



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I811461 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：108134877

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 26 日

(51)Int. Cl. : C02F1/56 (2006.01)

B01D21/01 (2006.01)

(30)優先權：2018/09/27 日本

2018-181135

2019/09/26 日本

2019-174913

(71)申請人：日商水道機工股份有限公司 (日本) SUIDO KIKO KAISHA, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：阿部貴幸 ABE, TAKAYUKI (JP)；伊東雅彦 ITO, MASAHIKO (JP)

(74)代理人：王立成；余宗學

(56)參考文獻：

TW 201400169A

CN 108483605A

US 2005/0118130A1

WO 2012/175330A2

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 45 頁

(54)名稱

陰離子性凝集劑、陰離子性凝集劑之製造方法、及處理方法

(57)摘要

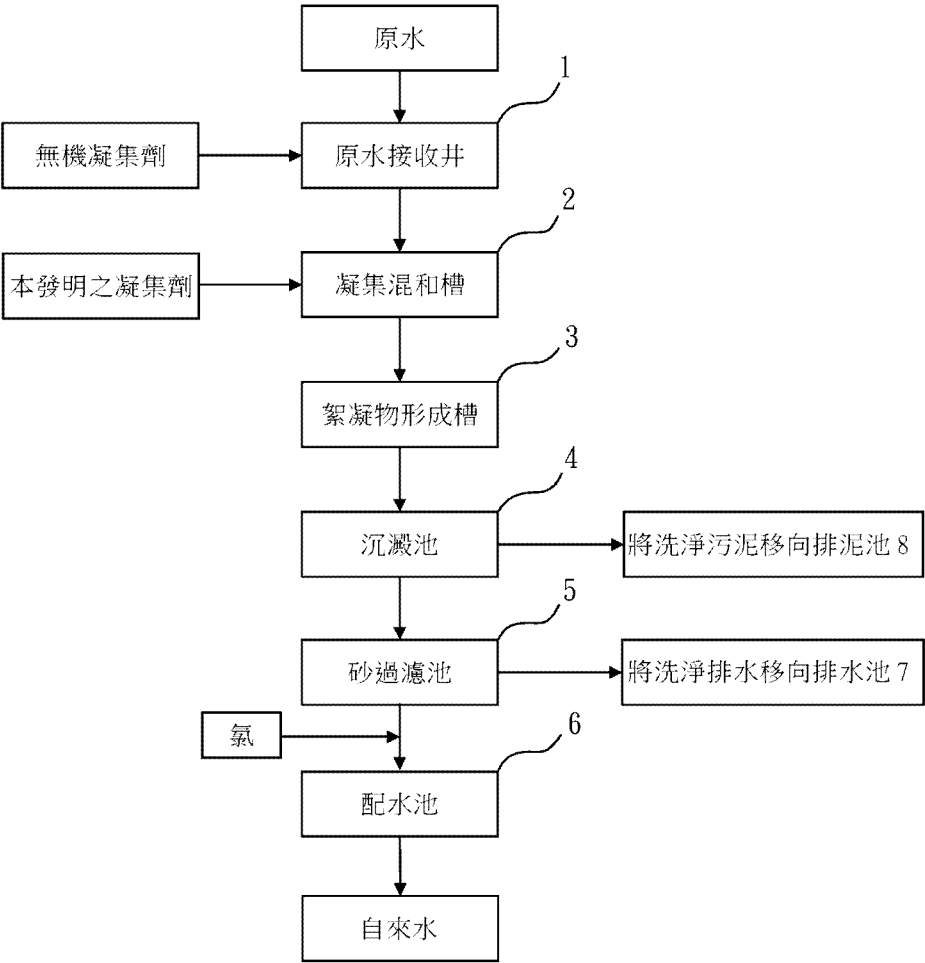
一種陰離子性凝集劑，其特徵為含有半乳甘露聚糖、及前述半乳甘露聚糖以外之多糖類，其體密度為 0.50g/cm^3 以上 1.00g/cm^3 以下，粒徑 D_{50} 為 $250\mu\text{m}$ 以上 $850\mu\text{m}$ 以下，粒徑 D_{10} 為 $150\mu\text{m}$ 以上。

無。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:原水接收井
- 2:凝集混和池
- 3:絮凝物形成槽
- 4:沉澱池
- 5:砂過濾池
- 6:配水池



【圖1】



I811461

【發明摘要】

申請日：108年9月26日

IPC 分類：C02F 1/56 (2006.01)
B01D 21/01 (2006.01)

【中文發明名稱】 陰離子性凝集劑、陰離子性凝集劑之製造方法、及處理方法

【中文】

一種陰離子性凝集劑，其特徵為含有半乳甘露聚糖、及前述半乳甘露聚糖以外之多糖類，其體密度為 0.50g/cm^3 以上 1.00g/cm^3 以下，粒徑 D_{50} 為 $250\mu\text{m}$ 以上 $850\mu\text{m}$ 以下，粒徑 D_{10} 為 $150\mu\text{m}$ 以上。

【英文】

無。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 原水接收井
- 2 凝集混和池
- 3 絮凝物形成槽
- 4 沉澱池
- 5 砂過濾池
- 6 配水池

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 陰離子性凝集劑、陰離子性凝集劑之製造方法、及處理方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於陰離子性凝集劑、陰離子性凝集劑之製造方法、及處理方法。

【先前技術】

【0002】 歷來，由都市污水、農業集落廢水、工廠廢水等產生的廢水、土木-建築混濁水、河川水、池水等混濁水係含有礦物質系微細粒子等無機物，作為處理此種污水的方法，已有單獨使用或併用無機凝集劑及有機合成高分子凝集劑，使被處理水中之無機物凝集而分離的方法。

【0003】 於此方法之一例，於漿液狀之被處理水中添加無機凝集劑及有機合成高分子凝集劑，而使固體成分凝集沉降，並將沉降的凝集物及上清液水分離。

又，於此方法之其它一例，凝集混和槽中，添加無機凝集劑於被處理水中，而形成併入被處理水中之懸浮物質的微細凝集絮凝物(微絮凝物(microfloc))。接著，將含有微絮凝物的被處理水移入絮凝物形成槽後，於絮凝物形成槽中，添加有機合成高分子凝集劑於被處理水，促進微絮凝物的形成。

【0004】 於此等之方法，通常，使用聚合氯化鋁(polyaluminum chloride)(以下，有稱為「PAC」的情形)、硫酸鋁、氯化鐵(ferric chloride)等作為無機凝集劑。使用聚丙烯醯胺(polyacrylamide)、聚丙烯醯胺的部分水解物等作為有機合成高分子凝集劑。

【0005】 然而，聚丙烯醯胺系的凝集劑因殘留的丙烯醯胺單體的毒性的問題，於自然界使用並不佳。尤其，希望能儘可能避免於如湖沼的閉鎖系水域、或如於下游有自來水廠的進水口的河川中使用聚丙烯醯胺系之凝集劑。

【0006】 因此，作為迴避聚丙烯醯胺系之凝集劑的使用的技術，已有提議併用水溶性鋁鹽及多糖類之無機物的凝集處理方法(例如，參照專利文獻1)。

然而，於此揭示之技術，多糖類提升被處理水的黏度的程度，係小於聚丙烯醯胺系之凝集劑提升被處理水的黏度的程度，於多糖類無法期待如聚丙烯醯胺系之凝集劑的凝集效果。

【0007】 又，已提議併用聚丙烯醯胺系之凝集劑及輔助的高分子凝集劑，將組成物全體的丙烯醯胺含有率作成0.05質量%以下的技術(例如，參照專利文獻2)。於此提議的技術，雖將組成物全體的丙烯醯胺含有率作成0.05質量%以下，但因含有聚丙烯醯胺系的凝集劑，丙烯醯胺含有率完全不是0%。

【0008】 因此，目前冀求即使不使用聚丙烯醯胺系的凝集劑的情形，亦處理容易且凝集性能優異的凝集劑，及使用該凝集劑之處理方法。

【0009】

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]特開2015-226898號公報

[專利文獻2]特開2018-20292號公報

【發明內容】

【0010】

[發明所欲解決的課題]

本發明係鑑於此種歷來的實情而被提出，其目的係提供即使不使用聚丙稀醯胺系之凝集劑的情形，使用容易且凝集性能優異的陰離子性凝集劑、其製造方法及使用其之處理方法。

【0011】

[用以解決課題之手段]

就用以解決前述課題之手段而言，為如以下。即，

<1>一種陰離子性凝集劑，其特徵為含有半乳甘露聚糖(galactomannan)及前述半乳甘露聚糖以外的多糖類，其體密度(bulk density)為 0.50g/cm^3 以上 1.00g/cm^3 以下，粒徑 D_{50} 為 $250\mu\text{m}$ 以上 $850\mu\text{m}$ 以下，粒徑 D_{10} 為 $150\mu\text{m}$ 以上。

<2>如前述<1>記載之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖來自天然物，前述多糖類來自天然物。

<3>如前述<1>至<2>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖含有葫蘆巴膠(fenugreek gum)、瓜爾膠(guar gum)、塔拉膠(tara gum)、及刺槐豆膠(Locust bean gum)之至少任一者。

