



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110678244 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201880036000.3

(22)申请日 2018.05.30

(30)优先权数据

10-2017-0068001 2017.05.31 KR

10-2018-0049086 2017.05.31 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/006185 2018.05.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/221970 KO 2018.12.06

(71)申请人 韩国建设技术研究院

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金元载 林铉满 郑镇弘 安光镐

张香莲

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 金鲜英 张敬强

(51)Int.Cl.

B01D 21/00(2006.01)

B01D 21/01(2006.01)

C02F 1/24(2006.01)

C02F 1/52(2006.01)

B01D 21/28(2006.01)

B01D 21/24(2006.01)

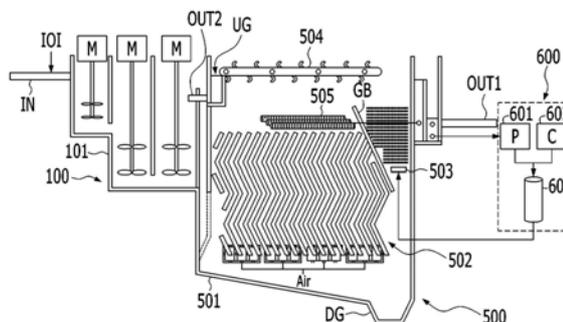
权利要求书3页 说明书18页 附图14页

(54)发明名称

沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统及其驱动方法

(57)摘要

本发明涉及沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统及其驱动方法,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其包括:高速凝聚部,向未处理水投入凝聚剂,生成絮凝物;高速沉淀部,使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除;以及漂浮分离部,具有与所述高速沉淀部水平或者垂直的结构,向从所述高速沉淀部排放的排放水注入气泡,从而使第二大小的絮凝物上浮并去除,本发明具有能够提高对未处理水的处理效率的效果。



1. 一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,包括:
高速凝聚部,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;以及
融合水处理部,具有高速沉淀区域和漂浮分离区域,所述高速沉淀区域中从所述高速凝聚部排放的排放水流入到下侧,在所述排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板,从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除,所述漂浮分离区域形成在所述高速沉淀区域的上部,向经过所述高速沉淀区域的排放水注入气泡,从而使比所述第一大小的第二大小的絮凝物上浮并去除,
在所述融合水处理部的内部形成有循环所述高速沉淀区域和漂浮分离区域的水流。
2. 根据权利要求1所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,所述高速凝聚部,包括:
凝聚槽,设置有多个隔壁以形成通过流入管流入的所述未处理水的内部路径,从而引导所述絮凝物形成或者生长为所述第一大以及第二大;以及
至少一个电机,设置在由所述多个隔壁区分的空间内,用于搅拌所述未处理水和所述凝聚剂。
3. 根据权利要求1所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,进一步包括:整流壁,形成在所述高速凝聚部和所述融合水处理部之间,用于整流在所述高速凝聚部排放的排放水。
4. 根据权利要求1所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,所述融合水处理部,包括:
处理槽,在下侧供应得到所述高速凝聚部的排放水,在底面形成有沉淀物收集坑,在上部一侧形成有浮游物坑;
刮刀,用于向所述沉淀物收集坑聚合沉淀到所述处理槽的底面的沉淀物;
倾斜板模块,包括在所述处理槽的内部以一定间隔倾斜设置的所述多个倾斜板;
气泡供应器,设置在所述倾斜板模块的一侧,生成所述气泡,从而使所述排放水内的絮凝物上浮;
絮凝物去除器,设置在所述处理槽的上部,用于向所述浮游物坑聚合通过所述气泡供应器形成的浮游物;以及
排放口,设置在所述倾斜板模块和所述絮凝物去除器之间,用于排放通过所述倾斜板模块的处理水和通过所述絮凝物去除器去除絮凝物的处理水。
5. 根据权利要求4所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,进一步包括:漂浮分离板,形成在所述气泡供应器的一侧,沿着设置所述气泡供应器的方向从上部向下部具有一定倾斜度。
6. 根据权利要求4所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,进一步包括:清洗器,设置在所述倾斜板模块的下部,用于清洗所述倾斜板模块,所述清洗器将所述倾斜板模块划分为至少两个区间,从而选择性地清洗动作。
7. 根据权利要求4所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在于,进一步包括:再处理部,用于向所述处理槽反馈通过所述排放口排放的处理水,进行多重处理。
8. 根据权利要求7所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其特征在

于,所述再处理部,进一步包括:

水泵,用于供应得到通过所述排放口排放的处理水;

压缩机,供应得到外部空气;以及

加压机,通过所述水泵和所述压缩机加压所述处理水和所述外部空气,并提供给所述气泡供应器。

9.一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法,其为权利要求1的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法,其特征在于,包括:

向未处理水投入预定量的凝聚剂的步骤;

搅拌所述未处理水以在所述未处理水内形成第一大以及第二大小的絮凝物的步骤;

利用通过所述搅拌步骤排放的排放水,形成循环所述高速沉淀区域和漂浮分离区域的水流的步骤;

在通过所述搅拌步骤排放的排放水内的所述第一大以及第二大小的絮凝物中,凝聚沉淀比所述第二大小的絮凝物大的所述第一大小的絮凝物的步骤;

在通过所述凝聚沉淀步骤排放的排放水内,向比所述第一大小的絮凝物小的第二大小的絮凝物注入气泡,从而使所述第二大小的絮凝物加压漂浮的步骤;以及

通过所述凝聚沉淀步骤和所述加压漂浮步骤去除所述第一大小的絮凝物和第二大小的絮凝物,排放絮凝物被去除的处理水的步骤。

10.根据权利要求9所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法,其特征在于,所述加压漂浮步骤中,注入的气泡的压力包括 3.5 至 4.5kgf/cm^2 的范围,流量包括未处理水流入量的 10 至 20% 的范围。

11.一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其为利用权利要求1至8中任一项所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其特征在于,包括:

分析未处理水的水质的步骤;

根据所述分析结果,投入预定量的凝聚剂,从而在所述未处理水内形成絮凝物的步骤;

检测使所述絮凝物可以沉淀的所述凝聚剂的浓度的步骤;

在所述凝聚剂的浓度上反映预设的补正比,从而决定所述凝聚剂的注入浓度的步骤;

根据所述凝聚剂的注入浓度,投入所述凝聚剂的步骤;

分析所述未处理水的处理效率,再设定所述补正比的步骤;以及

投入反映再设定的补正比的所述凝聚剂,连续运行的步骤。

12.一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其为利用权利要求1至8中任一项所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其特征在于,包括:

分析未处理水的水质的步骤;

根据所述分析结果,投入预定量的凝聚剂,从而在所述未处理水内形成絮凝物的步骤;

检测在所述未处理水内形成的絮凝物数的步骤;

分析所述未处理水的处理效率,第一次再设定所述凝聚剂的投入量的步骤;

根据第一次再设定的投入量,投入凝聚剂的步骤;

分析所述未处理水的处理效率,第二次再设定所述凝聚剂的投入量的步骤;以及

根据第二次再设定的投入量,投入凝聚剂,连续运行的步骤。

13.根据权利要求12所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其特征在于,进一步包括设定所述预定量的凝聚剂的步骤。

14.根据权利要求13所述的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其特征在于,设定所述预定量的凝聚剂的步骤包括:

将与所述未处理水相对应培养的藻类稀释到实验浓度的步骤;

将所述培养的藻类放入测试容器的步骤;

将所述测试容器以第一速度预先搅拌的步骤;

投入预设的测试浓度的凝聚剂的步骤;

将所述测试容器以第二速度急速搅拌的步骤;

将所述测试容器以第三速度缓慢搅拌的步骤;

观察所述测试容器中培养的藻类的步骤;以及

取样所述培养的藻类进行分析的步骤。

沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统以及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统以及其驱动方法,更加详细而言,涉及向水处理工序中产生的回注水(回用水)、污泥沉淀装置上澄水、消化池上澄水以及排放水、污废水、畜产污水以及被粪尿处理污染的河水、湖沼水、水库水等含有多种浓度范围的磷或者固体物质的未处理水同时进行凝固沉淀工序和漂浮分离工序的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统以及其驱动方法。

背景技术

[0002] 通常,自然界中存在的水是干净且纯净的水,其属于人类生活中必不可少的资源。所述水在被人类使用的过程中被污染,然后被污染的水会再次被自然所净化。然而,随着工业的快速发展,水的污染程度越来越严重,而且净化被污染的水时,仅靠大自然是有局限性。因此,为了更加顺利地净化水,对能够人工净化水的水处理工序的关注度越来越高。

[0003] 作为通过化学反应凝聚污染物质,形成絮凝物之后进行去除的代表性的水处理工序,有凝聚沉淀工序和漂浮分离工序。

[0004] 首先,凝聚沉淀工序是在去除水中的污染物质以及悬浮物时,注入凝聚剂来形成絮凝物并使其沉淀的方法。凝聚沉淀工序是依次进行搅拌、凝聚、沉淀动作,而且为了能够顺利进行所述一系列的操作过程,通常由单一的装置构成。

[0005] 凝聚沉淀工序有利于去除高浓度或者比重大的污染物质以及悬浮物,然而具有凝聚剂的注入浓度高、污泥的产生量多、停留时间长的缺点。

[0006] 然后,漂浮分离工序是以3至5kg/cm²的压力加压空气并使其溶解在水中,然后使恢复到常压时排放的微气泡附着在微粒子或者絮凝物上,进行漂浮分离的方法,有加压全部的原水的全加压法、循环加压10至50%的原水的循环法、加压约50%的原水的部分加压法。漂浮速度为15至20cm/m而比较快且停留时间短,主要用于含油废水处理、造纸废液中的纸浆回收、藻类去除等悬浮液的比重小而不容易下沉的情况。漂浮分离工序是依次进行搅拌、凝聚、漂浮操作,而且与凝聚沉淀工序相同,通常由单一的装置构成。

[0007] 漂浮分离工序有利于去除低浓度或者比重小的污染物质以及悬浮物,具有凝聚剂的注入浓度低、污泥的产生量少、停留时间短而能够减小设施规模的优点。

[0008] 作为与此相关的现有技术,有韩国公开专利公报第10-2017-0007721号以及韩国授权专利公报10-1690510号。

发明内容

[0009] 技术课题

[0010] 因此,为了解决现有问题,本发明的目的在于,提供一种在未处理水融合凝固沉淀工序和漂浮分离工序,从而可以依次进行的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统。

[0011] 本发明的解决问题并不局限于以上所提及的问题,尚未提及的其他解决问题可以通过以下记载供本领域技术人员明确理解。

[0012] 解决课题的方案

[0013] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的一方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其包括:高速凝聚部,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;高速沉淀部,从所述高速凝聚部排放的排放水流入到下侧,在流入的排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板,从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除;以及漂浮分离部,具有与所述高速沉淀部水平的结构,向从所述高速沉淀部排放的排放水注入气泡,从而使比所述第一大小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0014] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其包括:高速凝聚部,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;高速沉淀部,从所述高速凝聚部排放的排放水流入到下侧,在流入的排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板,从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除;以及漂浮分离部,具有与所述高速沉淀部垂直的结构,向从所述高速沉淀部排放的排放水注入气泡,从而使比所述第一大小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0015] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,其包括:高速凝聚部,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;以及融合水处理部,具有高速沉淀区域和漂浮分离区域,所述高速沉淀区域中从所述高速凝聚部排放的排放水流入到下侧,在所述排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板,从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除,所述漂浮分离区域形成在所述高速沉淀区域的上部,向经过所述高速沉淀区域的排放水注入气泡,从而使比所述第一大小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0016] 在本发明中,优选地,所述高速凝聚部包括:凝聚槽,设置有多个隔壁以形成通过流入管流入的所述未处理水的内部路径,从而引导所述絮凝物形成或者生长为所述第一大以及第二大;以及至少一个电机,设置在由所述多个隔壁区分的空间内,用于搅拌所述未处理水和所述凝聚剂。

[0017] 在本发明中,优选地,所述高速沉淀部包括:沉淀槽,在下侧供应得到所述高速凝聚部的排放水,在底面形成有沉淀物收集坑;刮刀,用于向所述沉淀物收集坑聚合沉淀到所述沉淀槽的底面的沉淀物;倾斜板模块,包括在所述沉淀槽的内部以一定间隔倾斜设置的所述多个倾斜板;以及排放口,设置在所述倾斜板模块的上部,用于向所述漂浮分离部排放通过所述倾斜板模块的处理水。

[0018] 在本发明中,优选地,进一步包括清洗器,设置在所述倾斜板模块的下部,用于清洗所述倾斜板模块,所述清洗器将所述倾斜板模块划分为至少两个区间,从而选择性地清洗动作。

[0019] 在本发明中,优选地,所述漂浮分离部,包括:漂浮分离槽,供应得到所述高速沉淀部的排放水,在上部一侧形成有浮游物坑;气泡供应器,设置在所述排放水的流入口,生成

所述气泡,从而使所述排放水内的絮凝物上浮;以及絮凝物去除器,设置在所述漂浮分离槽的上部,用于向所述浮游物坑聚合通过所述气泡供应器形成的浮游物。

[0020] 在本发明中,优选地,进一步包括:漂浮分离板,形成在所述气泡供应器的一侧,并沿着设置所述气泡供应器的方向从上部向下部具有一定的倾斜度。

[0021] 在本发明中,优选地,进一步包括沉淀处理部,用于在所述漂浮分离槽的内部处理追加沉淀的絮凝物,所述沉淀处理部包括:追加沉淀物收集坑,形成在所述漂浮分离槽的底面;追加刮刀,形成在所述漂浮分离槽的底面一侧,用于向所述追加沉淀物收集坑聚合沉淀到所述漂浮分离槽的底面的追加沉淀物;以及追加倾斜板模块,设置在所述絮凝物去除器的下部,包括在所述漂浮分离槽的内部以一定间隔倾斜设置的多个追加倾斜板。

[0022] 在本发明中,优选地,进一步包括:整流壁,形成在所述高速凝聚部和所述高速沉淀部之间,用于整流在所述高速凝聚部排放的排放水。

[0023] 在本发明中,优选地,进一步包括:整流壁,形成在所述高速凝聚部和所述融合水处理部之间,用于整流在所述高速凝聚部排放的排放水。

[0024] 在本发明中,优选地,所述融合水处理部包括:处理槽,在下侧供应得到所述高速凝聚部的排放水,在底面形成有沉淀物收集坑,在上部一侧形成有浮游物坑;刮刀,用于向所述沉淀物收集坑聚合沉淀到所述沉淀槽的底面的沉淀物;倾斜板模块,包括在所述处理槽的内部以一定间隔倾斜设置的所述多个倾斜板;气泡供应器,设置在所述倾斜板模块的一侧,生成所述气泡,从而使所述排放水内的絮凝物上浮;絮凝物去除器,设置在所述处理槽的上部,用于向所述浮游物坑聚合通过所述气泡供应器形成的浮游物;以及排放口,设置在所述倾斜板模块和所述絮凝物去除器之间,用于排放通过所述倾斜板模块的处理水和通过所述絮凝物去除器去除絮凝物的处理水。

