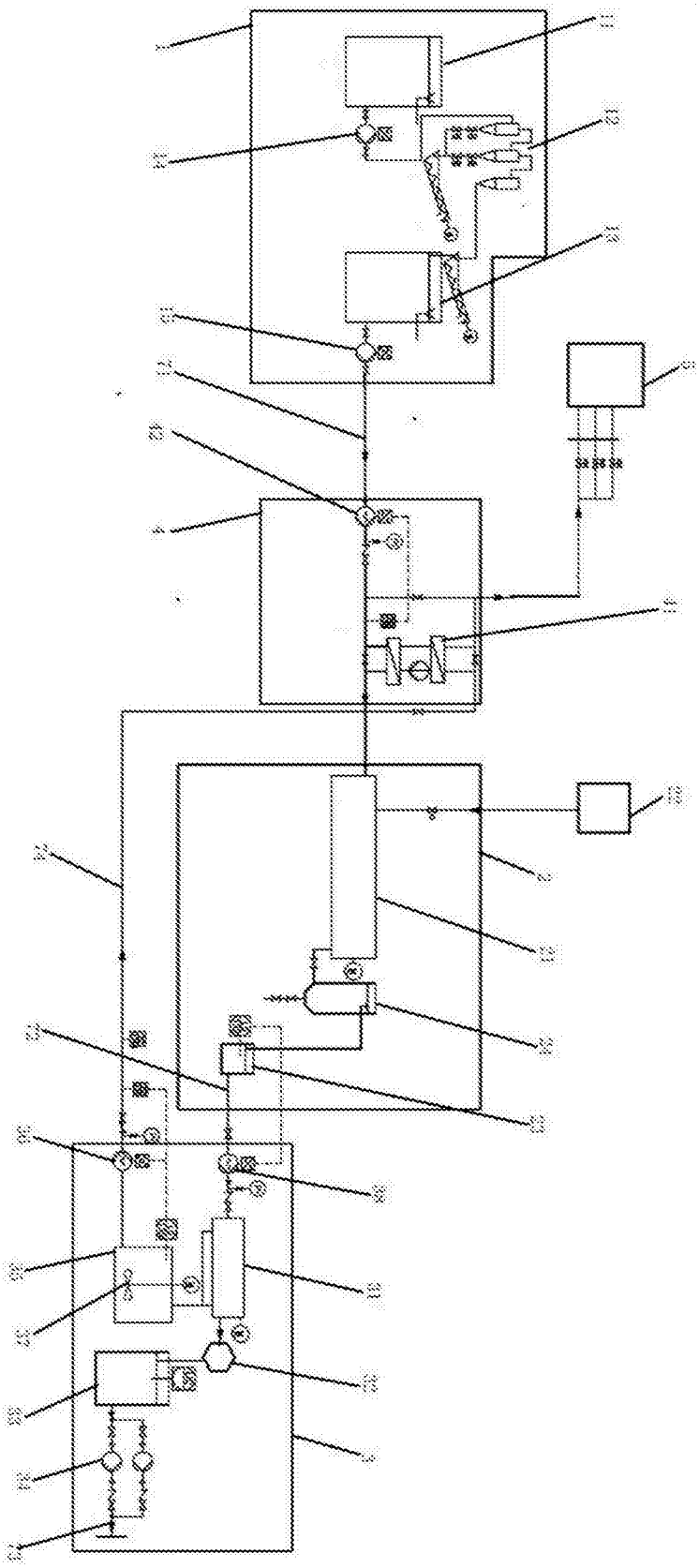


图1

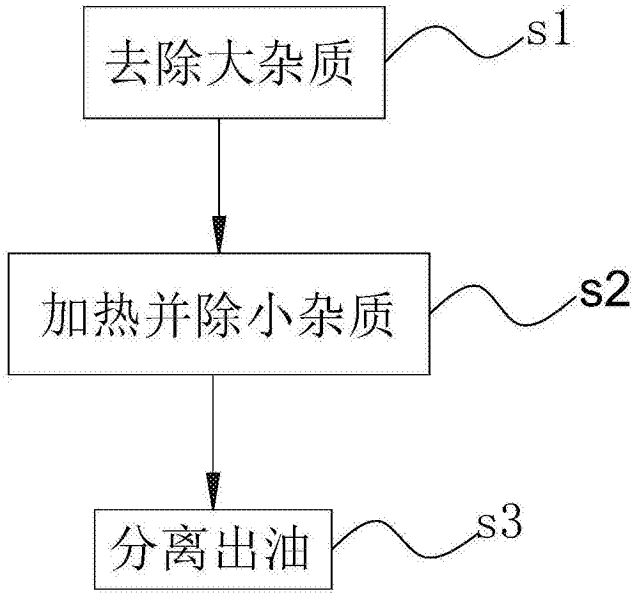


图2