<4>如前述<1>至<3>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其中前述多糖類含有黃原膠(xanthan gum)、鹿角菜膠(carrageenan)、及羧甲基纖維素(carboxymethyl cellulose)之至少任一者。

<5>如前述<1>至<4>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖與前述多糖類之質量比率(半乳甘露聚糖：多糖類)為 $0.1:99.9\sim99.9:0.1$ 。

<6>如前述<1>至<5>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其中對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度為 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上。

<7>如前述<1>至<6>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其中對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述半乳甘露聚糖而獲得的水溶液之黏度，及大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述多糖類而獲得的水溶液之黏度。

<8>如前述<1>至<7>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其為水淨化劑。

<9>如前述<1>至<7>中任一項記載之陰離子性凝集劑，其為污泥的濃縮劑。

<10>一種陰離子性凝集劑之製造方法，其係製造如前述<1>至<8>中任一項記載之陰離子性凝集劑之陰離子性凝集劑之製造方法，其特徵為包含：

將前述半乳甘露聚糖、前述多糖類及水捏合而獲得捏合物的步驟；

藉由將前述捏合物擠壓造粒或攪拌造粒而造粒獲得造粒物的步驟；

使前述造粒物乾燥而獲得乾燥物的步驟；

將前述乾燥物碎裂而獲得碎裂物的步驟；及

將前述碎裂物分級的步驟。

<11>一種處理方法，其特徵為將如前述<1>至<8>中任一項記載之陰離子性凝集劑添加至被處理物中，而處理前述被處理物。

<12>如前述<11>記載之處理方法，其進一步於前述被處理物中添加無機凝集劑及陽離子性凝集劑之至少任一者。

<13>如前述<12>記載之處理方法，其中前述無機凝集劑包含氯化鐵(II)、氯化鐵(III)、硫酸鐵(II)、硫酸鐵(III)、多硫酸鐵(III)、多矽酸鐵、硝酸鐵(II)、硝酸鐵(III)及消石灰之至少任一者。

<14> 如前述<12>記載之處理方法，其中前述陽離子性凝集劑包含幾丁聚醣(chitosan)、低聚葡萄糖(oligo glucosamine)、陽離子化澱粉、陽離子化纖維素、及陽離子化瓜爾膠之至少任一者。

<15>如前述<11>至<14>中任一項記載之處理方法，其中前述被處理物為淨水處理之過濾池的包含洗淨排水、污泥、及工廠廢水的被處理水之任一者。

【0012】

[發明之效果]

依據本發明，可提供即使未使用聚丙烯醯胺系之凝集劑的情形，亦為處理容易且凝集性能優異的陰離子性凝集劑，其製造方法及使用其之處理方法。

【圖式簡單說明】

【0013】

[圖1]圖1係用以說明利用本發明的淨水處理之一例的圖。

[圖2]圖2係用以說明利用本發明的排水及污泥處理之一例的圖。

[圖3]圖3係用以說明利用本發明的工廠廢水處理之一例的圖。

【實施方式】

【0014】 (陰離子性凝集劑)

本發明之陰離子性凝集劑係至少含有半乳甘露聚糖、前述半乳甘露聚糖以外之多糖類，更因應必要，含有其它成分。

前述陰離子性凝集劑為含有前述半乳甘露聚糖、及前述多糖類的混合物。

前述陰離子性凝集劑為前述混合物之粒子。

【0015】 <半乳甘露聚糖>

前述半乳甘露聚糖係於由甘露糖構成的直線狀主鏈[β -(1-4)-D-呷喃甘露糖]有半乳糖[α -D-半乳呷喃糖]以 α -(1-6)-鍵結的多糖類。

【0016】 就前述半乳甘露聚糖而言，可列舉例如，葫蘆巴膠、瓜爾膠、田菁膠(*sesbania gum*)、塔拉膠、刺槐豆膠、肉桂膠(*cassia gum*)等。此等中尤以葫蘆巴膠、瓜爾膠、塔拉膠、刺槐豆膠為較佳。

此等可以單獨使用一種，亦可併用二種以上。

【0017】 前述半乳甘露聚糖，一般而言源自天然物。

前述葫蘆巴膠為源自葫蘆巴種子的半乳甘露聚糖。

前述瓜爾膠為源自瓜爾豆種子的半乳甘露聚糖。

前述田菁膠為源自田菁種子的半乳甘露聚糖。

前述塔拉膠為源自塔拉種子的半乳甘露聚糖。

前述刺槐豆膠為源自刺槐豆種子的半乳甘露聚糖。

前述肉桂膠為源自肉桂的種子的半乳甘露聚糖。

【0018】 就前述半乳甘露聚糖之分子量而言，並未特別限制，可因應目的而適當選擇。

【0019】 就作為前述半乳甘露聚糖中的構成成分之甘露糖與半乳糖的莫耳比率(甘露糖：半乳糖)而言，並未特別限制，可因應目的而適當選擇，但較佳為4.5：1~1：1，更佳為4：1~2：1。

又，下述中呈示各種半乳甘露聚糖中的莫耳比率之一例。

・葫蘆巴膠

甘露糖：半乳糖=1：1(莫耳比率)

- 瓜爾膠

甘露糖：半乳糖=2：1(莫耳比率)

- 塔拉膠

甘露糖：半乳糖=3：1(莫耳比率)

- 刺槐豆膠

甘露糖：半乳糖=4：1(莫耳比率)

- 肉桂膠

甘露糖：半乳糖=5：1(莫耳比率)

【0020】 <多糖類>

就前述半乳甘露聚糖以外之多糖類而言，未特別限制，可因應目的加以適當選擇，可列舉例如，黃原膠、鹿角菜膠、羧甲基纖維素等。

【0021】 前述多糖類，一般而言為源自天然物。

【0022】 前述黃原膠係由葡萄糖2分子、甘露糖2分子、葡萄糖醛酸的重複單元所構成。於前述黃原膠亦包含鉀鹽、鈉鹽、鈣鹽。一般而言，前述黃原膠係將玉米等之澱粉藉由使細菌黃單胞菌(*Xanthomonas campestris*)發酵而作成。

【0023】 前述鹿角菜膠為直鏈含硫多糖類之一種，且為由D-半乳糖(或3,6-脫水-D-半乳糖)與硫酸所構成的陰離子性高分子化合物。前述鹿角菜膠，一般而言，係將紅藻類藉由鹼提取而獲得。

【0024】 就前述多糖類之分子量而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇。

【0025】 就前述陰離子性凝集劑中的前述半乳甘露聚糖、與前述多糖類之質量比率(半乳甘露聚糖：多糖類)而言，未特別限制，可因應目的加以適當選擇，但較佳為0.1：99.9~99.9：0.1，更佳為0.5：99.5~99.5：0.5，進一步較佳為1：99~99：1，特佳為10：90~90：10。

【0026】 於前述陰離子性凝集劑，由凝集性能優異的觀點，對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度，較佳為10mPa·s以上，更佳為100mPa·s以上，進一步較佳為200mPa·s~1,100mPa·s，特佳為300mPa·s~800mPa·s。

其中，本發明中的黏度係於25°C使用B型黏度計(布魯克菲爾德型旋轉式黏度計(Brookfield rotational viscosimeter)(旋轉速度：30rpm)而測定的黏度。

【0027】 又，於前述陰離子性凝集劑，由凝集性能優異的觀點，較佳為對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度(A)大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述半乳甘露聚糖而獲得的水溶液之黏度(X)、及大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述多糖類而獲得的水溶液之黏度(Y)。

又，於前述陰離子性凝集劑，由凝集性能優異的觀點，對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度(A)係大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述半乳甘露聚糖而獲得的水溶液之黏度(X) 2倍以上，更佳大10倍以上，特佳大20倍以上。就前述黏度(X)與前述黏度(A)之比 [黏度(A)/黏度(X)]的上限值而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，100倍以下等。

又，關於前述陰離子性凝集劑，由凝集性能優異的觀點，較佳為對於純水100質量份溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度(A)大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述多糖類而獲得的水溶液之黏度(Y)1.5倍以上，較佳為大2倍以上。就前述黏度(Y)與前述黏度(A)之比[黏度(A)/黏度(Y)]之上限值而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，10倍以下等。

【0028】 <體密度>

前述陰離子性凝集劑之體密度為 0.50g/cm^3 以上 1.00g/cm^3 以下，較佳為 0.60g/cm^3 以上 0.90g/cm^3 以下。

前述體密度為低於 0.50g/cm^3 時，於包含水的被處理物中添加前述陰離子性凝集劑之際，前述陰離子性凝集劑有容易飄浮、分散性變差的結果，於前述被處理物中可能有前述陰離子性凝集劑的結塊，處理變困難。

前述體密度超過 1.00g/cm^3 時，於包含水的被處理物中添加前述陰離子性凝集劑之際，有前述陰離子性凝集劑沉澱、分散性變差的結果，前述被處理物中可能有前述陰離子性凝集劑的結塊，處理變困難。

