

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4657281号
(P4657281)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.		F I			
B09B	3/00	(2006.01)	B09B	3/00	303A
B09B	5/00	(2006.01)	B09B	3/00	ZABZ
B07B	7/08	(2006.01)	B09B	5/00	F
C04B	11/02	(2006.01)	B07B	7/08	
			C04B	11/02	

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-341410 (P2007-341410)	(73) 特許権者	591119624
(22) 出願日	平成19年12月28日(2007.12.28)		株式会社御池鐵工所
(65) 公開番号	特開2009-160507 (P2009-160507A)		広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39
(43) 公開日	平成21年7月23日(2009.7.23)		6番地の2
審査請求日	平成19年12月28日(2007.12.28)	(74) 代理人	100138896
前置審査			弁理士 森川 淳
		(72) 発明者	小林 由和
			広島県福山市神辺町大字川南三ノ丁396
			番地の2 株式会社御池鐵工所内
		(72) 発明者	小林 秀匡
			広島県福山市神辺町大字川南三ノ丁396
			番地の2 株式会社御池鐵工所内
		(72) 発明者	長江 弘希
			広島県福山市神辺町大字川南三ノ丁396
			番地の2 株式会社御池鐵工所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃石膏リサイクルプラント及び廃石膏リサイクル方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

廃石膏を処理して半石膏及び無水石膏を生成するための廃石膏リサイクルプラントであって、

廃石膏の粉体に前処理を行って水分量のばらつきを低減させる前処理装置と、水分量が低減された粉体を焼成し、半水石膏と無水石膏を生成する焼成装置と、焼成された粉体を、50 μmの基準粒径よりも小さい粒径の粉体である小粒径粉体と、上記基準粒径よりも大きい粒径の粉体である大粒径粉体とに分ける分級装置とを備えることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項2】

請求項1に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、上記前処理装置は、気流乾燥器であることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項3】

請求項1に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、上記焼成装置は、ロータリーキルンであることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項4】

請求項1に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、上記分級装置は、サイクロン分級器であることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、
上記焼成装置で焼成された粉体を冷却する気流冷却器を備えることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、
上記前処理装置と焼成装置との間に接続され、上記前処理装置により水分量のばらつきが低減された粉体から、上記基準粒径よりも小さい粒径の粉体を取り出す焼成前分級装置を備えることを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の廃石膏リサイクルプラントにおいて、
上記廃石膏の粉体から、上記小粒径粉体と大粒径粉体を連続的に生成するように形成されたことを特徴とする廃石膏リサイクルプラント。

【請求項 8】

廃石膏を処理して半石膏及び無水石膏を生成するための廃石膏リサイクル方法であって、
廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる前処理工程と、
水分量のばらつきが低減された粉体を焼成し、半水石膏と無水石膏を生成する焼成工程と、

焼成された粉体を、50 μm の基準粒径よりも小さい粒径の粉体である小粒径粉体と、上記基準粒径よりも大きい粒径の粉体である大粒径粉体とに分ける分級工程とを備えることを特徴とする廃石膏リサイクル方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば廃石膏ボードに由来する廃石膏のリサイクルに好適な廃石膏リサイクルプラント及び廃石膏リサイクル方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、建築物の解体に伴って生じる建築廃材のうち、廃石膏ボードの排出量が増加しつつある。石膏ボードは、二水石膏からなる板状の芯材の両面に紙が貼り付けられて形成され、天井や間仕切りに多く用いられており、生産量は現在も増加しつつある。したがって、廃石膏ボードの排出量は、今後更に増加することが予想されている。

【0003】

従来、廃石膏ボードは、産業廃棄物として埋め立てによる最終処分が行われていた。しかしながら、埋め立てによる最終処分では、廃石膏ボードの排出量が処理能力の限界に達する恐れがある。また、埋め立てられた廃石膏ボードが微生物の作用により還元され、硫化水素ガスや硫化物が発生し、周辺環境の汚染を招くという問題が報告されている。このように、廃石膏ボードの最終処分に種々の問題が存在する状況において、環境保護の観点から、産業廃棄物のリサイクルの要請が強まりつつある。

