



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112996581 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 10

(21) 申请号 201980076306.6

(22) 申请日 2019.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112996581 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(30) 优先权数据
2018-181135 2018.09.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/037846 2019.09.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/067284 JA 2020.04.02

(73) 专利权人 迪睿合株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 阿部贵幸 伊东雅彦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 张桂霞 杨骥

(51) Int.Cl.
B01D 21/01 (2006.01)
C02F 1/56 (2006.01)
C02F 11/143 (2006.01)
C02F 11/147 (2006.01)

(56) 对比文件
W0 2018046687 A1, 2018.03.15
US 2005118130 A1, 2005.06.02

审查员 王志涛

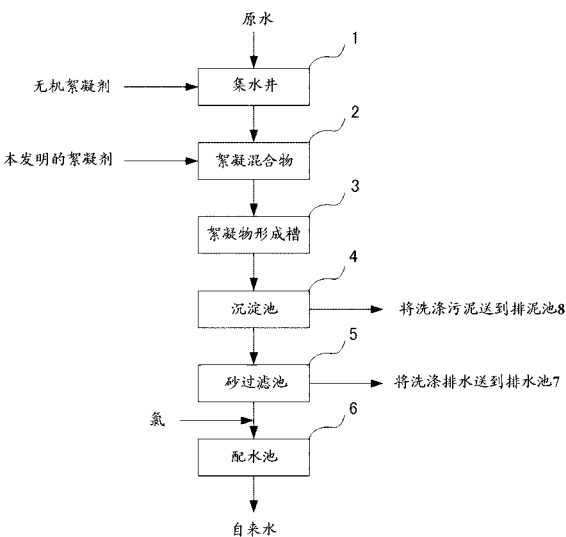
权利要求书2页 说明书21页 附图3页

(54) 发明名称

阴离子性絮凝剂、阴离子性絮凝剂的制造方法和处理方法

(57) 摘要

本发明提供阴离子性絮凝剂,其特征在于:含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类,堆密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 以下,粒径 D_{50} 为 $250\mu\text{m}$ 以上且 $850\mu\text{m}$ 以下,粒径 D_{10} 为 $150\mu\text{m}$ 以上。



1. 阴离子性絮凝剂,其特征在于:

含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类,

堆密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 以下,

粒径 D_{50} 为 $250\mu\text{m}$ 以上且 $850\mu\text{m}$ 以下,

粒径 D_{10} 为 $150\mu\text{m}$ 以上,

其中,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度大于将0.2质量份的上述半乳甘露聚糖溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度和将0.2质量份的上述多糖类溶解于100质量份的纯水而得到的水溶液的粘度。

2. 权利要求1所述的阴离子性絮凝剂,其中,

上述半乳甘露聚糖来源于天然物,

上述多糖类来源于天然物。

3. 权利要求1~2中任一项所述的阴离子性絮凝剂,其中,上述半乳甘露聚糖含有葫芦巴胶、瓜尔豆胶、刺云实胶和刺槐豆胶中的至少任一种。

4. 权利要求1~3中任一项所述的阴离子性絮凝剂,其中,上述多糖类含有黄原胶、角叉菜胶和羧甲基纤维素中的至少任一种。

5. 权利要求1~4中任一项所述的阴离子性絮凝剂,其中,上述半乳甘露聚糖与上述多糖类的质量比即半乳甘露聚糖:多糖类为 $0.1:99.9\sim 99.9:0.1$ 。

6. 权利要求1~5中任一项所述的阴离子性絮凝剂,其中,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度为 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上。

7. 权利要求1~6中任一项所述的阴离子性絮凝剂,该阴离子性絮凝剂为水净化剂。

8. 权利要求1~6中任一项所述的阴离子性絮凝剂,该阴离子性絮凝剂为污泥的浓缩剂。

9. 阴离子性絮凝剂的制造方法,其是制造权利要求1~7中任一项所述的阴离子性絮凝剂的阴离子性絮凝剂的制造方法,其特征在于,包括以下工序:

混炼上述半乳甘露聚糖、上述多糖类和水而得到混炼物的工序;

将上述混炼物通过挤出造粒或搅拌造粒进行造粒而得到造粒物的工序;

使上述造粒物干燥而得到干燥物的工序;

粉碎上述干燥物而得到粉碎物的工序;以及

将上述粉碎物进行分级的工序,

其中,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度大于将0.2质量份的上述半乳甘露聚糖溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度和将0.2质量份的上述多糖类溶解于100质量份的纯水而得到的水溶液的粘度。

10. 处理方法,其特征在于:在被处理物中添加权利要求1~7中任一项所述的阴离子性絮凝剂,处理上述被处理物。

11. 权利要求10所述的处理方法,其中,在上述被处理物中进一步添加无机絮凝剂和阳离子性絮凝剂中的至少任一种。

12. 权利要求11所述的处理方法,其中,上述无机絮凝剂包含氯化铁(II)、氯化铁(III)、硫酸铁(II)、硫酸铁(III)、聚合硫酸铁(III)、聚硅铁、硝酸铁(II)、硝酸铁(III)和消石灰中的至少任一种。

13. 权利要求11所述的处理方法,其中,上述阳离子性絮凝剂包含壳聚糖、寡聚葡萄糖胺、阳离子化淀粉、阳离子化纤维素和阳离子化瓜尔豆胶中的至少任一种。

14. 权利要求10~13中任一项所述的处理方法,其中,上述被处理物为净水处理的过滤池的洗涤排水、污泥和含有工厂排水的被处理水中的任一种。

阴离子性絮凝剂、阴离子性絮凝剂的制造方法和处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及阴离子性絮凝剂(凝聚剂)、阴离子性絮凝剂的制造方法和处理方法。

背景技术

[0002] 以往,由城市污水、农业村落(集落)排水、工厂排水等产生的废水、土木/建筑浑水、河水、池水等浑水含有矿物质类微细颗粒等无机物,作为处理这样的污水的方法,采用以下的方法:将无机絮凝剂和有机合成高分子絮凝剂单独使用或并用,使被处理水中的无机物絮凝而进行分离。

[0003] 在该方法的一例中,向浆液状的被处理水中添加无机絮凝剂和有机合成高分子絮凝剂使固体成分絮凝沉降,分离已沉降的絮凝物和上清水溶液。

[0004] 另外,在该方法的另一例中,在絮凝混合槽中向被处理水中添加无机絮凝剂,形成摄取了被处理水中的悬浮物质的微细絮凝的絮凝物(微絮凝物)。接下来,将包含微絮凝物的被处理水转移到絮凝物形成槽中,之后在絮凝物形成槽中向被处理水中添加有机合成高分子絮凝剂,促进微絮凝物的形成。

[0005] 在这些方法中,作为无机絮凝剂,通常使用聚合氯化铝(以下,有时称为“PAC”)、硫酸铝、氯化铁等。作为有机合成高分子絮凝剂,使用聚丙烯酰胺、聚丙烯酰胺的部分水解物等。

[0006] 然而,聚丙烯酰胺类絮凝剂由于残留的丙烯酰胺单体的毒性问题,不优选在自然界使用。特别是希望尽量避免在湖沼这样的封闭系水域或在下流有上水道取入口这样的河流中使用聚丙烯酰胺类絮凝剂。

[0007] 因此,作为避免使用聚丙烯酰胺类絮凝剂的技术,提出了并用水溶性铝盐和多糖类的无机物的絮凝处理方法(例如,参照专利文献1)。

[0008] 然而,在该公开的技术中,多糖类提高被处理水的粘度的程度小于聚丙烯酰胺类絮凝剂提高被处理水的粘度的程度,在多糖类中无法期待聚丙烯酰胺类絮凝剂那样的絮凝效果。

[0009] 另外,提出了并用聚丙烯酰胺类絮凝剂和副高分子絮凝剂、并使组合物整体的丙烯酰胺含量为0.05质量%以下的技术(例如,参照专利文献2)。在该提出的技术中,虽然使组合物整体的丙烯酰胺含量为0.05质量%以下,但由于含有聚丙烯酰胺类絮凝剂,所以丙烯酰胺含量不是完全的0%。

[0010] 因此,现状是要求即使在未使用聚丙烯酰胺类絮凝剂的情况下也容易操作、并且絮凝性能优异的絮凝剂和使用其的处理方法。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2015-226898号公报;

[0014] 专利文献2:日本特开2018-20292号公报。

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 本发明是鉴于这样的以往的实际情况而提出的发明，其目的在于提供：阴离子性絮凝剂、其制造方法和使用了其的处理方法，所述阴离子性絮凝剂即使在未使用聚丙烯酰胺类絮凝剂的情况下也容易操作，并且絮凝性能优异。