其中的「結塊」係指將粉末混入水等時，未充分地分散而粉末直接成為固狀的部分。於日語中，亦稱為繼粉(lump)或團(dama)。

【0029】 前述體密度為疏體密度(loose bulk density)。

前述體密度可使用粉體特性評價裝置(Hosokawa Micron公司製Powder Tester PT-X)來測定。測定係按照裝置的說明書而進行。

【0030】 <粒徑 D_{50} >

前述陰離子性凝集劑之粒徑 D_{50} 為 $250\mu\text{m}$ 以上 $850\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $300\mu\text{m}$ 以上 $800\mu\text{m}$ 以下。

前述粒徑 D_{50} 低於 $250\mu\text{m}$ 時，於包含水的被處理物中添加前述陰離子性凝集劑之際，有前述陰離子性凝集劑容易飄浮、分散性變劣的結果，於前述被處理物中可能形成前述陰離子性凝集劑的結塊，處理變困難。

前述粒徑 D_{50} 超過 $850\mu\text{m}$ 時，凝集劑的流動性變差，於進料斗(hopper)內變得容易發生結橋(bridge)或鼠孔(rathole)。又粒徑變大時，將凝集劑溶解於水中之際，於溶解需要長時間。

前述粒徑 D_{50} 為中位數徑(median diameter)，指累積頻率為50%的粒徑。

【0031】 <粒徑 D_{10} >

前述陰離子性凝集劑之粒徑 D_{10} 為 $150\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $200\mu\text{m}$ 以上。

前述粒徑 D_{10} 低於 $150\mu\text{m}$ 時，微粉變多，於包含水的被處理物中添加前述陰離子性凝集劑之際，有前述陰離子性凝集劑容易飄浮、分散性變劣的結果，於前述被處理物中可能形成前述陰離子性凝集劑的結塊，處理變困難。

前述粒徑 D_{10} 係指累積頻率為10%的粒徑。

【0032】 又，通常，前述粒徑 D_{10} 係較前述粒徑 D_{50} 為小。就前述粒徑 D_{50} 與前述粒徑 D_{10} 的差($D_{50}-D_{10}$)而言，未特別限制，可因應目的而適當選擇，但較佳為 $50\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $100\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下。

【0033】 前述粒徑 D_{50} 及前述粒徑 D_{10} 可使用散亂式粒徑分布測定裝置(HORIBA製 雷射繞射/散射式粒徑分布測定裝置LA-950V2+乾式測定單元)而測定。測定係按照裝置之說明書進行。

【0034】 前述陰離子性凝集劑，例如，為水淨化所使用的水淨化劑。

前述陰離子性凝集劑，例如，為用以將污泥脫水並濃縮而使用的污泥的濃縮劑。

【0035】（陰離子性凝集劑之製造方法）

本發明之陰離子性凝集劑之製造方法係製造本發明之前述陰離子性凝集劑的方法。

前述陰離子性凝集劑之製造方法係至少包含捏合物製作步驟、造粒步驟、乾燥步驟、碎裂步驟、分級步驟，進一步因應需要，包含其它之步驟。

【0036】 <捏合物製作步驟>

就前述捏合物製作步驟而言，只要為將前述半乳甘露聚糖、前述多糖類(前述半乳甘露聚糖以外之多糖類)及水捏合而獲得捏合物的步驟即可，並未特別限制，可因應目的加以適當選擇。

【0037】 於前述捏合物製作步驟，可將前述半乳甘露聚糖、前述多糖類(前述半乳甘露聚糖以外之多糖類)及水一次混合而獲得的混合物加以捏合而獲得捏合物。

又，於前述捏合物製作步驟，亦可將前述半乳甘露聚糖、及前述多糖類混合而獲得混合物後，於前述混合物中添加水，之後，將添加水的前述混合物加以捏合而獲得捏合物。

就前述捏合物製作步驟而言，由容易獲得所期望的粒徑及體密度之顆粒物的觀點來看，較佳為於將前述半乳甘露聚糖及前述多糖類混合而獲得混合物後，於前述混合物中添加水，之後，將添加水的前述混合物捏合而獲得捏合物。

【0038】 就水相對於前述捏合物製作步驟中的前述半乳甘露聚糖及前述多糖類之合計的使用量而言，並未特別限制，可因應目的加以適當選擇，但較佳為5質量%以上250質量%以下，更佳為10質量%以上100質量%以下，特佳為10質量%以上60質量%以下。為前述使用量特佳範圍時，於容易調整粒徑及體密度的觀點為有利。

【0039】 <造粒步驟>

前述造粒步驟只要為將前述捏合物藉由擠壓造粒或攪拌造粒而獲得造粒造粒物的步驟即可，未特別限制，可因應目的加以適當選擇。

就將捏合物造粒的方法而言，可列舉擠壓造粒方式、攪拌造粒方式、片化造粒方式等，於將含有前述半乳甘露聚糖及前述多糖類的混合物造粒之際，擠壓造粒方式或攪拌造粒方式與片化造粒方式者相比，產物產率高，成為高生產性。具體而言，擠壓造粒方式或攪拌造粒方式與片化造粒方式相比，分級時的損失少。再者，擠壓造粒方式亦較攪拌造粒方式，於分級時的損失少，擠壓造粒方式亦較攪拌造粒方式為高生產性。

【0040】 其中，擠壓造粒係指自小孔將前述捏合物的濕塊擠出成圓柱狀而造粒的方法。

拌造粒係指將前述捏合物置入容器中並一邊攪拌一邊添加液體的結合劑而使粒子凝集而造粒的方法。

片化造粒係指乾式造粒之一種，將粉體於兩個輥間壓碎而將原材料作成片狀後，粉碎而造粒的方法。

【0041】 例如，藉由適當調整前述捏合物製作步驟中的水分量及前述造粒步驟中的造粒條件，可將製造的前述陰離子性凝集劑調整成冀望的體密度。

【0042】 <乾燥步驟>

就前述乾燥步驟而言，只要使前述造粒物乾燥而獲得乾燥物的步驟即可，未特別限制，可因應目的而適當選擇。

就前述乾燥物中的水分量而言，未特別限制，可因應目的而適當選擇，但較佳為15質量%以下。

【0043】 前述乾燥步驟，例如，可利用振動流動層乾燥機、熱風乾燥機等而進行。

【0044】 藉由進行前述乾燥步驟，於接續碎裂步驟，變得容易碎裂，成為高生產性。

【0045】 <碎裂步驟>

就前述碎裂步驟而言，只要將前述乾燥物碎裂而獲得碎裂物的步驟即可，未特別限制，可因應目的而適當選擇。

【0046】 於前述碎裂步驟，可利用例如粉碎機等來進行。

就前述粉碎機而言，可列舉例如，壓縮粉碎機、剪切粉碎機、衝擊粉碎機、球式介質粉碎機、氣流粉碎機等。

【0047】 <分級步驟>

就前述分級步驟而言，只要將前述碎裂物分級的步驟即可，未特別限制，可因應目的而適當選擇。

【0048】 前述分級步驟，例如，前述分級步驟，可使用利用篩子的篩分、重力分級機、離心分級機(旋風式分級機)、慣性分級機等來進行。

【0049】 例如，藉由適當調整前述碎裂步驟之碎裂條件、及前述分級步驟之分級條件，可將製造的前述陰離子性凝集劑調整成冀望的粒徑及粒度分布。

【0050】 (處理方法)

本發明之處理方法為將本發明之前述陰離子性凝集劑添加至被處理物，並處理前述被處理物的方法。

就前述處理而言，可列舉例如，水淨化處理、污泥的濃縮處理等。

【0051】 前述處理方法較佳為於前述被處理物中進一步添加無機凝集劑及陽離子性凝集劑之至少任一者的處理方法。

藉由將前述陰離子性凝集劑與前述無機凝集劑組合，相較於前述陰離子性凝集劑單體的使用，可將包含水的前述被處理物的黏度更高黏度化的結果，凝集效果提高，水淨化處理、污泥的濃縮處理等的處理效果變高。

藉由組合前述陰離子性凝集劑與前述陽離子性凝集劑，相較於前述陰離子性凝集劑單體的使用，可將含水的前述被處理物的黏度更高黏度化的結果，凝集效果提高，水淨化處理、污泥的濃縮處理等之處理效果變高。

【0052】 前述處理方法可為將前述陰離子性凝集劑、前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者同時添加至前述被處理物的處理方法。

又，前述處理方法亦可為將前述陰離子性凝集劑添加至前述被處理物後，將前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者添加至前述被處理物的處理方法。

又，前述處理方法亦可為將前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者添加至前述被處理物後，將前述陰離子性凝集劑添加至前述被處理物的處理方法。

此等之中，一般而言因懸浮粒子表面帶負電，藉由投入陽離子性凝集劑而使懸浮粒子彼此結合，之後藉由投入陰離子性凝集劑而經交聯作用形成大的絮凝物的觀點，較佳為將前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者添加至前述被處理物後，將前述陰離子性凝集劑添加至前述被處理物的處理方法。

【0053】 就前述無機凝集劑而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，鋁系無機凝集劑、鐵系無機凝集劑、消石灰等。

