

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6948947号
(P6948947)

(45) 発行日 令和3年10月13日(2021.10.13)

(24) 登録日 令和3年9月24日(2021.9.24)

(51) Int. Cl.		F I	
CO4B	18/08 (2006.01)	CO4B	18/08 Z
CO4B	24/26 (2006.01)	CO4B	24/26 A
CO4B	24/42 (2006.01)	CO4B	24/42 A
CO4B	24/04 (2006.01)	CO4B	24/04

請求項の数 15 (全 78 頁)

(21) 出願番号	特願2017-546635 (P2017-546635)	(73) 特許権者	596172325 ユナイテッド・ステイツ・ジブサム・カンパニー
(86) (22) 出願日	平成28年3月11日 (2016.3.11)		アメリカ合衆国, イリノイ州, シカゴ, ウェスト アダムズ ストリート 550
(65) 公表番号	特表2018-507839 (P2018-507839A)	(74) 代理人	110000051 特許業務法人共生国際特許事務所
(43) 公表日	平成30年3月22日 (2018.3.22)	(72) 発明者	ヤンフェイ・ベン アメリカ合衆国 イリノイ州 60031 ガーニー バインヤード 1507
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/021970	(72) 発明者	アシシュ・デュビー アメリカ合衆国 イリノイ州 60030 グレイズレイク ウェスト・レイクビュー ー・ドライブ 19832
(87) 国際公開番号	W02016/149081		最終頁に続く
(87) 国際公開日	平成28年9月22日 (2016.9.22)		
審査請求日	平成31年3月5日 (2019.3.5)		
(31) 優先権主張番号	62/133, 216		
(32) 優先日	平成27年3月13日 (2015.3.13)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	14/973, 330		
(32) 優先日	平成27年12月17日 (2015.12.17)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

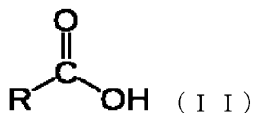
(54) 【発明の名称】疎水性を有する仕上げ材組成物、物品、マット上張りセメント質ボード及びセメント質ボードを作製する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

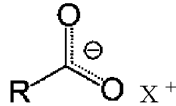
疎水性を有する仕上げ材組成物であって、
 (i) フライアッシュを含む水硬性成分；
 (i i) 膜形成ポリマー；並びに
 (i i i) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む長時間フロー時間維持剤を含み、
 前記フライアッシュが、水を含む重量に基づいて、前記仕上げ材組成物の重量の50%~85%の量のクラスCフライアッシュを含み、
 前記長時間フロー時間維持剤が、カルボン酸及びカルボン酸塩からなる群のうちの少なくとも1要素を含み、
 前記カルボン酸が、化学式(I I)：

【化1】



を有し、式中、Rは有機官能基であり；
 前記カルボン酸塩が、化学式(I I I)：

【化 2】

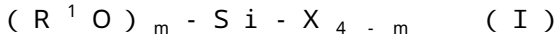


を有し、式中、Rは式(II)で規定されたとおりであり、X⁺は陽イオンであることを特徴とする疎水性を有する仕上げ材組成物。

【請求項 2】

(a) 150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)：



を有するシラン化合物であって、式中、R¹Oはアルコキシ基であり、Xは有機官能基であり、mは1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) シラン化合物(a)と(b)の混合物

からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

【請求項 3】

前記シラン化合物は、湿った状態の前記仕上げ材組成物の重量の0.1%～5%の量であり、前記長時間フロー時間維持剤は、前記水硬性成分の重量の0.05～1.00パーセントの量であることを特徴とする請求項2記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

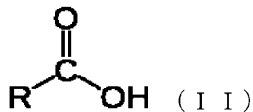
【請求項 4】

少なくとも一つの長時間フロー時間維持剤が、トリカルボン酸、ジカルボン酸、前記酸のナトリウム塩、前記酸のカリウム塩からなる群のうちの少なくとも1要素から選択され、

前記長時間フロー時間維持剤が、カルボン酸及びカルボン酸塩からなる群のうちの少なくとも1要素を含み、

前記カルボン酸が、化学式(II)：

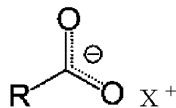
【化 1】



を有し、式中、Rは有機官能基であり；

前記カルボン酸塩が、化学式(III)：

【化 2】



を有し、式中、Rは式(II)で規定されたとおりであり、X⁺は陽イオンである請求項1記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

【請求項 5】

前記長時間フロー時間維持剤が、トリカルボン酸；ジカルボン酸；糖酸；アルドン酸；アルダル酸；ウロン酸；芳香族カルボン酸；アミノカルボン酸；アルファヒドロキシ酸；ベータヒドロキシ酸；前記酸のナトリウム塩；及び前記酸のカリウム塩からなる群のうちの少なくとも1要素から選択されることを特徴とする請求項2記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

【請求項 6】

前記膜形成ポリマーが、アクリルポリマー及びアクリルコポリマー、スチレン-ブタジエンゴムコポリマー、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリ

10

20

30

40

50

マー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとパーサチック酸ビニルエステルのコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとパーサチック酸ビニルエステルのターポリマー、並びにそれらの任意の組合せからなる群のうちの少なくとも1要素を含むことを特徴とする請求項2記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

【請求項7】

セメント質層；及び

前記セメント質層に面する、請求項1～6のいずれかに記載の疎水性を有する仕上げ材組成物を含むことを特徴とする物品。

10

【請求項8】

前記物品が、前記セメント質層と、前記セメント質層に面する前記疎水性を有する仕上げ材組成物と、を有する塗り床組成物であり、

前記疎水性を有する仕上げ材組成物が、

(a) 150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)：



を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) シラン化合物(a)と(b)の混合物

20

からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物をさらに含むことを特徴とする請求項7記載の物品。

【請求項9】

セメント質芯材；

前記セメント質芯材の少なくとも1つの面に面する内面と、反対側の外面と、を有する繊維マット；及び

前記繊維マットの前記外面に面する、請求項1～6のいずれかに記載の疎水性を有する仕上げ材組成物を含むことを特徴とするマット上張りセメント質ボード。

【請求項10】

前記ボードがマット上張りセメントボードであり、前記セメント質芯材が、水を含まない重量に基づいて20重量%超のポルトランドセメントを含み、

30

前記疎水性を有する仕上げ材組成物の前記膜形成ポリマーが、アクリルポリマー及びアクリルコポリマー、スチレン-ブタジエンゴムコポリマー、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとパーサチック酸ビニルエステルのコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとパーサチック酸ビニルエステルのターポリマー、並びにそれらの任意の組合せであり、前記膜形成ポリマーが、湿った状態の前記仕上げ材組成物の重量の5%～25%の量であり；

前記疎水性を有する仕上げ材組成物が、

40

(a) 150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)：



を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) 前記シラン化合物が、湿った状態の前記仕上げ材組成物の重量の0.1%～5%の量のアルキルアルコキシシランである、シラン化合物(a)と(b)の混合物；

からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物をさらに含み、

前記ボードが、ANSI A118.10(2008年10月改訂)に準拠した防水試験に合格するものであり；

50

前記ボードが厚さ $1/2$ " (1.27 cm) のボードに成型されたとき、前記ボードが、ASTM C 1178 / C 1178 M - 13 に準拠した 70 ポンド (31.75 kg) 以上の釘引き抜き抵抗、または、ASTM C 1177 / C 1177 M - 13 及び ASTM C 1658 / C 1658 M - 13 に準拠した 80 ポンド (36.29 kg) 以上の釘引き抜き抵抗を有し；

前記ボードが厚さ $1/2$ " (1.27 cm) のボードに成型されたとき、前記ボードが、ASTM C 1178 / C 1178 M - 13、ASTM C 1177 / C 1177 M - 13、及び ASTM C 1658 / C 1658 M - 13 に準拠した、支承縁部が前記ボード縁部に平行な状態での 80 ポンド (36.29 kg) 以上の曲げ強度、及び / または支承縁部が前記ボード縁部に垂直な状態での 100 ポンド (45.36 kg) 以上の曲げ強度を有することを特徴とする請求項 9 記載のボード。

10

【請求項 11】

(a) 前記セメント質芯材が、水を含まない重量に基づいて 50 重量 % 超の石膏を含む、石膏をベースとする芯材であり；

(b) 前記繊維マットがポリマー繊維または鉱物繊維を含み、前記マットが、前記石膏をベースとする芯材の少なくとも 1 つの面に面する内面と、反対側の外面と、を有し；

(c) 前記繊維マットの前記外面に面する前記疎水性を有する仕上げ材組成物が、

(i) クラス C フライアッシュを含む前記水硬性成分、

(i i) 以下の前記膜形成ポリマー：アクリルポリマー及びアクリルコポリマー、スチレン - ブタジエンゴムコポリマー、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとパーサチック酸ビニルエステルのコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、並びにそれらの任意の組合せのうちの 1 種または複数であって、前記膜形成ポリマーが、前記疎水性を有する仕上げ材組成物の重量の $5\% \sim 25\%$ の量である、前記膜形成ポリマーのうちの 1 種または複数、

20

を含み、

(i i i) 前記疎水性を有する仕上げ材組成物が、

(a) 150 以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式 (I)：



を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は $1 \sim 3$ の範囲であるシラン化合物、並びに

30

(c) 前記アルコキシシランが、湿った状態の前記仕上げ材組成物の重量の $0.1\% \sim 5\%$ の量のアルキルアルコキシシランを含む、シラン化合物 (a) と (b) の混合物；

からなる群から選択される少なくとも 1 種のシラン化合物、並びに

(i v) 1 種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物を含む、前記長時間フロー時間維持剤；

をさらに含むことを特徴とする請求項 9 記載のボード。

40

【請求項 12】

前記セメント質芯材及び前記繊維マットを含むマット上張りセメント質ボードを用意することであって、前記マットが、セメント質芯材の第 1 の面に隣接する内面と、反対側のマット外面と、を有する、用意すること；

前記疎水性を有する仕上げ材組成物を含む水性組成物を、前記マット外面に塗布して、前記マット上張りセメント質ボードを形成させることを含むことを特徴とする請求項 9 記載のセメント質ボードを作製する方法。

【請求項 13】

前記セメント質芯材；

ガラス繊維不織布を有するガラスマット基材と、ポリマー結合材及び無機充填材を含む

50

結合材コーティングと、を含む前記繊維マットであって、前記無機充填材が、無機顔料及び無機結合材からなる群のうちの少なくとも1要素から選択され、前記結合材コーティングが40 lbs./MSF(195.31g/m²)~165 lbs./MSF(805.64g/m²)の量で存在し、前記繊維マットが、向かい合う第1の面及び第2の面を有し、前記結合材コーティングが、前記コーティングされたガラスマットの第1の面から、前記コーティングされたガラスマットの厚さの一部分である深さまで前記ガラスマット基材に均一に浸透している、繊維マット、並びに

前記繊維マットの外面に面する前記疎水性を有する仕上げ材組成物の層、を含む請求項9記載のボードであって、

前記疎水性を有する仕上げ材組成物の層が、前記結合材コーティングでコーティングされた前記繊維マットの第1の面に付着しており、前記セメント質をベースとする芯材が、前記繊維マットの反対側の第2の面に付着しており、

前記結合材コーティングの、前記マットの厚さへの浸透が10パーセント~75パーセントであることを特徴とするボード。

【請求項14】

前記繊維マットの前記結合材コーティングが、0.002~0.050 in(0.0508~1.27mm)の厚さを有し、前記結合材コーティングの前記ポリマーがラテックス結合材を含み、前記結合材コーティングは、前記ガラスマットの厚さの25%~90%が前記結合材コーティングによってコーティングされておらず、前記ガラスマットの残りの部分が前記結合材コーティングによってコーティングされているようにして、前記ガラス

【請求項15】

前記長時間フロー時間維持剤が、クエン酸、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウムからなる群のうちの少なくとも1要素から選択されることを特徴とする請求項1記載の疎水性を有する仕上げ材組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2015年3月13日に出願した米国仮特許出願第62/133,216号及び2015年12月17日に出願した米国特許出願第14/973,330号に基づく優先権を主張する。該出願はそれぞれ、引用することによって本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は概して、疎水性仕上げ材組成物及び当該疎水性仕上げ材組成物を用いて作製された物品に関する。一部の実施形態においては、この物品は、有利な防水特性を有する疎水性仕上げ材でコーティングされた繊維マットで表面を補強された無機セメント質パネルである。疎水性仕上げ材組成物は、フライアッシュと、膜形成ポリマーと、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物を含む長時間フロー時間維持剤と、を含み、また本発明の疎水性仕上げ材組成物は、シランも含むことが好ましい。本明細書に記載する疎水性仕上げ材組成物は、防水特性を有することが重要な用途において、単独で、または他の基材もしくは製品と共に使用し得る。耐水性を改善し、疎水性が比較的低い仕上げ材組成物を使用できるようにするため、無機セメント質パネルの表面補強用の繊維マットは、ポリマーでプレコーティングする。

【背景技術】

【0003】

建築用途では、水の浸入及び湿気に関連する損傷から建築物の構成部分を保護することが重要である。セメント質物品、例えば石膏ボード及びセメントボードは、様々な用途において有用であり、その一部はある程度の耐水性を必要とする。したがって、そのような用途では、紙の代わりにガラス繊維マットまたはポリマー系繊維マットで上張りしたセメント質物品を使用することが多くの場合に望ましい。セメント質芯材に、芯材料自体の耐

10

20

30

40

50

水性を改善する添加剤を使用することも有利である。しかしながら、耐水性を改善するために、石膏をベースとする芯材と繊維マットとを含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるマット上張り石膏ボードまたはセメントボードは、疎水性仕上げ材のコーティングと共に形成される。繊維マットは、石膏をベースとする芯材の少なくとも1つの面に面する内面と、内面と反対側の外面と、を有する。疎水性仕上げ材は、マットの外面に面する。疎水性仕上げ材の主要な成分は、仕上げ材料の結合を促進するためのクラスCフライアッシュ、膜形成ポリマー、及び好ましくは耐水性のためのシラン化合物である。

【0004】

しかしながら、疎水性仕上げ材の欠点は、あまりに速く剛化して、例えばローラーコーターなどの工業的生産装置の作動を妨げ得ることである。

10

【0005】

疎水性仕上げ材コーティングの剛化は、ローラーコーター及びコーティングデリバリーシステムでの蓄積をまねき、これにより長時間の生産運転が困難となる。さらに、ローラーでのコーティング材の蓄積により、満足な塗布率及び製品外観を有しながら均一なコーティングを作製することが困難になる。

【0006】

もし疎水性仕上げ材コーティングを、工業的製造作業と建築現場の両方において基材へと塗布することができたならば、これもまた望ましいことであろう。

【0007】

疎水性がより低い仕上げ材コーティングを用いて耐水性の改良を実現することも望ましいことであろう。

20

【発明の概要】

【0008】

一態様においては、本発明は、

(i) フライアッシュを含む水硬性成分であって、フライアッシュは、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、フライアッシュは、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、水硬性成分；

(ii) 膜形成ポリマー；並びに

30

(iii) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤；

を含む疎水性を有する仕上げ材組成物を提供する。

【0009】

好ましくは、本発明は、

(i) フライアッシュを含む水硬性成分であって、フライアッシュは、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、フライアッシュは、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、水硬性成分；

(ii) 膜形成ポリマー；

40

(iii) 少なくとも1種のシラン化合物であって、

(a) 約150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)： $(R^1O)_m - Si - X_{4-m}$ (I)

を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、Xは有機官能基であり、mは1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) シラン化合物(a)と(b)の混合物からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物；並びに

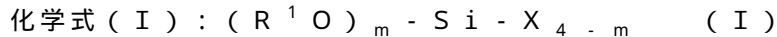
(iv) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤

を含む疎水性を有する仕上げ材組成物を提供する。

50

【0010】

したがって、本発明は、より好ましくは、クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、



のシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基、好ましくは $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$ アルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であるシラン化合物と、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む、長時間フロー時間維持剤と、を含む疎水性を有する仕上げ材組成物（以下、疎水性仕上げ材組成物という。）を提供する。

【0011】

別の態様においては、本発明は、セメント質をベースとする層と、上記の疎水性仕上げ材組成物と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるセメント質物品を提供する。疎水性仕上げ材組成物は、

(i) フライアッシュであって、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、フライアッシュ；

(ii) 膜形成ポリマー；並びに

(iii) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤を含む水硬性成分を含む。

【0012】

好ましくは、疎水性仕上げ材組成物は、

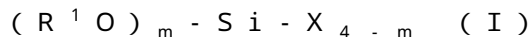
(i) フライアッシュであって、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、フライアッシュ；

(ii) 膜形成ポリマー；

(iii) 少なくとも1種のシラン化合物であって

(a) 約150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)：



を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) シラン化合物(a)と(b)の混合物

からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物；並びに

(iv) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤を含む水硬性成分を含む。

【0013】

疎水性仕上げ材組成物は、当該物品の層の外面に面する。一部の実施形態においては、層は、層のどちらの面にも仕上げ材を有する状態で2つの部分を有してサンドイッチ構造を形成する。層はポルトランドセメントをベースとする材料、もしくは石膏をベースとする材料、または他の任意の無機セメントをベースとする材料としてもよい。

【0014】

別の態様においては、本発明は、セメント質をベースとする芯材と、繊維マットと、上記の疎水性仕上げ材組成物と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるマット上張りセメント質ボードを提供する。疎水性仕上げ材組成物は、

(i) フライアッシュであって、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、フライアッシュ；

(ii) 膜形成ポリマー；並びに

(i i i) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤を含む水硬性成分を含む。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、マット上張りセメント質ボードの疎水性仕上げ材組成物は、

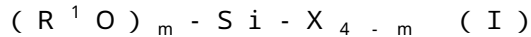
(i) フライアッシュであって、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む、フライアッシュ；

(i i) 膜形成ポリマー；

(i i i) 少なくとも1種のシラン化合物であって

(a) 約150以上の分子量を有するシラン化合物、

(b) 一般化学式(I)：



を有するシラン化合物であって、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であるシラン化合物、並びに

(c) シラン化合物(a)と(b)の混合物

からなる群から選択される少なくとも1種のシラン化合物；並びに

(i v) カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含む、長時間フロー時間維持剤

を含む水硬性成分を含む。

【 0 0 1 6 】

疎水性仕上げ材組成物は、層の外面に面する。一部の実施形態においては、層は、層のどちらの面にも仕上げ材を有する状態で2つの部分を有してサンドイッチ構造を形成する。セメント質をベースとする芯材はポルトランドセメントをベースとする材料、もしくは石膏をベースとする材料、または他の任意の無機セメントをベースとする材料としてもよい。繊維マットは、セメント質をベースとする芯材の少なくとも1つの面に面する内面と、内面と反対側の外面と、を有する。疎水性仕上げ材組成物は、セメント質をベースとする芯材と面するマットの内面とは反対側の外面に面する。芯材は仕上げ材よりも厚い。一部の実施形態においては、マットは、セメント質をベースとする芯材のどちらの面にもマットがある状態で2つの部分を有してサンドイッチ構造を形成する。本明細書において使用する場合、有機官能基という用語は、置換または非置換の有機(炭素含有)部分である。

【 0 0 1 7 】

別の態様においては、本発明は、疎水性仕上げ材組成物、セメント質物品、及びマット上張りセメント質ボードであって、疎水性仕上げ材組成物、セメント質物品、及びマット上張りセメント質ボードのシランは、上に挙げた化学式(I)のシラン化合物であるとして明記されるものではなく、シランは、約150ダルトン以上(例えば、約175以上、約200以上、または約250以上)の分子量を有するシラン化合物として明記されるものである、疎水性仕上げ材組成物、セメント質物品、及びマット上張りセメント質ボードを提供する。

【 0 0 1 8 】

したがって、例えば本発明は、好ましくは、クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、約150以上の分子量を有するシラン化合物と、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物を含む長時間フロー時間維持剤と、を含む疎水性仕上げ材組成物を提供する。

【 0 0 1 9 】

任意選択で、本発明は、疎水性仕上げ材組成物、セメント質物品、及びマット上張りセメント質ボードであって、ここでのシランが、約150ダルトン以上(例えば、約175以上、約200以上、または約250以上)の分子量を有する、上に挙げた化学式(I)のシランである、疎水性仕上げ材組成物、セメント質物品、及びマット上張りセメント質

10

20

30

40

50

ボードを提供する。

【0020】

上記の仕上げ材組成物は、一部の実施形態においては、湿った状態で塗布することができる。クラスCフライアッシュは、湿性仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量で存在することが好ましい。本明細書においては、湿性重量に基づくという用語は、水を含む重量に基づくことを意味する。換言すると、水を含む組成物全体の重量に基づくということである。水は、外部から加えてもよく、かつ/または、ポリマーを液体形態で加える場合はポリマー分散液由来であってもよい。同様に、湿った状態または湿性組成物は、水を含むことを意味する。対照的に、乾燥重量に基づく、は、水を含まない重量に基づくことを意味する。

10

【0021】

疎水性仕上げ材組成物は、湿性仕上げ材の重量の約5%～約25%の量の膜形成ポリマーを含むことが好ましい。疎水性仕上げ材組成物は、化学式(I)を有し、かつ/または、約150ダルトン以上(例えば、約175以上、約200以上、または約250以上)の分子量を有するアルキルアルコキシシランを、湿性仕上げ材の重量の約5%以下の量で含むことが好ましい。疎水性仕上げ材組成物は、典型的には、カルボン酸、カルボン酸塩、及びそれらの組合せからなる群のうちの少なくとも1要素である長時間フロー時間維持剤を、水硬性成分の乾燥(水を含まない)重量に基づいて合計量0.05～1.0重量%で含む。

【0022】

有利には、本発明の実施形態による疎水性仕上げ材コーティング及び製品(例えば、セメント質パネルまたは物品)は、1つまたは複数の優れた特性、例えば耐透水性及び/または不透水性;水への耐久性及び耐浸食性;様々な仕上げ材、接着材、及びセメント質モルタルとの結合;表面吸収がより低く、結果として外部から塗布する仕上げ材及び接着材の使用量が減少すること;美的であること;並びに/またはカビ及びウドンコ病への抵抗性を示す。

20

【0023】

好ましい実施形態においては、耐水性を改善し、疎水性が比較的低い仕上げ材組成物を使用できるようにするため、無機セメント質パネルの表面補強用の繊維マットは、結合材コーティングでプレコーティングする。これにより、

30

【0024】

上記のセメント質をベースとする芯材、

【0025】

ガラス繊維不織布を有するガラスマット基材と、ポリマー結合材及び無機充填材を含む結合材コーティングと、を含む繊維マットであって、無機充填材は、無機顔料及び無機結合材からなる群のうちの少なくとも1要素から選択され、結合材コーティングは約40lb/MSF～約165lb/MSF、より好ましくは約50lb/MSF～約100lb/MSF、最も好ましくは約61lb/MSF～約75lb/MSFの量で存在し、結合材コーティングは、コーティングされたガラスマットの1つの面から、コーティングされたガラスマットの厚さの一部である深さまでガラスマット基材に均一に浸透している、繊維マット、並びに

40

【0026】

上記の疎水性仕上げ材組成物が任意選択でシランを含む、上記の疎水性仕上げ材組成物の層

を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるマット上張りセメント質ボードであって、

【0027】

上記の疎水性仕上げ材組成物の層が、繊維マットの結合材コーティングでコーティングされた面に接着しており、セメント質をベースとする芯材が、繊維マットの反対側の面に接着している、マット上張りセメント質ボードが得られる。

50

【 0 0 2 8 】

本明細書では、「プレコーティングされたガラス繊維不織布マット」という用語を、約 4 0 1 b / M S F ~ 約 1 6 5 1 b / M S F、より好ましくは約 5 0 1 b / M S F ~ 約 1 0 0 1 b / M S F、最も好ましくは約 6 1 1 b / M S F ~ 約 7 5 1 b / M S F の結合材コーティングを有するこの実施形態のマットであって、コーティングが、コーティングされたガラスマットの 1 つの面から、コーティングされたガラスマットの厚さの一部である深さまでガラスマット基材に均一に浸透しているマットに対して使用する。したがって、実質的に均一に分布した、コーティングされていないマットが有する最大でも少量のポリマー結合材に加え、プレコーティングされたマットは、マットの厚さの最大でも部分的に浸透するように 1 つの面に塗布された、ポリマー結合材及び無機充填材のさらなる結合材コーティングを有する。したがって、プレコーティングされたガラス繊維不織布マットでは、1 つの面が結合材コーティングでコーティングされており、他方の面はコーティングされておらず、未処理のガラス繊維面が露出している。本明細書においては、ガラス繊維不織布マットが、ボードの芯材となるセメント質スラリーに接触する前に結合材コーティングでコーティングされているので、「プレコーティングされた」という用語が使用されている。

10

【 0 0 2 9 】

プレコーティングされたマットを使用する実施形態においては、疎水性仕上げ材組成物層は、コーティングされた繊維マットの未処理のガラス繊維面ではなく、コーティングされた面に接着する。セメント質をベースとする芯材は、未処理のガラス繊維面に接着する。

20

【 0 0 3 0 】

プレコーティングされたマットは、コーティングされていないマットとは異なる。例えば、アクリルでプレコーティングされたガラスマットは、アクリル結合材を使用した「コーティングされていない」ガラスマットとは異なる。

【 0 0 3 1 】

本明細書では、コーティングされていないガラス繊維マットは、1 5 ~ 4 0 1 b / M S F の総重量を有し、実質的に均一に分布した最大でも少量のポリマー結合材を有するガラス繊維マットであって、例えばマット全体の 1 9 ~ 2 7 重量 % がポリマー結合材であるが、無機充填材は存在しないガラス繊維マットとして規定する。コーティングされていないガラス繊維マットの厚さは、典型的には 2 0 ~ 4 0 m i l である。

30

【 0 0 3 2 】

また、プレコーティングされたマットは、コーティングされていないマットよりも重い。プレコーティングされたマットは、ガラス不織布マット基材の重量に加え、ガラス不織布マット基材の 1 つの面に 4 0 ~ 1 6 5 1 b / M S F (ポンド毎 1 0 0 0 平方フィート) の結合材コーティングがコーティングされている。結合材コーティングを塗布する前のガラス不織布マット基材の重量は、1 0 ~ 5 0 1 b / M S F である。したがって、結合材コーティングを塗布してプレコーティングされたガラスマットを作製した後、このプレコーティングされたガラスマットの重量は 5 0 ~ 2 1 5 1 b / M S F である。コーティング前のガラス不織布マット基材は、約 1 2 ~ 約 5 0 1 b / M S F、より好ましくは約 1 4 . 5 ~ 2 6 . 5 1 b / M S F の重量であることが好ましい。好ましくは 5 0 ~ 1 0 0 1 b / M S F、より好ましくは 6 1 ~ 7 5 1 b / M S F の結合材コーティングを、ガラス不織布マット基材の 1 つの面にコーティングすることが好ましい。平均で、コーティングされたガラスマットの単位面積当たりの重量は、コーティング前のガラスマット基材の重量の約 6 倍以下である。コーティングは、コーティングの無いガラスマット基材の引張り強さよりも平均で 1 . 3 3 倍以上大きい引張り強さも、コーティングされたガラスマットに与えることが好ましい。

40

【 0 0 3 3 】

結合材コーティングは、結合材ポリマー及び無機充填材を含む。結合材コーティングは、マットの 1 つの面にわたって実質的に均一に分布している。したがって、結合材コーテ

50

ィングは、ガラスマット基材に部分的にのみ染み込んでいる。他方の面では、最大でも少量の結合材ポリマーでコーティングされ、無機充填材ではコーティングされていない未処理のガラス繊維が露出している。結合材コーティングは、コーティングされたガラスマットの所望の部分の厚さまで、ガラスマット基材に均一に浸透している。結合材コーティングのガラスマット基材への浸透は、コーティングされたガラスマットの厚さの10%から、コーティングされたガラスマットの厚さの75%までの深さにわたる。好ましくは、結合材コーティングのガラスマット基材への浸透は、コーティングされたガラスマットの厚さの25%から、コーティングされたガラスマットの厚さの75%までの深さにわたる。さらに、コーティングされたガラスマットのコーティングされていない厚さは、例えば、石膏スラリーまたは他のセメント質芯材料と結合する目的に十分な程度に厚い。しかしながら、コーティングされていない厚さは、プレコーティングされていない繊維マットに通常伴う少量のポリマー結合材を有していてもよい。