[0025] 在本发明中,优选地,进一步包括漂浮分离板,形成在所述气泡供应器的一侧,沿着设置所述气泡供应器的方向从上部向下部具有一定倾斜度。

[0026] 在本发明中,优选地,进一步包括清洗器,设置在所述倾斜板模块的下部,用于清洗所述倾斜板模块,所述清洗器将所述倾斜板模块划分为至少两个区间,从而选择性地清洗动作。

[0027] 在本发明中,优选地,进一步包括再处理部,用于向所述处理槽反馈通过所述排放口排放的处理水,进行多重处理。

[0028] 在本发明中,优选地,所述再处理部进一步包括:水泵,用于供应得到通过所述排放口排放的处理水;压缩机,供应得到外部空气;以及加压机,通过所述水泵和所述压缩机加压所述处理水和所述外部空气,并提供给所述气泡供应器。

[0029] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法,其包括:向未处理水投入预定量的凝聚剂的步骤;搅拌所述未处理水以在所述未处理水内形成第一大以下的絮凝物的步骤;凝聚沉淀通过所述搅拌步骤排放的排放水内的所述第一大以下的絮凝物的步骤;在通过所述凝聚沉淀步骤排放的排放水内,向比所述第一大以下的絮凝物小的第二大以下的絮凝物注入气泡,从而使所述第二大以下的絮凝物加压漂浮的步骤;以及通过所述凝聚沉淀步骤和所述加压漂浮步骤去除所述第一大以下的絮凝物和第二大以下的絮凝物,排放絮凝物被去除的处理水的步骤。

[0030] 在本发明中,优选地,注入的气泡的压力包括 3.5 至 $4.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的范围,流量包括未处理水流入量的 10 至 20% 的范围。

[0031] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其包括:分析未处理水的水质的步骤;投入预定量的凝聚剂,在所述未处理水内形成絮凝物的步骤;检测使所述絮凝物可以沉淀的所述凝聚剂的浓度的步骤;在所述凝聚剂的浓度上反映预设的补正比,从而决定所述凝聚剂的注入浓度的步骤;根据所述凝聚剂的注入浓度,投入所述凝聚剂的步骤;分析所述未处理水的处理效率,再设定所述补正比的步骤;以及投入反映再设定的补正比的所述凝聚剂,连续运行的步骤。

[0032] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法,其包括:分析未处理水的水质的步骤;投入预定量的凝聚剂,在所述未处理水内形成絮凝物的步骤;检测在所述未处理水内形成的絮凝物的数量的步骤;分析所述未处理水的处理效率,第一次再设定所述凝聚剂的投入量的步骤;根据第一次再设定的投入量,投入凝聚剂的步骤;分析所述未处理水的处理效率,第二次再设定所述凝聚剂的投入量的步骤;以及根据第二次再设定的投入量,投入凝聚剂,连续运行的步骤。

[0033] 在本发明中,优选地,进一步包括设定所述预定量的凝聚剂的步骤。

[0034] 在本发明中,优选地,设定所述预定量的凝聚剂的步骤包括:将与所述未处理水相对应培养的藻类稀释到实验浓度的步骤;将所述培养的藻类放入测试容器的步骤;将所述测试容器以第一速度预先搅拌的步骤;投入预设的测试浓度的凝聚剂的步骤;将所述测试容器以第二速度急速搅拌的步骤;将所述测试容器以第三速度缓慢搅拌的步骤;观察所述测试容器中培养的藻类的步骤;以及取样所述培养的藻类进行分析的步骤。

[0035] 为了达成所述本发明的目的以及其他特征,根据本发明的其他方面,提供一种污水处理工序系统,其为对流入的未处理水通过反应槽和沉淀池进行水处理的污水处理工序系统,其包括沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,所述沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统包括:第一沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,插入设置于所述污水处理工序系统内,对所述未处理水通过凝聚沉淀工序和漂浮分离工序进行中间水处理;以及第二沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,设置在所述污水处理工序系统的最终放水端,对所述完成中间水处理的处理水通过凝聚沉淀工序和漂浮分离工序进行末端水处理,并排放处理水。

[0036] 在本发明中,优选地,投入到所述第一以及第二沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂是以各自形成不同大小的絮凝物为目的,决定预定的投入量。

[0037] 发明效果

[0038] 根据本发明的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统提供如下效果。

[0039] 本发明具有对未处理水内的去除对象物质的处理率高,水处理时间短,减少药品使用量以及节省污泥处理费用的效果。

[0040] 本发明具有能够提高完成水处理的水质的稳定性以及水处理工序费用的经济性的效果。

[0041] 本发明的效果并不局限于以上所提及的效果,尚未提及的其他效果可以从以下记

载供本领域技术人员明确理解。

附图说明

[0042] 图1是用于说明污水处理工序的概略性结构的框图。

[0043] 图2是用于说明根据本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0044] 图3是用于说明根据本发明的其他实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0045] 图4是用于说明根据本发明的又一其他实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0046] 图5是用于说明根据投入到沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法的一实施例的顺序图。

[0047] 图6是用于说明根据投入到沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法的其他实施例的顺序图。

[0048] 图7是用于说明设定最初投入的凝聚剂的量的方法的顺序图。

[0049] 图8至图11是与图7的实验结果相对应的图表。

[0050] 图12是用于说明利用图5的凝聚剂浓度决定方法的一例的顺序图。

[0051] 图13是用于说明利用图6的凝聚剂浓度决定的方法的一例的顺序图。

[0052] 图14是用于示出基于运行条件的微絮凝物的生成特性的图表。

[0053] 图15至图20是用于说明基于气泡生成环境的气泡状态和基于此的絮凝物处理效率的图表。

具体实施方式

[0054] 与本发明有关的说明仅是用于说明结构乃至功能的实施例,不应解释为本发明的权利范围受本文中说明的实施例的限制。即,实施例可以进行多种变形,可以具有多种形态,因此,应理解为本发明的权利范围包括可以实现技术思想的均等物。另外,本发明中公开的目的或者效果并不是指特定实施例包含全部内容或者仅包含该效果,因此,不应理解为本发明的权利范围受此限制。

[0055] 一方面,应如下理解本申请中使用的术语的含义。

[0056] “第一”、“第二”等术语是为了从其他构成要素区分一个构成要素,权利范围并不受该术语的限制。例如,第一构成要素可以命名为第二构成要素,类似地,第二构成要素也可以命名为第一构成要素。

[0057] 当提及到某一构成要素与其他构成要素“连接”时,可以是指与其他构成要素直接连接,还可以理解为是在中间还存在其他构成要素。与此相反地,当提及到某一构成要素与其他构成要素“直接连接”时,应理解为在中间不存在其他构成要素。一方面,说明构成要素之间的关系的其他表述,即“~之间”和“就在~之间”或者“与~邻接”和“与~直接邻接”等也是如此。

[0058] 在文章中未作明确表述时,单数的表述应理解为包含复数的表述,“包含”或者“具备”等术语应理解为是指存在实施的特征、数字、步骤、动作、构成要素、部件或者其组合,而

不是事先排除一个以上的其他特征或者数字、步骤、动作、构成要素、部件或者其组合的存在或者附加可能性。

[0059] 在各个步骤中,识别符号(例如,a、b、c等)是为了方便说明而使用的,识别符号并不是用于说明各个步骤的顺序,在文章中未明确记载特定顺序时,各个步骤可以不按照所记载的顺序进行。即,各个步骤可以按照所记载的顺序进行,实质上也可以同时进行,还可以按照相反的顺序进行。

[0060] 在未作其他定义时,此处使用的所有术语具有与本领域技术人员通常所理解的含义相同的含义。通常所使用的词典中定义的术语应解释为与相关技术的文章中所记载的含义相一致,在本申请未明确定义时,不应解释为过分形式上的含义。

[0061] 以下,详细说明根据本发明的优选实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统。

[0062] 首先,作为含有高浓度的固体物质(suspended solids,SS)以及总磷(T-P)或者沉淀性不良的未处理水,代表性的有污水处理厂回注水(回用水)或者消化池流出水或者流放水等。

[0063] 图1是用于说明污水处理工序的概略性的结构的框图。

[0064] 参考图1,流入到污水处理设施的未处理水经过一次沉淀池、生物反应槽、二次沉淀池、三次沉淀池,并最终被流放,在流入水通过所述污水处理工序被排放为流放水过程中,会产生高浓度的污泥和回注水(回用水)。高浓度的污泥也会经过多种处理工序,回注水(回用水)会反馈到回注水(回用水)处理槽中,继续经过水处理过程。

[0065] 以下表1中示出在污水处理工序产生的回注水(回用水)的水质。

[0066] **【表1】**

年度	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	T-N (mg/L)
2014	9252.7	389.2	3594.6	3265.9	780.4
2015	8942.0	432.0	3430.7	3409.1	841.7
2016	9399.6	466.5	2979.3	3414.1	814.8
设计条件	2023.0	289.0	1065.0	-	533.0

[0068] 如表1所示,回注水(回用水)其固体物质(SS)、总磷(T-P)以及总氮(T-N)的浓度非常高,该类回注水(回用水)实质上具有高浊度和沉淀性差的特征。另外,如上所述回注水(回用水)相比污水处理工序的设计条件,严重超过处理水准,因此成为降低整体水处理效率的原因。然后,为了基于此的水处理工序,需要进一步导入用于降低各个污染物质的负荷的另外的处理工序。本发明作为用于处理作为未处理水的回注水(回用水)的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,设置在流动有回注水(回用水)的路径上,可以高效率地处理回注水(回用水)内的固体物质。尤其,本发明可以有效地应用于污水处理厂的流放水、回注水(回用水)或者消化池流出水、高浊度污染水、含高浓度藻类的原水等固体物质、总磷或者藻类浓度高或者污染物质的沉淀性差或者负荷变动大的未处理水的处理中。图2是用于说明根据本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0069] 参考图2,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统包括:高速凝聚部100,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;高速沉淀部200,从所述高速凝

聚部100排放的排放水流入到下侧,在所述排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板,从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除;以及漂浮分离部300,具有与所述高速沉淀部200水平的结构,向从所述高速沉淀部200排放的排放水注入气泡,从而使比所述第一大小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0070] 首先,高速凝聚部100是搅拌未处理水和凝聚剂,从而在未处理水内形成絮凝物的结构,包括凝聚槽101和电机103。

[0071] 作为参考,通过搅拌动作形成在凝聚槽101内的絮凝物的大小不一致,以下,为了方便说明,对于絮凝物的大小以第一大小和第二大小为基准进行区分说明,以下通过进一步地详细观察,在高速沉淀部200可以去除比第二大小的絮凝物大的第一大小的絮凝物,而在漂浮分离部200可以去除比第一大小的絮凝物小的第二大小的絮凝物。

[0072] 高速凝聚部100的凝聚槽101设置有多个隔壁的第一隔壁102_1、第二隔壁102_2以及第三隔壁102_3以形成通过流入管IN流入的所述未处理水的内部路径,从而引导所述絮凝物形成或者生长到所述第一大小以及第二大小。

[0073] 其中,在流入管IN的一侧可以设置有注入装置以便以适当浓度注入凝聚剂(I0I),所述凝聚剂是中和未处理水内包含的胶质和固体物质的表面电荷并凝聚的矾(alum)或者碱剂(NaOH)等水处理药品。

[0074] 然后,第一隔壁102_1、第二隔壁102_2以及第三隔壁102_3的形状和形态可以根据设计构成为2段或者3段而不同,然而由于从高速凝聚部100排放的排放水需要流入到设置在后段的高速沉淀部200的下侧,因此第二隔壁102_2以及第三隔壁102_3优选具有可以是排放水排放到高速沉淀部200的下部的结构。然后,未处理水的停留时间为20分钟以内,而且10分钟以内时效率最佳。

[0075] 尤其,第二隔壁102_2优选与凝聚槽101的下部连接,并具有朝上部延长一定高度的结构以便阻止从高速凝聚部100向高速沉淀部200排放的排放水的短路流,并顺利进行高速凝聚部100内的搅拌动作。

[0076] 高速凝聚部100的电机103设置在由第一隔壁102_1、第二隔壁102_2以及第三隔壁102_3划分的空间内,是用于搅拌所述未处理水和所述凝聚剂的结构。电机103的数量和转速可以根据设计而不同,电机103在由第一隔壁102_1划分的空间内的搅拌时间可以具有0.2至1sec的范围,优选为包括0.2至0.6sec。

[0077] 因此,高速凝聚部100可以搅拌未处理水和凝聚剂,从而生成第一大小以及第二大小的絮凝物,形成有絮凝物的未处理水则移动到设置在下一段的高速沉淀部200。作为参考,在高速凝聚部100和高速沉淀部200之间可以形成有整流壁(未图示),针对此,可以通过以下实施例进行了解。

[0078] 然后,高速沉淀部200是使从高速凝聚部100排放的排放水内的第一大小的絮凝物沉淀并去除的结构,包括沉淀槽201、刮刀(未图示)、倾斜板模块202以及排放口203。

[0079] 高速沉淀部200的沉淀槽201朝下侧供应得到高速凝聚部100的排放水,在底面形成有沉淀物收集坑DG。刮刀(未图示)用于向沉淀物收集坑DG聚合沉淀到沉淀槽201的底面的沉淀物。

[0080] 如上所述,通过高速凝聚部100的搅拌动作,在未处理水内形成有第一大小以及第二大小的絮凝物。其中,第一大小的絮凝物是指在高速沉淀部200通过倾斜板模块202可以

发生沉淀的大小,沉淀到沉淀槽201底面的第一大小的絮凝物被刮刀聚合到沉淀物收集坑DG,然后可以进行去除。

[0081] 高速沉淀部200的倾斜板模块202包括在沉淀槽201的内部以一定间隔倾斜设置的多个倾斜板。倾斜板模块202形成在高速凝聚部100的排放水朝上部方向移动的路径上,例如,可以采用水平流鳍(fin)倾斜板结构,倾斜板的角度优选为60至65°。然后,各个倾斜板可以具有5至20cm的范围间距。

[0082] 因此,高速凝聚部100的排放水从下部向上部经过倾斜板模块202,在该过程中,排放水内的第一大小的絮凝物通过倾斜板模块202沉淀到沉淀槽201的底面。此时,比第一大小的絮凝物小的第二大小的絮凝物移动到沉淀槽201的上部,并通过排放口203进行排放。在高速沉淀部200中,处理水的停留时间优选为20分钟以内。