【0004】

そこで、最近、廃石膏ボードをリサイクル資源として利用可能にするため、廃石膏ボードを破碎して廃石膏と廃紙とに効率的に分離するリサイクル装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。廃石膏の主成分は二水石膏であることから、130～150 の温度で焼成して脱水することにより半水石膏が得られる。半水石膏は、水が与えられると水和反応により短時間で硬化して二水石膏に戻る性質を有し、種々の用途が存在する。

【0005】

廃石膏のリサイクル方法としては、廃石膏をロータリーキルンで焼成して半水石膏を生成する方法がある。ロータリーキルンで焼成された焼成物は、冷媒が流れる熱交換パイプが内蔵された冷却箱内に投入され、冷媒との熱交換により冷却された後、フレコンバッグ

10

20

30

40

50

(フレキシブルコンテナバッグ)に詰められる。

【特許文献1】特開2007-245023号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、廃石膏ボードを構成する二水石膏は、水を吸収する性質があり、建築物における使用状態や、解体及び運搬状況に応じて、含有する水分量にばらつきがある。したがって、廃石膏ボードから分離された廃石膏もまた、水分量にばらつきがある。このため、従来の廃石膏のリサイクル方法では、水分量に応じて廃石膏の焼成時間や焼成温度を調整する必要があり、焼成作業に手間がかかるという問題がある。ひいては、廃石膏のリサイクル処理の効率化が困難であり、廃石膏ボードの排出量の増大に対応することが困難であるという問題がある。

10

【0007】

また、廃石膏の水分量にばらつきがあるので、ロータリーキルンで焼成処理を行う廃石膏のうち、水分量の多い部分を脱水して焼成するように焼成時間や焼成温度を調整すると、水分量の少ない部分が過剰に焼成されて無水石膏が生成される。無水石膏は、半水石膏と比較して水和反応が進み難く、物性に大きな差がある。したがって、従来の廃石膏のリサイクル方法による生成物は、半水石膏と無水石膏とが混在して品質が悪いという問題がある。さらに、廃石膏の含有水分量にばらつきがあるので、生成物に含まれる半水石膏と無水石膏の割合にばらつきが生じて、生成物の品質が不安定であるという問題がある。

20

【0008】

そこで、本発明の課題は、廃石膏のリサイクル処理の効率化を図ることができ、しかも、品質の良好かつ安定した再生石膏が得られる廃石膏のリサイクルプラントを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の廃石膏リサイクルプラントは、廃石膏を処理して半石膏及び無水石膏を生成するための廃石膏リサイクルプラントであって、

廃石膏の粉体に前処理を行って水分量のばらつきを低減させる前処理装置と、

水分量が低減された粉体を焼成し、半水石膏と無水石膏を生成する焼成装置と、

焼成された粉体を、50 μmの基準粒径よりも小さい粒径の粉体である小粒径粉体と、上記基準粒径よりも大きい粒径の粉体である大粒径粉体とに分ける分級装置とを備えることを特徴としている。

30

【0010】

上記構成によれば、前処理装置により廃石膏の粉体の水分量のばらつきが低減される。焼成装置による粉体の焼成により、廃石膏に含まれる二水石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)から、半水石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)と無水石膏(CaSO_4)が生成される。焼成装置による焼成の際、粉体は水分量のばらつきが低減されているので、水分量のばらつきに対応して焼成温度や焼成時間を調整する手間を軽減できる。また、水分量のばらつきに起因して半水石膏と無水石膏との生成割合がばらつく不都合を防止できる。分級装置により、焼成された粉体を、所定の基準粒径に基づいて分級することにより、無水石膏を主に含む小粒径粉体と、半水石膏を主に含む大粒径粉体とに分けることができる。

40

【0011】

このように、廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる前処理装置と、水分量のばらつきが低減された粉体を焼成する焼成装置と、焼成された粉体を小粒径粉体と大粒径粉体とに分級する分級装置とを備えた廃石膏リサイクルプラントにより、水分量にばらつきのある例えば廃石膏ボードがから分離された廃石膏から、高品質の無水石膏と半水石膏を安定かつ効率的に分別して生成することができる。

