



(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 I683003 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：107142612 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 29 日
(51)Int. Cl. : C22B34/22 (2006.01) C22B7/00 (2006.01)
(30)優先權：2017/12/04 日本 2017-232593
2018/08/08 日本 2018-149255
(71)申請人：日商昭和電工股份有限公司 (日本) SHOWA DENKO K. K. (JP)
日本
(72)發明人：秋山淳一 AKIYAMA, JUNICHI (JP)；中村圭一 NAKAMURA, KEIICHI (JP)
(74)代理人：林志剛
(56)參考文獻：
CN 102534232A JP 53-40610A
審查人員：林峯州
申請專利範圍項數：8 項 圖式數：1 共 22 頁

(54)名稱

釩酸鹽的製造方法

(57)摘要

本發明之課題係有關萃取燃燒飛灰或熔渣所含有的釩成分，製造釩酸鹽的方法。
解決方法為，由燃燒飛灰中或熔渣以釩酸鹽狀回收釩成分的釩酸鹽的製造方法，
其係具有下述步驟 1~5 的方法：

- (1)將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣以使水分量成為 5~35 質量%的步驟(步驟 1)，
- (2)混合或混練的步驟(步驟 2)，
- (3)將混合或混練後的混合物加溫的步驟(步驟 3)，
- (4)將水加入經過步驟 3 的加溫步驟的混合物中，形成漿料的步驟(步驟 4)，
- (5)將漿料固液分離後，其為固液分離後將原先於固體中的釩酸鹽回收至水相，再從水相中析出氧化釩再回收的步驟。回收釩酸鹽於水相的步驟(步驟 5)。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

釩酸鹽的製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關萃取燃燒飛灰或熔渣所含有的釩成分，製造釩酸鹽的方法。

【先前技術】

【0002】火力發電廠及各種工業工廠的鍋爐等多半係使用重油或石油焦炭等的燃料，且會由燃燒爐的排氣排出燃燒飛灰或由燃燒爐底排出熔渣。該等大部分係以填埋方式處分，但因燃燒飛灰含有釩等的有價金屬，就防止環境污染及再生資源化的觀點，故要求其可有效利用。

【0003】先前已知的由該類燃燒飛灰回收釩成分的方法如下所述。

【0004】例如專利文獻1所記載，將大量水加入燃燒飛灰中轉化為水性漿料後，加入含有氫氧化鈉的水溶液再回收釩。又，非專利文獻1所記載，將氫氧化鈉水溶液加入火力發電廠所發生的鍋爐渣後回收釩。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】

專利文獻1：特表2013-522454號公報

非專利文獻

【0006】

非專利文獻1：資源素材學會誌，107(1991)No.5, 295~299項『由重油專燒火力發電廠鍋爐爐渣回收鈰』六川暢了〈UDC 669.292.3〉

【發明內容】

發明所欲解決的課題

【0007】但上述專利文獻1因需大量氫氧化鈉水溶液，故會有耗時處理所含有的大量水分的課題，上述非專利文獻1會因如本案的比較例1所示般所得的漿料狀混合物附著於容器等，而有生產性課題。故寄望於提供由燃燒飛灰迅速且符合經濟地回收鈰成分之技術。

解決課題之方法

【0008】為了解決該類課題，經本發明者們專心檢討後發現，將少量且特定量的氫氧化鈉水溶液加入來自燃燒爐排氣的燃燒飛灰或來自燃燒爐底的熔渣中，混合或混練後加溫，可有效以鈰酸鹽狀萃取鈰，而完成本發明。

【0009】本發明之要旨如下所述。

[1]一種鈰酸鹽的製造方法，其為由燃燒飛灰中或熔渣中，以鈰酸鹽狀回收鈰成分的鈰酸鹽的製造方法中，具有下述步驟1~5：

可使用複數之燃燒飛灰或熔渣。

【0014】石油系燃燒飛灰為，燃燒重油或石油焦炭等石油系燃料時由所發生的從排氣回收的灰，另外再次燃燒石油系燃燒飛灰所形成的金屬氧化物或硫成分的焙燒燃燒飛灰等也包括於本發明所使用的石油系燃燒飛灰。