[0017] 用于解决课题的手段

[0018] 用于解决上述课题的手段如下。即，

[0019] <1> 阴离子性絮凝剂，其特征在于：

[0020] 含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类，

[0021] 堆密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 以下，

[0022] 粒径 D_{50} 为 $250\mu\text{m}$ 以上且 $850\mu\text{m}$ 以下，

[0023] 粒径 D_{10} 为 $150\mu\text{m}$ 以上。

[0024] <2> 上述<1>所述的阴离子性絮凝剂，其中，上述半乳甘露聚糖来源于天然物，

[0025] 上述多糖类来源于天然物。

[0026] <3> 上述<1>～<2>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，其中，上述半乳甘露聚糖含有葫芦巴胶(fenugreek gum)、瓜尔豆胶、刺云实胶和刺槐豆胶中的至少任一种。

[0027] <4> 上述<1>～<3>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，其中，上述多糖类含有黄原胶、角叉菜胶和羧甲基纤维素中的至少任一种。

[0028] <5> 上述<1>～<4>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，其中，上述半乳甘露聚糖与上述多糖类的质量比(半乳甘露聚糖：多糖类)为 $0.1:99.9\sim 99.9:0.1$ 。

[0029] <6> 上述<1>～<5>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，其中，将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度为 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上。

[0030] <7> 上述<1>～<6>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，其中，将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度大于将0.2质量份的上述半乳甘露聚糖溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度和将0.2质量份的上述多糖类溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度。

[0031] <8> 上述<1>～<7>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，该阴离子性絮凝剂为水净化剂。

[0032] <9> 上述<1>～<7>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，该阴离子性絮凝剂为污泥的浓缩剂。

[0033] <10> 阴离子性絮凝剂的制造方法，其是制造上述<1>～<8>中任一项所述的阴离子性絮凝剂的阴离子性絮凝剂的制造方法，其特征在于，包括以下工序：

[0034] 混炼上述半乳甘露聚糖、上述多糖类和水而得到混炼物的工序；

[0035] 将上述混炼物通过挤出造粒或搅拌造粒进行造粒而得到造粒物的工序；

[0036] 使上述造粒物干燥而得到干燥物的工序；

[0037] 粉碎上述干燥物而得到粉碎物的工序；以及

[0038] 将上述粉碎物进行分级的工序。

[0039] <11> 处理方法，其特征在于：在被处理物(待处理物)中添加上述<1>～<8>中任一项所述的阴离子性絮凝剂，处理上述被处理物。

[0040] <12> 上述<11>所述的处理方法,其中,在上述被处理物中进一步添加无机絮凝剂和阳离子性絮凝剂中的至少任一种。

[0041] <13> 上述<12>所述的处理方法,其中,上述无机絮凝剂包含氯化铁(II)、氯化铁(III)、硫酸铁(II)、硫酸铁(III)、聚合硫酸铁(III)、聚硅铁、硝酸铁(II)、硝酸铁(III)和消石灰中的至少任一种。

[0042] <14> 上述<12>所述的处理方法,其中,上述阳离子性絮凝剂包含壳聚糖、寡聚葡萄糖胺、阳离子化淀粉、阳离子化纤维素和阳离子化瓜尔豆胶中的至少任一种。

[0043] <15> 上述<11>~<14>中任一项所述的处理方法,其中,上述被处理物为净水处理的过滤池的洗涤排水、污泥和含有工厂排水的被处理水中的任一种。

[0044] 发明效果

[0045] 根据本发明,可提供阴离子性絮凝剂、其制造方法和使用了其的处理方法,所述阴离子性絮凝剂即使在未使用聚丙烯酰胺类絮凝剂的情况下也容易操作,并且絮凝性能优异。

附图说明

[0046] [图1] 图1是用于说明本发明的净水处理的一例的图。

[0047] [图2] 图2是用于说明本发明的排水和污泥处理的一例的图。

[0048] [图3] 图3是用于说明本发明的工厂排水处理的一例的图。

具体实施方式

[0049] (阴离子性絮凝剂)

[0050] 本发明的阴离子性絮凝剂至少含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类,根据需要还含有其他成分。

[0051] 上述阴离子性絮凝剂为含有上述半乳甘露聚糖和上述多糖类的混合物。

[0052] 上述阴离子性絮凝剂为上述混合物的颗粒。

[0053] <半乳甘露聚糖>

[0054] 上述半乳甘露聚糖是半乳糖[α -D-吡喃半乳糖]与由甘露糖构成的直线状主链[β -(1-4)-D-吡喃甘露糖]进行 α -(1-6)-键合而得的多糖类。

[0055] 作为上述半乳甘露聚糖,例如可列举:葫芦巴胶、瓜尔豆胶、田菁胶、刺云实胶、刺槐豆胶、肉桂胶等。这些之中,优选葫芦巴胶、瓜尔豆胶、刺云实胶、刺槐豆胶。

[0056] 这些可单独使用1种,也可并用2种以上。

[0057] 上述半乳甘露聚糖通常来源于天然物。

[0058] 上述葫芦巴胶是来源于葫芦巴种子的半乳甘露聚糖。

[0059] 上述瓜尔豆胶是来源于瓜尔豆种子的半乳甘露聚糖。

[0060] 上述田菁胶是来源于田菁种子的半乳甘露聚糖。

[0061] 上述刺云实胶是来源于刺云实种子的半乳甘露聚糖。

[0062] 上述刺槐豆胶是来源于刺槐豆种子的半乳甘露聚糖。

[0063] 上述肉桂胶是来源于决明的种子的半乳甘露聚糖。

[0064] 对上述半乳甘露聚糖的分子量没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0065] 对上述半乳甘露聚糖中的作为构成成分的甘露糖与半乳糖的摩尔比(甘露糖:半乳糖)没有特别限定,可根据目的而适当选择,优选4.5:1~1:1,更优选4:1~2:1。

[0066] 需要说明的是,下面给出各种半乳甘露聚糖中的摩尔比的一例。

[0067] •葫芦巴胶

[0068] 甘露糖:半乳糖=1:1 (摩尔比)

[0069] •瓜尔豆胶

[0070] 甘露糖:半乳糖=2:1 (摩尔比)

[0071] •刺云实胶

[0072] 甘露糖:半乳糖=3:1 (摩尔比)

[0073] •刺槐豆胶

[0074] 甘露糖:半乳糖=4:1 (摩尔比)

[0075] •肉桂胶

[0076] 甘露糖:半乳糖=5:1 (摩尔比)。

[0077] <多糖类>

[0078] 作为除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类,没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:黄原胶、角叉菜胶、羧甲基纤维素等。

[0079] 上述多糖类通常来源于天然物。

[0080] 上述黄原胶由2分子葡萄糖、2分子甘露糖和葡萄糖醛酸的重复单元构成。上述黄原胶还包括钾盐、钠盐、钙盐。上述黄原胶通常是利用细菌野油菜黄单胞菌(*Xanthomonas campestris*)使玉米等的淀粉发酵来制备。

[0081] 上述角叉菜胶是直链含硫多糖类的一种,是由D-半乳糖(或3,6-脱水-D-半乳糖)和硫酸构成的阴离子性高分子化合物。上述角叉菜胶通常是通过对红藻类进行碱提取而得到的。

[0082] 对上述多糖类的分子量没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0083] 对上述阴离子性絮凝剂中的上述半乳甘露聚糖与上述多糖类的质量比(半乳甘露聚糖:多糖类)没有特别限定,可根据目的而适当选择,优选为0.1:99.9~99.9:0.1,更优选为0.5:99.5~99.5:0.5,更进一步优选为1:99~99:1,特别优选为10:90~90:10。

[0084] 上述阴离子性絮凝剂中,在絮凝性能优异方面,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度优选为10mPa·s以上,更优选为100mPa·s以上,更进一步优选为200mPa·s~1,100mPa·s,特别优选为300mPa·s~800mPa·s。

[0085] 这里,本发明中的粘度是在25℃下使用B型粘度计(Brookfield型旋转粘度计)(转速:30rpm)测定的粘度。

[0086] 另外,上述阴离子性絮凝剂中,在絮凝性能优异方面,优选将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(A)大于将0.2质量份的上述半乳甘露聚糖溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(X)和将0.2质量份的上述多糖类溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(Y)。

[0087] 另外,上述阴离子性絮凝剂中,在絮凝性能优异方面,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(A)较将0.2质量份的上述半乳

甘露聚糖溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(X)优选大2倍以上,更优选大10倍以上,特别优选大20倍以上。对上述粘度(X)与上述粘度(A)之比[粘度(A)/粘度(X)]的上限值没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举100倍以下等。

