

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/122527 A1

(43) 国際公開日

2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(51) 国際特許分類:

C04B 7/38 (2006.01) C02F 1/58 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01) C02F 1/62 (2006.01)
C04B 7/60 (2006.01) C02F 1/70 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01) C02F 9/00 (2006.01)
C02F 1/461 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2011/057551

(22) 国際出願日:

2011 年 3 月 28 日(28.03.2011)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2010-081460 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友大阪セメント株式会社(SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1028465 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小西 正芳(KONISHI Masayoshi) [JP/JP]; 〒1028465 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 荒木 泰輔(ARAKI Taisuke) [JP/JP]; 〒1028465 東京都千代田区六番

町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 森川 卓子(MORIKAWA Takako) [JP/JP]; 〒1028465 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 田村 爾, 外(TAMURA Chikashi et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂 1 丁目 3 番 1 9 号 芳明ビル 4 階 Tokyo (JP).

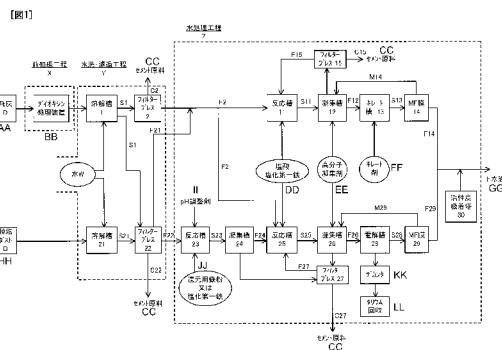
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: TREATMENT METHOD AND TREATMENT DEVICE FOR CONVERTING CHLORINE-CONTAINING WASTE INTO RAW MATERIAL FOR CEMENT

(54) 発明の名称: 塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法及び処理装置



W Water
X Previous treatment step
Y Washing / filter step
Z Water treatment step
1,21 Dissolution bath
2,15,22,27 Filter press
11,23,25 Reaction tank
12,24,26 Flocculant tank
13 Chelating agent
14,29 MF filter
28 Electrolyte tank
30 Activated carbon adsorption tower
AA Fly ash
BB Dioxin treatment device
CC Cement raw material
DD Hydrochloric acid iron chloride (II)
EE Polymer flocculant
FF Chelating agent
GG Drainage
HH Desalinated dust
II pH adjuster
JJ Iron power for reduction of iron chloride (II)
KK Decanter
LL Potassium recovery

(57) Abstract: The disclosed treatment method for converting chlorine-containing waste into raw material for cement is capable of removing harmful components such as heavy metals contained in the chlorine-containing waste and then safely discharging the same, and is capable of treating, as the chlorine-containing waste, waste incineration fly ash, alkali bypass dust, chlorine bypass dust, or a mixture of these, and effectively recycling the same as raw materials and fuel for cement. As shown in figure 1, fly ash and desalinated dust are treated, and harmful substances such as selenium and other heavy metals are removed from the chlorine-containing waste that is fly ash or desalinated dust by means of polymer flocculants and chelating agents, or by means of reducing agents, polymer flocculants, and electrolytic treatment. The solid components generated during treatment are used as raw material for cement.

(57) 要約: 塩素含有廃棄物に含まれる重金属等の有害成分を除去してから安全に放流することができ、塩素含有廃棄物として、ごみ焼却飛灰や、アルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダスト、さらにこれらの混合物を用い、それぞれセメント原料やセメント燃料として有効にリサイクルすることができる、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法を提供することを目的とする。塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法は、図 1 に示すように、飛灰および脱塩ダストを処理して、飛灰又は脱塩ダストである塩素含有廃棄物中から、高分子凝集剤やキレート剤、又は還元剤、高分子凝集剤、電解処理により、セレンや重金属等の有害物質を除去して、処理途中で生じた固形分をセメン

ト原料に用いる処理方法である。

WO 2011/122527 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

規則 4.17 に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

明 細 書

発明の名称：

塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法及び処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、ごみ焼却炉等より排出される飛灰や、セメント製造におけるアルカリバイパス設備及び塩素バイパス設備で生成される脱塩ダスト等の、重金属を含む塩素含有廃棄物をセメント原料として利用できるように処理する、セメント原料化処理方法及び処理装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、セメント製造設備においては、産業廃棄物の処理量の増加に伴って産業廃棄物に含まれる塩素等の揮発性成分がキルン内で増加しており、セメントの品質やセメントキルン系の操業に悪影響を及ぼすおそれがある。そこで、この対策として、塩素をセメント製造設備から取り除く塩素バイパス装置が設置されている。

この塩素バイパス装置は、セメントキルンと予熱機の間で揮発と凝縮を繰り返し濃縮した塩素等の揮発性成分を取り除くために、セメントキルンの窯尻部から排ガスを抽気し冷却することにより、塩素化合物を主とする揮発性成分を固化させた塩素バイパスダストを生成させ、この塩素バイパスダストを系外に排出することで、塩素をセメントキルン内から除去する装置である。

この塩素バイパス装置にて発生した塩素バイパスダストは、多量の塩素化合物や重金属類等を含んでいるので、再びセメント原料として再利用するには、これらの塩素化合物や重金属類等を取り除く必要がある。

[0003] また、ごみ焼却炉より排出された飛灰は、特別に管理されており、熔融法、セメント固化法、薬剤処理法、溶媒抽出法等、廃棄物の処理において、上記いずれかの方法で前処理を行なうことが義務付けられており、その後埋立処分されているのが現状である。

かかる飛灰は、多量の塩素化合物や重金属類等を含んでいるので、セメント原料として再利用するには、これらの塩素化合物や重金属類等を取り除く必要がある。

[0004] このように、飛灰は前処理を行って埋め立てられているが、最近、埋め立て処分用地の確保や、飛灰からの有害成分の溶出による埋め立て処分用地周辺の土壤汚染等が問題となっている。

また、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストは塩素化合物を多量に含んでいるため、製品のセメントに混合する場合はセメントの品質低下を引き起こす恐れがある。近年セメントキルンでの廃棄物のリサイクルが進められ、廃棄物からの塩素量も増加する傾向にあり、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストの発生量もこれに伴い増加している。また、廃棄処分する場合にはそのための費用が発生するとともにごみ焼却飛灰と同様、埋め立て処分用地の確保が重要な問題となる。