10

【0034】

プレコーティングされた不織布マットの繊維も、結合材コーティングによって共に結合されている。しかしながら、コーティングされたマットの多孔性は十分に低いので、セメント質、例えば石膏スラリーに対して透過性はない。しかしながら、石膏スラリーを使用する場合、多孔性は、加熱したときに石膏スラリーからの水蒸気の排出が可能であるのに十分な程度でもある。したがって、コーティングは、加熱したときに石膏スラリーからの水蒸気の排出が可能であるのに十分な多孔性を、コーティングされたガラスマットに与える。このような多孔性は、約1.3立方フィート毎分(CFM)(与えられる全てのCFMデータは、「毎平方フィート毎」でもある)~約5.0CFMの範囲であることが好ましい。コーティングは、水、ラテックス結合材、及び無機結合材で構成されたコーティングブレンドであることが好ましい。

20

【0035】

結合材コーティングにおいて無機充填材と共に使用されるポリマー結合材は、マット製造業において典型的に使用される任意のポリマー結合材とすることができる。好適な結合材としては、尿素ホルムアルデヒド、メラミンホルムアルデヒド、ステアリン酸化(stearated)メラミンホルムアルデヒド、ポリエステル、アクリル、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸ビニルまたはアクリルを用いて修飾またはそれらとブレンドされた尿素ホルムアルデヒドまたはメラミンホルムアルデヒド、及びスチレンアクリルポリマーなど、並びにそれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。ポリマー結合材はラテックスであることが好ましい。無機充填材と共に使用されるポリマーラテックス結合材の例は、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、スチレン-ブタジエン-スチレン(SBS)、エチレン-塩化ビニル(EVC1)、ポリ塩化ビニリデン(PVdC)、修飾ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリビニルアルコール(PVOH)、エチレン-酢酸ビニル(EVA)、ポリ酢酸ビニル(PVA)、及びスチレン-アクリレート(SA)であるが、これらに限定されない。ポリマー結合材はアクリルラテックスであることが最も好ましい。本発明においては、結合材としてアスファルトを使用しない。

30

【0036】

結合材コーティングの無機充填材は、無機顔料及び無機結合材のうちの少なくとも1種である。無機顔料の例は石膏(硫酸カルシウム二水和物)である。本発明のコーティングにおいてラテックス結合材と共に使用される無機結合材の例は、以下のもの:酸化カルシウム、ケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム半水和物、オキシ塩化マグネシウム、オキシ硫酸マグネシウム、一部のIIA属元素(アルカリ土類金属)の他の複合物、並びに水酸化アルミニウムであるが、これらに限定されない。このような複合物無機結合材の一例は、ポルトランドセメントである。

40

【0037】

本発明は、疎水性仕上げ材組成物、疎水性仕上げ材組成物を含む物品、及び疎水性仕上げ材組成物を含むマット上張りボードを提供する。好ましいものとして記載されている疎水性仕上げ材組成物は、疎水性仕上げ材組成物を含む物品、及び疎水性仕上げ材組成物を

50

含むマット上張りボードでも同様に好ましい。したがって、シラン含有疎水性仕上げ材組成物は、疎水性仕上げ材組成物を含む物品、及び疎水性仕上げ材組成物を含むマット上張りボードでも好ましい。しかしながら、別の好ましい実施形態は、マットがプレコーティングされたマットである、疎水性仕上げ材組成物を含むマット上張りボードである。マットがプレコーティングされたマットである、疎水性仕上げ材組成物を含むマット上張りボードにおいては、シランは、耐水性の改善のために好ましい。しかしながら、マットがプレコーティングされたマットである、疎水性仕上げ材組成物を含むマット上張りボードであって、疎水性仕上げ材組成物中にシランを含まないマット上張りボードは、コスト削減のために好ましい。

【図面の簡単な説明】

10

【0038】

【図1】本発明の複合ボードの模式図である。

【図1A】本発明の複合下敷き材の模式図である。

【図2A】本発明の実施形態による、順方向仕上げ配置の組立てでマット上張りセメント質ボードに疎水性仕上げ材組成物を塗布する、自身に画定された円周溝を有する仕上げローラーを備えるローラー組立体を示す、側面からの模式図である。

【図2B】図2Aに示されている線1B-1Bに沿って見た、ローラー組立体の正面模式図である。

【図3A】本発明の実施形態による、逆方向仕上げ配置の組立てでマット上張りセメント質ボードに疎水性仕上げ材組成物を塗布する、自身に画定された円周溝を有する仕上げローラーを備えるローラー組立体を示す、側面からの模式図である。

20

【図3B】図3Aに示されている線2B-2Bに沿って見た、ローラー組立体の正面模式図である。

【図4】実施例1において使用するSheen社カップを示す図である。

【図5】実施例1の3種の疎水性仕上げ材コーティング混合物の、Sheen社カップのフロー時間の読取り値のプロットを示す図である。

【図6】実施例2の3種の疎水性仕上げ材コーティング混合物の、Sheen社カップのフロー時間の読取り値のプロットを示す図である。

【図7(a)】実施例3のフライアッシュと水の混合物の温度上昇データを示す図である。

30

【図7(b)】実施例3のフライアッシュとポリマーの混合物の温度上昇データを示す図である。

【図8】実施例4のフライアッシュと水の混合物の温度上昇データを示す図である。

【図9】実施例4のフライアッシュとポリマーの混合物の温度上昇データを示す図である。

【図10】実施例6の、コーティングの経過時間(分)に対するSheen社カップのフロー時間(秒)を示す図である。

【図11】実施例7の、コーティングの経過時間(分)に対するSheen社カップのフロー時間(秒)のデータを示す図である。

【図12】実施例8の、コーティングの経過時間(分)に対するSheen社カップのフロー時間(秒)を示す図である。

40

【図13】実施例9の、コーティングの経過時間(分)に対するSheen社カップのフロー時間(秒)を示す図である。

【図14】プレコーティングされたガラスマットを使用した本発明の複合ボード302の模式図である。

【図14A】本発明のコーティングされたボードの模式図である。

【図15】プレコーティングされたガラス繊維マットを示す図である。

【図16】実施例11の表面吸水(Cobb)の結果のデータを示す図である。

【図17】実施例11のタイル接着の結果のデータを示す図である。

【図18(a)】実施例11のコーティングされていないガラスマットの20倍の光学画

50

像を示す図である。

【図18(b)】実施例11のプレコーティングされたガラスマットの20倍の光学画像を示す図である。

【図19(a)】実施例11の疎水性仕上げ材コーティング50lb/msfの、手作業でコーティングした試料の50倍の断面を示す図である。

【図19(b)】実施例11の疎水性仕上げ材コーティング100lb/msfの、手作業でコーティングした試料の50倍の断面を示す図である。

【図20】実施例12の表面吸水(Cobb)の結果のデータを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

本発明は、フライアッシュと、膜形成ポリマーと、好ましくはシラン化合物と、カルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物からなる群のうちの1要素を含む長時間フロー時間維持剤と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になる疎水性仕上げ材を提供する。フライアッシュは、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%~約85%の量のクラスCフライアッシュを含む。

【0040】

本発明は、マット上張りボードなどのセメント質製品における耐水性を改良することに、少なくとも部分的に関する。本発明による製品は、セメント質芯材と、その芯材の外面に面する上記の疎水性仕上げ材と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になる。疎水性仕上げ材は、フライアッシュと、膜形成ポリマーと、カルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物からなる群のうちの1要素を含む長時間フロー時間維持剤と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になる。疎水性仕上げ材はシランも含むことが好ましい。フライアッシュは、好ましくはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%~約85%の量のクラスCフライアッシュを含む。

【0041】

一部の実施形態においては、製品は、セメント質芯材(例えば、石膏をベースとする芯材)と、繊維マットと、そのマットの外面に面する疎水性仕上げ材と、を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるボードであって、マットは石膏の芯材に面することができる内面を有し、外面は内面と反対にある、ボードである。「面する」という用語は、本明細書において使用する場合、(本明細書において規定される)本発明の実施形態による仕上げ材とマットの間、またはマットと芯材の間に、他の成分が任意選択により存在してもよいことを意味する。一部の実施形態においては、マットは、例えば、石膏をベースとする芯材のどちらの面にもマットが存在する状態で、2つ以上の部分に存在して、当業者に公知のサンドイッチ配列を形成することができる。マットが1つよりも多い部分を有する実施形態においては、1つ以上のマット、及び一部の実施形態においては全てのマットは、(1つまたは複数の)マットのそれぞれの外面に面する疎水性仕上げ材を有する。

【0042】

さらに、本発明による製品は、製品の強度または可撓性を損なうことなく、耐水性及び/または水バリアー特性を達成する。したがって、本発明の製品は、堅くなりすぎることなく、または脆化しすぎることなく、それよりもむしろ望ましい機械的特性、例えば、ASTM C1178 Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel、ASTM C1177 Glass Mat Gypsum Substrate to use as Sheathing、及びASTM C1658 Glass Mat Gypsum Panels Sec. 7 Glass Mat Water-Resistant Gypsum Panelに準拠した釘引き抜き抵抗、曲げ強度、芯硬度、端部及び縁部硬度、表面吸水、並びに/または加湿たわみを達成する。加えて、本発明のパネルの(例えば、凝結セメン

10

20

30

40

50

トモルタルまたは有機接着材を使用して接着した場合の)せん断接着強度は、ASTM C 1325規格に準拠して試験したときに約50psiを超える。この特性は、薄い凝結セメントモルタルまたは有機接着材を使用してセラミックタイル及び石材を接着するための基材として使用することができる一部の実施形態において有用である。

【0043】

本発明の仕上げ材組成物の実施形態は、驚くべき可撓性をさらに示す。疎水性仕上げ材組成物の可撓性の性質は、製品、及び場合により製品を含む建築物または構造物のライフサイクル中の様々な要因に起因する亀裂の形成及び機械的劣化に抵抗することにおいて、一部の実施形態で特に有用である。これらの要因としては、例えば、取扱い中または設置中のパネルの屈曲；外部からかけられた負荷に起因するパネルの屈曲及び変形；建築装置及びモルタルこてなどの工具によるパネルの引っ掻き；湿度及び温度の変化に起因する材料の収縮または膨張；水の浸食；蒸気圧；並びに凍結及び解凍の環境循環が挙げられる。

10

【0044】

また、本発明の製品の一部の実施形態は、仕上げ材組成物中の成分の驚くべきかつ意外な相乗効果により、望ましい特徴(例えば、水の浸透の防止、不透水性、強度、及び/または可撓性)を、かなりの厚さの仕上げ材組成物を必要とせずに、及び/または著しい量の本明細書に記載するクラスCフライアッシュ、シラン、もしくは膜形成ポリマーを必要とせずに達成する。

【0045】

本発明によるボードの実施形態は、いくつかの内装用途及び外装用途、特に、耐水性、特に防水性が有利となる用途で使用することができる。例えば、本発明によるボードは、下地ボード、例えば、建築物または他の構造物の湿った場所及び乾燥した場所でのセラミックタイル及び天然石材の設置において有用なことがある下地ボードとして使用することができる。タイル下地用途の非限定的な例には、建築物または他の構造物の湿った場所、例えば、シャワー室、汚れ止め板、調理台、床などを含めた、台所及び風呂における湿った場所が含まれるであろう。

20

【0046】

本発明の実施形態によるボードは、外装天候バリアーパネル、例えば外装シーリングにも使用することができる。これに関しては、ボードを外装シーリングパネルとして使用して、一体型天候バリアーを提供することができる。他の実施形態においては、本発明によるボードは、その用途で望ましい水への耐久性と、低い表面吸収特性とを有する屋根カバーボードとして使用することができる。そのような低い吸収は、例えば、外部から塗布する仕上げ材及び接着材の使用量を減らすのに有用であり得る。さらに他の実施形態においては、本発明によるボードは、外壁基材として使用することができる。そのような外壁基材は、いくつかの方法で、例えば、当技術分野で公知の外断熱仕上げシステム(EIFS)及び直接塗布外装仕上げシステム(direct-applied exterior finish system、DEFS)における、発泡プラスチックや、セメント質をベースとする仕上げ材などの様々な構成要素及び仕上げ材料を施すことに有用であり得る。一態様においては、ボードは、外装クラディング下で有用である。他の実施形態においては、本発明によるボードは、塗り床組成物、好ましくはセルフレベルリング性の塗り床組成物、例えば、セメント質芯材と、床の外面に面する疎水性仕上げ材と、を有する床下敷き材として使用することができる。他の実施形態においては、本発明によるボードは、耐水性が所望される内壁または天井として使用することができる。

30

40

【0047】

以下の表Aには、本発明の疎水性仕上げ材組成物に典型的かつ好ましい組成物が挙げられており、これらの疎水性仕上げ材組成物は、本発明のセメント質物品またはセメント質ボードの構成要素として用意されている。表Aの疎水性仕上げ材組成物の1つまたは複数の成分の「より好ましい」または「最も好ましい」範囲はいずれも、本発明の「好ましい」組成物を改変するよう選択してもよい。しかしながら、より好ましい特徴と一緒に使用することが好ましく、最も好ましい特徴と一緒に使用することが好ましい。表A及び本明

50

細書の残りの部分でのパーセントはすべて、別段の指示がない限り、重量パーセントである。

【 0 0 4 8 】

【表 A】

	好ましい	より好ましい	最も好ましい	
水硬性成分	湿性仕上げ材組成物の重量の50%～約85%。重量で少なくとも半分の水硬性成分はクラスCフライアッシュである。*	湿性仕上げ材組成物の重量の55%～約75%。重量で少なくとも半分の水硬性成分はクラスCフライアッシュである。*	湿性仕上げ材組成物の重量の60%～約70%。重量で少なくとも半分の水硬性成分はクラスCフライアッシュである。*	10
膜形成ポリマー（固体重量に基づく）	湿性仕上げ材組成物の重量の約5%～約25%	湿性仕上げ材組成物の重量の約7.5%～約22.5%	湿性仕上げ材組成物の重量の約10%～約20%	
シラン化合物	湿性仕上げ材組成物の重量の5%以下	湿性仕上げ材組成物の重量の0.1～3%	湿性仕上げ材組成物の重量の0.2～1%	
1種もしくは複数のカルボン酸、1種もしくは複数のカルボン酸塩、またはそれらの混合物を含む、長時間フロー時間維持剤	（乾燥重量に基づいて） 水硬性成分の重量の0.05～1.00 重量%**	（乾燥重量に基づいて） 水硬性成分の重量の0.075～0.75 重量%**	（乾燥重量に基づいて） 水硬性成分の重量の0.10～0.50 重量%**	20
任意選択の1種または複数の無機充填材及び骨材	湿性仕上げ材組成物の重量の50%以下	湿性仕上げ材組成物の重量の45%以下	湿性仕上げ材組成物の重量の40%以下	30
任意選択の減水剤添加剤	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約5%	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約3%	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約1%	
任意選択の着色剤	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約2%	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約1.5%	湿性仕上げ材組成物の重量の約0%～約1%	
水	湿性仕上げ材組成物の重量の5～30%	湿性仕上げ材組成物の重量の7.5～25%	湿性仕上げ材組成物の重量の10～20%	40
*「湿性仕上げ材」という用語は、本明細書において使用する場合、水を含む組成物を意味し；「湿性重量に基づく」という用語は、本明細書において使用する場合、水を含む組成物に基づくことを意味する。 **「乾燥重量に基づく」という用語は、本明細書において使用する場合、水を含まない重量に基づくことを意味する。				

【 0 0 4 9 】

本出願において使用する場合、別段の指示がない限り、パーセントは重量パーセントを意味する。

【 0 0 5 0 】

A．水硬性成分

仕上げ材組成物は、フライアッシュを含む水硬性成分を含み、好ましくは、フライアッシュはクラスCフライアッシュを含み、より好ましくは、フライアッシュは、水を含む重量に基づいて、仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む。概して、仕上げ材組成物の水硬性成分は、クラスCフライアッシュまたは同等のフライアッシュを含む。本発明では、クラスCフライアッシュは、フライアッシュの重量の10%以上の含有量の石灰を含有するフライアッシュとして規定し、フライアッシュは、十分に高い含有量の石灰(CaO)を含有する場合にクラスCフライアッシュと同等であるとみなし、十分な石灰とは約10重量%以上である。クラスCフライアッシュまたは同等のフライアッシュは、フライアッシュの総重量の好ましくは約20重量%超、より好ましくは25重量%超、最も好ましくは約25～45重量%を有する。

10

【0051】

水硬性成分は、クラスCフライアッシュを含むか、それからなるか、またはそれから本質的になることが好ましい。クラスCの種類フライアッシュは、例えばある種の石炭の加工から得ることができる、石灰含有量の多いフライアッシュである。例えば、一部の実施形態においては、クラスCフライアッシュは、フライアッシュの重量の約10%以上、例えば約12%以上、約15%以上、約18%以上、または約20%以上の石灰含有量を有する。ASTM C-618には、クラスCフライアッシュの特性が記載されている(例えば、Bayou Ash Inc.、Big Cajun, II、LA、またはBoral Material Technologies、Scherer Plant - Juliette、GA)。クラスCフライアッシュは、約45%の石灰含有量を有することができる。

20

【0052】

水と混合すると、フライアッシュはセメントまたは石膏と同様に凝結する。一部の実施形態においては、仕上げ材組成物は、クラスCフライアッシュを含み、他のいずれの水硬性材料も実質的に含まない。本明細書において使用する場合、そのような他の水硬性材料を「実質的に含まない」とは、組成物が、そのような他の水硬性材料を組成物の重量に基づいて0重量%含有するか、もしくは含有しないか、または、そのような他の水硬性材料を無効な量もしくは微々たる量で含有することを意味する。無効な量の例は、当業者であれば理解するように、そのような凝結材料を使用する意図された目的を達成する閾値量未満の量である。微々たる量は、当業者であれば理解するように、成分に応じて、組成物の重量に基づいて例えば約10%以下、約5%以下、約2%以下、約1%以下、約0.5%以下、または約0.1%以下としてもよい。上記の表Aにおいて挙げたように、重量で少なくとも半分の水硬性成分はクラスCフライアッシュである。

30

【0053】

表Bは、本発明の実施例において使用するクラスCフライアッシュの酸化物組成(XRF分析)を示している。このフライアッシュはジョージア州JulietteのScherer Power Plantからのものであり、Boral Material Technologies, Inc.により供給されている。

【0054】

40

【表 B】

酸化物	重量%
CaO	27.36
SO ₃	2.08
MgO	5.70
Na ₂ O	1.47
Al ₂ O ₃	18.18
Fe ₂ O ₃	5.64
SiO ₂	33.24
P ₂ O ₅	1.54
K ₂ O	0.36
TiO ₂	1.33
LOI (110~750°C)	0.17

【0055】

しかしながら、他の実施形態においては、高アルミナセメントを含めたセメント、硫酸カルシウム無水物、硫酸カルシウム半水和物、または硫酸カルシウム二水和物を含めた硫酸カルシウム、他の水硬性成分、及びそれらの組合せを含めた他の水硬性成分をフライアッシュと組み合わせて使用することも意図される。フライアッシュの混合物、例えば、85%以上のクラスCフライアッシュを含む、クラスCフライアッシュとクラスFフライアッシュの混合物も使用が意図される。シリカフューム（例えば、SKW Silicium Becancour、カナダ、ケベック州 St. Laurent）は、別の好ましい材料である。

【0056】

シリカフュームはフライアッシュと組み合わせて使用してもよい。マイクロシリカとしても知られるシリカフューム（CAS番号69012-64-2、EINECS番号273-761-1）は、二酸化ケイ素、シリカの非晶質（非結晶性）多形体である。シリカフュームは、ケイ素とフェロシリコンの合金を製造する際の副生成物として収集される超微粉であり、平均粒子直径150nmを有する球状粒子からなる。使用される主な分野は、高性能コンクリート用のボゾラン材料としてである。ヒュームドシリカ（熱分解シリカとしても知られる、CAS番号112945-52-5）と混同される場合がある。しか

しながら、ヒュームドシリカの生成プロセス、粒子特性、及び使用分野は、シリカフェームとは全て異なる。

【 0 0 5 7 】

ポルトランドセメント、生石灰 (CaO)、または消石灰 (Ca(OH)₂) が水硬性成分に含まれるとき、それらが熱を発生させてレオロジーに影響を及ぼすことがあり、仕上げ材組成物が例えば亀裂または他の損傷の形で悪影響を受けることがある。したがって、一部の実施形態においては、ポルトランドセメントは、水硬性成分の重量の約 50% 以下、例えば約 45% 以下、約 40% 以下、約 35% 以下、約 30% 以下、約 25% 以下、約 20% 以下、約 15% 以下、約 10% 以下、約 5% 以下、約 1% 以下、または約 0.1% 以下の量で水硬性成分に含まれる。生石灰の場合は、もし含まれるならば、一部の実施形態においては、水硬性成分の重量の約 10% 以下、例えば約 8% 以下、約 5% 以下、約 3% 以下、約 1% 以下、約 0.5% 以下、または約 0.1% 以下の量で含まれる。消石灰に関しては、もし含まれるならば、一部の実施形態においては、水硬性成分の重量の約 25% 以下、例えば約 20% 以下、約 15% 以下、約 10% 以下、約 5% 以下、約 1% 以下、約 0.5% 以下、または約 0.1% 以下の量で含まれる。

10

【 0 0 5 8 】

クラスCフライアッシュが望ましい別の理由は、ライフサイクル寿命の増加、及び使用に関する耐久性の増加である。水和プロセス中、フライアッシュは水酸化カルシウムと化学反応してケイ酸カルシウム水和物及びアルミン酸カルシウム水和物を生成し、それにより水酸化カルシウムの浸出のリスクが減少して組成物の透過性が低くなる。クラスCフライアッシュは、水対セメント比を下げることによって水硬性組成物の透過性も改善し、それにより凝結組成物中に残っている毛管細孔の体積が減少する。フライアッシュの球形状は、組成物の密実を改善し、それによっても透過性が減少する。フライアッシュ中に高頻度で存在するアルミン酸三カルシウムは凝結促進剤として作用して、凝結反応を加速することも理論上想定される。アルミン酸カルシウムは通常、フライアッシュにおいて見出され、速い凝結作用を導くことができる。本発明は、水硬性成分中にアルミン酸カルシウムなどの速く凝結させる材料が存在するにもかかわらず、長時間フロー制御剤を含んで工業的連続生産を容易にする利点をもたらす。

20

【 0 0 5 9 】

一部の実施形態においては、フライアッシュは、約 1 ミクロン ~ 約 100 ミクロンの平均粒径を有する。本発明の実施形態においては、フライアッシュの平均粒径は、例えば、以下の表 1 に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約 [第 1 行の対応する値] から約 [第 1 列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、ミクロン単位の平均粒径を表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「約 1 ミクロンから約 10 ミクロンまで」の範囲である。

30

【 0 0 6 0 】

表 1 - フライアッシュの平均粒径 (ミクロン)

【表 1】

	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
10	X									
20	X	X								
30	X	X	X							
40	X	X	X	X						
50	X	X	X	X	X					
60	X	X	X	X	X	X				
70	X	X	X	X	X	X	X			
80	X	X	X	X	X	X	X	X		
90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10

【0061】

したがって、平均粒径は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【0062】

20

一部の実施形態においては、水硬性成分は、シリカ (SiO_2)、アルミナ (Al_2O_3)、または酸化鉄 (Fe_2O_3) を実質的に含まない。本明細書において使用する場合、シリカ、アルミナ、または酸化鉄を「実質的に含まない」とは、組成物が、シリカ、アルミナ、もしくは酸化鉄を組成物の重量に基づいて0重量%含有するか、もしくは含有しないか、または、シリカ、アルミナ、もしくは酸化鉄を無効な量もしくは微々たる量で含有することを意味する。無効な量の例は、当業者であれば理解するように、そのような凝結材料を使用する意図された目的を達成する閾値量未満の量である。微々たる量は、当業者であれば理解するように、成分に応じて、組成物の重量に基づいて例えば約5%以下、約2%以下、約1%以下、または約0.1%以下としてもよい。

【0063】

30

しかしながら、所望であれば、一部の実施形態においては、シリカ、アルミナ、及び/または酸化鉄が含まれていてもよい。もし含まれるならば、一部の実施形態においては、これらの材料の合計は、水硬性成分の重量の約50%未満、例えば、水硬性成分の重量の約40%未満、約30%未満、約20%未満、または約10%未満を占める。

【0064】

水硬性成分(例えば、クラスCフライアッシュ単独、または他の水硬性材料とのいくつかの組合せで)の量は、一部の実施形態においては、湿性仕上げ材組成物の重量の約50%~約85%とすることができる。本発明の実施形態においては、水硬性成分の量は、例えば、以下の表2に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、湿性仕上げ材組成物に対する重量パーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「湿性仕上げ材組成物の重量の約50%から組成物の重量の約55%まで」の範囲である。湿性仕上げ材組成物とは、水の蒸発前の、水を含む全組成物を意味する(その水は、様々な発生源から由来することができ、例えば、ポリマーのラテックスエマルジョンを加える場合、そのエマルジョンは水50%及びポリマー固体50%としてもよい)。

40

【0065】

表2(重量%)

【表 2】

	50	55	60	65	70	75	80
55	X						
60	X	X					
65	X	X	X				
70	X	X	X	X			
75	X	X	X	X	X		
80	X	X	X	X	X	X	
85	X	X	X	X	X	X	X

10

【 0 0 6 6 】

したがって、水硬性成分、好ましくはクラスCフライアッシュの量は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【 0 0 6 7 】

クラスCフライアッシュを含む水硬性成分は、湿性仕上げ材の重量の約50%～約85%であることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

B . 膜形成ポリマー

膜形成ポリマーは、仕上げ材組成物の実施形態に含まれている。膜形成ポリマーは、好ましくは純アクリル、ゴム、スチレンブタジエンゴム、スチレンアクリル、ビニルアクリル、またはアクリル化エチレン酢酸ビニルコポリマーから作製される。膜形成ポリマーは、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、及びメタクリル酸エステルからなる群から選択される少なくとも1種のアクリルモノマーから誘導されることが好ましい。例えば、乳化重合において好ましく用いられるモノマーとしては、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸プロピル、メチルアクリル酸プロピル、アクリル酸及びメタクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸及びメタクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸及びメタクリル酸デシル、アクリル酸及びメタクリル酸イソデシル、アクリル酸及びメタクリル酸ベンジル、他のアクリル酸エステル、メタクリル酸エステル及びそれらのブレンド、アクリル酸、メタクリル酸、スチレン、ビニルトルエン、酢酸ビニル、酢酸より高級のカルボン酸のビニルエステル、例えば、パーサチック酸ビニル、アクリロニトリル、アクリルアミド、ブタジエン、エチレン、及び塩化ビニルなど、並びにそれらの混合物が挙げられる。

20

30

【 0 0 6 9 】

一部の実施形態においては、膜形成ポリマーは、以下のもの：アクリルポリマー及びコポリマー、ゴム系ポリマー及びコポリマー、例えばスチレン-ブタジエンゴム、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとVeoVa（パーサチック酸ビニルエステル）のコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとVeoVa（パーサチック酸ビニルエステル）のターポリマー、並びにそれらの任意の組合せ、のうちの1つまたは複数を含む。

40

【 0 0 7 0 】

一部の実施形態においては、膜形成ポリマーは、例えばラテックスポリマーなどの水溶性のものである。ポリマーは、液体形態で、または再分散性ポリマーとして使用することができる。一例は、メタクリル酸メチルとアクリル酸ブチルのコポリマー（例えば、FOR TON VF 774、EPS Inc.、イリノイ州 Marengo）である。

【 0 0 7 1 】

50

好ましくは、膜形成ポリマーは、以下のもの：アクリルポリマー及びコポリマー、ゴム系ポリマー及びコポリマー、例えばスチレン-ブタジエンゴム、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとVeovaパーサチック酸ビニルエステル（Veovaの商標でShell Chemical Companyから市販されている）のコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンと分岐第三級モノカルボン酸のビニルエステル（例えば、Veovaの商標でShell Chemical Companyから市販されているか、またはExxonMobil Chemical CompanyによりEXXAR neoビニルエステルとして販売されているパーサチック酸ビニルエステル）のターポリマー、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、並びにエチレン、並びにそれらの任意の組合せ、のうちの1つまたは複数を含む。

10

【0072】

本明細書において使用する場合、ポリマーまたはその任意の部分に関する「分子量」とは、ポリマーまたは部分の重量平均分子量（「 M_w 」）を意味する。一実施形態においては、本発明において使用するポリマーは、分子当たり10,000グラム（「g/モル」）以上の重量平均分子量を示す。例えば、30,000~5,000,000g/モルの範囲である。より典型的には、本発明のポリマーは、約100,000g/モル~約2,500,000g/モル、またはより典型的には約150,000g/モル~約1,000,000g/モルの重量平均分子量を示す。

20

【0073】

通常使用するモノマーはアクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、及びアクリル酸エチルなどである。モノマーは、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸メチル、スチレン、及びアクリル酸2-エチルヘキシルからなる群から選択される1種または複数のモノマーを含むことが好ましい。

