

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-74646

(P2021-74646A)

(43) 公開日 令和3年5月20日(2021.5.20)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B05D	3/00	(2006.01)	B05D 3/00	D	2B230	
C09K	21/02	(2006.01)	C09K 21/02		4D075	
C09D	1/02	(2006.01)	C09D 1/02		4H028	
C09D	7/61	(2018.01)	C09D 7/61		4J038	
C09D	5/18	(2006.01)	C09D 5/18			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-200760 (P2019-200760)
 (22) 出願日 令和1年11月5日(2019.11.5)

(71) 出願人 000214272
 長瀬産業株式会社
 大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号
 (71) 出願人 000003621
 株式会社竹中工務店
 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
 (71) 出願人 000104135
 カシュー株式会社
 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目407番地1
 (71) 出願人 507216700
 ナガセケミカル株式会社
 東京都中央区日本橋小舟町12番15号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹

最終頁に続く

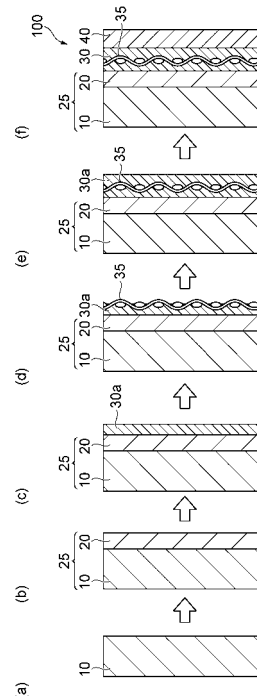
(54) 【発明の名称】 被覆基材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 垂直面に塗布する場合の液だれを抑制でき、且つ、得られる被覆基材が透明性に優れる、被覆基材の製造方法を提供する。

【解決手段】 被覆基材の製造方法は、基材の表面に非晶質シリカ及びアルカリ金属珪酸塩を含む水溶液を塗布する工程と、塗布された水溶液を乾燥させてアルカリ金属珪酸塩層を形成する工程、を備える。水溶液の6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 が1500mPa・s以上である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材の表面に非晶質シリカ及びアルカリ金属珪酸塩を含む水溶液を塗布する工程と、塗布された水溶液を乾燥させてアルカリ金属珪酸塩層を形成する工程、を備え、前記水溶液の 6 r p m、20 の条件での B 型粘度 μ_6 が 1500 m P a · s 以上である、被覆基材の製造方法。

【請求項 2】

前記水溶液の 60 r p m、20 の条件での B 型粘度を μ_{60} としたときに、 μ_6 / μ_{60} が 3 以上である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記基材は可燃性基材である、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記アルカリ金属珪酸塩が珪酸ナトリウムを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記アルカリ金属珪酸塩が、さらに珪酸リチウムを含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記アルカリ金属珪酸塩に含まれる前記珪酸ナトリウムの質量に対する、前記アルカリ金属珪酸塩に含まれる前記珪酸リチウムの質量の質量比が 0.01 ~ 1.5 である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記水溶液に含まれる前記非晶質シリカの含有量が、前記アルカリ金属珪酸塩の全量に対して、3.0 ~ 160 質量%である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被覆基材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、基材に防火性能を付与すべく、基材の表面にアルカリ金属珪酸塩水溶液を塗布してアルカリ金属珪酸塩層を形成することが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 36355 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

アルカリ金属珪酸塩水溶液を基材の垂直表面等の傾斜面に塗布する際には、アルカリ金属珪酸塩水溶液の液だれが発生し、塗布 / 乾燥を何回も繰り返さないと厚いアルカリ珪酸金属塩層の形成が困難な場合が多い。したがって、従来の方法では、液だれの防止の点で改善の余地がある。

【0005】

更に従来の方法では、形成されるアルカリ金属珪酸塩層の透明性が低いため、基材の表面の木目などの模様を外部から視認しにくい。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、垂直面等の傾斜面に塗布する場合の液だれを抑制でき、且つ、得られる被覆基材が透明性に優れる、被覆基材の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

本発明にかかる被覆基材の製造方法は、基材の表面に非晶質シリカ及びアルカリ金属珪酸塩を含む水溶液を塗布する工程と、塗布された水溶液を乾燥させてアルカリ金属珪酸塩層を形成する工程、を備え、水溶液の6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 が1500mPa・s以上である。

【0008】

本発明によれば、水溶液の6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 が1500mPa・s以上であるため、垂直面等の傾斜面に塗布する場合の液だれを抑制することができる。そのため、塗布/乾燥を何回も繰り返さずに、厚いアルカリ珪酸金属塩層を形成することができる。また、アルカリ金属珪酸塩層の厚みの均一性を高くすることができる。更に、形成されたアルカリ金属珪酸塩層は、透明性に優れる。