[0005] 特許第4210456号公報には、塩素を含む廃棄物に、それを流動化させる程度の水を添加すると共に攪拌槽中で懸濁させて、廃棄物中の塩素を溶出させ、これをベルトフィルターもしくはフィルタープレスで濾過し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用すると共に、水洗によって廃棄物中の塩素及び重金属が溶出した濾液に対して、pH調整のために薬剤を添加するかまたは炭酸ガスを含むガスを吹き込み、さらにキレート剤添加及び／またはキレート樹脂吸着及び／または活性炭吸着を併用することにより、重金属および有害成分を沈殿させ、これを濾過して該沈殿物を除去することを特徴とするセメント原料化処理方法が記載されている。

しかし、該公報記載の方法は、塩素含有廃棄物から有効に十分にセメント原料を生成するものではなく、また、飛灰と脱塩ダストとを並行して処理することができる総合的な処理方法ではない。また、重金属の沈殿処理を繰り返して実施しているものではないため、含有される重金属をほとんど含まないようにするには不十分な方法である。

[0006] また、特開2009-172552号公報には、水溶性塩素含有廃棄物D

と新水Wを含むスラリーS 1を固液分離により固形分C 1と濾液F 1に分離する水洗・固液分離工程と、濾液F 1にp H調整剤P 1を添加してp Hを4以上かつ7以下に調整し、さらに鉄粉を添加し、得られたスラリーS 2中のセレンを鉄粉により還元・沈殿させて、スラリーS 2を沈降分離によりセレン及び鉄粉を含有する固形分C 2と上澄み液F 2とに分離するセレン除去工程と、上澄み液F 2のp Hを7以上かつ10. 5以下に調整し重金属を沈殿させて、この上澄み液F 2を沈降分離により重金属を含む固形分C 3と上澄み液F 3とに分離する中和処理工程とを有する、水溶性塩素含有廃棄物の処理方法が記載されている。

該公報記載の方法は、セレンを除去する方法としては有効であるが、飛灰と脱塩ダストとを並行して処理することができる総合的な処理方法は開示されていない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第4 2 1 0 4 5 6号公報

特許文献2：特開2 0 0 9－1 7 2 5 5 2号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の目的は、上記従来の問題点を解決し、飛灰や脱塩ダストである塩素含有廃棄物に含まれる重金属等の有害成分を並行して多量に効率よく処理することができ、含有される重金属の除去に優れ、環境的にも安全な廃液として放流することができ、塩素含有廃棄物としてのごみ焼却飛灰や、アルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダスト、さらにこれらの混合物を、それぞれセメント原料として有効にリサイクルすることができる、総合的な塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法である。

また本発明の他の目的は、上記塩素含有処理方法を有効に実施することができる処理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上記課題を解決するために、飛灰および脱塩ダストを総合的に有効に処理することができる、次の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法および処理装置を提供する。

本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法は、

飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解（1）させたスラリーS1を濾過（2、22）して固液分離し、得られた固形ケーキC2、C22をセメント原料に使用し、濾液F2、F21をpH9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（11）、重金属析出物を含むスラリーS11に高分子凝集剤（12）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（15）し、得られた固形ケーキC15をセメント原料に使用し、濾液F15は前記重金属の析出（11）処理に循環させ、前記沈降したフロックを分離した後の上澄み液F12にキレート剤を添加して（13）、重金属のキレートを形成させたスラリーS13を濾過（14）して固液分離し、固形分M14を前記高分子凝集剤処理（12）に循環させ、濾液F14は放流処理するとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させ（21）たスラリーS21を濾過して（22）固液分離し、得られた固形ケーキC22をセメント原料に使用し、濾液F22をpH5～6に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（23）してセレンを析出させて沈降させ（24）、該沈殿物を濾過して固液分離（27）し、得られた固形ケーキC27をセメント原料に使用し、前記沈降したセレンを分離した後の上澄み液F24をpH9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（25）、重金属析出物を含むスラリーS25に高分子凝集剤（26）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（27）し、得られた固形ケーキC27をセメント原料に使用し、濾液F27は前記重金属の析出（25）処理に循環させ、前記フロックを分離

した後の上澄み液F 2 6に直流電流を印加して電解（2 8）して金属酸化物を析出させ、金属酸化物を含むスラリーS 2 8を濾過（2 9）して固液分離し、固形分M 2 9を前記高分子凝集剤処理に循環させ、濾液F 2 9は放流処理し、

さらに、前記濾液F 2を、前記セレンを分離した後の上澄み液F 2 4と一緒にして、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様にして処理を行なうことを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法である。

[0010] 好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、飛灰を水に溶解させた上記スラリーS 1と、脱塩ダストを水に溶解させたスラリーS 2 1とは同時に固液分離（2 2）処理されないことを特徴とする。

更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、飛灰塩素含有廃棄物は、飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解（1）させる前に、更にダイオキシン前処理を備えることを特徴とする。

[0011] 更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、前記電解槽（2 8）で析出した金属酸化物がタリウムの酸化物であり、該タリウムの酸化物を含むスラリーをデカンタしてタリウムを回収する処理を更に備えることを特徴とする。

また更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、放流前の液分を、更に活性炭吸着（3 0）処理することを特徴とする。

[0012] 本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置は、

飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（1）、該溶解槽（1）からのスラリーS 1を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 2をセメント原料に使用する濾過装置（2）、該濾過装置（2）からの濾液F 2をpH 9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（1 1）、該反応槽（1 1）からの重金属

析出物を含むスラリーS 1 1に高分子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（1 2）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 1 5をセメント原料に使用し、濾液F 1 5は前記反応槽（1 1）に循環させる濾過装置（1 5）、前記凝集槽（1 2）からの上澄み液F 1 2にキレート剤を添加して、重金属のキレートを形成させるキレート槽（1 3）、該キレート槽（1 3）からのスラリーS 1 3を濾過して固液分離して固形分M 1 4を前記凝集槽（1 2）に循環させ、濾液1 4は放流する濾過装置（1 4）を備えるとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（2 1）、該溶解槽（2 1）からのスラリーS 2 1を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 2 2をセメント原料に使用する濾過装置（2 2）、該濾過装置（2 2）からの濾液F 2 2をp H 5～6に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（2 3）してセレンを析出させる反応槽（2 3）、該反応槽（2 3）からの析出したセレンを含むスラリー2 3からセレンを沈降させる凝集槽（2 4）、該沈殿物を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 2 7をセメント原料に使用する濾過装置（2 7）、前記凝集槽（2 4）からの上澄み液F 2 4をp H 9～1 0に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（2 5）、該反応槽（2 5）からの重金属析出物を含むスラリーS 2 5に高分子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（2 6）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 2 7をセメント原料に使用し、濾液F 2 7は前記反応槽（2 5）に循環させる濾過装置（2 7）、該凝集槽（2 6）からの上澄み液F 2 6に直流電流を印加して電解して金属酸化物を析出させる電解槽（2 8）、該電解槽（2 8）からの金属酸化物を含むスラリーS 2 8を濾過して固液分離し、固形分M 2 9を前記凝集槽2 6に循環させ、濾液F 2 9は放流する濾過装置（2 9）とを備え、

