

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5580593号
(P5580593)

(45) 発行日 平成26年8月27日(2014.8.27)

(24) 登録日 平成26年7月18日(2014.7.18)

(51) Int.Cl.	F I
CO1B 35/12 (2006.01)	CO1B 35/12 A
BO2C 19/18 (2006.01)	BO2C 19/18 E
BO2C 17/04 (2006.01)	BO2C 17/04 B

請求項の数 21 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-532943 (P2009-532943)	(73) 特許権者	509111238
(86) (22) 出願日	平成19年10月17日(2007.10.17)		エチ メイデン イスレトメリ ジェネ ル ムダールグ
(65) 公表番号	特表2010-506819 (P2010-506819A)		トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番
(43) 公表日	平成22年3月4日(2010.3.4)	(74) 代理人	100081695
(86) 国際出願番号	PCT/IB2007/054225		弁理士 小倉 正明
(87) 国際公開番号	W02008/047314	(72) 発明者	イルマズ, オーハン
(87) 国際公開日	平成20年4月24日(2008.4.24)		トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン
審査請求日	平成21年6月16日(2009.6.16)	(72) 発明者	ヤルシノグル, ユセル
(31) 優先権主張番号	2006/05914		トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン
(32) 優先日	平成18年10月20日(2006.10.20)		イスレトメリ ジェネ ル ムダールグ内
(33) 優先権主張国	トルコ (TR)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	2007/03372		
(32) 優先日	平成19年5月17日(2007.5.17)		
(33) 優先権主張国	トルコ (TR)		

(54) 【発明の名称】 単一ステップでの、か焼自生粉砕及び分離 (CASG) 法による、か焼ホウ砂の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

化学特性として45～62%の含有量の B_2O_3 と、8.0～30.0%の強熱減量とを有し、及び物理特性として0.60%の最大水分と、 $\sim 250\mu m$ の粒径と、 $0.15\sim 0.3g/cm^3$ の嵩密度とを含み、 $Na_2B_4O_7 \cdot (1\sim 5)H_2O$ の化学式を有することを特徴とする超微粉砕された、か焼ホウ砂製品。

【請求項2】

3～12重量%の含有量の不純物(粘土, ドロマイト)を含み、前記不純物が1～5.0%の MgO と、1～5.0%の CaO と、1～3.0%の SiO_2 と、 $0.03\sim 0.15\%$ の SO_3 と、15～29%の Na_2O と、最大で0.20%の Fe_2O_3 と、最大で0.25%の Al_2O_3 からなることを特徴とする請求項1記載の超微粉砕された、か焼ホウ砂製品。

【請求項3】

か焼される粗鉍の化学分析値に応じて異なり、水と接触した場合ならびに水を吸収した場合に発熱反応を生じ、大気中の水分を吸収することによりその結晶水が増加する化学特性を含む請求項1又は2記載の超微粉砕された、か焼ホウ砂製品。

【請求項4】

請求項1～3いずれか1項に記載の超微粉砕された、か焼ホウ砂製品を、
- ホウ砂の粗鉍を、フライトを有する回転炉内で熱処理することにより、か焼するステップと、

- 前記か焼で得た、か焼ホウ砂を、前記回転炉内で自生粉碎により微粉化するステップと、

- 粘土（不純物）から高比率で精製するよう、前記か焼ホウ砂を、前記か焼のプロセスに必要な熱空気による空気圧式の分離工程にかけるステップと

からなる製造工程を経て製造することを特徴とする超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 5】

前記か焼のプロセスが、

前記ホウ砂の粗鉱を、熱空気流に対して向流（逆）方向の一体型フライトを有する回転炉内に供給するステップと、

前記回転炉内で 30 ~ 45 分間熱処理するステップと、

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ + 加熱 - - - - - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot (1 \sim 5)\text{H}_2\text{O}$ + (5 ~ 9) H_2O の反応に従って結晶水を分離するステップと、

壊れやすく脆弱に形成された低密度構造を得るステップと、

水の損失による前記粘土（脈石鉱物）の焼入れのステップと、

前記ホウ砂の密度を高めるステップと

を含むことを特徴とする請求項 4 記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 6】

前記自生粉碎のプロセスにおいて、か焼粘土が、前記回転炉内に配置された一体型フライトにより前記か焼ホウ砂への粉碎力を示すことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 7】

