

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5405745号
(P5405745)

(45) 発行日 平成26年2月5日 (2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月8日 (2013.11.8)

(51) Int.Cl.

F I

C O 4 B 28/14 (2006.01)

C O 4 B 28/14

C O 4 B 28/12 (2006.01)

C O 4 B 28/12

C O 4 B 26/02 (2006.01)

C O 4 B 26/02

Z

C O 4 B 22/12 (2006.01)

C O 4 B 22/12

C O 4 B 22/06 (2006.01)

C O 4 B 22/06

Z

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-544074 (P2007-544074)
 (86) (22) 出願日 平成18年9月29日 (2006.9.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/319543
 (87) 国際公開番号 W02007/055074
 (87) 国際公開日 平成19年5月18日 (2007.5.18)
 審査請求日 平成21年3月26日 (2009.3.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-325017 (P2005-325017)
 (32) 優先日 平成17年11月9日 (2005.11.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000160359
 吉野石膏株式会社
 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 新
 東京ビル内
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 多田 勝見
 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 吉
 野石膏株式会社内
 (72) 発明者 山片 浩司
 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 吉
 野石膏株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建材用組成物、及び石膏板並びにそれらを使用した工法及び壁等

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水硬性石膏である硫酸カルシウム 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の無機充填剤 80 ~ 200 重量部及び水を加えて得られるスラリーを固化して形成された石膏芯が 2 枚の石膏ボード用原紙 で被覆され、厚さが 5 ~ 40 mm の面材であって、比重が 0.8 ~ 2.0 である石膏板であり、前記石膏板の長手方向 2 側面 を裁断して、実質的に平行な表裏面に対し前記 2 側面 を 直角 に形成することを特徴とする放射線遮蔽用石膏板。

【請求項 2】

石膏芯がさらに無機繊維または有機繊維を 1 ~ 5 重量部含有することを特徴とする請求項 1 に記載の石膏板。

【請求項 3】

前記無機繊維がガラス繊維または炭素繊維であることを特徴とする請求項 2 に記載の石膏板。

【請求項 4】

前記有機繊維がアラミド、セルロース（パルプを含む）、アクリル（ポリアクリロニトリルを含む）、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレンを含む）またはポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項 2 に記載の石膏板。

10

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の石膏板を使用して壁若しくはパーティション、天井または床を形成することを特徴とする放射線遮蔽用乾式工法。

【請求項 6】

請求項 1 記載の石膏板の複数枚を積層して使用することを特徴とする請求項 5 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の石膏板同士の隣り合う側面若しくは当該石膏板の側面と天井、床若しくは柱との突合せ部若しくは目地部の間隙に硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び有機合成樹脂エマルジョンからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の基材 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の真比重が 3.5 ~ 6.0 である無機充填剤 50 ~ 3000 重量部とからなることを特徴とする建材用組成物を、必要に応じ水を混合して充填及び固化させることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

10

【請求項 8】

請求項 1 記載の石膏板を使用し、互いに隣接する石膏板の側面の突合せ部に実質的に隙間ができないように配設することを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の石膏板を壁若しくはパーティション、天井または床に配設したことを特徴とする放射線利用施設。

20

【請求項 10】

請求項 1 記載の石膏板を壁若しくはパーティション、天井または床に配設し、当該配設された石膏板同士の側面若しくは当該石膏板の側面と天井、床若しくは柱との突合せ部若しくは目地部の間隙に硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び有機合成樹脂エマルジョンからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の基材 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の真比重が 3.5 ~ 6.0 である無機充填剤 50 ~ 3000 重量部とからなることを特徴とする建材用組成物の固化物が充填されていることを特徴とする放射線利用施設。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、主に石膏系の建材用組成物及びそれを固化して形成した石膏板に係り、詳しくは建築内装用建材として優れた遮音性を有する間仕切り壁に有用な高比重石膏板に関し、また X 線利用施設などの放射線を利用する施設において放射線源からの放射線を鉛を使用しないで有効に遮蔽することのできる放射線遮蔽性石膏板に関する。さらに前記石膏板を使用した遮音壁等の乾式工法及び放射線遮蔽用乾式工法ならびに壁、天井、床及び施設等に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

石膏系建築材料の代表的なものに石膏ボードがある。石膏ボードは、通常、焼石膏と水とを混練して得られる泥漿（石膏スラリー）を上下の石膏ボード用原紙間に流し込み、板状に成形し、硬化後粗切断して、乾燥後製品寸法に切断して製造される。つまり、流し込み成形法により得られる石膏ボードは石膏芯を石膏ボード用原紙で被覆したものであって、防耐火性、遮音性、施工性及び経済性等の優れた性能を有する。この性能ゆえ、近年では急速に普及している高層・超高層建築物の乾式戸境壁に使用されるようになっており、工程適合性、軽量化、揺れに対する追従性などに優れた特性を有することが認められている。

50

【 0 0 0 3 】

その乾式戸境壁は、駆体工事から切り離し内装工程中に後付けできるものである。これには、駆体に取り付けた軽量鉄骨（上下ランナー）等に設けるスタッド構造とそれがないノンスタッド構造とがあり、それぞれの下地の骨組の両側に石膏ボード、強化石膏ボード、石膏押出成形板及びけい酸カルシウム板等の基礎パネルを、内部に遮音性のあるグラスウール等の材料を介在するように立て込み、タッピンビス等で固定して壁を形成し、次いで、その両面に上張りボードを糊とステーブルや釘又はビスを併用して張り上げて完成している。かかる乾式戸境壁の役割は、隣戸を隔てるという重要な目的に付随して、快適に生活できる環境の確保、災害（火災等）時の生命・財産等を保護する役割を担っており、防耐火性に加えて、変形追従性、面外曲げ剛性、耐衝撃性、硬度等が要求される。加えて最近では生活様式の変化や生活水準の向上により住宅等の品質に関し、ホテルやマンション及び集合住宅等において、隣戸または上下階からの音漏れを防止する高い遮音性能を有する壁や天井、床などの要求が高まってきている。さらに既存住宅等のリフォームにおいても戸境壁や間仕切り壁等に対し、より高い遮音性能を付与する改築成果が求められるようになってきた。