【0015】火力發電廠等由排氣去除煤塵時係使用電集塵機或袋濾器。此時所回收的煤塵為「燃燒飛灰」。

【0016】石油系燃燒飛灰中鈳成分係以氧化鈳、鈳酸銨、鈳酸鈉、硫酸鈳等存在。石油系燃燒飛灰中所含有的鈳成分量會因所使用的燃料而變動，一般含量為鈳金屬換算下0.5~2.5質量%的範圍。

【0017】石油系燃燒飛灰之平均粒徑無特別限定，一般為10~100 μm 。又，必要時可因應塊狀或粗粒之燃燒飛灰進行分級及粉碎。

【0018】本發明為，以鈳酸鹽狀由燃燒飛灰中或熔渣中，特佳為石油系燃燒飛灰中回收鈳成分的方法，其為具有下述步驟1~5的鈳酸鹽的製造方法。

(1)將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣以使水分量成為一定範圍的步驟(步驟1)

(2)混合或混練的步驟(步驟2)

(3)將混合或混練後的混合物加溫的步驟(步驟3)

(4)將水加入經過步驟3的加溫步驟的混合物，形成漿料的步驟(步驟4)

(5)將漿料固液分離後，回收鈳酸鹽於水相的步驟(步

驟 5)

圖 1 為表示本發明的製造方法一例的流程圖。

【0019】本發明的一實施態樣中，可由燃燒飛灰中或熔渣中回收鉬、鋁、矽。

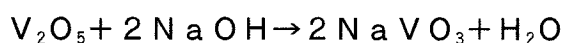
步驟 1

將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣，較佳為石油系燃燒飛灰中。

【0020】所添加的氫氧化鈉水溶液量為，可混合或混練燃燒飛灰或熔渣的量，且可作為固體而處理的量，亦即燃燒飛灰或熔渣與氫氧化鈉水溶液混合或混練後混合物的全體水分量為 5~35 質量%，較佳為 5~30 質量%，更佳為 5~20 質量%，又以 5~10 質量%更佳，特佳為 6~20 質量%，最佳為 6~10 質量%。

【0021】又，為了充分萃取鈮成分，例如下述反應式需含有當量以上的氫氧化鈉。

【0022】



上述反應式所生成的鈮酸鹽為偏鈮酸鈉，但本案發明的鈮酸鹽係含有如下述般生成鈮酸離子之鹽。即，該類鈮酸離子可列舉為 VO_4^{3-} 、 $\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$ 、 $\text{V}_3\text{O}_9^{3-}$ 、 $\text{V}_4\text{O}_{12}^{4-}$ 、 $\text{V}_5\text{O}_{14}^{3-}$ 、 $\text{V}_{10}\text{O}_{28}^{6-}$ 、 $\text{V}_{12}\text{O}_{32}^{4-}$ 、 $\text{V}_{13}\text{O}_{34}^{3-}$ 、 $\text{V}_{18}\text{O}_{42}^{12-}$ 、 $[\text{VO}_3]_n^{n-}$ (n 為 1 時為 VO_3^-)、 $[\text{V}_3\text{O}_8]_n^{n-}$ (n 為 2 時為 $\text{V}_6\text{O}_{16}^{2-}$) (又，n 表示自然數)。

步驟 3

將混合或混練後的混合物加溫。又，步驟3與步驟2可同時進行。

【0037】加熱溫度較佳可為70~380℃，更佳為70~180℃，又以80~120℃更佳，最佳為80~100℃的範圍。

【0038】加溫時間為混合物可均勻化下無特別限制，可加熱1~60分鐘。

【0039】藉由進行步驟2及步驟3，而無需使用過量的氫氧化鈉，且可進一步提高燃燒飛灰或熔渣中的鈮回收率。又，未於本發明的一定條件下進行混合或混練，而於添加過量的氫氧化鈉水溶液形成漿料後，加熱萃取鈮時，將無法得到充分高的鈮回收率，因此較佳為進行混合或混練。

步驟 4

將水加入經過步驟3的加溫步驟的混合物中，使混合物成為漿料狀。所添加的水量只要為可使混合物成為漿料的量，則無特別限制，一般係追加水使漿料的固體成分濃度為20質量%以上30質量%以下。漿料化時的溫度無特別限制。攪拌漿料時可以混合機等已知的混合機進行。