就前述鋁系無機凝集劑而言，可列舉例如，前述聚合氯化鋁(PAC)、硫酸鋁等。

就前述鐵系無機凝集劑而言，可列舉例如，氯化鐵(II)、氯化鐵(III)、硫酸鐵(II)、硫酸鐵(III)、多硫酸鐵(III)、多矽酸鐵、硝酸鐵(II)、硝酸鐵(III)等。

此等可單獨使用一種，亦可併用二種以上。

【0054】 就前述陽離子性凝集劑而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，陽離子性多糖類、前述陽離子性多糖類以外之陽離子性有機凝集劑等。

就前述陽離子性多糖類而言，可列舉例如，幾丁聚醣、低聚葡萄糖(幾丁聚醣寡糖)、陽離子化澱粉、陽離子化纖維素、陽離子化瓜爾膠等。就前述陽離子性有機凝集劑而言，可列舉例如，聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚乙烯脒

(polyvinyl amidine)、聚二烯丙基二甲基氯化銨(polydiallyldimethylammonium chloride)等。

此等可單獨使用一種，亦可併用二種以上。

【0055】 就前述處理方法所使用的前述陰離子性凝集劑之使用量而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，例如，相對於1L的前述被處理物，可為0.01mg以上50mg以下，亦可為0.05mg以上20mg以下。

就前述處理方法所使用的前述無機凝集劑之使用量而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，例如，相對於1L的前述被處理物，可為1mg以上200mg以下，亦可為10mg以上50mg以下。

就前述處理方法所使用的前述陽離子性凝集劑之使用量而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，例如，相對於1L的前述被處理物，可為1mg以上500mg以下，亦可為10mg以上50mg以下。

【0056】 於前述處理方法中使用前述陰離子性凝集劑(A)、前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者(B)的情形，就前述處理方法所使用前述陰離子性凝集劑(A)、與前述無機凝集劑及前述陽離子性凝集劑之至少任一者(B)之質量比率[(A)/(B)]而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可為0.005以上10以下，亦可為0.05以上1以下，亦可為0.1以上0.5以下。

【0057】 於前述處理方法，例如，前述被處理物為被處理水，於前述被處理水中添加前述陰離子性凝集劑，將前述被處理水淨化。於此處理方法，可進行自來水廠用、工廠等之用水用等之多樣用途的水處理。

【0058】 於前述處理方法，例如，前述被處理物為淨水處理的過濾池的洗淨排水，於前述洗淨排水中，添加前述陰離子性凝集劑，將前述洗淨排水淨化。

【0059】 於前述處理方法，例如，前述被處理物為污泥，將前述陰離子性凝集劑添加至前述污泥中，將前述污泥脫水而濃縮。

【0060】 於前述處理方法，例如，前述被處理物為含有工廠廢水的被處理水，將前述陰離子性凝集劑添加至前述被處理水，自前述被處理水去除污濁物質。就前述污濁物質而言，可列舉例如，氟、浮游物質(SS)、重金屬、氰、磷等。

【0061】 就前述處理方法所使用的淨水處理設備而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，具有橫流式沉澱設備的淨水施設、具有高速凝集沉澱設備的淨水設備等。

就前述高速凝集沉澱設備而言，可列舉例如，漿液循環型、污泥氈(sludge blanket)型等。

【0062】 就前述處理方法所使用的淨水場的排水處理設備而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，可列舉例如，重力濃縮、機械脫水、日曬乾燥等。

【0063】 以下，使用圖式說明本發明之前述處理方法之一例。

圖1係以具有橫流式沉澱設備的淨水施設為例作為圖示的流程圖。

含有懸浮物質的原水(被處理水)係通過原水導入管，若必要時，經過原水接收井1(原水接收池)而送入至凝集混和槽2(混和池)。於凝集混和池2，注入了硫酸鋁(sulfate band)、聚合氯化鋁(PAC)等之無機凝集劑、或幾丁聚醣、陽離子

化澱粉等之陽離子性凝集劑，藉由急速攪拌而有併入原水中的懸浮物質的微細凝集絮凝物(微絮凝物)形成。無機凝集劑之注入量雖取決於原水的水質，但例如為10mg/公升~500mg/公升的範圍。

含有微絮凝物的原水，之後於絮凝物形成槽3(形成池)中被緩速攪拌，原水中的微絮凝物進一步成長。此時，於含有微絮凝物的原水流入絮凝物形成槽3的前後，於含有微絮凝物的原水中添加本發明之陰離子性凝集劑。就陰離子性凝集劑之添加量而言，未特別限制，可因應目的而加以適當選擇，例如，原水每1公升0.01mg~20mg、或0.05mg~10mg之範圍。

於添加陰離子性凝集劑同時，或添加後，緩速攪拌，使絮凝物成長。緩速攪拌之攪拌速度(旋轉數)，例如G值(自每單位時間單位體積的工作量P除以被處理水的黏性係數 μ 的値之平方根，日本水道協會水道施設設計指針2000、P188)設定為較無機凝集劑添加時之急速攪拌更低能量，而使絮凝物成長。

藉由絮凝物的成長，不僅於沉澱池4的固液分離性提升，微細的絮凝物亦併入成長的絮凝物中，因而凝集沉澱處理水的懸浮物質(Suspended solid，以下亦稱為SS)或濁度降低，後段的過濾處理的負擔亦減輕。

使絮凝物成長後的原水，被送至沉澱池4，藉由重力使成長的凝集絮凝物沉降分離，去除了懸浮物質的凝集沉澱處理水通過砂過濾池5，而濁質或微細的絮凝物被去除。砂過濾池5的濾材未特別限定，矽砂或無煙煤(anthracite)最常見，有僅矽砂的情形，或有將矽砂與無煙煤使用於過濾材的複層過濾等。

自砂過濾池5送至配水池6時，投入氯，於配水池6進行氯殺菌，離開配水池6的被處理水被利用作為自來水。

【0064】 於圖2呈示處理於圖1之砂過濾池的洗淨排水或凝集沉澱處理所發生的淨水污泥的流程。

砂過濾池5之洗淨排水，於排水池7被固液分離，污泥部分被送回排泥池8，溢流水作為返流水被送回上述的淨水施設之原水接收井1。於上述的淨水施設之沉澱池4或其它施設の凝集沉澱處理發生的淨水污泥經由排泥池8而於濃縮槽9中被濃縮。經濃縮的淨水污泥被脫水。濃縮槽9之溢流水作為返流水，被送回至原水接收井1。

如此，於排水池7或濃縮槽9中處理完的排水處理水回到淨水施設之有水道原水流入的原水接收井1，成為自來水或用水的原料。另一方面，於排水處理發生的固形物(污泥)，藉由機械脫水機10或日曬乾燥床11而去除水分。獲得的脫水塊或乾燥物能有效利用作為土壤改良材料等。又，於機械脫水，未注入藥品的無藥注入為基本，加壓脫水式(壓濾機(filter press)型)脫水機為主流。

於圖2，於砂過濾池5的洗淨排水流向排水池7的前後，於洗淨排水中添加本發明的陰離子性凝集劑。洗淨排水中之懸浮物質(SS)藉由陰離子性凝集劑的添加而凝集被促進，因而於排水池7的固液分離性提升，自排水池7的溢流水，即返流水的SS濃度降低，由於返流水的SS負荷被降低。因此，於返流目的地(淨水施設)的凝集步驟，無機凝集劑的削減成為可能，又，於沉澱池4的固液分離性亦提升。

又，自沉澱池4被排泥的污泥通常固體成分濃度為稀薄的緣故，對於濃縮槽9流入前之洗淨污泥，可添加本發明之陰離子性凝集劑，而將洗淨污泥濃縮。濃縮槽9中的濃縮方法，可列舉例如，重力濃縮、帶式濃縮等。

【0065】 於圖3呈示作為污濁物質之含有氟的工廠廢水之氟的處理例之流程。以下之處理例為併用鈣與鋁的高度處理法。僅鈣的處理的情形，將氟濃度作成8ppm以下雖困難，但藉由以下的高度處理法，亦有可能將氟濃度作成1ppm以下。

首先，將原水(含有氟的工廠廢水)投入至第一反應槽51。而且，於第一反應槽51中投入與氟反應的第一無機凝集劑[Ca(OH)₂、CaCl₂等]、及pH調整劑(例如，硫酸、氫氧化鈉等)，調整pH並同時進行攪拌，使氟的無機鹽(例如，氟化鈣)析出。而且，使其移動至第一凝集槽52，於第一凝集槽52中投入本發明之陰離子性凝集劑，進行攪拌，使氟的無機鹽之析出物凝集。接著，將含有凝集物的原水移動至第一次沉澱槽53，靜置，使生成的凝集物於第一次沉澱槽53中沉澱。

接著，使第一次沉澱槽53內之上清液移動至第二反應槽54。而且，於第二反應槽54中投入與殘留的氟反應的第二無機凝集劑[PAC、硫酸鋁等]、及pH調整劑(例如，氫氧化鈣、氫氧化鈉等)，調整pH，同時進行攪拌，使氟的無機鹽(例如，AlF₃)析出。而且，使其移動至第二凝集槽55，於第二凝集槽55中，投入本發明之陰離子性凝集劑，進行攪拌，並使氟的無機鹽之析出物凝集。接著，將含有凝集物的原水移動至第二次沉澱槽56，靜置，使生成的凝集物於第二次沉澱槽56沉澱。第二次沉澱槽56內之上清液成為處理水。