【0013】

また、上記構成によれば、50 μmの基準粒径に基づいて分級することにより、焼成さ

50

れた粉末から、無水石膏を主体とする小粒径粉体と、半水石膏を主に含む大粒径粉体とに効果的に分けることができる。

【0014】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記前処理装置は、気流乾燥器である。

【0015】

上記実施形態によれば、廃石膏の粉体に局所的に存在する水分量が過大な部分の水分量を効果的に低減させて、水分量のばらつきを少なくすることができる。

【0016】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記焼成装置は、ロータリーキルンである。

【0017】

上記実施形態によれば、廃石膏の粉体を焼成し、無水石膏と半水石膏を生成することができる。

【0018】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記分級装置は、サイクロン分級器である。

【0019】

上記実施形態によれば、粉体の焼成物を、所定の基準粒径に基づいて効果的に分級し、無水石膏を主に含む小粒径粉体と、半水石膏を主に含む大粒径粉体とに効率良く分けることができる。

【0020】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記焼成装置で焼成された粉体を冷却する気流冷却器を備える。

【0021】

上記実施形態によれば、焼成された粉体を短時間で高効率に冷却することができる。

【0022】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記前処理装置と焼成装置との間に接続され、上記前処理装置により水分量のばらつきが低減された粉体から、上記基準粒径よりも小さい粒径の石膏を取り出す焼成前分級装置を備える。

【0023】

上記実施形態によれば、前処理装置により水分量のばらつきが低減された粉体から、所定の基準粒径よりも小さい粉体を取り出すことにより、前処理装置で生成された無水石膏を、焼成装置に送る前に分別することができる。これにより、焼成装置による焼成工程を更に効率化できる。

【0024】

一実施形態の廃石膏リサイクルプラントは、上記廃石膏の粉体から、上記小粒径粉体と大粒径粉体を連続的に生成するように形成されている。

【0025】

従来の廃石膏のリサイクル方法では、ロータリーキルンによる焼成の際、焼成時間等の調整の幅が水分量のばらつきによって比較的大きいので、焼成工程はバッチ処理に限られていた。これに対して、本実施形態によれば、廃石膏の粉体に含まれる水分量のばらつきを低減させる前処理装置と、水分量のばらつきが低減された粉体を焼成する焼成装置と、焼成された粉体を基準粒径に基づいて分ける分級装置とを組み合わせたので、従来のように廃石膏の水分量に応じて焼成装置の焼成時間等を調整する手間が軽減され、廃石膏から半水石膏及び無水石膏を連続的に生成する連続処理が可能となる。したがって、廃石膏のリサイクル処理の効率化を図ることができ、今後予想される廃石膏ボードの排出量の増大に対応することができる。

【0026】

本発明の他の側面の廃石膏リサイクル方法は、廃石膏を処理して半石膏及び無水石膏を生成するための廃石膏リサイクル方法であって、

10

20

30

40

50

廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる前処理工程と、
水分量のばらつきが低減された粉体を焼成し、半水石膏と無水石膏を生成する焼成工程と、

焼成された粉体を、50 μmの基準粒径よりも小さい粒径の粉体である小粒径粉体と、上記基準粒径よりも大きい粒径の粉体である大粒径粉体とに分ける分級工程とを備えることを特徴としている。

【0027】

上記構成によれば、前処理工程で、廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる。焼成工程で、廃石膏に含まれる二水石膏から、半水石膏と無水石膏を生成する。この焼成工程において、粉体は前処理工程で水分量のばらつきが低減されているので、水分量のばらつきに対応して焼成温度や焼成時間を調整する手間を軽減できる。また、水分量のばらつきに起因して半水石膏と無水石膏との生成割合がばらつく不都合を防止できる。分級工程で、焼成された粉体を所定の基準粒径に基づいて分級することにより、無水石膏を主に含む小粒径粉体と、半水石膏を主に含む大粒径粉体とに分けることができる。

10

【0028】

このように、廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる前処理工程と、水分量のばらつきを低減させた粉体を焼成する焼成工程と、焼成された粉体を小粒径粉体と大粒径粉体とに分級する分級工程とを行うことにより、水分量にばらつきのある例えば廃石膏ボードが粉碎され、分離されてなる廃石膏から、高品質の無水石膏と半水石膏を安定かつ効率的に分別して生成することができる。