步驟 5

將漿料固液分離。固液分離可以過濾法進行，例如過

濾加壓、輸送帶加壓、離心脫水、真空帶式濾器等過濾法。

【0040】回收鈮酸鹽於固液分離後的水相中，例如偏鈮酸鈉。又，固液分離時必要時可以以水洗淨固體成分。若將洗淨所回收的水回收至水相，可增加鈮酸鹽的回收量。

【0041】可將鈮酸鹽水溶液調整為pH2~4，而析出氧化鈮。另外可藉由回收該氧化鈮後加入碳酸鈉、氯酸鈉，將液性調整為弱酸性使氧化鈮溶解後，濾除液中未溶解物，再將銨或銨鹽加入該濾液中，將該濾液加熱至75~80℃程度後使鈮酸銨再沈澱，而回收不純物較少的鈮化合物。

【0042】又，回收的水相可循環作為步驟4中漿料化的分散劑(水)使用。循環使用時可監控濃度，而定期將循環使用的回收液排出系外再導入新的水。

【0043】固液分離後測定焙燒飛灰中去除鈮成分後的固體成分(殘灰)中的鈮濃度，算出鈮萃取率，結果藉由本發明可達成萃取率90%以上的高水準。

實施例

【0044】下面將舉實施例更具體說明本實施形態，但本實施形態的發明非限制於下述實施例。

【0045】實施例所評估的鈮、鉬、鋁、矽的萃取率係以下述方法算出。

[第5步驟中各萃取率的算出式]

鈮萃取率(%)={ (萃取前燃燒飛灰中的鈮質量-萃取後的殘灰中鈮質量)/萃取前燃燒飛灰中的鈮質量 }×100

鉬萃取率(%)={ (萃取前燃燒飛灰中的鉬質量-萃取後的殘灰中鉬質量)/萃取前燃燒飛灰中的鉬質量 }×100

鋁萃取率(%)={ (萃取前燃燒飛灰中的鋁質量-萃取後的殘灰中鋁質量)/萃取前燃燒飛灰中的鋁質量 }×100

矽萃取率(%)={ (萃取前燃燒飛灰中的矽質量-萃取後的殘灰中矽質量)/萃取前燃燒飛灰中的矽質量 }×100

鈮、鉬、鋁、矽的定量係以下述方法進行。

【0046】酸分解：將樣品0.1g+磷酸(純正化學股份公司製，特級)6mL+鹽酸(純正化學股份公司製，特級)4mL+氟酸(純正化學股份公司製，特級46%~48%)2.5mL+硝酸(關東化學股份公司製，電子工業用硝酸1.42EL)2mL放入微波分解容器(艾庫達股份公司製，MWS3+)。

【0047】微波加熱分解係以下述條件進行。

【0048】以5分鐘升溫至190℃後，190℃下維持5分鐘。

【0049】以2分鐘升溫至210℃後，210℃下維持5分鐘。

【0050】以2分鐘升溫至230℃後，230℃下維持25分鐘。

【0051】以1分鐘降至100℃後結束。

【0052】重覆2次上述一連串的分解操作。

【0053】將酸分解液全量移入250mL的容量瓶內，以超純水(美爾庫股份公司製，Direct-Q UV)定容至250mL，由定容物取出10mL，再以定容為100mL之物作為分析樣品。依據JIS K0116-2014，藉由ICP-AES(島津製作所股份公司製，ICPS-8100)測定分析樣品，定量釩、鉬、鋁、矽。

[測定XRD]

【0054】使用理學股份公司製SmartLab SE進行測定。

實施例-1

以石油焦碳(也稱為油焦碳)燃燒鍋爐電集塵機回收燃燒飛灰。該燃燒飛灰中的釩濃度於金屬釩換算下為1.33質量%，鉬濃度於金屬鉬換算下為0.012質量%，鋁濃度於金屬鋁換算下為1.84質量%，矽濃度於矽元素換算下為3.2質量%。於該燃燒飛灰中以成為表1所示質量比的方式添加48質量%氫氧化鈉水溶液。此時的水分量如表1所示。將添加氫氧化鈉水溶液的燃燒飛灰放入聚乙烯製的袋子中，室溫(23℃)下以手充分混練，再放入80℃的恆溫槽。經過1小時後，將純水加入取出的燃燒飛灰中使漿料的固體成分濃度為20質量%後以磁力攪拌器進行15分鐘攪拌萃取操作。以桐山漏斗(濾紙：No.5C)吸引過濾該液體後，以相

