

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5510911号
(P5510911)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014. 6. 4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014. 4. 4)

(51) Int. Cl.

F I

E O 4 F 13/02 (2006. 01)

E O 4 F 13/02 A

E O 4 B 1/64 (2006. 01)

E O 4 B 1/64 D

E O 4 B 1/92 (2006. 01)

E O 4 B 1/92

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-83902 (P2008-83902)
 (22) 出願日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)
 (65) 公開番号 特開2009-68324 (P2009-68324A)
 (43) 公開日 平成21年4月2日 (2009. 4. 2)
 審査請求日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-212774 (P2007-212774)
 (32) 優先日 平成19年8月17日 (2007. 8. 17)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成19年度、経済産業省中国経済産業局、地域資源活用型研究開発事業「島根県産ゼオライトを活用した住環境保全商品の研究開発」委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願)

(73) 特許権者 300070262
 株式会社伸興サンライズ
 島根県松江市黒田町87番地4
 (74) 代理人 100114535
 弁理士 森 寿夫
 (74) 代理人 100075960
 弁理士 森 廣三郎
 (74) 代理人 100126697
 弁理士 池岡 瑞枝
 (72) 発明者 客野 實
 島根県松江市黒田町87番地4 株式会社
 伸興サンライズ内
 (72) 発明者 村田 豊
 島根県松江市黒田町87番地4 株式会社
 伸興サンライズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建造物用複合内装塗材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面塗材としての抗菌・有害物分解性物質を含有する第1層塗材と、内面塗材としての吸着吸放湿能を有する無機多孔質物質を含有する第2層塗材と、からなる建造物用複合内装塗材であって、

第1層塗材は、抗菌・有害物質分解性物質として酸化チタン光触媒と、バインダーとを含有し、

第2層塗材は、無機多孔質物質とバインダーを含有し、無機多孔質物質は物理吸着能及びイオン交換能を有する細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物を主成分とするものであり、前記の細粒と粗粒は天然ゼオライトを破砕した後で風力分級したものであり、細粒に対して粗粒を重量比で2/3倍量から1.5倍量配合して細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物とし、

該細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物を第2層塗材の主成分として配合することにより表面を凹凸状にした建造物用複合内装塗材。

【請求項 2】

酸化チタン光触媒は、室内照明で触媒機能を発揮する可視光応答型酸化チタン光触媒である請求項1に記載の建造物用複合内装塗材。

【請求項 3】

第1層塗材は、酸化チタン光触媒に加えて抗菌・有害物分解性物質としてさらに無機質抗菌材を含有する請求項1記載の建造物用複合内装塗材。

【請求項 4】

第 1 層塗材中のバインダーは、無機質バインダーであり、
第 2 層塗材中のバインダーは、カオリン系無機鉱物、天然繊維及び親水性硬化剤の混合物である請求項 1 記載の建造物用複合内装塗材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、住空間の環境保全と改善を目的とする建築用材であり、詳しくは建造物の内装仕上げに使用される複合内装塗材に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

建造物の内装仕上げ構造としては、石膏ボード、木材、合板などからなる下地材の表面に珪藻土、活性炭、活性炭素繊維、分子ふるい炭素、シリカゲル、活性アルミナ、ゼオライト等の無機多孔質物質を配合した塗材やシラスなどの微粒子を吹き付けて多孔質の壁面を形成する技術が知られている。無機多孔質物質はその細孔内に種々の分子を物理吸着することが知られており、室内の湿度調整、臭気成分、揮発性有機化合物（以下、VOC と称する）を吸着する機能を有する内壁等の製品が市販されている。一方、臭気成分や VOC 除去を目的に、光触媒を塗布した建造物の内壁等が開発されており、内壁、天井、壁、床、浴槽、洗面スペース、蛇口などを酸化チタンでコーティングして抗菌性を付与した製品が市販されている。代表的な光触媒活性物質としては酸化チタンが知られており、近紫外線を照射すると酸化反応を触媒することが知られている。また、少量の不純物を添加（ドーピング）することにより 400 ~ 600 nm の可視光で励起する可視光応答型の光触媒も開発されている。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 には、基材の塗装をした表面に、光触媒を担持させた粉末を散布し、塗装した塗膜に粉体を固着させてなることを特徴とする建築材が開示されており、前記の光触媒が酸化チタンであり、光触媒を担持する粉体がシリカ、ケイ砂、ゼオライト、シリカゲル、珪藻土、アロフェンから選ばれるものであることが記載されている。これにより基材の材質が制限されることがなく、光触媒の機能を十分に発揮させることができるとの記載がある。