[0083] 高速沉淀部200的排放口203设置在倾斜板模块202的上部,向漂浮分离部300排放通过倾斜板模块202的处理水。排放口203设置在沉淀槽201的水面的下侧水中,可以具有形成有比第二大小的絮凝物充分大的流入孔和流出孔的管形状。因此,包含第二大小的絮凝物的处理水在通过排放口203移动的过程中,絮凝物不再分散而可以传递到设置在后段的漂浮分离部300。

[0084] 接着,在倾斜板模块202的下部可以进一步包括清洗器204用于清洗倾斜板模块202。倾斜板模块202在第一大小的絮凝物朝下方沉淀的同时,在多个倾斜板可能会发生堵住现象,而清洗器204从下部向上部排放空气,从而使堆积在清洗板模块202的堆积物朝下方滑下,从而可以去除堵住现象。

[0085] 图2中作为一例示出将倾斜板模块202横向划分一定区间,从而具备四个清洗器204,该情况下,可以对产生堵住现象的区间选择性地清洗动作。即,假设在倾斜板模块202的中间区间发生堵住现象时,仅驱动与中间区间相对应的清洗器,从而可以去除堵住现象。

[0086] 接着,当为清洗动作时,还可以间歇或者依次驱动清洗器204,此时,清洗器204优选为每1m²的单位面积注入相当于20至50L/min的范围的空气。

[0087] 最后,漂浮分离部300是具有与高速沉淀部200水平的结构,并向从高速沉淀部200排放的排放水注入气泡,从而使第二大小的絮凝物漂浮并去除的结构,包括漂浮分离槽301、气泡供应器302以及絮凝物去除器303。

[0088] 漂浮分离部300的漂浮分离槽301供应得到高速沉淀部200的排放水,在上部一侧形成有浮游物坑UG。在图2的实施例中,其核心特征为漂浮分离槽201和沉淀槽301具有水平结构。

[0089] 漂浮分离部300的气泡供应器302设置在供高速沉淀部200的排放水流入的流入口的一侧,生成气泡,从而使排放水内的第二大小的絮凝物上浮。气泡供应器302利用水泵和压缩机用高压注入外部空气和水,从而可以向从高速沉淀部200排放的排放水提供大量的微气泡,该微气泡附着于在高速沉淀部200未发生沉淀的第二大小的絮凝物上,从而可以使该絮凝物漂浮到漂浮分离部300的水表面。

[0090] 漂浮分离部300的絮凝物去除器303设置在漂浮分离槽301的上部,是向浮游物坑UG聚合通过气泡供应器302形成的浮渣(scum)形态的浮游物的结构。絮凝物去除器303可以具有在无限轨道上设置有刮刀的结构以聚合浮游到漂浮分离槽301的水表面的浮游物。

[0091] 因此,漂浮分离部300可以向在高速沉淀部200未发生沉淀的第二大小的絮凝物注入气泡使其漂浮,第二大小的絮凝物则通过絮凝物去除器303被聚合到浮游物坑UG,然后可以进行去除。

[0092] 一方面,根据本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统进一步包括沉淀处理部400,用于处理在漂浮分离槽301的内部追加沉淀的絮凝物,沉淀处理部400包括追加沉淀物收集坑CDG、追加倾斜板模块401、追加刮刀(未图示)。

[0093] 沉淀处理部400的追加沉淀物收集坑CDG形成在漂浮分离部300的底面,是用于聚合在漂浮分离槽301的内部沉淀到底面的絮凝物的结构。

[0094] 沉淀处理部400的刮刀(未图示)形成在漂浮分离槽301的底面的一侧,是用于向追加沉淀物收集坑CDG聚合沉淀到漂浮分离槽301的底面的追加沉淀物的结构。

[0095] 追加倾斜板模块401设置在絮凝物去除器303的下部,包括在漂浮分离槽301的内部以一定间隔倾斜设置的多个追加倾斜板。其中,多个追加倾斜板可以采用下向流倾斜板结构,倾斜板的角度优选为60至65°。

[0096] 接着,在追加倾斜板模块401的下部可以进一步包括追加清洗器402用于清洗追加倾斜板模块401。追加倾斜板模块401中进一步产生的絮凝物朝下方沉淀的同时,可能会产生堵住现象,追加清洗器402从下部向上部排放空气,从而可以去除堵住现象。

[0097] 具有如上所述结构的根据图2的本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,可以在高速凝聚部100生成第一大小以及第二大小的絮凝物,在高速沉淀部200通过沉淀动作去除第一大小的絮凝物,在与高速沉淀部200具有水平结构的漂浮分离部300去除第二大小的絮凝物。

[0098] 尤其,漂浮分离部300在前段的高速沉淀部200通过沉淀动作去除未处理水内大小比较大的第一大小的絮凝物而进行前处理,从而在处理漂浮分离部300中的第二大小的絮凝物时,可以减少处理负荷。最终,漂浮分离部300保障注入气泡而使絮凝物能够漂浮的最佳环境,由此,可以极大提高漂浮分离部300的絮凝物处理动作效率。

[0099] 然后,在漂浮分离部300进行处理的处理水通过第一排放口OUT1排放到处理设施或者外部,漂浮分离部300中的浮游物则通过第二排放部OUT2进行排放。进一步地,虽未图示,高速沉淀部200中的沉淀物可以通过与沉淀物收集坑DG连接的排放口进行排放。

[0100] 一方面,本发明的实施例具有未处理水从高速凝聚部100经过高速沉淀部200移动到漂浮分离部300的结构,该结构的情况下,投入到未处理水的凝聚剂IOI的投入量需要能够使絮凝物尽量形成为第一大小以下的程度的比较少的量。即,投入到本发明的实施例的凝聚剂IOI的投入量需要比现有投入到进行高速凝聚的装置的凝聚剂的投入量少的量,其就是指节省药品费用,而且在未处理水产生的污泥少,由此可以节省处理污泥时所需的费用。

[0101] 图3是用于说明根据本发明的其他实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0102] 参考图3,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统包括:高速凝聚部100,向未处理水投入凝聚剂进行搅拌,生成预定大小的絮凝物;高速沉淀部200,从所述高速凝聚部100排放的排放水流入到下侧,在所述排放水的上部方向移动路径上形成有由多个倾斜板构成的倾斜板模块201,从而通过多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发

生沉淀并去除；以及漂浮分离部300，具有与所述高速沉淀部200垂直的结构，向从所述高速沉淀部200排放的排放水注入气泡，从而使比所述第一大小小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0103] 高速凝聚部100、高速沉淀部200以及漂浮分离部300分别与图2的实施例的各个结构相对应，其中，高速沉淀部200和漂浮分离部300的核心特征为具有垂直结构。

[0104] 一方面，在高速凝聚部100和高速沉淀部200之间形成有整流壁JB。整流壁JB是用于均匀整流从高速凝聚部100排放的排放水的流动的结构。在整流壁JB形成有多个整流孔，优选地，整流孔的直径为10cm左右，整流孔的总截面积相对于水流的总截面积为6%左右。

[0105] 如图3的实施例所示，当高速沉淀部200和漂浮分离部300具有垂直结构时，漂浮分离部300的底面可以成为划分高速沉淀部200和漂浮分离部300的划分面。然后，虽未图示，在划分面的下部可以形成有排放口用于排放在高速沉淀部200通过沉淀动作而第一大小的絮凝物被去除的处理水。

[0106] 一方面，如上所述，第一大小的絮凝物在高速沉淀部200通过沉淀动作发生沉淀。然而，其是理想的情况，而实际上，尤其如图2所示，在水平结构上，比第一大小稍小或者即便是大的絮凝物，也不会高速沉淀部200全部发生沉淀，而可能会传递到漂浮分离部300。在本发明的实施例中，由于在漂浮分离部300内包含有沉淀处理部400，因此可以对不明确的大小的絮凝物进行后处理，然而如图3的实施例所示，当高速沉淀部200和漂浮分离部300具有垂直结构时，由于第一大小的絮凝物从高速沉淀部200到漂浮分离部300的移动会因重力而更加受限，因此，可以在高速沉淀部200更加有效地去除第一大小的絮凝物。

[0107] 换言之，大致为第一大小的絮凝物只有从高速沉淀部200朝垂直方向向上侧移动才能移动到漂浮分离部300，因此相比水平方向，絮凝物的移动会受限。絮凝物的移动被受限是指絮凝物可以发生沉淀的概率变高，其就是指在高速沉淀部200的去除效率变高。

[0108] 在本发明的实施例中，高速沉淀部200和漂浮分离部300具有垂直结构，由此，可以提高对第一大小的絮凝物的去除效率。

[0109] 图4是用于说明根据本发明的又一其他实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的结构图。

[0110] 参考图4，沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统，包括：高速凝聚部100，向未处理水投入凝聚剂进行搅拌，生成预定大小的絮凝物；以及融合水处理部500，具有高速沉淀区域和漂浮分离区域，所述高速沉淀区域中从所述高速凝聚部100排放的排放水流入到下侧，在所述排放水的上部方向移动路径上形成有多个倾斜板，从而通过所述多个倾斜板使所述排放水内的第一大小的絮凝物发生沉淀并去除，所述漂浮分离区域形成在所述高速沉淀区域的上部，向经过所述高速沉淀区域的排放水注入气泡，从而使比所述第一大小小的第二大小的絮凝物上浮并去除。

[0111] 高速凝聚部100的结构与图2以及图3的实施例的结构相对应，在本发明的实施例中，核心特征为融合水处理部500具有图2以及图3的高速沉淀部200和漂浮分离部300合并为一个的统一结构。因此，融合水处理部500具有高速沉淀区域和漂浮分离区域，将设置有与图2以及图3的高速沉淀部200相对应的结构的区域定义为高速沉淀区域，将设置有与图2以及图3的漂浮分离部300相对应的结构的区域定义为漂浮分离区域。

[0112] 首先，融合水处理部500包括：处理槽501，在下侧供应得到所述高速凝聚部100的

排放水,在底面形成有沉淀物收集坑DG,在上部一侧形成有浮游物坑UG;刮刀(未图示),用于向所述沉淀物收集坑DG聚合沉淀到所述处理槽501的底面的沉淀物;倾斜板模块502,包括在所述处理槽501的内部以一定间隔倾斜设置的所述多个倾斜板;气泡供应器503,设置在所述倾斜板模块502的一侧,生成所述气泡,从而使所述排放水内的絮凝物上浮;絮凝物去除器504,设置在所述处理槽501的上部,用于向所述浮游物坑UG聚合所述浮游物;以及排放口505,设置在所述倾斜板模块502和所述絮凝物去除器504之间,用于排放通过所述倾斜板模块502的处理水和通过所述絮凝物去除器504去除絮凝物的处理水。

[0113] 其中,在气泡供应器503的一侧形成有漂浮分离板GB。漂浮分离板GB沿着设置所述气泡供应器503的方向从上部向下部具有一定的倾斜度,通过该结构,水流没有无效区域(dead space)而能够顺利进行凝聚沉淀工序和漂浮分离工序。水流中没有无效区域的理由在于,由于形成有漂浮分离板GB,从而在倾斜板模块502的下部形成有顺时针方向水流,在通过漂浮分离板GB形成的气泡供应器503的下部形成有上方向水流,而在气泡供应器503的上部形成有反方向水流。

[0114] 作为参考,如倾斜板模块502和沉淀物收集坑DG等,使未处理水内的絮凝物发生沉淀并进行处理的结构包含在高速沉淀区域,如气泡供应器503、絮凝物去除器504以及浮游物坑UG等,使未处理水内的絮凝物上浮并进行处理的结构包含在漂浮分离区域。

[0115] 一方面,在图4的实施例中,进一步包括再处理部600,用于将通过排放口505排放的处理水反馈到处理槽501,进行多重处理。

[0116] 再处理部600是将通过与排放口505连接的第一排放口OUT1排放的处理水重新反馈到处理槽501,从而处理在处理水内未处理的絮凝物,另外,供应生成气泡时所需的供应水的结构,包括水泵601、压缩机602以及加压机603。

[0117] 其中,水泵601供应得到通过第一排放口OUT1排放的处理水,压缩机602供应得到外部空气。然后,加压机603压缩处理水和外部空气,并提供给气泡供应器503。气泡供应器503的压力为2.5至6.0kgf/cm²,优选为3.5至4.5kgf/cm²的范围。

[0118] 然后,排放口505可以形成为包括流入口和流出口的管形状,排放负荷为350m³/(d·m)以下,而在300m³/(d·m)时效果最佳。

[0119] 一方面,如图3的实施例所示,图4的实施例不存在划分高速沉淀部200和漂浮分离部300的划分面。由此,由于图4的实施例其处理槽501内的流体的流动更加顺利,因此可以提高未处理水内的絮凝物的处理率,而且有效保障保持、维修、管理设置在处理槽501内的倾斜板模块502、气泡供应器503、絮凝物去除器504、排放口505、沉淀物坑DG、浮游物坑UG等时所需的空間。

[0120] 根据本发明的实施例的高速沉淀区域和漂浮分离区域具有形成在一个处理槽501的融合结构,通过该结构,可以对未处理水更加有效地进行水处理动作,可以更加有效地进行保持、维修、管理。

[0121] 重新整理的话,根据图2至图4的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,包括:向未处理水投入预定量的凝聚剂的步骤;搅拌所述未处理水以在所述未处理水内形成第一大小以下的絮凝物的步骤;凝聚沉淀通过所述搅拌步骤排放的排放水内的所述第一大小的絮凝物的步骤;在通过所述凝聚沉淀步骤排放的排放水内,向比所述第一大小的絮凝物小的第二大小的絮凝物注入气泡,从而使所述第二大小的絮凝物加压漂浮的

步骤;以及通过所述凝聚沉淀步骤和所述加压漂浮步骤去除所述第一大小的絮凝物和第二大小的絮凝物,排放絮凝物被去除的处理水的步骤。

[0122] 如上所述,在本发明的实施例中,通过凝聚沉淀操作,一次去除絮凝物,通过加压漂浮操作,二次去除絮凝物,从而可以对未处理水有效进行水处理操作。

[0123] 重新整理的话,根据本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,为了对应污水处理厂的流放水、回注水(回用水)或者消化池流出水、高浊度污染水、含高浓度藻类的原水等固体物质、总磷或者藻类浓度高或者污染物质的沉淀性差或者负荷变动大的未处理水,在一个反应槽内构成以少量的凝聚剂I0I注入浓度、强的搅拌强度以及短的停留时间为特征的高速凝聚工序、高速沉淀工序以及漂浮分离工序,从而可以同时达到60分钟以内的短的停留时间、高的处理效率、处理水质的稳定性以及经济性。

[0124] 为此,本发明有机结合高速凝聚部100、高速沉淀部200以及漂浮分离部300而构成一个单一装置,通过该结构,可以进行将高速凝聚工序、高速沉淀工序以及漂浮分离工序一体化的水处理操作。