【0074】

少なくとも1種のポリマーは、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、及びメタクリル酸エステルからなる群から選択される少なくとも1種のアクリルモノマーから誘導されることが好ましい。例えば、少なくとも1種の膜形成ポリマーは、アクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコポリマー、またはアクリル酸2-エチルヘキシル/メタクリル酸メチルコポリマーとすることができる。例えば、少なくとも1種のポリマーは、アクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコポリマー、またはアクリル酸2-エチルヘキシル/メタクリル酸メチルコポリマーとすることができる。典型的には、少なくとも1種のポリマーは、スチレン、アルファ-メチルスチレン、塩化ビニル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、メタクリル酸ウレイド、酢酸ビニル、分岐第三級モノカルボン酸のビニルエステル、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、エチレン、及びC4-C8共役ジエン、例えば1,3-ブタジエン、イソプレン、またはクロロプレンからなる群から選択される1種または複数のモノマーからさらに誘導される。

30

【0075】

例えば、少なくとも1種の膜形成ポリマーは、純アクリル、スチレンアクリル、ビニルアクリル、またはアクリル化エチレン酢酸ビニルコポリマーとすることができる。

40

【0076】

純アクリルは、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。スチレンアクリルは、スチレン、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。ビニルアクリルは、酢酸ビニル、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。アクリル化エチレン酢酸ビニルコポリマーは、エチレン、酢酸ビニル、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/ま

50

たはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。モノマーは、当業者であれば容易に理解するように、アクリルアミド及びアクリロニトリルなどの他の主モノマー、並びにイタコン酸及びメタクリル酸ウレイドなどの1種または複数の機能性モノマーも含むことができる。特に好ましい実施形態においては、膜形成ポリマーは、アクリル酸ブチル及びメタクリル酸メチルを含むモノマーから誘導されるアクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコポリマーなどの純アクリルである。

【0077】

典型的な膜形成ポリマーは、1種または複数のアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステル、典型的には、少ない比率、例えば約0.5重量%～約2重量%のアクリル酸またはメタクリル酸を含有する、高 T_g モノマー（例えば、メタクリル酸メチル）と低 T_g モノマー（例えば、アクリル酸ブチル）の、例えば重量で約50/50の混合物で構成される。ビニル-アクリルポリマーは、例えば、酢酸ビニル、及びアクリル酸ブチル、及び/またはアクリル酸2-エチルヘキシル、及び/またはパーサチック酸ビニルを含む。典型的なビニル-アクリルポリマーにおいては、形成されたポリマーの50%以上は酢酸ビニルで構成され、残りはアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルから選択される。スチレン/アクリルポリマーは、典型的にはアクリルポリマーと同様であり、アクリルポリマーのメタクリレートモノマーの全てまたは一部分がスチレンで置換されている。

【0078】

膜形成ポリマー（固体重量に基づく）は、一部の実施形態においては、湿性仕上げ材組成物の重量の約5%～約25%の量で存在することができる。本発明の実施形態においては、膜形成ポリマーの量は、例えば、以下の表3に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、湿性仕上げ材組成物に対する重量パーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「湿性仕上げ材組成物の重量の約5%から湿性仕上げ材組成物の重量の約8%まで」の範囲である。

【0079】

表3（重量%）

【表3】

	5	8	10	12	15	18	20	22
8	X							
10	X	X						
12	X	X	X					
15	X	X	X	X				
18	X	X	X	X	X			
20	X	X	X	X	X	X		
22	X	X	X	X	X	X	X	
25	X	X	X	X	X	X	X	X

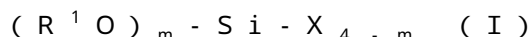
【0080】

したがって、膜形成ポリマーの量は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【0081】

C. シラン化合物

シラン化合物は、本発明による仕上げ材組成物に含まれていることが好ましい。一部の実施形態においては、シランは、一般化学式(I)：



の範囲内であることが好ましく、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、Xは有機官能基であり、mは1～3の範囲である。 RO アルコキシ基に関して、一部の実施形態において

は、典型的にはR OはC 1 - C 8 アルコキシであり、例えばRはメトキシまたはエトキシとすることができるが、他のアルコキシ基が意図され、含まれ得る。有機官能基Xは、C 1 - C 12 アルキルなどの、そのような疎水性を与える任意の基、例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、またはオクチルとすることができる。ブチル、ペンチル、ヘキシル、及びオクチル基などの長鎖有機官能基は、本発明の一部の実施形態においては、疎水性を高めることにおいて有益な役割を果たすので、好ましく選択される。典型的には、シラン化合物（例えば、アルキルアルコキシシラン）は、約150ダルトン以上の分子量を有する。

【0082】

好ましくは、シラン化合物は、オクチルトリエトキシシラン、イソオクチルトリエトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、イソオクチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、またはイソブチルトリメトキシシランのうちの1つまたは複数である。

10

【0083】

いかなる理論にも拘束されるものではないが、長鎖有機官能基X、例えば、ブチル、ペンチル、ヘキシル、及びオクチル基を有するシラン化合物は、本発明の実施形態の仕上げ材組成物において相対的により安定であり、したがって優れた撥水特性をもたらすと考えられる。シランは、加水分解及び縮合反応後のアルコキシ基の除去によって無機表面に架橋または結合する。アルコキシ基は、水分が存在する場合に、アルコキシ基自身及び基材内の任意のヒドロキシ(OH)基と反応し、シリコーン樹脂ネットワークを形成する。この強い化学結合の形成により、例えばシリコーン処理の特性であり得る長期耐久性がもたらされる。しかしながら、通常あまり好ましくなく一部の実施形態においては除外されるが、一部の実施形態においては、メチルなどの短鎖有機官能基を利用することが可能である場合があるが、それを使用すると、あまり望ましくない疎水性及び水浸透防止性がもたらされる可能性がある。

20

【0084】

一部の実施形態においては、本発明によるシラン化合物（例えば、アルキルアルコキシシラン）は、約150以上、好ましくは約175以上、約200以上、約225以上、またはそれより大きい分子量によって特徴付けられる。シラン化合物は、当業者であれば容易に理解するように、濃縮形態またはエマルジョンの形態のいずれかで混合物に加えることができる。

30

【0085】

本発明の実施形態による好適なアルキルアルコキシシラン化合物の一部の例としては、例えば、オクチルトリエトキシシラン、イソオクチルトリエトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、イソオクチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、もしくはイソブチルトリメトキシシラン、またはそれらの任意の組合せが挙げられる。一部の実施形態においては、シランとシロキサン化合物の混合物を利用して、本発明のパネルに所望の程度の耐透水性を与えることができる。

【0086】

本発明の実施形態によれば、シラン化合物は、湿性仕上げ材組成物（水を含む全組成物）の約5重量%以下の量で存在することができる。シラン化合物は、湿性仕上げ材組成物の約0.1重量%～約5重量%の量であることが好ましい。

40

【0087】

本発明の実施形態においては、シラン化合物の量は、例えば、以下の表4に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、湿性仕上げ材組成物に対する重量パーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「湿性仕上げ材組成物の重量の約0.1%から湿性仕上げ材組成物の重量の約0.5%まで」の範囲である。

50

【 0 0 8 8 】

【表 4】

	0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0.5	X									
1	X	X								
1.5	X	X	X							
2	X	X	X	X						
2.5	X	X	X	X	X					
3	X	X	X	X	X	X				
3.5	X	X	X	X	X	X	X			
4	X	X	X	X	X	X	X	X		
4.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10

【 0 0 8 9 】

したがって、シラン化合物の量は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【 0 0 9 0 】

D . 長時間フロー時間維持剤

本発明の疎水性仕上げ材組成物（コーティング組成物としても知られる）は、カルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物からなる群のうちの少なくとも1要素を含むか、それからなるか、またはそれから本質的になる、長時間フロー時間維持剤を含む。好ましくは、塩は、アルカリ（例えば、ナトリウムもしくはカリウム）塩、アルカリ性（例えば、カルシウム）塩、またはアンモニウム塩であり、最も好ましくは、塩はナトリウム塩またはカリウム塩である。長時間フロー時間維持剤を含む本発明の疎水性仕上げ材（コーティング）組成物は、少なくとも30分以上、好ましくは少なくとも60分以上、より好ましくは少なくとも120分以上、最も好ましくは少なくとも240分以上の間、剛化することなく流体のままであり、加工可能なままである。

20

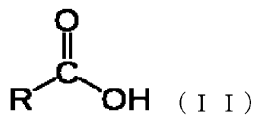
【 0 0 9 1 】

典型的には、カルボン酸は、化学式（I I）：

30

【 0 0 9 2 】

【化 1】



【 0 0 9 3 】

を有し、式中、Rは有機官能基であり、有機部分は置換されていても置換されていなくてもよく、例えば、1つまたは複数のさらなるカルボキシル官能基（COOH）で置換されていてもよく；

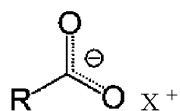
40

【 0 0 9 4 】

カルボン酸塩は、化学式（I I I）：

【 0 0 9 5 】

【化 2】



【 0 0 9 6 】

を有し、式中、Rは式（I I）で規定されたとおりであり、X⁺は陽イオン、例えばナ

50

トリウムまたはカリウムである。

【0097】

本明細書における有機官能基という用語は、置換または非置換の有機部分を意味する。

【0098】

本発明の組成物において長時間フロー時間維持剤として特に有用な様々なカルボン酸のファミリーとしては、トリカルボン酸、例えばクエン酸及びイソクエン酸；ジカルボン酸、例えばリンゴ酸、コハク酸、及びアルダル酸；糖酸、例えばアルドン酸、ウロン酸、及びアルダル酸；芳香族カルボン酸、例えば安息香酸及びサリチル酸；芳香族アルファヒドロキシ酸、例えばマンデル酸；アミノカルボン酸、例えばエチレンジアミン四酢酸（EDTA）、エチレングリコール四酢酸（EGTA）、ジエチレントリアミン五酢酸（DTPA）、及びエチレンジアミンジコハク酸（EDDS）；アルファヒドロキシ酸、例えば酒石酸；ベータヒドロキシ酸、例えばサリチル酸が挙げられる。典型的なアルドン酸は、グルコン酸、グリセリン酸、及びキシロン酸である。典型的なアルダル酸は、酒石酸、粘液酸、及びサッカリン酸である。典型的なウロン酸は、グルクロン酸、ガラクトン酸である。これらのカルボン酸ファミリー、並びにそのアルカリ塩、アルカリ性塩、及びアンモニウム塩、最も好ましくはそのナトリウム塩及びカリウム塩が、本発明において特に有用である。

10

【0099】

トリカルボン酸は、化学構造に3つのカルボキシル官能基（COOH）を含む有機カルボン酸である。ジカルボン酸の一般分子式は、 $R(CO_2H)_3$ と記述することができる。式中、Rは脂肪族または芳香族、好ましくはC3～C6脂肪族、最も好ましくはC3脂肪族とすることができる。

20

【0100】

ジカルボン酸は、化学構造に2つのカルボキシル官能基（COOH）を含む有機カルボン酸である。ジカルボン酸の一般分子式は、 $HO_2C-R-CO_2H$ と記述することができる。式中、Rは結合、脂肪族または芳香族、好ましくはC1～C15脂肪族とすることができる。

【0101】

糖酸は、カルボキシル官能基（COOH）を含む単糖である。好ましいクラスの糖酸としては、アルドン酸、ウロン酸、またはアルダル酸が挙げられる。

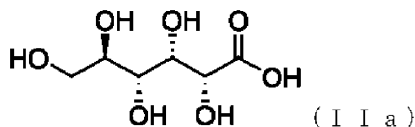
30

【0102】

アルドン酸は、アルドースのアルデヒド官能基を酸化してカルボン酸官能基を形成することによって得られる糖酸のファミリーのいずれかである。典型的なアルドン酸は、グリセリン酸、キシロン酸、グルコン酸、及びアスコルビン酸である。構造式（IIa）では、グルコース：

【0103】

【化3】



40

【0104】

から誘導されるアルドン酸であるD-グルコン酸の化学構造を示している。

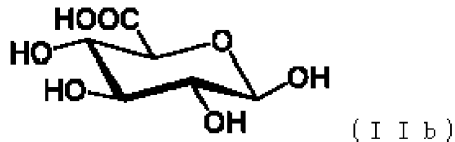
【0105】

ウロン酸は、アルドースまたはケトースの末端ヒドロキシル基が酸化された糖酸のファミリーのいずれかである。ウロン酸は、カルボニル官能基とカルボン酸官能基の両方を有する。ウロン酸は、末端炭素のヒドロキシル基が酸化されてカルボン酸となった糖である。典型的なウロン酸は、グルクロン酸、ガラクトン酸、及びイズロン酸である。構造式（IIb）では、ベータ-D-グルクロン酸：

【0106】

50

【化4】



【0107】

の構造を示している。

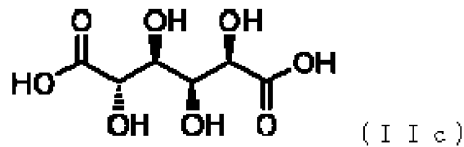
【0108】

アルダル酸は、アルドースの両末端が酸化された糖酸のファミリーのいずれかである。アルダル酸は、末端炭素のヒドロキシル官能基と、1位の炭素のアルデヒド官能基の両方が完全に酸化されてカルボン酸官能基となったアルドースである。(アルデヒドのみの酸化ではアルドン酸が得られ、末端ヒドロキシ基のみの酸化ではウロン酸が得られる。) 典型的なアルダル酸は、酒石酸、メソガラクトン酸、及びD-グルカル酸である。構造式 (I I c) では、サッカリン酸としても知られるグルカル酸：

10

【0109】

【化5】



20

【0110】

の化学式を示している。

【0111】

芳香族カルボン酸には、芳香環に結合したカルボキシル官能基 (C O O H) を含む化合物が含まれる。

【0112】

アミノカルボン酸は、アミンとカルボン酸基の両方を有する。典型的なアミノカルボン酸では、アミンとカルボン酸基の両方が1位の(アルファ)炭素原子に結合している。これらは2、アルファ、またはアミノ酸(一般式 $H_2NCHRCOOH$ 、式中、Rは置換または非置換有機部分)として知られる。アミノカルボン酸は、複数のアミノ基及び/または複数のカルボン酸基を有することができる。

30

【0113】

ヒドロキシ酸、すなわちアルファヒドロキシ酸 (A H A) は、隣接炭素においてヒドロキシ基で置換されているカルボン酸を含む化合物のクラスである。酒石酸及びクエン酸は、アルファヒドロキシ酸の例である。グリセリン酸、グリコール酸、及び乳酸もアルファヒドロキシ酸の例である。アルファヒドロキシ酸は、カルボン酸官能基と、1個の炭素原子で離れたヒドロキシ官能基とを含む。対照的に、ベータヒドロキシ酸、すなわちヒドロキシ酸 (B H A) は、カルボン酸官能基と、2個の炭素原子で離れたヒドロキシ官能基とを含む有機化合物である。サリチル酸は、ベータヒドロキシ酸の例である。

【0114】

40

本発明の長時間フロー時間維持剤は、ジカルボン酸、トリカルボン酸、アルファヒドロキシ酸、及び糖酸、並びにそれらのアルカリ塩、アルカリ性塩、またはアンモニウム塩からなる群のうちの少なくとも1要素から選択されるカルボン酸であることが好ましい。本発明のカルボン酸塩は、ナトリウム塩またはカリウム塩であることが好ましい。

【0115】

本発明の仕上げ材組成物、物品、及びマット上張りセメント質ボード用には、長時間フロー時間維持剤は、酒石酸、グルコン酸、クエン酸、グルコン酸ナトリウム、具混酸カリウム、酒石酸カリウム、酒石酸ナトリウム、酒石酸カリウムナトリウム、クエン酸ナトリウム、及びクエン酸カリウムからなる群のうちの少なくとも1要素を含むことが好ましい。本発明において有用な酒石酸カリウムの好ましい形態は、L (+) カリウム L タル

50

トラーター塩基性、酒石酸－カリウム塩、L 酒石酸水素カリウム、酒石酸水素カリウムとしても様々に知られている。

【0116】

カルボン酸をベースとする特に好ましい本発明のフロー時間維持剤の例としては、クエン酸、酒石酸、及びグルコン酸が挙げられる。より好ましい本発明のフロー時間維持剤の例としては、グルコン酸及び酒石酸が挙げられる。酒石酸は、最も好ましい本発明のフロー時間維持剤の1つである。左旋性酒石酸、右旋性酒石酸、ラセミ酸、及びメソ酒石酸を含めた、異なる形態の酒石酸を本発明において使用することができる。

【0117】

カルボン酸塩である好ましいフロー時間維持剤の例としては、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウム、グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウム、酒石酸カリウム、酒石酸ナトリウム、酒石酸カリウムナトリウムが挙げられる。グルコン酸ナトリウム、グルコン酸カリウム、酒石酸カリウム、酒石酸ナトリウム、酒石酸カリウムナトリウムは、本発明のより好ましいフロー時間維持剤の一部を表す。酒石酸カリウムは、本発明の最も好ましいフロー時間維持剤の1つであるが、しかしながら上述したように、本発明においては、酒石酸は酒石酸カリウムよりも好ましい。

10

【0118】

本発明によれば、カルボン酸をベースとするフロー時間維持剤は、同じカルボン酸の塩、特にナトリウム塩及びカリウム塩をベースとするその対応物よりも優れている。例えば、本発明によれば、酒石酸は、酒石酸カリウムまたは酒石酸ナトリウムよりも優れていることが見出されており、あるいは、グルコン酸は、グルコン酸ナトリウムまたはグルコン酸カリウムよりも優れていることが見出されている。驚くことに、カルボン酸をベースとするフロー時間維持剤を含む本発明のコーティング組成物は、同じカルボン酸の塩を含む対応する組成物よりも、有意に減少した表面吸水をもたらすことも発見されている。本発明の疎水性コーティングを主に使用するのは防水用途であるので、これは重要な発見である。

20

【0119】

本発明の組成物は、例えば本明細書のいくつかの実施例において示すように、カルボン酸塩のフロー時間維持剤とは別に、カルボン酸のフロー時間維持剤を含んでもよい。あるいは、本発明の組成物は、例えば本明細書のいくつかの他の実施例において示すように、カルボン酸塩の長時間フロー時間維持剤と一緒に、カルボン酸の長時間フロー時間維持剤を含んでもよい。

30

【0120】

したがって、本発明の疎水性仕上げ材組成物は、カルボン酸とカルボン酸塩の混合物をフロー時間維持剤として利用することもできる。例えば、酒石酸は酒石酸カリウムと組み合わせて使用してもよく、または酒石酸はグルコン酸ナトリウムと組み合わせて使用してもよく、またはグルコン酸は酒石酸カリウムと組み合わせて使用してもよい、などである。

【0121】

カルボン酸及び/またはカルボン酸塩をベースとするフロー時間維持剤は、本発明の実施形態によれば、水を含まない(乾燥)重量に基づく水硬性成分の重量に基づいて約0.05重量%~約1.00重量%の量で存在することができる。したがって、例えば水を含まない水硬性成分の固体が100グラムあり、カルボン酸が水硬性成分の重量に基づいて0.5重量%であるならば、カルボン酸は0.5グラムあり、水硬性成分の固体とフロー時間維持剤の総重量は100.5グラムである。同様に、例えば水硬性成分が100グラムあり、それぞれ水硬性成分の重量に基づく重量でカルボン酸が0.50重量%、カルボン酸塩が0.25重量%であるならば、組成物中にカルボン酸は0.50グラム、カルボン酸塩は0.25グラムあり、水硬性成分の固体とフロー時間維持剤の総重量は100.75グラムである。

40

【0122】

50

本発明の実施形態においては、カルボン酸及び/またはカルボン酸塩の量は、例えば、以下の表5に挙げる通りとすることができる。表5において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、水硬性成分に対する重量パーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「水硬性成分の約0.05重量%から約1.00重量%まで」の範囲である。カルボン酸及び/またはカルボン酸塩をベースとするフロー時間維持剤の分量のより好ましい分量は、水硬性成分の約0.1重量%~約0.75重量%である。カルボン酸及び/またはカルボン酸塩をベースとするフロー時間維持剤の最も好ましい分量は、水硬性成分の約0.15重量%~約0.50重量%である。

10

【0123】

【表5】

	0.1	0.1	0.2	0.5	0.8	1
0.05	X					
0.1	X	X				
0.2	X	X	X			
0.5	X	X	X	X		
0.8	X	X	X	X	X	
1	X	X	X	X	X	X

20

【0124】

したがって、カルボン酸及び/または塩の合計量は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【0125】

本発明の長時間フロー時間維持剤は、所与の製造プロセスの作動条件及びパラメータにより、150°F以下の高い温度を有する湿性疎水性コーティング混合物がもたらされる場合に特に有益である。本発明の長時間フロー時間維持剤が存在しない場合、湿性疎水性コーティング混合物の温度が高くと、材料の急速なゲル化の原因となり、また材料のフロー及び加工特性があまりにも早く失われる原因となる。本発明の長時間フロー時間維持剤を本発明の疎水性コーティング組成物に加えると、高温のコーティングがフロー及び加工特性を長期間維持することができ、したがって製造プロセスが商業的に実現可能となる。

30

【0126】

有利には、本発明のセメント質物品の製造中、コーティング組成物は、少なくとも30分以上、好ましくは少なくとも60分以上、より好ましくは少なくとも120分以上、最も好ましくは少なくとも240分以上の間、剛化することなく流体のままであり、加工可能なままである。

【0127】

本発明の疎水性仕上げ材組成物は、特定の疎水性仕上げ材コーティング温度で、30分以上、好ましくは60分以上、より好ましくは120分以上、最も好ましくは240分以上の時間、流体のままであり、加工可能なままである。特定の疎水性仕上げ材コーティング温度は、以下に挙げるコーティング温度：約70°F、好ましくは約90°F、より好ましくは約110°F、さらにより好ましくは130°F、最も好ましくは約150°F、のうちの少なくとも1つである。

40

【0128】

本発明のカルボン酸の典型的なファミリーとしては、上に挙げた化学式(II)におけるRがC1-C20アルキルまたはC1-C12アルキルであるものが挙げられる。しかしながら、本発明において長時間フロー時間維持剤として使用するカルボン酸及び/また

50

はカルボン酸塩は、式 RCOOM の飽和カルボン酸及びその塩以外のものであることが好ましく、式中、R は H または C1 - C20 アルキルまたは C1 - C12 アルキルであり、M は H である。式 RCOOM の飽和カルボン酸及び / またはその塩は、任意選択によるものであり、典型的には本発明の組成物に含まれない。

【0129】

本発明のカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、Dubey らの US 20140272402、Cementitious Article Comprising Hydrophobic Finish において流動化剤として開示されているポリカルボキシレート、スルホン化メラミン、及びスルホン化ナフタレンとは異なる。例えば、本発明のカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、マサチューセッツ州 Cambridge の Grace Construction Products による ADVA CAST 及び ADVA CAST 500 ポリカルボキシレートエーテル流動化剤、ニュージャージー州 Lyndhurst の SIKKA Corporation が提供している SIKKA VISCRETE G2 ポリカルボキシレートエーテル流動化剤、フランス Genay の Coatex - Arkema から入手可能な ETHACRYL M 及び ETHACRYL G ポリカルボキシレートエーテル流動化剤、ドイツ Trostberg の BASF が提供している MELFLUX PCE 239、MELFLUX PCE 541 ポリカルボキシレートエーテル流動化剤、並びにスルホン化ナフタレンスルホン酸のナトリウム塩である、ジョージア州 Cedartown の Geo Specialty Chemicals の DILOFLO GW 流動化剤などの流動化剤とは異なる。従来のセメントをベースとする材料及びコンクリートにおいてフロー制御混和材及び減水混和材として非常に有効であるポリカルボキシレートエーテル流動化剤が、本発明の組成物のフロー挙動に対してほとんど有益でないか、または妨害すらするものであったことを本発明者らが見出したことは注目に値する。ポリカルボキシレートエーテルをベースとする流動化剤は、当技術分野において、非常に良好なフロー挙動を有するセメント質混合物を生成することで知らせているため、この発見は意外かつ驚くべきものである。驚くことに、ポリカルボキシレートエーテル流動化剤を本発明の組成物に添加すると、コーティングの粘度及び (Sheen カップ) フロー時間が実質的に増加することが見出された。

10

20

【0130】

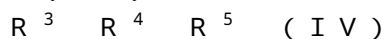
本発明の長時間フロー時間維持剤として使用するカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、共重合性不飽和カルボン酸及び / または共重合性不飽和カルボン酸塩以外のものである。例えば、本発明の長時間フロー時間維持剤として使用するカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、アクリル酸及び / もしくはメタクリル酸、またはそれらの塩以外のものである。

30

【0131】

本発明の長時間フロー時間維持剤として使用するカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、共重合性不飽和カルボン酸及び / または共重合性不飽和カルボン酸塩、例えば、構造式 (IV) の共重合性不飽和カルボン酸及び / または共重合性不飽和カルボン酸塩：

構造 (IV) :



40

のモノカルボン酸モノマー以外のものであることが好ましい。

式中、

R³ はエチレン不飽和部位を有する部分であり、

R⁴ は存在しないか、または 2 価の連結基であり、

R⁵ は少なくとも 1 つのカルボン酸基 (カルボキシル基 (C(O)OH) としても知られる) を含む部分である。

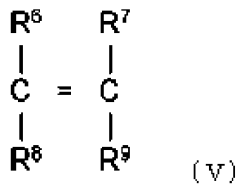
【0132】

より詳細には、本発明の長時間フロー時間維持剤として使用するカルボン酸及び / またはカルボン酸塩は、共重合性不飽和カルボン酸及び / または共重合性不飽和カルボン酸塩、例えば、構造式 (V) :

50

【 0 1 3 3 】

【化 6】



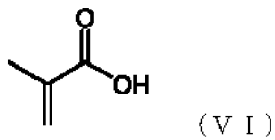
【 0 1 3 4 】

の共重合性不飽和カルボン酸及び/または共重合性不飽和カルボン酸塩以外のもの
 ることが好ましい。式中、 R^6 、 R^7 、 R^8 はH、または置換もしくは非置換官能基であ
 り、 R^9 はカルボキシル基($\text{C}(\text{O})\text{OH}$)を含む官能基、もしくはその重合バージョン
 、またはそれらの塩である。したがって、例えば、本発明の長時間フロー時間維持剤とし
 て使用するカルボン酸及び/またはカルボン酸塩は、構造式(VI)：

10

【 0 1 3 5 】

【化 7】



【 0 1 3 6 】

のメタクリル酸以外のものである。

20

【 0 1 3 7 】

E. 任意選択による仕上げ材組成物成分

1種または複数の無機充填材及び骨材を、一部の実施形態の疎水性仕上げ材組成物に任
 意選択により含ませて、例えば、コストを削減し、収縮亀裂を減らすことができる。典型
 的な充填材としては、砂、タルク、雲母、炭酸カルシウム、か焼粘土、軽石、破砕または
 膨張パーライト、火山灰、もみ殻灰、珪藻土、スラグ、メタカオリン、及び他のポゾラン
 材料が挙げられる。これらの材料の量は、強度などの特性が悪影響を受ける点を超えるべ
 きではない。例えば、一部の実施形態においては、骨材または無機充填材の累積量は、湿
 性仕上げ材組成物(水を含む組成物)の重量の約50%以下、例えば、約45%以下、約
 30%以下、約20%以下、約10%以下、約5%以下、約2%以下、約1%以下、また
 は約0.1%以下である。

30

【 0 1 3 8 】

非常に薄い仕上げ材が調製されている場合などの一部の実施形態においては、非常に小
 さい充填材、例えば砂または微小球の使用が好ましい。含まれる場合、一部の実施形態に
 においては、充填材及び/または骨材は、好ましくは約3000ミクロン以下、約2500
 ミクロン以下、約2000ミクロン以下、約1500ミクロン以下、約1000ミクロン
 以下、約500ミクロン以下、または約100ミクロン以下の粒径を有する。いかなる特
 定の理論にも拘束されることを望むものではないが、より大きい粒径は、仕上げをするプ
 ロセスを妨げ得る場合があり、均一な被覆が場合によってはなされにくくなり得ると考え
 られる。

40

【 0 1 3 9 】

減水混和添加剤、例えば流動化剤などを仕上げ材組成物の実施形態に任意選択により含
 ませて、水硬性スラリーの流動度を改善することができる。このような添加剤は、分子が
 互いに対してより容易に移動できるように溶液中に分子を分散させ、それによってスラリ
 ー全体の流動性を改善する。スルホン化メラミン及びスルホン化ナフタレンは、流動化剤
 として使用することができるが、驚くことに、ポリカルボキシレートをベースとする流動
 化剤は、コーティング流動度に対してほとんど有益でないか、または妨害すらするもので
 あることが見出されている。好ましい流動化剤としては、ジョージア州Cedar town
 のGeo Specialty ChemicalsのDILOFLO GW流動化剤