對於燃燒飛灰為 1.6 質量份的純水洗淨濾物。利用乾燥機以 110℃ 乾燥濾物 2 小時後以微波分解，再測定前述金屬成分。鈣萃取率的結果如表 1 所示，鉬、鋁、矽萃取率的結果如表 2 所示。

【 0055 】 又，此時將混合燃燒飛灰與 48 質量 % 氫氧化鈉的方法變更為乳鉢中使用乳棒混合的方法，或以雙軸捏合機混練的方法，也可得相同的結果。

【 0056 】 又，因燃燒飛灰中的鈣濃度為 1.33 質量 %，故算出前述步驟 1 說明時所記載的反應式中反應所需 48 質量 % 氫氧化鈉水溶液量為，每 1g 燃燒飛灰為 0.0217g。本發明如本實施例所示般，較佳為添加「含有萃取對象的燃燒飛灰或熔渣所含有的鈣為當量以上」的鈉量的氫氧化鈉水溶液。

【 0057 】

[表 1]

質量比		48 質量%氫氧化鈉 水溶液添加後的水分量 (質量%)	鈣 萃取率 (%)
燃燒飛灰	48 質量%氫氧化 鈉水溶液		
1	0.0125	0.6	50
1	0.125	5.8	92
1	0.170	7.6	95
1	0.250	10.4	98
1	0.500	17.3	98
1	0.700	21.4	98

【 0058 】

[表 2]

質量比		48質量%氫氧化鈉水溶液添加後的水分量(質量%)	萃取元素	元素萃取率(%)
燃燒飛灰	48 質量%氫氧化鈉水溶液			
1	0.125	5.8	Mo	75
			Al	21
			Si	23

實施例 -2

使實施例 -1中所使用的氫氧化鈉水溶液的氫氧化鈉濃度為 32質量 %，燃燒飛灰：氫氧化鈉水溶液的質量比為 1:0.171，以相同方法進行萃取操作，結果如表 3所示。

【 0059】

[表 3]

質量比		3 2 質量%氫氧化鈉水溶液添加後的水分量 (質量%)	鈮萃取率 (%)
燃燒飛灰	3 2 質量%氫氧化鈉水溶液		
1	0. 1 7 1	9. 9	9 1

實施例 -3

使實施例 -1中所使用的氫氧化鈉水溶液的氫氧化鈉濃度為 50質量 %，依表 3所示條件設定恆溫槽的溫度與氫氧化鈉水溶液添加量，以相同的方法進行萃取操作。鈮萃取率的結果如表 4所示。

【 0060】

[表 4]

質量比		5 0 質量%氫氧化 鈉水溶液添加後 的水分量 (質量%)	恆溫槽的溫度 (℃)	釩 萃取率 (%)
燃燒飛灰	5 0 質量%氫氧 化鈉水溶液			
1	0. 1 2 5	5. 6	2 5	4 8
1	0. 1 2 5	5. 6	4 0	5 0
1	0. 1 2 5	5. 6	6 0	5 4
1	0. 1 2 5	5. 6	8 0	9 2

實施例 -4

將以實施例 -1 中表 5 及表 6 所示條件添加氫氧化鈉水溶液的燃燒飛灰放入捏合機 (入江商會股份公司製 捏合機 PNV-5H) 中，室溫 (23℃) 下混練 60 分鐘後，由捏合機取出燃燒飛灰與氫氧化鈉水溶液的混合物，依表 5 及表 6 所示條件設定捏合機溫度，再將混合物放入捏合機中混練 60 分鐘。將純水加入取出的燃燒飛灰使漿料的固體成分濃度為 20 質量 % 後，以磁力攪拌器進行 15 分鐘攪拌萃取操作。以桐山漏斗 (濾紙：No.5B) 吸引過濾該液體後，以燃燒飛灰 1.6 質量倍的純水洗淨濾物。利用乾燥機以 110℃ 乾燥濾物 2 小時後，以微波分解再測定金屬。釩萃取率的結果如表 5 及表 6 所示。

