



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 排煙脱硫装置において、乾式脱硫は脱硫用に水を使用せず、また排煙温度を低下させないなどより環境上優れているが、脱硫装置の設備費が高い。本発明の目的は石炭灰を利用した乾式脱硫を、産業廃棄物のリサイクル利用の一環として位置づけ、石炭灰を利用した脱硫剤の製造コストの低減を図ることである。また脱硫性能の高い脱硫剤を提供することを目的とする。【解決手段】 石炭灰を利用した脱硫剤のCa供給原料として水酸化カルシウム、または酸化カルシウムを利用するが、SO_x吸収性は石炭灰のシリカ成分が重要な因子となる。従来、カルシウムシリケートは原料・混練・造粒後の蒸気養生過程で生成しているが、本発明では原料・混練後、造粒前の過剰水分状態で蒸気養生し、カルシウムシリケートの生成を促進するようにした。

明 細 書

発明の名称：脱硫剤の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、石炭、重油、及び各種廃棄物の燃焼による排煙ガスから硫黄酸化物（ SO_x ）を除去するための脱硫剤の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 排煙中の硫黄酸化物を除去するための排煙脱硫装置は湿式石灰石膏法（脱硫剤に炭酸カルシウムを使用）、または湿式水マグ法（脱硫剤に水酸化マグネシウムを使用）が広く普及している。一方、脱硫反応に水を使用せず、排煙温度を低下させない乾式脱硫は望まれているが、乾式脱硫で実用化している活性炭脱硫法、及び石炭灰利用脱硫法はコスト高のため使用実績が少ない。

石炭灰と水酸化カルシウムを主原料とした脱硫剤（特許文献1、2、3）による石炭灰利用乾式脱硫方式は産業廃棄物である石炭灰のリサイクル利用として循環型社会構成に有望な技術であるが、コスト要因から普及していなかった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第2686292号

特許文献2：特許第3409285号

特許文献3：特許第4259633号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 産業廃棄物のリサイクル利用の一環として石炭灰利用脱硫剤を使用した排煙乾式脱硫方式は社会的ニーズに適合した方式である。この方式が普及しない要因は、当該方式のコスト高によるものであった。当該方式は石炭灰利用脱硫剤の製造設備と、製造された脱硫剤により、排煙ガス中の硫黄酸化物を除

去する脱硫塔と、から構成される。コストを低減するためには脱硫剤製造設備、及び脱硫塔設備の各設備費を低減する必要がある。また、排煙乾式脱硫方式を普及させるためには、より一層脱硫性能が高い脱硫剤が要求される。乾式脱硫において脱硫剤に水酸化カルシウムを煙道に吹込み、排煙ガスと接触させ、さらに水酸化カルシウムのバグフィルター表面付着層形成による気固反応方式も知られているが、バグフィルターに付着した脱硫剤は、バグフィルターの粉塵付着による圧力損失抑制のため、間欠的に逆洗・払落とされる。このため脱硫剤の利用率が低減する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の脱硫剤の製造方法は、水酸化カルシウム及び酸化カルシウムのうちの少なくとも一方と、シリカ供給材の粉体と、を含む第1原料に水を加えて混練し、含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程と、

次いで、養生後の混練物を乾燥して脱硫剤を得る工程と、を含むことを特徴とする。

本発明の脱硫剤の一態様を挙げると、前記第1原料により製造された脱硫剤から粒状脱硫剤を製造するため、当該脱硫剤を排煙脱硫に使用した使用済脱硫剤と、当該脱硫剤の所定粒状体の損壊、または粉化した脱硫剤(以下粉化脱硫剤と称する)とを、第2原料として使用し、第1原料と第2原料との固体原料総量100質量%に対して、第1原料の水酸化カルシウムは30～80質量%、または酸化カルシウムは23～61質量%、シリカ供給材は15～40質量%とし、第2原料は、使用済脱硫剤が30質量%以下である。