さらに前記濾液F 2は上記濾過装置2 2に導入されて、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様に処理を行なうことを特徴とする、塩素含有廃棄物の

セメント原料化処理装置である。

[0013] 好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、上記濾過装置（２２）には、飛灰を水に溶解させた上記スラリーＳ１と、脱塩ダストを水に溶解させたスラリーＳ２１とは同時に導入されないことを特徴とする。

更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、飛灰塩素含有廃棄物は、上記溶解槽（１）に導入される前に、ダイオキシン前処理するダイオキシン処理装置を更に備えることを特徴とする。

[0014] 更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、前記電解槽（２８）で析出した金属酸化物がタリウムの酸化物であり、該タリウムの酸化物を含むスラリーをデカンタしてタリウムを回収する手段を更に備えることを特徴とする。

また更に好適には、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、濾過装置（１４、２９）からの濾液Ｆ１４及び濾液Ｆ２９を放流前に活性炭処理する活性炭吸着装置（３０）を更に備えることを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法及び処理装置により、飛灰や脱塩ダストを総合的に処理することが可能となり、飛灰や脱塩ダストを並行して処理することも可能となる。また、本発明においては、重金属の除去を種々の手段で順次実施しているので、飛灰や脱塩ダスト等に含まれるセレン、重金属等の有害成分を効率よく除去することができ、含有された重金属をほとんど除去することが可能になる。また種々の処理段階で生じる固形物をセメント原料として有効にリサイクルすることができるため、セメント原料に用いられる固形分を多段階で生産することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図１]本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法を実施する処理装置を模式的に示す一例の図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明を図 1 を参照しながら、以下に詳細に説明する。

本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法は、以下の工程を備える処理方法であり、具体的には、飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解（1）させたスラリー S 1 を濾過（2、2 2）して固液分離し、得られた固形ケーキ C 2、C 2 2 をセメント原料に使用し、濾液 F 2、F 2 1 を pH 9～10 に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（1 1）、重金属析出物を含むスラリー S 1 1 に高分子凝集剤（1 2）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（1 5）し、得られた固形ケーキ C 1 5 をセメント原料に使用し、濾液 F 1 5 は前記重金属の析出（1 1）処理に循環させ、前記沈降したフロックを分離した後の上澄み液 F 1 2 にキレート剤を添加して（1 3）、重金属のキレートを形成させたスラリー S 1 3 を濾過（1 4）して固液分離し、固形分 M 1 4 を前記高分子凝集剤処理（1 2）に循環させ、濾液 F 1 4 は放流処理するとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させ（2 1）たスラリー S 2 1 を濾過して（2 2）固液分離し、得られた固形ケーキ C 2 2 をセメント原料に使用し、濾液 F 2 2 を pH 5～6 に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（2 3）してセレンを析出させて沈降させ（2 4）、該沈殿物を濾過して固液分離（2 7）し、得られた固形ケーキ C 2 7 をセメント原料に使用し、前記沈降したセレンを分離した後の上澄み液 F 2 4 を pH 9～10 に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（2 5）、重金属析出物を含むスラリー S 2 5 に高分子凝集剤（2 6）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（2 7）し、得られた固形ケーキ C 2 7 をセメント原料に使用し、濾液 F 2 7 は前記重金属の析出（2 5）処理に循環させ、前記フロックを分離した後の上澄み液 F 2 6 に直流電流を印加して電解（2 8）して金属酸化物を析出させ、金属酸化物を含むスラリー S 2 8 を濾過（2 9）して固液分離し

、固形分M 2 9 を前記高分子凝集剤処理に循環させ、濾液F 2 9 は放流処理し、

さらに、前記濾液F 2 を、前記セレンを分離した後の上澄み液F 2 4 と一緒にして、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様にして処理を行なう、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法である。

[0018] また、上記本発明の処理方法を実施するための塩素含有廃棄物の処理装置は、次の手段を備えるものであり、具体的には、飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（1）、該溶解槽（1）からのスラリーS 1 を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 2 をセメント原料に使用する濾過装置（2）、該濾過装置（2）からの濾液F 2 をpH 9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（11）、該反応槽（11）からの重金属析出物を含むスラリーS 11に高分子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（12）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 15をセメント原料に使用し、濾液F 15は前記反応槽（11）に循環させる濾過装置（15）、前記凝集槽（12）からの上澄み液F 12にキレート剤を添加して、重金属のキレートを形成させるキレート槽（13）、該キレート槽（13）からのスラリーS 13を濾過して固液分離して固形分M 14を前記凝集槽（12）に循環させ、濾液14は放流する濾過装置（14）を備えるとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（21）、該溶解槽（21）からのスラリーS 21を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 22をセメント原料に使用する濾過装置（22）、該濾過装置（22）からの濾液F 22をpH 5～6に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（23）してセレンを析出させる反応槽（23）、該反応槽（23）からの析出したセレンを含むスラリー23からセレンを沈降させる凝集槽（24）、該沈殿物を濾過して固液分離して得られた固形ケーキC 27をセメント原料に使用する濾過装置（27）、前記凝集

槽（２４）からの上澄み液Ｆ２４をｐＨ９～１０に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（２５）、該反応槽（２５）からの重金属析出物を含むスラリーＳ２５に高分子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（２６）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキＣ２７をセメント原料に使用し、濾液Ｆ２７は前記反応槽（２５）に循環させる濾過装置（２７）、該凝集槽（２６）からの上澄み液Ｆ２６に直流電流を印加して電解して金属酸化物を析出させる電解槽（２８）、該電解槽（２８）からの金属酸化物を含むスラリーＳ２８を濾過して固液分離し、固形分Ｍ２９を前記凝集槽２６に循環させ、濾液Ｆ２９は放流する濾過装置（２９）とを備え、

さらに前記濾液Ｆ２は上記濾過装置２２に導入されて、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様にして処理を行なう、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置である。

[0019] A. 飛灰

[前処理工程Ｘ]