50

及びオハイオ州 Cleveland の Handy Chemicals が提供している G Y P S P E R S E が挙げられる。これらの材料の添加により、使用者がスラリーの流動度を特定の用途に合わせることが可能になる。

【 0 1 4 0 】

減水混和添加剤は、湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 % ~ 約 5 % の量で存在することができる。本発明の実施形態においては、減水混和添加剤は、例えば、表 6 に挙げる通りとすることができる。表において、「 X 」は、「約 [第 1 行の対応する値] から約 [第 1 列の対応する値] 」までの範囲を表す。示されている値は、湿性仕上げ材組成物に対する重量パーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「 X 」は、「湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 % から約 0 . 5 % まで」の範囲である。

10

【 0 1 4 1 】

【表 6】

	0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0.5	X									
1	X	X								
1.5	X	X	X							
2	X	X	X	X						
2.5	X	X	X	X	X					
3	X	X	X	X	X	X				
3.5	X	X	X	X	X	X	X			
4	X	X	X	X	X	X	X	X		
4.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

20

【 0 1 4 2 】

所望であれば、任意選択により着色剤を仕上げ材組成物に添加して、組成物または完成物品の色を変えることができる。フライアッシュは典型的には灰色であり、クラス C フライアッシュは通常、クラス F フライアッシュより明るい色である。組成物と相溶性である任意の染料または顔料を、任意選択により使用してもよい。二酸化チタンを白色染料として任意選択により使用する。好ましい着色剤は、ケンタッキー州 C y n t h i a n a の S o l u t i o n D i s p e r s i o n s が提供している A j a c k B l a c k である。着色剤は、湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 % ~ 約 2 % の量、例えば、湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 . 1 % ~ 約 2 % 、湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 . 5 % ~ 約 2 % 、湿性仕上げ材組成物の重量の約 1 % ~ 約 2 % 、湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 . 1 % ~ 約 1 . 5 % 、または湿性仕上げ材組成物の重量の約 0 . 5 % ~ 約 1 . 5 % の量で存在することができる。

30

【 0 1 4 3 】

F . 繊維マット

繊維マットは、任意の好適な種類のポリマー繊維もしくは鉱物繊維、またはそれらの組合せを含む。好適な繊維の非限定的な例としては、ガラス繊維、ポリアミド繊維、ポリアラミド繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエステル繊維（例えば、ポリエチレンテレフタレート（ P E T ））、ポリビニルアルコール（ P V O H ）、ポリ酢酸ビニル（ P V A c ）、及びセルロース繊維（例えば、綿、レーヨンなど）など、並びにそれらの組合せが挙げられる。さらには、マットの繊維は、疎水性または親水性とすることができ、仕上げ済みまたは未仕上げのものとするすることができる。当然ながら、繊維の選択は、セメント質物品が用いられる用途の種類に部分的に依存することになる。例えば、セメント質物品が耐熱性または耐火性を必要とする用途に用いられる場合、適切な耐熱性または耐火性繊維が繊維マットにおいて用いられるべきである。

40

【 0 1 4 4 】

50

繊維マットは、織物または不織物とすることができるが、不織布マットが好ましい。不織布マットは、結合材によって共に結合された繊維を含む。結合材は、マット業界において典型的に用いられる任意の結合材とすることができる。好適な結合材としては、尿素ホルムアルデヒド、メラミンホルムアルデヒド、ステアリン酸化 (stearated) メラミンホルムアルデヒド、ポリエステル、アクリル、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸ビニルまたはアクリルを用いて修飾またはそれらとブレンドされた尿素ホルムアルデヒドまたはメラミンホルムアルデヒド、及びスチレンアクリルポリマーなど、並びにそれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。好適な繊維マットとしては、セメント質物品用の上張り材料として用いられる市販のマットが挙げられる。

【0145】

さらなる説明として、好適なガラス繊維マットの非限定的な例は、直径16ミクロン、長さ1/2インチから1インチ(長さ約1.2~2.5cm)の連続フィラメント繊維を約80~90パーセント(例えば、約83パーセント)と、呼び直径約2.7ミクロンを有し、基本重量約24lb/1000ft²を有する生体溶解性マイクロファイバー(Johns Manville製のMICRO-STRAND Type 481)を約10~20パーセント(例えば、約17パーセント)含む。1つの好適なガラス繊維マットは、Johns Manville製のDURAGLASS 8924G Matである。他の好適なガラス繊維マットは、全てJohns Manville製のDURAGLASS 8929 Mat、DURAGLASS 7594、DURAGLASS 7524である。ガラスマット用結合材は、任意の好適な結合材、例えば、スチレンアクリル結合材とすることができ、これはマットの重量の約19~27%(+/-3%)とすることができる。ガラスマットは、有色顔料、例えば緑色顔料または着色剤を含むことができる。繊維マットの重量は、15~40lb/MSFとすることができ、厚さは10~40ミルの範囲とすることができる。

【0146】

仕上げ材料は、当技術分野において公知の種々の方法のいずれかによって、液体または固体材料(例えば、樹脂、湿性分散粉末、乾燥粉末、または膜)として繊維マットに塗布することができる。例えば、疎水性仕上げ材料は、その疎水性仕上げ材料をはけ塗り、噴霧、ロール塗り、流し込み、浸漬、篩かけ、または上塗りすることにより塗布することができる。粉末などの固体材料は、溶媒または分散剤が繊維マット材料と不都合に反応しないならば、任意の一般的な溶媒(例えば、水、アルコールなど)または分散剤を用いて塗布前に分散させることができる。繊維マットの表面繊維をエッチングし、それによって仕上げ材料がマットに接着する能力を向上させる溶媒も使用することができる。使用するいずれの溶媒または分散剤も容易に乾燥して、仕上げ材が繊維マットに接着することを妨げる残留物を残さないことが好ましい。液体または分散した仕上げ材料は、繊維マットへの塗布に好適な任意の粘度を有することができる。典型的には、液体または分散した仕上げ材料の粘度は、約50~200クレプス単位(KU)(約300~20,000cP)、例えば約80~150KU(約800~8,000cP)となる。

【0147】

繊維マットの表面が不規則な表面であることを認識すれば、仕上げ材料は、完全に連続的である仕上げ材をもたらす必要はない。例えば、液体または粉末の仕上げ材組成物を使用する場合、仕上げ材料は、マットの繊維の間の空隙内に入って仕上げ材に隙間または穴を残してもよい。しかしながら、仕上げ材料は、連続的、かつ望ましくは第1の繊維マットの寸法と同一の広がりを持つ仕上げ材を与えるのに十分な量で塗布することが好ましい。

【0148】

G. プレコーティングされた繊維マット

繊維マットはプレコーティングされた繊維マットであることが好ましい。プレコーティングされた、では、セメント質芯材料に付けられる前にマットが結合材コーティングでコーティングされていることを意味する。後に続く説明において、「ウェブ」及び「マット

10

20

30

40

50

」という用語は互換的に使用され、マット及びウェブは「フェーサ」として使用することができるという意味では、全ての3つの用語は互換的に使用してもよいことがさらに理解されるであろう。石膏ボードまたは他のセメント質ボードにおいて、例えばフェーサとして使用するのに好適なコーティングされたガラスマットは、実質的に多孔性で主にガラスのマット基材を使用する方法によって形成する。ガラスマット基材は、ガラス繊維不織布を含む。コーティングされたガラスマットの結合材コーティングは、マットの厚さの10～75%、好ましくはマットの厚さの約25%～75%に有利に浸透して、それにより、より高い引張り強さを与える。コーティングはこの範囲(マットの厚さの10～75%)のいずれの深さまで拡がっても、本質的に均一に拡がる。均一な深い浸透は、Bushらの米国特許出願公開第2007/0042657号A1において記載されている1種または複数のコーティング技術により実現され、当該出願は引用することによって本明細書に組み込まれる。この技術により、コーティング混合物のガラスマット基材への曝露の増加が容易になり、それにより、より均一なコーティングの浸透が実現する。ガラスマットのコーティングされていない厚さ(好ましくは厚さの約25%～90%以下)は、セメント質芯材料のセメント質スラリー、例えば石膏スラリーまたは他のスラリーと結合する目的に十分な程度に厚い。

【0149】

コーティングされていない未処理のガラスマット基材は、1000平方フィート当たり約12ポンドから1000平方フィート当たり約50ポンドの間の重量を有する。コーティングは、約40lb/MSF～約165lb/MSF、好ましくは50～100lb/MSF、より好ましくは61～75lb/MSFの量で存在し、ガラスマット基材へ部分的にのみ染み込んでいる。平均で、コーティングされたガラスマットの単位面積当たりの重量は、コーティング前のガラスマット基材の重量の約6倍以下である。コーティングは、コーティングの無いガラスマット基材の引張り強さよりも平均で1.33倍以上大きい引張り強さも、コーティングされたガラスマットに与えることが好ましい。コーティングされたガラスマットの多孔性は十分に低いので、石膏スラリーまたは他のセメント質スラリーは浸透できないが、(石膏スラリーを使用する場合に)加熱したときに石膏スラリーからの水蒸気の排出が可能であるのに十分な程度に多孔性である。コーティングされたガラスマットの多孔性は、石膏スラリーまたは他のセメント質スラリーが、露出した個々のガラス繊維の本質的に全てを完全に被覆することが可能であるのに十分な程度に多孔性である。コーティングされたガラスマットの多孔性は、約1.3CFM(立方フィート毎分毎平方フィート)～約5.0CFMの範囲である。

【0150】

好適な繊維マットとしては、セメント質物品用の上張り材料として用いられる市販のマットが挙げられる。

【0151】

結合材コーティングに好適なポリマー結合材としては、上記の尿素ホルムアルデヒド、メラミンホルムアルデヒド、ステアリン酸化メラミンホルムアルデヒド、ポリエステル、アクリル、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸ビニルまたはアクリルを用いて修飾またはそれらとブレンドされた尿素ホルムアルデヒドまたはメラミンホルムアルデヒド、及びスチレンアクリルポリマーなど、並びにそれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。

【0152】

通常使用するコーティングポリマー用モノマーはアクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、及びアクリル酸エチルなどである。モノマーは、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸メチル、スチレン、及びアクリル酸2-エチルヘキシルからなる群から選択される1種または複数のモノマーを含むことが好ましい。

【0153】

コーティングポリマーは、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、及びメタクリル酸エステルからなる群から選択される少なくとも1種のアクリルモノマーから誘導されることが好ましい。例えば、ポリマーは、アクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコ

10

20

30

40

50

ポリマー、またはアクリル酸 2 エチルヘキシル/メタクリル酸メチルコポリマーとすることができる。例えば、少なくとも 1 種のポリマーは、アクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコポリマー、またはアクリル酸 2 エチルヘキシル/メタクリル酸メチルコポリマーとすることができる。典型的には、少なくとも 1 種のポリマーは、スチレン、アルファメチルスチレン、塩化ビニル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、メタクリル酸ウレイド、酢酸ビニル、分岐第三級モノカルボン酸のビニルエステル、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、エチレン、及び C 4 ~ C 8 共役ジエン、例えば 1, 3 ブタジエン、イソプレン、またはクロロプレンからなる群から選択される 1 種または複数のモノマーからさらに誘導される。

【 0 1 5 4 】

例えば、コーティングポリマーは、純アクリル、スチレンアクリル、ビニルアクリル、またはアクリル化エチレン酢酸ビニルコポリマーとすることができる。

【 0 1 5 5 】

純アクリルは、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。スチレンアクリルは、スチレン、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。ビニルアクリルは、酢酸ビニル、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。アクリル化エチレン酢酸ビニルコポリマーは、エチレン、酢酸ビニル、並びにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及び/またはメタクリル酸エステルを主モノマーとして含むことが好ましい。モノマーは、当業者であれば容易に理解するように、アクリルアミド及びアクリロニトリルなどの他の主モノマー、並びにイタコン酸及びメタクリル酸ウレイドなどの 1 種または複数の機能性モノマーも含むことができる。特に好ましい実施形態においては、膜形成ポリマーは、アクリル酸ブチル及びメタクリル酸メチルを含むモノマーから誘導されるアクリル酸ブチル/メタクリル酸メチルコポリマーなどの純アクリルである。

【 0 1 5 6 】

ポリマー結合材は、好ましくはラテックス、最も好ましくはアクリルラテックスである。ラテックスは、水性媒体中のポリマー微粒子の安定な分散液（エマルジョン）である。無機充填材と共に使用されるポリマーラテックス結合材の例は、スチレン - ブタジエンゴム（SBR）、スチレン - ブタジエン - スチレン（SBS）、エチレン - 塩化ビニル（EVC1）、ポリ塩化ビニリデン（PVdC）、修飾ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリビニルアルコール（PVOH）、エチレン - 酢酸ビニル（EVA）、ポリ酢酸ビニル（PVA）、及びスチレン - アクリレート（SA）であるが、これらに限定されない。本発明においては、結合材としてアスファルトを使用しない。コーティングのラテックス結合材（ポリマー）は、Bushらの米国特許出願公開第 2010/0087114 号によって開示されているように、パーサチック酸及び/またはパーサチック酸エステルから誘導されるポリマーを含んでもよく、当該出願は引用することによって本明細書に組み込まれる。好適なラテックスはまた、カルボキシル化スチレンブタジエン（SBR）を含むラテックスとしてもよい。

【 0 1 5 7 】

合成ラテックスは典型的には乳化重合によって作製される。乳化重合はラジカル重合の 1 種であり、通常、水、モノマー、及び界面活性剤を組み入れたエマルジョンを用いて開始する。例えば、本発明のアクリレートコーティングでの使用に好適な合成ラテックスは、界面活性剤で乳化したアクリル酸などのモノマーを重合して、アクリルラテックス結合材、好ましくはアクリルまたはパーサチック酸異性体のビニルエステルで構成されたアクリルラテックスポリマー結合材を生成することによって作製する。

【 0 1 5 8 】

最も一般的な乳化重合の種類は、水の連続相中でモノマー（油）の液滴が（界面活性剤で）乳化された水中油エマルジョンである。特定のポリビニルアルコールまたはヒドロキ

10

20

30

40

50

シエチルセルロースなどの水溶性ポリマーも、乳化剤/安定剤として作用させるのに使用することができる。「乳化重合」と呼ばれているが、重合はエマルション液滴で生じるのではなく、プロセスの最初の数分で自発的に形成するラテックス粒子で起こる。これらのラテックス粒子のサイズは典型的には100nmであり、多くの個々のポリマー鎖でできている。各粒子は界面活性剤によって取り囲まれているので、粒子は互いに凝集することを妨げられていて、界面活性剤の電荷は静電的に他の粒子と反発する。

【0159】

Bushらの米国特許出願公開第2007/0042657号A1のコーティング技術により、コーティング混合物のガラスマット基材への曝露の増加が容易になり、それにより、ガラスマットの内部空間への均一でより深いコーティングの浸透が実現する。当該出願は引用することによって本明細書に組み込まれる。浸透は、マットの厚さの25%以上の深さまでであるが、好ましくはマットの厚さの約75%未満の深さまでであり、すなわち、完全に浸透するほど深くはない。このように曝露が増加すること、及び均一に深く浸透することは様々な技術によって実現され、その技術としては、Bushらの米国特許出願公開第2007/0042657号A1により以下で詳細に説明される技術が挙げられるがこれに限定されない。

10

【0160】

ガラスマットをプレコーティングするためのコーティングは、いくつかの天然の無機結合材を含有する充填材を含有することが好ましい。天然の結合材を含むこれらの充填材は、好適なメッシュサイズのものである必要がある。最低許容品質は、85重量%以上の充填材が、200メッシュのスクリーン(85/200グレード)を通過する品質である。

20

【0161】

無機充填材である石膏は、鉱物質顔料(二水石膏として)と結合材(半水石膏として)の両方とすることができる。

【0162】

本発明において使用するプレコーティングされたガラス繊維マットのコーティングにおいてラテックス結合材と共に有用な無機結合材の例は、以下のもの：酸化カルシウム、ケイ酸カルシウム、生石灰(CaO)を含有する石灰石、ケイ酸カルシウムを含有する粘土、ケイ酸カルシウムを含有する砂、酸化アルミニウムを含有するアルミニウム三水和物、及び硫酸マグネシウムもしくは塩化マグネシウムのいずれかまたはその両方を含有する酸化マグネシウム、硫酸カルシウム半水和物、オキシ塩化マグネシウム、オキシ硫酸マグネシウム、一部のIIA属元素(アルカリ土類金属)の他の複合物、並びに水酸化アルミニウムであるが、これらに限定されない。このような複合物無機結合材の一例は一般的なポルトランドセメントであり、これは様々なケイ酸カルシウム-アルミニウムの混合物である。しかしながら、ポルトランドセメントは水和によって硬化し、その結果、貯蔵寿命が短いコーティング混合物を作製し得る。また、オキシ塩化マグネシウムとオキシ硫酸マグネシウムの両方は、水和によって硬化する複合物無機結合材である。このようなコーティングは急いで使用する必要がある、さもないと固まる可能性がある。オキシ塩化マグネシウムまたはオキシ硫酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、及びケイ酸カルシウムは、非常にわずかのみ水に溶け、本発明の有用な結合材である。ケイ酸ナトリウムなどの水にすぐに溶ける無機結合材は、適さない天候で長期間使用可能ではないと現在考えられている。本発明の好ましい無機結合材は生石灰であり、これはコーティングミックス中で水和しないが、空気中から二酸化炭素が加わることによりゆっくりと石灰石に変換されることによって硬化し、したがって水溶性ではない。

30

40

【0163】

本発明において使用するプレコーティングされたガラス繊維マットのコーティングにおいてラテックス結合材と共に有用な無機顔料の例は、粉碎石灰岩(炭酸カルシウム)、粘土、砂、雲母、タルク、石膏(硫酸カルシウム二水和物)、アルミニウム三水和物(A TH)、酸化アンチモン、微小球、軽石、粉碎パーライトもしくは膨張パーライト、火山灰

50

、もみ殻灰、珪藻土、スラグ、メタカオリン、フライアッシュ、及び他のポゾラン材料、またはこれらの物質のうちの任意の2つ以上の組合せであるが、これらに限定されない。

【0164】

結合材コーティングは、水を含まない重量に基づいて3～10重量%のポリマー及び90～97重量%の無機充填材、好ましくは乾燥（換言すると、水を含まない）重量に基づいて4～7重量%のポリマー及び93～96重量%の無機充填材を含む。典型的には、充填材は結合材コーティングの約90重量%～95重量%である。

【0165】

プレコーティングされたガラスマットの重量は、典型的には50～215lb/MSFであり、厚さは15～65ミルである。好適なプレコーティングされたガラスマットとしては、ミシシッピ州MeridianのAtlas Web Technologies / WEBTECH（登録商標）が提供しているWTES 9000シリーズ及びWT
PS-1G 9000シリーズのコーティングされたガラスフェーサが挙げられる。

10

【0166】

H. 製品構造

第1の繊維マットに塗布された疎水性仕上げ材は、層の形態であることが好ましい。層は、製造中にセメント質スラリーが繊維マットに浸透することを遅らせるか、または防ぐのに十分な程度に厚いことが望ましい。

【0167】

仕上げ材は、仕上げ材表面に付けられた水が、約30°以上（例えば、約40°以上）、例えば約30°から約120°、または約50°から約100°の接触角を示すようなある程度の疎水性を有することが望ましい。接触角は、任意の好適な技術によって測定することができる。

20

【0168】

コーティングされていないマット及び疎水性仕上げ材は、望ましい密度及び厚さの複合体と一緒に形成することができる。有利には、本発明の実施形態の疎水性仕上げ材は、仕上げ材中の成分の驚くべき相乗的効果に起因して、少量の仕上げ材及び薄い厚さの仕上げ材を使用しながらも前述の耐水性及び前述の機械的特性をもたらす。例えば、一部の実施形態においては、仕上げ済み繊維マット複合体の厚さは、約0.0075インチ～約0.040インチ（7.5～40ミル）、例えば約0.0100～約0.030インチ（10～30ミル）、または約0.0125～約0.020インチ（12.5～20ミル）とすることができる。本発明の実施形態においては、仕上げ済み繊維マット複合体の厚さは、例えば、以下の表7A及び表7Bに挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、仕上げ済み繊維マット複合体のインチ単位の厚さを表している。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、表7Aにおける最初の「X」は、「0.0075インチから約0.0100インチまで」の範囲である。

30

【0169】

【表 7 A】

	0.0075	0.1	0.0125	0.015	0.0175	0.02
0.01	X					
0.0125	X	X				
0.015	X	X	X			
0.0175	X	X	X	X		
0.02	X	X	X	X	X	
0.0225	X	X	X	X	X	X
0.025	X	X	X	X	X	X
0.0275	X	X	X	X	X	X
0.03	X	X	X	X	X	X
0.325	X	X	X	X	X	X
0.035	X	X	X	X	X	X
0.0375	X	X	X	X	X	X
0.04	X	X	X	X	X	X

10

20

【 0 1 7 0 】

【表 7 B】

	0.0225	0.025	0.0275	0.03	0.0325	0.035	0.0375
0.025	X						
0.0275	X	X					
0.03	X	X	X				
0.0325	X	X	X	X			
0.0375	X	X	X	X	X		
0.04	X	X	X	X	X	X	X

30

【 0 1 7 1 】

したがって、仕上げ済み繊維マット複合体の厚さは、表 7 A または表 7 B に記載されている前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【 0 1 7 2 】

プレコーティングされていない繊維マットを疎水性仕上げ材組成物と共に使用する一部の実施形態においては、仕上げ済み繊維マット複合体の密度は、約 65 p c f (ポンド毎立方フィート) ~ 約 125 p c f、好ましくは約 75 p c f ~ 約 115 p c f、または約 80 p c f ~ 約 120 p c f とすることができる。本発明のこれらの実施形態においては、仕上げ済みのプレコーティングされていない繊維マット複合体の密度は、例えば、以下の 8 に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約 [第 1 行の対応する値] から約 [第 1 列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、仕上げ済みマット複合体の l b / c u . f t . 単位の密度を表している。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「65 p c f から約 70 p c f まで」の範囲である。

40

【 0 1 7 3 】

【表 8】

	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
70	X											
75	X	X										
80	X	X	X									
85	X	X	X	X								
90	X	X	X	X	X							
95	X	X	X	X	X	X						
100	X	X	X	X	X	X	X					
105	X	X	X	X	X	X	X	X				
110	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
115	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
120	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
125	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10

【 0 1 7 4 】

したがって、仕上げ済み繊維マット複合体の密度は、前述の端点のいずれかの間の範囲を有することができる。

【 0 1 7 5 】

20

一部の実施形態においては、疎水性仕上げ材組成物の重量は、約 40 lb / MSF (ポンド毎 1000 平方フィート) ~ 約 200 lb / MSF、例えば約 60 lb / MSF ~ 約 160 lb / MSF、または約 80 lb / MSF ~ 約 120 lb / MSF とすることができる。本発明の実施形態においては、仕上げ材の重量は、例えば、以下の表 9 に挙げる通りとすることができる。表において、「X」は、「約 [第 1 行の対応する値] から約 [第 1 列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、1 lb / MSF 単位の仕上げ材の重量を表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「40 lb / MSF から約 50 lb / MSF まで」の範囲である。

【 0 1 7 6 】

30

【表 9】

	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190
50	X																
60	X	X															
70	X	X	X														
80	X	X	X	X													
90	X	X	X	X	X												
100	X	X	X	X	X	X											
110	X	X	X	X	X	X	X										
120	X	X	X	X	X	X	X	X									
130	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
140	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
160	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
170	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
180	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
190	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
200	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

40

【 0 1 7 7 】

したがって、仕上げ材の重量は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲

50

を有することができる。

【0178】

驚くことに、プレコーティングされていないマットを使用する（換言すると、プレコーティングされたマットを使用しない）実施形態においては、仕上げ材組成物は、本発明の実施形態によれば、機械的特性を達成または維持しながらも、かなり多い量の仕上げ材を必要とせずに、耐水性及び/または水バリアー性を向上させることにおいて特に有効であり、その理由は、疎水性仕上げ材が、コーティングされていない（プレコーティングされていない）マットに実質的に浸透しているからである。例えば、一部の実施形態においては、仕上げ材の浸透の深さは、繊維マットの厚さの約60%以上、例えば、繊維マットの厚さの約70%以上または約80%以上の浸透とすることができる。コーティングされて

いないマットを使用する本発明の実施形態においては、仕上げ材の浸透の深さは、例えば、以下の表10に挙げる通りとすることができる。表10において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、浸透されているマットの厚さのパーセントを表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「繊維マットの厚さの約60%超から繊維マットの厚さの約65%超の量まで」の範囲である。

10

【0179】

【表10】

	60	65	70	75	80	85
65	X					
70	X	X				
75	X	X	X			
80	X	X	X	X		
85	X	X	X	X	X	
90	X	X	X	X	X	X

20

30

【0180】

したがって、仕上げ材の浸透の深さは、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

【0181】

プレコーティングされたガラスマット及び疎水性仕上げ材コーティングは、疎水性仕上げ材がガラスマットへごくわずかに浸透した層を形成することになる。仕上げ済み繊維マット複合体の厚さは、約0.018インチ~約0.080インチ（18~80ミル）、好ましくは約0.025~約0.070インチ（25~70ミル）、または約0.040~約0.060インチ（40~60ミル）とすることができる。

40

【0182】

プレコーティングされたガラスマットを用いた好ましい実施形態においては、プレコーティングされたマット上の疎水性仕上げ材組成物の重量は、約40lb/M SF（ポンド毎1000平方フィート）~約200lb/M SF、より好ましくは約50lb/M SF~約100lb/M SF、最も好ましくは61lb/M SF~75lb/M SFである。

【0183】

有利には、疎水性コーティングは、有意な剛化をすることなく30分間以上流体のままであり、加工可能なままである。仕上げ材における長時間フロー時間維持剤の組合せが望ましい。本発明は、周囲条件下及び高温でこの利点を達成する。例えば、一部の実施形態においては、仕上げ材の凝結及び乾燥時間（75°F/相対湿度（RH）50%の周囲条

50

件下)は、約30～約60分(例えば、約30～約50分、約30～約45分、約30～約40分、または約30～約35分)とすることができる。本発明の実施形態においては、仕上げ材の凝結及び乾燥時間(75°F/50%RHの周囲条件下)は、例えば、以下の表11に挙げる通りとすることができる。表11において、「X」は、「約[第1行の対応する値]から約[第1列の対応する値]」までの範囲を表す。示されている値は、仕上げ材が凝結及び乾燥する分数を表す。表現を容易にするために、各値は「約」でその値を表すことが理解されるであろう。例えば、最初の「X」は、「約30分から約35分まで」の範囲である。

【0184】

【表11】

	30	35	40	45	50	55
35	X					
40	X	X				
45	X	X	X			
50	X	X	X	X		
55	X	X	X	X	X	
60	X	X	X	X	X	X

10

【0185】

したがって、仕上げ材の凝結及び乾燥時間(-75°F/50%RHの周囲条件下)は、前述の端点のいずれかの間でありその端点を含む範囲を有することができる。

20

【0186】

I. セメント質物品、セメント質ボード

本発明のセメント質物品は、セメント質芯材を有する。セメント質芯材は、石膏及び/もしくは水硬性セメントを含有するか、またはそれから誘導された任意の材料、物質、または組成物を、任意の好適な添加剤と共に含むことができる。セメント質芯材において使用することができる材料の非限定的な例としては、ポルトランドセメント、ソーレルセメント、スラグセメント、フライアッシュセメント、カルシウムアルミナセメント、水溶性硫酸カルシウム無水物、硫酸カルシウム半水和物、硫酸カルシウム半水和物、天然、合成または化学修飾硫酸カルシウム半水和物、硫酸カルシウム二水和物(「石膏」、

30

【0187】

「凝結石膏」または「水和石膏」)、及びそれらの混合物が挙げられる。本明細書において使用する場合、「硫酸カルシウム材料」という用語は、上で参照した硫酸カルシウムの形態のいずれかを指す。石膏ボードにおいて、硫酸カルシウム半水和物は、水と反応すると最終的に硫酸カルシウム二水和物に変換される。しかしながら、石膏ボードは、窯炉において硫酸カルシウム二水和物が過熱され脱水することに起因して形成されるいくつかの硫酸カルシウム半水和物を含むことができる。