[0006] また前記含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程の前に第1原料に加えらるる水は、例えば第1原料に第2原料加えた脱硫剤の固体原料の総量100質量%に対して、水酸化カルシウムを使用の場合は30～50質量%、酸化カルシウムを使用の場合は30～50質量%に消化水量を加えた量である。そして養生後の混練物に第2原料を加えると共に水分調整し、その混合物を造粒、硬化、乾燥して粒状脱硫剤を得る。

また含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程は、例えば70～120

℃で行われる。

発明の効果

[0007] 本発明の脱硫剤の製造方法では、水酸化カルシウム及び酸化カルシウムのうちの少なくとも一方と、シリカ供給材と、を含む第1原料に水を加えて混練し、含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成している。従ってシリカ成分の溶出を促進させてカルシウムシリケートの生成を促進させることができ、高い脱硫性能が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の製造方法を実施するための説明図である。

[図2]本発明の製造方法により製造された脱硫剤の性能評価を行うための試験装置を示す構成図である。

[図3]脱硫剤のSO₂吸収特性を示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1は、本発明の実施形態に係る脱硫剤の製造方法のフローを示す説明図である。まず第1原料として酸化カルシウム(CaO)の粉体をホッパー11から計量機12に所定量だけ供給すると共に、シリカ供給材である石炭灰の粉体をホッパー13から計量機14に所定量だけ供給する。そして計量機12から排出された酸化カルシウムの粉体と計量機14から排出された石炭灰の粉体とを混合し、混合物に水を加えて混練機15にて攪拌混練し、混練物を水蒸気養生槽2内にて養生する。この例では酸化カルシウムの粉体及び石炭灰は第1原料に相当する。

[0010] 一方、第2原料である未使用の脱硫剤の粉体をホッパー31から計量機32に所定量だけ供給すると共に、第2原料である使用済みの脱硫剤(脱硫剤が排煙脱硫に使用されSO_xを吸収した後の脱硫剤)の粉体をホッパー41から計量機42に所定量だけ供給する。そして計量機32から排出された未使用の脱硫剤の粉体(第2原料)と、計量機42から排出された使用済みの脱硫剤の粉体(第2原料)と、既述の水蒸気養生後の混練物と、を混練機5に供給して混練する。未使用の脱硫剤は、具体的には、脱硫剤の所定粒状体

の損壊または粉化した脱硫剤（以下粉化脱硫剤と称する）である。21、22は、添加水の供給ライン21a、22aに夫々設けられた流量計である。既述の水蒸気養生後の混練物は、後述の造粒を行うためには水分が多すぎるので、第2原料を供給することで造粒に適した水分量に調整される。

[0011] ここで酸化カルシウム、石炭灰、第2原料の含有量の一例を挙げておくと、第1原料及び第2原料からなる固体原料(固体原料の総量)100質量%(質量部)に対して、酸化カルシウムが23～61質量%、石炭灰が15～40質量%、使用済みの脱硫剤が30質量%以下、粉化脱硫剤が20質量%以下である。

水蒸気養生槽2にて養生する前の混練物の含水量、即ち第1原料に加えられる水の量は、第1原料に第2原料を加えた脱硫剤の固体原料の総量100質量%に対して、例えば30～50質量%に消化水量を加えた量である。 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ であり、分子量について $\text{CaO} : 56$ 、 $\text{H}_2\text{O} : 18$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2 : 74$ であることから、 H_2O の理論消化水量は、 CaO 100%に対して32%である。しかし実際には消化水量は、理論消化水量よりも過剰に供給することから、ここでいう消化水量は理論消化水量の1.2～1.4倍とする。なお、ここに述べた数値は一例に過ぎず、本発明を限定するものではない。

[0012] また水蒸気養生槽2における養生温度（槽内温度）は、例えば70～120℃である。混練物の水蒸気養生は、常圧下で行ってもよいが、加圧下で行ってもよい。水蒸気養生を加圧下で行う場合には、水蒸気養生槽2内の圧力は、例えば0.1Mpa～0.2Mpaである。養生時間は常圧で水蒸気養生を行う場合には例えば4～6時間であり、加圧下で行う場合には例えば30分～60分である。