【 0061】

[表 5]

質量比		48 質量%氫氧化 鈉水溶液添加後的水分 量(質量%)	捏合機 溫度(°C)	鈆 萃取率(%)
燃燒飛灰	48 質量%氫氧化 鈉水溶液			
1	0.133	6.1	70	85
1	0.133	6.1	90	86
1	0.133	6.1	130	89
1	0.133	6.1	150	92
1	0.133	6.1	180	92

【 0062 】

[表 6]

質量比		25 質量%氫氧化 鈉水溶液添加後的水分 量(質量%)	捏合機 溫度(°C)	鈆 萃取率(%)
燃燒飛灰	25 質量%氫氧化 鈉水溶液			
1	0.255	15.2	90	85
1	0.255	15.2	130	86

實施例 -5

以硫酸中和與實施例 1 相同的操作下所得的萃取液 (pH=13) 後，以 XRD 測定該中和液，檢驗偏鈆酸鈉。

【 0063 】

比較例 -1

參考資源素材學會誌 107(1991)No.5 「由重油專燒火力發電廠鍋爐爐渣回收鈆」(前述非專利文獻 1) 所記載，如表 6 所示質量比般混合燃燒飛灰與 50 質量%氫氧化鈉，再實施萃取操作。鈆萃取率的結果如表 6 所示。又，以該混合比混合燃燒飛灰與 50 質量%氫氧化鈉水溶液時，混合物的性狀為漿料狀，無法實施以粉狀進行的混合或混練操作，因此進行 80℃ 下攪拌混合物的操作。其後加入純水使漿料的固體成分濃度為 20 質量%再進行 15 分鐘攪拌萃取操

作。但以該混合比混合燃燒飛灰與50質量%氫氧化鈉水溶液所得的混合物會固著於容器等，而難進行排出作業。

【 0064】

[表 7]

質量比		50質量%氫氧化鈉水溶液 添加後的水分量 (質量%)	釩 萃取率 (%)
燃燒飛灰	50質量%氫氧化鈉水溶液		
1	3	37.5	50
1	9	45	90



I683003

【發明摘要】

【中文發明名稱】

釩酸鹽的製造方法

【中文】

本發明之課題係有關萃取燃燒飛灰或熔渣所含有的釩成分，製造釩酸鹽的方法。

解決方法為，由燃燒飛灰中或熔渣以釩酸鹽狀回收釩成分的釩酸鹽的製造方法，

其係具有下述步驟1~5的方法：

(1)將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣以使水分量成為5~35質量%的步驟(步驟1)，

(2)混合或混練的步驟(步驟2)，

(3)將混合或混練後的混合物加溫的步驟(步驟3)，

(4)將水加入經過步驟3的加溫步驟的混合物中，形成漿料的步驟(步驟4)，

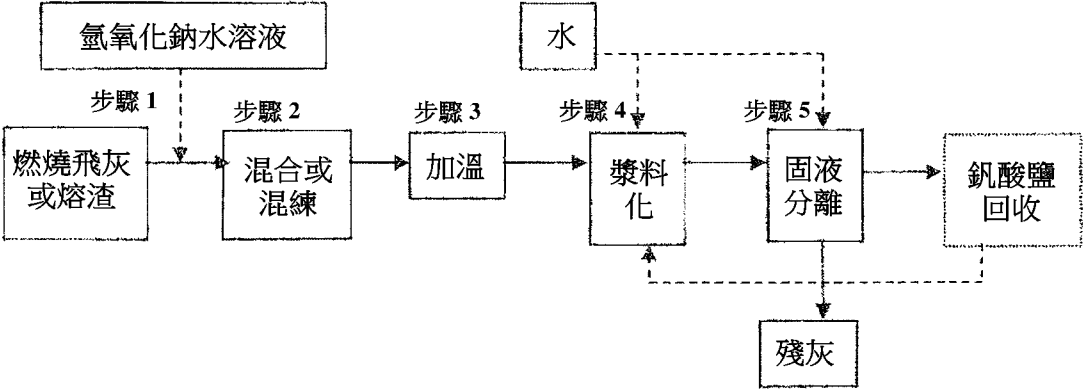
(5)將漿料固液分離後，其為固液分離後將原先於固體中的釩酸鹽回收至水相，再從水相中析出氧化釩再回收的步驟。回收釩酸鹽於水相的步驟(步驟5)。