セメント質芯材用の添加剤は、セメント質物品、例えば石膏ボードまたはセメントボードを作製するために一般に用いられる任意の添加剤とすることができる。このような添加剤としては、建造用添加剤、例えば鉍滓綿、連続ガラス繊維またはチョップトグラスファイバー(ファイバークラスとも呼ばれる)、パーライト、粘土、パーミキュライト、炭酸カルシウム、ポリエステル、及び紙繊維、並びに化学添加剤、例えば発泡剤、充填材、促進剤、糖、増強剤、例えばリン酸塩、ホスホン酸塩、及びホウ酸塩など、遅延剤、結合材(例えば、デンプン及びラテックス)、着色剤、殺菌剤、並びに殺生物剤などが挙げられるが、これらに限定されない。これらの一部及び他の添加剤の使用の例は、例えば、米国特許第6,342,284号、同第6,632,550号、同第6,800,131号、同第5,643,510号、同第5,714,001号、及び同第6,774,146号、並びに米国特許公開第2004/0231916号A1、同第2002/0045074号A1、及び同第2005/0019618号A1において記載されている。

40

【0188】

50

セメント質芯材は、硫酸カルシウム材料、ポルトランドセメント、またはそれらの混合物を含むことが好ましい。有利には、必要に応じて、一部の実施形態において、セメント質芯材は、疎水性薬剤、例えばシリコーン系材料（例えば、シラン、シロキサン、またはシリコーン樹脂マトリックス）も、芯材料の耐水性を改善するのに好適な量で含む。セメント質芯材が、シロキサン触媒、例えば酸化マグネシウム（例えば、硬焼酸化マグネシウム）、フライアッシュ（例えば、クラスCフライアッシュ）、またはそれらの混合物を含むことも好ましい。シロキサン及びシロキサン触媒は、任意の好適な量で、本発明の耐水性セメント質物品を調製する方法に関して本明細書において記載する任意の好適な方法、または、例えば、米国特許公開第2006/0035112号A1または同第2007/0022913号A1において記載されている任意の好適な方法によって加えることができる。セメント質芯材は、強度改善添加剤、例えばリン酸塩（例えば、米国特許公開第2002/0045074号A1、同第2005/0019618号A1、及び同第2007/0022913号A1において記載されているポリリン酸塩）及び/またはあらかじめブレンドされた不安定及び安定な石鹼（例えば、米国特許第6,342,284号、同第6,632,550号、及び同第6,800,131号、並びに米国特許第5,683,635号及び同第5,643,510号に記載のもの）も含むことが望ましい。

10

【0189】

セメント質芯材は、紙繊維またはガラス繊維を含むことができるが、好ましくは紙繊維及び/またはガラス繊維を実質的に含まず（例えば、約1重量%未満、約0.5重量%未満、約0.1重量%未満、またはさらに約0.05重量%未満の紙繊維及び/もしくはガラス繊維を含むか、またはこのような繊維を含まず）、重量%は、水を含まない（乾燥）重量に基づいてセメント質芯材の重量に基づく。本明細書においては、芯材は、当技術分野において公知のように、1つまたは複数の高密度スキムコート及び/またはハードエッジを含むことができる。

20

【0190】

セメント質物品は、所望の用途に適した任意の種類または形状のいずれかのものとしてすることができる。セメント質物品の非限定的な例としては、任意のサイズ及び形状の石膏パネル（石膏ボードまたは石膏系ボードとしても知られる）及びセメントパネル（セメントパネルまたはセメント系ボードとしても知られる）が挙げられる。セメント質パネルという用語は、石膏パネルとセメントパネルの両方を包含する。石膏パネルは、その芯材において、乾燥重量に基づいて50重量%超の石膏を有する。セメントパネルは、その芯材において、乾燥重量に基づいて20重量%超のポルトランドセメントを有する。任意選択により、セメントパネルは石膏及び他の添加剤をさらに含む。

30

【0191】

ボードに加えて、本発明の疎水性仕上げ材コーティングの組成物は、床及び壁へのタイルの設置用の防水タイル薄膜；防水野地薄膜；内装用途でのコンクリート床及び壁に使用するための防水コーティング；コンクリート屋根、壁、バルコニー、及び基礎に使用するための外装防水コーティング；壁及び屋根のシーリング用外装防水コーティング；外装壁及び屋根用の空気及び水バリアー；有色及び装飾コーティング；防火コーティング；木材系材料、金属、及びプラスチックに塗布されるコーティング；亀裂充填用製品、及び他の建築物補修用製品；スキムコート及び補修材製品；彫刻用製品として有用である。

40

【0192】

図1に、本発明のボード2の模式図を示す。ボード2は、セメント質芯材10と、2つの繊維マット20と、2つの疎水性仕上げ材組成物のコーティング30と、を含む。

【0193】

当該物品は、塗り床組成物、好ましくはセルフレベルリング性の塗り床組成物、例えば、セメント質層と、セメント質層に面する疎水性仕上げ材と、を有する床下敷き材とすることもできる。図1Aに、セメント質層12と、疎水性仕上げ材組成物のコーティング32と、を含む本発明の複合下敷き材14の模式図を示す。セメント質層は、典型的にはセメントをベースとする層または石膏をベースとする層である。セメント質層という用語は、

50

石膏層とセメント層の両方を包含する。石膏層は、乾燥重量に基づいて50重量%超の石膏を有する。セメント層は、乾燥重量に基づいて20%超のポルトランドセメントを有する。任意選択により、セメント層は石膏及び他の添加剤を含む。

【0194】

また、仕上げ材組成物は、物品の1つまたは複数の面に好都合な特性を与えるのに有用である。セラミックタイルの下敷き材として使用するための仕上げ材は、好ましくは、補強される繊維基礎マットまたはスクリムに本発明の疎水性仕上げ材組成物をロール塗りするか、または均すことによって調製することができる。その後、薄膜の形態でコーティングされた製品は、セラミックタイル及び合成石材の設置用の床及び壁上の基材として使用することができる。彫刻成形品または建築成形品は、異なる芯材で作製される可能性があり、次いで十分な厚さの当該組成物を用いて仕上げて、それによりその品が、一般的な工具を用いて成形、彫刻、適合、または細部装飾されることが可能になる。

10

【0195】

本発明の一部の実施形態による製品は、耐水性及び/または防水特性に加えて、望ましい強度及び可撓性を達成することができる。この目的のために、本発明の実施形態による製品は、望ましくなく脆化し過ぎず、または反対に強度を損なわずに、耐水性及び不透水性を達成する。

【0196】

したがって、一部の実施形態（プレコーティングされていない繊維マットを有する実施形態及びプレコーティングされた繊維マットを有する実施形態）においては、本発明による製品は、ASTM C1178/C1178M-13、ASTM C1177/C1177M-13、及びASTM C1658/C1658M-13に記載されている製品仕様に適合する。例えば、釘引き抜き抵抗に関して、本発明の一部の実施形態による製品は、約40ポンド以上、例えば約70ポンド以上、または約90ポンド以上の釘引き抜き抵抗を有する。ASTM C1178における釘引き抜き仕様は、1/2"では70lb超、ASTM C117及びASTM C1658における釘引き抜き仕様は、1/2"では80lb超である。釘引き抜き抵抗は、ボードの厚さに応じて変わり得る。1/4"のボード厚さの場合、本発明の実施形態による釘引き抜き抵抗は、約40ポンド以上である。1/2"のボード厚さの場合、本発明の一部の実施形態による釘引き抜き抵抗は、約70ポンド以上である。5/8"のボード厚さの場合、本発明の一部の実施形態による釘引き抜き抵抗は、約90ポンド以上である。

20

30

【0197】

本発明の実施形態（プレコーティングされていない繊維マットを有する実施形態及びプレコーティングされた繊維マットを有する実施形態）による製品は、望ましい曲げ強度特性も示す。例えば、一部の実施形態においては、曲げ強度は、支承縁部がボード縁部に平行な状態で約40ポンド以上（例えば、約80ポンド以上、もしくは約100ポンド以上）、または支承縁部がボード縁部に垂直な状態で約50ポンド以上（例えば、約100ポンド以上、もしくは約140ポンド以上）である。曲げ強度は、ボード厚さに応じて変わり得る。1/4"のボード厚さの場合、一部の実施形態において曲げ強度は、支承縁部がボード縁部に平行な状態で約40ポンド以上、及び/または支承縁部がボード縁部に垂直な状態で約50ポンドである。1/4"のボード厚さの場合、一部の実施形態において曲げ強度は、支承縁部がボード縁部に平行な状態で約80ポンド以上、及び/または支承縁部がボード縁部に垂直な状態で約100ポンド以上である。5/8"のボード厚さの場合、一部の実施形態において曲げ強度は、支承縁部がボード縁部に平行な状態で約100ポンド以上、及び/または支承縁部がボード縁部に垂直な状態で約140ポンド以上である。

40

【0198】

本発明による製品は、望ましい芯材硬度、端部硬度、及び縁部硬度、並びに望ましい表面吸水、加湿たわみ、及びせん断接着強度も達成する。例えば、一部の実施形態においては、平均の芯材硬度、端部硬度、及び縁部硬度は、約15ポンド以上である。一部の実施

50

形態においてボードの表側の平均表面吸水は、ASTM C 1658に準拠して、2時間の経過時間後に約1.6グラム以下であるか、またはASTM C 1658に準拠して、2時間の経過時間後に0.50グラム以下である。加湿たわみに関しては、一部の実施形態においてボードの平均たわみは約2インチ以下、例えば約1インチ以下、好ましくは約1/4インチ以下、例えば約1/8インチ以下である。加湿たわみは、ボード厚さに応じて変わり得る。1/2"のボード厚さの場合、一部の実施形態においては、平均加湿たわみは、約2インチ以下である。5/8"のボード厚さの場合、平均加湿たわみは約1インチ以下、好ましくは1/4インチ以下である。5/8"のボード厚さの場合、平均加湿たわみは約1/8インチ以下である。本発明の一部の実施形態においてせん断接着強度は、ASTM C 1325に準拠して試験した場合に約50psi以上である。一部の実施形態においては、仕上げ材組成物は、約9以上、例えば約9.5以上、または約10以上のpHを有する。

10

【0199】

一実施形態においては、ボードが厚さ1/2"（ボード全体の厚さ、芯材のみではない）のボードに成型されたとき、ボードは、ASTM C 1178 / C 1178 M - 13に準拠した約70ポンド以上の釘引き抜き抵抗を有する。

【0200】

別の実施形態においては、ボードが厚さ1/2"（ボード全体の厚さ、芯材のみではない）のボードに成型されたとき、ボードは、ASTM C 1177 / C 1177 M - 13及びASTM C 1658 / C 1658 M - 13に準拠した約80ポンド以上の釘引き抜き抵抗を有する。

20

【0201】

別の実施形態においては、ボードが厚さ1/2"のボードに成型されたとき、ボードは、ASTM C 1178 / C 1178 M - 13、ASTM C 1177 / C 1177 M - 13、またはASTM C 1658 / C 1658 M - 13に準拠した、支承縁部がボード縁部に平行な状態での約80ポンド以上の曲げ強度、及び/または支承縁部がボード縁部に垂直な状態での約100ポンド以上の曲げ強度を有する。

【0202】

好ましい実施形態においては、耐水性を改善し、疎水性が比較的低い仕上げ材組成物を使用できるようにし、可能性としてより少ないシランを使用できるようにするか、またはシランを使用しないことを可能にするため、無機セメント質パネルの表面補強用の繊維マットは、結合材コーティングでプレコーティングされた上記の繊維マットである。これにより、

30

【0203】

上記のセメント質をベースとする芯材、

【0204】

ガラス繊維不織布を有するガラスマット基材と、マットの1面上の結合材コーティングであって、ポリマー結合材及び無機充填材を含む結合材コーティングと、を含む繊維マットであって、無機充填材は、無機顔料及び無機結合材からなる群のうち少なくとも1要素から選択され、結合材コーティングは約40lb / MSF ~ 約165lb / MSF、より好ましくは約50lb / MSF ~ 約100lb / MSF、最も好ましくは約61lb / MSF ~ 約75lb / MSFの量で存在し、コーティングは、コーティングされたガラスマットの1つの面から、コーティングされたガラスマットの厚さの一部である深さまでガラスマット基材に均一に浸透している、繊維マット、並びに

40

【0205】

上記の疎水性仕上げ材組成物が任意選択でシランを含む、上記の疎水性仕上げ材組成物の層

を含むか、それらからなるか、またはそれらから本質的になるマット上張りセメント質ボードであって、

【0206】

50

上記の疎水性仕上げ材組成物の層が、繊維マットの結合材コーティングでコーティングされた面に接着しており、セメント質をベースとする芯材が、繊維マットの反対側の面に接着している、マット上張りセメント質ボードが得られる。

【0207】

疎水性仕上げ材組成物層は、コーティングされた繊維マットの未処理のガラス繊維面ではなく、コーティングされた面に接着する。セメント質をベースとする芯材は、未処理のガラス繊維面に接着する。この実施形態の疎水性仕上げ材は、任意選択によりシランを含む。しかしながら、シランの存在は、さらなる耐水性が所望される場合に好ましい。製造コストを減らすには、シランが存在しないことが好ましい。

【0208】

図14に、プレコーティングされたガラスマットを使用する本発明のボード302の模式図を示す。ボード302は、セメント質芯材310と、ポリマーでコーティングされたコーティングされた部分322及びコーティングされていない部分326を含む2つのプレコーティングされた繊維マット320と、2つの疎水性仕上げ材組成物のコーティング330と、を含む。

【0209】

図14Aに、セメント質層312と、ポリマーでコーティングされたコーティングされた部分322及びコーティングされていない部分326を含む1つの繊維マット320と、疎水性仕上げ材組成物のコーティング332と、を含む本発明のボード314の模式図を示す。セメント質層312は、典型的にはセメントをベースとする層または石膏をベースとする層である。セメント質層という用語は、石膏層とセメント層の両方を包含する。石膏層は、乾燥重量に基づいて50重量%超の石膏を有する。セメント層は、乾燥重量に基づいて20%超のポルトランドセメントを有する。任意選択により、セメント層は石膏及び他の添加剤を含む。

【0210】

図15に、本発明において使用するためのコーティングされたガラスマット320の断面図を示す。コーティングされたガラスマット320のコーティングされた部分324の厚さの寸法(参照番号324Aで表されている)は、約0.002~0.050インチ(2~50ミル)である。コーティングされた部分322のコーティングの浸透の測定された厚さは矢印322Aによって示されており、コーティングされていないままの部分326の厚さは矢印326Aによってラベル表示されている。これらの寸法は、コーティングされたマットの厚さの10~75%にわたるコーティングされた部分に特にあてはまり、マットの厚さは0.015~0.065(15~65ミル)である。

【0211】

プレコーティングされたマットを使用する製品は、例えば、外装シーディングパネル、タイル下地ボード、床下敷き材、屋根ボード、または内装壁及び天井ボードとすることができ、例えばコーティングされたボードは、塗料または他の乾式壁仕上げ材を有する内装ボード、タイル有りまたはタイル無しの天井として使用することができる。

【0212】

J. 耐水性

本発明のセメント質ボードの表面吸水は、ASTM C473に準拠して測定した場合に、好ましくは1.6グラム未満、より好ましくは0.5グラム未満、さらに好ましくは0.45グラム未満、さらにより好ましくは0.グラム未満、最も好ましくは0.3グラム未満である。ASTM C1658に準拠して、1.6g未満が測定される。ASTM C1178に準拠して、0.5g未満、0.45未満、及び0.4未満が測定される。

【0213】

本発明の実施形態は、例えばマット上張り用途のために耐水性の改善をもたらし、一部の実施形態においては、本発明の製品は、実質的な不透水性を達成することができ、水バリアー特性を可能にする。本発明によるボードは、ASTM D4068-09(Annex 2: Hydrostatic Pressure Test)を修正している米

10

20

30

40

50

国国家規格協会（ANSI）規格ANSI A118.10（2008年10月改訂）に準拠した防水性の試験に合格することが好ましい。防水性試験は、試料上で24インチの静水頭を用いて行う。本発明による製品は、望ましい耐水性を示すだけでなく、一部の実施形態においては防水性も示す。したがって、本発明の実施形態による製品は、本明細書において説明するように、このような不透水性が特に望ましい用途において有用である。防水性規格に合格することにより、有利には、本発明の実施形態による製品が、国際的な建築物及び住居法規に従った防水性規格に準拠する地域で使用されることが可能になる。

【0214】

K．セメント質物品を調製する方法

本発明によるセメント質物品は、上記の疎水性仕上げ材組成物を塗布して複合体を形成することを含め、任意の好適な方法によって調製することができ、その方法としては、本明細書において記載する本発明の方法、並びに、例えば、2013年3月15日に出願された「Method of Preparing Mat-Faced Article」と題する同一出願人による米国特許出願第13/837,041号（米国特許出願公開第2014/0261954号）、及び2013年3月15日に出願された「Cementitious Article Comprising Hydrophobic Finish」と題する同一出願人による米国特許出願第13/835,556号（米国特許出願公開第2014/0272402号）の対応部分において記載されている方法が挙げられるがこれらに限定されず、当該出願は両方とも、引用することによって本明細書に組み込まれる。

【0215】

本発明による繊維マット上張りセメント質物品を調製する方法の実施形態は、（a）ポリマー繊維または鉱物繊維の織布または不織布を含む第1の繊維マットにセメント質スラリーを付着させること、（b）セメント質スラリーの頂部に第2の繊維マットを付着させること、（c）セメント質スラリーを固まらせ、それによって繊維マット上張りセメント質物品を用意すること、（d）繊維マット上張りセメント質物品の1つの面または両面に疎水性仕上げ材を塗布することを含む。

【0216】

本発明によるセメント質物品を調製する方法は、繊維マット上張りセメント質物品を製作するのに用いられる、当技術分野において公知の既存の石膏ボード製造ラインで行うことができる。簡単に述べると、プロセスは、典型的には、繊維マット材料をコンベヤー上、またはコンベヤーに載っている形成テーブル上に排出し、次いでそれをミキサーの排出管の下に配置すること（例えば、当技術分野において公知のゲート-キャニスター-ブーツ配置、または米国特許第6,494,609号及び同第6,874,930号に記載されている配置）を含む。セメント質スラリーの成分は、排出管を備えるミキサーに供給し、そこで攪拌してセメント質スラリーを形成する。発泡剤は、排出管（例えば、米国特許第5,683,635号及び同第6,494,609号において記載されているゲート）において加えることができる。セメント質スラリーは、繊維マット上張り材料上に排出される。スラリーは、必要に応じて、繊維マット上張り材料上に広げて、任意選択により、繊維マットまたは他の種類の上張り材料（例えば、紙、箔、プラスチックなど）としてもよい第2の上張り材料で覆う。それによって用意された湿性セメント質組立体は、物品を所望の厚さの寸法にする形成ステーションに運ばれ、そして所望の長さに裁断する1つまたは複数のナイフセクションへ運ばれて、セメント質物品がもたらされる。セメント質物品は、固まらせて、任意選択により乾燥プロセス（例えば、空気乾燥による乾燥プロセス、またはセメント質物品を、窯炉を通して移動させることによる乾燥プロセス）を用いて過剰水を除去する。上記のステップの各々、並びにこのようなステップを行うためのプロセス及び設備は、当技術分野において公知である。石膏ボード及びセメントボードなどのセメント質物品の製造において、主要なスラリーを付着させる前に比較的高密度のスラリー層を上張り材料に付着させること、及び振動を用いて付着したスラリーから大きい空隙または空気溜りを除去することも一般的である。また、当技術分野において公知のように

10

20

30

40

50

、ハードエッジも場合により用いられる。これらのステップまたは要素（高密度スラリー層、振動、及び/またはハードエッジ）は、任意選択により本発明と併せて用いることができる。水を含む疎水性仕上げ材組成物は、マット外面に塗布して、マット上張りセメント質物品複合体を形成する。

【0217】

疎水性仕上げ材コーティングを作製するため、ポリマーは、約30～約75%の固体を含む分散液であって、約70～約650nmの平均ポリマー粒径を有する分散液として加えてもよい。ポリマーは、好ましくは約5～約60重量パーセント、より好ましくは約8～約40重量パーセントの量で、水を含むコーティング組成物中に存在する。

【0218】

セメント質物品を調製する方法に従って使用する繊維マット、芯材の成分、及び疎水性仕上げ材組成物の成分の全態様は、本発明のセメント質物品に関して本明細書に記載する通りである。

【0219】

一態様においては、マット上張り石膏物品は、セメント質芯材に隣接する内面と、反対側の外面と、を有するマットを含む。水を含む疎水性仕上げ材組成物は、外面に塗布して、マット上張りセメント質物品複合体を形成する。望ましくは、疎水性仕上げ材複合体は、仕上げローラーを備えるローラー組立体（Dubeysらの米国特許出願公開第2014/0261954号のローラー組立体など）によって好適に塗布することができる。一部の実施形態においては、仕上げローラーは、例えば、自身に画定された溝または窪み（例えば、円周方向または長手方向のもの）を含む、平坦ではない表面を有する。

【0220】

図2Aに、本発明の実施形態による、順方向仕上げ配置の組立てでマット上張りセメント質ボードに疎水性仕上げ材組成物を塗布する、自身に画定された円周溝を有する仕上げローラーを備える、本発明の複合ボードを作製するためのローラー組立体を示す、側面からの模式図を示す。

【0221】

マット上張りボード（例えば、石膏ボード）へ仕上げ材組成物を塗布するための例示的な実施形態を図2A～2Bに示しており、これは、以下で説明するように、マット上張りボード112が移動するのと同じ方向に仕上げローラー110が回転するような、ローラー組立体100の順方向塗布配置を示している。したがって、仕上げローラー110は、その表面が、ボードが動くのと同じ方向で動くような方向で回転する。対照的に、以下で図3A～3Bに関連して説明する逆方向仕上げ構成においては、仕上げローラーは、ボードと接触したローラー表面が、ボードが動くのと反対方向で動くように逆方向で回転する。

【0222】

ローラー組立体100は、仕上げローラー110と係合するドクターローラー114も備える。ローラー110及び114はブラケットで取り付けられ、回転するよう軸支され、ボードが移動する建築物の床またはテーブル上に取り付けられた柱から延びている。ローラー110及び114のうちの1つまたはその両方はモーターによって駆動される。一部の実施形態においては、仕上げローラー110及びドクターローラー114は、例えば独立した可変速度の駆動組立体によって駆動される。一部の実施形態においては、所望であれば、仕上げローラー110の速度及びドクターローラー114の速度を独立して変化させることが有利であり得る。他の実施形態においては、ローラー110または114のうちの1つが駆動され、他方のローラー110または114は、駆動されたローラーとの係合によって回転するようなアイドルであり、駆動されているローラーに応じて回転する。

【0223】

ドクターローラー114は仕上げローラー110と係合する。特に、ドクターローラー114は仕上げローラー110と噛合して、その2つの間に、仕上げ材組成物が入れられ

10

20

30

40

50

るトラフを形成する。仕上げローラー 110 及びドクターローラー 114 は通常は逆回転し、すなわち、順方向仕上げ構成または逆方向仕上げ構成（以下で説明する）の両方において、互いに対して反対方向で回転する。この方法で仕上げローラー 110 とドクターローラー 114 を係合させることにより、疎水性コーティング用スラリーがこぼれないように、2つのローラーの間隙間に疎水性コーティング用スラリーを保持することが容易になる。ドクターローラー 114 の位置は仕上げローラー 110 に対して調整する。この結果、2つのローラーの間に小さな隙間がもたらされてもよく、これを調整してローラー間を通過するスラリーの量を制御することができ、これにより、塗布される仕上げ剤組成物の量は影響される。一部の実施形態においては、特に順方向仕上げ配列において、この隙間が実際は負の量で、締め込みを示すことがある。その用語は当技術分野で理解されており、それにより、ドクターローラー 114 が仕上げローラー 110 の表面に触れていて加圧していることが示される。

10

【0224】

図 2 B において最もよくわかるように、仕上げローラー 110 は、仕上げローラー 110 の表面において円周方向に配置された溝 116 を含む。順方向塗布配置において、ドクターローラー 114 は仕上げローラー 110 の上流にあって、仕上げ材組成物を運んでいる仕上げローラー 110 の表面積を最小限にする。これに関して、仕上げローラー 110 の仕上げ材組成物を運ぶ部分の表面積を増加させる（例えば 90°、100°、120° 超など）と、仕上げ材の塗布において望ましくない変動が増加する結果となることが見出されている。ボード 112 の頂面 118 は示されるように仕上げローラー 110 に隣接する。底部ローラー 120 はボード 112 の底面 122 の下に配置する。ボードは、通常、ローラーコンベヤー、チェーンコンベヤー、またはベルトコンベヤーなどによってラインの通過高さ、すなわち底部ローラー 120 の頂部と同じ高さで支持される。例えば、底部ローラー 120 は、任意選択により、組立体の内外へボードを輸送するのを補助する他のローラー、ローラー 100 と協調して作動することができる。

20

【0225】

仕上げ材組成物を仕上げローラー 110 とドクターローラー 114 との間に分配して、ボード 112 の頂面 118 へ塗布するため、仕上げローラー 110 とドクターローラー 114 との間及び仕上げローラー 110 の表面上に組成物を供給する。仕上げ材組成物のスラリーの頭部 124 は、ドクターローラー 114 と仕上げローラー 110 の間に形成される。頭部は、当技術分野において理解されるレーザー制御などのセンサーによって制御することができる。仕上げローラー 110 の表面はボード 112 の上に仕上げ材組成物を引き出して、頂面 118 に仕上げ材組成物を付着させて仕上げ材 126 を塗り、複合体 128 を形成する。底部ローラー 120 は下の支持を与え、通常は仕上げローラー 110 の下に一直線で並ぶ。

30

【0226】

マット上張りボード（例えば、石膏ボード）に仕上げ材組成物を塗布するための別の例示的な実施形態を図 3 A ~ 3 B に示しており、これは、マット上張りボード 212 が移動するのと反対または逆の方向に仕上げローラー 210 が回転するような、ローラー組立体 200 の逆方向塗布配置を示している。ローラー組立体 200 は、仕上げローラー 210 と逆回転で係合するドクターローラー 214 を備える。図 2 B において最も良くわかるように、仕上げローラー 210 は、仕上げローラー 210 の表面において円周方向に配置された溝 216 を含む。逆方向塗布配置において、ドクターローラー 214 は仕上げローラー 210 の下流にあって、仕上げ材組成物を運んでいる仕上げローラー 210 の表面積を最小限にする。ボード 212 の頂面 218 は示されるように仕上げローラー 210 に隣接する。底部ローラー 220 はボード 212 の底面 222 の下に配置する。底部ローラー 220 は、例えばネオプレンなどのゴムまたはエラストマー材料から形成された、カバーを有して、底面 222 における牽引力を得て、仕上げローラー 210 の摩擦力に逆らって所望の速度及び所望の方向でボードを確実に移動させてもよい。

40

【0227】

50

仕上げ材組成物は仕上げローラー 210 とドクターローラー 214 との間に分配される。仕上げ材組成物のスラリーの頭部 224 は、ドクターローラー 214 と仕上げローラー 210 の間に形成される。仕上げローラー 210 は、頂面 218 の上に仕上げ材組成物を塗布して仕上げ材 226 を塗り、複合体 228 を形成するよう作動する。図 2A ~ 2B において記載される実施形態の他の態様、例えば、ロール用の駆動力、その取り付け、及び他の底部ローラーの存在は、上記の図 1A ~ 1B に対して記載した説明と同様である。

【0228】

概して、図 2A、2B、3A、及び 3B に示す両方の実施形態においては、ドクターローラー 114 または 214 は、仕上げローラー 110 または 210 よりも小さな直径を有し、この理由はドクターローラー 114 と仕上げローラー 110 の両方の最も高い高さは典型的には同じ高さであり（または実質的に一致する高さの軸線を有し）、ドクターローラー 114 または 214 の最も低い高さは仕上げされる表面よりも高くにあつて仕上げされている物品を妨害しないようにするべきであるからである。溝 116 及び 216 は任意の好適な形状とすることができる。例えば、一部の実施形態においては、仕上げローラー 110 または 210 は鋸歯ネジ形態を含んで溝を画定することができる。鋸歯ネジ形状を含む実施形態においては、ローラーの長手方向のインチ当たりの、任意の好適な鋸歯ネジ数を使用することができる。

10

【0229】

これら及び他の実施形態において、ローラー組立体中の各ローラー部品は、仕上げの微調整が可能となるよう、独立して駆動及び変化させることができる。本明細書において言及したように、底部ローラーは、任意選択により、製造ラインの下流へボードを動かすためのコンベアーにおいて使用されるより大きな区間のローラーの一部とすることができる。例えば、一部の実施形態においては、一連のローラーを 1 つの駆動装置により駆動し、ともに連結することができる（例えばチェーンまたはベルトなどを用いて）。しかしながら、一部の実施形態においては、底部ローラーは、他の運搬ローラーに対して独立して変えられた速度を有することができる、それによって本発明の実施形態のローラー組立体の底部ローラーのより正確な制御、例えば、底部ローラーの速度をボードの速度と一致するよう調節することが可能となる。