前記分離工程が、前記炉内のエアファンによって吸引される熱空気を介して実施され、前記ホウ砂の最初の膨化 (puffing) の間又は自生粉碎工程の間において、 $0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ の嵩密度を有する前記超微粉碎された、か焼ホウ砂と、 1.0 g/cm^3 の嵩密度を有する熱処理された前記粘土との密度差を利用することを特徴とする請求項 4 ~ 6 いずれか 1 項記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 8】

一体型フライトを備える前記回転炉、粉末清掃ユニット（サイクロン及びフィルタ）、エアファン及び製品運搬要素を含む機器及び器具が用いられる請求項 4 ~ 7 いずれか 1 項記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 9】

以下の動作温度：

前記回転炉の入口（ホットヘッド）の温度が、最低で 300 及び最高で 550 であり、

前記回転炉の中部の温度が、最低で 130 及び最高で 450 であり、

前記回転炉の出口（コールドヘッド）の温度が、最低で 100 及び最高で 250 であり、

（前記回転炉と前記粉末清掃ユニットとの間にある）煙突の温度が、最低で 70 及び最高で 200 であり、

前記粉末清掃ユニットの温度が、最低で 60 及び最高で 140 である

ことを特徴とする請求項 8 記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 10】

B_2O_3 で濃縮された前記か焼ホウ砂を、前記粉末清掃ユニット（サイクロン及びフィルタ）及び前記回転炉の終端部の前記煙突の出口から得るステップと、

前記 B_2O_3 の含有量が 1 ~ 5 % に低減されたか焼粘土を、前記回転炉の入口から廃棄物として得るステップと

を有することを特徴とする請求項 9 記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記か焼 - 前記自生粉碎 - 前記分離工程を、単一ステップで、同一の媒体において実現することを特徴とする請求項 4 ~ 10 いずれか 1 項記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 12】

- 前記粉末清掃ユニット中の動作温度が低いという事実に依存し、前記粉末清掃ユニット中の、鉱石から除去された水、及び、システム内に空気及び燃焼ガスを介して運ばれた水蒸気を凝縮するステップと、

- 凝縮した前記水蒸気の一部を超微粉碎された、前記か焼ホウ砂により再吸収するステップと、

- 結晶水を増加するステップと、

- 前記 B_2O_3 の含有量を低減するステップと

を含む請求項 8 ~ 10 いずれか 1 項記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造方法

10

【請求項 13】

請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項記載の超微粉碎された、か焼ホウ砂製品と、同一の化学特性、同一の不純物含有量及び同一の化学式の成分であることを特徴とする圧縮か焼ホウ砂製品。

【請求項 14】

0 ~ 0.6% の水分、~ 6 mm の粒径及び $0.75 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ の嵩密度の物理特性を特徴とする請求項 13 記載の圧縮か焼ホウ砂製品。