[0125] 其中,高速凝聚部100中的高速凝聚工序属于前处理工序,其利用凝聚剂中和胶质和固体物质的表面电荷,从而能够容易去除设置在后段上的高速沉淀部200的高速沉淀工序和漂浮分离部300的漂浮分离工序中高浓度的固体物质、总磷以及藻类等。

[0126] 在高速凝聚工序决定的凝聚剂I0I的注入量其结构相比现有凝聚沉淀工序的凝聚剂注入量,可以减少到50至60%以下的水准,将停留时间减少到10分钟以内,将搅拌强度保持在60至100sec⁻¹的高的范围,从而引导为抑制沉重且庞大的巨大絮凝物(macro-floc)的生成,并大量形成微絮凝物(micro-floc)。

[0127] 然后,在高速沉淀部200进一步设置有:倾斜板模块202,由防止形成短路流的整流壁和倾斜板或者羽翼粘接倾斜板或者倾斜管等构成;以及清洗器204,设置有刮刀,从而在凝聚工序流出水经过高速沉淀部200的下部的过程中,充分去除微絮凝物,而且为了顺利排放堆积在倾斜板模块202的污泥而能够间歇性地曝气。

[0128] 然后,在漂浮分离部300设置气泡供应器302和絮凝物去除器303,利用水泵和压缩机高压注入处理水的一部分和外部的空气,从而向经过高速沉淀工序的未处理水供应大量的微气泡(microbubble),然后该微气泡在高速沉淀工序中不发生沉淀而附着在残留的未处理微絮凝物上,漂浮到漂浮分离部300的水表面,能够去除被漂浮的污泥。

[0129] 尤其,当为图4的实施例时,利用一个融合水处理部500构成高速沉淀工序和漂浮分离工序,从而在处理槽501内的水流的流动为,从高速凝聚部100流入的流入水经过整流壁,通过流入部的结构和基于微絮凝物的密度流效果,经过下部的倾斜板模块502之后,通过位于漂浮分离板GB下端的气泡供应器503中供应的微气泡供应水的水流被引导至上方,从而在处理槽501内部形成在下部倾斜板模块502前端的顺时针方向水流、在末端的上方向水流以及气泡供应器503末端的逆时针方向水流,由此没有水流的无效区域而可以依次进行高速沉淀工序以及漂浮分离工序。

[0130] 因此,相比基于现有单一装置的工序,对于高浊度污染水、含高浓度藻类的原水等固体物质、总磷或者藻类浓度高或者污染物质的沉淀性差或者负荷变动大的未处理水,应对性大,而且对于沉淀性差的高浊度未处理水,也能达到处理效率。其是指对于因非常高的固体物质浓度而应对困难的现有多种未处理水,也能广范围地进行水处理操作。

[0131] 然后,在一个槽内同时构成高速沉淀工序和漂浮分离工序,从而将总处理时间减少至1小时以内,同时能够达到更加高且稳定的处理效率,而且实际上,将药品费用以及污泥处理费用相比现有情况能够节约至50%以下。

[0132] 图5是用于说明根据投入到沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法的一实施例的顺序图。

[0133] 参考图5,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法包括:流入水质分析以及处理对象物质选定步骤S100、凝聚剂投入步骤S110、效率分析步骤S120、可沉淀浓度A检测步骤S130、补正比k决定步骤S140、注入浓度A*K决定步骤S150、凝聚剂投入步骤S160、处理效率以及污泥发生分析步骤S170、补正比k再设定步骤S180以及连续运行步骤S190。

[0134] S100步骤作为分析未处理水的水质的步骤,是分析流入水质,并在流入水质内的污染物质中选定处理对象物质的步骤。在S100步骤中分析未处理水内包含的固体物质、总磷以及总氮等,选定未处理水内的处理对象物质。

[0135] S110步骤为投入预定量的凝聚剂,从而在未处理水内形成絮凝物的步骤,基于实验材料,在未处理水投入预定量的凝聚剂,从而引导在未处理水内形成絮凝物。

[0136] S120步骤作为效率分析步骤,是分析对未处理水的处理效率的步骤。

[0137] S130步骤为检测絮凝物可以沉淀的凝聚剂的可沉淀浓度A的步骤,检测在S120步骤中投入凝聚剂时,产生絮凝物而产生凝聚沉淀动作的凝聚剂的可沉淀浓度A。

[0138] S140步骤为决定补正比k的步骤。补正比k例如可以设定为0.3至0.7,在S180步骤中可以再调整。

[0139] S150步骤为在可沉淀浓度A反映预设的补正比k,从而决定凝聚剂的注入浓度A*k的步骤。

[0140] S160步骤为根据凝聚剂的注入浓度A*k,投入凝聚剂的步骤。

[0141] S170步骤为分析未处理水的处理效率以及污泥的发生的步骤,根据处理效率以及污泥产生量,当该结果没有满足所要基准时,通过S180步骤再设定补正比k。在S170步骤中,例如可以以处理效率90%以上为基准,决定未达标和满足。

[0142] S180步骤为再设定补正比k的步骤,可以再设定在S140步骤中决定的补正比k,其就是指再设定凝聚剂的注入浓度A*k。

[0143] S190步骤为当在S170步骤中处理效率以及污泥发生为满足时,连续运行沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的步骤,在实际上的系统投入与在S150步骤中决定的注入浓度A*k相对应的凝聚剂,进行正常运行。

[0144] 其中,由于补正比k由比1小的数来决定,因此,相比现有在凝聚沉淀工序中使用的注入浓度,本发明的凝聚剂的注入浓度A*k更低,其就是指药品使用量的减少以及污泥产生的减少。

[0145] 图6是用于说明根据投入到沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的凝聚剂浓度决定方法的其他实施例的顺序图。

[0146] 参考图6,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法包括流入水质分析以及处理对象物质选定步骤S200、凝聚剂投入步骤S210、微絮凝物数量检测步骤S220、投入量再设定步骤S230、凝聚剂投入步骤S240、处理效率以及污泥发生分析步骤S250

以及连续运行步骤S260。

[0147] S200步骤作为分析未处理水的水质的步骤,是分析流入水质,并在流入水质内的污染物质中选定处理对象物质的步骤。在S200步骤中分析未处理水内包含的固体物质(SS)、总磷(T-P)以及总氮(T-N)等,选定未处理水内的处理对象物质。

[0148] S210步骤为投入预定量的凝聚剂,从而在未处理水内形成絮凝物的步骤,基于实验材料,在未处理水投入预定量的凝聚剂,从而引导在未处理水内形成絮凝物。

[0149] S220步骤为检测微絮凝物数量的步骤,优选为检测微絮凝物的数量为预设数量以上的情况或者检测相对于生成的整体絮凝物数量,微絮凝物数量的生成比例最高的情况,其中,微絮凝物的大小例如优选为10至100 μm 。然后,在S220步骤中,根据微絮凝物数量的检测结果,当该结果不满足所要基准时(未达标),通过S230步骤再设定凝聚剂的投入量。作为参考,S220步骤可以利用粒子计数器检测微絮凝物数量。

[0150] S230步骤为再设定凝聚剂的投入量的步骤,可以第一次再设定在S210步骤决定的凝聚剂投入量。

[0151] S240步骤为在S220步骤中微絮凝物数量为满足情况时,投入对应量的凝聚剂的步骤。

[0152] S250步骤为分析未处理水的处理效率以及污泥产生的步骤,根据未处理水的处理效率以及污泥产生量,当该结果不满足所要基准时(未达标),通过S230步骤第二次再设定凝聚剂的投入量。

[0153] S260步骤为在S250步骤中处理效率以及污泥产生为满足的情况时,连续运行沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的步骤,是指在实际上的系统中应用在S220步骤和S250步骤中未达标而进行第一次再设定、第二次再设定的凝聚剂投入量,进行正常运行的步骤。

[0154] 一方面,根据本发明的实施例的沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统可以应用于在污水处理厂内产生未处理水的工序中的所有部分。即,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统可以插入设置在污水处理厂在内的污水处理工序系统内,从而对图1的回注水(回注水处理槽流出水)等未处理水进行中间水处理,设置在污水处理工序系统的最终排放端,进行末端水处理。即,在污水处理工序中,将沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统作为第一沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统和第二沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统设置至少两个,从而可以进行水处理。

[0155] 污水处理工序系统由于各个处理工序非常复杂且有机地进行组合,因此,通过实际上的实验结果验证到当对在污水处理工序系统内进行的一次水处理工序和在污水处理工序系统末端进行的二次水处理工序进行结合时,其处理效果非常显著。

[0156] 作为参考,当为现有污水处理工序系统时,其一例为在最终排放端设置单一化的凝聚沉淀方式的结构或者单一化的漂浮分离方式的结构,然而其没有解决未处理水的高浊度和污染度程度以及处理效率带来的所有问题而受限。

[0157] 然而,在本发明的实施例中,作为沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,在污水处理系统内部插入第一沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,进行一次水处理,在排放端设置第二沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统,进行二次水处理,从而可以极大提高水处理效率。

[0158] 此时,第一沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统各自可以以形成不同大小的絮凝物为目的来决定预设的凝聚剂的投入量,而且可以根据设计而不同,然而相比第一沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统作为目标的絮凝物的大小,可以将第二沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统作为目标的絮凝物的大小设置为较小,从而决定该凝聚剂投入量。

[0159] 最终,本发明的实施例对于未处理水内的去除对象物质可以具有90%以上的处理率,而且1小时以内的水处理时间和药品使用量以及污泥处理费用相比现有情况可以减少50%以上。

[0160] 一方面,对于图5的实施例中的凝聚剂投入步骤S110和图6的实施例中的凝聚剂投入步骤S210中最初投入的凝聚剂I0I的量,可以进行设定。以下说明设定最初投入的凝聚剂I0I的量的方法。

[0161] 图7是用于说明设定最初投入的凝聚剂I0I的量的方法的顺序图的一例。

[0162] 参考图7,设定所述预定量的凝聚剂的步骤包括:将与所述未处理水相对应培养的藻类稀释到实验浓度的步骤S301;将所述培养的藻类放入测试容器的步骤S302;将所述测试容器以第一速度预先搅拌的步骤S303;投入预设的测试浓度的凝聚剂的步骤S304;将所述测试容器以第二速度急速搅拌的步骤S305;将所述测试容器以第三速度缓慢搅拌的步骤S306;观察所述测试容器中培养的藻类的步骤S307;以及取样所述培养的藻类进行分析的步骤S308。

[0163] S301步骤为将与未处理水相对应培养的藻类稀释到实验浓度的步骤。实验者人工培养含有与未处理水相对应的高浓度的藻类的原水,然后将培养的藻类稀释到实验浓度。

[0164] S302步骤为将培养的藻类放入测试容器的步骤,S303步骤为在投入凝聚剂I0I之前,将测试容器以100rpm的第一速度预先搅拌的步骤。

[0165] 然后,S304步骤为投入预设的测试浓度的凝聚剂I0I,其中,为了方便说明,作为一例,举出在六个测试容器分别投入如下表2所示的注入浓度的凝聚剂I0I。

[0166] S305步骤为将投入有凝聚剂I0I的测试容器以150rpm急速搅拌2分钟的步骤,S306步骤为在急速搅拌步骤S305之后以30rpm缓慢搅拌15分钟的步骤。

[0167] 接着,S307步骤是每隔10分钟观察各个测试容器中培养的藻类,S308步骤为取样测试容器中培养的藻类进行分析的步骤。

[0168] 以下表2为在六个测试容器中投入相互不同的注入浓度的凝聚剂I0I的实验结果。

[0169] 【表2】

[0170]

区分	对照	1	2	3	4	5
凝聚剂注入浓度 (mg/L)	0	20	40	60	80	100
叶绿素-a (μg/L)	78	49	24.5	9.5	5.8	10.1
浊度 (NTU)	16.2	8.99	3.4	1.83	1.23	2.5
pH	9.5	9.14	8.36	7.57	7.27	7.03
碱度 (mg/L as CaCO ₃)	48	43	37	32	27	25

[0171] 然后,图8至图11为与图7的实验结果相对应的图表。其中,图8为根据凝聚剂注入浓度的叶绿素-a的浓度变化,图9为根据凝聚剂注入浓度的浊度变化,图10为根据凝聚剂注入浓度的pH变化,图11为根据凝聚剂注入浓度的碱度变化。在本发明的实施例中,可以根据

如上所述实验结果,按照情况选择设定最初投入的凝聚剂IOI的量来使用。图12为用于说明应用图5的凝聚剂浓度决定方法的一例的顺序图。

[0172] 参考图12,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法包括:流入水质分析步骤S401、处理对象物质选定步骤S402、测试实施步骤S403、测试效率分析步骤S404、单纯凝聚沉淀工序凝聚剂注入浓度A决定步骤S405、凝聚剂补正比k决定步骤S406、高效率沉淀漂浮工序凝聚剂注入浓度 $k*A$ 决定步骤S407、凝聚剂注入步骤S408、处理对象物质处理效率分析步骤S409、处理对象物质处理效率判断步骤S410、污泥产生量判断步骤S411以及高效率沉淀漂浮工序连续运行步骤S412。

[0173] S401步骤作为流入水质分析步骤,分析未处理水内含有的固体物质(SS)、总磷(T-P)、磷酸盐磷(PO_4-P)、叶绿素-a(Chl-a)、浊度(Turbidity)、氢离子浓度(pH)、碱度(Alkalinity)等。在S402步骤中,通过S401步骤的分析,选定处理对象物质。接着,在S403步骤中,进行图7的实验,在S404步骤中分析基于实验的效率。

[0174] 在S405步骤中,根据S404步骤中的分析结果,决定注入浓度A。此时,设定的注入浓度A为与单纯的凝聚沉淀工序相对应的注入浓度A,在本发明中,其特征为,相比在单纯的凝聚沉淀工序中所需的注入浓度A,需要更少的量。

[0175] 在S406步骤中,将补正比k设定为0.3至0.7,在S407步骤中,决定在本发明的高效率沉淀漂浮工序中所需的凝聚剂注入浓度 $k*A$ 。在S408步骤中,注入如此决定的注入浓度 $k*A$ 的凝聚剂IOI,在S409步骤中,分析该处理对象物质的处理效率。

[0176] 因此,在S410步骤中判断处理对象物质的处理效率为90%以上,假设处理效率为90%以下时(否),通过S406步骤提高补正比k,假设处理效率为90%以上时(是),进行S411步骤。

[0177] S411步骤作为判断污泥产生量为预设的最少量的步骤,当污泥产生量不是预设的最少量时(否),通过S406步骤提高补正比k,当污泥产生量为预设的最少量时(是),通过S412步骤连续运行高效率沉淀漂浮工序。