10

【0009】

また、上記水溶液の60rpm、20の条件でのB型粘度を μ_{60} としたときに、 μ_6 / μ_{60} が3以上であってよい。水溶液の6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 が1500mPa・s以上であり、且つ、 μ_6 / μ_{60} が3以上であることで、液だれを抑制しつつ、水溶液を塗布する際の水溶液の伸びが優れたものとなる。そして、水溶液の伸びが優れたものとなることで、得られる被覆基材は、表面の平滑性が優れたものとなる。

【0010】

また、上記基材は、可燃性基材であることができる。

【0011】

また、上記アルカリ金属珪酸塩が珪酸ナトリウムを含んでいてもよい。

20

【0012】

また、上記アルカリ金属珪酸塩が珪酸ナトリウムを含む場合、上記アルカリ金属珪酸塩が、さらに珪酸リチウムを含んでいてもよい。

【0013】

また、上記アルカリ金属珪酸塩が珪酸ナトリウム及び珪酸リチウムを含む場合、アルカリ金属珪酸塩に含まれる上記珪酸ナトリウムの質量に対する、上記アルカリ金属珪酸塩に含まれる上記珪酸リチウムの質量の質量比が0.01~1.5であってよい。

【0014】

また、上記水溶液に含まれる上記非晶質シリカの含有量が、上記アルカリ金属珪酸塩の全量に対して、3.0~160質量%であってよい。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、垂直面等の傾斜面に塗布する場合の液だれを抑制でき、且つ、得られる被覆基材が透明性に優れる、被覆基材の製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、第一実施形態に係る被覆基材の製造方法の模式断面図である。

【図2】図2は、第二実施形態に係る被覆基材の製造方法の模式断面図である。

【図3】図3は、第三実施形態に係る被覆基材の製造方法の模式断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の好適な実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0018】

(被覆基材の製造方法)

[第一実施形態]

本発明の第一実施形態に係る被覆基材100の製造方法について、図1を参照して説明する。

【0019】

50

(基材の準備)

まず、図 1 の (a) に示すように、基材本体 1 0 を用意する。基材本体 1 0 は、可燃性基材であってよく、不燃性基材であってよい。

【 0 0 2 0 】

可燃性基材の例は、木材製材品、製材品、合板、LVL (Laminated Veneer Lumber)、集成材、CLT (Cross Laminated Timber)、構造用パネル (配向性ストランドボード (OSB))、パーティクルボード、ファイバーボード等の木質材料である。

【 0 0 2 1 】

可燃性基材の他の例は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ABS、ポリカーボネート、アクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリウレタン、天然ゴム、クロロプレンゴム、EPDM、ふっ素樹脂、ポリエステル、メラミン、ポリアミド等の樹脂材料であり、これらはバルク、発泡体、その他の形態とすることができる。

10

【 0 0 2 2 】

不燃性基材の例は、コンクリート、モルタル、セメント、しっくい、石、金属、ガラス、及びセラミック等である。

【 0 0 2 3 】

基材本体 1 0 の厚みに特に制限は無い。たとえば、 $3 \mu\text{m} \sim 3.5 \text{m}$ とすることができる。

20

【 0 0 2 4 】

続いて、図 1 の (b) に示すように、基材本体 1 0 の表面に公知の方法でプライマー層 2 0 を形成し、基材 2 5 を得る。

【 0 0 2 5 】

プライマー層 2 0 は、基材本体 1 0 とアルカリ金属珪酸塩層 3 0 との密着性を向上させる層であるが、必須では無い。プライマー層 2 0 は、例えば、変性エポキシ樹脂、ウレタン樹脂などの接着性樹脂であることができる。プライマー層として、シリカ、アルミナ等の無機系材料を使用することも可能である。このようなプライマー層は、プライマー層の原料を基材本体 1 0 の表面に塗布することにより形成できる。

【 0 0 2 6 】

プライマー層 2 0 の厚みに限定は無いが、透明性を高める観点から $150 \mu\text{m}$ 以下 (塗布量 $500 \text{g} / \text{m}^2$ 以下相当)、より好ましくは $90 \mu\text{m}$ 以下 (塗布量 $300 \text{g} / \text{m}^2$ 以下相当) とすることが好適であり、密着性向上効果、目止め効果を得る観点から $15 \mu\text{m}$ 以上 (塗布量 $50 \text{g} / \text{m}^2$ 以上相当) とすることが好適であり、 $30 \mu\text{m}$ 以上 (塗布量 $100 \text{g} / \text{m}^2$ 以上相当) とすることがより好適である。

30

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、基材 2 5 (基材本体 1 0) の表面が、水平面に対して 90° 傾斜している。