另一方面，第一次沉澱槽53、及第二次沉澱槽56內之沉澱物被送至污泥濃縮槽57，藉由重力濃縮、帶式濃縮等之濃縮方法而被濃縮。濃縮物被送至加壓脫水式(壓濾機型)脫水機等之機械脫水機58，被脫水而成為脫水塊。

[實施例]

【0066】 以下，說明本發明之實施例，但本發明完全未被限定於此等實施例。

【0067】 (實施例1)

將半乳甘露聚糖(瓜爾膠、商品名：GRINDSTED® GUAR 175、Danisco公司製)80質量份、其它之多糖類(黃原膠、商品名：KELZAN®、CP Kelco公司製)20質量份、水40質量份捏合後，使用擠壓造粒機而進行擠壓造粒(旋轉數：30rpm、篩徑 ϕ 0.8mm)，又進行使用乾燥機的乾燥(120°C、30分鐘)、使用碎裂機的碎裂(1000rpm、篩徑 ϕ 5mm)及使用分級機的分級(篩開孔：850 μ m)，而獲得陰離子性凝集劑。

就擠壓造粒機而言，使用菊水製作所製之籃式濕造粒機。

就乾燥機而言，使用Godai Engineering公司製之運送機型乾燥機。

就碎裂機而言，使用Orient Machinery公司製之Orient Mill。

就分級機而言，使用DULTON公司製之振動式分級機。

【0068】 <體密度>

製造的陰離子性凝集劑之體密度(疏體密度)如以下方式測定。

於100cc之不鏽鋼製杯中輕輕放入測定試料，使用粉體特性評價裝置(Hosokawa Micron公司製Powder Tester PT-X)而測定。測定係按照裝置的說明書而進行。

【0069】 <粒徑(D₅₀)及(D₁₀)>

粒徑D₅₀及粒徑D₁₀使用散亂式粒徑分布測定裝置(HORIBA製雷射繞射/散射式粒徑分布測定裝置LA-950V2+乾式測定單元)而測定。測定係按照裝置的說明書進行。

【0070】（實施例2~8）

除了將於實施例1之半乳甘露聚糖及其它的多糖類，變更成表1所示的材料及質量份以外，與實施例1同樣地進行，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D₅₀及D₁₀)。將結果示於表1。

【0071】（實施例9）

除了將於實施例2之擠壓造粒機的旋轉數變更為25rpm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D₅₀及D₁₀)。將結果示於表2。

【0072】（實施例10）

除了將於實施例2之擠壓造粒機的旋轉數變更為35rpm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D₅₀及D₁₀)。將結果示於表2。

【0073】（實施例11）

除了將於實施例2之分級機中的篩孔變更為425 μ m以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D₅₀及D₁₀)。將結果示於表2。

【0074】（實施例12）

除了將於實施例2之分級機中的篩孔變更為1mm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表2。

【0075】 (實施例13)

除了於實施例2之分級機使用篩孔各自 $710\mu\text{m}$ 及1mm的2個篩子，且使用殘留於孔目 $710\mu\text{m}$ 的篩上者以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表2。

【0076】 (比較例1)

除了將於實施例2之擠壓造粒機的旋轉數變更為20rpm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表3。

【0077】 (比較例2)

除了將於實施例2之擠壓造粒機的旋轉數變更為50rpm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表3。

【0078】 (比較例3)

除了於實施例2之分級機使用篩孔各自 $150\mu\text{m}$ 及 $300\mu\text{m}$ 的2個篩子，且使用殘留於孔目 $150\mu\text{m}$ 的篩上者以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表3。

【0079】 (比較例4)

除了將於實施例2之分級機的篩目變更為1.4mm以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表3。

【0080】 (比較例5)

除了將於實施例2之分級機中的篩孔變更為355 μm 以外，與實施例2同樣地，獲得陰離子性凝集劑。

對於獲得的陰離子性凝集劑，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表3。

【0081】 (比較例6)

除了將於實施例1之半乳甘露聚糖80質量份及其它之多糖類20質量份變更為瓜爾膠100質量份以外，與實施例1同樣地進行，獲得造粒物。

對於獲得的造粒物，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表4。

【0082】 (比較例7)

除了將於實施例1之半乳甘露聚糖80質量份及其它之多糖類20質量份變更為塔拉膠100質量份以外，與實施例1同樣地進行，獲得造粒物。

對於獲得的造粒物，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表4。

【0083】 (比較例8)

除了將於實施例1之半乳甘露聚糖80質量份及其它之多糖類20質量份，變更為黃原膠100質量份以外，與實施例1同樣地進行，獲得造粒物。

對於獲得的造粒物，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表4。

【0084】 (比較例9)

除了將於實施例1之半乳甘露聚糖80質量份及其它之多糖類20質量份，變更為鹿角菜膠100質量份以外，與實施例1同樣地進行，獲得造粒物。

對於獲得的造粒物，與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表4。

【0085】 (比較例10)

將市售之聚丙烯醯胺凝集劑(FLOPAM AN926VHM、SNF公司製、丙烯酸/聚丙烯醯胺共聚物)作為比較例10之凝集劑使用。

與實施例1同樣地，測定體密度及粒徑(D_{50} 及 D_{10})。將結果示於表4。

【0086】 <黏度>

各自使0.2質量份之實施例1~13、及比較例1~9之造粒物、以及比較例10之凝集劑溶解於純水100質量份而獲得水溶液。

將獲得的水溶液之25°C中的黏度，使用B型黏度計(旋轉速度：30rpm)而測定。將結果示於表1~表4。

【0087】 <黏度上升率>

對於實施例1~13及比較例1~5，於上述求得的黏度，與半乳甘露聚糖單獨、或多糖類單獨的情形相比時之黏度，求出作為黏度上升率。

黏度上升率(%)=100×(混合物之黏度)/(單獨之黏度)

【0088】 <塊(團)的評價>

將陰離子性凝集劑以0.2質量%投入純水中，以250rpm攪拌而於目視下確認溶解狀態。

[評價基準]

○：30分鐘以內，陰離子性凝集劑溶解。

△：於超過30分鐘且40分鐘以內，陰離子性凝集劑溶解。(經過30分鐘時有小塊(團)殘留。)

×：即使40分鐘後，有塊(團)殘留。

【0089】 [表1]

					實施例							
					1	2	3	4	5	6	7	8
NO.					1	2	3	4	5	6	7	8
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖類	瓜爾膠	質量份	80	20		40	40		98	2
			塔拉膠				80	40		40		
		多糖類	黃原膠		20	80	20	20			2	98

			鹿 角 菜 膠					60	60		
	黏度		mPa · s	615	312	1080	703	16.0	17.1	38.2	181
	黏度上 升率 (%)	相對於 瓜爾膠		5041%	2557%	-	5762%	131%	140%	313%	1484%
		相對於 塔拉膠		-	-	7826%	5094%	-	-	-	-
		相對於 多糖類		368%	187%	647%	421%	151%	161%	23%	108%
體密度			g/cm ³	0.70	0.75	0.84	0.82	0.78	0.83	0.74	0.73
粒徑(D50)			μm	585	602	634	570	677	626	482	545
粒徑(D10)			μm	425	458	448	418	523	481	309	415
塊的發生(有無)				○	○	○	○	○	○	○	○

【0090】 [表2]

					實施例				
					9	10	11	12	13
N0.					9	10	11	12	13
陰 離 子	造 粒 物	半 乳 甘	瓜 爾 膠	質 量 份	20	20	20	20	20

性凝集劑		露聚糖	塔拉膠						
		多糖類	黃原膠		80	80	80	80	80
			鹿角菜膠						
	黏度		mPa・s	339	341	301	299	288	
	黏度上升率 (%)	相對於瓜爾膠		2779%	2795%	2467%	2451%	2361%	
		相對於塔拉膠		-	-	-	-	-	
		相對於多糖類		203%	204%	180%	179%	172%	
	體密度		g/cm ³	0.60	0.87	0.72	0.85	0.70	
	粒徑(D50)		μm	577	681	331	782	833	
	粒徑(D10)		μm	422	485	215	585	691	
塊的發生(有無)				○	○	○	○	○	

【0091】 [表3]

	比較例
--	-----

					1	2	3	4	5
N0.					A1	A2	A3	A4	A5
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖多糖類	瓜爾膠	質量份	20	20	20	20	20
			塔拉膠						
			黃原膠		80	80	80	80	80
			鹿角菜膠						
	黏度		mPa・s	307	311	310	314	284	
	黏度上升率(%)	相對於瓜爾膠	2516%	2549%	2541%	2574%	2328%		
		相對於塔拉膠	-	-	-	-	-		
		相對於多糖類	184%	186%	186%	188%	170%		
	體密度		g/cm ³	0.45	1.08	0.57	0.84	0.53	
	粒徑(D50)		μm	531	782	238	1,120	262	
粒徑(D10)		μm	359	586	157	632	88		
塊的發生(有無)					△	△	×	×	△

【0092】 [表4]