[0178] 其中,由于补正比k由比1小的数来决定,因此,相比单纯的凝聚沉淀工序中使用的注入浓度A,高效率沉淀漂浮工序的凝聚剂的注入浓度 $A*k$ 更低,其就是指药品使用量的减少以及污泥产生的减少。

[0179] 根据本发明的实施例的凝聚剂浓度决定方法可以通过简单的实验,决定能够极大提高沉淀漂浮工序的处理效率的凝聚剂浓度。

[0180] 图13是用于说明应用图6的凝聚剂浓度决定方法的一例的顺序图。

[0181] 参考图13,沉淀和漂浮分离工序一体化高效率沉淀漂浮系统的驱动方法包括:流入水质分析步骤S501、处理对象物质选定步骤S502、测试实施步骤S503、基于粒子计数器的测试效率分析步骤S504、微絮凝物数或者微絮凝物数/总絮凝物数检测步骤S505、凝聚剂注入浓度决定步骤S506、凝聚剂注入步骤S507、处理对象物质处理效率分析步骤S508、处理对象物质处理效率判断步骤S509、污泥产生量判断步骤S510以及高效率沉淀漂浮工序连续运行步骤S511。

[0182] S501步骤作为流入水质分析步骤,分析未处理水内含有的固体物质(SS)、总磷(T-P)、磷酸盐磷(PO_4-P)、叶绿素-a(Chl-a)、浊度(Turbidity)、氢离子浓度(pH)、碱度(Alkalinity)等。在S502步骤中,通过S501步骤的分析,选定处理对象物质。接着,在S503步

骤中,进行图7的实验,在S504步骤中利用粒子计数器分析测试效率。此时,在S505步骤中,检测微絮凝物数或者相对于总絮凝物数的微絮凝物数,在S506步骤中,根据微絮凝物数或者相对于总絮凝物数的微絮凝物数,决定所要的凝聚剂注入浓度。此时,决定的凝聚剂注入浓度相当于适合沉淀漂浮工序的量。

[0183] 在S508步骤中分析该处理对象物质的处理效率,在S509步骤中判断处理对象物质的处理效率为90%以上,假设处理效率为90%以下时(否),通过S506步骤重新决定凝聚剂注入浓度,假设处理效率为90%以上时(是),进行S510步骤。

[0184] S510步骤作为判断污泥产生量为预设的最少量的步骤,当污泥产生量不是预设的最少量时(否),通过S506步骤重新决定凝聚剂注入浓度,当污泥产生量为预设的最少量时(是),通过S511步骤连续运行高效率沉淀漂浮工序。

[0185] 根据本发明的实施例的凝聚剂浓度决定方法可以通过粒子计数器,决定能够极大提高沉淀漂浮工序的处理效率的凝聚剂浓度。

[0186] 一方面,如图12和图13所示,在高速凝聚工序中的凝聚剂注入浓度优选为对事先决定的处理对象物质进行实验,以适当的搅拌强度进行搅拌,在经过10至20分钟的时间之后,利用粒子计数器分析形成的微絮凝物,然后决定具有10至100 μm 的粒径的微絮凝物的数最多或者相对于整体絮凝物的数,具有10至100 μm 的粒径的微絮凝物的生成比率最高的条件。然后,优选为,通过反复进行该实验,完善成处理对象物质的处理效率为90%以上,且高速沉淀漂浮工序中产生的污泥产生量最少的条件进行设定。

[0187] 图14是用于示出基于图13的运行条件的微絮凝物的生成特性的图表。

[0188] 如图14所示,可以确认到10至100 μm 粒径带的粒子的数量随着运行条件而在增加。因此,在本发明的实施例中可以调整如下运行条件来控制微絮凝物的生成特性:生成10至100 μm 粒径带的微絮凝物,处理对象物质的处理效率为90%以上,使高速沉淀漂浮工序中产生的污泥产生量最少。

[0189] 接着,如图2至图4所示,本发明的实施例可以利用气泡去除絮凝物。以下,图15至图20是用于说明基于气泡生成环境的气泡状态和基于此的絮凝物处理效率的图表。

[0190] 图15是示出基于运行压力的气泡的各个粒径带的体积分布的图表,图16是示出基于运行压力的气泡的整体变化的图表,图17是示出基于运行压力的气泡的总表面积变化的图表。其中,运行压力是可以通过图4的水泵601、压缩机602以及加压机603等进行控制,通过实验结果导出3.5至4.5 kgf/cm^2 的压力合适。

[0191] 图18是示出根据流量的气泡体积变化的图表,图19是示出根据流量的气泡比表面积变化的图表。根据实验结果,导出随着流量的增加,气泡的体积和比表面积也增加,然而在一定流量以上之后体积和比表面积不会增加,45至50L/min(未处理水流入量的约10至20%的范围)为最有效的运行流量。

[0192] 图20是示出高效率沉淀漂浮装置的试运行结果的图表。根据本发明的实施例的试运行结果,通过实验验证到确保浊度94.8%、固体物质93.3%、叶绿素-a98.9%的处理效率。

[0193] 本说明书中说明的实施例和附图仅是示例本发明中包含的技术思想的一部分。因此,本说明书中公开的实施例是为了说明而不是为了限定本发明的技术思想,因此应明确并不由所述实施例限定本发明的技术思想的范围。而且应解释为本领域技术人员在本发明