【 0 0 2 8 】

続いて、図 1 の (c) に示すように、基材 2 5 の表面に、非晶質シリカ及びアルカリ金属珪酸塩を含む水溶液 (以下、「水溶液」ともいう) を塗布し、水溶液層 3 0 a を形成する。塗布する水溶液の 6rpm 、2 0 の条件での B 型粘度 μ_6 は、 $1500 \text{mPa} \cdot \text{s}$ 以上である。

40

【 0 0 2 9 】

ここで水溶液について詳しく説明する。

< アルカリ金属珪酸塩 >

アルカリ金属珪酸塩は、 $\text{M}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ で表される。ここで、M は、Na、K、Li、又は、これらのうちの任意の組合せである。n は、 M_2O のモル数に対する SiO_2 のモル数を示すモル比であり、Na の場合には $2.0 \sim 3.8$ 、Li の場合には、 $3.5 \sim 7.5$ 、K の場合には 1.8 (1 号珪酸カリ) ~ 3.7 (2 号珪酸カリ) とすることが

50

できる。また、 n は、 Na の場合には好ましくは $2.0 \sim 3.3$ であることができる。

【0030】

なかでも、アルカリ金属珪酸塩は、 M が Na であるもの、すなわち、珪酸ナトリウムを含むことが好適である。

【0031】

珪酸ナトリウムとしては、珪酸ナトリウム水溶液である、 $JIS K 1408$ に規定された、水ガラス1号～3号を好適に利用できる。また、水ガラス1号から3号では n は $2.0 \sim 3.3$ であるが、 n が $2.0 \sim 3.8$ の水ガラスも好適に利用できる。

【0032】

水溶液に含まれる全アルカリ金属珪酸塩の含有量は、防火性能の付与の観点から、水溶液の全量に対して、 $10 \sim 90$ 質量%であることが好ましく、 $20 \sim 80$ 質量%であることがより好ましく、 $25 \sim 70$ 質量%であることが更に好ましい。

10

【0033】

全アルカリ金属珪酸塩に占める珪酸ナトリウムの質量割合は、成膜性の向上及び防火性能の付与の観点から、 40 質量%以上であることが好ましく、 50 質量%以上であることがより好ましく、 60 質量%以上であることが更に好ましい。

【0034】

アルカリ金属珪酸塩は、耐水性を向上させる観点から、珪酸ナトリウムに加えて、珪酸リチウムを含むことが好ましい。

【0035】

アルカリ金属珪酸塩が珪酸リチウムを含む場合、珪酸ナトリウムの質量に対する、珪酸リチウムの質量の質量比は、光沢を高め耐水性を向上させる観点から、 $0.01 \sim 1.5$ であることが好ましく、 $0.2 \sim 1.4$ であることがより好ましく、 $0.3 \sim 1.2$ であることが更に好ましい。

20

【0036】

<非晶質シリカ>

非晶質シリカは、溶融石英ガラスであってもよく、合成シリカガラスであってもよい。溶融石英ガラスは、電気溶融により製造されたものでも、火炎溶融により製造されたものでもよい。合成シリカガラスは、乾式シリカでもよく、湿式シリカでもよい。

【0037】

非晶質シリカの粒径は、透明性を高める観点から、 $1 \sim 15 \mu m$ であることが好ましい。非晶質シリカの粒径は、レーザ回折式粒度分布測定における体積基準の粒度分布の D_{50} を指す。

30

【0038】

非晶質シリカの比表面積は、粘性を付与する観点から、 $6 \sim 500 m^2 / g$ であってよい。

【0039】

非晶質シリカの 5 質量%水溶液の pH は、 $4 \sim 7$ であってよい。

【0040】

非晶質シリカの吸油量 ($ISO 787-5$) は、 $100 \sim 500 g / 100 g$ であってよい。

40

【0041】

水溶液に含まれる非晶質シリカの含有量は、水溶液の B 型粘度 μ_6 が上記の要件を満たすように調節すればよい。非晶質シリカの量を増やすと水溶液の B 型粘度 μ_6 が高くなり、非晶質シリカの量を減らすと水溶液の B 型粘度 μ_6 が低くなる。非晶質シリカの種類によって、好適な非晶質シリカの添加量は異なるが、水溶液に含まれる非晶質シリカの含有量は、例えば、アルカリ金属珪酸塩の全量に対して、 $3.0 \sim 160$ 質量%であってよく、 $6.8 \sim 90$ 質量%であってよい。