10

【 0 0 0 4 】

上張りボードとして一般に市販されている石膏ボード（比重 0.65 ~ 0.9）は、硬度、面外曲げ剛性及び耐衝撃性の点では充分とは言えないものである。また、遮音性能を向上させる方法に関しては、壁の厚みを大きくする、面材（ボード）を増し張りして壁重量を増やす、あるいは空気層を持つ中空壁（二重～多重壁）にするなどがあり、新築あるいはリフォーム等の事情に応じてケース・バイ・ケースで適宜選択される。このような遮音性の改善に使用する面材としては前記市販石膏ボードより高比重のものがあれば設計や選択の自由度がより高まる。

20

【 0 0 0 5 】

前記市販石膏ボードの硬度、面外曲げ剛性及び耐衝撃性等の特性上の欠点を解決することを目的として、強度特性が優れた高比重の石膏ボードを経済的に製造する方法として、半水石膏 100 重量部に対して二水石膏 10 ~ 250 重量部を配合した石膏スラリーを、石膏ボード用原紙の間に流し込み成型した比重 1.15 ~ 1.23 の石膏ボードが開示されている（例えば、特許文献 1）。

【 0 0 0 6 】

同じく、釘やビス止めが効き、硬度、面外曲げ剛性及び耐衝撃性を有する、石膏芯内に特定量の無機繊維と有機繊維が分散してなる石膏芯を石膏ボード用の原紙で被覆した比重が 1 ~ 1.6 である硬質石膏板が開示されている（例えば、特許文献 2）。

30

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 の硬質石膏板を上張りボードとして用いた防火性、遮音性、変形追従性、面外曲げ剛性、硬度等に十分な特性を備え、軽量で、かつ壁厚が薄い乾式戸境壁が開示されている（例えば、特許文献 3）。

【 0 0 0 8 】

また、一方、従来、放射線利用施設、例えば、医療目的や工業目的の X 線検査室や加速器利用施設、更には原子力施設などにおいて人体防護のため放射線遮蔽材が使用される。例えば、X 線の利用施設において、遮蔽材として最も使用される材料に鉛がある。この鉛を放射線遮蔽材として使用する場合、鉛ブロックの形態にしたり、或いは、ゴムあるいは塩化ビニルなどの合成樹脂シートに鉛粉末を混入させて使用される。また、前記石膏ボード等の耐火性建材を使用したものとして、鉛板を裏打ちした X 線防護性を有する間仕切壁が開示されている（例えば、特許文献 4）。

40

【 0 0 0 9 】

鉛は X 線に対する遮蔽能力は高く、放射線遮蔽材料としては優れているが、重量は重く、取り扱いも容易でなく、また、人体に対する影響という観点からすると、問題がないわけではない。近年、電子機器、塗料等における鉛フリー化の動きがあり、建築部材についても鉛使用制限が波及する可能性がある。そこで、鉛に代えて人体に対して無害のバリウ

50

ム化合物（BaCO₃，BaSO₄，BaCl₂等のバリウム塩）を放射線遮蔽材として粘土やシリコンゴム等で固定化して使用方法が提案されている（例えば、特許文献5、特許文献6）。

【特許文献1】特開平08-325045号公報

【特許文献2】特開平08-042111号公報

【特許文献3】特開平08-074358号公報

【特許文献4】特開2005-133414号公報

【特許文献5】特開昭59-214799号公報

【特許文献6】特開平05-264788号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記文献1及び2は従来市販の石膏ボードより強度特性に優れた高比重の石膏系建築用ボードを提供する。しかし、石膏芯を構成する主材料は石膏（比重は二水石膏として2.32）あるいは無機繊維（比重はガラス繊維として2.5～3.0）及び有機繊維（真比重はセルロース繊維として約1.5～1.6）であり、またその製造方法は上記材料を水に分散混合した石膏スラリーを石膏ボード用原紙間に流し込み成型するものである。したがって、高比重の石膏芯を形成しようとする場合、無機繊維の配合比率は多くしスラリー中の水は減らす必要があり、より高比重にしようとするほどスラリー粘度は高くなり製造が困難になるばかりではなく、實際上製造可能な比重にもおのずと上限があった。一方、上記文献5に記載の放射線遮蔽材は、放射線遮蔽機能を鉛に代えてバリウム塩を利用するものであるが、Ba元素をタイル中に重土長石の形で存在させタイルとしての機能を保持した放射線遮蔽材料を提供するものである。しかしながら、ここで得られる材料はタイルであるため、重量は重く、これを建材として施設に利用する場合、あくまでもタイルとしての利用に限られその用途には自ずと限界があり、また利用の際の施工方法も限られていた。

20

【0011】

また、従来市販の石膏ボードには当然のことながら放射線遮蔽性能がないために、放射線遮蔽施設への利用は1～2mm厚の鉛シートを貼り付けた石膏ボードが使用されていた。しかし、前述したように今後は鉛フリーへの取り組みが必要になると思われるが、まだ鉛フリーとした建築用ボードは、少なくとも石膏ボードに関しては提案されていない。本発明は、以上のような問題点に鑑みなされたもので、従来とは全く異なる構成とした高比重の石膏芯を有し、釘やビス止めが効き、硬度、面外曲げ剛性及び耐衝撃性を有する石膏板を提供すること、並びにそのような石膏板を使用した遮音壁用工法及び遮音壁等を提供することを課題とするものである。

30

【0012】

また、本発明の別の課題は、放射線遮蔽機能を有し、比較的軽量で、取り扱いが容易で、人体に無害で、且つ、ビス打ちなどによる施工が可能で、壁や天井への適用が容易な石膏板を提供すること、並びにそのような石膏板を使用した放射線遮蔽用乾式工法及びそれによって構築される放射線遮蔽施設等の提供を課題とするものである。