20

【0230】

本発明の実施形態による底部ローラーは仕上げローラーに向かい合う支持ローラーである。例えば、底部ローラーは有利には、仕上げ材組成物で処理されているボードを所望の高さ（経路ラインの高さ）で維持することができ、また牽引も増強して、適切な方向及び実質的に一定の速度でボードを製造ラインの下流へ駆動する。底部ローラーは、ボードの外面上に均一な仕上げ材の厚さを有することをさらに円滑化する。例えば、ローラーは、仕上げ材が塗布されているボードでローラーが滑る確率を減らす。このような滑りは、塗布される仕上げ材組成物の厚みの変動という望ましくない結果をもたらす。一部の実施形態においては、底部ローラーの代替物として、アンピルプレートなどのプレートを使用することができる。

30

【0231】

仕上げローラーと底部ローラーの間の垂直方向の間隙を、ローラー間の異なるクリアランスに対応するように、例えば異なるボード厚みに対応するように調整することができる。一部の実施形態においては、底部ローラーは固定されたままであり、仕上げローラーを上下に動かして間隙を調整する。しかしながら、底部ローラーの高さを調整可能にすること、または仕上げローラーと底部ローラーの両方を調整可能にすることを含めた、他の変形が可能である。

40

【0232】

ドクターローラーは典型的には、少なくとも部分的に好適な金属で形成されている。例えば、一部の実施形態においては、仕上げ材組成物が通常は水性スラリーの形態であることを考慮すれば、金属は錆をさけるためにステンレス鋼などの鋼である。表面をクロムなどでめっきすることにより、ドクターローラーは作動中に可能な限り清浄なままとなる。

50

【 0 2 3 3 】

仕上げローラーの組成は、例えば順方向仕上げ配置または逆方向仕上げ配置のどちらが用いられるかに応じて様々であってもよい。例えば、順方向仕上げ配置の一部の実施形態においては、仕上げローラーは、ネオプレンまたはエチレンプロピレンジエンモノマー（EDPM）ゴムなどの1種または複数のゴムまたはエラストマー材料から形成されたより柔らかいカバーを備えた金属で形成することができる。これに関し、マット上張りボードを含めた仕上げされる物品は、例えば表面欠陥があるなどの理由から完全に平坦ではないことがわかる。したがって、本発明の実施形態によれば、カバー（例えばゴム材料で作製したもの）を使用して、ボードまたは他の物品における表面欠陥に沿わせて、さらに良好な仕上げを可能にすることができる。ゴムは、圧縮特性及び長い摩耗寿命があるのでこの目的に望ましい材料である。ゴムは清浄に維持するのが簡単な材料である傾向もある。鋼の仕上げローラーの使用は、順方向仕上げ配置の一部の実施形態においてあまり望ましくない可能性がある。例えば、表面欠陥が優勢な場合、鋼の仕上げローラーは表面に沿わせるのにあまり適切ではない。塗布された仕上げは変動を有することになり、ボード表面に窪みがある場合にはより厚い仕上げが観察され、ボード表面において凸部がある場合にはより薄い仕上げが観察されることになる。

10

【 0 2 3 4 】

しかしながら、一部の実施形態、例えば一部の逆方向仕上げ配置においては、仕上げローラーは、鋼などの金属で形成して摩耗を減らすことができる。これに関し、ボードが移動するのと逆の方向に仕上げローラーが回転している場合、仕上げローラーがゴムなどのより柔らかい材料で作製されていると、仕上げローラーは作動中に望ましくない摩耗特性を示すことになる。さらに、ゴムの仕上げローラーは、ボードを望ましくなく後方へ押し得るような過度の牽引力を時に生じさせることがある。

20

【 0 2 3 5 】

溝は、存在する場合、任意の好適な形状とすることができることが理解されよう。溝は、塗布される仕上げ材のための表面積を有利により大きくする。溝は、様々な実施形態においてゴムカバー及び/または金属ローラーに刻むことができ、ゴムは一部の実施形態においてより簡単に清浄にできるので、溝は、仕上げローラーがゴムでカバーされた実施形態において特に有利である。一部の実施形態においては、仕上げローラーは鋸歯ネジ形態を含んで、一部の実施形態において溝を画定する。鋸歯ネジ形状を含む実施形態においては、ローラーの長手方向のインチ当たりの、任意の好適な鋸歯ネジ数を使用することができる。例えば、一部の実施形態においては、仕上げローラーは、長手方向の1インチ当たり約4～約50個の鋸歯ネジ、例えば1インチあたり約8～約12個の鋸歯ネジ、例えば1インチあたり約10個の鋸歯ネジを有する。

30

【 0 2 3 6 】

一部の実施形態においては、仕上げローラーは長手方向の軸線を有し、溝（複数可）は、軸線に対して垂直またはほぼ垂直であるような円周方向のものである。溝は、任意の好適な深さ、例えば約0.001インチ～約0.25インチ、例えば約0.05インチ～約0.20インチの深さを有することができる。溝は、任意の適切な幅、例えば約0.001インチ～約0.25インチ、例えば約0.08インチ～約0.012インチの幅を有することができる。

40

【 0 2 3 7 】

ローラーのサイズは様々であってもよい。例えば、仕上げローラーの半径は、仕上げされている物品のライン速度及び仕上げ材組成物の粘度に依存する。仕上げローラーの長さは仕上げされているパネルの幅に依存し、例えば製品が幅全体にわたって確実に仕上げされるように、通常、ローラーの長さは製品の幅よりも多少長く、例えば10%～15%長い。ドクターローラーの半径は、仕上げローラーの半径、ドクターローラーの速度、仕上げ材の粘度などに依存してもよい。一部の実施形態においては、ドクターローラーは、その軸線が仕上げローラーの軸線と実質的に同じ高さにあると同時に、その底面はパネル218の頂面の上方にあるよう、仕上げローラーよりも小さな直径を有する。ドクターロー

50

ラーの長さは、通常は仕上げローラーの長さと同じであるべきであり、これらのローラーの端部に、疎水性仕上げ材組成物コーティングが流出するのを防止するための堰を備える。

【0238】

仕上げローラーは通常は鋼から作製され、任意の適切な硬度を有する1つまたは複数のカバーを備えることができる。一部の実施形態においては、仕上げローラーの硬度はドクターローラーよりも柔らかいものとなるよう選択して、ローラー同士が係合したときにドクターローラーが仕上げローラーを圧縮することを可能にし、これは、付着させる仕上げ材組成物の量の制御に有利である。例えば、カバー（複数可）は、ショア-Aに従って測定した場合に約100ジュロメーター以下、例えば約70ジュロメーターショア-A以下、例えば約40ジュロメーターショア-Aの硬度を仕上げローラーが有するようにするものとすることができ、ドクターローラーの対応する硬度値は、いくつかの実施形態においては、仕上げローラーに選択した値よりも高いことが望ましい。所望であれば、いくつかの実施形態において、仕上げローラーのカバー（複数可）は、より固い芯部を維持しながら表面硬度を減らすことを助けるよう、ネオプレン、EPDM、またはその組合せを含む。順方向仕上げ構成では、望ましくは、仕上げローラーは、ボードの不完全な表面に沿わせるためにゴムで形成することができ、その結果より均一な厚さの仕上げ材がもたらされる。逆方向仕上げ構成では、一部の実施形態においては、カバーを備えていないローラー、例えばクロムめっきした平滑な鋼の仕上げローラーを使用することができ、その理由は、このローラーがより大きな耐摩耗性を可能にしながら、ボード218の頂面に対する摩擦力も最小限にし、ローラー表面の仕上げ材の接着量を最小限にするからである。

【0239】

一部の実施形態においては、ドクターローラーと仕上げローラーの隣接面の間隙は、当技術分野において理解されるように、その隙間が負の数で画定されるような締め部にあるものである。負の数は、締めしろの量、例えば、仕上げローラー及びドクターローラーの1番外側の半径の合計と、これらの2つのローラーの軸線間の実際の距離との差異を指す。仕上げローラーがドクターローラーよりも全体として柔らかい一部の実施形態においては、ロールがこの方法で配置される場合、ドクターローラーは仕上げローラーを圧縮することができる。ドクターローラーと仕上げローラーとの間の隙間は、仕上げ材組成物の粘度、ローラーの速度、及び、順方向または逆方向ローラー構成のどちらが用いられるか、を含めた因子に応じて調整してもよい。順方向ローラー仕上げにおいては、仕上げローラー及びドクターローラーは、一部の実施形態においては、+0.010インチ（約+0.025cm）～約-0.020インチ（約-0.051cm）、例えば約-0.005インチ（約-0.013cm）～約-0.010インチ（約-0.025cm）、例えば約-0.007インチ（約-0.018cm）の隙間をそれらの間に画定するように配置する。逆方向の仕上げ配置においては、一部の実施形態においては、隙間は多少より大きく、例えばゼロ～約+0.010インチとすることができる。

【0240】

一部の実施形態においては、ローラー組立体は、仕上げローラーと底部ローラーとの間の隙間が、平均パネル厚よりも約0インチ（約0cm）～約0.10インチ（約0.25cm）、例えば約0.01インチ（約0.25cm）～約0.08インチ（約0.20cm）、例えば約0.02インチ（約0.51cm）～約0.06インチ（約0.15cm）少なくなるよう構成される。

【0241】

疎水性セメント質仕上げ材組成物を作製するため、水硬性成分、ポリマー、長時間フロー時間維持剤、水、任意選択による成分、及び好ましくはシラン化合物をミキサーで合わせ、均一なブレンドが得られるまで混合する。ミキサーは、短い滞留時間をもたらす高せん断ミキサーであることが好ましい。小バッチの生成物には、典型的な実験用ブレンダーは、好適な混合装置である。より大きい工業的操作には、市販の連続ミキサー、例えばドイツIphofenに拠点を置くPFT GmbH and Co. KG製の連続ミキ

10

20

30

40

50

サーの使用が好適である。連続ミキサーは、スラリーを混合して塗布地点まで連続的にポンプ輸送する能力を有する。これらのミキサーは、高速で回転しているケージ攪拌機を用いて、全ての固体乾燥材料が水を含めた液体添加剤と一緒にブレンドされる混合チャンバーを備える。運転の通常モードでは、ブレンドされたセメント質スラリーは、連続的に混合チャンバーを出て、プログレッシブキャピティポンプ（動静翼型のポンプ）によって塗布地点へと前方にポンプ輸送される。本発明に好ましいPFTミキサーのモデルとしては、PFT Mixing Pump G4、PFT Mixing Pump G5、PFT MONOJET 2.13、PFT Mixing Pump T2E、PFT Mixing Pump MS1及びMS2が挙げられる。

【0242】

別の好ましいミキサーは、高せん断バッチミキサーである。バッチミキサーは、一部の用途、特にスラリーが製造ラインの複数のエリアに供給される必要がある用途において好ましい。湿性原料をミキサーに入れ、その後乾燥成分を入れる。混合後、バッチ全体を、ラインへの連続的な分配用のポットに投入する。複数の場所への分配が所望される場合、別々の到達地を有する複数のポンプを使用して、スラリーをポットから分配することができる。

【0243】

混合後、流動性を有するスラリーをミキサーから出し、そして適切な形状に成形するため、型または押出機内、剥離紙またはベスマット上に注ぐことができる。型成形、押出、こて塗り、カレンダーがけ、ロール塗り、定規摺り、または作製される物品に好適な任意の成形方法を含めた、任意の方法を使用して組成物を成形してもよい。

【0244】

疎水性仕上げ材組成物を塗布する方法には、噴霧、カーテンコーティング、及びナイフコーティングも含まれる。

【0245】

したがって、一実施形態においては、上で論じたように作製したマット上張り石膏ボードは、石膏をベースとする芯材と、石膏をベースとする芯材の少なくとも1つの面に面する内面を有する繊維マットと、クラスCフライアッシュを含む水硬性成分、膜形成ポリマー、シラン化合物、及び長時間フロー時間維持混和材を含む疎水性仕上げ材組成物と、を含む。疎水性仕上げ材組成物を作製する方法において使用するこれらの成分の各々及びそれらの好ましい実施形態は、本発明のセメント質物品に関して本明細書で説明したものと同一である。

【0246】

膜形成ポリマーは、湿性仕上げ材の約5重量%～約25重量%の量であることが好ましい。これは、湿性（水を含む）仕上げ材組成物の総重量に基づいた、乾燥ポリマーの重量パーセントである。

【0247】

仕上げ材は、約9以上のpHを有することが好ましい。

【0248】

繊維マットは、ポリマー繊維または鉱物繊維を含むことが好ましい。

【0249】

ポリマー繊維または鉱物繊維は、ガラス繊維、ポリエステル繊維、またはそれらの任意の組合せであることが好ましい。

【0250】

繊維マットは、結合材コーティングでプレコーティングされていることが好ましい。

【0251】

プレコーティングされていない繊維マット及び疎水性仕上げ材は、好ましくは約0.075インチ（75ミル）以下、より好ましくは0.05インチ（50ミル）以下、最も好ましくは0.03インチ（30ミル）以下の厚さを有する複合体を形成する。好ましい下限は0.01インチ（10ミル）である。

10

20

30

40

50

【0252】

プレコーティングされていないマット及び疎水性仕上げ材は、約75～約115pcfの密度を有する複合体を形成することが好ましい。

【0253】

プレコーティングされていない繊維マットを使用する実施形態の疎水性仕上げ材は、約60lb/MSF～約160lb/MSFの重量を有することが好ましい。

【0254】

疎水性セメント質の疎水性仕上げ材組成物は、コーティングされていないガラスマットに約80%以上浸透することが好ましい。

【0255】

プレコーティングされたガラスマット及び疎水性仕上げ材コーティングは、疎水性仕上げ材がガラスマットへごくわずかに浸透した層を形成することになる。仕上げ済み繊維マット複合体の厚さは、約0.018インチ～約0.080インチ(18～80ミル)、好ましくは約0.025～約0.070インチ(25～70ミル)、または約0.040～約0.060インチ(40～60ミル)とすることができる。

【0256】

プレコーティングされたガラスマットを用いた好ましい実施形態においては、プレコーティングされたマット上の疎水性仕上げ材組成物の重量は、約40lb/MSF(ポンド毎1000平方フィート)～約200lb/MSF、より好ましくは約50lb/MSF～約100lb/MSF、最も好ましくは61lb/MSF～75lb/MSFである。

【0257】

L. 好ましいコーティングの乾燥温度対乾燥時間

疎水性仕上げ材組成物は、コーティングとして使用した場合、特に本発明のセメント質物品の製造中に、75°F及び相対湿度(RH)50%の条件下で、約30～約60分で凝結及び乾燥することが好ましい。疎水性仕上げ材組成物は、約175°Fの温度にて約30～約45分で実質的に凝結及び乾燥することが好ましい。疎水性仕上げ材組成物は、約400°Fの温度にて約3分以下で実質的に凝結及び乾燥することが好ましい。これらの時間及び温度は、プレコーティングされた繊維マットを用いる実施形態及びプレコーティングされていない繊維マットを用いる実施形態に対して当てはまる。

【0258】

疎水性仕上げ材コーティングを乾燥する方法としては、対流オープン、赤外オープン、及びマイクロ波加熱が挙げられるがこれらに限定されない。

【0259】

M. さらなる構造の詳細

繊維マットは、芯材のいずれかの面上に1つの部分が存在する状態で、2つの部分を含んでサンドイッチ構造を形成することが好ましい。

【0260】

疎水性仕上げ材組成物は、マットの両方の部分の表面仕上げをすることが好ましい。

【0261】

好ましくは、疎水性仕上げ材組成物は、

【0262】

仕上げ材組成物の膜形成ポリマーであって、以下のポリマー：アクリルポリマー及びアクリルコポリマー、スチレン-ブタジエンゴムなどのゴム系ポリマー及びコポリマー、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとVeova(パーサチック酸ビニルエステル)のコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとVeova(パーサチック酸ビニルエステル)のターポリマー、並びにそれらの任意の組合せのうちの1種または複数を含み、湿性仕上げ材の重量の約5%～約25%の量である、膜形成ポリマー、

10

20

30

40

50

【 0 2 6 3 】

湿性仕上げ材（水を含む重量に基づく）の重量の約 0.1%～約 5% に等しい量のアルキルアルコキシシランである、シラン化合物；

【 0 2 6 4 】

1 種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを、水を含まない重量に基づいて水硬性成分の重量の約 0.05～1.00 パーセントの量で含む長時間フロー時間維持剤、

を含み、

【 0 2 6 5 】

ボードが、ANSI A118.10（2008年10月改訂）に準拠した防水性の試験に合格し、ボードが厚さ 1/2" のボードに成型されたとき、ボードは、ASTM C1178 / C1178M - 13 に準拠した約 70 ポンド以上の釘引き抜き抵抗、または ASTM C1177 / C1177M - 13 及び ASTM C1658 / ASTM C1658M - 13 に準拠した約 80 ポンド以上の釘引き抜き抵抗を有し、ボードが厚さ 1/2" のボードに成型されたとき、ボードは、ASTM C1178 / C1178M - 13、ASTM C1177 / C1177M - 13、及び ASTM C1658 / C1658M - 13 に準拠した、支承縁部がボード縁部に平行な状態での約 80 ポンド以上の曲げ強度、及び / または支承縁部がボード縁部に垂直な状態での約 100 ポンド以上の曲げ強度を有し、

【 0 2 6 6 】

水硬性成分は、湿性疎水性仕上げ材の重量の約 50%～約 85% の量であり、

【 0 2 6 7 】

疎水性仕上げ材は、約 9 以上の pH を有する。

【 0 2 6 8 】

好ましくは、疎水性仕上げ材組成物は、

【 0 2 6 9 】

湿性仕上げ材組成物（湿性仕上げ材組成物とは、水を含むことを意味する）の重量の約 50～約 85 パーセントの量のクラス C フライアッシュを含む水硬性成分、

【 0 2 7 0 】

湿性仕上げ材組成物の重量の約 5～約 25 パーセントの量の膜形成ポリマー、

【 0 2 7 1 】

湿性仕上げ材組成物の重量の約 0.1～約 5 パーセントの量のアルキルアルコキシシラン、

【 0 2 7 2 】

1 種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを、水硬性成分の乾燥（水を含まない）重量に基づく重量の約 0.05～1.00 パーセントの量で含む長時間フロー時間維持剤、

【 0 2 7 3 】

仕上げ材組成物の重量の約 0～約 50 パーセントの量の充填材、

【 0 2 7 4 】

湿性仕上げ材組成物の重量の約 0～約 5 パーセントの量の減水混和材、

【 0 2 7 5 】

湿性仕上げ材組成物の重量の約 0～約 2 パーセントの量の着色剤、

【 0 2 7 6 】

湿性仕上げ材組成物の重量の約 0～約 20 パーセントの量の任意選択による他の添加剤、及び

【 0 2 7 7 】

仕上げ材組成物の重量の約 5～約 30 パーセントの量の水を含むか、それからなるか、またはそれらから本質的になる。

【 0 2 7 8 】

10

20

30

40

50

任意選択による添加剤としては、減水混和材、レオロジー改質剤、増粘剤、ガム、空気連行剤、消泡剤、強化用繊維、着色剤、湿潤剤、溶剤、膜形成及び融合剤、凝結促進剤、凝結遅延剤、保存剤、殺生物剤、バイオポリマー、軽量充填材、水硬性セメント、ポゾラン、及び無機充填材、例えば炭酸カルシウム、タルク、粘土、雲母、ポゾラン混和材、砂、シリカ、アルミナ、酸化鉄などが挙げられる。

【0279】

別の実施形態においては、マット及び疎水性仕上げ材は、約0.0075～約0.040インチの厚さ、及び約65～約125pcf（ポンド毎立方フィート）の密度を有する複合体を形成し、仕上げ材は約40～約200lb/MSF（ポンド毎1000平方フィート）の重量を有し、疎水性仕上げ材組成物は、約60%以上マットに浸透し、仕上げ材は約9以上のpHを有する。また、この実施形態においては、仕上げ材は、約75°F及び相対湿度約50%の条件下で、約30～約60分で実質的に凝結及び乾燥し、仕上げ材は、約175°Fの温度にて約30～約45分で実質的に凝結及び乾燥する。さらに、別の実施形態においては、仕上げ材は、約400°Fの温度にて約3分未満で実質的に凝結及び乾燥する。

10

【0280】

好ましい実施形態においては、マット及び仕上げ材は、以下のもの：

【0281】

石膏をベースとする芯材、

【0282】

ポリマー繊維または鉱物繊維を含む繊維マットであって、マットが、石膏をベースとする芯材の少なくとも1つの面に面する内面を有する繊維マット、及び、から本質的になる疎水性仕上げ材組成物。

20

【0283】

湿性の（水を含む重量に基づく）仕上げ材の重量の約50%～約85%の量のクラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、以下の膜形成ポリマー：アクリルポリマー及びコポリマー、ゴム系ポリマー及びコポリマー、例えばスチレン-ブタジエンゴム、スチレンとアクリルのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンのコポリマー、塩化ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとVeova（パーサチック酸ビニルエステル）のコポリマー、ラウリン酸ビニルとエチレンのコポリマー、酢酸ビニルとエチレンとメタクリル酸メチルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとラウリン酸ビニルのターポリマー、酢酸ビニルとエチレンとVeova（パーサチック酸ビニルエステル）のターポリマー、並びにそれらの任意の組合せ、のうちの1つまたは複数であって、

30

【0284】

膜形成ポリマーは、湿性仕上げ材の重量の約5%～約25%の量である、上記の膜形成ポリマーのうちの1つまたは複数、

【0285】

湿性仕上げ材の重量の約0.1%～約5%の量のアルキルアルコキシシラン、

【0286】

1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを、水硬性成分の重量の約0.05～1.00パーセントの量で含む長時間フロー時間維持剤、

40

を含むマット上張り石膏ボードを形成する。

【0287】

別の実施形態においては、マット及び仕上げ材は、

【0288】

(a) 石膏をベースとする芯材、

【0289】

(b) ポリマー繊維または鉱物繊維を含む繊維マットであって、マットは、石膏をベースとする芯材の少なくとも1つの面に面する内面を有する繊維マット、

50

【 0 2 9 0 】

(c) クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、アルキルアルコキシシランと、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤と、から本質的になる疎水性仕上げ材組成物、を含むボードを形成する。クラスCフライアッシュを含む水硬性成分は、例えば湿性仕上げ材組成物の重量の約50%～約85%の量とすることができる。膜形成ポリマーは、例えば湿性仕上げ材組成物の重量の約5%～約25%の量とすることができる。

【 0 2 9 1 】

疎水性仕上げ材組成物が、クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、シラン化合物と、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤と、から本質的になる実施形態においては、その実施形態は、前述のクラスCフライアッシュを含む水硬性成分、膜形成ポリマー、アルキルアルコキシシラン、及び、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤以外の任意の化合物であって、本発明の組成物に実質的に影響を及ぼす化合物(例えば、耐水性の効果を大きく妨げるか、または強度もしくは流動性を有意かつ不利に減少させる化合物)を含むことを除外する。

【 0 2 9 2 】

したがって、クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、アルキルアルコキシシランと、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤と、から本質的になる仕上げ材組成物において除外されると推定される化合物としては、3000ミクロン超の平均粒径を有する充填材、骨材、または炭酸カルシウム；水硬性成分の重量の50%超の合計量のシリカ、アルミナ、または酸化鉄；水硬性成分の重量の50%超の量のポルトランドセメント；水硬性成分の重量の10%超の量の生石灰；及び水硬性成分の重量の25%超の量の消石灰が挙げられると推定される。

【 0 2 9 3 】

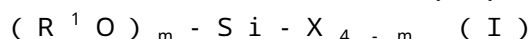
クラスCフライアッシュを含む水硬性成分と、膜形成ポリマーと、アルキルアルコキシシランと、1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤と、から本質的になる仕上げ材組成物において除外されないと推定される化合物は、仕上げ材組成物に実質的に影響を及ぼさない化合物、例えば、水、消泡剤、充填材、例えば雲母、粘土、ガム、保存剤、溶剤、及び他の添加剤(例えば、結合材、アルコール、殺生物剤、着色剤)、減水混和添加剤、並びに、仕上げ材組成物中にあるときに耐水性の効果を大きく妨げないか、または強度もしくは流動性を有意かつ不利に減少させない他の化合物である。

【 0 2 9 4 】

別の実施形態においては、マット及び仕上げ材は、約0.0075～約0.040インチの厚さ、及び約65～約125pcfの密度を有する複合体を形成し、仕上げ材は約40～約200lb/MSFの重量を有し、仕上げ材は約60%以上マットに浸透し、仕上げ材は約9以上のpHを有し、仕上げ材は、約75°F及び相対湿度約50%の条件下で約30～約60分で実質的に凝結及び乾燥し、仕上げ材は、約175°Fの温度にて約30～約45分で実質的に凝結及び乾燥する。

【 0 2 9 5 】

別の実施形態においては、物品は、セメント質芯材量と、セメント質芯材に面する仕上げ材組成物と、を含み、仕上げ材組成物は、クラスCフライアッシュ、膜形成ポリマー、シラン化合物であって、シランは、(a)一般化学式(I)：



の範囲内であり、式中、 R^1O はアルコキシ基であり、 X は有機官能基であり、 m は1～3の範囲であり、かつ/または(b)約150以上の分子量を有する、シラン化合物、及び

10

20

30

40

50

1種もしくは複数のカルボン酸、カルボン酸塩、またはそれらの混合物のいずれかを含む長時間フロー時間維持剤、を含み、

シランがポリマーである場合は、約150以上の分子量は重量平均分子量である。

【0296】

プレコーティングされたマットを使用する実施形態においては、マット及び仕上げ材は、約0.018～0.080インチ(18～80ミル)の厚さを有する複合体を形成し、結合材コーティングは、約40lb/M SF～165lb/M SFの量で存在し、疎水性仕上げ材は、約40～約200lb/M SFの重量を有し、疎水性仕上げ材はマットのごくわずかの深さに浸透する。また、仕上げ材は約9以上のpHを有し、仕上げ材は、約75°F及び相対湿度約50%の条件下で、約30～約60分で実質的に凝結及び乾燥し、仕上げ材は、約175°Fの温度にて約30～約45分で実質的に凝結及び乾燥する。

10

【0297】

前述のものは、実施形態の単なる例である。例となる他の実施形態は、本明細書における説明の全体から明らかである。これらの実施形態の各々は、本明細書において提供される他の実施形態との様々な組合せで使用してもよいことも当業者であれば理解するであろう。

【0298】

以下の実施例は本発明をさらに説明するものであるが、当然ながら、いかなる方法においても本発明の範囲を限定するものとして解釈するべきではない。

【実施例】

20

【0299】

実施例1～10は、コーティングされていないガラスマットと、耐水性をもたらす仕上げ材コーティング組成物と、からなるガラスマット上張り石膏ベースボードで作製された複合体製品である製品における試験である。1/2インチの石膏ベースボードでは、カビに強い配合物を1600lb/M SFで用い、5/8インチのベースボードでは、ガラスマット内装ボード用配合物を2400lb/M SFで用いる。仕上げ材コーティングは、タイル接着を円滑にするフライアッシュと、耐水性のためのアクリルポリマーと、で作製した。疎水性仕上げ材コーティングの塗布割合は、110～150lb/M SFであり、その重量の約1/3はアクリルポリマーである。最終的な製品の重量は、1/2インチのパネルでは約1725lb/M SF、5/8インチのパネルでは2525lb/M SFである。製品は、プラントの特製ラインにて作製することになる。疎水性仕上げ材コーティングはスラリーとして塗布した。

30

【0300】

実施例11～12は、プレコーティングされたガラスマットと、耐水性をもたらす疎水性仕上げ材コーティング組成物と、からなるガラスマット上張り石膏ベースボードで作製された複合体製品である製品における試験である。

【0301】

疎水性仕上げ材コーティングの主成分は、タイル接着を円滑にするためのクラスCフライアッシュ、及び耐水性のためのアクリルポリマー、シラン、及び長時間フロー時間維持剤である。プラントでの製造において、コーティングをガラスマットベースボードに塗布し、オープンで2～3分乾燥する。乾燥を行うことによってポリマー中の水分が蒸発するので、膜の層を形成することができる。その後、乾燥したボードは、船積み準備が完了したユニットに積層する。コーティングにおいて使用するクラスCフライアッシュはセメント質の特性を有し、水と反応する。この反応はフライアッシュの反応性に依りて混合物を剛化させ、取扱いを困難にする。コーティングの硬化は水分の除去によるものであり、フライアッシュの凝結によるものではないので、このスラリーの剛化は、プラントでの製造に難題をもたらす。コーティングスラリーの剛化は、ローラーコーター及びスラリーデリバリーシステムでの蓄積をまねき、これにより長時間の運転が困難となる。コーティングは、有意な剛化をすることなく30分間以上、または60分間以上流体のままであり、加工可能なままであることが好ましい。