30

【0004】

また、特許文献 2 には粉末状の炭と、消石灰又は漆喰と、ポリビニルアルコールと、水とを有することを特徴とする防蟻塗装剤が開示されており、二酸化チタン、ゼオライトを添加したことを特徴とする防蟻塗装剤についての記載がある。これにより一般住宅等の木造建造物に用いられる木材を白蟻等の害虫から長期間にわたって保守し、調湿機能、防臭機能、抗菌機能、防カビ機能、防汚機能、防腐機能、害虫駆除機能及び紫外線除去機能を付加し、さらに、作業性が良好で、環境に優しく、なおかつ低コストを実現する防蟻塗装剤及びそれを塗装した建材用ボードを提供できるとの記載がある。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 313971 号公報（請求項 1、請求項 4、[0013]

40

）
【特許文献 2】特開 2004 - 244431 号公報（請求項 1、請求項 3、請求項 4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は無機多孔質物質への臭気成分、VOC 等の分子の吸着・脱着反応と抗菌・有害物分解性物質による該分子の分解反応を協調せしめ、一度、無機多孔質物質に吸着した臭気成分、VOC 等の分子が室内に再度放出されることのない建造物用複合内装塗材及び建造物用複合内装塗装構造を提供すること、さらには、第 1 層の抗菌・有害物分解性物質により無機多孔質物質の細孔に吸着した分子を分解することにより、細孔を飽和させることな

50

くセルフクリーニングできる能力を有する建造物用複合内装塗材を提供することを目的とする。

【0007】

従来、無機多孔質物質を単独で使用した場合は、細孔内に吸着する分子の絶対的量には上限があり、分子の吸着量が増えるにつれて細孔が飽和状態に近づきやがては飽和し、分子を吸着することができなくなるおそれがあった。また、物理吸着は共有結合等の相互作用と比較して格段に弱い相互作用であるため、吸着した分子は温度の上昇、減圧によって容易に脱着されることが知られている。従って、室温上昇などの室内環境の変化に応じて一度、吸着された臭気成分、VOCが室内に再放出され、居住者が知らないうちに臭気成分、VOCに暴露されるという問題があった。特に冬季には暖房器具の使用により無機多孔質物質が暖められ、一度、無機多孔質物質に吸着されたVOC等の分子が放出されやすい環境になり易かった。それに加えて、開放型燃焼器具を使用する場合には、暖房器具そのものから、二酸化炭素のみならず、一酸化窒素、窒素酸化物、硫黄酸化物、ホルムアルデヒド、VOCが発生する事が報告されており、冬季に石油ファンヒーター、対流式石油ストーブなどの開放型燃焼器具を使用する世帯では、居住者が高濃度の臭気成分、VOCに曝されやすく上記の問題点がより顕著に現れやすかった。昔の日本家屋では、室内の換気量が自然と大きいために、建材に用いられる接着剤、開放型燃焼器具等から発生する臭気成分、VOCは大きな問題とならなかったが、近年の高気密化が為された住宅環境においては建築物の気密化による換気量の減少により室内の臭気成分、VOCは大きな問題となり、それはシックハウス症候群等の問題からも明らかである。

【0008】

特許文献1には基材の塗装を施した表面に、光触媒を担持させた粉体を散布し、塗装した塗膜に粉体を固着させてなることを特徴とする建築材であって、前記光触媒が酸化チタンであり、光触媒を担持する前記粉体がシリカ、ケイ砂、ゼオライト、シリカゲル、珪藻土、アロフェン等である建築材が開示されているが、無機多孔質物質（粉体）への臭気成分、VOC等の分子の吸着・脱着反応と抗菌・有害物分解性物質による該分子の分解反応を協調させる手段及び無機多孔質物質（粉体）の細孔の飽和を防ぐ手段については検討が為されておらず、建築材が暖房等の外的要因で暖められた際には前記粉体に吸着した臭気成分、VOCが光触媒の作用により分解されずに室内に漏れ出すおそれがある。それに加えて、光触媒を担持させた粉体を塗膜表面に固着させる構成とした場合、摩擦により固着させた前記粉体が脱落し、ガス吸着能、分解能を長期にわたって維持することは難しいという問題がある。

【0009】

一方、特許文献2には粉末状の炭と、消石灰又は漆喰と、ポリビニルアルコールと、水とを有することを特徴とする防蟻塗装剤及びそれを塗布した建材用ボードが開示されており、二酸化チタン、ゼオライトを添加する旨の記載が請求項3及び請求項4に見られる。ここで提案されている防蟻塗装剤は二酸化チタン、ゼオライト、粉末状の炭、消石灰又は漆喰、ポリビニルアルコール及び水を混合した1層からなるものであり、このような単一層からなる塗装構造では抗菌・有害物分解性物質（光触媒）と無機多孔質物質（ゼオライト）の役割が明確でなく、特許文献1と同様に抗菌・有害物分解性物質と無機多孔質物質の機能の協調は図り難い。そこで本発明は上記のような室内空間への臭気成分、VOCの再放出及び無機多孔質物質の細孔の飽和現象を防ぐ手段を開発すべく検討を行った。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明では表面塗材としての抗菌・有害物分解性物質を含有する第1層塗材と、内面塗材としての吸着吸放湿能を有する無機多孔質物質を含有する第2層塗材と、からなる建造物用複合内装塗材であって、第1層塗材は、抗菌・有害物質分解性物質として酸化チタン光触媒と、バインダーとを含有し、第2層塗材は、無機多孔質物質とバインダーを含有し、無機多孔質物質は物理吸着能及びイオン交換能を有する細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物を主成分とするものであり、前記の細粒と粗粒は天然ゼオライトを破碎した後で風力