					比較例				
					6	7	8	9	10
N0.					A6	A7	A8	A9	A10
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖多糖類	瓜爾膠	質量份	100				聚丙 烯 醯 胺
			塔拉膠			100			
			黃原膠				100		

			鹿 角 菜 膠					100	
	黏度		mPa · s	12.2	13.8	167	10.6	295	
體密度			g/cm ³	0.84	0.81	0.75	0.72	0.72	
粒徑(D50)			μm	625	578	618	558	573	
粒徑(D10)			μm	467	418	443	387	320	
塊的發生(有無)				○	○	○	○	○	

【0093】 於表1~表4所使用的多糖類之詳細內容如下。

- 瓜爾膠：GRINDSTED® GUAR 175(商品名)、Danisco公司製
- 塔拉膠：Supinogamu(商品名)、扶桑化學工業公司製
- 黃原膠：KELZAN®(商品名)、CP Kelco公司製
- 鹿角菜膠：GENUVISCO®CSW-2(商品名)、CP Kelco公司製

【0094】 <水淨化性能(凝集性能)>

對於使用凝集劑的水淨化性能，以下列的方法進行評價。

於含有高嶺土10g/L的原水(濁度=10,000度[高嶺土]、25°C)中，添加表5~表9記載之無機凝集劑或陽離子性凝集劑，使相對於原水1L，Al₂O₃成為20mg。之後，添加NaOH，調整pH為7.0。之後，對原水1L添加5mg之實施例1~13及比較例1~5之陰離子性凝集劑、以及比較例6~10之凝集劑。之後，以150rpm攪拌1分鐘，以40rpm攪拌2分鐘後，靜置，於1分鐘後、10分鐘後、(60分鐘後)，測定上清液之濁度。測定係按照JIS K 0101：1998(工業用水試驗方法 9.2 透射光濁度)，使用分光光度計HACH公司製DR 3900。又，將僅使用無機凝集劑、實施例・比較例之不使用凝集劑的例，作為參考例1而進行。而且，以下列的評價基準評價。將此等之結果示於表5~表9。

[評價基準]

○：10分鐘後之濁度為低於10度[高嶺土]

△：10分鐘後之濁度為10度[高嶺土]以上且低於50度[高嶺土]

×：10分鐘後之濁度為50度[高嶺土]以上

【0095】 <凝集・凝結性能>

按照以下之評價基準，以目視評價。

[評價基準]

○：沉降物多，而絮凝物為一定程度沉降，上清液濁度小且接近透明。

×：沉降物少，而絮凝物不怎麼沉降，上清液濁度高且不透明。

【0096】 <脱水污泥的含水率>

使用加熱乾燥式水分計(A&D公司製水分計MX-50)而於加熱溫度105℃下測定。測定係按照裝置的說明書進行。

【0097】 [表5]

					實施例							
					14	15	16	17	18	19	20	21
NO.					1	2	3	4	5	6	7	8
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜爾膠	質量份	80	20		40	40		98	2
			塔拉膠				80	40		40		
		多糖類	黃原膠		20	80	20	20			2	98
			鹿角菜膠						60	60		
	黏度		mPa・s	615	312	1080	703	16.0	17.1	38.2	181	
	黏度上升率(%)	相對於瓜爾膠		5041%	2557%	-	5762%	131%	140%	313%	1484%	
		相對於塔拉膠		-	-	7826%	5094%	-	-	-	-	
		相對於		368%	187%	647%	421%	151%	161%	23%	108%	

		多糖類								
體密度		g/cm ³	0.70	0.75	0.84	0.82	0.78	0.83	0.74	073.
粒徑(D50)		μm	585	602	634	570	677	626	482	545
粒徑(D10)		μm	425	458	448	418	523	481	309	415
塊的發生(有無)			○	○	○	○	○	○	○	○
無機凝集劑	PAC		○	○	○	○	○	○	○	○
	多硫酸鐵(III)									
	多矽酸鐵									
	氯化鐵(III)									
陽離子性凝集劑	幾丁聚醣									
	陽離子化澱粉									
	陽離子化瓜爾膠									
水淨化性能	濁度(度)	1分鐘後	3.1	2.7	5.0	4.6	5.7	6.2	5.0	5.4
		10分鐘後	2.3	2.0	2.1	3.2	2.9	3.2	2.8	2.6
		60分鐘後	-	-	-	-	-	-	-	-
	評價結果		○	○	○	○	○	○	○	○
凝集・凝結性能			○	○	○	○	○	○	○	○
脫水污泥之含水率(%)			82.5	83.2	82.3	83.5	81.9	82.4	82.8	82.9

【0098】 [表6]

					實施例				
					22	23	24	25	26
NO.					9	10	11	12	13
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜爾膠	質量份	20	20	20	20	20
			塔拉膠						
			黃原膠		80	80	80	80	80
			鹿角菜膠						
			黏度		mPa・s	339	341	301	299
	黏度上升率(%)	相對於瓜爾膠	2779%	2795%	2467%	2451%	2361%		
		相對於塔拉膠	-	-	-	-	-		
		相對於多糖類	203%	204%	180%	179%	172%		
	體密度		g/cm ³	0.60	0.87	0.72	0.85	0.7	
	粒徑(D50)		μm	577	681	331	782	833	
粒徑(D10)		μm	422	485	215	585	691		
塊的發生(有無)					○	○	○	○	○

無機凝集劑		PAC	○	○	○	○	○
		多硫酸鐵(III)					
		多矽酸鐵					
		氯化鐵(III)					
陽離子性凝集劑		幾丁聚醣					
		陽離子化澱粉					
		陽離子化瓜爾膠					
水淨化性能	濁度(度)	1 分鐘後	3.0	3.2	3.1	2.8	3.1
		10 分鐘後	2.2	2.1	2.3	2.1	2.1
		60 分鐘後	-	-	-	-	
	評價結果		○	○	○	○	○
凝集・凝結性能			○	○	○	○	○
脫水污泥之含水率(%)			82.5	81.8	82.4	82.1	81.7

【0099】 [表7]

					實施例					
					27	28	29	30	31	32
N0.					2	2	2	2	2	2
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜爾膠	質量份	20	20	20	20	20	20
			塔拉膠							
			黃原膠		80	80	80	80	80	80
			鹿角菜膠							
	黏度		mPa・s	312	312	312	312	312	312	312
	黏度上升率(%)	相對於瓜爾膠		2557%	2557%	2557%	2557%	2557%	2557%	2557%
		相對於塔拉膠		-	-	-	-	-	-	-
		相對於多糖類		187%	187%	187%	187%	187%	187%	187%
	體密度		g/cm ³	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	粒徑(D50)		μm	602	602	602	602	602	602	602

粒徑(D10)		μm	458	458	458	458	458	458
塊的發生(有無)			○	○	○	○	○	○
無機凝集劑		PAC						
		多硫酸鐵(III)	○					
		多矽酸鐵		○				
		氯化鐵(III)			○			
陽離子性凝集劑		幾丁聚醣				○		
		陽離子化澱粉					○	
		陽離子化瓜爾膠						○
水淨化性能	濁度(度)	1 分鐘後	6.1	4.3	6.7	5.8	17.3	16.2
		10 分鐘後	4.2	3.2	4.5	3.6	8.2	9.9
		60 分鐘後	-	-	-	-	-	-
	評價結果		○	○	○	○	○	○
凝集・凝結性能			○	○	○	○	○	○
脱水污泥之含水率(%)			80.3	80.3	78.7	81.9	84.1	82.7

【0100】 [表8]

					比較例				
					11	12	13	14	15
NO.					A1	A2	A3	A4	A5
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜爾膠	質 量 份	20	20	20	20	20
			塔拉膠						
		多糖類	黃原膠		80	80	80	80	80
			鹿角菜膠						
	黏度		mPa・s	307	311	310	314	284	
	黏度上升率 (%)	相對於瓜爾膠			2516%	2549%	2541%	2574%	2328%
		相對於			-	-	-	-	-

		塔拉膠					
		相對於 多糖類	184%	186%	186%	188%	170%
體密度		g/cm ³	0.45	1.08	0.57	0.84	0.53
粒徑(D50)		μm	531	782	238	1,120	262
粒徑(D10)		μm	359	586	157	638	88
塊的發生(有無)			△	△	×	×	△
無機凝集劑		PAC	○	○	○	○	○
		多硫酸鐵(III)					
		多矽酸鐵					
		氯化鐵(III)					
陽離子性凝集劑		幾丁聚醣					
		陽離子化澱粉					
		陽離子化瓜爾膠					
水淨化性能	濁度(度)	1 分鐘後	3.3	3.1	4.0	3.1	3.4
		10 分鐘後	2.1	2.3	2.9	2.7	2.9
		60 分鐘後					
	評價結果		○	○	○	○	○
凝集・凝結性能			○	○	○	○	○
脫水污泥之含水率(%)			83.2	82.4	83.0	82.7	82.3

【0101】 [表9]

					比較例					參考例
					16	17	18	19	20	1
N0.					A5	A6	A7	A8	A9	-
陰離子性凝集劑	造粒物	半乳甘露聚糖	瓜爾膠	質量份	100					
			塔拉膠			100				
			黃原膠				100			
			鹿角菜膠					100		
	黏度		mPa・s	12.2	13.8	167	10.6	295		
體密度		g/cm ³	0.84	0.81	0.75	0.72	0.72			
粒徑(D50)		μm	625	578	610	552	573			