[0013] 水分調整用の混練機5に混練された、第1原料及び第2原料を含む混練物は、造粒機51にて粒径が例えば4.0mm～6.0mmの粒体に造粒され、次いで硬化装置52にて硬化され、その後乾燥機53にて脱硫剤の100質量%に対して、含有水分が例えば5質量%以下（含水率が5%以下）とな

るように乾燥される。乾燥の手法の例としては熱風乾燥、減圧乾燥、自然乾燥などを挙げることができるが、この例以外の手法であってもよい。乾燥された粒状体は、分級機 5 4 にて分級され（篩い分けされ）、製品の仕様で決められた所定の粒径未満の脱硫剤が取り除かれる。

所定の粒径以上の脱硫剤は貯留槽 5 5 に貯留されるが、分級機 5 4 にて取り除かれた、製造過程において摩耗や損傷により生じる、所定の粒径未満の脱硫剤の粒体は、第 2 原料である既述の粉化脱硫剤としてホッパー 3 1 に搬送される。

[0014] ここで図 1 中、符号 6 で示す部位は、排煙ガスに対して脱硫を行う脱硫装置の一例である。脱硫装置 6 は、例えば互いに対向する側壁に排煙ガスが通過する通過口が形成された角筒型の脱硫塔 6 1 と、脱硫塔 6 1 の一方の側壁に外部から排煙ガスを案内する、ガス流路形成部材である案内部材 6 2 と、脱硫塔 6 1 の他方の側壁から外部に排煙ガスを案内する、ガス流路形成部材である案内部材 6 3 と、を備えている。6 2 a は流入ポート、6 3 a は流出ポートである。脱硫塔 6 1 の上端部及び下端部には、図示していないが、夫々脱硫剤供給口及び脱硫剤排出口が設けられると共に、脱硫剤供給口及び脱硫剤排出口には夫々供給バルブ及び排出バルブが設けられる。

[0015] 貯留槽 5 5 内の脱硫剤は、計量機 5 6 を介して脱硫剤供給口から脱硫塔 6 1 内に供給され、落下して脱硫剤排出口から排出される。従って脱硫塔 6 1 内には、脱硫剤からなる下降流が形成される。即ち脱硫塔 6 1 内にはいわば移動粒子(脱硫剤)からなる、下方に向かう移動層が形成されているとすることができる。そして排煙ガスは、流入ポート 6 2 a 及び脱硫塔 6 1 の一方の側壁を介して脱硫塔 6 1 内を横切り、他方の側壁及び流出ポート 6 3 a を介して外部に流出する。即ち、排煙ガスは移動層に対して十字流を形成し、固気接触により排煙ガスの脱硫が行われる。

脱硫剤排出口から排出された脱硫剤(使用済み脱硫剤)の一部は、粉碎機 7 により粉碎されて、第 2 原料である使用済み脱硫剤としてホッパー 4 1 に搬送される。使用済み脱硫剤は、含有する硫酸カルシウム (CaSO_4 : 石膏

）が造粒結合剤として利用される。

[0016] また第1原料としては、酸化カルシウムの粉体の代わりに水酸化カルシウムを用いてもよい。この場合には、第1原料及び第2原料からなる固体原料100質量%に対して、水酸化カルシウムの含有量は例えば30～80質量%であり、また水蒸気養生槽2にて養生する前の混練物の含水量は、第1原料に第2原料を加えた固体原料の総量100質量%に対して、例えば30～50質量%である。ここに述べた数値は一例に過ぎず、本発明を限定するものではない。

本発明は、図1に記載した方法に限定されるものではない。図1の例では、分級機54にて分級した、所定の粒径未満の脱硫剤の粒体を第2原料として用いているが、製品となる所定の粒径以上の脱硫剤の粒体を、例えば粉砕して第2原料として用いてもよい。また製造した脱硫剤を脱硫塔61で使用し、当該脱硫塔61における使用済みの脱硫剤を、第3原料として使用しているが、当該脱硫塔61とは異なる他の脱硫塔で使用した使用済みの脱硫剤を、当該脱硫塔61で使用する脱硫剤の第3原料として使用してもよい。