分級したものであり、細粒に対して粗粒を重量比で2/3倍量から1.5倍量配合して細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物とし、該細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物を第2層塗材の主成分として配合することにより表面を凹凸状にした建造物用複合内装塗材により上記の課題を解決する。すなわち、抗菌機能・有害物分解機能を担う層と臭気成分、VOC、水分子を吸着する層の2層構造とすることにより、第2層による分子の吸着作用と第1層による分解作用を協調せしめ、第2層で吸着・捕捉した臭気成分、VOCを第1層で室内側に漏らすことなく分解することができるようになるのである。また、第2層塗材中の無機多孔質物質を細粒と粗粒の天然ゼオライトの混合物としているので、第2層塗材の表面を凹凸状として抗菌・有害物分解性物質の摩耗等による消失を防ぐことができる。

10

【0011】

より具体的には、前記第2層塗材を、物理吸着能に加えイオン交換能を有する無機多孔質物質と親水性バインダーからなる塗材とし、その上に第1層を形成することで、上記の課題を解決することができる。すなわち、光触媒を含有する第1層と無機多孔質物質を含有する第2層を別個独立に設けることにより、吸着した分子を分解する第1層と分子を吸着する役割を担う第2層という具合に役割分担が明確になり、第2層に含まれる無機多孔質物質に一度、吸着した臭気成分、ホルムアルデヒドなどのVOCが室内に漏れ出すことのないよう、第1層に含有させる抗菌・有害物分解性物質の密度を調節することができるようになる。また、ここで、第2層の主原料となる無機多孔質物質としてイオン交換能を有する物質を選択すればイオン交換により極性物質が保持されるため、温度の上昇等の外的要因により、第2層中の無機多孔質物質から一度吸着されたVOC分子が再放出される際に、炭などの比較的弱い相互作用と言われる分子間引力に起因する吸着（物理吸着）に比して、第2層からの分子の脱着速度を低下させることができると期待される。本発明では、イオン交換能を有する無機多孔質物質として沸石属に属する天然鉱物（以下、天然ゼオライトと称する）を主成分として使用する。天然ゼオライトを主成分とする第2層塗材には天然ゼオライトに加えてセピオライト、シラス、珪藻土、ガラスバルーンなどの軽量骨材を加えてもよい。

20

【0012】

第2層塗材中には無機多孔質物質を含有させているため、元来ある程度の断熱性を有するが、必要に応じて、セピオライト、シラス、珪藻土、ガラスバルーンなどの軽量骨材を第2層塗材に加え第2層に空隙がより多く含まれるように構成すれば、塗材の昇温を抑制し、温度上昇に伴う第2層の無機多孔質物質に吸着した分子の脱着速度をさらに低下させることが可能となる。ここで軽量骨材の最大粒径は、第2層塗材における塗厚の範囲内であるものとする。

30

【0013】

第1層塗材の抗菌・有害物分解性物質としては抗菌活性及び有害物分解能を有するものであればよいが、好ましいものの一例としては酸化チタン光触媒が挙げられる。酸化チタン光触媒は紫外線照射等の特殊な処理を施さずとも励起することが好ましく、室内照明、すなわち一般的な蛍光灯及びLEDが発する可視光（400～800nm）で励起され、触媒機能を発揮する可視光応答型酸化光触媒を用いると、北側に面する部屋等であっても日当たりが悪いために光触媒活性が低く発明の効果が得られないといったことがなく好ましい。この抗菌・有害物分解性物質とバインダーとを混合することにより第1層を形成するが、バインダーとしてはシリカゾル、アルミナゾル、アルミナセメントのような無機質バインダーを用いる。また、前記の第1層で使用するバインダーに代えて少量の第2層塗材を用いてもよく、その場合は第2層の上に薄く塗布して形成するとよい。この方法によると、既に調整した第2層塗材の一部をそのまま第1層塗材のバインダーに流用できるので、新たに第1層塗材用にバインダーを調整する必要がなく、作業工程の簡略化、低コスト化を図ることができる。