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明圖式】



【圖 1】

(1)將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣以使水分
量成為5~35質量%的步驟(步驟1)，

(2)混合或混練的步驟(步驟2)，

(3)將混合或混練後的混合物加溫的步驟(步驟3)，

(4)將水加入經過步驟3的加溫步驟，形成漿料的步驟
(步驟4)，

(5)將漿料固液分離後，回收鈳酸鹽於水相的步驟(步
驟5)。

[2]如[1]的鈳酸鹽的製造方法，其中步驟1的水分量為
5~30質量%。

[3]如[1]或[2]的鈳酸鹽的製造方法，其中步驟1的燃
燒飛灰或熔渣與氫氧化鈉的質量比為1:0.03以上1:0.51以
下。

[4]如[1]~[3]中任一項的鈳酸鹽的製造方法，其中步
驟1的燃燒飛灰或熔渣與氫氧化鈉的質量比為1:0.04以上
1:0.48以下。

[5]如[3]或[4]的鈳酸鹽的製造方法，其中步驟1的氫
氧化鈉水溶液的濃度為20質量%以上51質量%以下。

[6]如[3]~[5]中任一項之鈳酸鹽的製造方法，其中步
驟1的氫氧化鈉水溶液濃度為30質量%以上48質量%以下。

[7]如[1]~[6]中任一項的鈳酸鹽的製造方法，其中步
驟3的加溫溫度為70℃~380℃。

[8]如[1]~[7]中任一項的鈳酸鹽的製造方法，其中步
驟3的加溫溫度為80℃~120℃。

[9]如[1]~[8]中任一項的釩酸鹽的製造方法，其中步驟4的漿料的固體成分濃度為20質量%以上30質量%以下。

[10]如[1]~[9]中任一項之釩酸鹽的製造方法，其中前述釩酸鹽為偏釩酸鹽。

發明之效果

【0010】藉由本發明無需大型反應容器下，可由燃燒飛灰或熔渣迅速以釩酸鹽狀萃取釩成分。又僅將少量氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣中，因此到達最後以液狀漿料回收釩成分的步驟之前，可以非液狀漿料而係固體狀粉粒物進行處理，故無需變更具有鍋爐燃燒爐的工廠中先前固體用的搬運機或貯存槽等的設備之設計，經濟效果大。又所製造的釩酸鹽於氧化還原液流電池領域中，因被需要而受人注目。

【圖式簡單說明】

【0011】圖1為，表示本發明中釩酸鹽的製造方法一例的概略流程圖。

【實施方式】

實施發明之形態

【0012】下面將說明實施本發明之形態。

【0013】本發明係使用燃燒飛灰，或由鍋爐燃燒爐底部所排出的燃燒殘存物之熔渣，特佳為石油系燃燒飛灰。

【0023】釩酸鹽除了偏釩酸鈉等的釩酸鈉外，也可含有少量硫酸鉍等的來自鉍鹽的釩酸鉍。

【0024】同樣地將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰中或熔渣中，也可萃取回收鉬、鋁、矽成分。

【0025】所萃取的鉬可列舉為氧化鉬、鉬酸鹽、硫化鉬、金屬鉬等。

【0026】所萃取的鋁可列舉為氧化鋁、氫氧化鋁、鋁酸鹽、氯化鋁、金屬鋁等。

【0027】所萃取的矽可列舉為二氧化矽、矽酸鈉鹽、金屬矽等。

【0028】以添加萃取對象的燃燒飛灰或熔渣所含有的釩、鉬、鋁、矽，與含有萃取對象的燃燒飛灰或熔渣所含有的釩、鉬、鋁、矽等為當量以上之鈉量的氫氧化鈉水溶液為較佳。

【0029】氫氧化鈉的添加量較佳為使燃燒飛灰或熔渣：氫氧化鈉之質量比為1:0.03以上1:0.51以下，更佳為1:0.04以上1:0.48以下，特佳為1:0.05以上1:0.24以下。氫氧化鈉水溶液的濃度為20質量%以上51質量%以下，較佳為23質量%以上51質量%以下，又以40質量%以上50質量%以下為佳，更佳為30質量%以上48質量%以下，最佳為40質量%以上48質量%以下。