20

【請求項 15】

請求項 13 又は 14 記載の圧縮か焼ホウ砂製品を、

- いかなる結合添加剤も用いることなく、

- 低密度を有する超微粉碎された、か焼ホウ砂を、高圧下で加圧することにより圧縮するステップと、

- 破碎ふるい工程にかけるステップ

を含む製造工程によって得ることを特徴とする圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 16】

前記圧縮を行う工程が、

- 超微粉碎された粒子としての前記か焼ホウ砂を圧縮機のディスクの間に供給するステップと、

- 高圧下の前記ディスクから前記か焼ホウ砂を細片として抜き出すステップと

を含むことを特徴とする請求項 15 記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

30

【請求項 17】

前記破碎ふるい工程が、

前記圧縮機に連結された前方破碎機内でか焼ホウ砂の細片を小片に破壊するステップと

、

寸法を調節する破碎機に供給するステップと、

ふるい工程でスクリーンを通過した製品を、ふるいの下での第 2 段の圧縮機の内部で圧縮

するステップと、

前記スクリーンの目を通過せず、前記スクリーンに残留する前記製品を、適切な寸法に

粉碎するために前記破碎機に逆送りし、前記破碎された製品を最終製品とするステップと

を含むことを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

40

【請求項 18】

圧縮効率及び容量を高めるために、

- 前記超微粉碎された、か焼ホウ砂が前記圧縮機に入り込む前に前記超微粉碎された、か焼ホウ砂の嵩密度に予備凝縮プロセスを適用するステップ

を含むことを特徴とする請求項 17 記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項 19】

前記超微粉碎された、か焼ホウ砂に前記予備凝縮を行うために、

50

- 水又は水蒸気を噴霧式で前記超微粉碎された、か焼ホウ砂に（前記超微粉碎された、か焼ホウ砂の最適な重量の少なくとも1%）添加して、前記超微粉碎された、か焼ホウ砂を螺旋状又は他のタイプのミキサ内で混合するステップと、

- 前記超微粉碎された、か焼ホウ砂に乾燥水蒸気を添加して、又はいかなる添加剤も投入せずに、タンク中に磨耗性質の無い高密度を有する材料と共に混合するステップと、

- 2又はそれ以上の直列の圧縮機を用いる予備凝縮プロセスにおいて、第1段の前記圧縮機を用いて前記超微粉碎された、か焼ホウ砂中に含まれる空気を放出することにより、粉末の体積を低減かつ圧縮するステップと、

- 前記予備凝縮プロセスを実施することにより前記超微粉碎された、か焼ホウ砂の嵩密度を平均で $0.4 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ とするステップの

いずれかのステップを含むことを特徴とする請求項18記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項20】

- 前記予備凝縮プロセスにかけられた、前記超微粉碎された、か焼ホウ砂を圧縮するために、少なくとも4トン/cmの圧力をディスクの表面に加えるステップと、

- 前記予備凝縮プロセスを実施せずに圧縮するために、少なくとも15トン/cmの圧力をディスクの表面に加えるステップと

を含むことを特徴とする請求項18又は19記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

【請求項21】

平均で ~ 250 ミクロンの粒径及び $0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ の嵩密度を有する前記超微粉碎された、か焼ホウ砂を圧縮機に供給するステップを含み、

3mmの寸法及び $0.75 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ の嵩密度を有する圧縮か焼ホウ砂製品を製造することを特徴とする請求項15～20いずれか1項記載の圧縮か焼ホウ砂製品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、フライトを有する回転炉の中で焼入れされた粘土による、ホウ砂に対する自生粉砕力が示され、低密度の微粉碎された、か焼ホウ砂が、か焼に用いた熱空気による空気圧式分離工程にかけられて不純物から高効率で精製されることを含む、高いレベルで不純物を精製する方法による B_2O_3 を高含有量で含む超微粉碎された、か焼ホウ砂の製造に関するものであって、ホウ砂の粗鉍 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 中に存在する粘土は回転炉の中で熱処理される間に湿分を損失し、ホウ砂は、湿分及び含有水を損失した結果、脆弱な特質を備えた膨張した構造を有する。

【0002】

原料： $\sim 50 \text{ mm}$ に破碎された、採掘されたホウ砂の粗鉍、

化学式： $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

含有量： $20 \sim 28\%$ B_2O_3

嵩密度： 1.3 g/cm^3

粒径： $< 50 \text{ mm}$

水分： $3 \sim 8\%$

結晶水： $10 \text{ mol H}_2\text{O}$

不純物含有量： $25 \sim 45\%$

得られる製品：

第1のステップ：超微粉碎された、か焼ホウ砂

化学式： $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot (1 \sim 5) \text{H}_2\text{O}$

含有量： $45 \sim 62\%$ B_2O_3

嵩密度： $0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$

粒径： < 250 ミクロン

10

20

30

40

50

水分：0～0.6%
 結晶水：1～5 mol H₂O
 不純物含有量：3～12%

第2のステップ：圧縮か焼ホウ砂

化学式： $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot (1 \sim 5) \text{H}_2\text{O}$

含有量：45～62% B₂O₃

嵩密度：0.75～1.0 g/cm³

粒径：< 6 mm (粒径は調節され得る。)