飛灰ダストを処理する際には、必要に応じて前処理をして、溶解槽（１）に導入する前に、ダイオキシン処理を実施する。当該ダイオキシン処理には、公知のダイオキシン処理装置を用いることができ、該装置にて飛灰に含まれているダイオキシンを除去処理し、飛灰中に含まれるダイオキシン濃度を極めて速やかに基準以下に低減することを可能にする。

[0020] 必要に応じて設けられた前記前処理に続いて、水洗・濾過工程を実施する。

「水洗・濾過工程Ｙ」

（溶解工程）

まず、塩素含有廃棄物Ｄである飛灰を溶解槽（１）に投入して、該飛灰を流動化させる程度の水Ｗを、該飛灰Ｄに対して２～１０質量倍の量で添加して攪拌し、スラリー化するとともに、含有する塩素化合物等の可溶成分を溶出させリパルプさせる。

水Wとしては、工業用水、製造工程等から排出される２次排水や上水道等が用いられる。

ここで水の添加量を上記の様にする理由は、水の添加量が塩素含有廃棄物Dの２質量倍以下であると、塩素含有廃棄物D中の可溶成分の溶出が十分でなく、後段の濾過機（２，２２）により濾過して得られる各脱塩ケーキ固形分（C２，C２２）中に残存する可溶成分が多くなるからである。また得られるスラリーの粘性が高くなり、後の工程へのポンプ輸送が難しくなるからである。

また、水の添加量が塩素含有廃棄物Dの１０質量倍以上であると、重金属類等の他の成分の溶出が多くなり、したがって、後段の工程においては、これらの成分を取り除くための薬剤の使用量が多くなるからである。

[0021] 上記のリパルプでは、可溶成分の溶解速度を高めるため、溶解槽（１）内の温度を４０℃以上に高めてもよい。また、攪拌時間は１０時間以内で十分塩素成分を溶解することができるが、長時間の攪拌は、ダストに含有するカルシウムとアルカリ成分および塩素との複塩が生成して沈殿物が生じ、十分な脱塩が行われないおそれがあるので好ましくない。

[0022] （濾過工程）

このリパルプにより生成したスラリーS１を、濾過機（２）に投入し、圧搾して固液分離を行い、飛灰脱水ケーキ固形分C２と濾液F２とに分離される。

また、スラリー１は、下記脱塩ダスト処理工程で用いる濾過機（２２）に導入して、圧搾して固液分離を行い、飛灰脱水ケーキ固形分C２２と濾液F２１とに分離されることも可能である。この場合には、脱塩ダスト処理の溶解槽（２１）からのスラリーS２１と該スラリーS１とは混合されないように濾過処理する。本発明の装置において、濾過機が一つの場合には、飛灰処理のスラリーS１と脱塩ダストのスラリーS２２とが混合されなければ、濾過機を共有して使用することもできる。この場合、濾過機（２２）から排出された濾液F２１は、濾液F２と同じように下記処理に課される。

[0023] 濾過機としては、フィルタプレスやベルトフィルターが用いられる。

また必要に応じて、濾過機（２，２２）内に水Wを導入し、固形分（Ｃ２，Ｃ２２）に残留する可溶成分を含有する水分を水Wで洗浄してもよい。この水Wでの洗浄は、濾過機（２，２２）を加圧した状態で、固形分（Ｃ２，Ｃ２２）に一方向から水Wを圧送することにより、少ない水量で効率のよい洗浄を行うことができる。

この洗浄のために使用する水Wは、脱塩洗浄に供する廃棄物量に対して０．５～２．０質量倍が好ましい。

[0024] 得られた飛灰脱水ケーキ固形分（Ｃ２，Ｃ２２）はセメント原料として有効利用される。例えば、固形分（Ｃ２，Ｃ２２）を直接セメント製造設備に送った場合には、他のセメント原料と混合され、乾燥・粉砕の後、粉末セメント原料としてセメント焼成工程にて再循環使用され、セメントクリンカとして焼成される。

[0025] [水処理工程Ｚ]

（重金属除去工程）

濾過機（２）から排出される濾液Ｆ２は、飛灰Ｄ中の塩素が溶出している他には、重金属等も含まれている。そこで、この濾液Ｆ２にｐＨ調整剤を添加し、さらには高分子凝集剤を添加して、この濾液Ｆ２に含まれる重金属を含む沈殿物を生じさせ、この沈殿物を濾過により分離する。

また、該濾液Ｆ２は、下記脱塩ダスト処理における反応槽（２５）に導入されて、以降の処理は、下記脱塩ダスト処理と同様の処理工程を経て、処理されることもできる。

[0026] 濾過機（２）の濾液Ｆ２を反応槽（１１）に投入し、この濾液Ｆ２に還元、共沈、金属および／または無機物の凝集を目的として、例えば、硫酸第一鉄（ FeSO_4 ）や塩化第一鉄（ FeCl_2 ）等を添加して反応させ、スラリーＳ１１を生じさせる。

[0027] 例えば、重金属類については、濾液Ｆ２のｐＨを反応槽（１１）中で９～１０．５程度にして重金属の水酸化物の沈殿物を生成させることにより、大

幅に取り除くことができる。

また、pH調整剤としては、酸性のものであればよいが、HClが最も好ましい。

[0028] 次いで、凝集槽（12）では、反応槽（11）からのスラリーS11に高分子凝集剤を添加することにより、スラリーS11中の重金属、または微粒子化した重金属、あるいは水酸化物の重金属を凝集させて、沈降させる。

[0029] この凝集槽（12）中の沈殿物は、取り出した後に濾過機（例えば、フィルタープレス）（15）に送られる。

フィルタープレス（15）では、該沈殿物を加圧・脱水することにより、重金属を含む固体ケーキC15と、濾液F15とに濾別される。この濾液F15は反応槽（11）に送られ、濾液F2とともに反応槽（11）に添加されることで循環使用される。

また必要に応じて、濾過機（15）内に水Wを導入し、該沈殿物に残留する可溶成分を含有する水分を水Wで洗浄してもよい。この水Wでの洗浄は、濾過機（15）を加圧した状態で、沈殿物に一方向から水Wを圧送することにより、少ない水量で効率のよい洗浄を行うことができる。

[0030] 得られた脱水ケーキ固形分C15はセメント原料として有効利用される。例えば、固形分C15を直接セメント製造設備に送った場合には、他のセメント原料と混合され、乾燥・粉砕の後、粉末セメント原料としてセメント焼成工程にて再循環使用され、セメントクリンカとして焼成される。