40

【0014】

第2層塗材において用いられる無機多孔質物質は物理吸着により気体分子を吸着するもの

50

であればよく、そのようなものの一例としては発泡セメント、珪藻土、シリカゲル、アロフェン、活性炭、天然ゼオライトが挙げられる。そのなかでも天然ゼオライトの日本国内での生産量は月間数十万トンにもものぼり、比較的安価で手に入ることに加えて、陽イオン交換能、分子ふるい作用を有し、塊状で産出し、破碎により必要とする粒度を得るのに加工しやすいため、本発明では特に天然ゼオライトを主成分とする。特に上述のようにイオン交換によって物理吸着よりも強く極性分子を吸着すると考えられるため、物理吸着に比して室温上昇による分子の脱着速度を低下させることができる点で好ましい。天然ゼオライトの結晶構造の大半は解析されており、4、5、6、7及び12員の4面体環のつくる輪が互いに連結してトンネルとカゴを形成していることを特徴とする。トンネルの最小の幅はそれを通すことのできる1分子の最大直径の近似的な尺度となっているため、吸着させたい目的の分子のサイズ及び分子を吸着できる最大容量に応じて適宜、天然沸石族に属する鉱物を選択すればよい。特に好ましいものとしてはクリノプチロライト、モルデナイトが挙げられる。

10

【0015】

また、光酸化触媒活性が低下する暗所での抗菌機能を補う目的で第1層塗材中に抗菌性物質としての無機質抗菌材を含有する複合内装塗材及び複合内装塗材構造としてもよい。無機質抗菌剤としては例えば銀、銅、亜鉛等が挙げられる。これらの無機質抗菌剤を使用する場合には、上述の無機多孔質物質に担持させて使用する。

【0016】

第2層には必要に応じて施工時の作業性を考慮して、可塑性を上げてひび割れ防止し、塗材の磨耗強度を向上させるためのバインダーを第2層塗材中に含有させてもよい。バインダーとして好ましいものとしては、カオリン族（カオリナイト、ハロサイト等）、スメクタイト族（モンモリロナイト等）、パーミキュライト族、タルク族、雲母族、緑泥石族、アタパルジャイト、セピオライト、珪酸アルミニウムマグネシウムなどの無機化合物からなるバインダー若しくはカルボキシメチルセルロース、アルギン酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、カラギーナンなど親水性有機化合物若しくは炭素繊維、ガラス繊維、金属繊維等の無機質繊維又は石油系繊維（ナイロン、ビニロン等）、天然繊維等の有機質繊維材料が挙げられる。これらのバインダーを適宜、第2層中に配合することでひび割れの防止、塗材の磨耗強度の向上が図られ、また塗材は粘性のあるスラリー状となり施工性を向上することができる。また、塗材が硬化し難い場合はセメント、硫酸カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、珪酸カルシウム等の親水性硬化剤を添加してもよい。

20

30

【0017】

前記の第1層塗材及び第2層塗材に用いて、まず下地材に対して内面塗材としての吸着吸放湿能を有する無機多孔質物質を含有する第2層塗材を塗装し、次いで表面塗材としての抗菌・有害物分解性物質を含有する第1層塗材を塗布して仕上げることで建造物用複合内装塗材を提供することができる。

【発明の効果】

【0018】

第1層に含まれる抗菌・有害物分解性物質による酸化反応速度が第2層からの臭気成分、VOCの放出速度に比して小さいために、室内に未分解の臭気成分、VOCが拡散してしまい、かえって室内の臭気成分、VOCの濃度が高くなってしまふこと防ぐことができ、室内側に臭気成分、VOCを再放出することのない建造物用複合内装塗材を提供することができる。

40

【0019】

第1層に含まれる抗菌・有害物分解性物質の作用により第2層に含まれる無機多孔質物質に吸着・捕捉された分子が分解される。これにより、無機多孔質物質の細孔が吸着した分子で飽和して一定量以上の分子を吸着できなくなることを防ぐことができる。

【0020】

光及び外気と接触する第1層として殺菌・有害物分解層を形成することにより、内面構造中に無駄に抗菌材、光触媒を使用することが無くなるので製造コストの低減を図ることが

50

できる。また、光触媒を表層のみに配置することにより光触媒の機能を十分発揮させることができる。

【 0 0 2 1 】

第2層の室内側の表面は、後述のように粗粒の無機多孔性物質を配合することにより凹凸状になる。凹凸状の第2層に被覆される第1層は摩擦により経時的にある程度消失してしまうが、その凹部に塗着させた殺菌・有害物分解層は磨耗等で失われることはない。それにより半永久的に吸放湿材に吸着された臭い成分、VOCなどを分解すると共に、壁表面の汚れ防止やカビ類の発生防止の機能を果たすことができる。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る建造物用複合内装塗材は、単にそれぞれの塗材を混合して一層にして用いた場合に比較して、湿度の調整や臭気の緩和、有害物質の分解などより複合的な機能をより効率的に発揮することができる。これらの湿度調整や臭気や有害物質の除去・抗菌性の機能は上述のとおり持続性があり、特に化学物質過敏症者のいる世帯や感染症が生じやすい高齢者施設や医療施設向けに最適である。また、結露によるカビの発生や、過乾燥状態によるアレルギー症状及び喘息症状の悪化の対策として有効であり、住環境改善に大いに貢献するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施例につき、具体的に説明する。図1は本発明の建造物用複合内装塗材の断面を模式化して示した図である。