40

【0013】

なお、本発明の更に別の課題は、放射線遮蔽用乾式工法における隙間充填剤やそのまま水と混合することによりプラスター、パテまたは塗料等の湿式塗材として壁、天井または床等の湿式工法に使用可能な建材用組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、水硬性石膏、乾燥硬化性の炭酸カルシウム若しくは水酸化カルシウム若しくは合成樹脂エマルジョンの1種または2種以上を組み合わせたものを基材として、これに高比重の無機充填剤を配合した組成物が、水を加えると反応固化または乾燥固化可能であり、特に石膏系建材に係り、従来のもよりさらに高比重（比重1.4～2.0、特に従

50

来達成困難であった比重 1.6 ~ 2.0 の範囲) のものが比較的容易に作成可能であるとの知見に基づき、その建材としての実用的な特性範囲となる石膏芯の組成や石膏板の構成について鋭意検討した結果本発明を成したものである。

【0015】

また、特定の高比重無機充填剤が放射線遮蔽性物質である場合、本発明の組成物の固化物が実用的な X 線等の放射線遮蔽性能を有するとの知見に基づき、取り扱いが容易でビス止め施工が可能といった石膏ボードと同等の優れた建材としての特性を維持しながら、放射線遮蔽性能を有する石膏板について鋭意検討した結果本発明を成したものである。

すなわち、本発明は、

(1) 水硬性石膏である硫酸カルシウム 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の無機充填剤 80 ~ 200 重量部及び水を加えて得られるスラリーを固化して形成された石膏芯が 1 枚または 2 枚のカバーシートで被覆され、厚さが 5 ~ 40 mm の面材であって、比重が 0.8 ~ 2.0 である石膏板であり、前記石膏板の長手方向側面を裁断して、実質的に平行な表裏面に対し前記側面をほぼ直角に形成することを特徴とする放射線遮蔽用石膏板。

(2) 前記カバーシートがガラス繊維ティッシュであることを特徴とする請求項 1 記載の石膏板。

(3) 前記カバーシートが石膏ボード用原紙であることを特徴とする請求項 2 記載の石膏板。

(4) 石膏芯がさらに無機繊維または有機繊維を 1 ~ 5 重量部含有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の石膏板。

(5) 前記無機繊維がガラス繊維または炭素繊維であることを特徴とする請求項 4 記載の石膏板。

(6) 前記有機繊維がアラミド、セルロース(パルプを含む)、アクリル(ポリアクリロニトリルを含む)、ポリエステル(ポリエチレンテレフタレートを含む)、ポリオレフィン(ポリエチレン、ポリプロピレンを含む)またはポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項 4 記載の石膏板。

(7) 請求項 1 記載の石膏板を使用して壁若しくはパーティション、天井または床を形成することを特徴とする放射線遮蔽用乾式工法。

(8) 請求項 1 記載の石膏板の複数枚を積層して使用することを特徴とする請求項 7 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

(9) 請求項 1 記載の石膏板同士の隣り合う側面若しくは当該石膏板の側面と天井、床若しくは柱との突合せ部若しくは目地部の間隙に硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び有機合成樹脂エマルジョンからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の基材 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の真比重が 3.5 ~ 6.0 である無機充填剤 50 ~ 3000 重量部とからなることを特徴とする建材用組成物を、必要に応じ水を混合して充填及び固化させることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

(10) 請求項 1 記載の石膏板を使用し、互いに隣接する石膏板の側面の突合せ部に実質的に隙間ができないように配設することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の放射線遮蔽用乾式工法。

(11) 請求項 1 記載の石膏板を壁若しくはパーティション、天井または床に配設したことを特徴とする放射線利用施設。

(12) 請求項 1 記載の石膏板を壁若しくはパーティション、天井または床に配設し、当該配設された石膏板同士の側面若しくは当該石膏板の側面と天井、床若しくは柱との突合せ部若しくは目地部の間隙に硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び有機合成樹脂エマルジョンからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の基材 100 重量部と、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭

10

20

30

40

50

酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の真比重が3.5～6.0である無機充填剤50～3000重量部とからなることを特徴とする建材用組成物の固化物が充填されていることを特徴とする放射線利用施設。

である。

【0016】

本発明の建材用組成物は石膏系プラスターや反応硬化型あるいは乾燥硬化型のパテを与えるものである。これらの建材用組成物は適当量の水を添加して流動性または非流動性のスラリーやペーストとして、そのまま壁、天井または床を形成する湿式工法に使用されたり、あるいは後述する本発明の石膏板を使用した乾式壁工法において、隣り合って配設された石膏板同士の継目や壁と柱、天井または床等の隙間を充填するのに使用される。

10

【0017】

本発明で使用される基材の一つとしての硫酸カルシウムは石膏であり、水硬性石膏としては α 型半水石膏及び/又は β 型半水石膏があり、各半水石膏は、天然石膏、化学石膏及び排煙脱硫石膏等を水中または大気中で焼成して得られる焼石膏である。 α 型は水中(蒸気中含む)で焼成して得られ、 β 型は大気中で焼成すると得られる。以下において、焼石膏を半水石膏と同義で使用する。

【0018】

本発明の建材用組成物の水硬性石膏としては通常 α 型焼石膏が使用される。しかし、 β 型焼石膏と組み合わせ使用してもよく、さらに、必要に応じて、後述する他の基材である炭酸カルシウムや樹脂エマルジョンを組み合わせ使用しても良い。 α 型焼石膏を使用する場合には、焼石膏に対し通常35～45%の水を添加して石膏泥漿を調整するのがよい。

20

【0019】

本発明の他の基材は炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び樹脂エマルジョンであり、乾燥硬化型パテ若しくは水系塗材用の主材として使用される。