20

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、前処理装置により廃石膏の水分量のばらつきを低減し、焼成装置により廃石膏に含まれる二水石膏から半水石膏と無水石膏を生成し、分級装置により焼成後の粉体を所定の基準粒径に基づいて分級することにより、無水石膏を主に含む小粒径粉体と、半水石膏を主に含む大粒径粉体とを、効率的かつ安定に生成することができる。したがって、今後予想される廃石膏ボードの排出量の増大に対応することができ、しかも、再利用が可能な高品質の再生石膏を生成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態を、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【0031】

図1は、本発明の実施形態としての廃石膏リサイクルプラントを示す模式図である。この廃石膏リサイクルプラント1は、建築廃材としての廃石膏ボードから分離された廃石膏を再生して無水石膏と半水石膏を生成するものである。この廃石膏リサイクルプラント1は、石膏サイロ11と、ケージミル12と、前処理装置としての気流乾燥器2と、焼成前分級装置としての第1サイクロン分級器3と、焼成装置としてのロータリーキルン4と、気流冷却器5と、分級装置としての第2サイクロン分級器6と、集塵機7とで大略構成されている。

【0032】

石膏サイロ11は、廃石膏の粉砕片を一旦貯蔵し、下端に設けられたスクリュウコンベヤ111で粉砕片を切り出してケージミル12に送るように形成されている。

40

【0033】

ケージミル12は、廃石膏の破砕片の供給口と熱風の吸気口とを有するケーシングと、ケーシング内に配置された2つのロータとを有する。ロータは、モータの駆動軸に接続された環状の側板と、側板から回転軸と平行に突出した複数のロッドを有する。2つのロータのロッドは互いに異なる径の円をなすように側板に固定されている。これらのロータは、回転に伴うロッドの軌跡が径方向に互いに重なり合うように同心に配置されている。これらのロータは、互いに反対方向に回転駆動されるようになっている。このように構成されたケージミル12は、供給口からケーシング内に供給された廃石膏の破砕片を、吸気口

50

から吸入した約500の熱風と共に2つのロータの回転軸近傍に導き、互いに逆回転するロッドで粉碎する。この廃石膏の破砕片を粉碎してなる粉体を、ロータの側方に設けられた排出口から熱風（搬送風）と共に排出するように形成されている。

【0034】

ケージミル12に供給される熱風は、RPFを燃料に用いる燃焼バーナ13で生成され、サイクロン分離器14で灰分が除去されるようになっている。

【0035】

気流乾燥器2は、略鉛直方向に延びて粉体及び搬送風を上方に流す第1上昇管21と、第1上延管21の下流側に接続され、粉体及び搬送風の流れを下方向きに変更する第1屈曲管22と、第1屈曲管22の下流側に接続され、第1上昇管21及び第1屈曲管22の径よりも大きい径を有する拡径下降管23と、拡径下降管23の下流側に接続され、粉体及び搬送風の流れを上方向きに変更する第2屈曲管24と、第2屈曲管24の下流側に接続され、粉体及び搬送風を上方に流す第2上昇管25を有する。第2上昇管25の下流側は、略直角に屈曲して第1サイクロン分級器3に接続されている。この気流乾燥器2は、第1上昇管21の上流端にケージミル12から供給された粉体を、搬送風によって第1上昇管21から第2上昇管25まで移送する。この搬送風は、約70の温度に降下している。搬送風による粉体の移送の過程において、第1及び第2屈曲管22, 24における流れ方向の変更や、拡径下降管23における径の拡大や、第2屈曲管24における径の縮小等によって粉体を攪拌して乾燥するように形成されている。

【0036】

第1サイクロン分級器3は、側面に吸入口が設けられた円筒部31と、この円筒部31の下方に連なり、内部に旋回流が形成される逆円錐形の分離部32と、円筒部31から分離部32に向かって内部に設けられた排気筒と、この排気筒の上端に連なり、分離部の上端面から突出する排気管33とを有する。排気管33には、第1サイクロン分級器3内から搬送風を吸引するシロッコ型の送風機15が接続されている。分離部32の下端には、分離した粉体を排出するロータリーバルブ34を介して、定量供給器16が接続されている。

