

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3889115号

(P3889115)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>B09B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B09B</b>	<b>5/00</b> <b>Z A B L</b>
<b>C04B</b>	<b>28/18</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C04B</b>	<b>28/18</b>

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-140807	(73) 特許権者	000126609
(22) 出願日	平成9年4月24日(1997.4.24)		株式会社エーアンドエーマテリアル
(65) 公開番号	特開平10-296224		神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央2丁目5番5号
(43) 公開日	平成10年11月10日(1998.11.10)	(74) 代理人	110000084
審査請求日	平成15年11月28日(2003.11.28)		特許業務法人アルガ特許事務所
		(74) 代理人	100068700
			弁理士 有賀 三幸
		(74) 代理人	100077562
			弁理士 高野 登志雄
		(74) 代理人	100096736
			弁理士 中嶋 俊夫
		(74) 代理人	100117156
			弁理士 村田 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 石膏ボード廃材の利用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

廃棄石膏ボードを石膏ボード原紙と石膏に分別し、又は、分別することなく、解砕、粉碎して1mm目の篩全通の粉末とし、成型の際、多量の水を用いて製造する熱硬化性樹脂を含まない珪カル板の原料として使用することを特徴とする廃棄石膏ボードのリサイクル方法。

【請求項2】

請求項1において、解砕、粉碎工程の前又は後に加熱工程を加え、混合物中の石膏を焼石膏とした粉粒体を使用するリサイクル方法。

【請求項3】

廃棄石膏ボードを石膏ボード原紙と石膏に分別することなく、解砕、粉碎し、解砕、粉碎工程の前又は後に加熱工程を加え、混合物中の石膏を焼石膏とした粉粒体を吹き付けにより形を与える工程に使用することを特徴とする廃棄石膏ボードのリサイクル方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】

この発明は、石膏ボード廃材を解砕し、及び又は粉碎し、石膏をそのまま又は半水石膏とした後、成型の際、多量の水を用いて製造する珪カル板の材料の原料として、または、吹き付け工法の原料として使用することを特徴とする廃棄石膏ボードの利用方法に関するものである。

10

20

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来 の 技 術 】

近年、石膏は耐火性、遮音性等を有し、経済的であることから石膏ボードは建築用資材として多用されている。このような石膏ボードは石膏を主体とする芯材を石膏ボード用原紙で被覆した板状の構造となっており、製品厚さ12mmの石膏ボードでは石膏量約93重量%（以下、単に%と略称する。）、原紙量約7%の割合で構成されている。この石膏ボードは建築物のいたるところで使用されており、建築現場においては、使用部位の寸法に合わせて切断された残りの端材等の屑（以下、廃材という。）が発生する。その廃材の発生量は使用量の10 - 15%と言われ、石膏ボードの年間使用量が500万トンから考えると約50 - 75万トンの廃材が産業廃棄物として発生しており、石膏ボード製造の際発生する廃材と併せ、年間約100万トンが他の産業廃棄物同様埋め立て等により処分されている。一方、産業廃棄物の埋め立て等による処分は環境上および埋め立て処分地の不足、その他のことから社会的に問題化され、また、「再生資源の利用に関する法律（リサイクル法）」が平成3年4月に公布、同年10月に施行されている。他の産業廃棄物の一部はすでに基本的に製造者負担とする法規制下にあり、有効に再利用できる産業廃棄物の処理法の開発が進められている。このような状況下で、建築現場等から生ずる石膏ボードの廃材も例に漏れず、該廃材を産業廃棄物として処分することなく有効に利用できる処理方法の開発が切望されている。これらを解決する方法として、廃材から石膏と石膏ボード原紙とを分離、回収する方法、特開平06 - 142633、特開平06 - 142638が提案されている。しかし、分離には限界があり、どうしても相互の混入が避けられなく、石膏ボードへのリサイクルは、混入する紙のため、一定の混合物の軟度、コンシステンシーを得るためには多量の水の追加を必要とし、製品の物性を劣化させるため、限定された再利用にとどまっている。一方、紙に混入した石膏は有効利用の妨げとなり、焼却の際にはSOxの発生の原因となるため処分にも困る事態が生ずる。また、分離にはエネルギーの多用、処理の繁雑さ等の困難が伴い、再使用は極めて限られる現状となっている。その結果、多くの廃材は埋め立て等の処分に処されているのが現状である。

10

20

## 【 0 0 0 3 】

## 【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

本発明は、建築現場、製造工場その他から発生する廃材を有効に、かつ経済的に再利用する方法を提供することを目的とする。

30

## 【 0 0 0 4 】

## 【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明は、廃材を石膏ボード原紙と石膏に分別し、又は、分別することなく、解砕し、粉碎し、石膏と紙解砕物の混合物をそのまま又は焼き石膏とした後、珪カル板の原料として用いた場合、単に石膏原料に置き換えて使用するとき、従来の石膏その物を使用するときと比べ、いろいろな点で良好な性状、特に曲げ強さの良好な製品が得られること、抄造の際、粉体ロスが極めて少なく、製造効率上格段の向上を果たすことを知見した。また、鉄骨等の耐火被覆する吹き付け材の原料として焼き石膏と置き換えて使用したとき、やはり作業性を損なうことなく施工が可能であり、得られた耐火被覆も良好な性質を持つことが知見された。本発明はこれらの知見に基づいてなされたものである。