[0031] 一方、凝集槽（12）から排出される上澄水F12は、キレート槽（13）に送られ、キレート化剤やキレート樹脂が添加されて、該上澄み液F12に残存している重金属を捕獲してキレートを形成させる。キレート化剤やキレート樹脂は、公知のものを用いることができる。

[0032] （精密濾過工程）

次いで、該キレート槽（13）で形成されたキレートを含むスラリー13を精密濾過装置（14）に導入し、メンブレンフィルタ（MF：精密濾過膜）等によってキレートが取り除かれる。

該メンブレンフィルタ 14 からの濾液 F 14 には、含有される懸濁浮遊物質（SS 成分）が 1 mg/L 以下であり、環境的にも問題がなく、下水道等へ放流されることができる。

また該精密濾過装置（14）で得られた固形分 M 14 は、前記凝集槽（12）に循環されて再処理される。

[0033] 該濾液 F 14 からは、重金属がほとんど取り除かれており、下水道として放流することができる。また必要に応じて該濾液 F 14 を下水道に放流前に活性炭吸着塔（30）に該濾液 F 14 を導入して、含有される微量成分を取り除くことも可能である。

またこの際、下記脱塩ダスト処理で排出された濾液 F 29 と該濾液 F 14 とをあわせて、当該排水処理をすることもできる。

[0034] B. 脱塩ダスト

「水洗・濾過工程 Y」

（溶解工程）

まず、塩素含有廃棄物 D である脱塩ダストを溶解槽（21）に投入して、該脱塩ダストが流動化させる程度の水 W を、該脱塩ダスト D に対して 2～10 質量倍の量で添加して攪拌し、スラリー化するとともに、含有する塩素化合物等の可溶成分を溶出させリパルプさせる。

水 W としては、工業用水、製造工程等から排出される 2 次排水や上水道等が用いられる。

ここで水の添加量を上記の様にする理由は、水の添加量が塩素含有廃棄物 D の 2 質量倍以下であると、塩素含有廃棄物 D 中の可溶成分の溶出が十分でなく、後段の濾過機（22）により濾過して得られる各脱塩ケーキ固形分 C 22 中に残存する可溶成分が多くなるからである。また得られるスラリーの粘性が高くなり、後の工程へのポンプ輸送が難しくなるからである。

また、水の添加量が塩素含有廃棄物 D の 10 質量倍以上であると、重金属類等の他の成分の溶出が多くなり、したがって、後段の工程においては、これらの成分を取り除くための薬剤の使用量が多くなるからである。

[0035] 上記のリパルプでは、可溶成分の溶解速度を高めるため、溶解槽（２１）内の温度を４０℃以上に高めてもよい。また、攪拌時間は１０時間以内で十分塩素成分を溶解することができるが、長時間の攪拌は、ダストに含有するカルシウムとアルカリ成分および塩素との複塩が生成して沈殿物が生じ、十分な脱塩が行われないおそれがあるので好ましくない。

[0036] （濾過工程）

このリパルプにより生成したスラリーＳ２１を、濾過機（２２）に投入し、圧搾して固液分離を行い、飛灰脱水ケーキ固形分Ｃ２２と濾液Ｆ２２とに分離される。

濾過機としては、フィルタプレスやベルトフィルターが用いられる。

また必要に応じて、濾過機２２内に水Ｗを導入し、固形分Ｃ２２に残留する可溶成分を含有する水分を水Ｗで洗浄してもよい。この水Ｗでの洗浄は、濾過機（２２）を加圧した状態で、固形分Ｃ２２に一方向から水Ｗを圧送することにより、少ない水量で効率のよい洗浄を行うことができる。

この洗浄のために使用する水Ｗは、脱塩洗浄に供する廃棄物量に対して０．５～２．０質量倍が好ましい。

[0037] 得られた飛灰脱水ケーキ固形分Ｃ２２はセメント原料として有効利用される。例えば、固形分Ｃ２２を直接セメント製造設備に送った場合には、他のセメント原料と混合され、乾燥・粉砕の後、粉末セメント原料としてセメント焼成工程にて再循環使用され、セメントクリンカとして焼成される。

[0038] [水処理工程Ｚ]

（セレン除去工程）

濾過機（２２）から排出された濾液Ｆ２２には、脱塩ダストＤ中の塩素が溶出している他には、セレン、重金属等が含まれている。そこで、この濾液Ｆ２２に含まれているセレンを選択的に除去する。

濾過機（２２）から排出された濾液Ｆ２２を反応槽（２３）に送入する。

該濾液Ｆ２２のｐＨ（水素イオン濃度）は１１～１３程度であり、この濾液Ｆ２２を酸性または中性にするために、該反応槽（２３）に投入し、この

濾液 F 2 2 に pH 調整剤を添加して濾液 F 2 2 の pH を 5 ～ 6 程度に調整する。ここで、pH 調整剤としては、炭酸、塩酸、硝酸、硫酸等の無機酸が好適に用いられる。

- [0039] 調整後の反応槽（23）中の濾液 F 2 2 の pH が上記範囲であれば、鉄粉や塩化第一鉄等の還元剤によるセレンの還元反応が生じ、セレンの除去が可能となる。なお、上記範囲内において pH が低いほど還元反応が良好となるが、酸及びアルカリの使用量の低減効果は低くなる。一方、pH が高いほど酸及びアルカリの使用量の低減効果は高くなるが、還元反応が鈍くなる。

よって、pH の調整範囲を 5 ～ 6 とすることが好ましい。

- [0040] 反応槽（23）中では、この pH 調整剤を添加して pH を上記範囲に調整するとともに、反応槽（23）中の濾液 F 2 2 にさらに鉄粉又は塩化第一鉄等の還元剤を添加する。

この還元用鉄粉又は塩化第一鉄等の還元剤の添加量は、濾液 F 2 2 に含まれるセレンを還元して沈殿させることができる量であればよく、濾液 F 2 2 に対して、例えば 0.5 質量%以上かつ 4 質量%以下が好ましく、より好ましくは 1 質量%以上かつ 2 質量%以下である。

この液 F 2 2 は、鉄粉や塩化第一鉄等の還元剤を添加し、攪拌混合することによりスラリー S 2 3 となる。

- [0041] このようにして濾液 F 2 2 中のセレンと鉄粉又は塩化第一鉄とを反応させ、セレンを鉄粉又は塩化第一鉄により還元して沈殿させる。スラリー S 2 3 は加温してもよく、加温の際の温度は、45℃～60℃が好ましい。