40

50

【 0 3 0 2 】

クエン酸は、実験室環境において、疎水性コーティング用スラリーが適度に長時間で凝結することを制御するのに適当であることが見出された。しかしながら、高温での工業スケールの製造においては、クエン酸自体は、疎水性コーティング用スラリーの剛化を制御することにおいて限られた効果のみを有することが見出された。良好な被覆率で均一なコーティングを与えることを困難にする、ローラーでの蓄積が観測された。クエン酸またはクエン酸ナトリウムとグルコン酸ナトリウムの組合せを様々な温度で試験し、混合物は、高い疎水性コーティング温度であっても、疎水性コーティングのフロー時間を効果的に延長して剛化を遅らせることが示された。グルコン酸カリウム、酒石酸カリウム、及び酒石酸ナトリウムは、周囲温度及び高温の両方で、長時間のフロー時間の維持をもたらした。グルコン酸ナトリウムは単独で、または他のフロー時間維持材と組み合わせて使用することができる。グルコン酸ナトリウムは、クエン酸またはクエン酸ナトリウムのうちの少なくとも1つと組み合わせた場合に特に有利である。グルコン酸及び酒石酸も、周囲温度及び高温の両方で、長時間のフロー時間の維持をもたらした。調査した様々な化学添加剤のうち、酒石酸は、周囲温度及び高温の両方で、最良のフロー時間の維持をもたらすことが見出された。

10

【 0 3 0 3 】

実施例 1 :

3種の疎水性仕上げ材コーティング混合物を、表1-1に挙げた配合を使用して、スラリーとして調製した。フライアッシュは、#30のメッシュ(標準USメッシュサイズ)でふるい、塊及び粗粒を除去した。フライアッシュ以外の全成分を一緒に混合し、全液体として扱った。液体に対するフライアッシュの重量比は2.4であり、ポリマーに対するフライアッシュの重量比は2.6である。SiVance LLC製のNオクチルトリエトキシシランであるPROSIL 9270シランを、フライアッシュの1重量%で添加して、耐水性を增強した。AQUABLAK 5968は、望ましい外観を与えるためのカーボンブラック系着色剤である。全3種は、フライアッシュの0.6重量%のクエン酸を有した。ミックス2及び3は、それぞれ(フライアッシュの)0.25重量%及び0.5重量%のグルコン酸ナトリウムをさらに有した。クエン酸及びグルコン酸ナトリウムは粉末としてポリマーに加え、混合前に良く溶かした。

20

【 0 3 0 4 】

全てのフライアッシュ及び液体材料をバッチに分け、終夜110°Fに調整し、スラリー混合物の温度を110°Fにした。フライアッシュをバケツ中の液体にゆっくり注ぎ、ドリルミキサーにより最高速度で攪拌した。3分間の混合後、混合物の温度及び粘度を2時間モニターした。粘度は、Sheenカップ400を使用して測定した(図4を参照のこと)。SheenカップはFordカップと同様であるが、より粘性の高い材料の試験を可能にするためにより大きな開口を有する。使用したSheenカップ400は、7.14mmの開口を有するモデル401/6、BS 3900、A6-1971であった。コーティングを頂部と同じ高さまで満たす間、カップの開口部を、通常は指で密閉した。次に指での密閉を外し、同時にストップウォッチを開始させた。フローの第1の中断で、時間を停止した。この経過時間は、試験の「フロー時間」、またはコーティング混合物の粘度を表す。粘度は通常、コーティングが凝結すると増加する。

30

40

【 0 3 0 5 】

表1-1実施例1の疎水性仕上げ材コーティングミックス2ガロンの配合(量はグラム単位)

【 0 3 0 6 】

【表 1 - 1】

	ミックス1 0.6%クエン酸	ミックス2 0.6%クエン酸 0.25%グルコン酸 ナトリウム	ミックス3 0.6%クエン酸 0.5%グルコン酸ナトリ ウム
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ)(g)	7962	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g)、イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能***	3016	3016	3016
AQUABLAK 5968 (g) (水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascope Inc. から入手可能)	36	36	36
PROSIL 9270 (g) フロリダ州GainesvilleのSiVance LLCから入手可能*	114	114	114
クエン酸(g)**	48	48	48
グルコン酸ナトリウム(g)	-	20	40
*PROSIL 9270は70%の活性固体であり、したがって $114 \times 0.70 / 7962 \times 100 = 1.0\%$ である。 **クエン酸 $48 / 7962 \times 100 = 0.60\%$ ***FORTON VF 774は約51 重量%のポリマー固体%である。			

10

20

【 0 3 0 7 】

疎水性コーティング用スラリーの混合後の初期温度は、3種全てのミックスで110°Fに近かった。スラリー混合物はその後70°Fで維持した。目的は約70°Fの周囲温度でのプラント製造をシミュレーションすることであったが、スラリーの初期温度は、原料が熱源に近接していることに起因して、高くなり得る。クエン酸のみを含むミックス1の初期のSheenカップフロー時間の読取り値は40秒に近く(図4に示す)、これはローラーコーター塗布にとってはかなり濃密なものである。グルコン酸ナトリウムを含むミックス2及び3は、ずっと低い初期Sheenカップフロー時間の読取り値の26秒を有した。初期のSheenカップフロー時間の読取り値が大きいだけでなく、ミックス1は、20分後に60秒、30分後に120秒に達する有意に速い剛化も示した。疎水性コーティングのスラリーは、混合の30分後、ほとんど流動性がなかった。対照的に、ミックス2及び3は、50分後に40秒未滿、2時間後に60秒未滿のSheenカップフロー時間の読取り値を示した。ミックス2及び3の挙動はプラントにおいて非常に望ましく、この挙動により、高温であってもフライアッシュの反応に起因する塊の形成及び蓄積が最小限になる。グルコン酸ナトリウムの分量は、重要ではないことが見出された。この実施例では、クエン酸とグルコン酸ナトリウムの組合せは、非常に強力なフロー時間維持剤として作用し、クラスCフライアッシュを含有する混合物の剛化を高温であっても遅らせることが示された。

30

40

【 0 3 0 8 】

実施例 2 :

2つの疎水性仕上げ材混合物を調製して、液体を高温から室温に冷却した場合の時間による粘度の進行を比較した。スラリーとして調製した配合物は、0.3%のクエン酸及び0.3%のグルコン酸ナトリウムを使用した以外は実施例1のものと非常に類似しており、詳細は表2-1を参照のこと。フライアッシュを110°Fに加熱した。クエン酸及びグルコン酸ナトリウムは粉末としてポリマーに加えた。液体は終夜90°Fに調整し、次いで氷水によって約15分で70°Fに急冷して、コーティングのオープンタイムを急冷を使用して制御する場合のプラントでの製造をシミュレーションした。冷却した液体をフライアッシュと混合してコーティング混合物を形成した。この試験の目的は、冷却機を使

50

用して液体を冷却する場合のプラントにおけるコーティングの剛化をシミュレーションすることである。

【0309】

表2 - 1 実施例2の疎水性仕上げ材コーティングミックス2ガロンの配合(量はグラム単位)

【0310】

【表2 - 1】

	ミックス1 0.3%クエン酸	ミックス2 0.3%クエン酸 0.3%グルコン酸ナトリウム
Scherer Cフライアッシュ(-30メッシュ)(g)	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g)、イリノイ州 MarengoのEPS Inc. から入手可能	3016	3016
AQUABLAK 5968 (g)(水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	36	36
PROSIL 9270 (g) フロリダ州 Gainesville の SiVance LLCから入手可能	114	114
クエン酸(g)	24	24
グルコン酸ナトリウム(g)	-	24

10

20

【0311】

疎水性コーティングのスラリーの初期温度は約90°Fであり、Sheenカップフロー時間の読取り値は、両方のミックスでおよそ20秒であった(図6を参照のこと)。ミックス2(0.3%クエン酸及び0.3%グルコン酸ナトリウム)は、おそらく蒸発による表面上のコーティングスキンに起因する40分でのより高い読取り値以外は、50分以下ではミックス1(0.3%クエン酸のみ)と同様の剛化挙動を有した。50分以降は、0.3%クエン酸及び0.3%グルコン酸ナトリウムを含有するミックス2は、2時間後の50秒未満のSheenカップフロー時間の読取り値を有する明らかな利点を示した。比較すると、0.3%クエン酸のみを含有するミックス1は有意な剛化を示し、Sheenカップフロー時間の読取り値は2時間後に85秒に達した。

30

【0312】

実施例3:

6種の疎水性仕上げ材コーティング混合物を、表3 - 1に示した配合を使用して、スラリーとして調製した。これらは、実施例1及び2の量の約10%の少量バッチである。ミックス1~3は、フライアッシュ(FA)及び水をベースとし、水の含有量はポリマーVF774中の含有量と同じであった。例えば、フライアッシュ含有量796gでは、ポリマー含有量302gに水151gが存在する(ポリマーは固体含有量50%である)。この計算は、フライアッシュと水の反応がコーティングの剛化の原因となるという仮定に基づく。ミックス1はフライアッシュ(FA)と水の混合物であり、ミックス2は0.3%クエン酸を含み、ミックス3は0.3%クエン酸及び0.3%グルコン酸ナトリウムを含んだ。ミックス4~6はフライアッシュ及びVF774ポリマーをベースとし、ミックス5は0.3%クエン酸を含み、ミックス6は0.3%クエン酸及び0.3%グルコン酸ナトリウムを含んだ。フライアッシュ対ポリマーの比は、実施例1及び2と同じであった。クエン酸及びグルコン酸ナトリウムは、水10グラムにあらかじめ溶解した。その溶液を混合水に加えた後、フライアッシュと手練りした。全ての原材料は、混合前に室温で保存した。

40

【0313】

50

混合後、スラリー（約280g）を6オンスのStyrofoamカップに入れ、断熱されたSTYROFOAMの箱に入れた。コンピューター化したデータ収集プログラムを使用して温度応答を連続的に測定した。実験混合物の反応性の指標として、最大温度及び最大温度までの時間を使用した。

【0314】

表3-1実施例3の疎水性仕上げ材コーティングミックスの配合

【0315】

【表3-1】

	ミックス1 FA+水	ミックス2 FA+水； 0.3%クエン酸	ミックス3 FA+水； 0.3%クエン酸； 0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス4 FA+ポリマー	ミックス5 FA+ポリマー； 0.3%クエン酸	ミックス6 FA+ポリマー； 0.3%クエン酸； 0.3%グルコン酸ナトリウム
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ) (g)	796	796	796	796	796	796
混合水 (g)	151	151	151			
液体ポリマー FORTON VF 774 (g) イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能				302	302	302
クエン酸 (g)	-	2.4	2.4	-	2.4	2.4
グルコン酸ナトリウム (g)	-		2.4	-	-	2.4
クエン酸、グルコン酸ナトリウム用の水 (g)	-	10	10	-	10	10

【0316】

フライアッシュと水のミックスの温度上昇データを図7(a)に、フライアッシュとポリマーのミックスのデータを図7(b)に示す。フライアッシュと水のみを含有するミックス1では、水対フライアッシュの低い比0.19に起因して、初期の混合物は非常に濃密であった。80分後、温度は108°Fでピークに達し、有意なフライアッシュの反応を示した。25分後、ミックスは硬く、変形不可能であった。0.3%クエン酸を加えた場合（ミックス2）、ピーク温度の発生は54時間へと大幅に遅くなり、88°Fでピークに達した。ミックス2は数時間で固まった。クエン酸とグルコン酸ナトリウムの両方を使用した場合（ミックス3）、温度上昇データにおいてピークはほぼ無く、ミックスは次の日もまだ圧迫するとへこんだ。このデータにより、クエン酸とグルコン酸ナトリウムの組合せは、スラリーの長時間のフロー時間の維持及び剛化の遅延の達成に極めて強力であることが示される。

【0317】

ミックス4~6についての図7(b)では、フライアッシュとポリマーの混合物の同様な傾向が示されている。ミックス4~6はミックス1~3に対応し、水の代わりにポリマーが使用されている。フライアッシュ及びポリマーを含有するミックス4は65分後に95°Fでピークに達し、ミックスは1時間以内に固まった。0.3%クエン酸を含む場合（ミックス5）、ピーク温度は60時間後の85°Fで生じた。クエン酸とグルコン酸ナトリウムの両方を含有するミックス6では、80時間で温度のピークは見られなかった。

【0318】

実施例4：

この実施例は実施例3と同様であるが、クエン酸の代わりにクエン酸ナトリウムを使用した。クエン酸ナトリウムはpHが中性であるという利点を有し、ラテックスの膜形成ポリマーのpHは変化しないことになる。大半のラテックスではpHが7に近いが、または

わずかにアルカリ性の環境であることが好ましく、低いpHでは不安定となる。特定のポリマーVF 774は8~10のpHを有する。クエン酸と混合するとpHは3.15に下がり、これは液体がタンクに長い時間留まる場合に懸念となり得る。配合を表4-1に示す。実施例3と同様に、クエン酸ナトリウム及びグルコン酸ナトリウムはポリマーとのブレンド前にあらかじめ溶解した。全ての原材料は、室温で保存した。

【0319】

表4-1 実施例4のミックスの配合(量はグラム単位)

【0320】

【表4-1】

	ミックス1 FA+水	ミックス2 FA+水; 0.3%クエン酸ナトリウム	ミックス3 FA+水; 0.3%クエン酸ナトリウム; 0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス4 FA+ポリマー	ミックス5 FA+ポリマー; 0.3%クエン酸ナトリウム	ミックス6 FA+ポリマー; 0.3%クエン酸ナトリウム; 0.3%グルコン酸ナトリウム
Scherer Cフライアッシュ(-30メッシュ)(g)	796	796	796	796	796	796
混合水(g)	151	151	151			
液体ポリマー FORTON VF 774 (g)、 イリノイ州Marengoの EPS Inc. から入手可能				302	302	302
クエン酸(g)	-	2.4	2.4	-	2.4	2.4
グルコン酸ナトリウム(g)	-		2.4	-		2.4
クエン酸、グルコン酸ナトリウム用の水(g)	-	10	10	-	10	10

【0321】

フライアッシュと水のミックスの温度上昇データを図8に、フライアッシュとポリマーのミックスのデータを図9に示す。ミックス1では、温度は80分後に108°Fでピークに達し、有意なフライアッシュの反応を示した。25分後、ミックスは硬く、変形不可能であった。0.3%クエン酸ナトリウムを加えた場合(ミックス2)、ピーク温度の発生は13.5時間へと遅くなり、115°Fでピークに達した。クエン酸を使用した実施例3のミックス2と比較すると、クエン酸はクエン酸ナトリウムよりも強力であると思われる。クエン酸ナトリウムとグルコン酸ナトリウムの両方を使用した場合(ミックス3)、温度上昇データにおいてピークはほぼ無く、ミックスは次の日もまだ圧迫するとへこんだ。このデータにより、クエン酸ナトリウムとグルコン酸ナトリウムの組合せも、スラリーの長時間のフロー時間の維持及び剛化の遅延の達成に極めて強力であることが示される。

【0322】

ミックス4~6についての図9では、フライアッシュとポリマーのミックスの同様の傾向が示されている。ミックス4~6は、ポリマーが使用されている以外はミックス1~3に対応する。ミックス5は2つのピークを示していて非常に興味深いものであった。第1

のピークは混合後 8 . 6 時間に 8 7 ° F で現れ、第 2 のピークは 4 4 時間後に 9 5 ° F で生じた。クエン酸ナトリウムとグルコン酸ナトリウムの両方を含有するミックス 6 では、8 0 時間で温度のピークは見られなかった。

【 0 3 2 3 】

実施例 5 :

工業スケールのプラント試験にて、0 . 3 % クエン酸ナトリウム及び 0 . 3 % グルコン酸ナトリウムを含む組合せを試験した。約 7 5 ガロンの液体バッチの配合を表 5 - 1 に示す。各材料の比率は実施例 3 及び実施例 4 と同じであった。ポリマー V F 7 7 4 をまず混合タンクにポンプ輸送し、その後、P R O S I L 9 2 7 0 をポンプ輸送した。クエン酸ナトリウム及びグルコン酸ナトリウムをそれぞれ 2 5 % 溶液にした。2 つの溶液、並びに着色剤を混合タンクに入れ、次いで攪拌機でブレンドした。次にブレンドした液体を液体計量タンクにポンプ輸送し、ミキサーへ供給した。スクリーコンベヤーによりフライアッシュをミキサーへ供給した。

10

【 0 3 2 4 】

混合した疎水性仕上げ材コーティングのスラリーを円錐形のプラスチックホッパーに移し、ローラーコーターにポンプ輸送した。疎水性仕上げ材コーティングの塗布速度は約 1 1 0 l b / M S F であった。試験時の周囲温度は約 7 8 ° F であった。ポンプに供給する前に、新しい疎水性コーティングのスラリーの試料を粘度及び温度測定用に収集した。3 時間の試験中、S h e e n カップフロー時間の読取り値は約 1 1 秒で安定し、コーティングの温度は 7 8 ° F ~ 8 3 ° F の範囲であった。3 時間の試験後、ポンプまたはローラーコーター内に蓄積は無かった。コーティング試料は終夜、観察のため維持し、翌日、表面のスキン以外はまだ液体であった。試験では、プラント製造環境におけるフロー時間維持剤の効力を確かめた。

20

【 0 3 2 5 】

表 5 - 1 プラント試験用の疎水性仕上げ材コーティングの配合

【 0 3 2 6 】

【表 5 - 1】

	0.3%クエン酸ナトリウム 0.3%グルコン酸ナトリウム
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ) (lbs)	1588
液体ポリマーFORTON VF 774 (lbs) イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能	586.7
AQUABLAK 5968 (lbs) (水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	7.1
PROSIL 9270 (lbs) フロリダ州GainesvilleのSiVance LLCから入手可能	22.7
クエン酸ナトリウム (lbs)	4.8
グルコン酸ナトリウム (lbs)	4.8
クエン酸ナトリウム、グルコン酸ナトリウム用の水 (lbs)	38.4

30

40

【 0 3 2 7 】

実施例 5 のコーティングされたパネルの防水性を、A N S I A 1 1 8 . 1 0 規格に準拠して測定した。防水性の試験法は、A N S I A 1 1 8 . 1 0 規格で定められた 2 4 " の高さの代わりに 4 8 " の高さの水柱とすることによって、より攻撃的となるよう変更した。試験を開始し、柱の水位の降下を時間の関数として測定した。4 8 時間経過後、水位の変化は記録されず(すなわち、0 " の水位の下降)、したがって、本発明の疎水性仕上げ材コーティング及びコーティングされたパネルの高い程度の防水性が示された。

【 0 3 2 8 】

50

実施例 6 :

3種の疎水性仕上げ材コーティング混合物を、表6-1に挙げた配合を使用して調製した。フライアッシュは、#30のメッシュでふるい、塊及び粗粒を除去した。フライアッシュ以外の全成分を一緒に混合し、全液体として扱った。液体に対するフライアッシュの重量比は2.0であり、ポリマーに対するフライアッシュの重量比は2.1である。耐水性を増強するためのシランであるPROSIL 9270(70%の活性成分)を、フライアッシュの1重量%加えた。AQUABLAK 5968は、望ましい外観を与えるためのカーボンブラック系着色剤である。異なるカルボン酸をフライアッシュの0.3重量%で使用し、50重量%の水溶液として加え、混合前に他の液体とブレンドした。

【0329】

全てのフライアッシュ及び液体材料を終夜110°Fに調整して、スラリーの温度を110°Fにした。この実験は、スラリー温度が常に高くしてスラリーのオープンタイムを延長することが極めて困難な夏期中の最良の化学添加剤を特定するため使用した。フライアッシュをバケツ中の液体にゆっくり注ぎ、ドリルミキサーにより最高速度で攪拌した。3分間の混合後、スラリーを110°Fのオープンで維持し、スラリーが非常に粘性となり粘度がSheenカップのフロー時間によって測定できなくなるまで粘度をモニターした。

【0330】

表6-1実施例6の疎水性仕上げ材コーティングミックス2ガロンの配合(量はグラム単位)

【0331】

【表6-1】

	ミックス1 - 0.3%クエン酸	ミックス2 - 0.3%酒石酸	ミックス3 - 0.3% グルコン酸
Scherer Cフライアッシュ(-30メッシュ)(g)	7962	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g) イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能	3791	3791	3791
AQUABLAK 5968 (g)(水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	36	36	36
PROSIL 9270 (g)フロリダ州GainesvilleのSiVance LLCから入手可能	114	114	114
クエン酸(g)	24	-	-
酒石酸(g)	-	24	-
グルコン酸(g)	-	-	24

【0332】

混合後の時間(分)に対するSheenカップフロー時間の読取り値(秒)を図10にプロットする。初めのSheenカップフロー時間の読取り値は、全3種のミックスでおよそ15秒で同様であった。0.3%のグルコン酸を含有する混合物(ミックス3)は速く剛化し、5~6時間後に濃厚なペーストに変化した。0.3%のクエン酸を含有する混合物(ミックス1)は、5時間で60秒を超えるSheenカップフロー時間を示し、これは濃厚で、工業的な製造プロセスを使用して加工することは難しい。酒石酸を含有するミックス(ミックス2)は最良のフロー時間維持性能を示し、このコーティングでは、110°Fオープンにおいて、混合の24時間後に30秒のSheenカップフロー時間、及び6日後に92秒のSheenカップフロー時間(ここではプロットされていない)が測定された。

【0333】

一般にCobb試験とも呼ばれる表面吸水試験は、ASTM C473 Physic

10

20

30

40

50

al Testing of Gypsum Panel Productsに準拠して行った。仕様は、ASTM C1658 Glass Mat Gypsum Panels Sec. 7 Glass Mat Water-Resistant Gypsum Panelに準拠して、2時間の経過時間後に1.6グラム以下、及びASTM C1178 Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panelに準拠して、2時間の経過時間後に0.5g以下の吸水である。試験では、処理された表面の特定の面積に堰を設け、その面積に2時間水を満たし、試験後の重量増加を測定することによって撥水性の表面を評価する。水に曝される特定の面積は、取り囲み面積 15.5 in^2 (100 cm^2)及び高さ 1 in (2.54 cm)のCobbリングによって画定される。試験片は 6 in (15.2 cm)平方であり、試験開始前にそれらを $70 \pm 5^\circ \text{ F}$ ($21 \pm 2^\circ \text{ C}$)及び相対湿度 $50 \pm 2\%$ の雰囲気中で、 0.1% 以内の一定重量が得られるまで調整する。

10

【0334】

表面吸水試験に使用した試料は、実験室において、ガラスマット石膏ベースボードを手作業でコーティングすることによって調製した。使用した道具は、スクイージと類似の「Magic Trowel」(TexMaster Tools製)として知られるものである。所望量の疎水性仕上げ材コーティングを 125 lb/msf でボードに均一に塗布し、続いて空気乾燥した。表6-2に表面吸水結果を示す。

【0335】

表6-2 カルボン酸の種類に応じた表面吸水

20

【0336】

【表6-2】

	ミックス1 - 0.3%クエン酸	ミックス2 - 0.3%酒石酸	ミックス3 - 0.3%グルコン酸
表面吸水(グラム)	0.19	0.24	0.37

【0337】

ASTM C1178に準拠した0.5未満の仕様、及びASTM C1658 Sec. 7に準拠した1.6グラム未満の仕様を全試料が満たしたが、異なるカルボン酸を含有する試料の間では吸水性能において有意な差がある。0.3%のクエン酸を含有するコーティングのスラリー(ミックス1)は0.19グラムの最良の性能を示し、これはグルコン酸を含有するコーティングのスラリー(ミックス3)の半分であった。酒石酸を含有する試料(ミックス2)は、0.24グラムの表面吸水を示した。これを粘度測定値と組み合わせると、酒石酸は最良の全体的な性能を示し、次にクエン酸であった。

30

【0338】

実施例6のコーティングされたパネルの防水性を、ANSI A118.10規格に準拠して測定した。防水性の試験法は、ANSI A118.10規格で定められた24"の高さの代わりに48"の高さの水柱とすることによって、より攻撃的となるよう変更した。試験を開始し、柱の水位の降下を時間の関数として測定した。48時間経過後、水位の変化は記録されず(すなわち、0"の水位の下降)、したがって、本発明の疎水性仕上げ材コーティング及びコーティングされたパネルの高い程度の防水性が示された。

40

【0339】

実施例7:

表7-1に挙げた配合を使用して調製した3つの疎水性仕上げ材コーティング混合物を用いて、実施例6の手順を繰り返した。異なるカルボン酸ナトリウム塩をフライアッシュの0.3重量%で使用し、50重量%の水溶液として加え、混合前に他の液体とブレンドした。

【0340】

表7-1 実施例7の疎水性仕上げ材コーティングミックス2ガロンの配合(量はグラム

50

単位)

【0341】

【表7-1】

	ミックス1 - 0.3% クエン酸ナトリウム	ミックス2 - 0.3%グル コン酸ナトリウム	ミックス3 - 0.3% 酒石酸ナトリウム
Scherer Cフライアッシュ(-30メ ッシュ)(g)	7962	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g)、 イリノイ州MarengoのEPS Inc.か ら入手可能	3791	3791	3791
AQUABLAK 5968 (g) (水性カーボンブラック分散液、 オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	36	36	36
PROSIL 9270 (g) フロリダ州 Gainesville の SiVance LLCから入手可能	114	114	114
クエン酸ナトリウム(g)	24	-	-
グルコン酸ナトリウム(g)	-	24	-
酒石酸ナトリウム(g)	-	-	24

10

20

【0342】

Sheenカップフロー時間の読取り値を図11にプロットしている。クエン酸ナトリウムを含有するミックス1は、フロー時間維持に及ぼす最も弱い効果を示し、その混合物は混合後5時間でゲル化し、前の試料において示したクエン酸ほど効果的ではなかった。0.3%のグルコン酸ナトリウムを含有するミックス2は、4時間以下では非常に遅い剛化を示し、その後粘度が有意に増加して、6時間で35秒のフロー時間に達した。その後、コーティングのスラリーが非常に濃厚になったので、Sheenカップフロー時間を測定することはできなかった。酒石酸ナトリウムを含有するミックス3は、3つの中で最良のフロー時間維持性能を示し、コーティングのスラリーは、7時間後に約20秒のフロー時間で、非常に流動的であった。その後、試料中にいくつかの大きな球体が現れ始め、材料中で何らかの反応が生じている兆しがあり、連続的な商業的製造プロセスにおける蓄積の問題がある可能性がある。酒石酸ナトリウムも、酒石酸より弱いフロー時間維持性能を示した。

30

【0343】

表面吸水試験に使用した試料は、実験室において、「Magic Trowel」(Tex Master Tools製)を用いて手作業でガラスマット石膏ベースボードをコーティングすることによって調製した。所望量の疎水性仕上げ材コーティング1251b/msfをボードに均一に塗布し、続いて空気乾燥した。表7-2に表面吸水の結果を示す。全ての結果が0.30~0.40グラムである。

40

【0344】

表7-2 カルボン酸塩の種類に応じた表面吸水

【0345】

【表 7 - 2】

	ミックス1 - 0.3%クエン酸ナトリウム	ミックス2 - 0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス3 - 0.3%酒石酸ナトリウム
表面吸水(グラム)	0.39	0.31	0.34

【0346】

それぞれのカルボン酸ナトリウム塩は、その対応する酸よりも高い吸水を示した。工業的な製造プロセスにおいて発生する可能性のある変動を考慮して、不良に対する十分な余裕があるよう可能な限り低い吸水を有することが望ましい。

10

【0347】

実施例 8 :

表 8 - 1 に挙げた配合を使用してスラリーとして調製した 3 つの疎水性仕上げ材コーティング混合物を用いて、実施例 6 の手順を繰り返した。異なるカルボン酸カリウム塩をフライアッシュの 0.3 重量%で使用し、50 重量%の水溶液として加え、混合前に他の液体とブレンドした。

【0348】

表 8 - 1 実施例 8 の疎水性仕上げ材コーティングミックス 2 ガロンの配合 (量はグラム単位)

【0349】

20

【表 8 - 1】

	ミックス1 - 0.3%クエン酸カリウム	ミックス2 - 0.3%グルコン酸カリウム	ミックス3 - 0.3%酒石酸カリウム
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ)(g)	7962	7962	7962
液体ポリマー FORTON VF 774 (g) イリノイ州 Marengo の EPS Inc. から入手可能	3791	3791	3791
AQUABLAK 5968 (g) (水性カーボンブラック分散液、オハイオ州の Chromascape Inc. から入手可能)	36	36	36
PROSIL 9270 (g) フロリダ州 Gainesville の SiVance LLC から入手可能	114	114	114
クエン酸カリウム (g)	24	-	-
グルコン酸カリウム (g)	-	24	-
酒石酸カリウム (g)	-	-	24