【0020】

炭酸カルシウムまたは水酸化カルシウムを基材とした場合には、得られる組成物に所定量の水を混合して使用する。必要に応じて糊材や「すさ」などの充填剤を配合しても良い。

【0021】

樹脂エマルジョンは、エチレン系エマルジョンであって、具体的には酢酸ビニル-エチレン共重合体樹脂エマルジョンをはじめとして、酢酸ビニル-エチレン-塩化ビニル三元共重合体樹脂エマルジョン、酢酸ビニル-エチレン-アクリル系共重合体樹脂エマルジョン等が好適に使用できる。樹脂エマルジョンを基材とした場合には、そのまま若しくは必要に応じて水を追加混合してパテあるいは塗料として使用することができる。

30

【0022】

なお、以上の基材はそれぞれ単独で基材として使用してもよく、あるいは2種以上を組み合わせたものを基材として使用してもよい。建材用組成物をパテまたは塗料として使用する場合の充填性、伸び、皮膜形成性、接着性、乾燥性等の作業性に応じて種々選択することができる。

40

【0023】

本発明の建材用組成物の無機充填剤としては、基材の比重に比較してより高比重となる、真比重が3.5～6.0のものを使用することが好ましい。具体的には塩化バリウム、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムが好適に使用できる。これらの無機充填剤の比重はそれぞれ以下の表1のとおりである。

【0024】

【表 1】

無機充填剤	比 重	無機充填剤	比 重
塩化バリウム	3.856	酸化バリウム	5.72
酸化亜鉛	5.61	炭酸ストロンチウム	3.7
酸化アルミニウム	3.7	炭酸バリウム	4.43
酸化チタン	4.2	硫酸バリウム	4.5

10

これらのうちでも高比重の固化物を得ることを目的とした場合には、価格や入手の容易さなどから酸化アルミニウム及び硫酸バリウムがより好適に使用できる。

【 0 0 2 5 】

特に固化物に対し放射線遮蔽性の付与を目的とした場合には、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムが好適に使用でき、酸化チタン、炭酸ストロンチウム及び硫酸バリウムがより好ましく、放射線遮蔽性能や入手の容易さから硫酸バリウムが特に好ましい。

20

【 0 0 2 6 】

本発明の建材用組成物は必要に応じて、さらに硬化促進剤、硬化遅延剤、骨材、各種有機高分子、有機系溶剤及び減水剤や空気連行剤としての界面活性剤等を任意に添加配合することができる。

【 0 0 2 7 】

基材と無機充填剤の配合比は、パテまたは塗料として使用する建材組成物の場合は基材 1 0 0 重量部に対して無機充填剤 5 0 ~ 3 0 0 重量部であり、石膏板を形成する場合は基材 1 0 0 重量部に対して無機充填剤 5 0 ~ 2 0 0 重量部である。無機充填剤が 5 0 重量部未満であると石膏板を高比重とすることができず、また建材用組成物の固化物や石膏板芯材の放射線遮蔽性が十分ではなくなる。一方、建材組成物の場合、無機充填剤が 3 0 0 重量部を超えると建材用組成物の硬化性に悪影響が出て、塗布成膜性や固化物として必要な物性が得られなくなる。また石膏板の場合、無機充填剤が 2 0 0 重量部を超えると石膏芯の硬化形成性が不十分となり固化物として必要な物性が得られなくなる。石膏板の場合の無機充填剤の好ましい配合量は 8 0 ~ 1 7 0 重量部であり、さらに好ましくは 1 0 0 ~ 1 4 0 重量部である。なお、無機充填剤は建材用組成物の場合、その固化物の全体の重量中において 3 0 ~ 9 7 重量%の含有量となるようにする。好ましくは 4 0 ~ 9 0 重量%であり、さらに好ましくは 4 4 ~ 8 0 重量%である。また石膏板の場合、石膏芯の全体の重量中において 3 0 ~ 8 0 重量%の含有量となるようにする。好ましくは 4 0 ~ 7 0 重量%であり、さらに好ましくは 4 4 ~ 6 7 重量%である。

30

40

【 0 0 2 8 】

本願発明で使用するカバーシートとしてはガラス繊維ティッシュー及び石膏ボード用原紙が使用される。

【 0 0 2 9 】

ガラス繊維ティッシューは織布、ニット、適当な合成樹脂で接着された不織布あるいはウェブの形であることが好ましい。ガラス繊維ティッシューの一方の面が適当な合成樹脂、例えばアクリル樹脂等で任意の深さの部分まで含浸された合成樹脂コート層で被覆されていても良い。ガラス繊維ティッシューは芯材の面に一部または全部が埋封され、全部が埋封された場合にはガラス繊維ティッシューの外側面に石膏の平滑な連続フィルムが形成されることが必要であり、且つ、ガラス繊維ティッシューはできるだけ芯材表面、すなわ

50

ち石膏板表面近くに位置することが好ましい。

【0030】

石膏芯を被覆する原紙としては、通常坪量70～300g/m²で従来から石膏ボード用に使用されているものが使用できる。

【0031】

本発明の石膏板は、高比重石膏ボードとする場合には、前記無機充填剤が塩化バリウム、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の真比重が3.5～6.0のものである。特に石膏スラリーの硬化性への影響が小さいことや入手の容易さから酸化アルミニウムまたは硫酸バリウムがより好ましい。

10

【0032】

また、本発明の石膏板の比重は1.2～2.0である。比重が1.2未満では十分な面密度の増加とならないため遮音効果が小さく、2.0を超えると釘打ちするときに亀裂を生じたり等前述したような問題があり、また石膏板の重量が重くなり作業取り扱い上も不都合となる。なお、従来技術による石膏芯に繊維を分散させる硬質石膏板の製造方法では製造時の安定した石膏スラリー調製上の制約等から、実際上の比重は約1.4がほぼ上限値で実際上はそれ以下で製造されているが、本発明の石膏板では比重がそれを超え、1.6を超えるものも比較的容易に製造することができる。