[0088] 另外,上述阴离子性絮凝剂中,在絮凝性能优异方面,将0.2质量份的上述阴离子性絮凝剂溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(A)较将0.2质量份的上述多糖类溶解于100质量份的纯水中而得到的水溶液的粘度(Y)优选大1.5倍以上,优选大2倍以上。对上述粘度(Y)与上述粘度(A)之比[粘度(A)/粘度(Y)]的上限值没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举10倍以下等。

[0089] <堆密度>

[0090] 上述阴离子性絮凝剂的堆密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 以下,优选为 $0.60\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $0.90\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

[0091] 上述堆密度若小于 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$,则在包含水的被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂时,上述阴离子性絮凝剂容易浮起,分散性差,结果是在上述被处理物中形成上述阴离子性絮凝剂的块,不易操作。

[0092] 上述堆密度若超过 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$,则在包含水的被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂时,上述阴离子性絮凝剂下沉,分散性差,结果是在上述被处理物中形成上述阴离子性絮凝剂的块,不易操作。

[0093] 这里的“块”是指将粉末混合在水等中时,未充分地分散而以粉末的状态固结的部分。在日语中也称为粉团(ままと,面疙瘩)或团块(ダマ)。

[0094] 上述堆密度为松散堆密度。

[0095] 上述堆密度可使用粉体特性评价装置(Hosokawa Micron公司制造的粉末测试仪PT-X)进行测定。测定按照装置的说明书来进行。

[0096] <粒径 D_{50} >

[0097] 上述阴离子性絮凝剂的粒径 D_{50} 为 $250\mu\text{m}$ 以上且 $850\mu\text{m}$ 以下,优选为 $300\mu\text{m}$ 以上且 $800\mu\text{m}$ 以下。

[0098] 上述粒径 D_{50} 若小于 $250\mu\text{m}$,则在包含水的被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂时,上述阴离子性絮凝剂容易浮起,分散性差,结果是在上述被处理物中形成上述阴离子性絮凝剂的块,不易操作。

[0099] 上述粒径 D_{50} 若超过 $850\mu\text{m}$,则絮凝剂的流动性变差,在料斗内容易产生架桥或鼠洞(rathole)。另外,若粒径变大,则在将絮凝剂溶解于水时溶解需要较长的时间。

[0100] 上述粒径 D_{50} 为中位直径,是指频率的累积为50%的粒径。

[0101] <粒径 D_{10} >

[0102] 上述阴离子性絮凝剂的粒径 D_{10} 为 $150\mu\text{m}$ 以上,优选为 $200\mu\text{m}$ 以上。

[0103] 上述粒径 D_{10} 若小于 $150\mu\text{m}$,则微粉增多,在包含水的被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂时,上述阴离子性絮凝剂容易浮起,分散性差,结果是在上述被处理物中形成上述阴离子性絮凝剂的块,不易操作。

[0104] 上述粒径 D_{10} 是指频率的累积为10%的粒径。

[0105] 需要说明的是,通常上述粒径 D_{10} 小于上述粒径 D_{50} 。对上述粒径 D_{50} 与上述粒径 D_{10} 之差($D_{50}-D_{10}$)没有特别限定,可根据目的而适当选择,优选为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,更优选

为100 μm 以上且200 μm 以下。

[0106] 上述粒径 D_{50} 和上述粒径 D_{10} 可使用散射式粒径分布测定装置(HORIBA制造的激光衍射/散射式粒径分布测定装置LA-950V2+干式测定机构)进行测定。测定按照装置的说明书来进行。

[0107] 上述阴离子性絮凝剂例如是用于水净化的水净化剂。

[0108] 上述阴离子性絮凝剂例如是用于对污泥进行脱水并浓缩的污泥浓缩剂。

[0109] (阴离子性絮凝剂的制造方法)

[0110] 本发明的阴离子性絮凝剂的制造方法是制造本发明的上述阴离子性絮凝剂的方法。

[0111] 上述阴离子性絮凝剂的制造方法至少包括混炼物制作工序、造粒工序、干燥工序、粉碎工序和分级工序,根据需要还包括其他工序。

[0112] <混炼物制作工序>

[0113] 作为上述混炼物制作工序,只要是混炼上述半乳甘露聚糖、上述多糖类(除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类)和水而得到混炼物的工序即可,没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0114] 在上述混炼物制作工序中,可一次性混合上述半乳甘露聚糖、上述多糖类(除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类)和水,再混炼所得的混合物,得到混炼物。

[0115] 另外,在上述混炼物制作工序中,可在混合上述半乳甘露聚糖和上述多糖类得到混合物后,在上述混合物中加入水,之后混炼加有水的上述混合物,得到混炼物。

[0116] 作为上述混炼物制作工序,从容易得到所期望的粒径和堆密度的颗粒物的角度考虑,优选在混合上述半乳甘露聚糖和上述多糖类得到混合物后,在上述混合物中加入水,之后混炼加有水的上述混合物,得到混炼物。

[0117] 对上述混炼物制作工序中的、相对于上述半乳甘露聚糖和上述多糖类的总计的水的使用量没有特别限定,可根据目的而适当选择,优选为5质量%以上且250质量%以下,更优选为10质量%以上且100质量%以下,特别优选为10质量%以上且60质量%以下。若上述使用量为特别优选的范围,则在容易调整粒径和堆密度方面有利。

[0118] <造粒工序>

[0119] 上述造粒工序只要是将上述混炼物通过挤出造粒或搅拌造粒进行造粒而得到造粒物的工序即可,没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0120] 作为将混炼物造粒的方法,在列举挤出造粒方式、搅拌造粒方式、薄片化造粒方式等时,在将含有上述半乳甘露聚糖和上述多糖类的混合物造粒时,与薄片化造粒方式相比,挤出造粒方式或搅拌造粒方式的成品率高,实现高产率。具体而言,与薄片化造粒方式相比,挤出造粒方式或搅拌造粒方式在分级时的损失少。而且,挤出造粒方式在分级时的损失比搅拌造粒方式少,挤出造粒方式的产率比搅拌造粒方式高。

[0121] 这里,挤出造粒是指将上述混炼物的湿块从小孔挤出成圆柱状进行造粒的方法。

[0122] 搅拌造粒是指边将上述混炼物装入容器中进行搅拌,边添加液体的粘合剂使颗粒絮凝进行造粒的方法。

[0123] 薄片化造粒是干式造粒的一种,是将粉体在2个辊之间压碎使原材料形成薄片状,之后进行粉碎来进行造粒的方法。

[0124] 例如,通过适当调整上述混炼物制作工序中的水分量、和上述造粒工序中的造粒条件,可将所制造的上述阴离子性絮凝剂调整至所期望的堆密度。

[0125] <干燥工序>

[0126] 作为上述干燥工序,只要是将上述造粒物干燥而得到干燥物的工序即可,没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0127] 对上述干燥物中的水分量没有特别限定,可根据目的而适当选择,优选为15质量%以下。

[0128] 上述干燥工序例如可利用振动流化床干燥机、热风干燥机等来进行。

[0129] 通过进行上述干燥工序,在后续的粉碎工序中容易粉碎,实现高产率。

[0130] <粉碎工序>

[0131] 作为上述粉碎工序,只要是粉碎上述干燥物而得到粉碎物的工序即可,没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0132] 在上述粉碎工序中,例如可利用粉碎机等来进行。

[0133] 作为上述粉碎机,例如可列举:压缩粉碎机、剪切粉碎机、冲击粉碎机、介质球粉碎机、气流粉碎机等。

[0134] <分级工序>

[0135] 作为上述分级工序,只要是将上述粉碎物分级的工序即可,没有特别限定,可根据目的而适当选择。

[0136] 上述分级工序、例如上述分级工序可采用使用了筛的筛分、或重力分级机、离心分级机(旋风式分级机)、惯性分级机等来进行。

[0137] 例如,通过适当调整上述粉碎工序的粉碎条件和上述分级工序的分级条件,可将要制造的上述阴离子性絮凝剂调整至所期望的粒径和粒度分布。

[0138] (处理方法)

[0139] 本发明的处理方法是在被处理物中添加本发明的上述阴离子性絮凝剂来处理上述被处理物的方法。

[0140] 作为上述处理,例如可列举:水净化处理、污泥的浓缩处理等。

[0141] 上述处理方法优选为:在上述被处理物中进一步添加无机絮凝剂和阳离子性絮凝剂中的至少任一种的处理方法。

[0142] 通过组合上述阴离子性絮凝剂和上述无机絮凝剂,与使用上述阴离子性絮凝剂单体相比,可使包含水的上述被处理物的粘度实现高粘度化,结果是絮凝效果提高,水净化处理、污泥的浓缩处理等的处理效果提高。