【0042】

上述のように、水溶液の $6 rpm$ 、 20 の条件での B 型粘度 μ_6 は、 $1500 mPa$

50

・ s 以上であるが、垂直面等の傾斜面に塗布した場合の液だれを一層抑制する観点から、 $3000 \text{ mPa} \cdot s$ 以上であることが好ましく、 $4500 \text{ mPa} \cdot s$ 以上であることがより好ましい。水溶液の 6 rpm 、 20 の条件での B 型粘度 μ_6 は、 $100000 \text{ mPa} \cdot s$ 以下であってよい。

【0043】

B 型粘度は、B 型粘度計（単一円筒形回転粘度計）を用いて測定される。測定は、JIS K 7117-1 を参照して行うことができる。

【0044】

水溶液を塗布する際の水溶液の伸びをよくすべく、水溶液の 60 rpm 、 20 の条件での B 型粘度を μ_{60} としたときに、 μ_6 / μ_{60} は、3 以上であることが好ましく、4 以上であることが好ましく、5 以上であることがより好ましい。 μ_6 / μ_{60} は、20 以下であってよい。

10

【0045】

水溶液の 60 rpm 、 20 の条件での B 型粘度を μ_{60} は、水溶液の水の割合等により調整できる。

【0046】

水溶液の塗布量は、適宜調整できる。例えば、 $100 \text{ g} / \text{m}^2$ 以上とすることができ、 $3000 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下とすることができ。

【0047】

続いて、図 1 の (d) に示すように、乾燥前の水溶液層 30 a 上に、織布 35 などのシート状の繊維を貼りつける。水溶液は高い粘度を有するので、貼りつけるだけでシート状の繊維の基材 25 の表面上への仮固定が可能である。

20

【0048】

<シート状の繊維>

シート状の繊維の例は、織布（平織りなど）、及び、不織布である。図 1 では、シート状の繊維の 1 例として、織布 35 を図示している。織布 35 は、縦系及び横系を有する。

【0049】

繊維の材料の例は、ガラス繊維；炭素繊維；アルミナ繊維、シリカ繊維などのセラミック繊維；アラミド繊維、ポリプロピレン繊維等の樹脂繊維；炭素鋼繊維、ステンレス繊維、めっき鋼繊維等の金属繊維等が挙げられる。

30

【0050】

特に、ガラス繊維の織布（ガラスクロス）及び不織布（ガラスマットなど）は、本実施形態において特に好適なシート状の繊維である。

【0051】

シート状の繊維の厚みは、 $0.003 \sim 2 \text{ mm}$ とすることができる。

【0052】

シート状の繊維がガラス繊維の織布又は不織布の場合、シート状の繊維の単位面積あたりの重量は、 $1 \sim 1000 \text{ g} / \text{m}^2$ とすることができる。

【0053】

続いて、図 1 の (e) に示すように、繊維のシート（たとえば織布 35）の上に、さらに、上述の水溶液を塗布して水溶液層 30 a の厚みを大きくする。二回目に塗布する水溶液の塗布量も適宜調節でき、好適な範囲は 1 回目と同様である。必要に応じて、水溶液層 30 a に対する別のシート状の繊維（たとえば織布 35）の貼り付け、及び、さらなる水溶液の塗布をさらに繰り返してもよい。

40

【0054】

水溶液層 30 a の合計の塗布量はたとえば、 $100 \text{ g} / \text{m}^2$ 以上、 $3000 \text{ g} / \text{m}^2$ 以上、 $500 \text{ g} / \text{m}^2$ 以上とすることができ、 $3000 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下、 $2000 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下、 $1500 \text{ g} / \text{m}^2$ 以下とすることができる。

【0055】

複数回の塗布により形成される水溶液層 30 a の合計厚みはたとえば $30 \sim 900 \mu \text{m}$

50

とすることができる。

【0056】

次に、水溶液層30aを乾燥させて固体状態のアルカリ金属珪酸塩層30を得る。乾燥は、自然乾燥、熱風乾燥等により行うことができる。

【0057】

シート状の繊維は完全にアルカリ金属珪酸塩層30内に埋め込まれていることが好適であるが、一部がアルカリ金属珪酸塩層30から突出していることもできる。

【0058】

(アルカリ金属珪酸塩層)

得られるアルカリ金属珪酸塩層30は、シート状の繊維、アルカリ金属珪酸塩、及び、非晶質シリカを含む。

10

【0059】

アルカリ金属珪酸塩層30の厚みは、防火性能付与の観点から、30 μ m以上、好ましくは90 μ m以上、より好ましくは150 μ m以上とすることができる。厚みは、透明性及び施工性の観点から900 μ m以下、好ましくは600 μ m以下、より好ましくは450 μ m以下とすることができる。