水分：0～0.6%

10

結晶水：1～5 mol H₂O

不純物含有量：3～12%

【0003】

第1のステップ：超微粉碎された、か焼ホウ砂の製造方法；

B₂O₃を高含有量で含む超微粉碎された、か焼ホウ砂の製造は、フライトを有する回転炉の中でホウ砂の粗鉱が、か焼する間に、鉱石中に含有される水の損失により土類鉱物材料が焼入れされ、湿分及び含有水の損失及びこれに伴う膨張によりホウ砂鉱石が脆弱な構造を有し、膨張したホウ砂は回転炉の中で焼入れされた粘土の自生粉碎力により破碎され、低密度を有する超微粉碎された、か焼ホウ砂が、か焼プロセスに用いた熱空気による空気圧式分離にかけられて、粘土(不純物)から高比率で精製される方法により達成される。

20

【0004】

単一ステップでの、か焼自生粉碎及び分離法による超微粉碎された、か焼ホウ砂製品の製造の産業的用途

超微粉碎された、か焼ホウ砂の製造に用いられる、機器及び器具のリスト(図1/2)

- 1 粗鉱供給ホッパー
- 2 炉の廃棄物排出口
- 2.1 か焼釜
- 3 炉の端部での煙突出口
- 4 粉末サイクロン
- 5 バッグフィルタ
- 6 バーナ
- 7 大気への放出用漏斗
- 8 エアファン

30

【0005】

か焼プロセスは、1～5モルの結晶水を有するミクロン寸法の、か焼ホウ砂の製造が要求される。か焼炉の内部設計は製造量及び品質に影響するため重要である。炉中の鉱石の粒子を渦流させる、炉のライナに取り付けられたフライトが必須である。これらのフライトは、炉の内部ライニングに、炉に沿って細片状に間隔をもって設けられる必要がある。

40

【0006】

炉の傾斜及び回転速度は、炉中に残留する時間(duration)及びライナの厚さ、ならびに、供給量に影響する要因であり、したがって、製造量及び品質にも影響する。

【0007】

プロセスにおいて用いられる器具の予熱が、製造の開始前から要求される。

【0008】

ホウ砂の粗鉱が、か焼のために、～25 mmの寸法の小片に破碎されて用意される；しかしながら、より大きな粒径(～50 mm)に破碎されて、か焼されてもよい。破碎されたホウ砂の粗鉱が供給ホッパー(1)に投入され、プロセスが開始される。

50

【 0 0 0 9 】

炉は、ファン（ 8 ）により周囲の空気から清浄な空気を吸引し、プロセス制御様式で温度制御をするバーナ（ 6 ）で予熱される。か焼釜（ 2 . 1 ）は、投入前の熱的環境 (thermal regime) に配置される。

【 0 0 1 0 】

製造される超微粉碎された、か焼ホウ砂の結晶水割合（ 1 ~ 5 モル）により、このプロセスの動作温度レベルは以下に定義される温度範囲に調節され、これらの温度パラメータは、自動制御システムにより連続的に制御される。そして、システム中の温度値は以下のとおりである：

	最低	最高
炉の入口（ホットヘッド）：	3 0 0	5 5 0
炉の中部：	1 3 0	4 5 0
炉の出口（コールドヘッド）：	1 0 0	2 5 0
煙突（炉と粉末清掃ユニットとの間）：	7 0	2 0 0
粉末清掃ユニット：	6 0	1 4 0

10

【 0 0 1 1 】

予熱が完了した後、ホウ砂の粗鉱が、炉の出口（コールドヘッド）から（熱空気流の逆方向に）逆流して、か焼炉に供給される。

20

【 0 0 1 2 】

か焼炉は、逆流を伴うオープンであり、したがって、ホウ砂の粗鉱の供給及び高温ガスの流れは逆方向に移動する。

【 0 0 1 3 】

採掘した粗鉱が、供給バンカー下に配置された、重量 / 流れを制御するシステムにより、回転炉に、定格容量に達するまで徐々に増加しながら供給される。供給量は、システム容量に基づいて決定される。