[0143] 通过组合上述阴离子性絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂,与使用上述阴离子性絮凝剂单体相比,可使包含水的上述被处理物的粘度实现高粘度化,结果是絮凝效果提高,水净化处理、污泥的浓缩处理等的处理效果提高。

[0144] 上述处理方法可以是:将上述阴离子性絮凝剂、与上述无机絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂中的至少任一种同时添加到上述被处理物中的处理方法。

[0145] 上述处理方法也可以是:在上述被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂后,在上述被处理物中添加上述无机絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂中的至少任一种的处理方法。

[0146] 上述处理方法还可以是:在上述被处理物中添加上述无机絮凝剂和上述阳离子性

絮凝剂中的至少任一种后,在上述被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂的处理方法。

[0147] 这些之中,通常因悬浮颗粒表面带负电而投入阳离子性絮凝剂使悬浮颗粒彼此结合,之后投入阴离子性絮凝剂,从而利用交联作用形成大的絮凝物,从这个角度考虑,优选为下述的处理方法:在上述被处理物中添加上述无机絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂中的至少任一种后,在上述被处理物中添加上述阴离子性絮凝剂。

[0148] 对上述无机絮凝剂没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:铝系无机絮凝剂、铁系无机絮凝剂、消石灰等。

[0149] 作为上述铝系无机絮凝剂,例如可列举:上述聚合氯化铝(PAC)、硫酸铝等。

[0150] 作为上述铁系无机絮凝剂,例如可列举:氯化铁(II)、氯化铁(III)、硫酸铁(II)、硫酸铁(III)、聚合硫酸铁(III)、聚硅铁、硝酸铁(II)、硝酸铁(III)等。

[0151] 这些可单独使用1种,也可并用2种以上。

[0152] 对上述阳离子性絮凝剂没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:阳离子性多糖类、除上述阳离子性多糖类以外的阳离子性有机絮凝剂等。

[0153] 作为上述阳离子性多糖类,例如可列举:壳聚糖、寡聚葡萄糖胺(壳聚糖寡糖)、阳离子化淀粉、阳离子化纤维素、阳离子化瓜尔豆胶等。

[0154] 作为上述阳离子性有机絮凝剂,例如可列举:聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚乙烯脘、聚二烯丙基二甲基氯化铵等。

[0155] 这些可单独使用1种,也可并用2种以上。

[0156] 对用于上述处理方法的上述阴离子性絮凝剂的使用量没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如,相对于1L的上述被处理物,可以是0.01mg以上且50mg以下,也可以是0.05mg以上且20mg以下。

[0157] 对用于上述处理方法的上述无机絮凝剂的使用量没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如,相对于1L的上述被处理物,可以是1mg以上且200mg以下,也可以是10mg以上且50mg以下。

[0158] 对用于上述处理方法的上述阳离子性絮凝剂的使用量没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如,相对于1L的上述被处理物,可以是1mg以上且500mg以下,也可以是10mg以上且50mg以下。

[0159] 在上述处理方法中使用上述阴离子性絮凝剂(A)、与上述无机絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂中的至少任一种(B)的情况下,对用于上述处理方法的上述阴离子性絮凝剂(A)、与上述无机絮凝剂和上述阳离子性絮凝剂中的至少任一种(B)的质量比 $[(A)/(B)]$ 没有特别限定,可根据目的而适当选择,可以是0.005以上且10以下,也可以是0.05以上且1以下,还可以是0.1以上且0.5以下。

[0160] 在上述处理方法中,例如,上述被处理物为被处理水,在上述被处理水中添加上述阴离子性絮凝剂,净化上述被处理水。在该处理方法中,可进行上水道用、工厂等的用水用等的各种用途的水处理。

[0161] 在上述处理方法中,例如,上述被处理物是净水处理的过滤池的洗涤排水,在上述洗涤排水中添加上述阴离子性絮凝剂,净化上述洗涤排水。

[0162] 在上述处理方法中,例如,上述被处理物是污泥,在上述污泥中添加上述阴离子性絮凝剂,对上述污泥进行脱水并浓缩。

[0163] 在上述处理方法中,例如,上述被处理物是含有工厂排水的被处理水,在上述被处理水中添加上述阴离子性絮凝剂,从上述被处理水中去除污浊物质。

[0164] 作为上述污浊物质,例如可列举:氟、浮游物质(SS,悬浮物质)、重金属、氰(cyan,氰化物)、磷等。

[0165] 对用于上述处理方法的净水处理设备没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:具有横流式沉淀设备的净水设施、具有高速絮凝沉淀设备的净水设备等。

[0166] 作为上述高速絮凝沉淀设备,例如可列举:浆液循环型、污泥床(sludge • blanket,悬浮生长)型等。

[0167] 对用于上述处理方法的净水厂的排水处理设备没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:重力浓缩、机械脱水、日光干燥等。

[0168] 以下,利用附图来说明本发明的上述处理方法的一例。

[0169] 图1是以具有横流式沉淀设备的净水设施为例图示的流程图。

[0170] 含有悬浮物质的原水(被处理水)通过原水导入管,根据需要经过集水井1(集水池)输送至絮凝混合槽2(混合池)。在絮凝混合池2中注入硫酸铝(Aluminum sulfate)、聚合氯化铝(PAC)等无机絮凝剂、或壳聚糖、阳离子化淀粉等阳离子性絮凝剂,通过快速搅拌形成摄取了原水中的悬浮物质的微细絮凝的絮凝物(微絮凝物)。无机絮凝剂的注入量还取决于原水的水质,例如为10mg/升~500mg/升的范围。

[0171] 之后,在絮凝物形成槽3(形成池)中慢速搅拌包含微絮凝物的原水,原水中的微絮凝物进一步生长。此时,在包含微絮凝物的原水流入絮凝物形成槽3中的前后,在包含微絮凝物的原水中添加本发明的阴离子性絮凝剂。对阴离子性絮凝剂的添加量没有特别限定,可根据目的而适当选择,例如可列举:每1升原水为0.01mg~20mg或0.05mg~10mg的范围。

[0172] 在添加阴离子性絮凝剂的同时或者添加之后进行慢速搅拌,使絮凝物生长。慢速搅拌的搅拌速度(转速)例如设定成:与添加无机絮凝剂时的快速搅拌相比,G值(从每单位时间单位体积的作功量P中减去被处理水的粘性系数 μ 而得的值的平方根、日本水道协会水道设施设计指南2000、第188页)为低能量,使絮凝物生长。

[0173] 通过絮凝物的生长,不仅沉淀池4中的固液分离性提高,微细的絮凝物也被已生长的絮凝物摄取,因此絮凝沉淀处理水的悬浮物质(悬浮固体(Suspended solid),以下也称为SS)或浊度下降,后段的过滤处理的负担也减轻。

[0174] 絮凝物生长后的原水被输送到沉淀池4,利用重力使已生长的絮凝的絮凝物沉降分离,去除了悬浮物质的絮凝沉淀处理水通水到砂过滤池5中,浊质或微细的絮凝物被去除。对砂过滤池5的滤材没有特别限定,最普通的是硅砂或无烟煤,有时仅为硅砂,或者是在滤材中使用硅砂和无烟煤的多层过滤等。

[0175] 从砂过滤池5向配水池6中输送时投入氯,在配水池6中进行氯杀菌,从配水池6出来的被处理水被用作自来水。

[0176] 图2显示处理图1的砂过滤池的洗涤排水或在絮凝沉淀处理中产生的净水污泥的流程。

[0177] 砂过滤池5的洗涤排水在排水池7中被固液分离,污泥部分被送回到排泥池8,溢流水作为返流水被送回到上述的净水设施的集水井1。在上述的净水设施的沉淀池4或其他设

施的絮凝沉淀处理中产生的净水污泥经由排泥池8在浓缩槽9中被浓缩。浓缩的净水污泥被脱水。浓缩槽9的溢流水作为返流水被送回到集水井1。

[0178] 这样,在排水池7或浓缩槽9中处理过的排水处理水返回到净水设施的自来水原水流入的集水井1,成为自来水或用水的原料。另一方面,在排水处理中产生的固态物(污泥)通过机械脱水机10或日晒干燥床11去除水分。所得的脱水滤饼或干燥物可有效用作土壤改良材料等。需要说明的是,在机械脱水中基本上是不注入药品的无加药注入,加压脱水式(压滤型)脱水机是主流。

[0179] 图2中,在砂过滤池5的洗涤排水流入排水池7中的前后,在洗涤排水中添加本发明的阴离子性絮凝剂。洗涤排水中的悬浮物质(SS)通过阴离子性絮凝剂的添加而被促进絮凝,因此排水池7中的固液分离性提高,来源于排水池7的溢流水、即返流水的SS浓度下降,返流水的SS负荷减轻。因此,在返流目的地(净水设施)的絮凝工序中可削减无机絮凝剂,另外,沉淀池4中的固液分离性也提高。