【0033】

本発明の石膏板は、放射線遮蔽性能を有する場合には、前記無機充填剤が塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム及び硫酸バリウムであり、より好ましくは酸化チタン、炭酸ストロンチウム化合物または硫酸バリウムであり、単位含有量あたりの放射線遮蔽性能の比較からは硫酸バリウムが最も好ましい。この場合の石膏板の比重は0.8～2.0であり、好ましくは1.0～1.6である。また比重は0.8未満の場合、放射線遮蔽性能を担保するのに必要な無機充填剤の含有量が足りなくなる恐れがある。また、比重が2.0を越えると釘打ちするときに石膏板に有害な亀裂を生じ、石膏板が下地に固定できなくなったり、釘等の留め具の強度によってはそれ自体が曲がり留め付けができなくなるからである。

20

【0034】

本発明で石膏芯に配合する繊維としては、有機繊維、無機繊維又はこれらの混合物があげられ、有機繊維と無機繊維を併用してもよい。

30

【0035】

無機繊維としては、ロックウール及びセピオライト等の鉱物繊維やグラスファイバー、炭素繊維等があげられるが、ガラス繊維または炭素繊維であることが好ましい。

【0036】

有機繊維としては、種々の有機繊維が使用可能であるが、アラミド、セルロース（パルプ繊維を含む。特に古紙を叩解したもの）、アクリル（ポリアクリロニトリルを含む）、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレンを含む）またはポリビニルアルコールが好適に使用できる。

【0037】

これらの繊維の石膏芯内での分散性を向上させるために、上記繊維を焼石膏と混合するなどして繊維の表面を焼石膏で被覆するか、収束性を持たせ水に接して分散性が出るポリエチレンオキサイド等で表面処理してから焼石膏と水等を混練するミキサー等の混練機に供給するのがよい。このように繊維の表面が焼石膏や分散剤でコーティングされることにより、繊維は泥漿中に容易に均一に分散され、石膏硬化体中に混在することとなり、繊維が硬化体のつなぎの働きを為すと思われる。その結果、硬質石膏板を下地材に留め付けるときにビス止めや釘打ちしても硬質石膏板に亀裂が発生せず、十分な面外曲げ剛性及び耐衝撃性の向上したものが得られることになると推定される。特に、無機繊維と有機繊維とを併用すると亀裂防止が助長されるので好ましい。

40

【0038】

50

かかる繊維の添加量は焼石膏 100 重量部に対し 1 ~ 5 重量部であり、1 . 2 ~ 4 重量部が好ましく、1 . 5 ~ 3 重量部がさらに好ましい。繊維の形状は、品質上、製造上、径が 5 ~ 50 ミクロン、長さ 3 ~ 12 mm のものが好ましく、特に径が 10 ~ 20 ミクロン、長さが 3 ~ 6 mm のものが好ましい。又、繊維はネット（格子）状であってもよい。尚、無機繊維と有機繊維を併用するときは、その割合を 1 : 0.05 ~ 0.1 : 1（重量比）とするのが好ましい。又、有機繊維の使用量は、焼石膏 100 重量部に対し最大 2.5 重量部とするのが好ましく、この量を越えて有機繊維を混入すると泥漿（石膏スラリー）の流動性が低下し製造上好ましくない。

【0039】

尚、石膏板は、本発明の効果を損なわない限り、その品質上または製造上、従来から使用されている骨材、整泡剤、消泡剤、澱粉等の接着助剤、防水剤、硬化促進剤、硬化遅延剤、吸放湿材、ホルムアルデヒド吸着分解剤、活性炭または VOC（揮発性有機化合物）吸着材等、種々の添加剤を含むことができる。

【0040】

本発明の石膏板の製造方法において減水剤を使用すると、焼石膏と混練する水量を減らすことができ、製品強度が向上するばかりでなく、乾燥エネルギーが少なく済むので石膏板の製造上好都合である。減水剤としては、ナフタレン系、リグニン系、メラミン系、ポリカルボン酸系またはビスフェノール系等のいずれの減水剤も使用することができる。その添加量は石膏 100 重量部当たり、2 重量部以下、好ましくは 0.1 ~ 1.5 重量部である。

【0041】

また、石膏板の製造の際に、泥漿への泡の混入は必ずしも必要としないが、石膏硬化体中に気泡を混在せしめると、石膏板をビス止めや釘打ちするとき亀裂防止に役立つので好ましい。泡剤を使用する場合には、泡剤の添加量は焼石膏 100 重量部当たり、0.05 重量部以下とするのが好ましい。尚、軽量骨材を泡剤の代りに若しくは泡と併用することもできる。

【0042】

また、本発明の石膏板は、高層・超高層建築物や集合住宅等の乾式戸境壁や種々の建物の間仕切り壁、天井板さらには、各種強度の向上により床材として使用できる。例えば間柱の両側に面材を配設した遮音中空壁構造において、中空部にグラスウールやロックウール等の吸音材を配し、両側の面材を通常市販の石膏ボードやその他の建築用ボードを下張りに本願発明の石膏板を上張りとして組み合わせ使用すると、間仕切り壁の遮音性能を向上させることができる。

【0043】

また既存住宅のリフォームに関しては、中空部を有する間仕切り壁や戸境壁に対して本発明の高比重石膏板を片面または両面に増し張りすることで遮音性能を向上させることができる。あるいは既存コンクリート（RC）壁に対しては中空部が形成されるように「ふかし」て本願発明の高比重石膏板を取り付けることで遮音性能を高めることができる。

【0044】

X 線遮蔽性能は鉛シートの厚さに換算して、単位は鉛当量（mm Pb）として表される。例えば 1 mm Pb は 1 mm の厚さの鉛シートと同等の X 線遮蔽性能で、コンクリート 10 cm の厚さに相当する。通常の X 線室の壁には 1.5 ~ 2 mm Pb の遮蔽性能が必要とされる。