【 0 0 1 4 】

定義された温度レベルの下方値で動作が実施される場合、最終製品の結晶水は 5 モルであり；上方値で動作が実施される場合、約 1 モルの結晶水を有する超微粉碎された、か焼ホウ砂が製造される。1 ~ 5 モルの間の値を有する結晶水を含む超微粉碎された、か焼ホウ砂を製造するために、プロセスの温度は、最低温度値と最高温度値との間の値に調節されなければならない。従って、これらの温度パラメータは、自動制御システムにより連続的に制御されなければならない。

30

【 0 0 1 5 】

さらに、プロセスにより所望の値（ 1 ~ 5 モル）を有する結晶水を含む超微粉碎された、か焼ホウ砂を製造するために、フライトを有する回転炉の中で 3 0 ~ 4 5 分間、ホウ砂の粗鉱に熱処理を行うことが簡便であろう。プロセス動作温度内の煙突及び粉末清掃ユニットの温度値は、炉中でホウ砂の粗鉱に適用されるべき熱処理に必要な温度値を超えることがないように調節されなければならない。

40

【 0 0 1 6 】

炉中に供給された粗鉱は熱処理にかけられて、表面の水分及び結晶水が除去された後に、か焼される。炉の内部フライトは、該フライトが炉中で回転する代わりに一定の高さに上昇した後に鉱石が渦流し、膨張した、か焼ホウ砂に自生的に焼入れされた粘土が粉碎されることを確実にする。

【 0 0 1 7 】

利用された方法によりミクロン寸法に粉碎された、か焼ホウ砂は、エアファンにより煙突に向かって強制的に移動される。ミクロン寸法に粉碎された、か焼ホウ砂は、その中で 3 つのステップで分離され、平均 2 5 0 ミクロン寸法の、か焼ホウ砂が炉排出口（煙突）（ 3 ）で、粉末サイクロンユニット（ 4 ）の下、及びバッグフィルタ（ 5 ）の下で得られ

50

る。このように製造された製品は、ホッパー中に個別に貯蔵され、混合物にブレンドされた後は混合しても貯蔵される。一方で、分離された廃棄粘土は、粗い粒径（ ~ 20 mm）及び高い比重のためにファンにより引き込まれることができず、か焼炉の燃焼チャンバの側部で排出口（2）から取り出される。平均で1～5%の B_2O_3 を含有する粘土が排出口から得られる。ミクロン寸法の、空気で、か焼された（air calcinated）ホウ砂は、漏斗（7）から大気に排出される。

【0018】

ミクロン寸法（ ~ 250 ミクロン）に粉碎された、か焼ホウ砂、及び、か焼粘土は、炉中において密度差を利用して分離される。ミクロン寸法に粉末化された、か焼ホウ砂の嵩密度（ $0.15 \sim 0.3$ g/cm³）は、か焼粘土（ 1.0 g/cm³）に比して低いため、気流によって粉末清掃ユニットに運ばれる。ここで、空気と粉末要素とが相互に分離され；これにより、超微粉碎された、か焼ホウ砂が最終製品として貯蔵される。か焼粘土は、その高密度のために炉の開口部から得られる。

10

【0019】

炉のホットヘッド（炉入口）から得られる粘土などの不純物は、1～5%の B_2O_3 を含む廃棄物として除去される。

【0020】

先ず、ホウ砂の粗鉱を炉の内部の熱空気と接触させることで表面水分が蒸発され、次いで、鉱石の化学組成中の結晶水の一部が温度及び炉の内部に残留する時間に基づいて分離され、最後に、膨張した鉱石が噴出する。

20

【0021】

粉末清掃ユニット内の温度が低いために、粉末清掃ユニット中の、鉱石から除去された水、及び、空気及び燃焼ガスによりシステム内に運ばれた水蒸気は凝縮する。凝縮した水蒸気の一部は超微粉碎された、か焼ホウ砂により再度吸収され、これに含まれ；したがって、物体内の結晶水の増加が見られる。

【0022】

本方法による製造の最中に、注意が必要とされる重要なパラメータは以下のとおりである：

- か焼炉内の内側部分（炉のホットヘッド、炉の中間部及び終端部）の温度、
- 煙突及び粉末清掃ユニットの温度、
- ホウ砂の粗鉱の供給量、
- 高温ガスの体積、
- か焼炉のサイクル。