的说明书以及附图中包含的技术思想的范围内可以导出的变形例和具体实施例皆包含在本发明的权利范围。

[0194] 工业利用可能性

[0195] 本发明具有减少在污水处理工序所要求的水处理时间、药品使用量以及节约污泥处理费用的效果,因此可以应用在与水处理工序有关的领域。

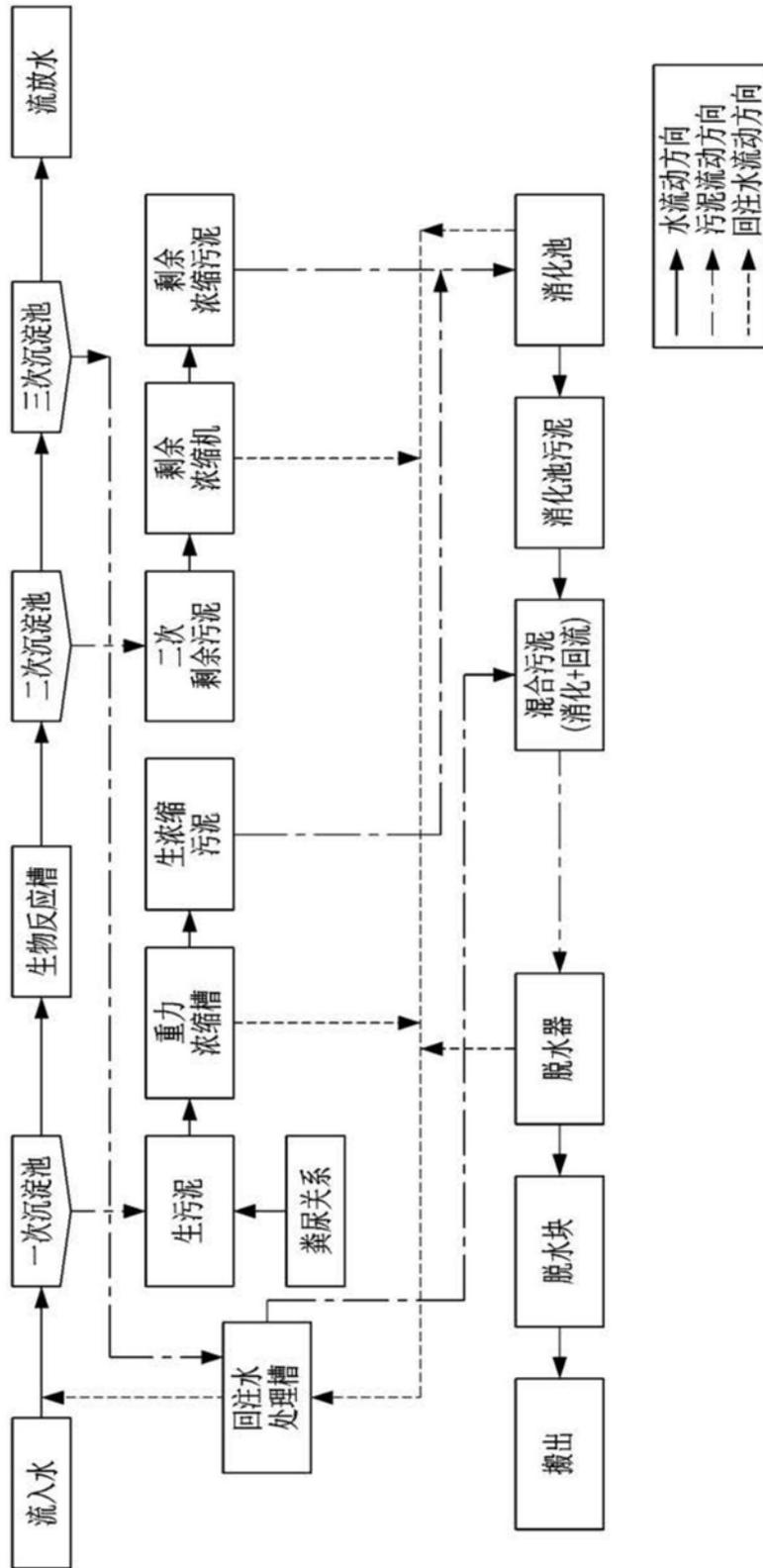


图1

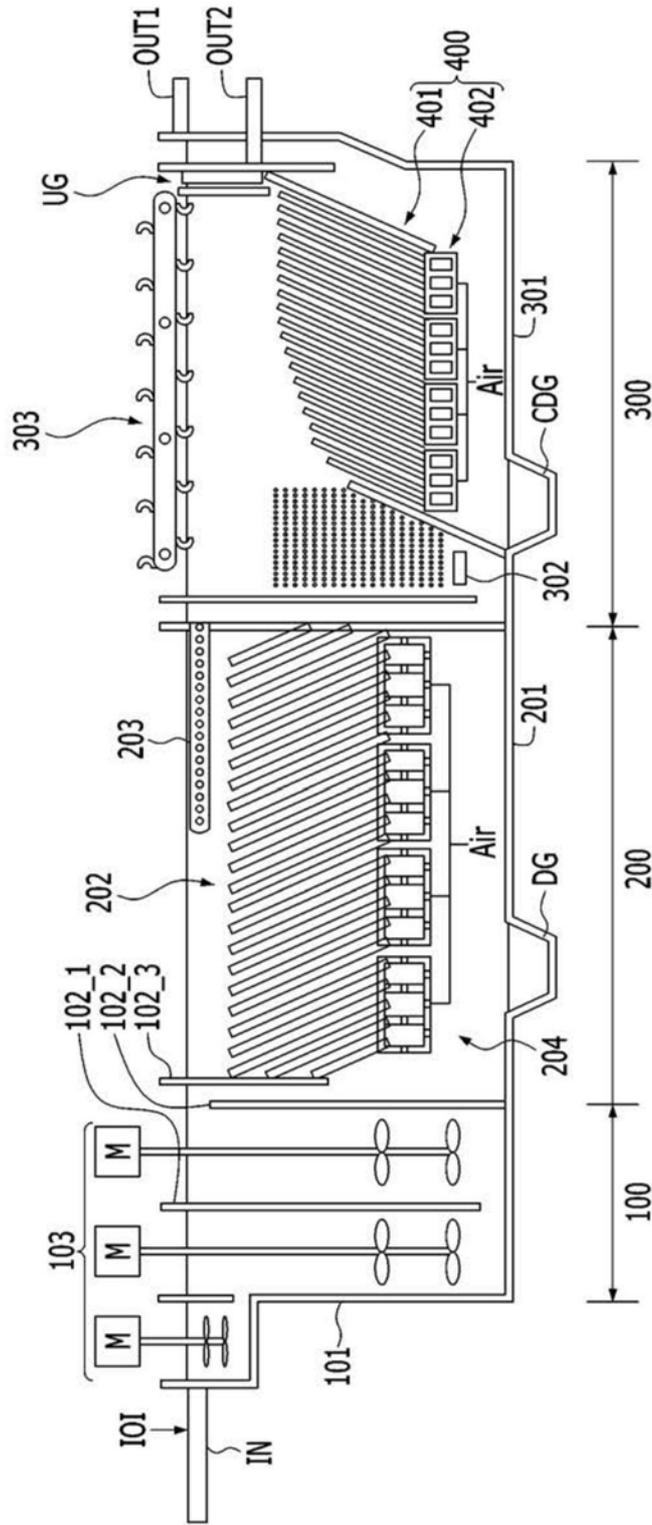


图2

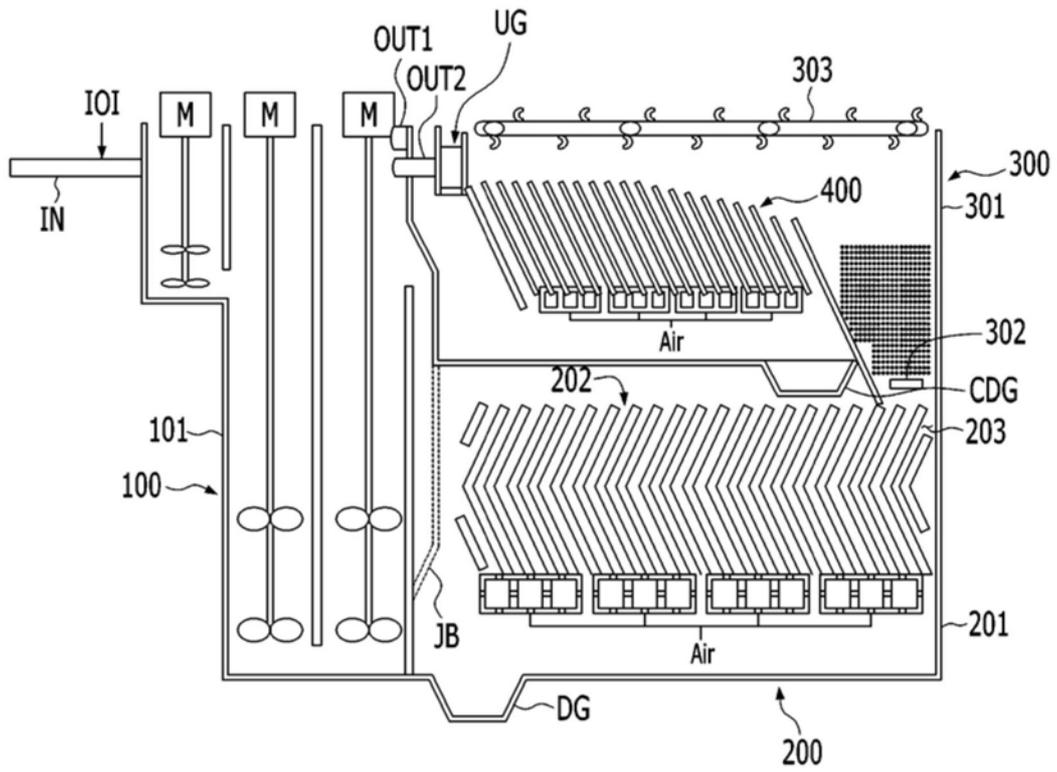


图3

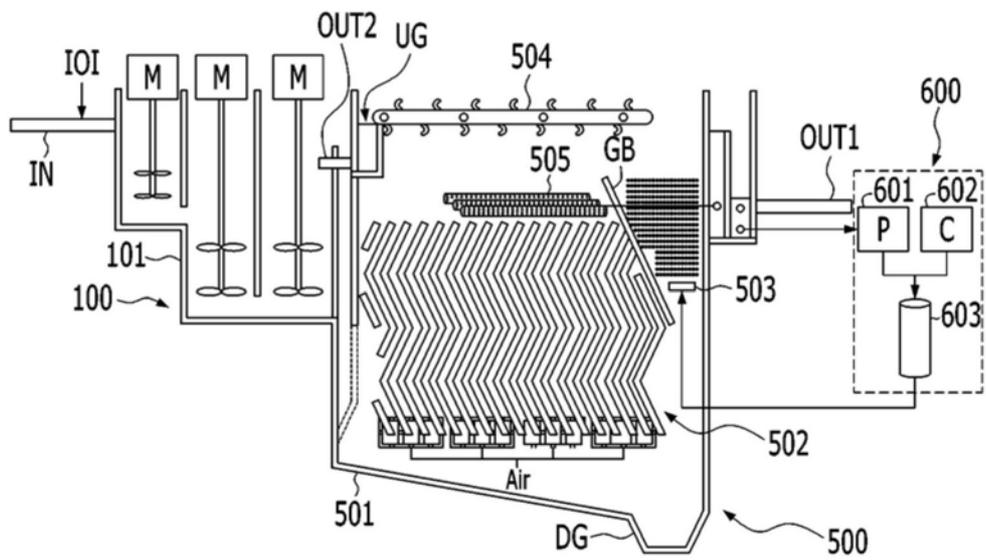


图4

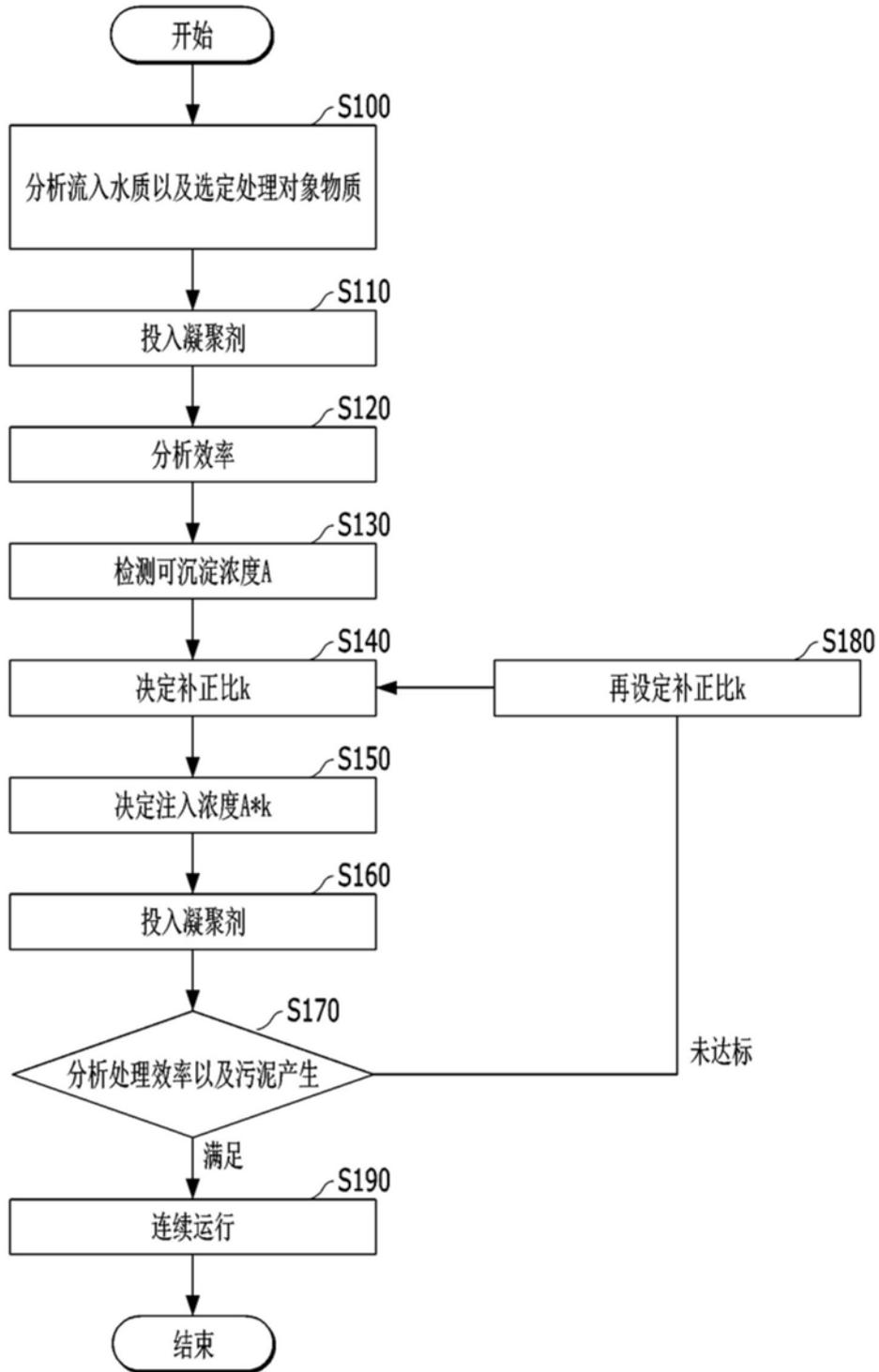