[0017] 石炭灰においてシリカ成分の溶出を促進させるためには、高含水率で、水蒸気養生を行うことが望ましい。造粒後に水蒸気養生を行うと、粒子間の付着を防止するために含水率に制約を受けるが、造粒前に水蒸気養生を行う場合には、その制約がないことから、高含水率とすることができる。そして高含水率で水蒸気養生を行うことにより、第1原料に含まれる石炭灰あるいはシリカ成分を含むゼオライトなどの鉱物においてシリカ成分の溶出を促進させてカルシウムシリケートの生成を促進させることができる。このため脱硫剤の比表面積が大きくなるので、脱硫剤について高い脱硫性能が得られる。

[0018] また使用済み脱硫剤をリサイクルしていることから、脱硫剤の製造コストの低減に寄与する。乾式排煙脱硫は、湿式排煙脱硫と比較して排煙温度を低下させなく、用水を多量に使用しない、などの長所を有している。そして、乾式排煙脱硫を行うにあたって、例えば移動層を用いた脱硫塔を用いて脱硫

を行えば、脱硫塔に集塵性を有することより電気集塵機は不要となり、また排煙ガス温度の低下対策としてのガス・ガスヒーター、及び排水処理装置が不要となることも加わって、脱硫に要するトータルコストが低く抑えられる。従って、使用済み脱硫剤を得るためのコストが低くなるので、脱硫剤の製造にかかる費用が抑えられることになる。

[0019] シリカ供給材は、石炭灰に限らず、非晶質の酸化珪素を含有する珪藻土、ベントナイト、天然ゼオライト（中国産クリノプチロライトなど）、シリコンウエハを製造するときに発生するシリカヒュームなどを使用してもよい。

また第2原料に代えて、セメント及び石炭灰の混合物である第3原料を用いてもよい。この場合、第1原料に第3原料を加えた脱硫剤の固体原料の総量100質量%に対して、セメントが5～15質量%、石炭灰が25質量%以下とされる。なお、第3原料は、セメント及び石炭灰の一方であってもよい。

本発明では、水酸化カルシウムの粉体及び酸化カルシウムの粉体のうちの少なくとも一方と、シリカ供給材の粉体と、を含む第1原料に水を加えて混練し、含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成した後、第2原料あるいは第3原料を混合することなく、当該含水混練物を乾燥させて粉状の脱硫剤として使用してもよい。

実施例

[0020] <脱硫剤の調製>

脱硫剤製造の実験例として第1原料であるCaOの粉体を30質量%、第1原料である石炭灰を30質量%、第2原料である使用済み脱硫剤の粉体を30質量%、第2原料である粉化脱硫剤を10質量%を使用し、図1に示すフローに沿って脱硫剤を製造した。なお、使用済み脱硫剤の粉体については、実験機である脱硫装置を使用した。

水蒸気養生を行う前に第1原料に水を加えて混練するにあたり、水の添加量は、固体原料の総量100質量%に対して52質量%である。

そして既述の水蒸気養生時間を2、4、6時間の3通りに設定した。水蒸

気養生時間を2時間に設定した脱硫剤を試料1、水蒸気養生時間を4時間に設定した脱硫剤を試料2、水蒸気養生時間を6時間に設定した脱硫剤を試料3とした。

[0021] <試験方法>

各試料1～3の各々について、図2に示す試験装置により脱硫剤の性能評価試験を実施した。図2において、102は反応管であり、反応管102の一端側及び他端側にはガス供給管101及びガス排出管103が接続されている。反応管102の周囲には、脱硫剤（試料1、2または3）の充填領域を加熱するための電熱ヒータ104が設けられている。105は水の蒸発管、106は蒸発管105を加熱するための電熱ヒータである。107、108は夫々SO_x及びNO_xの濃度を測定する濃度測定部であり、109は濃度測定部のガス取り込み先を反応管102の入口側及び出口側の間で切り替える切替え部である。