[0180] 另外,从沉淀池4排出的污泥通常固体成分浓度小,因此可对流入浓缩槽9前的洗涤污泥添加本发明的阴离子性絮凝剂,浓缩洗涤污泥。浓缩槽9中的浓缩方法例如可列举:重力浓缩、带式浓缩等。

[0181] 图3显示含有作为污浊物质的氟的工厂排水的氟的处理例的流程。以下的处理例是并用钙和铝的高度处理法。在仅用钙进行处理的情况下难以使氟浓度达到8ppm以下,但在以下的高度处理法中还可使氟浓度达到1ppm以下。

[0182] 首先,向第一反应槽51中投入原水(含氟的工厂排水)。然后,向第一反应槽51中投入与氟反应的第1无机絮凝剂[Ca(OH)₂、CaCl₂等]和pH调节剂(例如,硫酸、氢氧化钠等),边调节pH边进行搅拌,使氟的无机盐(例如,氟化钙)析出。然后,将其移动至第一絮凝槽52,向第一絮凝槽52中投入本发明的阴离子性絮凝剂进行搅拌,使氟的无机盐的析出物絮凝。接下来,将包含絮凝物的原水移动至第一次沉淀槽53,静置,使生成的絮凝物在第一次沉淀槽53中沉淀。

[0183] 接下来,将第一次沉淀槽53内的上清液移动至第二反应槽54。然后,向第二反应槽54中投入与残留的氟反应的第2无机絮凝剂[PAC、硫酸铝等]和pH调节剂(例如,氢氧化钙、氢氧化钠等),边调节pH边进行搅拌,使氟的无机盐(例如,AlF₃)析出。然后,将其移动至第二絮凝槽55,向第二絮凝槽55中投入本发明的阴离子性絮凝剂,进行搅拌,使氟的无机盐的析出物絮凝。接下来,将包含絮凝物的原水移动至第二次沉淀槽56,静置,使生成的絮凝物在第二次沉淀槽56中沉淀。

[0184] 第二次沉淀槽56内的上清液成为处理水。

[0185] 另一方面,第一次沉淀槽53和第二次沉淀槽56内的沉淀物被送至污泥浓缩槽57,通过重力浓缩、带式浓缩等浓缩方法进行浓缩。浓缩物被送至加压脱水式(压滤型)脱水机等机械脱水机58进行脱水,成为脱水滤饼。

实施例

[0186] 以下,对本发明的实施例进行说明,但本发明并不受这些实施例的任何限定。

[0187] (实施例1)

[0188] 将80质量份半乳甘露聚糖(瓜尔豆胶、商品名:Grindsted Guar 175、Danisco公司

制造)、20质量份其他的多糖类(黄原胶、商品名:Kelzan、CP Kelco社公司制造)和40质量份水进行混炼后,使用挤出造粒机进行挤出造粒(转速:30rpm、滤网直径 φ 0.8mm),再使用干燥机进行干燥(120℃、30分钟)、使用粉碎机进行粉碎(1000rpm、滤网直径 φ 5mm)、以及使用分级机进行分级(筛孔:850 μ m),得到了阴离子性絮凝剂。

[0189] 作为挤出造粒机,使用菊水制作所制造的篮式湿式造粒机。

[0190] 作为干燥机,使用Godai-engineering公司制造的传送型干燥机。

[0191] 作为粉碎机,使用Orient机械公司制造的Orient mill。

[0192] 作为分级机,使用Dulton公司制造的振动式分级机。

[0193] <堆密度>

[0194] 如下操作,测定所制造的阴离子性絮凝剂的堆密度(松散堆密度)。

[0195] 在100cc的不锈钢制杯中轻轻地装入测定样品,使用粉体特性评价装置(Hosokawa Micron公司制造的粉末测试仪PT-X)进行测定。测定按照装置的说明书来进行。

[0196] <粒径(D_{50})和(D_{10})>

[0197] 粒径 D_{50} 和粒径 D_{10} 使用散射式粒径分布测定装置(HORIBA制造的激光衍射/散射式粒径分布测定装置LA-950V2+干式测定机构)进行测定。测定按照装置的说明书来进行。

[0198] (实施例2~8)

[0199] 在实施例1中,除了将半乳甘露聚糖和其他的多糖类变更为表1所示的材料和质量份以外,与实施例1同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0200] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表1。

[0201] (实施例9)

[0202] 在实施例2中,除了将挤出造粒机的转速变更为25rpm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0203] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表2。

[0204] (实施例10)

[0205] 在实施例2中,除了将挤出造粒机的转速变更为35rpm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0206] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表2。

[0207] (实施例11)

[0208] 在实施例2中,除了将分级机中的筛孔变更为425 μ m以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0209] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表2。

[0210] (实施例12)

[0211] 在实施例2中,除了将分级机中的筛孔变更为1mm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0212] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。

结果见表2。

[0213] (实施例13)

[0214] 在实施例2中,除了在分级机中使用筛孔分别为710 μ m和1mm的2种筛、并使用残留在筛孔为710 μ m的筛上的样品以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0215] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表2。

[0216] (比较例1)

[0217] 在实施例2中,除了将挤出造粒机的转速变更为20rpm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0218] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表3。

[0219] (比较例2)

[0220] 在实施例2中,除了将挤出造粒机的转速变更为50rpm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0221] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表3。

[0222] (比较例3)

[0223] 在实施例2中,除了在分级机中使用筛孔分别为150 μ m和300 μ m的2种筛、并使用残留在筛孔为150 μ m的筛上的样品以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0224] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表3。

[0225] (比较例4)

[0226] 在实施例2中,除了将分级机中的筛孔变更为1.4mm以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0227] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表3。

[0228] (比较例5)

[0229] 在实施例2中,除了将分级机中的筛孔变更为355 μ m以外,与实施例2同样地操作,得到了阴离子性絮凝剂。

[0230] 对于得到的阴离子性絮凝剂,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表3。

[0231] (比较例6)

[0232] 在实施例1中,除了将80质量份半乳甘露聚糖和20质量份其他的多糖类变更为100质量份瓜尔豆胶以外,与实施例1同样地操作,得到了造粒物。

[0233] 对于得到的造粒物,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表4。

[0234] (比较例7)

[0235] 在实施例1中,除了将80质量份半乳甘露聚糖和20质量份其他的多糖类变更为100质量份刺云实胶以外,与实施例1同样地操作,得到了造粒物。

[0236] 对于得到的造粒物,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表4。

[0237] (比较例8)

[0238] 在实施例1中,除了将80质量份半乳甘露聚糖和20质量份其他的多糖类变更为100质量份黄原胶以外,与实施例1同样地操作,得到了造粒物。

[0239] 对于得到的造粒物,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表4。

[0240] (比较例9)

[0241] 在实施例1中,除了将80质量份半乳甘露聚糖和20质量份其他的多糖类变更为100质量份角叉菜胶以外,与实施例1同样地操作,得到了造粒物。

[0242] 对于得到的造粒物,与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表4。

[0243] (比较例10)

[0244] 使用市售的聚丙烯酰胺絮凝剂(FLOPAM AN926VHM、SNF公司制造、丙烯酸/丙烯酰胺共聚物)作为比较例10的絮凝剂。

[0245] 与实施例1同样地测定了堆密度和粒径(D_{50} 和 D_{10})。结果见表4。

[0246] <粘度>

[0247] 将各0.2质量份的实施例1~13和比较例1~9的造粒物、以及比较例10的絮凝剂溶解于100质量份的纯水中,得到了水溶液。

[0248] 使用B型粘度计(转速:30rpm)测定了所得的水溶液在25℃下的粘度。结果见表1~表4。

[0249] <粘度上升率>

[0250] 对于实施例1~13和比较例1~5,关于上述求得的粘度,求出与半乳甘露聚糖单独、或者多糖类单独的情况相比时的粘度,作为粘度上升率。

[0251] 粘度上升率(%)=100×(混合物的粘度)/(单独的粘度)

[0252] <块(团块)的评价>

[0253] 向纯水中投入0.2质量%的阴离子性絮凝剂,以250rpm进行搅拌,通过目视确认溶解状态。

[0254] [评价基准]

[0255] ○:阴离子性絮凝剂在30分钟以内溶解;

[0256] △:阴离子性絮凝剂在超过30分钟且40分钟以内溶解(经过30分钟时残留有小块(团块));

[0257] ×:即使在40分钟后仍有块(团块)残留。

[0258] [表1]

[0259]