【0045】

本発明の放射線遮蔽性能を有する石膏板は例えば石膏芯における硫酸バリウム配合量 5 重量%で石膏芯の厚さ 12.5 mm のとき、X 線遮蔽性能が約 0.8 mm Pb となる。したがってこのような厚さの石膏板の場合、2 枚重ねて使用すれば必要な X 線遮蔽性能が得られる。

【0046】

なお、上述の石膏板を施工する場合、隣り合う石膏板同士に目地部や隙間がある場合や

10

20

30

40

50

石膏板と天井や床等との突合せ部分で隙間や空隙ができる場合は、そのような隙間や空隙部分からX線が透過してしまうので十分なX線遮蔽性能が発揮できないこととなる。

【0047】

このような場合に対処するために、本発明の石膏板においては、例えば幅と長さがそれぞれ3尺と6尺で一定の厚みの4側面を持つ面材である場合、この面材の実質的に平行な表裏面に対し、少なくとも2側面が当該表裏面に対しほぼ直角に形成されているものを使用することが有効となる。このような面材同士を直角な側面同士で突き合わせれば隙間や空隙の発生を防止できる。また、例えば6尺以上の壁の高さが要求されるような場合には少なくとも3側面が表裏面に対し直角に形成された面材を配設することで隙間無く壁を形成することができる。

10

【0048】

このような直角な側面を有する本発明の石膏板は、石膏スラリーをカバーシート上へ流し込み、連続板状体に成型する際に長手方向の側縁部分を成型プレート等で抑えて表裏面に対し直角となるように調整することで製造できる。石膏板の幅方向の側面に関しては、石膏板の石膏芯を硬化及び乾燥後に回転のこ（鋸）等で製品寸法に裁断するときに直角となるように切断すればよい。なお、石膏板の製造にカバーシートにガラス繊維ティッシューを使用する場合は、石膏板の長手方向も回転のこ等で裁断する必要があるため、裁断時に側面が直角となるようにする。当然ながらカバーシートに石膏ボード用原紙を使用した場合も石膏板の長手方向を回転のこ等で裁断して側面を直角とすることができる。

【0049】

20

一方、直角な側面を有する面材の使用に比べると作業が増えて煩雑でコストも増加するが、目地部の隙間等に本発明の建材用組成物のうち放射線遮蔽性能を有するものを選択し、所定量の水を加えて混練りしたものを充填して固化させる。このようにすることで所定の放射線遮蔽性能が担保できる。

【0050】

なお、放射線遮蔽性能を有する建材用組成物としては硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム及び有機合成樹脂エマルジョンからなる群から選択される少なくとも一種または二種以上の基材100重量部に対し、塩化バリウム、酸化チタン、酸化バリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウムまたは硫酸バリウムから選択される一種または二種以上の無機充填剤50～3000重量部とを混合したものが使用できる。無機充填剤の好ましい配合量は67～900重量部であり、さらに好ましくは79～400重量部である。

30

【0051】

これらの中でも作業性や固化物の特性上からは、基材を炭酸カルシウムまたは合成樹脂エマルジョン、無機充填剤を硫酸バリウムとしたものが最も好ましい。

【0052】

さらに、本発明の建材用組成物は本発明の組成物の特性を損ねない範囲で、必要に応じて、更に骨材、亀裂防止材、接着材、保水材及び着色剤その他の添加剤を適宜加えることができる。

【0053】

40

なお、本発明の建材用組成物に水を加えて固化させた硬化または乾燥物の比重は1.2～2.4となるように調製することが好ましく、より好ましくは1.4～2.0の範囲である。固化物の比重が1.2未満であると十分な放射線遮蔽性能が得られない恐れがある。また2.4を超えるときは組成物の水との混合物の作業性が低下してくる。

【発明の効果】

【0054】

本発明の石膏板は従来とは全く異なる構成とした高比重の石膏芯を有し、これをカバーシートで被覆してあるので釘やビス止めが効き、硬度、面外曲げ剛性及び耐衝撃性を有する。そして高比重の石膏板であることを利用して間仕切り壁等の遮音性を向上させることができた。

50

【 0 0 5 5 】

また、本発明の石膏板は、鉛フリーで放射線遮蔽機能を有し、比較的軽量で、取り扱いが容易で、人体に無害で、且つ、ビス打ちなどによる施工が可能で、壁や天井への適用が容易である。よって、本発明の石膏板を間仕切り壁等に使用することで放射線遮蔽用乾式工法が可能になった。また、その工法により放射線遮蔽施設等を構築した。さらに、放射線遮蔽用乾式工法における隙間充填剤として有用な建材用組成物が得られた。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 5 6 】

次に各種具体例により本発明を説明する。ただし、これらの具体例は本発明の一実施態様を示すに過ぎず、本発明はこれらの例に何ら限定されるものではない。

10

(i) 建材用組成物 - X線遮蔽用充填剤

具体例 1 ~ 3

表2の材料及び配合で本発明の建材用組成物を調製し、水を加えて混練し、X線遮蔽用パテを調製した。固化物の比重を同じ表中に示した。

なお、後述する本発明の放射線遮蔽性石膏板を用いて隙間間隔10 mmの目地部を形成し、これに具体例 1 ~ 3のパテを充填固化させてX線照射装置の100 kV - 15 mA, 125 kV - 12.5 mA及び150 kV - 10 mAの各照射条件下におけるX線遮蔽の測定実験を行ったところ、上記石膏板と同等以上のX線遮蔽性能があることが確認できた。具体例 1 ~ 3の何れのパテも1 mm厚につき100 kV - 15 mAの照射条件で鉛当量約0.05 mm Pbであった。

20

【表 2】

組成			具体例1	具体例2	具体例3
組成	基 材	半水石膏 (焼石膏)	40		
		炭酸 カルシウム		2	
		水酸化 カルシウム			39
		酢酸ビニル 樹脂エマルジョン		3	2
	無機充填剤—硫酸バリウム		59	79	58
	その他の添加剤*1の全量		1	16	1
	合 計 (重量部)		100	100	100
特 性	硬化タイプ		反応	乾燥	反応及び乾燥
	固化物比重		1.55	1.61	1.46
	1mm厚当たりの 鉛当量(mmPb)		約0.05	約0.05	約0.05