この還元過程では、セレンは鉄粉又は塩化第一鉄により還元されて析出する一方、鉄粉又は塩化第一鉄はその一部がセレンによりイオン化され第 2 鉄イオンとしてスラリー S 2 3 中に溶出することとなる。これにより、スラリー S 2 3 中のセレンは鉄粉又は塩化第一鉄により還元されて沈殿することとなる。具体的な沈殿のメカニズムは解明されてはいないが、還元されたセレンが微結晶粒の金属セレンとして析出して沈殿する、還元されたセレンが水難溶性の水酸化物としてする、あるいは還元されたセレンが鉄粉等に吸着し

て沈殿するなどが考えられる。

[0042] 次いで、このスラリーS 2 3を凝集槽（2 4）に投入し、所定時間静置してスラリーS 2 3を沈降分離し、沈殿物であるセレン及び鉄粉等を含有する固形分と、上澄み液F 2 4とに分離する。沈殿物は濾過機（例えば、フィルタープレス等）（2 7）を用いて、固液分離脱水する。

また必要に応じて、濾過機（2 7）内に水Wを導入し、該沈殿物に残留する可溶成分を含有する水分を水Wで洗浄してもよい。この水Wでの洗浄は、濾過機（2 7）を加圧した状態で、沈殿物に一方向から水Wを圧送することにより、少ない水量で効率のよい洗浄を行うことができる。

[0043] 得られた脱水ケーキ固形分C 2 7はセメント原料として有効利用される。例えば、固形分C 2 7を直接セメント製造設備に送った場合には、他のセメント原料と混合され、乾燥・粉碎の後、粉末セメント原料としてセメント焼成工程にて再循環使用され、セメントクリンカとして焼成される。

[0044] 該濾過装置（2 7）で得られた固形分C 2 7は、一部は反応槽（2 3）のスラリーに添加される鉄粉等の一部として繰り返し使用することができる。

なお、添加される鉄粉等の全量を固形分として繰り返し使用すると、徐々にセレンの除去能が低下するが、添加される鉄粉等の一部としての使用であれば、セレンの除去機能を維持することができる。

また、濾液2 7は、反応槽（2 5）に循環させて利用する。

[0045] （重金属除去工程）

凝集槽（2 4）から排出される上澄み液F 2 4には、脱塩ダストD中の塩素が溶出している他には、重金属等も含まれている。そこで、この上澄み液F 2 4にpH調整剤を添加し、さらには高分子凝集剤を添加して、この上澄み液F 2 4に含まれる重金属を含む沈殿物を生じさせ、この沈殿物を濾過により分離する。

[0046] 具体的には、凝集槽（2 4）の上澄み液F 2 4を反応槽（2 5）に投入し、この上澄み液F 2 4に還元、共沈、金属および／または無機物の凝集を目的として、例えば、硫酸第一鉄（ FeSO_4 ）や塩化第一鉄（ FeCl_2 ）等

を添加して反応させ、スラリーS 2 5を生じさせる。

[0047] 例えば、重金属類については、上澄み液F 2 4のp Hを反応槽（2 5）中で9～10. 5程度にして重金属の水酸化物の沈殿物を生成させることにより、大幅に取り除くことができる。

また、p H調整剤としては、アルカリのものであればよいが、NaOHが最も好ましい。

[0048] 次いで、凝集槽（2 6）では、この反応槽（2 5）からのスラリーS 2 5に高分子凝集剤を添加することにより、スラリーS 2 5中の重金属、または微粒子化した重金属、あるいは水酸化物の重金属を凝集させて、沈降させる。

[0049] この凝集槽（2 6）の沈殿物は、取り出した後に濾過機（例えば、フィルタープレス）（2 7）に送られる。

フィルタープレス（2 7）では、該沈殿物を加圧・脱水することにより、重金属を含む固体ケーキC 2 7と、濾液F 2 7とに濾別される。この濾液F 2 7は反応槽（2 5）に送られる上澄み液F 2 4とともに反応槽（2 5）に添加されることで循環使用される。

また必要に応じて、濾過機（2 7）内に水Wを導入し、該沈殿物に残留する可溶成分を含有する水分を水Wで洗浄してもよい。この水Wでの洗浄は、濾過機（2 7）を加圧した状態で、沈殿物に一方向から水Wを圧送することにより、少ない水量で効率のよい洗浄を行うことができる。

[0050] 得られた脱水ケーキ固形分C 2 7はセメント原料として有効利用される。例えば、固形分C 2 7を直接セメント製造設備に送った場合には、他のセメント原料と混合され、乾燥・粉砕の後、粉末セメント原料としてセメント焼成工程にて再循環使用され、セメントクリンカとして焼成される。

[0051] （電解工程）

一方、凝集槽（2 6）から排出される上澄水F 2 6は、電解槽（2 8）に送られ、電解槽（2 8）の電極を介して上澄み液F 2 6中に通電を行い、F 2 6を電気分解することによって、溶存する金属を酸化物として析出させ、

微細な懸濁物質に変化させる。反応を促進するために次亜塩素酸ナトリウムを添加してもよい。

[0052] (タリウム除去工程)

特に溶存する金属がタリウム (Tl) の場合、容易に懸濁物質となり、必要に応じてタリウム処理工程を設ける。

具体的には、電解槽 (28) で懸濁物質を含むスラリーをデカンタして、懸濁物質を沈降させてタリウムを回収する。該デカンタにチオ硫酸ナトリウム等のチオ硫酸塩を添加することで、上記凝集槽 (26) で添加した過剰の次亜塩素酸ナトリウムを除去し、タリウムを回収することを可能とする。

[0053] (精密濾過工程)

電解槽 (28) からの、懸濁物質を含むスラリー S28 は、精密濾過装置 (29) に送られ、メンブレンフィルタ (MF: 精密濾過膜) 等によって金属酸化物を含む微細な懸濁物質が取り除かれる。該濾液 F29 には、含有される懸濁浮遊物質 (SS 成分) が 1 mg/L 以下であり、環境的にも問題がなく、下水道等へ放流されることができる。

また該精密濾過装置 (29) で得られた固形分 M29 は、前記凝集槽 (26) に循環されて再処理される。

[0054] また、該濾液 F29 には、重金属がほとんど取り除かれているが、下水道として放流する前に、また必要に応じて該濾液 F29 を活性炭吸着塔 (30) に導入して、含有される微量成分を取り除くことも可能である。