				实施例								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
No.				1	2	3	4	5	6	7	8	
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	80	20		40	40		98	2
			刺云实胶				80	40		40		
		多糖类	黄原胶		20	80	20	20			2	98
			角叉菜胶						60	60		
	粘度		mPa·s	615	312	1080	703	16.0	17.1	38.2	181	
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶		5041%	2557%	-	5762%	131%	140%	313%	1484%	
		相对于刺云实胶		-	-	7826%	5094%	-	-	-	-	
		相对于多糖类		368%	187%	647%	421%	151%	161%	23%	108%	
	堆密度		g/cm ³	0.70	0.75	0.84	0.82	0.78	0.83	0.74	0.73	
	粒径 (D50)		μm	585	602	634	570	677	626	482	545	
粒径 (D10)		μm	425	458	448	418	523	481	309	415		
块的产生(有无)				○	○	○	○	○	○	○	○	

[0260] [表2]

					实施例				
					9	10	11	12	13
No.					9	10	11	12	13
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	20	20	20	20	20
			刺云实胶						
		多糖类	黄原胶		80	80	80	80	80
			角叉菜胶						
		粘度			mPa·s	339	341	301	299
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶		2779%	2795%	2467%	2451%	2361%	
		相对于刺云实胶		-	-	-	-	-	
		相对于多糖类		203%	204%	180%	179%	172%	
	堆密度		g/cm ³	0.60	0.87	0.72	0.85	0.70	
	粒径 (D50)		μm	577	681	331	782	833	
粒径 (D10)		μm	422	485	215	585	691		
块的产生(有无)					○	○	○	○	○

[0262] [表3]

[0263]

					比较例				
No.					1	2	3	4	5
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	A1	A2	A3	A4	A5
			刺云实胶		20	20	20	20	20
		多糖类	黄原胶		80	80	80	80	80
			角叉菜胶						
	粘度		mPa·s	307	311	310	314	284	
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶	2516%	2549%	2541%	2574%	2328%		
		相对于刺云实胶	-	-	-	-	-		
		相对于多糖类	184%	186%	186%	188%	170%		
堆密度		g/cm ³	0.45	1.08	0.57	0.84	0.53		
粒径 (D50)		μm	531	782	238	1,120	262		
粒径 (D10)		μm	359	586	157	632	88		
块的产生(有无)					Δ	Δ	×	×	Δ

[0264] [表4]

[0265]

					比较例					
No.					6	7	8	9	10	
絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	A6	A7	A8	A9	A10	
			刺云实胶		100					
		多糖类	黄原胶			100				
			角叉菜胶				100			
	粘度		mPa·s	12.2	13.8	167	10.6	295		
	堆密度		g/cm ³	0.84	0.81	0.75	0.72	0.72		
	粒径 (D50)		μm	625	578	618	558	573		
	粒径 (D10)		μm	467	418	443	387	320		
块的产生(有无)					○	○	○	○	○	

[0266] 表1～表4中使用的多糖类的详情如下。

[0267] •瓜尔豆胶:Grindsted Guar 175 (商品名)、Danisco公司制造;

[0268] •刺云实胶:spino gum (商品名)、扶桑化学工业公司制造;

[0269] •黄原胶:Kelzan (商品名)、CP Kelco公司制造;

[0270] •角叉菜胶:Genuvisco CSW-2 (商品名)、CP Kelco公司制造。

[0271] <水净化性能(絮凝性能)>

[0272] 按照以下的方法对使用了絮凝剂的水净化性能进行了评价。

[0273] 在包含10g/L的高岭土的原水(浊度=10,000度[高岭土]、25℃)中添加表5～表9中记载的无机絮凝剂或阳离子性絮凝剂,使相对于1L原水以Al₂O₃计为20mg。之后,添加NaOH,将pH调节至7.0。之后,相对于1L原水添加5mg的实施例1～13和比较例1～5的阴离子性絮凝剂、以及比较例6～10的絮凝剂。之后,以150rpm搅拌1分钟、以40rpm搅拌2分钟后,静置,在1分钟后、10分钟后、(60分钟后)测定了上清液的浊度。测定按照JIS K 0101:1998 (工业用水试验方法9.2 透过光浊度),使用分光光度计HACH公司制造的DR 3900。另外,将仅使用无机絮凝剂而未使用实施例/比较例的絮凝剂的例子作为参考例1来进行。然后,按照以下的评价基准进行评价。这些的结果见表5～表9。

[0274] [评价基准]

[0275] ○:10分钟后的浊度小于10度[高岭土];

[0276] △:10分钟后的浊度为10度[高岭土]以上且小于50度[高岭土];

[0277] ×:10分钟后的浊度为50度[高岭土]以上。

[0278] <絮凝/凝结性能>

[0279] 按照以下的评价基准,通过目视进行评价。

[0280] [评价基准]

[0281] ○:沉降物多,絮凝物在某种程度上沉降,上清液中混浊少,接近透明;

[0282] ×:沉降物少,絮凝物几乎不沉降,上清液中混浊多,不透明。

[0283] <脱水污泥的含水率>

[0284] 使用加热干燥式水分计(A&D公司制造的水分计MX-50),在加热温度105℃下进行测定。测定按照装置的说明书来进行。

[0285] [表5]

					实施例							
					14	15	16	17	18	19	20	21
No.					1	2	3	4	5	6	7	8
阴离子性 絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖 多糖类	瓜尔豆胶	质 量 份	80	20		40	40		98	2
			刺云实胶			80	40		40			
			黄原胶		20	80	20	20			2	98
			角叉菜胶						60	60		
	粘度		mPa·s	615	312	1080	703	16.0	17.1	38.2	181	
	粘度上升率 (%)	相对于瓜尔豆胶	5041%	2557%	-	5762%	131%	140%	313%	1484%		
		相对于刺云实胶	-	-	7826%	5094%	-	-	-	-		
		相对于多糖类	368%	187%	647%	421%	151%	161%	23%	108%		
	堆密度		g/cm ³	0.70	0.75	0.84	0.82	0.78	0.83	0.74	0.73	
	粒径 (D50)		μm	585	602	634	570	677	626	482	545	
粒径 (D10)		μm	425	458	448	418	523	481	309	415		
块的产生(有无)					○	○	○	○	○	○	○	○
无机絮凝剂		PAC			○	○	○	○	○	○	○	○
		聚合硫酸铁(III)										
		聚硅铁										
		氯化铁(III)										
阳离子性絮凝剂		壳聚糖										
		阳离子化淀粉										
		阳离子化瓜尔豆胶										
水净化性能	浊度 (度)	1分钟后		3.1	2.7	5.0	4.6	5.7	6.2	5.0	5.4	
		10分钟后		2.3	2.0	2.1	3.2	2.9	3.2	2.8	2.6	
		60分钟后		-	-	-	-	-	-	-	-	
	评价结果			○	○	○	○	○	○	○	○	○
絮凝/凝结性能					○	○	○	○	○	○	○	○
脱水污泥的含水率(%)					82.5	83.2	82.3	83.5	81.9	82.4	82.8	82.9

[0287] [表6]

[0288]

					实施例				
					22	23	24	25	26
No.					9	10	11	12	13
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	20	20	20	20	20
			刺云实胶						
		多糖类	黄原胶		80	80	80	80	80
			角叉菜胶						
		粘度			mPa·s	339	341	301	299
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶	2779%	2795%	2467%	2451%	2361%		
		相对于刺云实胶	-	-	-	-	-		
		相对于多糖类	203%	204%	180%	179%	172%		
	堆密度		g/cm ³	0.60	0.87	0.72	0.85	0.7	
	粒径 (D50)		μm	577	681	331	782	833	
粒径 (D10)		μm	422	485	215	585	691		
块的产生(有无)					○	○	○	○	○
无机絮凝剂			PAC	○	○	○	○	○	
			聚合硫酸铁(III)						
			聚硅铁						
			氯化铁(III)						
阳离子性絮凝剂			壳聚糖						
			阳离子化淀粉						
			阳离子化瓜尔豆胶						
水净化性能	浊度(度)	1分钟后	3.0	3.2	3.1	2.8	3.1		
		10分钟后	2.2	2.1	2.3	2.1	2.1		
		60分钟后	-	-	-	-	-		
	评价结果		○	○	○	○	○		
絮凝/凝结性能					○	○	○	○	○
脱水污泥的含水率(%)					82.5	81.8	82.4	82.1	81.7

[0289] [表7]

[0290]