【0060】

アルカリ金属珪酸塩層30の単位面積あたりのアルカリ金属珪酸塩の重量は、防火性能付与の観点から、乾燥重量50g/m²以上(水溶液塗布量100g/m²以上に相当)、好ましくは乾燥重量150g/m²以上(水溶液塗布量300g/m²以上に相当)、より好ましくは乾燥重量250g/m²以上(水溶液塗布量500g/m²以上に相当)とすることができる。重量は、透明性及び施工性の観点から乾燥重量1500g/m²以下(水溶液塗布量3000g/m²以下に相当)、好ましくは乾燥重量1000g/m²以下(水溶液塗布量2000g/m²以下に相当)、より好ましくは乾燥重量750g/m²以下(水溶液塗布量1500g/m²以下に相当)とすることができる。

20

【0061】

次に、アルカリ金属珪酸塩層30の上に、公知の方法で図1の(f)に示すように、トップ層40を形成する。

【0062】

(トップ層)

トップ層は、アルカリ金属珪酸塩層30を水等から保護するための層である。トップ層40の材料の例は、アルキド樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、アクリルシリコン樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニリデン共重合樹脂、塩化ビニル系樹脂等(水系、溶剤系を問わない)である。トップ層40は、トップ層の成膜材料を塗液として塗布するか、予め成膜したフィルムとして粘着剤等を介して貼り合わせることで積層できる。これにより、被覆基材100が完成する。なお、本実施形態は、トップ層40を形成しなくても実施できる。

30

【0063】

本実施形態に係る製造方法によれば、6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 が1500mPa \cdot s以上である水溶液を基材25上に塗布するため、基材25が水平方向に対して垂直に立てられているなど、基材の表面が傾斜する場合であっても、水溶液の液だれを抑制することができる。そのため、塗布/乾燥を何回も繰り返さずに、厚いアルカリ珪酸金属塩層を形成することができる。また、アルカリ金属珪酸塩層の厚みの均一性を高くすることができる。

40

【0064】

更に、形成されたアルカリ金属珪酸塩層は、透明性に優れるため、木質材料などの基材本体の表面の模様(木目など)を外から視認できて好ましい。

【0065】

さらに、 μ_6/μ_{60} が3以上である場合には、液だれを防ぎつつ、水溶液を塗布する際の水溶液の伸びが確保され、塗装作業性が向上する。水溶液の伸びが確保されることに

50

より、得られる被覆基材は、表面の平滑性が優れたものとなる。

【0066】

[第二実施形態]

本発明の第二実施形態に係る被覆基材100の製造方法について、図2を参照して説明する。

【0067】

まず、図2の(a)及び図2の(b)に示すように、第一実施形態に係る被覆基材100の製造方法と同様にして、基材本体10を用意し、基材本体10の表面に公知の方法でプライマー層20を形成し、基材25を得る。

【0068】

続いて、図2の(c)に示すように、基材25の表面上に、シート状の繊維(たとえば織布35)を仮固定する。仮固定の方法は特に限定されず、たとえば、ステーブル、ピン、ビス留め等による機械式固定、接着剤による固定等とすることができる。

【0069】

続いて、図2の(d)に示すように、基材25上のシート状の繊維(たとえば織布35)に、上述の水溶液を塗布して、シート状の繊維(たとえば織布35)を埋設した上述の水溶液層30aを形成する。水溶液の塗布量及び厚みは第1実施形態と同様とすることができる。

【0070】

その後、水溶液層30aを乾燥させてシート状の繊維(たとえば織布35)を埋設した固体状態のアルカリ金属珪酸塩層30を得る。アルカリ金属珪酸塩層30の厚みは第1実施形態と同様とすることができる。その後、第1実施形態と同様にして、アルカリ金属珪酸塩層30上にトップ層40を形成することができる。

【0071】

[第三実施形態]

本発明の第三実施形態に係る被覆基材100の製造方法について、図3を参照して説明する。

【0072】

まず、図3の(a)及び図3の(b)に示すように、第一実施形態に係る被覆基材100の製造方法と同様にして、基材本体10を用意し、基材本体10の表面に公知の方法でプライマー層20を形成し、基材25を得る。

【0073】

続いて、図3の(c)に示すように、基材25上に、水溶液を塗布して水溶液層30aを形成する。水溶液の塗布量は、第2実施形態と同様とすることができる。本実施形態においては、シート状繊維を基材25上に配置しない。そのかわり、水溶液に対して、あらかじめ、繊維を分散させておく。

【0074】

(分散された繊維)

繊維の材料の例は、第1実施形態と同様である。好適な繊維の径は0.003~1mmであり、好適な繊維の長さは0.1~100mmである。水溶液における繊維の量は、水溶液の全量に対して、0.1~20重量%であることができる。繊維としては、長繊維であってもよく、短繊維であってもよいが、水溶液の混練性を向上させる観点から、短繊維であることが好ましい。短繊維とは50mm以下の繊維である。短繊維の長さは、15mm以下が好ましく、10mm以下とすることもできる。