【0037】

この第1サイクロン分級器3は、円筒部31の吸入口から粉体及び搬送風を吸入して分離部32に送り、この分離部32で生成する旋回流の遠心力により粉体を搬送風から分離し、ロータリーバルブ34から定量供給器16に排出するように形成されている。この第1サイクロン分級器3は、後述する基準粒径と同じ50 μ mよりも大きい粒径の粉体を搬送風から分離するように設定されている。50 μ mよりも小さい粉体は、搬送風と共に排気管33から排出され、送風機15を介して集塵機7に送るよう形成されている。

【0038】

定量供給器16は、粉体を貯留する貯留部161と、この貯留部161の底部に設けられたスクリーコンベヤ162と、このスクリーコンベヤ162の出口に設けられたロータリーバルブ163とを有し、第1サイクロン分級器3で分離された粉体をロータリーキルン4に定量供給するように形成されている。

【0039】

ロータリーキルン4は、定量供給器16から粉体を導くスクリーコンベヤ41と、粉体が供給される供給部42と、供給部42に連通し、内部に緩やかな下り勾配が設けられて回転駆動される回転炉43と、回転炉43の下流側に連通する排出部44と、排出部44から粉体を排出するスクリーコンベヤ45を有する。排出部44には、燃焼バーナ13で生成された熱風を吸入する吸気口441が設けられており、吸気口441から吸入した熱風を、排出部44から回転炉43を通して供給部42に流し、供給部42に設けられた排出口421から排出するように形成されている。燃焼バーナ13からの熱風は、回転炉43において約150~170の温度に設定されている。排気口421には、ロータリーキルン4から排出された熱風を吸引するシロッコ型の送風機17が接続されている。

【0040】

このロータリーキルン4は対向流型であり、回転炉43により、供給部42からの粉体を攪拌しながら排出部44側に送ると共に、熱風を粉体の送り方向と逆方向に流して、粉体を熱風で焼成するように形成されている。

【0041】

気流冷却器5は、気流乾燥器2と同様の構造を有し、第1上昇管51と、第1屈曲管52と、拡径下降管53と、第2屈曲管54と、第2上昇管55を有する。第2上昇管55の下流側は、略直角に屈曲して第2サイクロン分級器6に接続されている。この気流冷却器5は、第1上昇管51から第2上昇管55へ搬送風によって粉体を移送する過程において、第1及び第2屈曲管22, 24における流れ方向の変更や、拡径下降管23における径の拡大や、第2屈曲管24における径の縮小等によって粉体を攪拌し、冷却するように形成されている。

10

【0042】

第2サイクロン分級器6は、側面に吸入口が設けられた円筒部61と、この円筒部61の下方に連なり、内部に旋回流が形成される逆円錐形の分離部62と、円筒部61から分離部62に向かって内部に設けられた排気筒と、この排気筒の上端に連なり、分離部の上端面から突出する排気管63と、分離部62の下端に連なり、分離部62で分離された粉体を一時的に貯留する貯留部64を有する。貯留部64には、この貯留部64内に空気を押し込むシロッコ型の送風機65が接続されている。貯留部64に貯留された粉体は、下端に設けられたロータリーバルブ66から排出され、台秤装置19で所定量をフレコンバッグ191に詰め込むように形成されている。一方、排気管63には、第2サイクロン分級器6内から搬送風を吸引するシロッコ型の送風機18が接続されている。

20

【0043】

この第2サイクロン分級器6は、円筒部61の吸入口から粉体及び搬送風を吸入して分離部62に送り、この分離部62で生成する旋回流の遠心力により粉体を搬送風から分離する。分離された粉体は貯留部62に吸引され、この貯留部62の下部に蓄積される。この第2サイクロン分級器6は、基準粒径である $50\mu\text{m}$ よりも大きい大粒径粉体を搬送風から分離し、貯留部62に蓄積して、台秤装置に送るよう形成されている。 $50\mu\text{m}$ よりも小さい粉体は、搬送風と共に排気管63から排出し、送風機18を介して集塵機7に送るようになっている。

【0044】

集塵機7は、バグフィルタにより集塵を行うものであり、第1サイクロン分級器3、ロータリーキルン4及び第2サイクロン分級器6から供給された搬送風を濾過して、 $5\sim 50\mu\text{m}$ の小粒径粉体を捕集するように形成されている。捕集した小粒径粉体は、下端のロータリーバルブ71を介して、粉体容器72に収集するように形成されている。小粒径粉体を濾過した後の排気は、排気口73から外部に排出している。