					实施例					
					27	28	29	30	31	32
No.					2	2	2	2	2	2
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	20	20	20	20	20	20
			刺云实胶							
		多糖类	黄原胶		80	80	80	80	80	80
			角叉菜胶							
	粘度		mPa·s	312	312	312	312	312	312	
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶		2557%	2557%	2557%	2557%	2557%	2557%	
		相对于刺云实胶		-	-	-	-	-	-	
		相对于多糖类		187%	187%	187%	187%	187%	187%	
	堆密度		g/cm ³	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
	粒径 (D50)		μm	602	602	602	602	602	602	
	粒径 (D10)		μm	458	458	458	458	458	458	
块的产生(有无)				○	○	○	○	○	○	
无机絮凝剂		PAC								
		聚合硫酸铁(III)		○						
		聚硅铁			○					
		氯化铁(III)				○				
阳离子性絮凝剂		壳聚糖					○			
		阳离子化淀粉						○		
		阳离子化瓜尔豆胶							○	
水净化性能	浊度(度)	1分钟后		6.1	4.3	6.7	5.8	17.3	16.3	
		10分钟后		4.2	3.2	4.5	3.6	8.2	9.9	
		60分钟后		-	-	-	-	-	-	
	评价结果			○	○	○	○	○	○	
絮凝/凝结性能				○	○	○	○	○	○	
脱水污泥的含水率(%)				80.3	80.3	78.7	81.9	84.1	82.7	

[0291] [表8]

[0292]

					比较例				
No.					11	12	13	14	15
					A1	A2	A3	A4	A5
阴离子性絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	20	20	20	20	20
			刺云实胶						
		多糖类	黄原胶		80	80	80	80	80
			角叉菜胶						
	粘度		mPa·s	307	311	310	314	284	
	粘度上升率(%)	相对于瓜尔豆胶	2516%	2549%	2541%	2574%	2328%		
		相对于刺云实胶	-	-	-	-	-		
		相对于多糖类	184%	186%	186%	188%	170%		
堆密度		g/cm ³	0.45	1.08	0.57	0.84	0.53		
粒径 (D50)		μm	531	782	238	1,120	262		
粒径 (D10)		μm	359	586	157	632	88		
块的产生(有无)					Δ	Δ	×	×	Δ
无机絮凝剂		PAC			○	○	○	○	○
		聚合硫酸铁(III)							
		聚硅铁							
		氯化铁(III)							
阳离子性絮凝剂		壳聚糖							
		阳离子化淀粉							
		阳离子化瓜尔豆胶							
水净化性能	浊度(度)	1分钟后			3.3	3.1	4.0	3.1	3.4
		10分钟后			2.1	2.3	2.9	2.7	2.9
		60分钟后							
	评价结果			○	○	○	○	○	
絮凝/凝结性能					○	○	○	○	○
脱水污泥的含水率(%)					83.2	82.4	83.0	82.7	82.3

[0293] [表9]

[0294]

					比较例					参考例
No.					16	17	18	19	20	1
					A5	A6	A7	A8	A9	
絮凝剂	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜尔豆胶	质量份	100				聚丙烯酰胺	-
			刺云实胶			100				
		多糖类	黄原胶				100			
			角叉菜胶					100		
		粘度	mPa·s		12.2	13.8	167	10.6	295	
		堆密度	g/cm ³		0.84	0.81	0.75	0.72	0.72	
		粒径 (D50)	μm		625	578	610	552	573	
		粒径 (D10)	μm		467	418	523	481	320	
块的产生(有无)					○	○	○	○	○	
无机絮凝剂		PAC			○	○	○	○	○	
		聚合硫酸铁(III)								
		聚硅铁								
		氯化铁(III)								
阳离子性絮凝剂		壳聚糖								
		阳离子化淀粉								
		阳离子化瓜尔豆胶								
水净化性能	浊度(度)	1分钟后			6.5	7.8	7.4	188	28.2	50.7
		10分钟后			4.2	3.4	6.6	70	13.9	55.6
		60分钟后			-	-	-	26.6	-	14.2
			评价结果			○	○	○	×	Δ
絮凝/凝结性能					○	○	○	×	○	×
脱水污泥的含水率(%)					82.7	83.1	82.2	90.8	85.0	90.3

[0295] 由实施例1~13和比较例1~5的结果可知:在含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类的阴离子性絮凝剂中,通过堆密度为0.50g/cm³以上且1.00g/cm³以下、粒径D₅₀为250μm以上且850μm以下、并且粒径D₁₀为150μm以上,可抑制块(团块)的产生,容易操作。

[0296] 由实施例14~26与比较例16~19的对比可知:与多糖类单独的阴离子性絮凝剂相比,含有半乳甘露聚糖和除上述半乳甘露聚糖以外的多糖类的阴离子性絮凝剂在10分钟后的浊度更低,水净化性能优异。

[0297] 需要说明的是,实施例27~32的水净化性能有时较比较例16~19的水净化性能低的原因在于:无机絮凝剂或阳离子性絮凝剂的种类不同。需要说明的是,例如,若比较使用了相同的无机絮凝剂的实施例14和比较例16~19,则实施例14显示优异的水净化性能。

[0298] • 聚合氯化铝(PAC):PAC250A (商品名)、多木化学公司制造;

[0299] • 聚合硫酸铁(III):Poly Tetsu (商品名)、日铁矿业公司制造;

[0300] • 聚硅铁:PSI-025 (商品名)、大槻理化学公司制造;

[0301] • 氯化铁(III):氯化铁(III)·六水合物:富士胶片和光纯药公司制造;

[0302] • 壳聚糖:Koyo Chitosan SK-10 (商品名)、Koyo-Chemical公司制造;

[0303] • 阳离子化淀粉:M-350B (商品名)、昭和产业公司制造;

[0304] • 阳离子化瓜尔豆胶:ラボールガムCG-M (商品名)、DSP五协Food&Chemical公司制造。

[0305] 产业实用性

[0306] 本发明的阴离子性絮凝剂即使在未使用聚丙烯酰胺类絮凝剂的情况下絮凝性能也优异,因此可适合用于使用非离子性或阴离子性高分子絮凝剂的排水处理(例如,包含氟、浮游物质(SS)、重金属、氰(cyan,氰化物)、磷等作为污浊物质的工厂排水处理等)、水净化处理或污泥的浓缩。