【0075】

その後、図3の(d)に示すように、水溶液層30aを乾燥させてアルカリ金属珪酸塩層30を得た後、公知の方法で図3の(e)に示すように、アルカリ金属珪酸塩層30上にトップ層40を形成する。

【0076】

上述した各製造方法により得られる被覆基材100は、防火性能を有することができ、

10

20

30

40

50

たとえば、柱、梁、床、壁、屋根材等の建築物の構造体、天井材、内壁材、外装材、階段、建具等の建築物の仕上げ材料、その他、自動車、鉄道、船舶等の内装材料、家具の材料として利用できる。

【0077】

なお、本実施形態において、水溶液に対して、一般的な難燃剤、例えばリン系、フォスファゼン系、窒素系、臭素系、無機系（水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等）の各種難燃剤を添加する事を否定しない。

【0078】

本発明は上記実施形態に限定されず、様々な変形態様をとることが出来る。

例えば、上記製造方法では、基材25（基材本体10）の表面が、水平面に対して90°傾斜しているが、水平面に対して斜めに傾斜していてもよいし、水平面と平行であってもよい。基材25の表面が水平面に対して10°～90°傾斜していることが好適であり、25°～90°傾斜していることがより好適である。

10

【0079】

また、上述した製造方法では、プライマー層20を含む基材25を用いたが、プライマー層20は必須ではない。アルカリ金属珪酸塩層30は、基材25の表面の少なくとも一部に形成されていればよい。上述した製造方法では、トップ層40を設けたが、トップ層40は必須ではない。

【0080】

また、第3実施形態において、上述の水溶液が、分散された繊維を含んでいなくても実施は可能である。

20

【実施例】

【0081】

[水溶液の調整]

(実施例1～11及び比較例1)

珪酸ナトリウム水溶液（水ガラス3号： $n = 3.1 \sim 3.3$ 、珪酸ナトリウム濃度：38.5～40.0質量%）及び珪酸リチウム水溶液（商品名：リチウムシリケート45、 SiO_2 / Li_2O モル比4.5、珪酸ナトリウム濃度：22質量%）を、珪酸ナトリウム水溶液と珪酸リチウム水溶液の質量比が珪酸ナトリウム水溶液：珪酸リチウム水溶液 = 2：1となるように混合し、混合液を得た。

30

さらに、混合液100質量部に対して、非晶質シリカ（商品名：ACMATTS-100、デグサAG製、乾式シリカ、比表面積 $250 m^2 / g$ 、平均粒径 $9.5 \mu m$ 、5%水分散液のpH6.5、吸油量 $380 g / 100 g$ ）を、表1に記載の量で添加し、600～800rpmの攪拌速度で30分間攪拌し、水溶液を調製した。水溶液における非晶質シリカの濃度を表1に示す。また、水溶液に含まれる珪酸ナトリウムの含有量は25.6質量%、珪酸リチウムの含有量は7.3質量%であった。珪酸ナトリウムの質量に対する、珪酸リチウムの質量の質量比は、0.3であった。アルカリ金属珪酸塩の全量に対する、非晶質シリカの含有量（質量%）を表1に示す。

【0082】

(実施例12及び13並びに比較例3～5)

40

非晶質シリカ（商品名：ACMATTS-100、デグサAG製）に代えて、非晶質シリカ（商品名：F-205、フミテック株式会社製、熔融シリカ、粒径 $5.5 \mu m$ 、比表面積 $6 m^2 / g$ 、5%水分散液のpH4.0～6.0）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして水溶液を調整した。非晶質シリカの添加量、水溶液における非晶質シリカ濃度、アルカリ金属珪酸塩の全量に対する、非晶質シリカの含有量（質量%）を表1に示す。

【0083】

[粘度の測定]

B型粘度計（東機産業株式会社製、商品名：BM型）を用いて、水溶液の6rpm、20の条件でのB型粘度 μ_6 と、水溶液の60rpm、20の条件でのB型粘度を μ_6

50

とを測定した。結果を表 1 に示した。

【 0 0 8 4 】

[被覆基材の製造]

(実施例 1 ~ 1 3 及び比較例 2 ~ 5)