30

【0023】

本発明により、平均値の不純物、45～62 %の含有量の B_2O_3 、1～5モルの結晶水、 ~ 250 ミクロンの寸法、 $0.15 \sim 0.3$ g/cm³の嵩密度、及び、3～12 %の含有量の不溶性物質を有する「ミクロン寸法の、か焼ホウ砂」と呼ばれる新規の製品が、プロセスの温度を確実にすると共に、 ~ 25 mmの最大粒径、20～28%の含有量の B_2O_3 及び10モルの結晶水を有する基本的なホウ砂鉱石の採掘された粗鉱を濃縮して製造され、 B_2O_3 含有物は、単一ステップでの、か焼及び自生粉碎及び分離（C A S G）の方法で回収される。

40

【0024】

第2のステップ：圧縮か焼ホウ砂の製造方法

第2のステップにおいては、低密度を有するミクロン寸法の、か焼ホウ砂が、回転ディスク（プレート）の間で圧力下で圧縮され、続いて、破碎され、ふるいにかけて、かつ、製品の粒径が調節されることにより、嵩密度が増加される圧縮か焼ホウ砂の製造方法が発明されている。本方法は、工業規模で適用されている。

【0025】

圧縮か焼ホウ砂の製造の産業における適用

50

ミクロン寸法の、か焼ホウ砂の圧縮に用いられる、器具のリスト(図2/2)

- 9 ミクロン寸法の、か焼ホウ砂用供給エレベータ、
- 10 圧縮か焼ホウ砂用エレベータ、
- 11 粗目ふるい、6 mmのふるいメッシュサイズ、
- 12 二重層、3方向の製品スクリーン
- 13 スクリューコンベヤ
- 14 スクリューコンベヤ
- 15 スクリューコンベヤ
- 16 スクリューコンベヤ 10
- 17 スクリューコンベヤ(湿潤用)
- 18 スクリューコンベヤ
- 19 破碎機
- 20 破碎機(粒径調節機)
- 21 圧縮機、供給バンカー
- 22 製品サイロ
- 23 磁気分離機
- 24 圧縮機
- 25 袋詰/包装システム
- 26 前記粗目ふるいからの排出機 20

【0026】

~250ミクロンの平均粒径及び $0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ の嵩密度を有する、か焼ホウ砂がストックサイロからエレベータ(9)により粗目ふるい(11)に運ばれる。ふるいにかけた後、か焼ホウ砂はコンベヤ(13)により磁気分離機(23)に運ばれる。磁性粒子の分離に続いて、湿潤システム(17)に運ばれ、ここで、必要な割合で加湿され、次いで、圧縮機用の供給バンカー(21)に運ばれる。

【0027】

ミクロン寸法の加湿された、か焼ホウ砂は、圧縮機供給バンカーから圧縮機(24)の回転ディスクに運ばれる。螺旋状の供給システムのサイクル及び圧縮機ディスクのサイクルは十分に調節される。ディスクに加えられる圧力もまた調節され、これらの調節は、点検を許容するよう設計される。 30

【0028】

圧縮機のディスクの間に入り込む、ミクロン寸法の、か焼ホウ砂は、スラブに圧縮されるにつれてディスクにより絞り出される。スラブにおいて取り出された製品は、圧縮機に連結された前方破碎機(19)によって破碎され、次いで、粒径調節用破碎機(20)に供給される。圧縮か焼ホウ砂はコンベヤ(18)及びエレベータ(10)によって製品スクリーン(12)に運ばれ、ここでふるいかけられる。スクリーンの頂部に残る製品がコンベヤ(16)により破碎機(20)に逆送されて、適切な寸法に破碎される。スクリーンを通過する製品は、圧縮システムの入口にコンベヤ(14)により逆送される。シフターの層の間に集まった中間寸法の製品が製品サイロ(22)にコンベヤ(15)によって運ばれ、包装ユニット(25)において、バッグ中に包装された後、販売のために準備される。最終製品の嵩密度及び粒径に応じて、圧力値及びスクリーンのメッシュサイズを選択により調節することが可能である。 40