30

【0045】

上記構成の廃石膏リサイクルプラント1は、以下のように動作する。まず、図示しない分離装置で廃石膏ボードから分離された廃石膏の破砕物が、石膏サイロ11に投入されて貯留される。石膏サイロ11に貯留される廃石膏は、主成分が二水石膏であり、廃石膏ボードの建築物における使用状態やリサイクル過程の状況により、水分量にばらつきがある。石膏サイロ11に貯留された廃石膏は、所定の搬送速度でスクリーコンベヤ111によってケージミル12に供給される。

40

【0046】

ケージミル12では、廃石膏の破砕片が粉碎されて粉体となり、 500 の熱風と混合されて気流乾燥器2に送られる。

【0047】

気流乾燥器2では、粉体が、約 70 の搬送風により、屈曲、拡大及び縮小する流路を搬送される過程で攪拌されて乾燥する。これにより、廃石膏ボードの解体及び運搬状況に起因して局所的に存在していた水分量の過大な部分が消失し、いずれの部分も水分量が約 30% 以下となり、水分量のばらつきが低減される。気流乾燥器2で乾燥した粉体のうち

50

、粒径が50 μmよりも小さい小粒径粉体が第1サイクロン分級器3で分離され、集塵機7に送られる。粒径が50 μmよりも大きい粉体は、定流供給器16の貯留部161で一旦貯留され、スクリーコンベヤ162によってロータリーキルン4に送られる。

【0048】

ロータリーキルン4では、150～170の熱風により粉体の二水石膏が脱水され、半水石膏が生成される。また、粉体の一部は、脱水が進んで無水石膏となる。ロータリーキルン4で焼成された粉体は、気流冷却器5において、屈曲、拡大及び縮小する流路を搬送風によって搬送される過程で迅速に冷却される。

【0049】

冷却された粉体は、第2サイクロン分級器6により、50 μmよりも大きい大粒径粉体と50 μmよりも小さい小粒径粉体とに分離される。第2サイクロン分級器6では、送風機65による押し込み効果と、送風機18による吸引効果とで、高い効率で粉体の分級が行われる。

【0050】

第2サイクロン分級器6で分離された大粒径粉体は、貯留部64に貯留された後、ロータリーバルブ66で切り出されて台秤装置19に供給され、フレコンバッグ191に詰め込まれる。

【0051】

第2サイクロン分級器6で分離された小粒径粉体は、集塵機7に送られ、第1サイクロン分級器3及びロータリーキルン4から送られた搬送風に含まれる小粒径粉体と共に濾過され、粉体容器72に収集される。この粉体容器72には、5～50 μmの小粒径粉体が収集される。

【0052】

このように、本実施形態の廃石膏リサイクルプラント1によれば、ロータリーキルン4による焼成の際、粉体の水分量が約30%以下となればばらつきが低減されているので、水分量のばらつきに対応して焼成温度や焼成時間を調整する手間を軽減できる。また、ロータリーキルン4で焼成された粉体を50 μmの基準粒径に基づいて分級することにより、半水石膏が概ね90%以上である大粒径粉体と、無水石膏が概ね90%以上である小粒径粉体とに分離することができる。このように、廃石膏の粉体の水分量のばらつきを低減させる気流乾燥器2と、水分量のばらつきが低減した粉体を焼成するロータリーキルン4と、焼成された粉体を小粒径粉体と大粒径粉体とに分級する第2サイクロン分級器6とを備えることにより、廃石膏が局所的に水分量の大きい部分を有していても、高品質の無水石膏と半水石膏を安定して分別して再生することができる。特に、ロータリーキルン4の焼成温度や焼成時間を従来のように水分量に応じて調節する必要が無いので、粉体の焼成を連続的に行うことができ、したがって、本実施形態の廃石膏リサイクルプラント1は連続運転が可能である。その結果、この廃石膏リサイクルプラント1は、今後予想される廃石膏ボードの排出量の増大に十分に対応でき、しかも、高品質の再生石膏を生成することができる。