图5

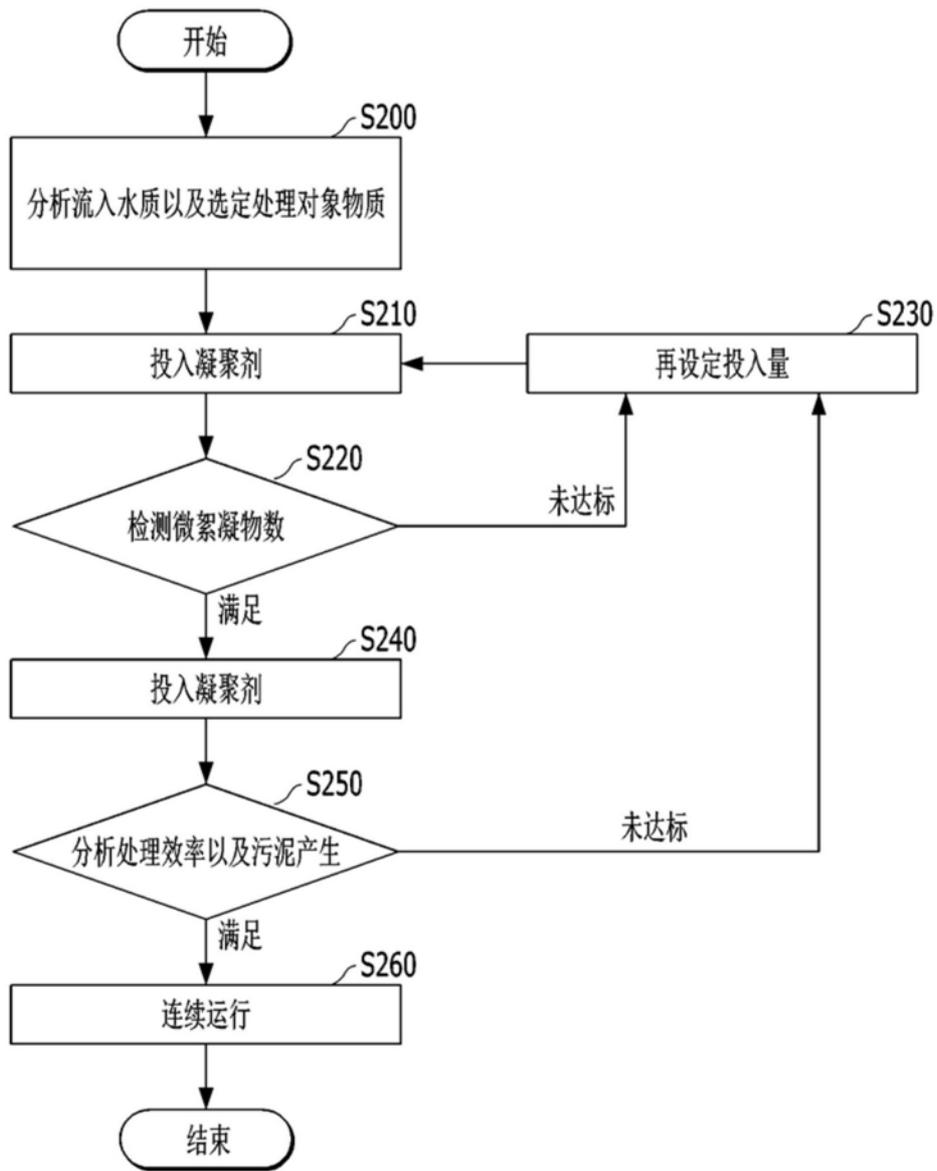


图6

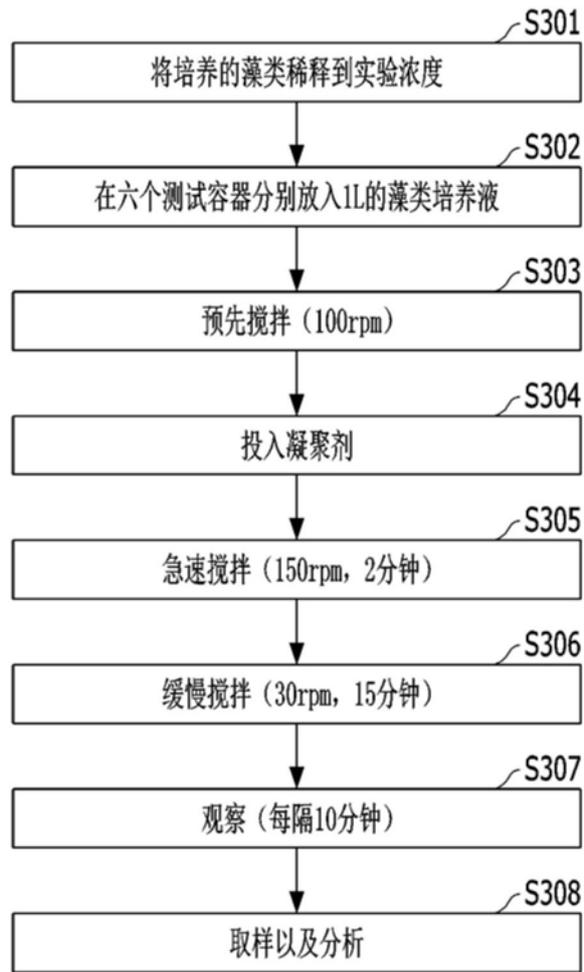


图7

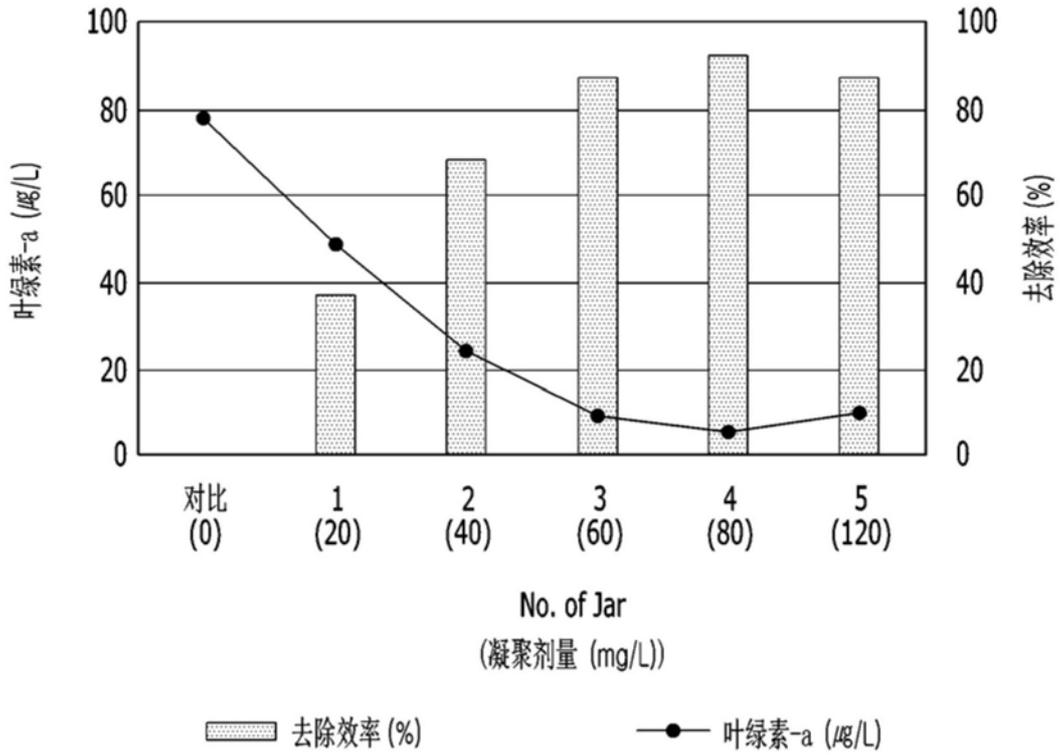


图8

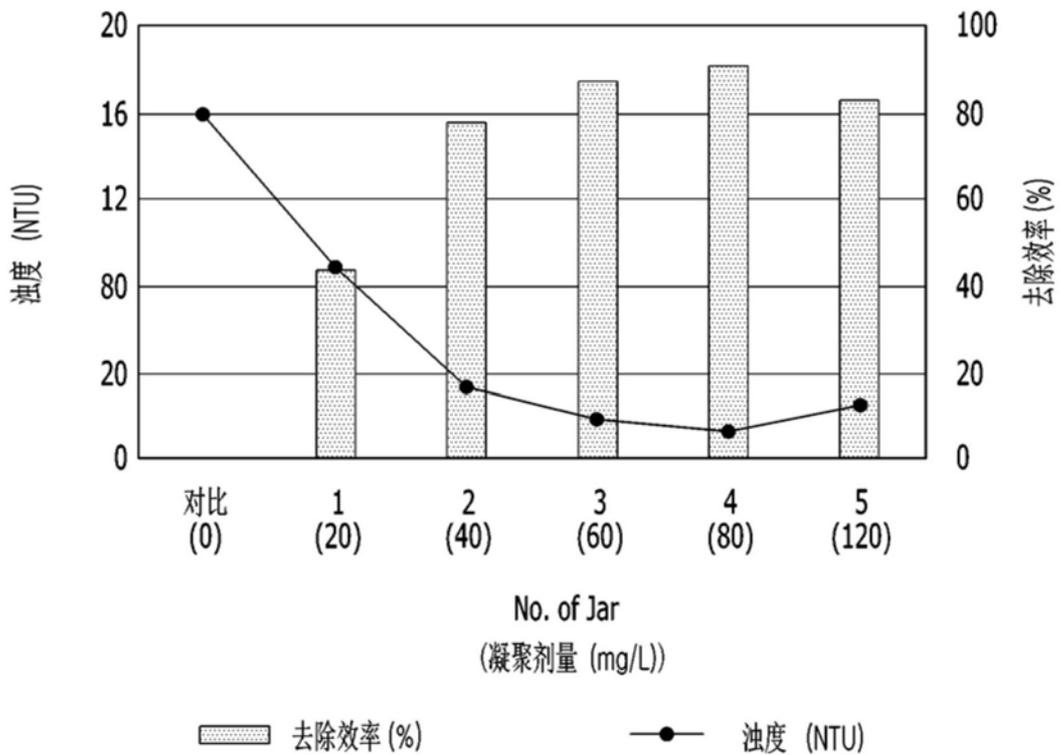


图9

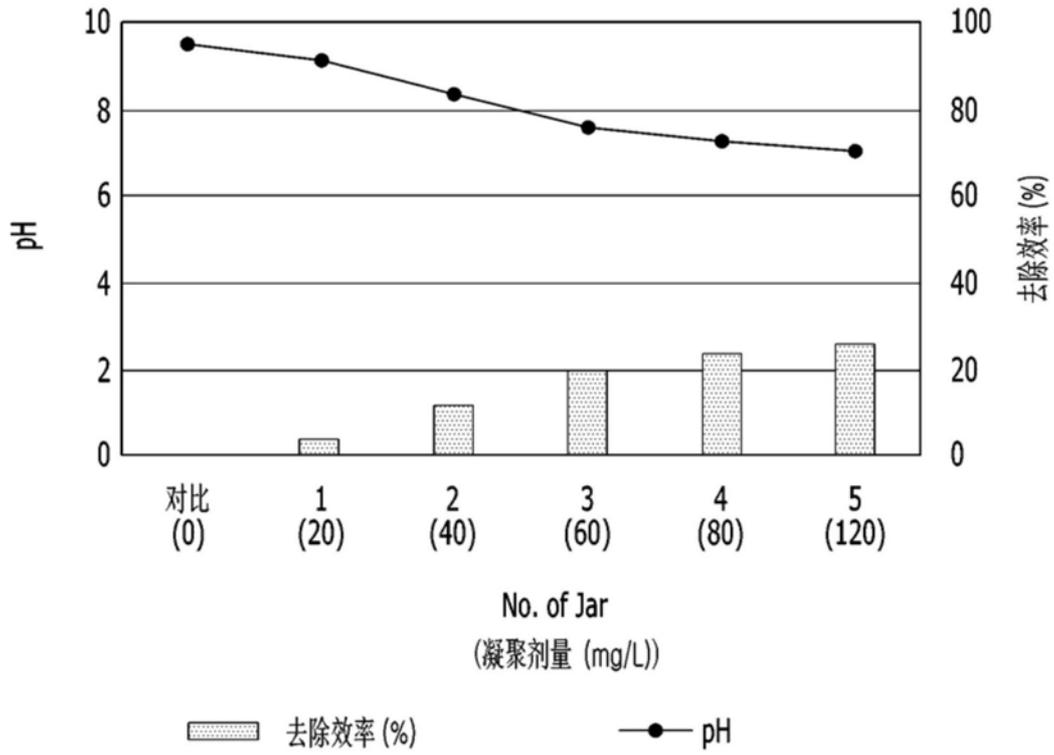


图10

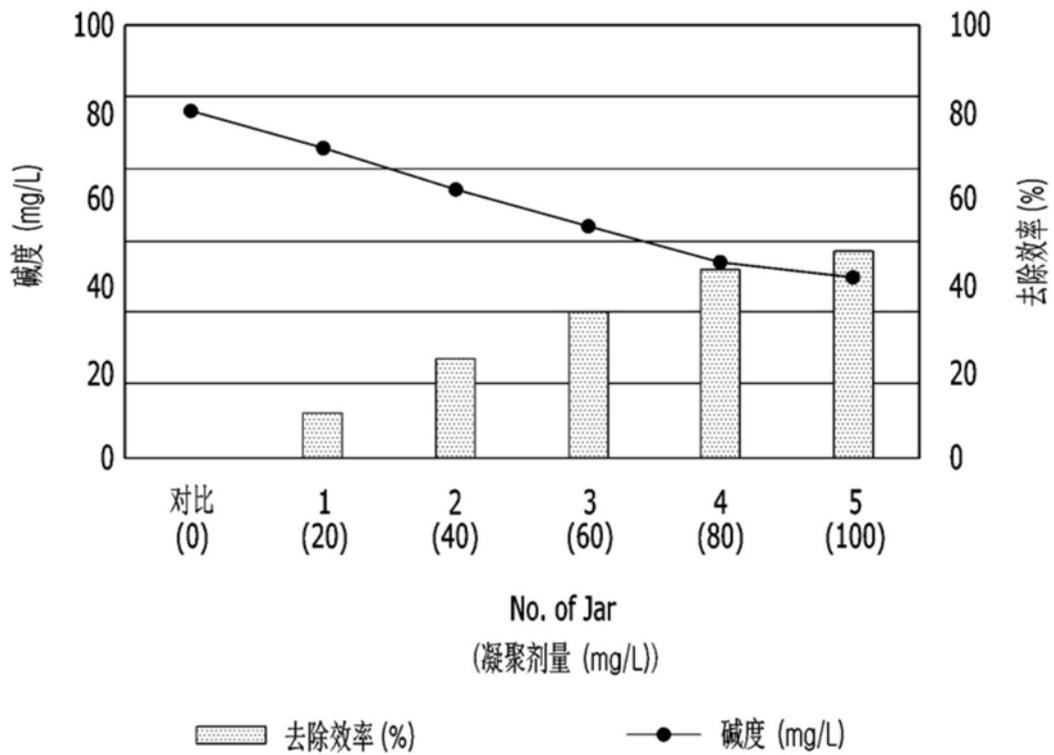


图11

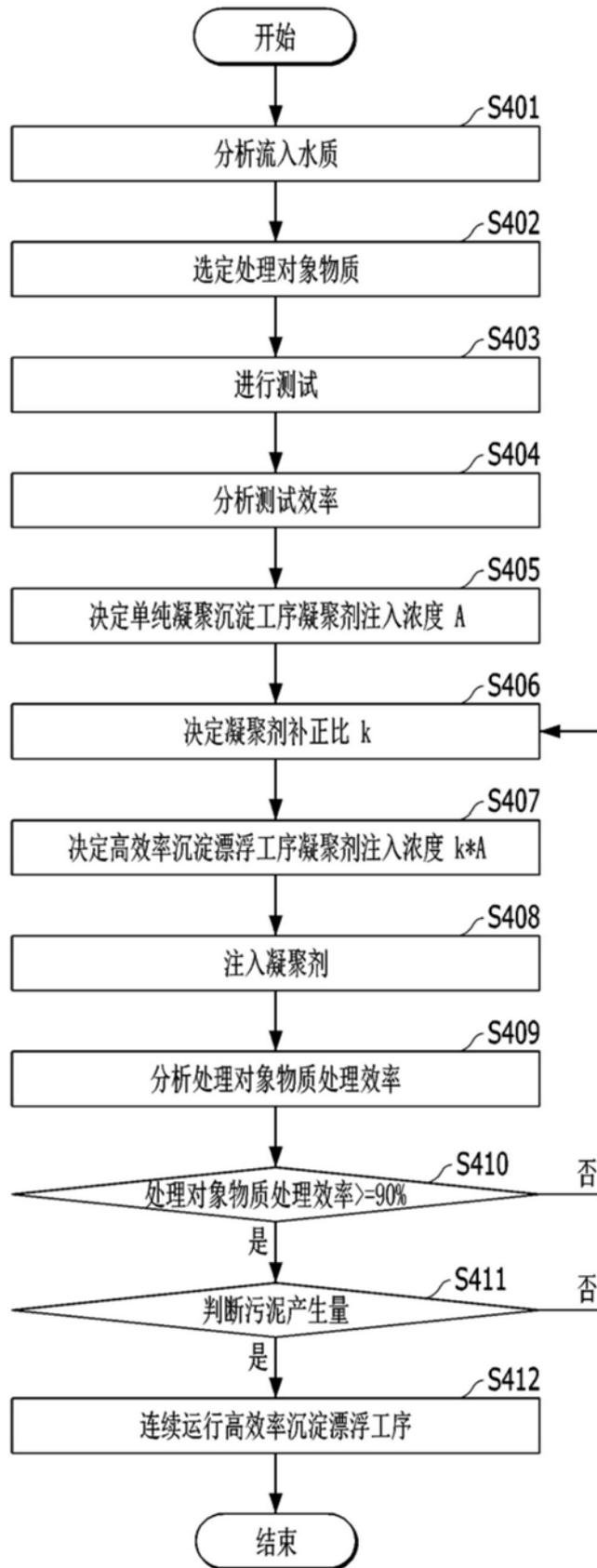


图12