【 0 0 2 4 】

木材（構造用合板、ベニヤ板等）、モルタル、石膏ボード等の下地材1に骨材、有機系又は無機系バインダーからなる下地接着材を厚さ5mm以下程度にまんべんなく鏝、エアブラシ、刷毛などで塗りつけ第3層2とする。下地材1に接する第3層2はシリコン樹脂、アクリル樹脂などの有機系若しくはセメント、石膏などの無機系の硬化接着機能を持つバインダーを主成分とし、第2層3を下地材1に接着させる役割を果たす。さらに、できるだけ透湿性、ガス透過性の小さい材料を用いることにより、下地材1から第2層3への湿気、臭気・揮発性の有害化学物質の移動を遮断することができる。このとき、もし下地材1に第2層3が必要とされる強度で接着可能な場合、また下地材1より揮発性の有害物質飛散のおそれがない場合、その飛散量が極小である場合、下地材1より第2層3へ木材アク等の溶出によるシミが生じず外観を損ねるおそれがない場合等には第3層2は省いても構わない。そのような下地材の材料としては石膏ボード等が挙げられる。

【 0 0 2 5 】

下地材1の上に直接、又は上述の手順で下地材の上に積層した第3層2の上に室内のVOC、臭気成分等を吸着し、かつ吸湿・放湿する能力（吸着吸放湿能）を有する第2層塗材を鏝、刷毛等にて塗布することにより第2層3を形成する。ここで第2層3の主原料としては1種類以上の無機多孔質物質5を用いる。無機多孔質物質5として好ましいものの一例としては発泡セメント、珪藻土（ダイアトマイト）、シリカゲル、アロフェン、活性炭、合成沸石、天然ゼオライト等が挙げられる。天然ゼオライトの中でも、モルデン沸石及びクリノプチロライトは塊状で多く産出し、破碎等で加工が容易であり本発明で使用する無機多孔質物質として好ましい。これら無機多孔質物質5から、天然ゼオライトが主成分となるように、少なくとも1種類以上を選択し破碎機、分級機等により粗粒（ $200\mu\text{m}$ 以上）と微粒（ $200\mu\text{m}$ 以下）に加工した後、必要に応じて施工時の作業性を考慮して、可塑性を上げてひび割れ防止し、塗材の磨耗強度を向上させるためのバインダーを配合して第2層塗材とし、第3層2の表面若しくは下地材1に厚さ1mm～20mmになるように鏝、刷毛、エアブラシ等を用いて該塗材を塗り、吸着吸放湿能を有する第2層3を形成する。ここで上記の親水性硬化剤、有機系バインダー、無機系バインダー、無機質繊維又は有機質繊維の全てについて必ずしも添加する必要はないが、塗布性の向上、養生後のクラック防止、下地への接着性の向上、塗材の耐磨耗性の向上等の目的に応じて、それぞれを適宜選択して配合することで、第2層塗材の品質をコントロールすることができる。

バインダーとして好ましいものとしては、カオリン族（カオリナイト、ハロサイト等）、スメクタイト族（モンモリロナイト等）、パーミキュライト族、タルク族、雲母族、緑泥石族、アタパルジャイト、セピオライト、珪酸アルミニウムマグネシウムなどの無機化合物からなるバインダー若しくはカルボキシメチルセルロース、アルギン酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、カラギーナンなど親水性有機化合物若しくは炭素繊維、ガラス繊維、金属繊維等の無機質繊維又は石油系繊維（ナイロン、ビニロン等）、天然繊維等の有機質繊維材料が挙げられる。これらのバインダーを適宜、第2層3中に配合することでひび割れの防止、塗材の磨耗強度の向上が図られ、また塗材は粘性のあるスラリー状となり施工性を向上することができる。また、塗材が硬化し難い場合はセメント、硫酸カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、珪酸カルシウム等の親水性硬化剤を添加してもよい。また、無機多孔質物質5の粗粒と微粉末の粒度配合比を適宜調整することにより、第2層3の断面を凸凹状に形成することができるし、後述の抗菌・有害物分解性物質6を含む第1層4を塗り重ねる基礎となる第2層3の表面は、抗菌・有害物分解性物質6を含む第1層塗材の塗着を高めるために粗粒の無機多孔質物質5又は適当な粒径の川砂など骨材となるものを配合することにより凹凸状としてもよい。また、塗材の着色を目的として黄土や炭などの天然材料、弁柄などの無機顔料を用いてもよい。このようにして形成した第2層3の主原料である無機多孔質物質5は、室内の湿度調整並びに室内の湿気、臭気成分及び有害化学物質を吸着する役割を果たす。また、第2層塗材中には無機多孔質物質5を含有させているため、元来ある程度の断熱性を有するが、必要に応じて、セピオライト、シラス、珪藻土、ガラスバルーンなどの軽量骨材7を第2層塗材に加え第2層3に空隙がより多く含まれるように構成すれば、塗材の昇温を抑制し、温度上昇に伴う第2層3の無機多孔質物質5に吸着した分子の脱着速度をさらに低下させることが可能となる。ここで軽量骨材7の最大粒径は、第2層塗材における塗厚の範囲内であるものとする。