試験装置に供給する模擬ガスはO₂、CO₂、SO₂、NO、N₂、H₂Oにより構成し、反応管102内におけるガスの流速を1.0リットル／分に設定し、ガスの加熱温度を140℃に設定して、反応管102の出口側のSO₂濃度を測定した。

[0022] <試験結果>

測定結果を図3に示す。試料1は点線のグラフ（1）、試料2は鎖線のグラフ（2）、試料3は実線のグラフ（3）に相当する。なお、反応管102の入口側におけるSO₂濃度は2250ppmであり、NO_x濃度は500ppmであった。この結果から分かるように、第1原料に水を加えて混練した後、水蒸気養生を行うことにより、脱硫剤におけるSO_xの吸収特性が向上することが理解される。

産業上の利用可能性

[0023] 本発明による石炭灰利用脱硫剤は粒状体（本願の書類においては、一般的に粉状と言われる粒径であっても粒状体に含まれるものとする）として製造されるがそのCa／S（排煙ガス中のS（硫黄）の当量に対する脱硫剤中の

C a の当量の比率) = 1 . 2 程度で脱硫効率は 9 0 % 以上を得ることができる。従って排煙ガス中の脱硫には本発明は適している。

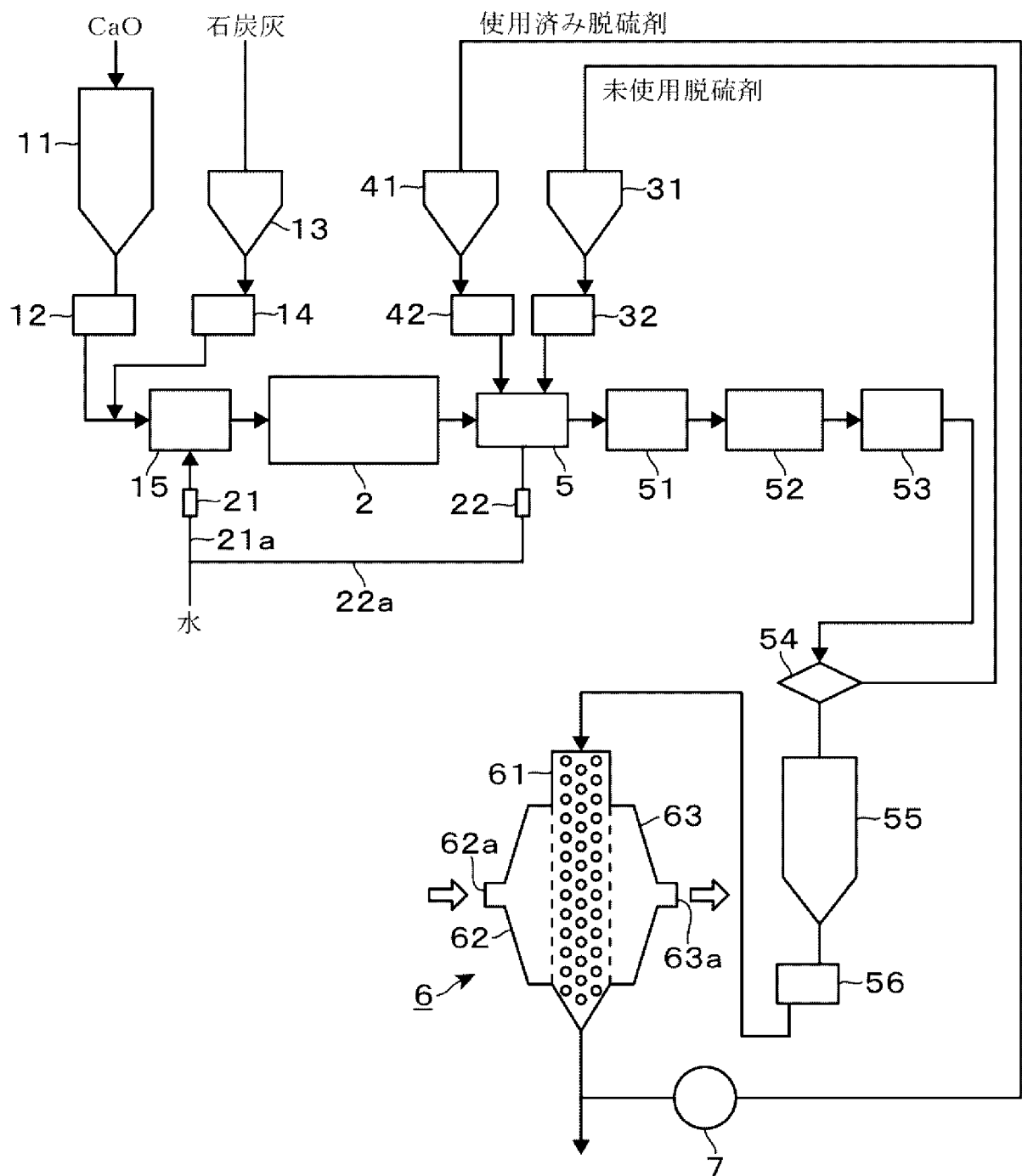
請求の範囲

- [請求項1] 水酸化カルシウム及び酸化カルシウムのうちの少なくとも一方と、粉体状のシリカ供給材と、を含む第1原料に水を加えて混練し、含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程と、次いで、養生後の混練物を乾燥して脱硫剤を得る工程と、を含むことを特徴とする脱硫剤の製造方法。