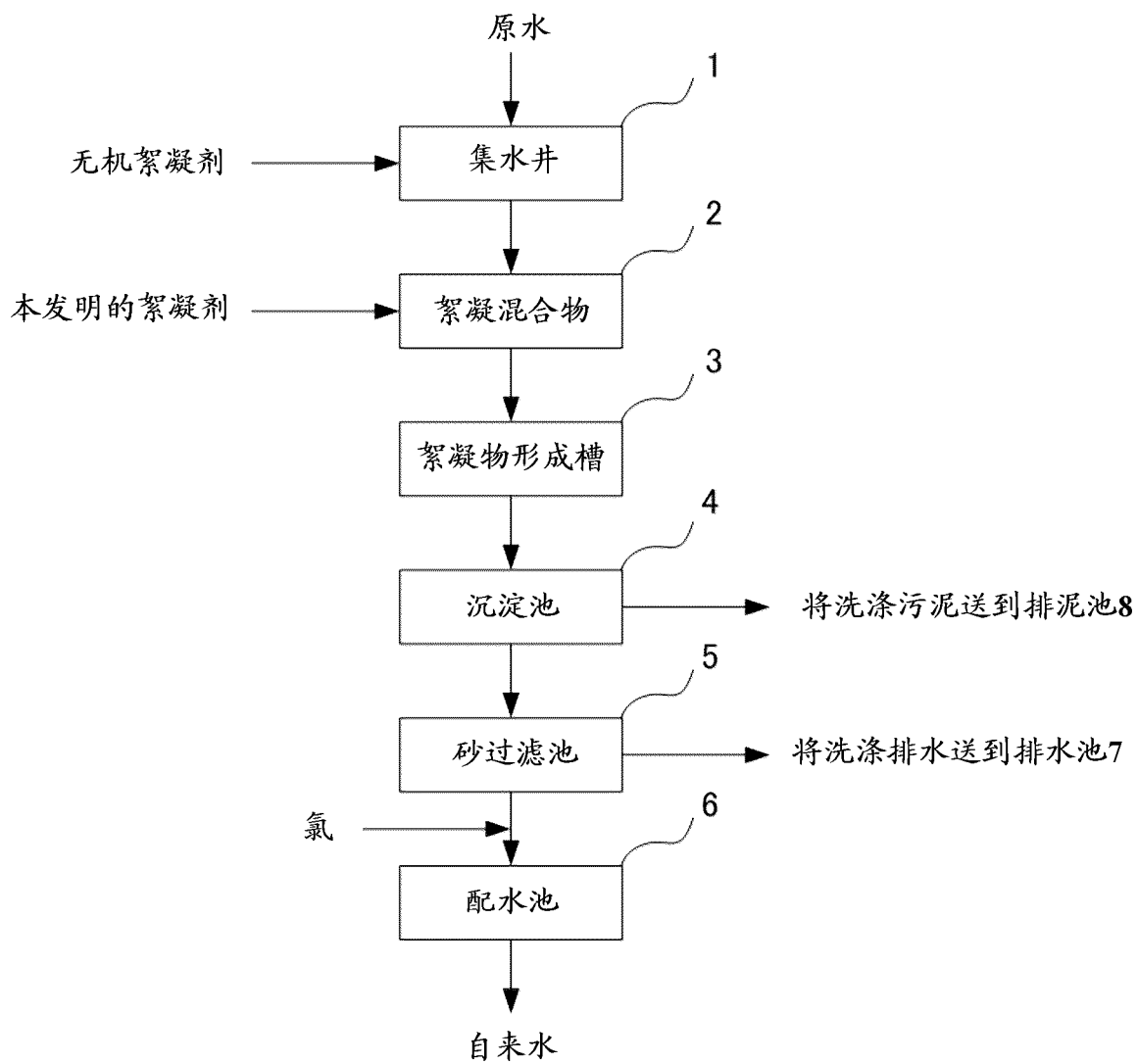


图 1

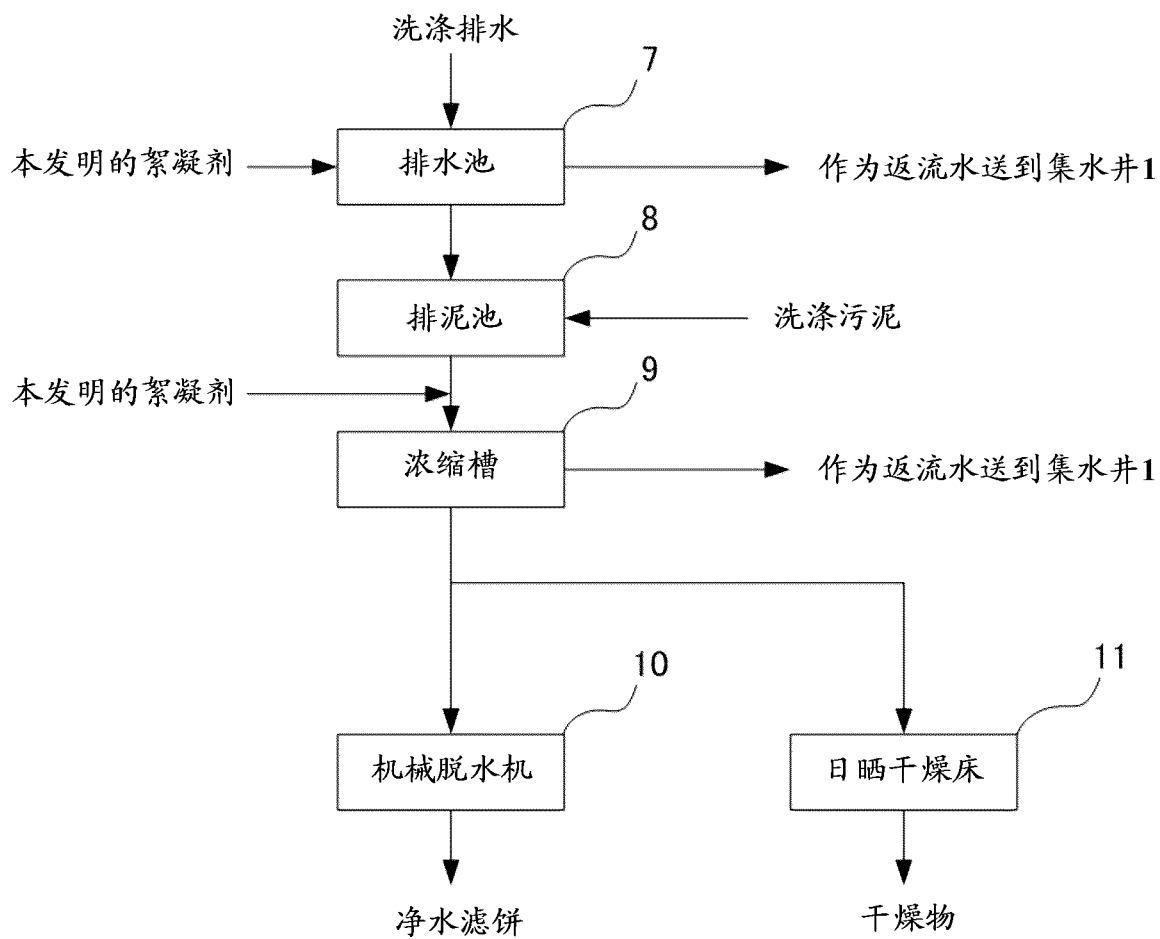


图 2

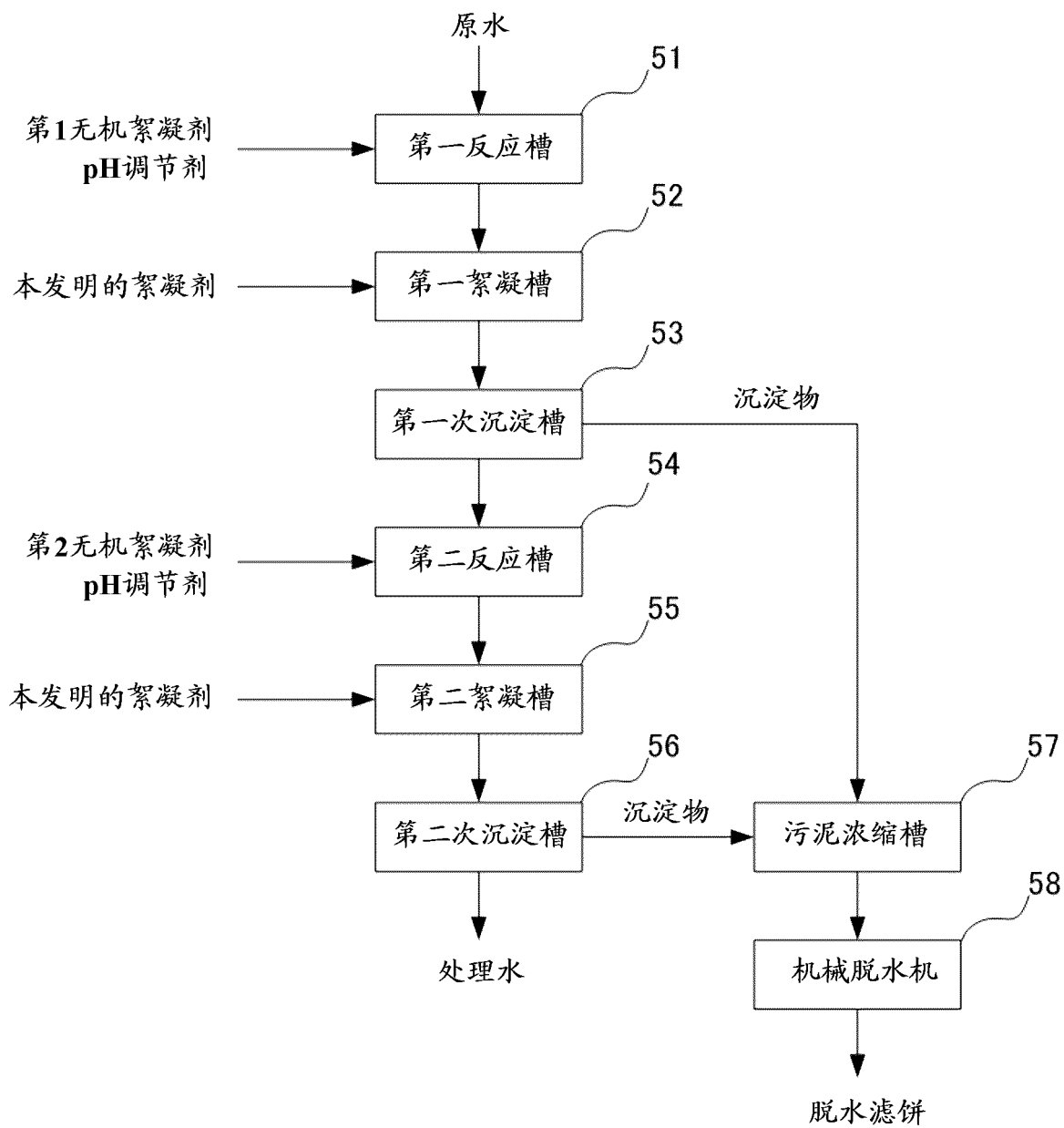


图 3