【0026】

続いて、第2層3の室内側表面に抗菌・有害物分解性物質6としての酸化チタン光触媒とバインダーとからなる第1層塗材を塗布して、抗菌・有害物分解能を有する第1層4を形成する。ここで酸化チタン光触媒の添加量については $0.01 \sim 20 \text{ g/m}^2$ を目安として、酸化チタン光触媒の濃度を増減させて室内に臭気成分やVOCが漏れ出さないようにその濃度を適宜、調節すればよいが、より高い抗菌・有害物分解能が求められる場合、後述のように第2層塗材を無機質バインダーに代えて添加する場合等においては上記の目安を超えて酸化チタン光触媒を添加してもよい。また、暗所での抗菌機能が望まれる場合にはさらに銀イオン、銅イオン、亜鉛イオンなどの無機質抗菌剤を抗菌・有害物分解性物質6として第1層塗材に添加するとよい。このとき、バインダーとしてシリカゾル、アルミナゾル、アルミナセメントのような無機質バインダーを用いるが、抗菌・有害物分解性物質6を施工現場に入る前にあらかじめバインダーと混合して塗布してもよいし、施工現場にて抗菌・有害物分解性物質6をバインダーに加えても良い。また、第2層塗材を上記の無機質バインダーに代えて添加してもよい。第1層4中の酸化チタン光触媒は明所にて抗菌性を示すほか、第2層3が吸着した室内の臭気成分やVOCを分解する機能を有する。これにより、本発明の複合内装塗材は細孔の飽和により室内の臭気成分やVOCの吸着性能が落ちることなく、継続的にその機能を発揮することができる。また、第1層4中に無機質抗菌材を添加した場合は、暗所でも抗菌性能を発揮し、常に衛生的な室内環境を提供できる。

【0027】

以下、実施例により更に具体的に説明する。

【0028】

実施例1

合板あるいはモルタル表面あるいは仕上げの塗装膜の上に直接、表1に示される配合比（グラム）でそれぞれの原料を混合した後、同量の水を加え、鋳で塗布して第2層を、厚さ 3.0 mm で施工した。結果、サンプル1～8のいずれにおいても混練および鋳による施工が可能であった。なかでもサンプル1～6については、いずれも鋳で施工が容易であ

10

20

30

40

50

り、さらにサンプル 2 ～ 4 については、最も施工性に優れていた。さらに、サンプル 2 ～ 8 については養生後（養生温度は室温）もクラックは発生せず、表面の耐磨耗性も問題はなかった。サンプル 1 については、微粒が多いため加水量が足りず、乾燥後クラックが発生したが、表面の粉落ちは問題なかった。なお、ここで無機多孔質物質としてはモルデナイトを主原料として選択し、クラッシャー粉砕・風力分級により得られた $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粗粒と $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下の微粒について前記塗材に配合した。またバインダーとしてカオリン属無機鉱物および天然繊維を使用し、親水性硬化剤としては水酸化カルシウムを使用した。なお、本願発明はこの実施例に限定して理解されるべきではない。

【 0 0 2 9 】

【表 1】

サンプル番号	配合比(重量)				
	モルデナイト微粒	モルデナイト粗粒	ダイアトマイト	親水性硬化剤	バインダー
1	80	0	5	20	5.5
2	48	32	5	20	5.5
3	40	40	5	20	5.5
4	32	48	5	20	5.5
5	24	56	5	20	5.5
6	16	64	5	20	5.5
7	8	72	5	20	5.5
8	0	80	5	20	5.5