- [請求項2] 前記第1原料により製造された脱硫剤から粒状脱硫剤を製造するため、当該脱硫剤を排煙脱硫に使用した使用済脱硫剤と、当該脱硫剤の所定粒状体の損壊、または粉化した脱硫剤(以下粉化脱硫剤と称する)とを、第2原料として使用し、第1原料と第2原料との固体原料総量100質量%に対して、第1原料の水酸化カルシウムは30～80質量%、または酸化カルシウムは23～61質量%、シリカ供給材は15～40質量%とし、第2原料は、使用済脱硫剤が30質量%以下であり、粉化脱硫剤が20質量%以下である請求項1に記載の脱硫剤の製造方法。
- [請求項3] 前記含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程の前に第1原料に加えられる水は、第1原料に第2原料加えた脱硫剤の固体原料の総量100質量%に対して、水酸化カルシウムを使用の場合は30～50質量%、酸化カルシウムを使用の場合は30～50質量%に消化水量を加えた量であり、
養生後の混練物に第2原料を加えると共に水分調整し、その混合物を造粒、硬化、乾燥して粒状脱硫剤を得ることを特徴とする請求項2に記載の脱硫剤の製造方法。
- [請求項4] 前記シリカ供給材は、石炭灰、非晶質性二酸化珪素を含有する珪藻土、ベントナイト、天然ゼオライト及びシリカヒュームの少なくとも1種を使用したことを特徴とする請求項1に記載の脱硫剤の製造方法。
- [請求項5] 前記第2原料に代えて、セメント及び石炭灰の少なくとも一方を第