粒徑(D10)		μm	467	418	523	481	320	
塊的發生(有無)			○	○	○	○	○	
無機凝集劑		PAC	○	○	○	○	○	○
		多硫酸鐵(III)						
		多矽酸鐵						
		氯化鐵(III)						
陽離子性凝集劑		幾丁聚醣						
		陽離子化澱粉						
		陽離子化瓜爾膠						
水淨化性能	濁度(度)	1 分鐘後	6.5	7.8	7.4	188	28.2	507
		10 分鐘後	4.2	3.4	6.6	7.0	13.9	55.6
		60 分鐘後	-	-	-	26.6	-	14.2
	評價結果		○	○	○	×	△	×
凝集・凝結性能			○	○	○	×	○	×
脱水污泥之含水率(%)			82.7	83.1	82.2	90.8	85.0	90.3

【0102】 由實施例1~13及比較例1~5的結果，於含有半乳甘露聚糖、前述半乳甘露聚糖以外的多糖類的陰離子性凝集劑，體密度為0.50g/cm³以上1.00g/cm³以下，粒徑D₅₀為250μm以上850μm以下，且粒徑D₁₀為150μm以上，可抑制塊(團)的發生，處理容易。

由實施例14~26與比較例16~19的對比，相較於多糖類單獨的陰離子性凝集劑，含有半乳甘露聚糖及前述半乳甘露聚糖以外的多糖類的陰離子性凝集劑係10分鐘後的濁度較低，水淨化性能優異。

又，實施例27~32的水淨化性能，有較比較例16~19的水淨化性能更低的情形，係因無機凝集劑或陽離子性凝集劑的種類不同。又，例如，比較使用相同無機凝集劑的實施例14與比較例16~19，實施例14顯示優異的水淨化性能。

【0103】

- 聚合氯化鋁(PAC)：PAC250A(商品名)、多木化學公司製
- 多硫酸鐵(III)：Polytetsu(商品名)、日鐵礦業公司製
- 多矽酸鐵：PSI-025(商品名)、大槻理化學公司製
- 氯化鐵(III)：氯化鐵(III)・六水合物：富士軟片和光純藥公司製
- 幾丁聚醣：KOYO CHITOSAN SK-10(商品名)、KOYO CHEMICAL公司製

製

- 陽離子化澱粉：M-350B(商品名)、昭和產業公司製
- 陽離子化瓜爾膠：Raborugamu CG-M(商品名)、DSP Gokyo Food &

Chemical公司製

【0104】 [產業上之利用可能性]

本發明之陰離子性凝集劑即使於未使用聚丙烯醯胺系之凝集劑的情形，凝集性能優異，因此可適合使用於使用陰離子性或陰離子性高分子凝集劑的排水處理(例如，作為污濁物質之包含氟、浮游物質(SS)、重金屬、氰、磷等的工廠廢水處理等)、水淨化處理或污泥的濃縮。

【符號說明】

【0105】

- 1 原水接收井
- 2 凝集混和池

3	絮凝物形成槽
4	沉澱池
5	砂過濾池
6	配水池
7	排水池
8	排泥池
9	濃縮槽
10	機械脱水機
11	日曬乾燥床
51	第一反應槽
52	第一凝集槽
53	第一次沉澱槽
54	第二反應槽
55	第二凝集槽
56	第二次沉澱槽
57	污泥濃縮槽
58	機械脱水機

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種陰離子性凝集劑，其特徵為：含有半乳甘露聚糖(galactomannan)及前述半乳甘露聚糖以外的多糖類，體密度(bulk density)為 0.50g/cm^3 以上 1.00g/cm^3 以下，粒徑 D_{50} 為 $250\mu\text{m}$ 以上 $850\mu\text{m}$ 以下，粒徑 D_{10} 為 $150\mu\text{m}$ 以上。
- 【第2項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖來自天然物，前述多糖類來自天然物。
- 【第3項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖含有葫蘆巴膠(fenugreek gum)、瓜爾膠(guar gum)、塔拉膠(tara gum)、及刺槐豆膠(Locust bean gum)之至少任一者。
- 【第4項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中前述多糖類含有黃原膠(xanthan gum)、鹿角菜膠(carrageenan)、及羧甲基纖維素(carboxymethyl cellulose)之至少任一者。
- 【第5項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中前述半乳甘露聚糖與前述多糖類之質量比率(半乳甘露聚糖：多糖類)為 $0.1:99.9\sim99.9:0.1$ 。
- 【第6項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度為 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上。
- 【第7項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其中對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述陰離子性凝集劑而獲得的水溶液之黏度，大於

對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述半乳甘露聚糖而獲得的水溶液之黏度，及大於對於100質量份之純水溶解0.2質量份之前述多糖類而獲得的水溶液之黏度。

【第8項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其為水淨化劑。

【第9項】 如請求項1所述之陰離子性凝集劑，其為污泥的濃縮劑。

【第10項】 一種陰離子性凝集劑之製造方法，其係製造如請求項1至8中任一項所述之陰離子性凝集劑之陰離子性凝集劑之製造方法，其特徵為包含：

將前述半乳甘露聚糖、前述多糖類、及水捏合而獲得捏合物的步驟；

藉由將前述捏合物擠壓造粒或攪拌造粒而造粒獲得造粒物的步驟；

使前述造粒物乾燥而獲得乾燥物的步驟；

將前述乾燥物碎裂而獲得碎裂物的步驟；及

將前述碎裂物分級的步驟。

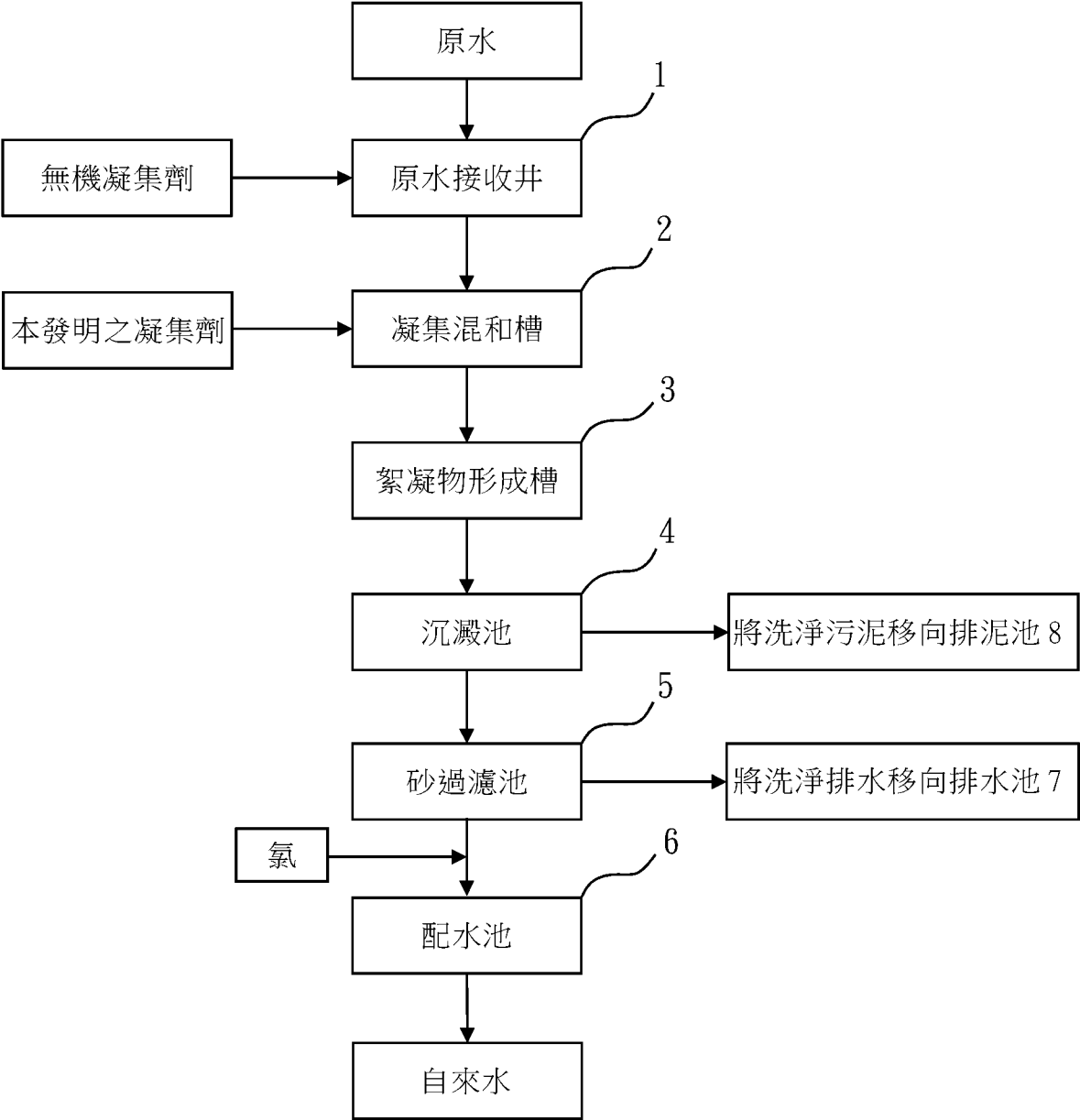
【第11項】 一種處理方法，其特徵為：將如請求項1至8中任一項所述之陰離子性凝集劑添加至被處理物中，而處理前述被處理物。