【 0 0 3 0 】

実施例 2

表 1 のサンプル 2 と同じ原料配合比で、厚さ 12.5 mm 、面積 9 cm^2 のプラスターボード下地に塗材を鋳で塗り付け、塗布厚 3 mm のサンプルを作成した。その表面に、酸化チタン重量が 1 m^2 当たり 10 g になるよう可視光応答型光触媒を塗布したものを作成し「サンプル + 光触媒」(Run. 4)とした。比較対象のためにブランクとしてテドラーバッグに何も入れないもの(Run. 1)、プラスターボード下地のみ(Run. 2)、光触媒を塗布しないサンプル(Run. 3)を用意した。それぞれを容積 5 リットルのテドラーバッグに入れ、アセトン $2\text{ }\mu\text{リットル}$ 注入後直ちにアセトンガスの濃度をガスクロマトグラフにより測定した。その後、適宜 $1\text{ }\mu\text{リットル}$ ずつアセトンを追加しながら温度 20°C 、照度 1200ルクス の条件で蛍光灯照射を行いながらサンプルを静置し、アセトンガス濃度の経時的変化をガスクロマトグラフにより測定した。結果は表 2 及び図 2 にまとめたとおりであるが、比較対照のための Run. 1 及び Run. 2 では、アセトンガスの吸着が起こらず、アセトン注入量に比例しアセトン濃度が上昇していることが確認された。Run. 3 および Run. 4 では、当初塗材によるアセトンガスの吸着がありガス濃度は Run. 1 および Run. 2 に比べ低く、同程度の濃度で推移しているが、光照射 400 時間を境に光触媒を塗布したもの(Run. 4)が塗布していないもの(Run. 3)に比べてガス濃度が低減したことを確認できた。

【 0 0 3 1 】

【表 2】

Run.	経過時間(h)ごとのアセトンガス濃度(ppm)				
	0	50	90	170	400
アセトン累積注入量(μl)	2	3	4	5	5
1	400	420	550	656	558
2	349	304	420	549	430
3	340	123	163	255	301
4	340	107	156	263	250

【 0 0 3 2 】

実施例 3

表1のサンプル2と同じ原料配合比で、Run. 1～2までの塗材原料を準備した。そして、酸化チタン重量が1m²当たり1gになるよう可視光応答型光触媒を調整し、塗材原料塗布後、表面に光触媒を塗布したもの(Run. 1)、光触媒を予め原料塗材中に混ぜ込んで塗布したもの(Run. 2)について、それぞれ厚さ9.5mm、面積100cm²のプラスターボード下地に塗材を鋺で塗り付け、塗布厚3mmのサンプルを作成した。それぞれを養生乾燥したのち、容積5リットルのテドラーバッグに入れ、アセトン50μリットル注入後暗所に5日間静置し、アセトンガスの濃度をガスクロマトグラフにより測定した。その後、温度20℃、照度1200ルクスの条件で45時間紫外光照射を行い、アセトンガスの濃度変化をガスクロマトグラフにより測定した。結果は表3にまとめたとおりであるが、光触媒を表面に塗布したRun. 1は、塗材に光触媒を全量練りこんだRun. 2に比べ、アセトン濃度が大幅に低下していることが確認できた。なお、アセトンガス残存率(%) = 照射後/照射前 × 100にて算出した。

10

【0033】

【表3】

Run.	塗布条件	酸化チタン重量 (g/m ²)	アセトンガス濃度(ppm)			アセトンガス残存率(%)	
			可視光照射前	可視光照射後	更にUV照射後	可視光照射	UV照射
1	表面塗布	1	233	211	93	90.6	44.1
2	練込(全量)	1	204	201	130	98.5	64.7

【0034】

20

参考例1

表1のサンプル2と基本的に同じ配合比で、そのうちモルデナイト量について表4に示される配合比(グラム)に置き換えたサンプルをRun. 1、2として作成した。また、消石灰および珪藻土を主成分にした既存商品(Run. 4～6)を、それぞれの原料を混合した後、厚さ9.5mm、面積9cm²のプラスターボード下地に塗材を鋺で塗り付け、塗布厚3mmのサンプルを作成した。それぞれを養生乾燥したのち、容積5リットルのテドラーバッグに入れ、濃度15～20ppmのアンモニアガスを封入し、直ちにアンモニアガスの濃度を検知管により測定した。このとき、比較としてテドラーバックに何も入れないもの(Run. 4)も作成した。その後、初期濃度からのアンモニアガス吸着率の経時的变化を検知管により測定した。結果は表4及び図3にまとめたとおりであるが、沸石属であるモルデナイトを塗材の主原料とした場合(Run. 1)、最もアンモニアガスの吸着率が高く、モルデナイトを他の無機多孔質物質であるパーライトに置き換えた場合(Run. 2)においては、吸着率がやや低下した。また、漆喰系および珪藻土系既存品(Run. 4～6)については、総じて沸石(モルデナイト)を使用したときよりアンモニアガスの吸着率が低下した。