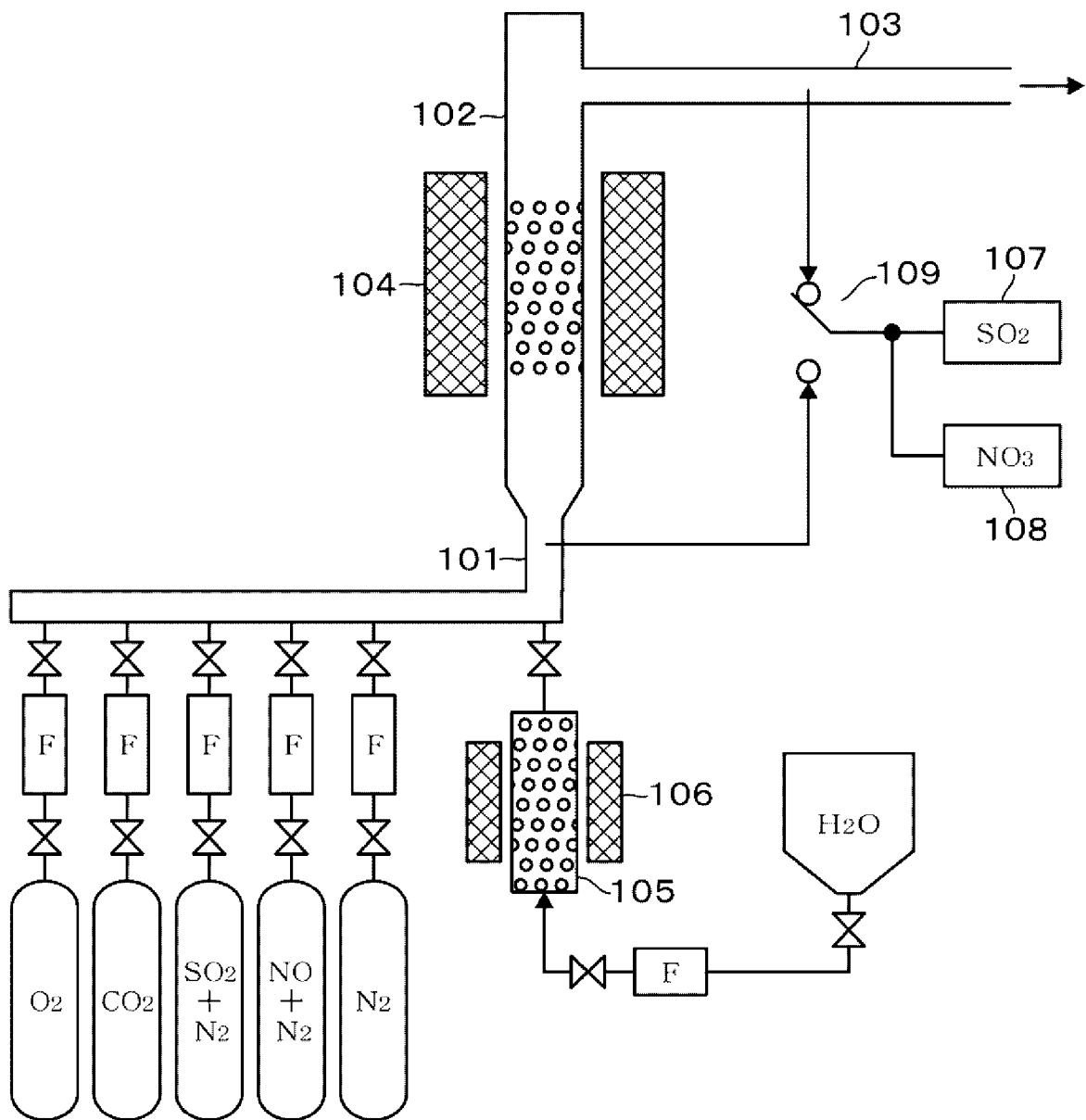
3原料とし、前記第1原料に第3原料を加えた脱硫剤の固体原料の総量100質量%に対して、セメントが5～15質量%、石炭灰が25質量%以下であることを特徴とする請求項2に記載の脱硫剤の製造方法。