基材本体としてスギ材を用意した。スギ材の水平な表面に、パーサチック酸 - ビニルエステル系樹脂を含有する塗料を塗布してプライマー層を形成し、スギ材の表面にプライマー層が形成された基材を得た。得られた基材におけるプライマー層が形成された表面に、シート状のガラス繊維 (セントラルグラスファイバー サーフェイスマット FC - 3 0 S) を置き、その上からアルカリ金属珪酸塩水溶液を $1 0 0 0 \text{ g} / \text{m}^2$ 塗布し、その後、水溶液層が形成された基材を、該水溶液層が形成された面が水平方向に対して垂直になるように立て、水溶液層を乾燥させた。乾燥は、温度 $2 3$ 、湿度 $5 0 \%$ (相対湿度) の環境下で $2 4$ 時間行った。アルカリ金属珪酸塩水溶液層を乾燥させることで、アルカリ金属珪酸塩層 (アルカリ金属珪酸塩の単位面積あたりの乾燥重量 $6 0 0 \text{ g} / \text{m}^2$) を形成し、被覆基材を得た。

10

【 0 0 8 5 】

(比較例 1)

アルカリ金属珪酸塩水溶液の塗布量を $7 0 0 \text{ g} / \text{m}^2$ としたこと以外は、実施例 1 と同様にして被覆基材を得た。

【 0 0 8 6 】

[評価 : 液だれ]

被覆基材の製造において、水溶液を乾燥させる際に、該水溶液層が形成された基材表面における水溶液の液だれの有無を確認した。液だれの有無は、下記の基準に従い評価した。結果を表 1 に示した。

20

：乾燥するまで $3 0$ 分経過しても液だれが発生しなかった

：垂直に立てた直後には液だれが発生しないが、 $3 0$ 分経過後には、垂直に立てられた基材の底部に水溶液がたまる様子が確認された

× : 垂直に立てた直後にしずくとなって液だれが発生した

【 0 0 8 7 】

[評価 : 平滑性 (伸び)]

得られた被覆基材に対して、目視にて被覆基材におけるアルカリ金属珪酸塩層が設けられた表面の平滑性を下記の基準に従い評価した。結果を表 1 に示した。被覆基材の表面が平滑性に優れることは、水溶液の伸びが良好であることを意味する。

30

：被覆基材の表面に凹凸が観察されない

- : 被覆基材の表面に僅かに凹凸が観察される

：被覆基材の表面に若干の凹凸が観察される

× : アルカリ金属珪酸塩水溶液の粘度が高すぎるため、アルカリ金属珪酸塩水溶液の塗布ができなかった

【 0 0 8 8 】

[評価 : 透明性]

得られた被覆基材に対して、目視にてアルカリ金属珪酸塩層の透明性の評価を行った。結果を表 1 に示す。 はスギ材表面の木目がはっきり視認できたことを意味する。

40

【 0 0 8 9 】

【表 1】

	非晶質シリカ種類	混合液100質量部に対する非晶質シリカの添加量(質量部)	水溶液における非晶質シリカ濃度(質量%)	アルカリ金属珪酸塩に対する、非晶質シリカの質量比(%)	B型粘度(mPa·s)			合計塗布量(g/m ²)	評価		
					μ_6	μ_{60}	μ_6/μ_{60}		液だれ	平滑性(伸び)	透明性
実施例 1	TS-100	2	2	6.8	1700	407.5	4.2	1000	△	○	○
実施例 2	TS-100	2.5	2.4	8.4	2740	590	4.6	1000	△	○	○
実施例 3	TS-100	3	2.9	10	6500	1180	5.5	1000	○	○	○
実施例 4	TS-100	3.5	3.4	11.7	7740	1360	5.7	1000	○	○	○
実施例 5	TS-100	3.7	3.6	12.3	11000	1710	6.4	1000	○	○	○
実施例 6	TS-100	4.1	3.8	13.2	36000	4050	7.5	1000	○	○	○
実施例 9	TS-100	5	4.8	16.4	45500	5550	8.2	1000	○	○	○
実施例 10	TS-100	6	5.7	19.5	66500	10000<	-	1000	○	○-	○
実施例 11	TS-100	7	6.5	22.6	10000<	10000<	-	1000	○	△	○
比較例 1	無し	0	0	0	150	114	1.31	700	x	○	○
比較例 2	無し	0	0	0	150	114	1.31	1000	x	○	○
実施例 12	F-205	25	20	69	4900	790	7.2	1000	○	○	○
実施例 13	F-205	35	25.9	89.4	24500	2650	9.2	1000	○	○	○
比較例 3	F-205	5	4.8	16.4	125	85	1.5	1000	x	○	○
比較例 4	F-205	10	9.1	31.3	350	155	2.3	1000	x	○	○
比較例 5	F-205	15	13	45	860	285	3	1000	x	○	○