*1: クラック防止剤、痩せ防止用骨材、接着向上剤、保水剤、増粘剤、
流動性改良剤、凍結防止剤、防カビ剤等

(ii) 高比重石膏板の製造方法及び評価結果の具体例

具体例 4 ~ 10

表 3 に示す配合でミキサーを用いて泥漿（石膏スラリー）を作成し、2 枚の原紙間（坪量 250 g/m² の石膏ボードに通常使用されているもの）に流し込み、成型機を通して、厚さ 12.5 mm、幅 910 mm の石膏板を成形し、所定寸法に粗切断して乾燥機により乾燥し、長さ 1820 mm に裁断して石膏板を得た。尚、使用したガラス繊維は径 20 ミクロン、長さ 3.3 mm の形状のもので、ミキサーに供給する前に混練する焼石膏と混ぜ、焼石膏で繊維の表面を被覆した。パルプ繊維は古紙を叩解したものを使用した。又、減水剤はメラミン系の減水剤を使用した。なお表中、R1 は比較例であり、泡剤としてアルキルベンゼンスルホン酸ソーダを少量添加した。

これらの石膏板について、後述の表 4 に示す試験項目を測定した結果を表 3 に併せて示す。

【表 3】

具体例No		4	5	6	7	8	9	10	R1
石膏芯の組成	焼石膏	100	100	100	100	100	100	100	100
	酸化アルミニウム	120							
	酸化チタン		120						
	炭酸ストロンチウム			120					
	硫酸バリウム				80				
						120			
							160		
								200	
	ガラス繊維	2	2	2	2	2	2	2	2
石膏板の特性	パルプ繊維							1	
	減水剤	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.6
	比重	1.40	1.41	1.40	1.35	1.42	1.72	2.04	1.2
	X線遮蔽性 (mmPb)	100kV-15mA	—	0.14	0.37	0.66	0.84	1.11	1.15
		150kV-10mA	—	0.11	0.24	0.38	0.46	0.66	1.01
	ビス引き抜き強度	○	○	○	○	○	○	○	○
	防火性	○	○	○	○	○	○	○	○
	変形追随性	○	○	○	○	○	○	○	○
	面外曲げ剛性	○	○	○	○	○	○	○	○
	表面硬度	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐衝撃性(重)	○	○	○	○	○	○	○	○
	曲げ破壊荷重	○	○	○	○	○	○	○	○
	釘打ち試験	○	○	○	○	○	○	○	○

10

20

30

40

【表 4】

試験項目	試験方法	判定基準
ビス引き抜き強度	JIS Z2121「木材のくぎ引き抜き抵抗ビス引き抜き 試験方法」に準じ、試験体にねじ込んだねじ釘（φ4.0 35mm）をまっすぐに引き抜き、引き抜き最大強度を測定した。	75 kg以上
防火性	昭和45年建設省告示第1828号に準じて、表面試験と基材試験を行った。	不燃
変形追従性	JIS A1414の6.18「組み立てられた非耐力用パネルの面内せん断による変形能試験」に準じ、1/200 の変位を与えそれぞれの変位における各測定点の変位を測定し、表面の状態を観察した。	異常の無いこと
面外曲げ剛性	(財)ベタリービング内装システム試験方法「分布圧強さ試験」に準じて試験体に水平に180kgの力で加圧を行い、加圧に対する変位を測定し試験体の状態を観察した。	15mm以下
表面硬度(耐衝撃性(軽))	高さ1mより試験体の上に1kgの鋼球を落下させ、表面の窪みの深さを測定した。	1mm以下
耐衝撃性(重)	15kgの砂袋を長さ1mのひもによって45° の高さから自然落下させ、撓み量を測定した。	8mm以下
曲げ破壊荷重	JIS A 1408「建築用ボード類の曲げ試験方法」に準じて行った。	100kg以上
釘打ち試験	長さ32mmの丸釘を使用して、釘打ち時の割れ等を観察した。	異常の無いこと
X線遮蔽性能試験	鉛当量を、フィリップス社「MG-161型」X線装置から、管電圧:100~150kV、管電流:15~10mAでX線を照射し、東洋メディック社「RAMTEC-1000D型」電離箱照射線量率計を使用し、JIS Z 4501「X線防護用品の鉛当量試験方法」に準じて、透過X線量を測定して求めた。	100kV-15mA及び150kV-10mAのX線照射条件下での鉛当量

(iii) 放射線遮蔽用石膏板の製造方法及び評価結果の具体例

具体例 1 1 ~ 1 2

表5に示す配合でミキサーを用いて泥漿（石膏スラリー）を作成し、2枚のガラス繊維ティッシュ間（ガラスマット不織布）に流し込み、成型機を通して、厚さ12.5mmの石膏板を成形した。これを乾燥後、長手方向の側縁部分及び幅方向の側面が直角となるように裁断して石膏板を得た。

尚、ガラス繊維ティッシュは具体例 1 1 及び比較例 2 では石膏芯の上下両表面をカバーし、具体例 1 2 では上下両面の表面から略1mm内部に埋め込むように配した。またこのようなガラス繊維石膏板の製造方法は特公昭 6 2 - 4 2 3 3 号公報、特公昭 6 3 - 6 5 4 8 2 号公報、特公平 1 - 2 6 8 4 5 号公報等に記載されている。