[0055] このように、本発明によると、該排水中には、重金属等の有害な物質はほとんど含まれておらず、放流しても環境に悪影響を与えることはない。

また、上記本発明の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法によると、脱塩ダストや飛灰を処理中に発生した固形分をセメントの原料や燃料に有効にリサイクルすることが可能となる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明は、塩素や重金属等の有害物質を含む飛灰や脱塩ダストから該有害物質を除去し、セメント原料化して再利用する処理に適用することができる

。

符号の説明

- [0057] 1、21・・・溶解槽
2、22、15、27・・・フィルタープレス
11、23、25・・・反応槽
12、24、26・・・凝集槽
13・・・キレート槽
14、29・・・MF膜
28・・・電解槽
30・・・活性炭吸着塔
F・・・濾液、上澄み液
S・・・スラリー
M・・・固形分
C・・・セメント原料用固体ケーキ

請求の範囲

[請求項1]

飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解（1）させたスラリーS1を濾過（2、22）して固液分離し、得られた固形ケーキC2をセメント原料に使用し、濾液F2をpH9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（11）、重金属析出物を含むスラリーS11に高分子凝集剤（12）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（15）し、得られた固形ケーキC15をセメント原料に使用し、濾液F15は前記重金属の析出（11）処理に循環させ、前記沈降したフロックを分離した後の上澄み液F12にキレート剤を添加して（13）、重金属のキレートを形成させたスラリーS13を濾過（14）して固液分離し、固形分M14を前記高分子凝集剤処理（12）に循環させ、濾液F14は放流処理するとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させ（21）たスラリーS21を濾過して（22）固液分離し、得られた固形ケーキC22をセメント原料に使用し、濾液F22をpH5～6に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（23）してセレンを析出させて沈降させ（24）、該沈殿物を濾過して固液分離（27）し、得られた固形ケーキC27をセメント原料に使用し、前記沈降したセレンを分離した後の上澄み液F24をpH9～10に調整して還元剤を添加して重金属を析出させ（25）、重金属析出物を含むスラリーS25に高分子凝集剤（26）を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させ、該フロックを濾過して固液分離（27）し、得られた固形ケーキC27をセメント原料に使用し、濾液F27は前記重金属の析出（25）処理に循環させ、前記フロックを分離した後の上澄み液F26に直流電流を印加して電解（28）して金属酸化物を析出させ、金属酸化物を含むスラリーS28を濾過（29）して固液分離し、固形分M29を前記高分子凝集剤処理に循環させ

、濾液 F 2 9 は放流処理し、

さらに、前記濾液 F 2 を、前記セレンを分離した後の上澄み液 F 2 4 と一緒にして、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様にして処理を行なう

ことを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法。

[請求項2] 請求項 1 記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、飛灰を水に溶解させた上記スラリー S 1 と、脱塩ダストを水に溶解させたスラリー S 2 1 とは同時に固液分離（2 2）処理されないことを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法。

[請求項3] 請求項 1 記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、飛灰塩素含有廃棄物は、飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解（1）させる前に、更にダイオキシン前処理することを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法。

[請求項4] 請求項 1 又は 2 記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、前記電解槽（2 8）で析出した金属酸化物がタリウムの酸化物であり、該タリウムの酸化物を含むスラリーをデカンタしてタリウムを回収する処理を更に備えることを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法。

[請求項5] 請求項 1 ～ 3 いずれかの項記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法において、放流前の液分を更に活性炭吸着（3 0）処理することを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理方法。

[請求項6] 飛灰塩素含有廃棄物（D）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（1）、該溶解槽（1）からのスラリー S 1 を濾過して固液分離して得られた固形ケーキ C 2 をセメント原料に使用する濾過装置（2）、該濾過装置（2）からの濾液 F 2 を pH 9 ～ 1 0 に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（1 1）、該反応槽（1 1）からの重金属析出物を含むスラリー S 1 1 に高分

子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（１２）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキＣ１５をセメント原料に使用し、濾液Ｆ１５は前記反応槽（１１）に循環させる濾過装置（１５）、前記凝集槽（１２）からの上澄み液Ｆ１２にキレート剤を添加して、重金属のキレートを形成させるキレート槽（１３）、該キレート槽（１３）からのスラリーＳ１３を濾過して固液分離して固形分Ｍ１４を前記凝集槽（１２）に循環させ、濾液１４は放流する濾過装置（１４）を備えるとともに、

塩素含有脱塩ダスト廃棄物（Ｄ）に水を添加して該廃棄物を流動化させて塩素を溶解させる溶解槽（２１）、該溶解槽（２１）からのスラリーＳ２１を濾過して固液分離して得られた固形ケーキＣ２２をセメント原料に使用する濾過装置（２２）、該濾過装置（２２）からの濾液Ｆ２２をｐＨ５～６に調整して鉄粉又は塩化第一鉄を添加（２３）してセレンを析出させる反応槽（２３）、該反応槽（２３）からの析出したセレンを含むスラリー２３からセレンを沈降させる凝集槽（２４）、該沈殿物を濾過して固液分離して得られた固形ケーキＣ２７をセメント原料に使用する濾過装置（２７）、前記凝集槽（２４）からの上澄み液Ｆ２４をｐＨ９～１０に調整して還元剤を添加して重金属を析出させる反応槽（２５）、該反応槽（２５）からの重金属析出物を含むスラリーＳ２５に高分子凝集剤を添加して、重金属を凝集させてフロックを沈降させる凝集槽（２６）、該フロックを濾過して固液分離して得られた固形ケーキＣ２７をセメント原料に使用し、濾液Ｆ２７は前記反応槽（２５）に循環させる濾液装置（２７）、該凝集槽（２６）からの上澄み液Ｆ２６に直流電流を印加して電解して金属酸化物を析出させる電解槽（２８）、該電解槽（２８）からの金属酸化物を含むスラリーＳ２８を濾過して固液分離し、固形分Ｍ２９を前記凝集槽２６に循環させ、濾液Ｆ２９は放流する濾過装置（２９）とを備え、

さらに前記濾液 F 2 は上記濾過装置 2 2 に導入されて、上記塩素含有脱塩ダスト処理と同様にして処理を行なうことを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置。