[請求項6] 含水混練物を水蒸気雰囲気中で養成する工程は、70～120℃で行われることを特徴とする請求項1に記載の脱硫剤の製造方法。

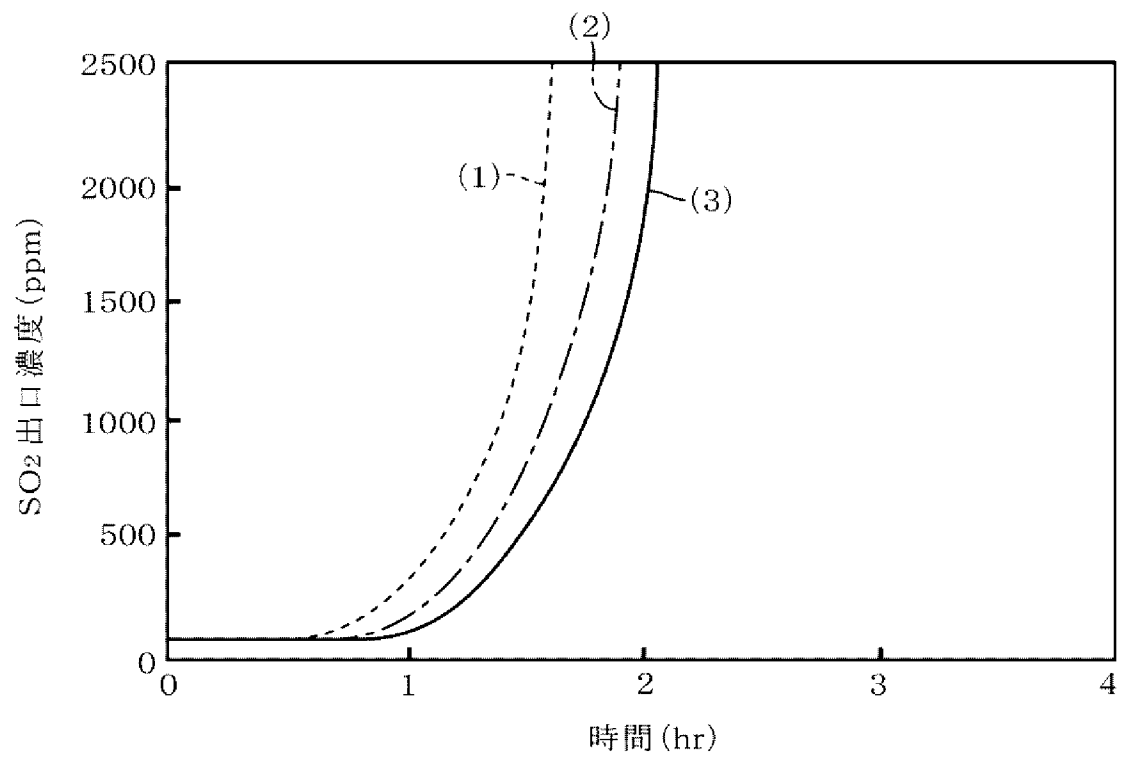
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/50(2006.01)i, B01D53/68(2006.01)i, B01D53/83(2006.01)i, C04B28/18(2006.01)i

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)

B01D53/50, B01D53/68, B01D53/83, C04B28/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2002-320819 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 05 November 2002 (05.11.2002), paragraphs [0006], [0016] (Family: none)	1-6 2-3, 5
X Y	JP 02-194833 A (Hokkaido Electric Power Co., Inc.), 01 August 1990 (01.08.1990), examples 1 to 3, 11 to 13 (Family: none)	1, 4, 6 2-3, 5

☐ 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
28 June 2016 (28.06.16)

Date of mailing of the international search report
05 July 2016 (05.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D53/50(2006.01)i, B01D53/68(2006.01)i, B01D53/83(2006.01)i, C04B28/18(2006.01)i

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. B01D53/50, B01D53/68, B01D53/83, C04B28/18

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
X Y	JP 2002-320819 A（バブコック日立株式会社）2002.11.05, 段落【0006】、【0016】（ファミリーなし）	1 - 6 2 - 3, 5
X Y	JP 02-194833 A（北海道電力株式会社）1990.08.01, 実施例1～3, 実施例11～13（ファミリーなし）	1, 4, 6 2 - 3, 5

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

2 8 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 7 . 2 0 1 6

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）

高 美葉子

4 D

9 8 3 9

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