使用したガラス繊維は径 2 0 ミクロン、長さ3.3mmの形状のもので、ミキサーに供給す

る前に混練する焼石膏と混ぜ、焼石膏で繊維の表面を被覆した。又、減水剤はメラミン系の減水剤を使用した。なお表中、R2は比較例である。

これらの石膏板について、前述の表4に示す試験項目を測定した結果を表5に併せて示す。

【表5】

	具体例No		11	12	R2
石膏芯の組成	焼石膏		100	100	100
	硫酸バリウム		120	120	
	ガラス繊維		2	2	2
	減水剤		0.6	0.6	0.6
石膏板の特性	比重		1.41	1.41	1.2
	X線遮蔽性 (mmPb)	100kV-15mA	0.84	0.84	0.08
		150kV-10mA	0.46	0.46	0.07
	ビス引き抜き強度		○	○	○
	防火性		○	○	○
	変形追随性		○	○	○
	面外曲げ剛性		○	○	○
	表面硬度		○	○	○
	耐衝撃性(重)		○	○	○
	曲げ破壊荷重		○	○	○
	釘打ち試験		○	○	○

(iv) 遮音間仕切り壁の乾式工法等の具体例

具体例13

具体例4、8及び11並びに比較例1及び2で製造した厚さ12.5mmの石膏板をそれぞれ使用して、振れ止めを取り付けた軽量鉄骨下地に片面張りして壁を形成し、単体壁としての遮音性能を音源からの音の透過損失(TL-Transmission Loss: 単位デシベル(dB))を測定した。

具体例4、8及び11の石膏板は比較例1及び2の石膏板と比較して、共振により遮音性能が低下する周波数(コインシデンス周波数)が、約2500ヘルツ付近から約4000ヘルツ付近へと高音に移動したものの、遮音性能レベルは比較例の石膏板の遮音性能TL_D値(Transmission Loss Difference)は20から24に向上した。これにより本発明の高比重石膏板を間仕切り壁等に適用した場合、壁重量の増加による効果で遮音性能が向上

すると推察された。

(v) X線遮蔽施設の乾式壁工法の具体例

具体例 1 4

具体例 1 1 で作成した石膏板で、縁部側面がボード表面と直角になるように切断した部分を互いに直線で接した目地部分を作成し、その部分のX線透過性を測定したところ、100kV - 15mAの測定条件で0.84mm厚さの鉛板、150kV - 10mAの測定条件で0.46mm厚さの鉛板に相当した。

参考例 1

具体例 8 で作成した石膏板で、ボード表面と縁部側面との角度が85°であるボード用原紙で覆われた部分を互いに接した目地部分を作成し、その部分のX線透過性を測定したところ、100kV - 15mAの測定条件で0.77mm厚さの鉛板、150kV - 10mAの測定条件で0.33mm厚さの鉛板に相当した。これは具体例 1 4の結果との比較から目地部よりX線が透過していることを示している。

10

具体例 1 5

参考例 1 で作成した直線目地部分に、具体例 1 ~ 3の建材用組成物に水を加えて調製したパテを充填して固化させ、その部分のX線透過性を測定したところ、何れのパテを使用したものも100kV - 15mAの測定条件で0.85mm厚さの鉛板、150kV - 10mAの測定条件で0.46mm厚さの鉛板に相当した。本発明の建材用組成物を目地部の充填剤として使用することにより、目地部のX線透過を防ぐことができることが分かった。

<実際の施工による具体例>

20

参考例 2

4側面をボード表面と直角に形成した石膏板の作成

具体例 1 2の石膏板の四方の側面が表面と垂直になるようにして、910×1820mmの寸法となるように切断した。これを実際のX線遮蔽装置設置室の内壁への施工用に使用した。

具体例 1 6

参考例 2の石膏板を、乳房撮影X線装置（マンモグラフィー）を設置した略8.3平方メートルの部屋の内壁4面に1枚張りで施工した。

施工終了後、28kV、50mAsの条件でX線をファントム（擬似X線被照射体）に連続照射し、室外へのX線漏洩量を電離箱式サーベイメータで測定した。ボード中央部及び目地部分の全ての測定個所で、「検知せず」の結果であった。

30

なお、本具体例及び次の具体例 1 7の設計、施工及びX線遮蔽性能測定に関しては医建エンジニアリング株式会社の協力の下に実施した。

具体例 1 7

参考例 2の石膏板を、一般撮影用X線照射装置を設置した略5.8平方メートルの部屋の内壁4面に2枚重ね張りで施工した。

施工終了後、80kV、32mAsの条件でX線をファントムに連続照射し、室外へのX線漏洩量を電離箱式サーベイメータで測定した。X線の照射は、壁面に向かったの照射と床面に向かったの照射の2パターンで行ったが、ボード中央部及び目地部分の全ての測定個所で、「検知せず」の結果であった。

40

[その他]

なお、本願は2005年11月9日に出願した日本国特許出願2005—325017号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の内容を本願に参照により援用する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 4 B 22/10 (2006.01)		C 0 4 B 22/10	
C 0 4 B 22/14 (2006.01)		C 0 4 B 22/14	A
C 0 4 B 14/42 (2006.01)		C 0 4 B 14/42	Z
C 0 4 B 14/38 (2006.01)		C 0 4 B 14/38	A
C 0 4 B 16/06 (2006.01)		C 0 4 B 16/06	A

(72)発明者 横山 至
東京都足立区江北 2 丁目 1 番 1 号 吉野石膏株式会社 技術研究所内

(72)発明者 勝本 浩志
東京都足立区江北 2 丁目 1 番 1 号 吉野石膏株式会社 技術研究所内

審査官 永田 史泰

(56)参考文献 国際公開第 0 3 / 0 7 1 5 5 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 2 - 7 0 2 3 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 0 3 0 8 (J P , A)
西独国特許出願公開第 3 6 0 7 1 9 0 (D E , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 0 4 B 7 / 0 0 - 3 2 / 0 2
C 0 4 B 4 0 / 0 0 - 4 0 / 0 6
C 0 4 B 1 0 3 / 0 0 - 1 1 1 / 9 4
G 2 1 F 1 / 0 0 - 1 / 1 2
C 0 9 D 1 / 0 0 - 1 0 / 0 0
C 0 9 D 1 0 1 / 0 0 - 2 0 1 / 0 0
C 0 9 K 3 / 1 0 - 3 / 1 2