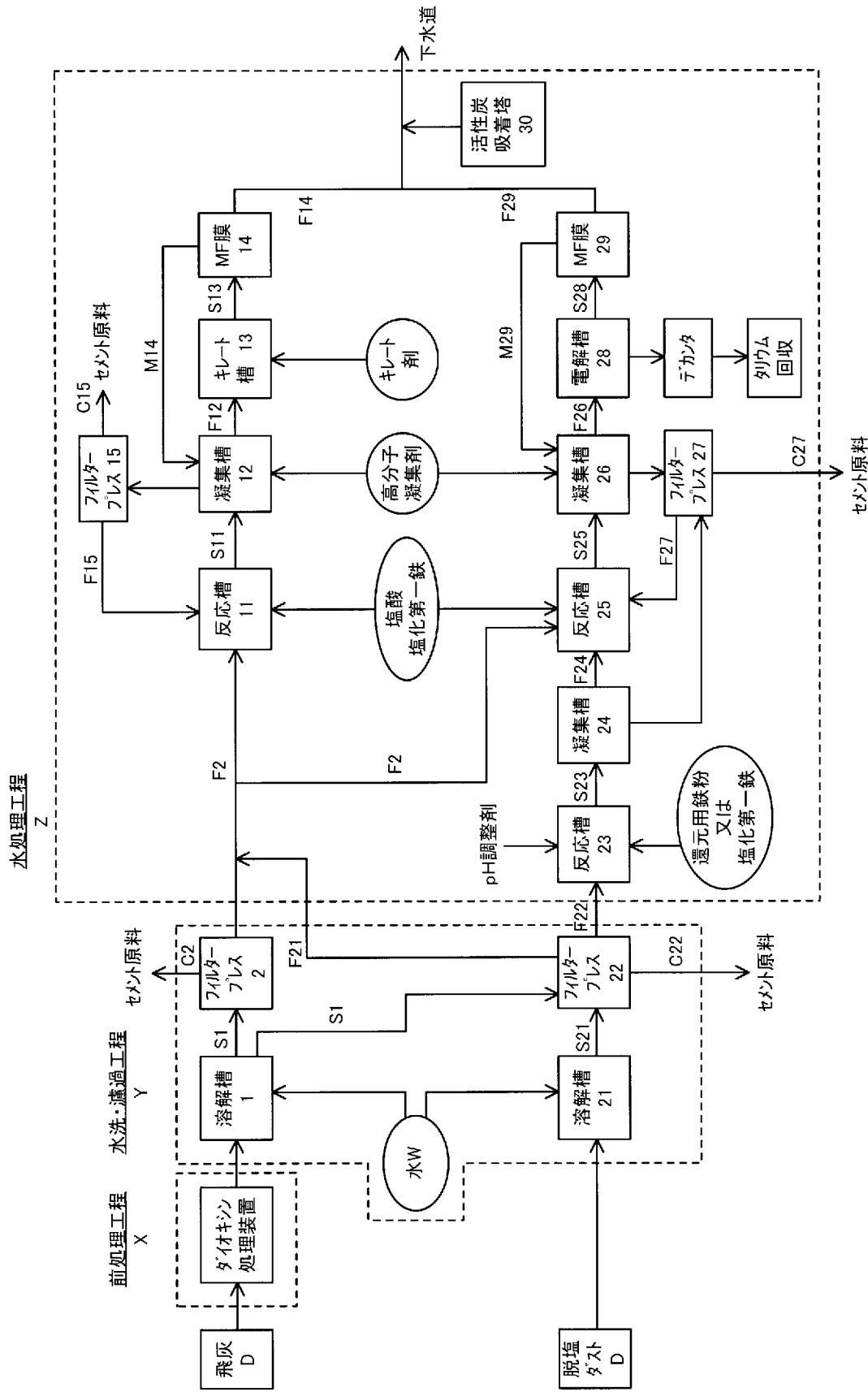
[請求項7] 請求項 6 記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、上記濾過装置（2 2）には、飛灰を水に溶解させた上記スラリー S 1 と、脱塩ダストを水に溶解させたスラリー S 2 1 とは同時に導入されないことを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置。

[請求項8] 請求項 6 又は 7 記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、飛灰塩素含有廃棄物は、上記溶解槽（1）に導入される前に、ダイオキシン前処理するダイオキシン処理装置を備えることを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置。

[請求項9] 請求項 5 ～ 8 いずれかの項記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、前記電解槽（2 8）で析出した金属酸化物がタリウムの酸化物であり、該タリウムの酸化物を含むスラリーをデカンタしてタリウムを回収する手段を更に備えることを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置。

[請求項10] 請求項 5 ～ 9 いずれかの項記載の塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置において、濾過装置（1 4、2 9）からの濾液 F 1 4 及び濾液 F 2 9 を放流前に活性炭処理する活性炭吸着装置（3 0）を更に備えることを特徴とする、塩素含有廃棄物のセメント原料化処理装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B7/38(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C04B7/60(2006.01)i, C02F1/28(2006.01)n, C02F1/461(2006.01)n, C02F1/58(2006.01)n, C02F1/62(2006.01)n, C02F1/70(2006.01)n, C02F9/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B7/00-28/36, B09B3/00, C02F1/28-1/70, C02F9/00-9/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-103476 A (Ube Industries, Ltd.), 21 April 2005 (21.04.2005), claims 1 to 6; paragraphs [0001] to [0007]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2009-172552 A (Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), claims 1 to 10; paragraphs [0001] to [0005]; fig. 1 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2011 (06.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057551

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-347794 A (Taiheiyo Cement Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), claims 1 to 9; paragraphs [0001] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2008-229429 A (Taiheiyo Cement Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), claims 1 to 6; paragraphs [0001] to [0008]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C04B7/38(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C04B7/60(2006.01)i, C02F1/28(2006.01)n, C02F1/461(2006.01)n, C02F1/58(2006.01)n, C02F1/62(2006.01)n, C02F1/70(2006.01)n, C02F9/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C04B7/00-28/36, B09B3/00, C02F1/28-1/70, C02F9/00-9/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-103476 A (宇部興産株式会社) 2005.04.21, 請求項 1 - 6, 【0001】 - 【0007】, 図1 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2009-172552 A (住友大阪セメント株式会社) 2009.08.06, 請求項 1 - 10, 【0001】 - 【0005】, 図1 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-347794 A (太平洋セメント株式会社) 2006.12.28, 請求項 1 - 9, 【0001】 - 【0011】, 図1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

末松 佳記

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

3 4 4 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-229429 A (太平洋セメント株式会社) 2008.10.02, 請求項 1-6, 【0001】-【0008】, 図1, 4 (ファミリーなし)	1-10