【符号の説明】

【0090】

10... 基材本体、20... プライマー副、25... 基材、30... アルカリ金属珪酸塩副、100... 被覆基材。

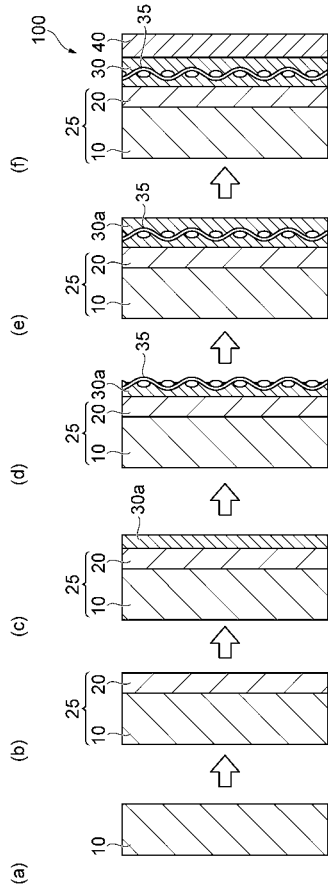
10

20

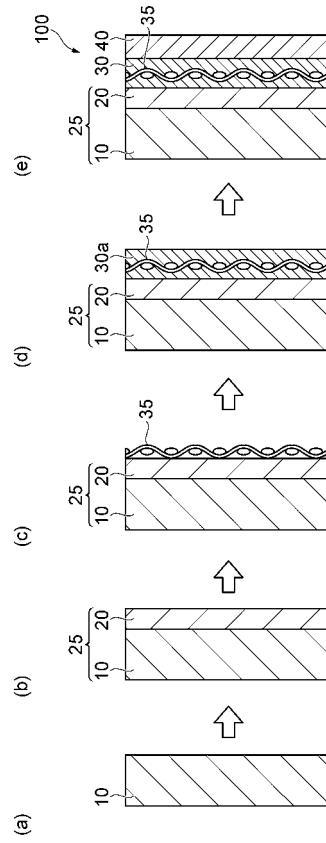
30

40

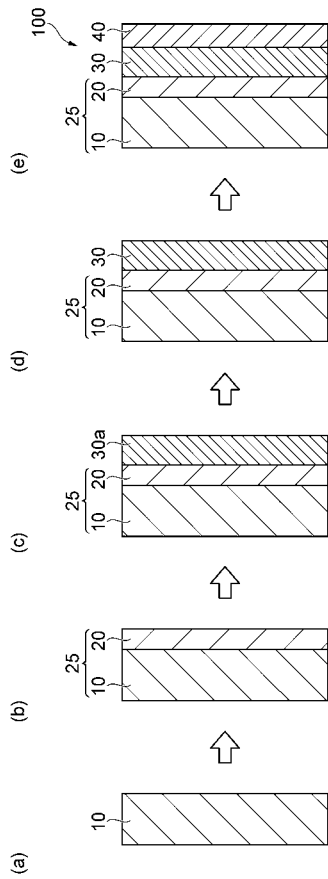
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
B 0 5 D 7/24 (2006.01)	B 0 5 D	7/24	3 0 3 B	
B 2 7 K 5/00 (2006.01)	B 0 5 D	7/24	3 0 2 B	
	B 0 5 D	7/24	3 0 1 C	
	B 2 7 K	5/00	Z	
	B 2 7 K	5/00	A	

- (74)代理人 100128381
弁理士 清水 義憲
- (74)代理人 100124062
弁理士 三上 敬史
- (72)発明者 中島 奈央子
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 杉田 敬太郎
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 高橋 拡
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 岡本 肇
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 長谷川 完
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 山本 正人
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 井原 健史
千葉県印西市大塚 1 丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 竹市 尚広
東京都江東区新砂一丁目 1 番 1 号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 伯耆原 智世
東京都江東区新砂一丁目 1 番 1 号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 真下 貴明
埼玉県さいたま市吉野町 1 丁目 4 0 7 番地 1 カシユ株式会社内
- (72)発明者 西脇 恭子
埼玉県さいたま市吉野町 1 丁目 4 0 7 番地 1 カシユ株式会社内
- (72)発明者 景山 俊昭
東京都中央区日本橋小舟町 1 2 - 1 5 ナガセケミカル株式会社内
- (72)発明者 櫻井 雄介
東京都中央区日本橋小舟町 1 2 - 1 5 ナガセケミカル株式会社内

F ターム(参考) 2B230 AA07 AA30 DA02 EA11

4D075 AE03 BB56Z BB60Z CA18 CA47 CA48 CB06 DA06 DB13 DB20
DB21 EA06 EA07 EA41 EB02 EB51 EB56 EC03 EC51 EC54
4H028 AA05 AA09 BA04
4J038 AA011 HA441 HA446 HA451 KA08 MA08 MA10 NA15 PB05 PB06
PC06