30

【0035】

【表4】

Run.	配合比(重量)		経過時間(分)ごとのアンモニアガス吸着率(%)			
	モルデナイト	パーライト	0	30	60	120
1	80	0	0	67	83	97
2	0	80	0	53	77	87
3	Blank		0	0	0	0
4	珪藻土内装材1(既存商品)		0	44	62	77
5	珪藻土内装材2(既存商品)		0	20	30	30
6	漆喰内装材(既存商品)		0	10	10	10

40

【0036】

参考例2

表5に示される配合比(グラム)でそれぞれの原料を混合した後、厚さ12.5mmのプラスターボード下地に塗材を鋺で塗り付け、塗布厚3mmのサンプルを作成した。結果は表5にて示しているが、養生後目視にて確認を行ったところ、天然繊維を含まないRun

50

．2 については乾燥後クラックが発生した。また、各サンプルについての付着強度を試験した結果、無機バインダーを添加した Run . 1 について、最もよい結果が得られた。なお、付着強度の試験は JIS A 6909 (建築用仕上塗材) の付着強度の試験方法に準じて行った。

【 0 0 3 7 】

【表 5】

Run.	配合比(重量)				試験結果	
	モルデナイト	親水性硬化剤	無機バインダー	天然繊維	クラック	付着強度(N/mm ²)
1	80	20	5	0.5	なし	0.26
2	80	20	5	0	あり	—
3	80	20	0	0.5	なし	0.05

10

【 0 0 3 8 】

表 1 のサンプル 2 と同じ原料配合比で、Run . 1 の塗材原料を準備した。そして、厚さ 9 . 5 mm、面積 9 c m ² のプラスターボード下地に塗材を鏝で塗り付け、塗布厚 3 mm のサンプルを作成した。あわせて比較対照として、表 6 の Run . 3 ~ 5 に示すサンプルを準備した。それぞれを養生乾燥したのち、第 2 層の下地に面する側 (サンプル下部) をホットプレートにて 6 2 . 5 に加熱し、第 1 層の室内側の表面 (サンプル上部) の温度変化を継続的に測定した。結果は表 6 にまとめたとおりであるが、塗材を塗布しなかった Run . 2 に比べ、Run . 1 はサンプル上部の温度上昇が抑えられている。また Run . 3 ~ 5 といった既存の内装材に比べても、塗材の温度上昇抑制効果は大きく、高い断熱性を有することが明らかとなった。

20

【 0 0 3 9 】

【表 6】

Run.	内装条件(下地)	経過時間(分)ごとの表面温度上昇(°C)						
		0	5	10	15	20	25	30
1	新規塗材(ボード)	0	14.5	20.0	22.5	23.0	23.0	24.0
2	下地のみ(ボード)	0	19.5	24.5	26.5	27.5	28.5	28.5
3	クロス(ボード)	0	21.0	26.0	27.5	28.0	28.5	28.5
4	漆喰既存品(ボード)	0	16.5	23.0	25.0	26.0	27.0	27.0
5	陶磁器タイル	0	31.5	32.5	33.5	34.0	35.0	35.0

【 0 0 4 0 】

30

参考例 3

表 1 のサンプル 3 と同じ原料配合比で、面積 9 c m ² のプラスチック板に塗材を鏝で塗り付け塗布厚 5 mm のサンプルを作成した。そして、同サンプルを容積 1 0 リットルのテドラバッグに入れたもの、また対照として何も入れなかったもの (Blank) について、それぞれ対象ガスを初期濃度 1 0 ~ 1 2 p p m になるように封入した後、検知管によりガス吸着試験を経時的に行った。結果を表 7 に記す。

【 0 0 4 1 】

【表 7】

対象ガス	サンプル名	時間(h)経過後のガス濃度(ppm)				
		0時間	0.5時間	1時間	2時間	24時間
アンモニア	Blank	10.0	9.6	9.3	9.0	7.5
	塗材	10.0	5.2	3.6	1.5	0.9
硫化水素	Blank	11.0	11.0	10.6	10.5	10.5
	塗材	11.0	8.6	5.8	3.0	0.10未満
ホルムアルデヒド	Blank	12.0	12.0	11.0	10.2	8.6
	塗材	12.0	8.2	4.8	3.8	0.2

40

【 0 0 4 2 】

表 7 によると、代表的な臭気物質であるアンモニアと硫化水素、またシックハウス症候群の原因物質といわれるホルムアルデヒドのいずれについても、速やかにガス濃度の低下が

50

フロントページの続き

(72)発明者 福井 晴子
島根県松江市黒田町 8 7 番地 4 株式会社伸興サンライズ内

審査官 小林 俊久

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 8 6 6 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 3 8 3 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 3 8 3 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 0 4 9 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 8 1 9 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 9 6 7 9 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 3 3 9 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 8 5 1 1 8 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 8 8 4 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 0 4 F 1 3 / 0 2
E 0 4 B 1 / 6 4
E 0 4 B 1 / 9 2