40

すなわち、本発明は、廃棄石膏ボードを石膏ボード原紙と石膏に分別し、又は、分別することなく、解砕、粉碎して1mm目の篩全通の粉末とし、成型の際、多量の水を用いて製造する熱硬化性樹脂を含まない珪カル板の原料として使用することを特徴とする廃棄石膏ボードのリサイクル方法及び廃棄石膏ボードを石膏ボード原紙と石膏に分別することなく、解砕、粉碎し、解砕、粉碎工程の前又は後に加熱工程を加え、混合物中の石膏を焼石膏とした粉粒体を吹き付けにより形を与える工程に使用することを特徴とする廃棄石膏ボードのリサイクル方法を提供する。

本発明の方法を実施する対象となる廃材は、一般に、石膏芯の回りを石膏ボード原紙（以下、原紙という）で被覆した形態にある。形状は板状、塊状又は粉状である。これら廃材は石膏部分と原紙部分が分離したものをそのまま解砕しても良いし、原紙部分がある程

50

度分別除去した後解砕しても良い。とくに、板状や塊状の場合には、後の粉碎工程を効率良く行うために解砕工程を前に置くことが好ましい。その解砕の度合いは、原紙の石膏芯との接着面に石膏が付着していても、一部だけ密着した状態でも良い。好ましくは1mm目の篩全通の粉末である。このような解砕物をそのまま加熱工程に送り、含まれる石膏を半水石膏とした後、その後粉碎することもできるし、逆に粉碎後加熱工程を経て、混合物中の石膏を焼石膏とすることも可能である。二水石膏の代替として用いる場合は、解砕物を粉碎した混合粉末をそのまま原料として用いる。

#### 【0005】

上記記載の粉碎方法は、通常の圧縮、衝撃、剪断、摩擦および切断によるもので良く、特に限定されない。本発明の加熱工程における石膏と原紙の混合物の加熱方法はロータリードライヤー式の直接加熱でも良く、10 竖窯を用いる間接加熱でも良い。また、加熱温度としては、石膏を半水石膏もしくは半水石膏中に一部可溶性無水石膏を含む形態（焼石膏）にできる温度であれば良く、100～200の範囲が例示される。好ましい温度範囲は130～190である。上記温度範囲では通常0.5～3時間、好ましくは1～2時間加熱するのが好ましい。粉碎された混合物はそのまま、もしくは、加熱工程を経て、半水石膏と原紙の破砕物の混合物として成型工程において多量の水と混合し、抄造などの工程により製造される珪カル板の材料の原料として、又は、耐火被覆等吹き付け材の原料として有効に使用することができる。次に、本発明を実施例を用いて更に詳しく説明する。

#### 【0006】

##### 【実施例】

20

##### 実施例 1

石膏ボード廃材（厚さ12mmの石膏ボードの主として端材よりなる廃材）を破砕機（（株）クボタ製、軸シュレッター）により破砕、10mm目の篩により篩分け、篩下部分を破砕品とした。この破砕品50kgを竖窯式石膏加熱装置により焼成、混合物中の二水石膏を焼石膏とした〔粉末（A）〕。加熱温度と時間は170、60分であった。焼成粉粒体をボールミル粉碎し、1mm目の篩全通とした〔粉末（A）〕。混合物はすべて粉状であり、粉末（A）は半水石膏主体の焼き石膏と解砕された紙の混合物であり、以下の配合の抄造繊維石膏板の原料とした。比較のため、市販の半水石膏粉末を配合したものと併せて表-1に配合を、表-2にその性状を示した。粉末原料は配合された粉末に水を添加混合、濃度5%のスラリーとした。定法により、抄造、積層の後、プレス後、養生後、30 130のドライヤーを通して、製品とした後、性状テストに供した。尚、抄造時に60メッシュ、30秒の濾水率、粉体ロスを測定した。結果を表-2に併せ示す。

##### 材料

焼石膏	； J I S A 6 9 0 4 の ボード用 プラスター
炭酸カルシウム粉末	； 重質タンカル
クレー	； マッハ70（敦賀産）
パルプ	； ゴールドリバーパルプ（フリーネス150ccに叩解）
酒石酸	； 試薬1級

表-1

配合	実施例 1	比較例 1
焼石膏	—	65
粉末A	65	—
炭酸カルシウム粉末	10	10
クレ-	20	20
パルプ	5	5
酒石酸	0.1	0.1

10

表-2

性状	実施例 1	比較例 1
$\rho$ 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.30	1.29
a曲げ強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	184	171
a/ $\rho^2$	109	103
シャルピー値	2.1	2.0