【0030】該範圍內添加一定濃度之氫氧化鈉時，燃燒飛灰或熔渣不會成為漿料狀，而係以固體之粉粒體狀處理。

【0031】例如48質量%氫氧化鈉水溶液中，燃燒飛灰或熔渣：氫氧化鈉水溶液的質量比較佳為1:0.03~1:1.00，特佳為添加1:0.125~1:1.00之範圍。

步驟2

將所添加的氫氧化鈉水溶液與燃燒飛灰或熔渣混合或混練。

【0032】本說明書中混合係指可將所添加的原料混合至均質狀態的操作，混練係指除了將混合之物分配或分散至均質狀態的操作外，也可為施加剪斷力負荷，必要時加熱、揉合的操作。混合或混練可使用一般的方法進行。

【0033】混合時例如可使用轉鼓進行。

【0034】混練方法無特別限制，可為手揉或以乳鉢混練，又可使用捏合機等的分批混練機、連續捏合機等的連續混練機、帶狀混合機等的分批式混合機、葉片混合機、Ledige攪拌機等的連續混合機等的混練機。

【0035】混合或混練時可使所添加的氫氧化鈉於燃燒飛灰或熔渣中，不以團塊狀而係均勻狀混合。本發明中因步驟1所添加的氫氧化鈉水溶液的水分量較少，故可以固體狀之灰處理，因此無需大幅變更設備的搬運機、貯槽等的設計，可以低成本由燃燒飛灰或熔渣萃取釩成分。

【0036】混合或混練後的混合物的形態可為塊狀、丸(pellet)狀、粒狀或粉末，可保有形態之形狀下無特別限制。

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種釩酸鹽的製造方法，其為由燃燒飛灰中或熔渣 (clinker) 中，以釩酸鹽狀回收釩成分的釩酸鹽的製造方法，

其係具有下述步驟1~5的方法：

(1)將氫氧化鈉水溶液加入燃燒飛灰或熔渣以使水分量成為5~35質量%，燃燒飛灰或熔渣與氫氧化鈉的質量比為1:0.03以上1:0.51以下的步驟(步驟1)，

(2)混合或混練的步驟(步驟2)，

(3)將混合或混練後的混合物以70℃~380℃加溫的步驟(步驟3)，

(4)將水加入經過步驟3的加溫步驟的混合物中，形成漿料的步驟(步驟4)，

(5)將漿料固液分離後，回收釩酸鹽於水相的步驟(步驟5)。

【第2項】

如請求項1的釩酸鹽的製造方法，其中步驟1的水分量為5~30質量%。

【第3項】

如請求項1或2的釩酸鹽的製造方法，其中步驟1中燃燒飛灰或熔渣與氫氧化鈉的質量比為1:0.04以上1:0.48以下。

【第4項】

第 107142612 號

民國 108 年 9 月 20 日修正

如請求項 1 或 2 的釩酸鹽的製造方法，其中步驟 1 中氫氧化鈉水溶液的濃度為 20 質量%以上 51 質量%以下。

【第 5 項】

如請求項 1 或 2 的釩酸鹽的製造方法，其中步驟 1 中氫氧化鈉水溶液的濃度為 30 質量%以上 48 質量%以下。

【第 6 項】

如請求項 1 或 2 的釩酸鹽的製造方法，其中步驟 3 中加溫溫度為 80℃ ~ 120℃。

【第 7 項】

如請求項 1 或 2 的釩酸鹽的製造方法，其中步驟 4 中漿料的固體成分濃度為 20 質量%以上 30 質量%以下。

【第 8 項】

如請求項 1 或 2 的釩酸鹽的製造方法，其中前述釩酸鹽為偏釩酸鈉。