【0029】

圧縮研究における製造量を増加させると共に、所望の仕様値で圧縮か焼ホウ砂を製造するために、圧縮機に入り込む前に予備凝縮プロセスを適用することにより、嵩密度($0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$)が、平均で $0.4 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ のレベルに増加する。

【0030】

この目的を達成するために：
- 水又は水蒸気を製品に噴霧式で添加して、螺旋状又は他のタイプのミキサ中に混合する 50

ことにより密度を上げ、

- 乾燥水蒸気が噴霧式で添加されて、又はいかなる添加剤も投入せずに、タンク中において磨耗性の無い高密度を有する材料（例えば金属ボール）と共に混合し、
- 2又はそれ以上の直列の圧縮機を使用する（製品の加圧 - その密度は、第1段の圧縮機では低圧下で、第2段の圧縮機では高圧下で圧縮されることにより、およそ $0.4 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ とされる）。

【0031】

このように、超微粉碎された、か焼ホウ砂に含まれる空気が排出され、したがって粉末 (dust) は体積が小さくなることにより圧縮機に挿入されて、平均で $0.4 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ の高密度を有する粉末に圧縮されることが可能となる。

10

【0032】

超微粉碎された、か焼ホウ砂中に含まれる空気であって、圧縮効率に悪影響を及ぼす1つの原因が排出され；これにより、加えられる高い圧力によって、処理前の密度が増加した超微粉碎された、か焼ホウ砂が圧縮される。

【0033】

超微粉碎された、か焼ホウ砂は、該超微粉碎された、か焼ホウ砂の圧縮効率を高め、凝着させるために (for bounding) 外部から供給された水を吸収し、これにより、結晶水が増加する。しかしながら、製品が1重量%の割合でもたらされる場合には、製品の結晶水の顕著な増加は生じず、所望の許容範囲値間に維持される（表1）。

【0034】

20

しかも、超微粉碎された、か焼ホウ砂は、水と接触したときに発熱反応を生じ、これは、噴霧式で供給された水の吸収ならびに発熱をもたらす。この熱の増加は、供給された水の部分的な蒸発を生じさせる。より多量の水が供給されるほど、さらなる結晶水の増加が見られる。結晶水の量の増加はまた、超微粉碎された、か焼ホウ砂の圧縮効率を高める。

【0035】

超微粉碎された、か焼ホウ砂に関する産業的用途において、圧縮プロセスが製品の処理前密度を高めることなく実施された場合には、圧縮効率は低くなるであろう。この場合、圧縮が単一ステップで実施されることが好ましい場合、ディスク表面に少なくとも 15 トン/cm の圧力を加えることが必要とされる。しかしながら、前述のとおり、製品中の空気を第1のステップにおいて除去して製品の密度を高めておくことにより、第2のステップにおいて少なくとも 4 トン/cm の圧力がディスク表面に加えられて実施される圧縮プロセスは、より高い効率及び容量での圧縮を結果的にもたらす。

30

【0036】

ミクロン寸法の、か焼ホウ砂を圧縮することにより得られる圧縮か焼ホウ砂製品の物理的特徴の変化は以下のとおりである。

	ミクロン寸法	圧縮か焼 ホウ砂	か焼ホウ砂
高密度 (g/cm^3):	0.15 ~ 0.3	0.4 ~ 0.6	0.75 ~ 1.0
粒径 (mm):	0.250	~ 0.250	~ 6.0

40

【0037】

本発明により、 $\sim 6 \text{ mm}$ の粒径、 $0.75 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ の高密度及び超微粉碎された、か焼ホウ砂と同一の化学特性を有する「圧縮か焼ホウ砂」と呼ばれる新規製品の製造が、 ~ 250 ミクロンの粒径及び $0.15 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ の高密度を有するミクロン寸法の、か焼ホウ砂を未精錬の供給材料として用いる圧縮方法により達成される。