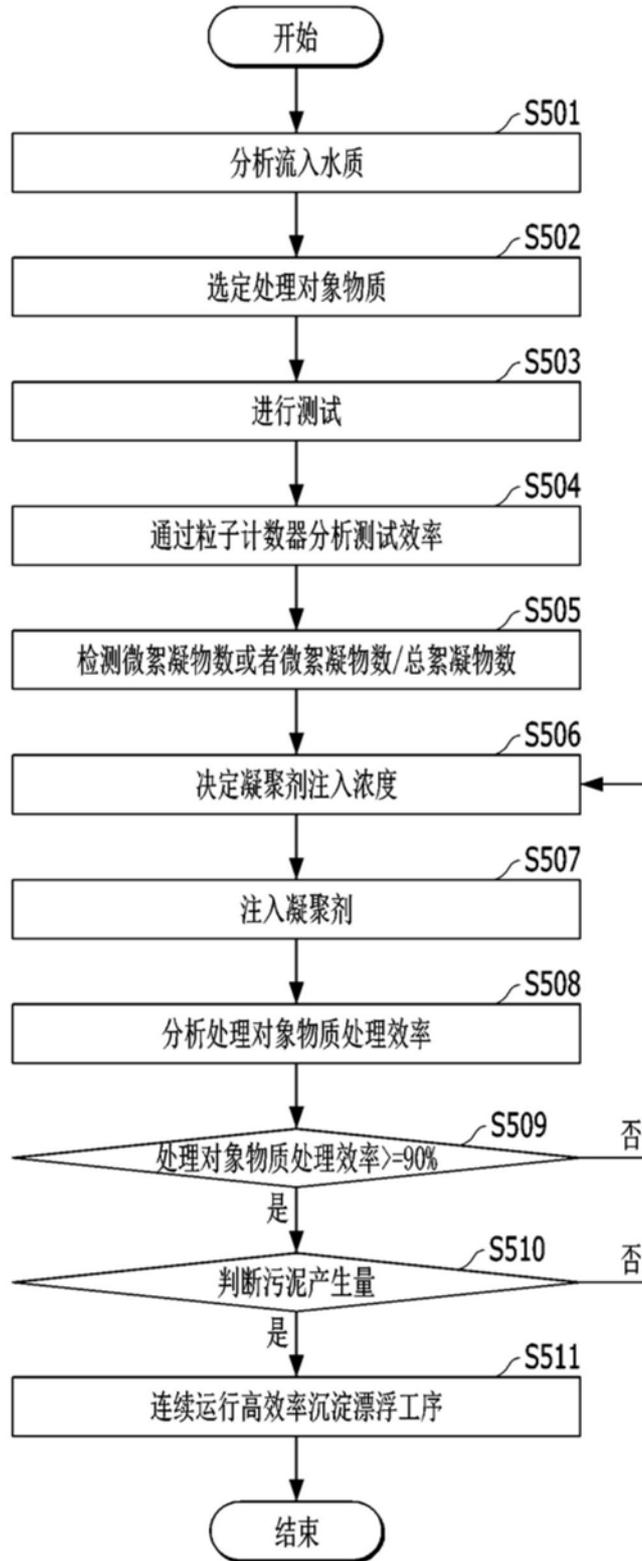


图13

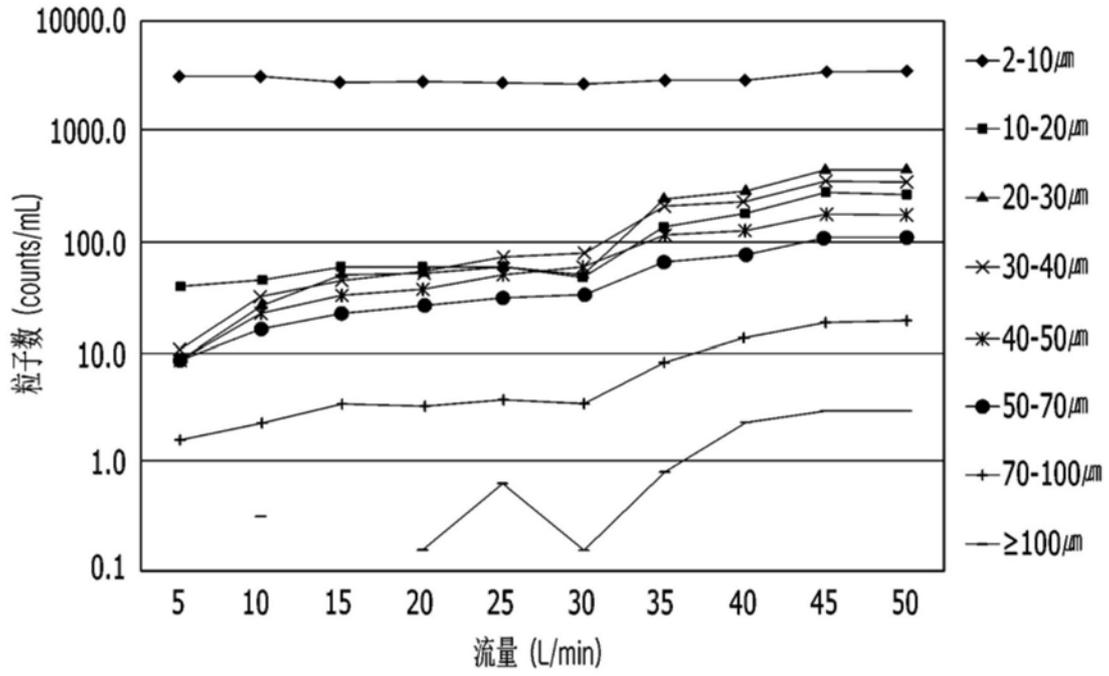


图14

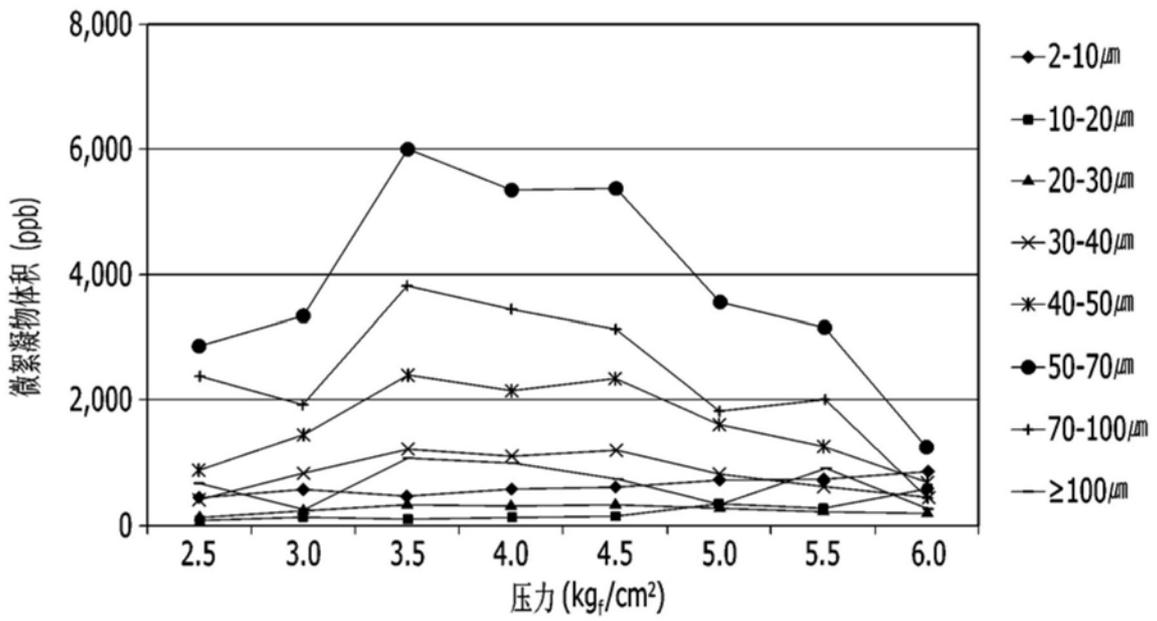


图15

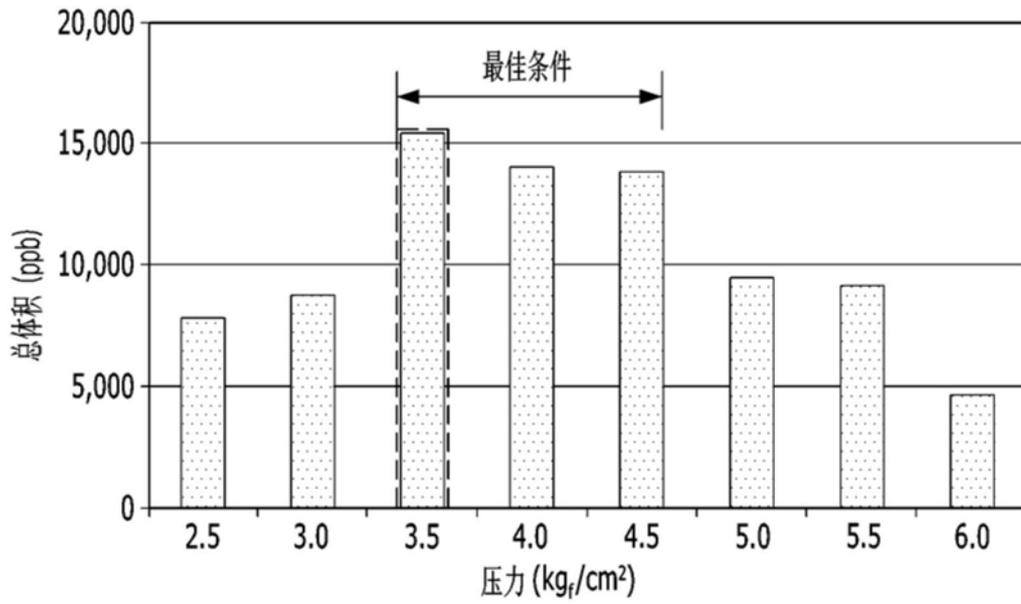


图16

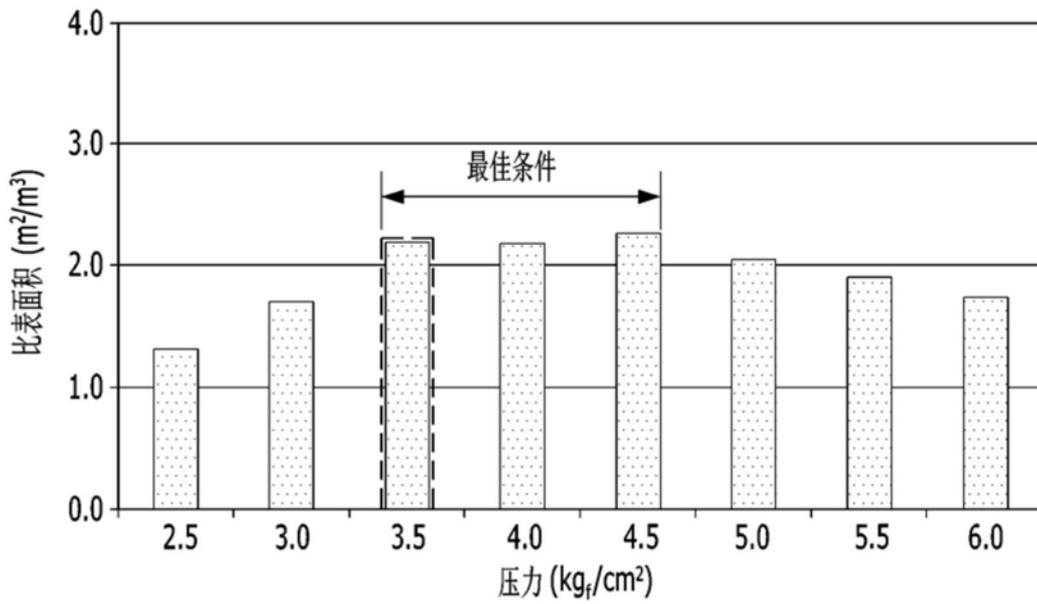


图17

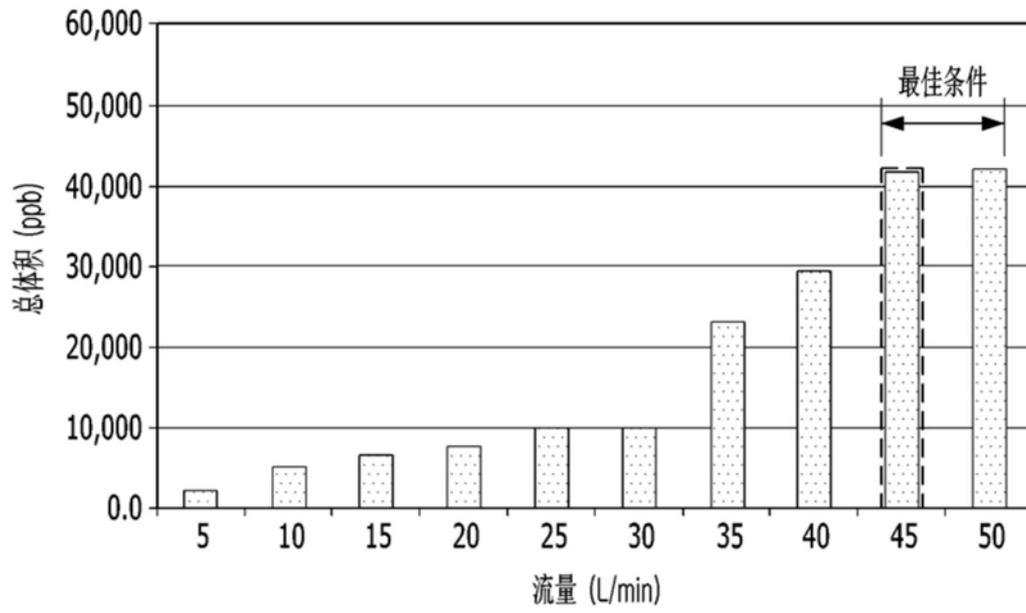


图18

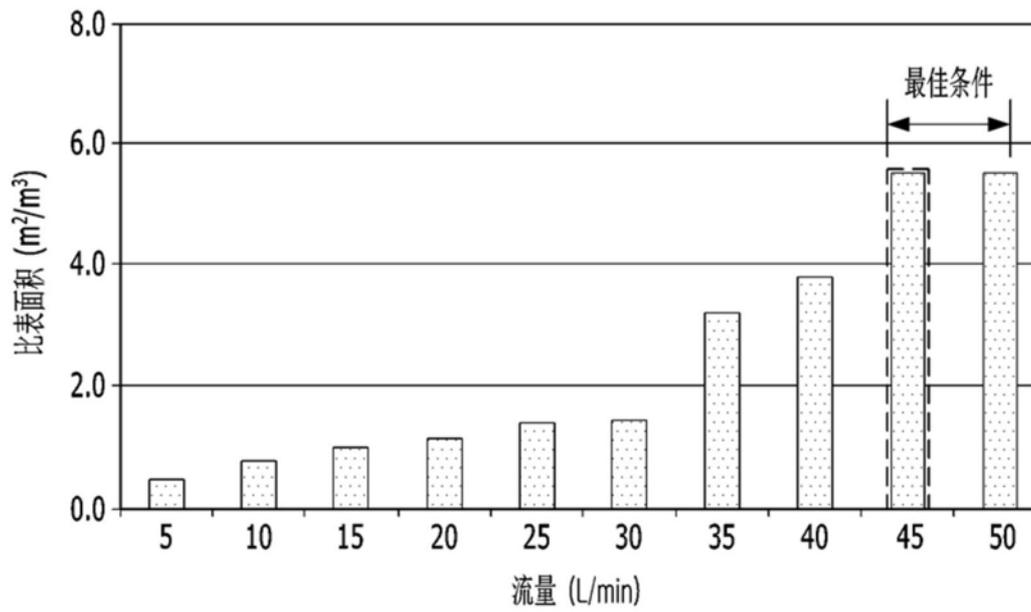


图19

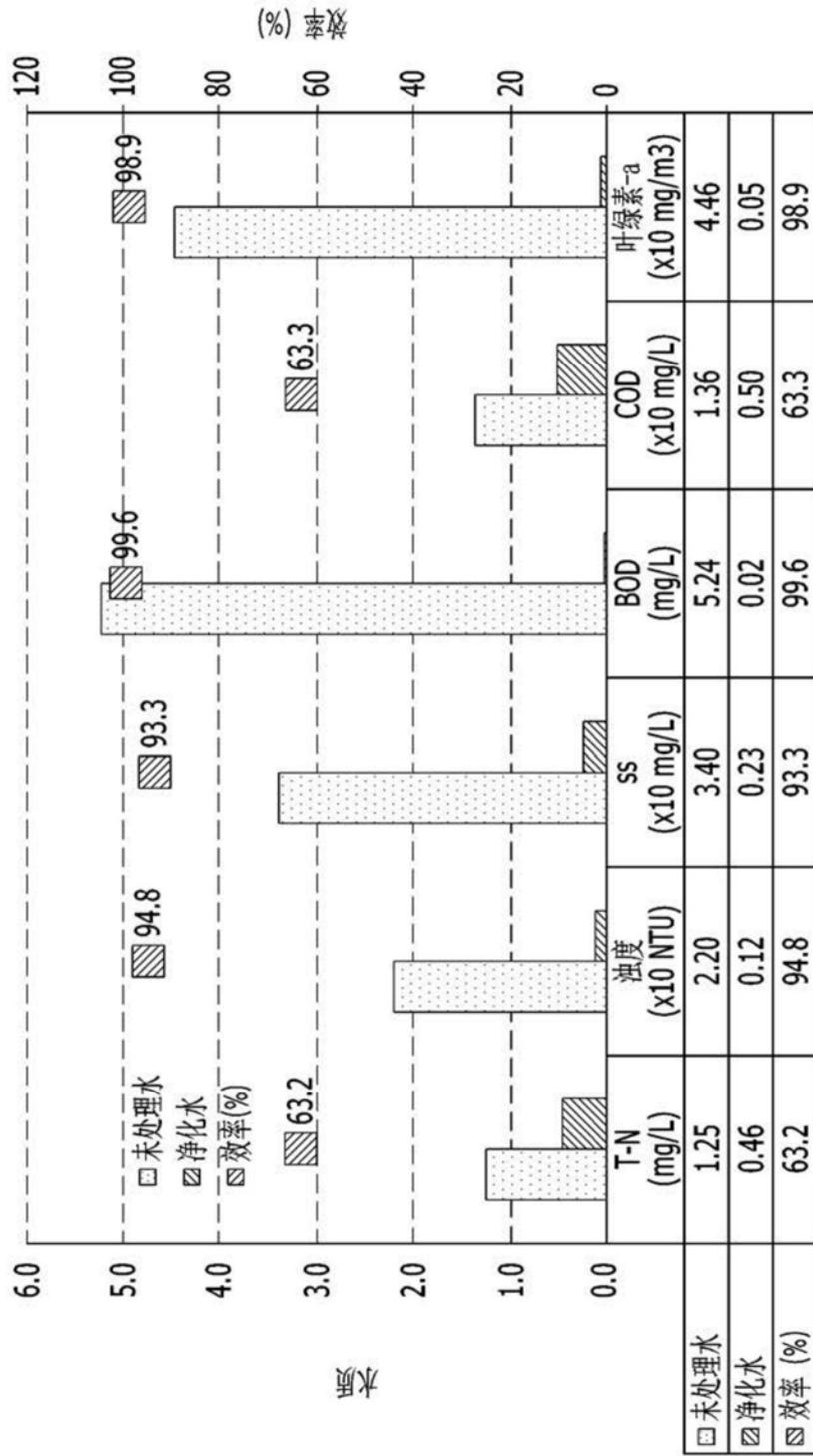


图20