20

表-2の結果から曲げ強さにおいて、密度を補正した a /  $\rho^2$  の値が比較例より6%程度高いと判断される。

30

## 実施例 2

石膏ボード廃材(厚さ9.5mmの石膏ボードの主として端材よりなる廃材)を破砕機(株)クボタ製、軸シュレッダー)により破砕、10mm目の篩により篩分け、篩下部分を破砕品とした。この破砕品50kgをボールミル粉碎し、1mmの篩全通の粉末(B)とした。粉末(B)は二水石膏と解砕された紙の混合物であり、以下の配合の珪カル板の原料とした。比較のため、石膏粉末を配合した比較例2と併せて表-3に配合を、表-4にその性状を示した。粉末原料は配合された粉末に水を添加、混合後、濃度5%のスラリーとした。定法により、抄造、積層の後、プレス後、180 10時間オートクレーブ処理した後、性状テストに供した。

40

## 材料

消石灰 ; 秩父石灰工業製  
クレ- ; マッハ70(敦賀産)  
普通ポルトランドセメント ; 秩父小野田(株)製  
石膏 ; 排脱石膏(コムリス社製)  
パーライト ; 加工2号(三井金属製)  
パルプ ; ゴールドリバーパルプ(フリーネス150ccに叩解)

表-3

配合	実施例 2	比較例 2
消石灰	30	30
クレー	35	35
普通ポルトランドセメント	5	5
石膏	—	15
粉末B	15	—
パーライト	8	8
パルプ	7	7

10

表-4

性状	実施例 2	比較例 2
濾水量 (g)	253	257
粉体ロス (%)	0.65	0.81
$\rho$ 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.75	0.80
a曲げ強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	96	106
シャルピー値	0.8	0.9
a/ $\rho$ 2	171	166

20

曲げ強さが嵩比重の補正をしたとき、ほとんど比較例と変わらないか、わずかに高い(約3%)。また、粉体ロスが比較例に比べ、0.16ポイント、即ち約20%少なく、これは生産効率上極めて好ましい。更には、水の循環再使用のための凝集材添加量低減も考えられる。

## 実施例3

実施例1の粉末Aを以下の配合の吹き付け耐火被覆の原料とした。比較のため、市販の半水石膏粉末を配合したものと併せて表-5に配合を、表-6にその性状を示した。表-5の配合をモルタルミキサーにより、乾式混合、所定量の水を添加後、2分間攪拌。スラリーをピストン式ポンプにより内径35mm、長さ20mの耐圧ゴムホースで圧送、吹き付けノズルに毎分18リットルを送り、400×200×8×13mm長さ2.5mのH型钢に吹き付け、そのまま放置。2週間後に、40で3週間乾燥させ、吹き付けた耐火被覆の亀裂観察をした。さらにこれを加熱炉に入れ、JIS A1304により耐火試験を行い、耐火時間、加熱後圧縮強さを測定した。

40

## 材料

焼石膏 ; JIS A6904のボード用プaster  
木質繊維 ; ジェットファイバー十条木材製

50

発泡ポリスチレン ; 粒径 2 . 2 m m 以下、嵩比重 x 0 . 0 2

表-5

配合	実施例 3	比較例 3
焼石膏	—	91
粉末A	94	—
木質繊維	3	6
発泡ポリスチレン	3	3
水比	1. 1	1. 1

10

表-6

性状	実施例 3	比較例 3
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0. 53	0. 55
亀裂発生	なし	なし
加熱後強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	0. 7	0. 7
耐火時間 (分)	175	173

20

【0007】

これらの効果、曲げ強さの向上、粉体ロスの減少、耐火性の向上の理由は明らかではないが、従来、廃材リサイクルの試みにおいて、石膏と紙の分離が、極めて困難な事実から判断すると、廃材の粉砕物においては石膏と紙粉砕物が解砕、粉砕を経た後においてもまだ強固に絡み合っており、強度の向上、及び抄造の捕捉効率の向上すなわち、粉体ロスの減少、耐火被覆の組織改善等につながっているものと考えられる。

30

【0008】

【発明の効果】

本発明によれば、建築現場、製造工場その他で発生した廃材をいろいろな製品、特に成型において多量の水と混合し、抄造などの工程により製造される材料又は、耐火被覆等吹き付け材の原材料として再利用することができ、特に、抄造石膏板、珪カル板、石膏系耐火被覆等の原料として有効に使用することができ、その用途は広く、多量の廃材を有効に利用できる。

40

---

フロントページの続き

(74)代理人 100111028

弁理士 山本 博人

(74)代理人 100089048

弁理士 浅野 康隆

(74)代理人 100101317

弁理士 的場 ひろみ

(72)発明者 鈴木 征四郎

東京都港区西新橋2丁目14番地1号株式会社建材テクノ研究所内

(72)発明者 加藤 肇

東京都港区西新橋2丁目14番地1号株式会社建材テクノ研究所内

審査官 星野 紹英

(56)参考文献 特開平09-209299(JP,A)

特開平08-231257(JP,A)

特開平06-142638(JP,A)

特開平08-333154(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B09B 3/00~5/00