【0038】

表1

ホウ砂の粗鉱、超微粉碎された、か焼ホウ砂製品、圧縮か焼ホウ砂製品及び粘土（廃棄物）の化学及び物理特性

50

	単位	ホウ砂の粗鉍	超微粉碎された か焼ホウ砂 (新規製品)	圧縮か焼ホウ砂 (新規製品)	か焼廃棄物 (炉の出口で)
化学式		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot (1\sim 5)\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot (1\sim 5)\text{H}_2\text{O}$	
B_2O_3 含有量	%	20 ~ 28	45 ~ 62	45 ~ 62	1.0 ~ 5.0
不溶性物質 含有量	%	25 ~ 45	3 ~ 12	3 ~ 12	
粒径	mm	~50	~0.250	~6	~20
水分	%	3 ~ 8.00	最大0.6	最大0.6	-
嵩密度	g/cm^3	1.30	0.15 ~ 0.3	0.75 ~ 1.0	1.00
強熱減量	%	最大45.0	8.0 ~ 30.0	8.0 ~ 30.0	22.0 ~ 37.0
MgO	%	最大15.0	1 ~ 5.0	1 ~ 5.0	12.0 ~ 25.0
CaO	%	最大10.0	1 ~ 5.0	1 ~ 5.0	8.0 ~ 25.0
SiO_2	%	最大15.0	1 ~ 3	1 ~ 3	10.0 ~ 30
SO_3	%	最大0.6	0.03 ~ 0.15	0.03 ~ 0.15	0.1 ~ 0.60
Na_2O	%	最大12	15 ~ 29	15 ~ 29	1 ~ 12.0
Fe_2O_3	%	最大0.4	最大0.20	最大0.20	0.35 ~ 1.0
Al_2O_3	%	最大2.0	最大0.25	最大0.25	0.4 ~ 3.0

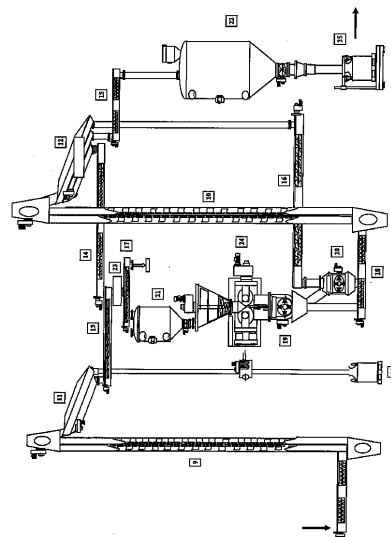
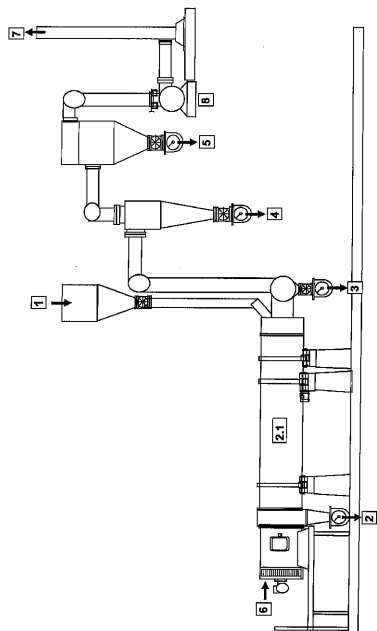
10

20

注意：分析値は、ホウ砂の粗鉍の、か焼の研究中に得られた値である。

超微粉碎された、か焼ホウ砂の水分の値は40 ，20時間でのもの

900 ，15分間の強熱減量



フロントページの続き

- (72)発明者 エルグル, タンザー
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内
- (72)発明者 ウルダグ, トゥメイ
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内
- (72)発明者 センターク, ビラル
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内
- (72)発明者 アクシン, ハサン
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内
- (72)発明者 カヤンダン, イブラヒム
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内
- (72)発明者 デミルバグ, セラル
トルコ, アンカラ 06440, シーヤ, チアン ソカク 2番, エチ メイデン イスレトメリ
リ ジェネル ムダールグ内

審査官 大工原 大二

- (56)参考文献 特開昭61-200864(JP, A)
特開平07-173466(JP, A)
特開昭46-006014(JP, A)
特公昭41-018941(JP, B1)
特公昭09-003638(JP, B1)
特許第043353(JP, C2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C01B 33/20-39/54
CAplus/REGISTRY(STN)