【第12項】 如請求項11所述之處理方法，其進一步於前述被處理物中添加無機凝集劑及陽離子性凝集劑之至少任一者。

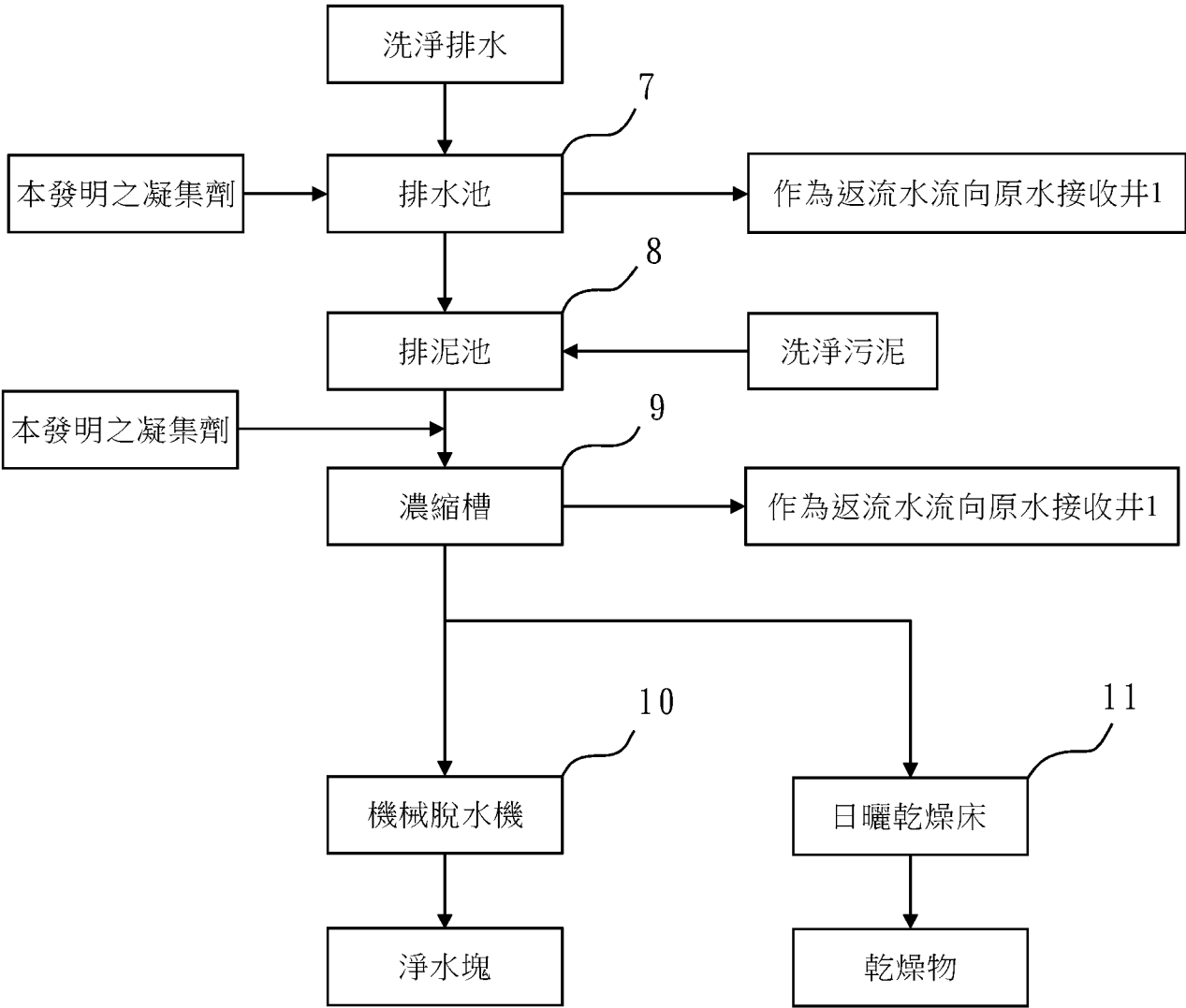
【第13項】 如請求項12所述之處理方法，其中前述無機凝集劑包含氯化鐵(II)、氯化鐵(III)、硫酸鐵(II)、硫酸鐵(III)、多硫酸鐵(III)、多矽酸鐵、硝酸鐵(II)、硝酸鐵(III)及消石灰之至少任一者。

【第14項】 如請求項12所述之處理方法，其中前述陽離子性凝集劑包含幾丁聚醣(chitosan)、低聚葡萄糖(oligo glucosamine)、陽離子化澱粉、陽離子化纖維素及陽離子化瓜爾膠之至少任一者。

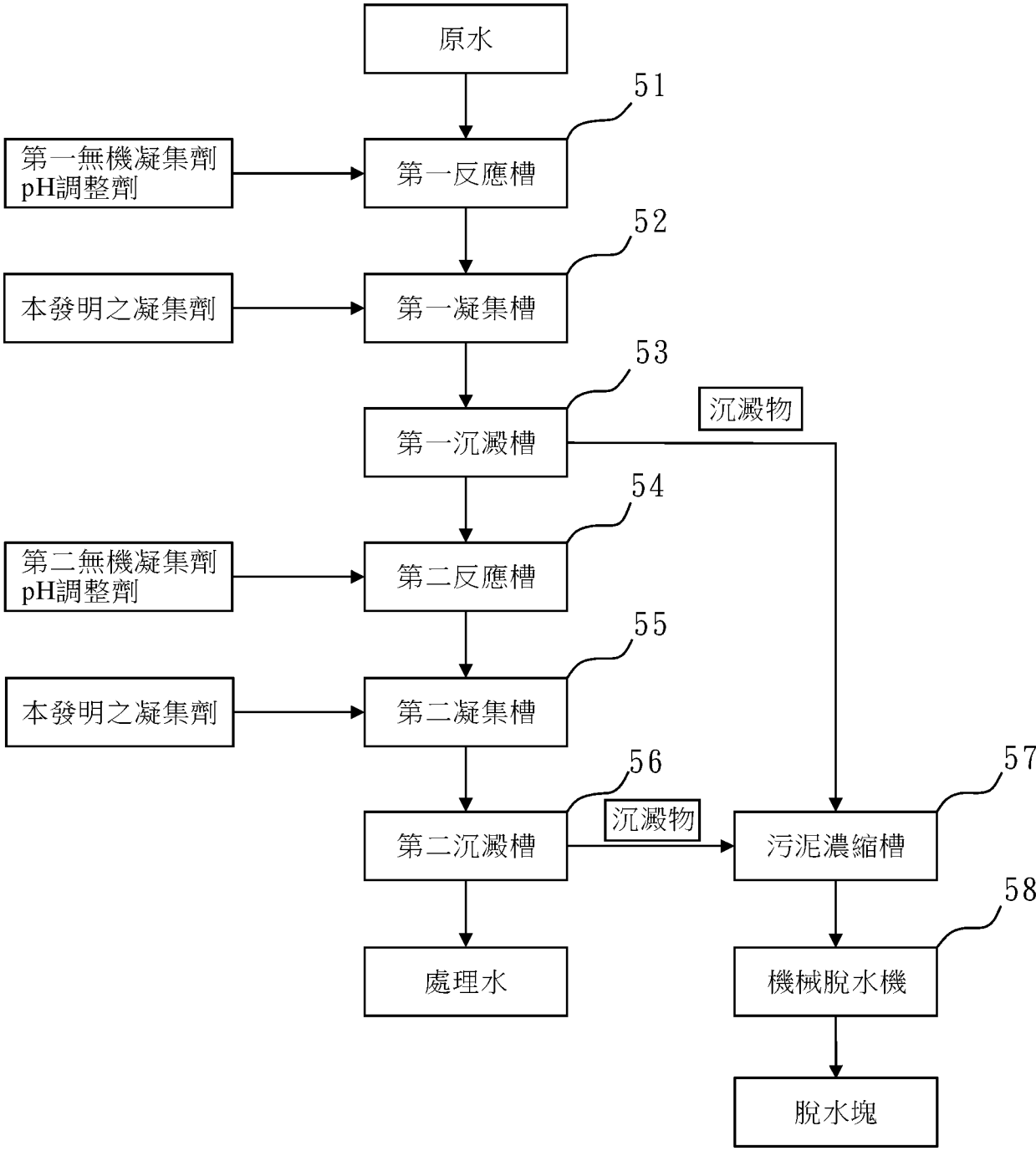
【第15項】 如請求項11所述之處理方法，其中前述被處理物為淨水處理之過濾池的包含洗淨排水、污泥、工廠廢水的被處理水之任一者。



【圖1】



【圖2】



【圖3】