【0053】

また、ケージミル12及びロータリーキルン4に熱風を供給する燃焼バーナ13は、再生燃料であるRPFを用いるので、廃石膏リサイクルプラント1による廃石膏の再生効果に相俟って、資源の有効利用を促進することができる。

【0054】

本実施形態の廃石膏リサイクルプラント1で再生された半水石膏は、例えば地盤改良材として再利用することができる。詳しくは、半水石膏は、水を加えると比較的短時間で水和反応が進み、二水石膏に変化して硬化する。したがって、含水量の大きい有機質土や軟弱粘土に半水石膏を混合して締め固めることにより、有機質土や軟弱粘土の水分を半水石膏が吸収して硬化し、地盤強度を高めることができる。しかも、二水石膏は中性であることから、従来地盤改良材として用いられてきた強アルカリの石灰やセメント系固化材に比べ、環境に対する影響が少ない。

10

20

30

40

50

【0055】

ここで、二水石膏は水溶性であることから、例えば高炉セメントB種等のセメント系添加剤を添加することにより、水溶性を低減させるのが好ましい。セメント系添加剤を添加することにより、水溶性の低減のみでなく、更なる強度の向上を図ることができる。例えば石膏：セメント系添加剤を85：15の割合で混合してなる地盤改良材は、30%の水を吸収し、 90 kN/m^2 の圧縮強度を発揮することができる。

【0056】

このように、廃石膏を再生してなる半水石膏を地盤改良材として利用することにより、資源の有効利用を図ると共に環境への影響を低減することができ、地球環境の保護に貢献することができる。

10

【0057】

上記実施形態において、前処理を行った粉体から第1サイクロン分級器3により小粒径粉体を分別したが、第1サイクロン分級器3は必ずしも設けなくてよい。

【0058】

また、ケージミル12及びロータリーキルン4に供給する熱風の温度は、適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の実施形態としての廃石膏リサイクルプラントを示す模式図である。

【符号の説明】

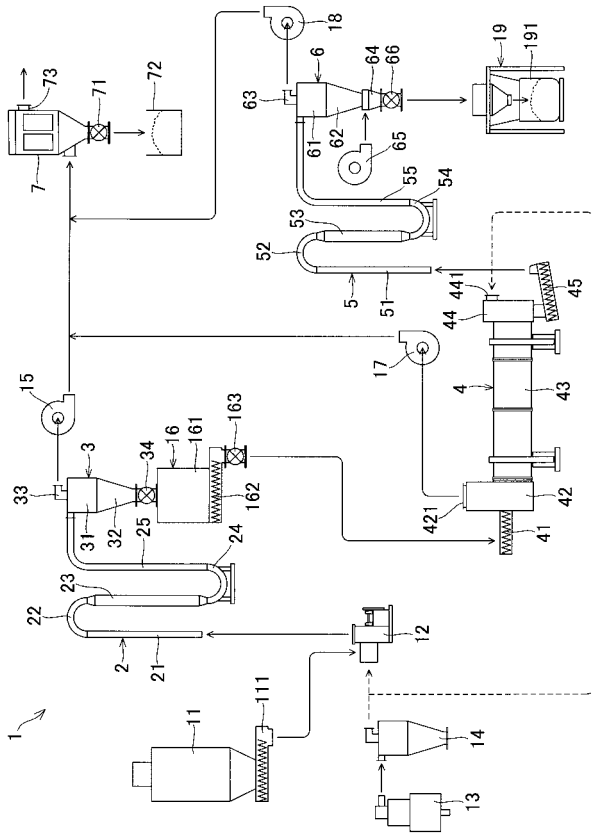
20

【0060】

- 1 廃石膏リサイクルプラント
- 2 気流乾燥器
- 3 第1サイクロン分級器
- 4 ロータリーキルン
- 5 気流冷却器
- 6 第2サイクロン分級器
- 7 集塵機
- 12 ケージミル
- 13 燃焼バーナ
- 19 台秤装置

30

【 図 1 】



フロントページの続き

審査官 金 公彦

- (56)参考文献 特開2007-308343(JP,A)
特開2004-136206(JP,A)
特開平02-038347(JP,A)
特開2007-136297(JP,A)
特開2006-273599(JP,A)
特開昭58-125649(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B09B 1/00 - 5/00
C04B 2/00 - 32/02
C04B 40/00 - 40/06