30

40

【0350】

Sheen カップフロー時間の読取り値を図 12 に示す。クエン酸カリウムを含有するミックス 1 は、クエン酸ナトリウムと非常に類似の作用し、3 時間後にゲル化した。グルコン酸カリウムを含有するミックス 2 も、その対応する酸と酷似していて、混合物は 6 時間以下ではゆっくりと剛化し、その後急速に濃化することを示した。酒石酸カリウムを含有するミックス 3 は、このグループで最良に作用し、酒石酸ナトリウムよりも良好であり、このコーティングでは 24 時間後に 32 秒の Sheen カップフロー時間 (ここではプロットされていない) が測定された。

50

【0351】

表面吸水試験に使用した試料は、実験室において、「Magic Trowel」(TexMaster Tools製)を用いて手作業でガラスマット石膏ベースボードをコーティングすることによって調製した。所望量の疎水性仕上げ材コーティング1251b/msfをボードに均一に塗布し、続いて空気乾燥した。表8-2に、同じカルボン酸のナトリウム塩と非常に類似した表面吸水の結果を示す。3つ全ての混合物で0.30~0.40グラムである。

【0352】

表8-2 カルボン酸塩の種類に応じた表面吸水

【0353】

【表8-2】

	ミックス1 - 0.3%クエン酸カリウム	ミックス2 - 0.3%グルコン酸カリウム	ミックス3 - 0.3%酒石酸カリウム
表面吸水(グラム)	0.36	0.32	0.37

10

【0354】

実施例9:

表9-1に挙げた配合を使用して調製した4つの疎水性仕上げ材コーティング混合物を用いて、実施例6の手順を繰り返した。しかし、2種のカルボン酸塩の組合せ、またはカルボン酸とカルボン酸塩の組合せを各混合物で使用した。これらのカルボン酸をベースとする化学添加剤は、25重量%の水溶液に調製し、調製した溶液を、フライアッシュと混合する前に他の液体とブレンドした。

20

【0355】

表9-1 実施例9の疎水性仕上げ材コーティングミックス2ガロンの配合

【0356】

【表9-1】

	ミックス1 0.3%クエン酸ナトリウム+0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス2 0.3%クエン酸カリウム+0.3%グルコン酸カリウム	ミックス3 0.3%クエン酸+0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス4 0.3%クエン酸+0.15%酒石酸カリウム
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ)(g)	7962	7962	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g)、イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能	3791	3791	3791	3791
AQUABLAK 5968 (g)(水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	36	36	36	36
PROSIL 9270 (g) フロリダ州GainesvilleのSiVance LLCから入手可能	114	114	114	114
クエン酸ナトリウム(g)	24	-	-	-
グルコン酸ナトリウム(g)	24	-	24	-
クエン酸カリウム(g)	-	24	-	-
グルコン酸カリウム(g)	-	24	-	-
クエン酸(g)	-	-	24	24
酒石酸カリウム(g)	-	-	-	12

30

40

50

【 0 3 5 7 】

図 1 3 に S h e e n カップフロー時間の読取り値を示す。ミックス 1 (0 . 3 % クエン酸ナトリウム + 0 . 3 % グルコン酸ナトリウム) は、個々の各成分と比較してわずかに改善されたオープンタイムを示し、7 時間後に 2 2 秒の S h e e n カップフロー時間が測定された。ミックス 2 (0 . 3 % クエン酸カリウム + 0 . 3 % グルコン酸カリウム) は示していない。ミックス 3 (0 . 3 % クエン酸 + 0 . 3 % グルコン酸ナトリウム) は、2 7 時間後に 2 5 秒の極めて長いオープンタイムを示した。これは個々の各成分と比べ有意に改善されており、2 種の化学添加剤の間の相乗効果を示している。ミックス 4 (0 . 3 % クエン酸 + 0 . 1 5 % 酒石酸カリウム) は、個々の各成分と比較して改善されたオープンタイムを示した。

10

【 0 3 5 8 】

表 9 - 2 に、疎水性仕上げ材コーティングのレベル 1 2 5 1 b s / M S F における表面吸水の結果を示す。

【 0 3 5 9 】

【表 9 - 2】

	ミックス1-0.3%クエン酸ナトリウム+0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス2-0.3%クエン酸カリウム+0.3%グルコン酸カリウム	ミックス3-0.3%クエン酸+0.3%グルコン酸ナトリウム	ミックス4-0.3%クエン酸+0.15%酒石酸カリウム
カルボン酸をベースとする化学添加剤に応じた表面吸水 (グラム)	0.55	0.56	0.44	0.45

20

【 0 3 6 0 】

2 種のカルボン酸塩を含有する 2 つの混合物 (ミックス 1 及び 2) は、A S T M C 1 6 5 8 S e c . 7 に準拠した仕様の 1 . 6 グラム未満を満たしたが、A S T M C 1 1 7 8 に準拠した仕様の 0 . 5 グラム未満を満たさなかった。カルボン酸とカルボン酸塩の組合せを含有する 2 つの混合物 (ミックス 3 及び 4) は、わずかに合格した。これにより、示した化学添加剤の組合せは、A S T M C 1 1 7 8 に準拠する必要がある製品には、相対的にあまり望ましくないことが示されている。

30

【 0 3 6 1 】

実施例 1 0 :

表 1 0 - 1 に挙げた配合を使用して調製した 2 つの疎水性仕上げ材コーティング混合物を用いて、実施例 6 の手順を繰り返した。ミックス 1 はフライアッシュの 0 . 3 重量%の酒石酸を含み、酒石酸は 5 0 重量%の水溶液として加え、混合前に他の液体とブレンドした。ミックス 2 は、フライアッシュの 1 重量%のポリカルボキシレートエーテルをベースとする流動化剤をさらに含んだ。使用した流動化剤は、固体含有量 4 0 % の S I K A V I S C O C R E T E G 2 であった。この調査の目的は、カルボン酸ファミリーから誘導される化学物質であるポリカルボキシレートエーテル流動化剤が、スラリーの粘度及びフロー時間に及ぼす効果を決定することであった。

40

【 0 3 6 2 】

全てのフライアッシュ及び液体材料は、約 7 0 ° F の室温のものであった。フライアッシュをバケツ中の液体にゆっくり注ぎ、ドリルミキサーにより最高速度で攪拌した。3 時間の混合後、スラリーを 7 0 ° F で維持し、S h e e n カップフロー時間によって粘度を測定した。表 1 0 - 1 に実施例 1 0 のミックス 2 ガロンの配合を示す。

【 0 3 6 3 】

表 1 0 - 1 実施例 1 0 の疎水性コーティングミックス 2 ガロンの配合 (量はグラム単位)

【 0 3 6 4 】

【表 10 - 1】

	ミックス1 0.2%酒石酸	ミックス2 0.2%酒石酸, 1%流動化剤
Scherer Cフライアッシュ (-30メッシュ)(g)	7962	7962
液体ポリマーFORTON VF 774 (g)、イリノイ州 MarengoのEPS Inc. から入手可能	3791	3791
AQUABLAK 5968 (g)(水性カーボンブラック分散液、 オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	36	36
PROSIL 9270 (g)フロリダ州GainesvilleのSiVance LLCから入手可能	114	114
酒石酸(g)	16	16
Sika VISCOCRETE G2 (g)	-	200

10

【0365】

ミックス1のSheenカップフロー時間は、混合完了後、11秒で測定された。驚くことに、ミックス2のSheenカップフロー時間は、40秒で測定された。ポリカルボキシレートエテルをベースとする流動化剤は、粘度を減少させる作用、及びセメントスラリー混合物に優れたフローを与える作用について当技術分野（ポルトランドセメント及びコンクリート業界）において公知であるので、この結果は意外であった。この結果により、カルボン酸ファミリーから誘導される全ての化学物質が、本発明の好ましいカルボン酸及びカルボン酸塩と同じ方法で機能するわけではないことが示される。

20

【0366】

本明細書において引用される刊行物、ASTM及びANSI規格、特許出願並びに特許を含めた参考文献は全て引用することによって組み込まれ、あたかも各参考文献が別個にかつ詳細に示されて引用によって組み込まれ、またあたかもその全体が本明細書に記載されているような程度と同じ程度で組み込まれる。

【0367】

本発明を説明する文脈において（特に、以下の特許請求の範囲の文脈において）、「a」及び「an」及び「the」及び「少なくとも1つ(at least one)」という用語並びに同様の指示物の使用は、本明細書において別段の指定がない限り、または文脈で明らかに矛盾しない限り、単数と複数の両方を網羅すると解釈する必要がある。「少なくとも1つ(at least one)」という用語と、それに続く1つまたは複数の項目の列挙（例えば、「AとBとのうちの少なくとも1つ」）の使用は、本明細書において別段の指定がない限り、または文脈で明らかに矛盾しない限り、列挙した項目から選択された1つの項目（AもしくはB）、または列挙した項目のうちの2つ以上の任意の組合せ（A及びB）を意味すると解釈する必要がある。「含むこと(comprising)」、「有すること(having)」、「含むこと(including)」及び「含むこと(containing)」という用語は、別段の注釈がない限り、非限定的な用語（すなわち、「含むが、それに限定されない」ことを意味する）として解釈する必要がある。本明細書における値の範囲の記載は、本明細書において別段の指定がない限り、その範囲内にある別個の各値を個々に参照する省略方法として扱われることを単に意図するものであり、別個の各値は、本明細書において個々に記載されているものとして本明細書に取り込まれる。本明細書において記載する全方法は、本明細書において別段の指定がない限り、または文脈で明らかに矛盾しない限り、好適な任意の順番で実施することができる。本明細書において提供するあらゆる例、または例示的な言葉（例えば、「such as」）の使用は、本発明をより明らかにすることを単に意図するものであり、別段の主張がない限り、本発明の範囲を限定するものではない。本明細書における言葉は、特許請求していない任意の要素を本発明の実施に不可欠なものとして示していると解釈する

30

40

50

べきではない。

【0368】

実施例11：

この実施例は、ボードの1つの表面上のプレコーティングされたガラスマットを用いる。実施例1～10のコーティングされていないガラスマットの厚さ17～19ミルと比べると、プレコーティングされたガラスマットは厚さ24～26ミルである。プレコーティングされたガラスマットでは、結合材コーティングを塗布する前のガラスマットの重量は約25lb/M²であり、アクリルをベースとするコーティングの重量(乾燥重量に基づく、換言すると水を含まない重量に基づく)は65lb/M²であり、プレコーティングされたガラスマットの合計で90lb/M²である。アクリルをベースとするコーティングは表の面上のみであり、石膏芯材に面している側ではコーティングは無しである。

10

【0369】

評価においては、プレコーティングされたガラスマットからなる5/8"ガラスマットシージングパネルをベースボードとして使用した。5/8"ガラスマットシージングパネルは、MAGIC TROWELスクイージを使用して、実験室において手作業でコーティングした。プレコーティングされたガラスマットを用いて、この実施例では、120lb/M²未満の疎水性仕上げ材コーティングの重量が、所望の性能を達成するのに充分であるかどうかを試験する。3レベルの疎水性仕上げ材コーティングの重量、50、75、及び100lb/M²を使用した。疎水性仕上げ材コーティングの配合を表11-1に示す。

20

【0370】

表11-1 疎水性仕上げ材コーティングの配合

【0371】

【表11-1】

成分*	重量(%)	バッチの重量(g)
SCHERER C フライアッシュ(-30メッシュ)	66.35	600
液体ポリマー-FORTON VF 774、イリノイ州 Marengo の EPS Inc. から入手可能	32.52	271
AQUABLAK 6958 着色剤(水性カーボンブラック分散液、オハイオ州の Chromascape Inc. から入手可能)	0.66	2.7
PROSIL 9270 シラン(70%活性) フロリダ州 Gainesville の SiVance LLC から入手可能	0.66	8.6
グルコン酸(50%溶液)		3.6
合計	100.19	886
乾燥(水を含まない)重量に基づき、フライアッシュ80%、ポリマー固体18%、PROSIL 0.8%、グルコン酸0.2%である(この実施例)。湿性重量に基づき、フライアッシュ67-71%、FORTON VF 774ポリマー27-31%(13.5-15.5%のポリマー固体)、PROSIL 0.9-1%、着色剤0.3%、遅延剤0.4%(全実施例を包含するパーセント範囲)。		

30

40

【0372】

疎水性仕上げ材コーティングは、ボードの表面に手作業で塗布し、試験前に空気乾燥した。試料は、表面吸水(Cobb試験)、透水、及びタイル接着について試験した。

【0373】

表面吸水(Cobb試験)では、シージングパネル(プレコーティングされたガラスマットを含み、疎水性仕上げ材コーティングを含まない)も参照として含まれた。結果を図16に示す。さらなるコーティングをいずれも含まないシージングパネルは、適度に良好

50

なC o b b結果0.59グラムを示すことが観測されている。ASTM C 1178に準拠するガラスマットタイル下地用の仕様は0.5未満であり、ASTM C 1658 Sec. 7に準拠するガラスマット耐水性パネル用の仕様は1.6グラム未満である。疎水性仕上げ材コーティングを塗布した場合、パネルは、3つのコーティングレベルで約0.36グラムの同様のC o b b結果を示した。501b/MSF超の疎水性仕上げ材コーティングの重量は、C o b bの結果をそれ以上改良しないと思われる。

【0374】

コーティングされた試料、並びにガラスマット屋根ボード及びガラスマットシージングパネルにおいて水柱試験を行った。ガラスマット屋根ボードは実施例1～10におけるマットのようなコーティングされていないガラスマットを有し、ガラスマットシージングパネルは、パネルにさらなるコーティングが塗布されていないプレコーティングされたガラスマットを有した。試験においては、48inの高い水頭を試料片の頂面に印加し、耐水性の指標として水位の降下を48時間後に測定する。48時間後の結果を表11-2にまとめる。

【0375】

ガラスマット屋根ボードでは48時間後に全ての水が漏れ出ており、これはコーティングされていないガラスマットではよくあることである。表面にプレコーティングされたガラスマットを用いると、ガラスマットシージングパネルは屋根ボードより良好な性能を示し、2つの試料片で12.06インチ及び20.75インチの水位降下であった。疎水性仕上げ材コーティングを有する全てのガラスマットシージングパネルでは、501b/M 20

【0376】

表11-2異なるパネルでの水位降下

【0377】

【表11-2】

	試料片 1	試料片 2
ガラスマット屋根ボード (コーティングされていないガラスマットを有する)	48.0	
ガラスマットシージングパネル (プレコーティングされたガラスマットを有する)	12.06	20.75
ガラスマットシージングパネル (プレコーティングされたガラスマットを有する) 及び疎水性仕上げ材コーティング	50 1b/MSF	0
	70 1b/MSF	0
	100 1b/MSF	0

【0378】

疎水性仕上げ材コーティングでコーティングされたガラスマットシージングパネル (プレコーティングされたガラスマットを有する) のタイル接着を試験した。プレコーティングされたガラスマットを用いると、プレコーティングされたガラスマットと疎水性仕上げ材コーティングの間の物理的な結合の欠如に起因して、それら2つの間の弱い接着が懸念される。もしその接着が極めて弱い連結となっていたら、組立体は、プレコーティングされたガラスマットと疎水性仕上げ材コーティングの界面で破損することになる。

【0379】

MAPEI 変性シンセット (thinset) セラミックタイルモルタル (フロリダ州のMAPEI Corporationから入手可能) を使用してタイルを基材に付けた。組立体は室温で7日間の硬化後に試験した。図17に、実施例11のタイル接着の結果のデータを示す。特に、コーティングされたパネルは130～160psiのタイル接着を示し、最低50psiの要求仕様よりも有意に高かった。より重要なことには、破損の仕方はプレコーティングされたガラスマットと石膏芯材の間であり、プレコーティングされたガラスマットと疎水性仕上げ材コーティングの間の優れた接着が示された。

【0380】

コーティングされていないガラスマット及びプレコーティングされたガラスマットの光学画像をそれぞれ図18(a)、図18(b)に示す。図18(a)は、コーティングされていないガラスマットの20倍の光学画像を示している。図18(a)のコーティングされていないガラスマットは、ガラスマット屋根ボードに使用したものと及び実施例1~10で使用したものと同一であり、個々のフィラメントを、フィラメント間の多くの空隙と共に見ることができる。図18(b)は、プレコーティングされたガラスマットの20倍の光学画像を示している。プレコーティングされたガラスマット(図18(b)に示す)では、表面のフィラメントのみが見られ、大半の空隙はコーティングで覆われている。

【0381】

図19(a)、(b)には、手作業でコーティングした、プレコーティングされたガラスからなる試料の、光学顕微鏡を使用して調べた断面図を示す。詳細には、図19(a)は、疎水性仕上げ材コーティング501b/MSFの、手作業でコーティングした試料の50倍の断面図を示している。図19(b)は、疎水性仕上げ材コーティング1001b/MSFの、手作業でコーティングした試料の50倍の断面図を示している。プレコーティングされたガラスマットを用いると、プレコーティングされたガラスマットへの疎水性仕上げ材コーティングの浸透はごくわずかである。石膏スラリーはガラスマットのコーティングされていない面に完全に浸透し、未硬化コーティングと接触していることがわかる。ガラス繊維の未加工の面への石膏スラリーの浸透の深さは、11~22ミルである。

【0382】

実施例12:

この実施例においては、疎水性仕上げ材コーティングをシラン無しで調製し、5/8"ガラスマットシージングパネル(プレコーティングされたガラスマットを有する)にMAGIC TROWELスクイージを使用して塗布した。2レベルの疎水性仕上げ材コーティングの重量、50及び751b/MSFを使用した。配合を表12-1に示す。試料は、表面吸水(Cobb試験)について試験した。

【0383】

表12-1 疎水性仕上げ材コーティングの配合

【0384】

【表12-1】

成分	重量(%)	バッチの重量(g)
SCHERER Cフライアッシュ(-30メッシュ)	66.35	600
液体ポリマーFORTON VF 774、イリノイ州MarengoのEPS Inc. から入手可能	32.52	271
AQUABLAK 6958着色剤(水性カーボンブラック分散液、オハイオ州のChromascape Inc. から入手可能)	0.66	2.7
グルコン酸(50%溶液)		3.6
合計	100.19	877

【0385】

表面吸水(Cobb試験)では、シージングパネル(プレコーティングされたガラスマットを含み、疎水性仕上げ材コーティングを含まない)も参照として含まれた。表面吸水(Cobb試験)の結果を図20に示す。図20では、さらなるコーティングをいずれも含まないシージングパネルが適度に良好なCobb結果0.59グラムを示すことが示されている。ASTM C1178に準拠するガラスマットタイル下地用の仕様は0.5未満であり、ASTM C1658に準拠するガラスマット耐水性パネル用の仕様は1.6グラム未満である。シランを含まない疎水性仕上げ材コーティングを塗布した場合、パネ

ルは、2つのコーティングレベルで約0.33グラムの同様のCobb結果を示した。これらの結果はコーティング中にシランを含む実施例11の結果と同様であり、プレコーティングされたガラスマットにより、性能要件を満たしながらも、シランを用いずに製品を製造することが可能となることを示している。

【0386】

本発明者らは、プレコーティングされたガラスマットの頂部に面した50~75lb/M²の重量の疎水性仕上げ材コーティングは、タイル下地、床下敷き材、外装シーリング、屋根ボード、内装壁または天井として望ましい性能をもたらすと推定する。疎水性仕上げ材コーティングのより少ない重量は、製造において定量化される必要があると思われるコーティングの均一性、乾燥、及びラインの速度において製造プロセスの役に立つであろう。製品の性能、特に水柱試験も向上する。プレコーティングされたガラスマットを用いると、プロセスはよりロバストになり、コーティングの欠陥についての許容性がより高くなると予想される。

10

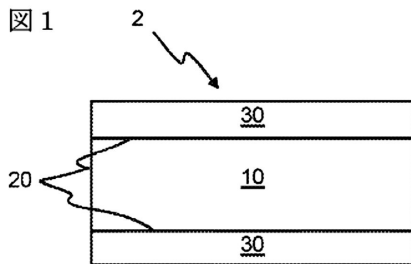
【0387】

本発明者らの知る、本発明を実施する最良の形態を含めた、本発明の好ましい実施形態が本明細書において記載されている。それらの好ましい実施形態の変形形態は、前述の説明を読むことで当業者に明らかとなるであろう。本発明者らは当業者が必要に応じてそのような変形形態を使用することを予想し、本発明者らは本発明が本明細書において詳細に説明されている以外の方法で実施されることを意図する。したがって、本発明は、適用法令が許すように、本明細書に添付されている特許請求の範囲において記載される対象の全

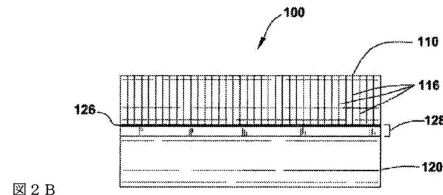
の変形形態及び等価物を含む。さらに、その可能な全ての変形形態における上記の要素の任意の組合せが、本明細書において別段の指定がない限り、または文脈からそうでないと明らかに否定されないかぎり、本開示によって包含される。

20

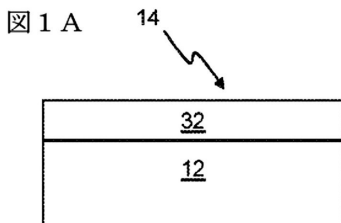
【図1】



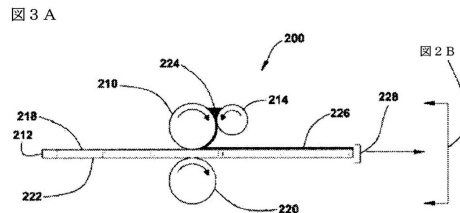
【図2B】



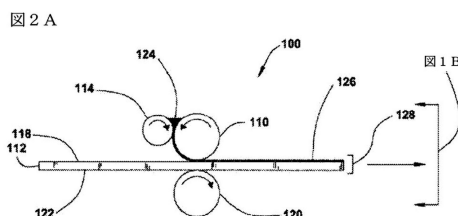
【図1A】



【図3A】



【図2A】



【図3B】

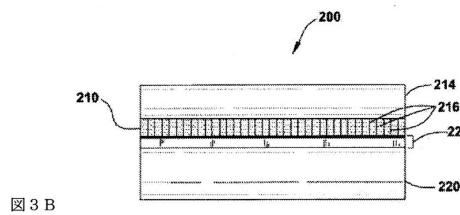
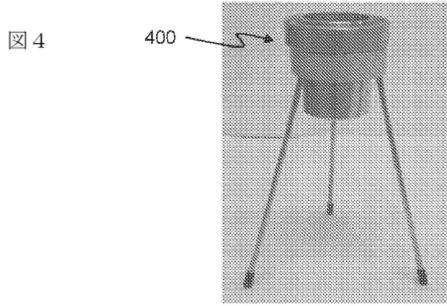
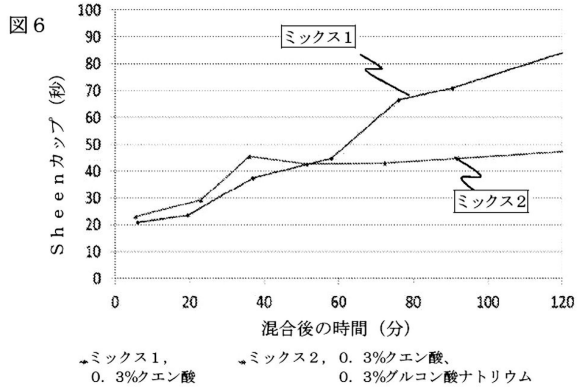


図3B

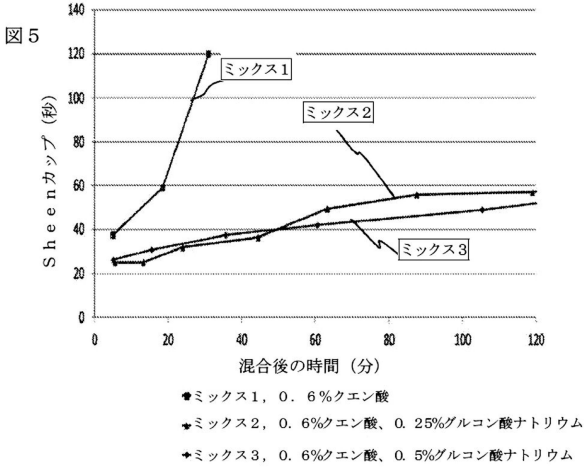
【 図 4 】



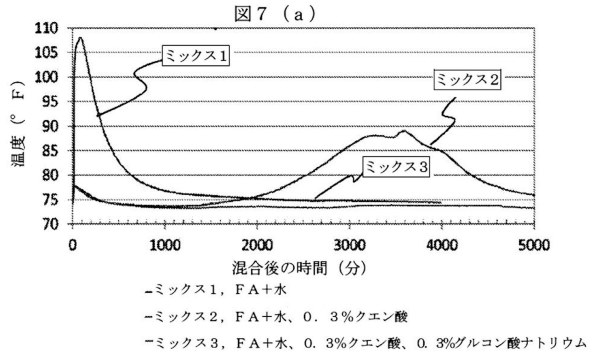
【 図 6 】



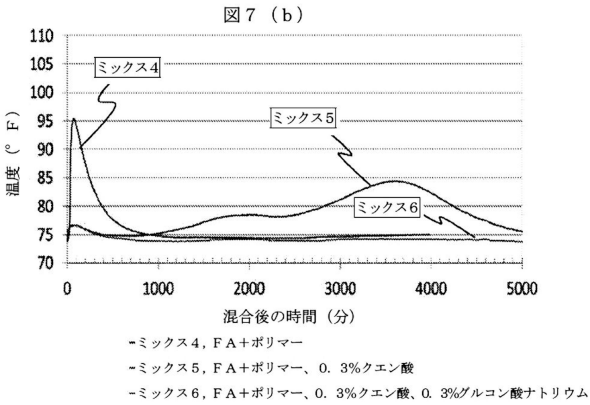
【 図 5 】



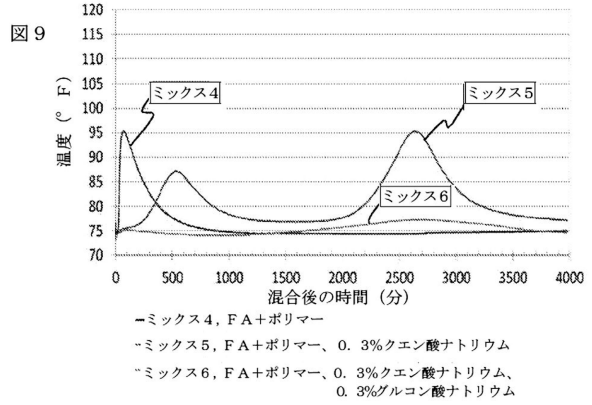
【 図 7 (a) 】



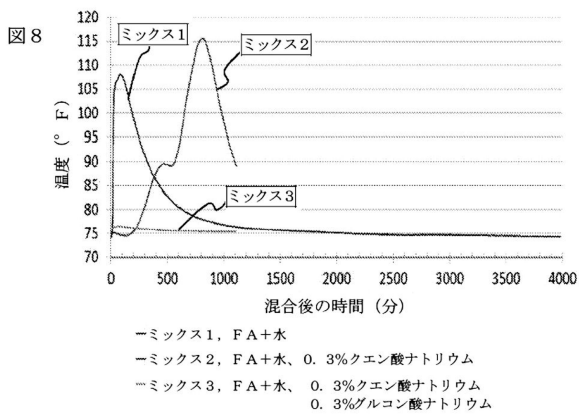
【 図 7 (b) 】



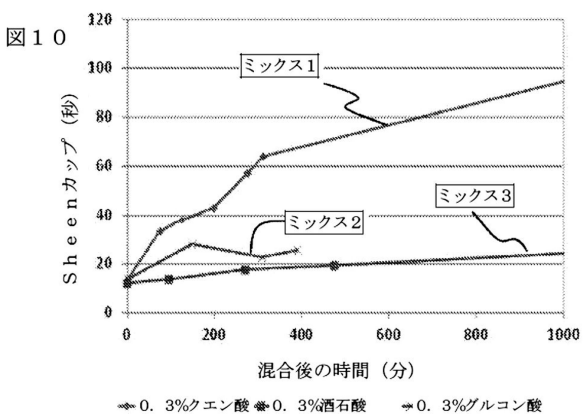
【 図 9 】



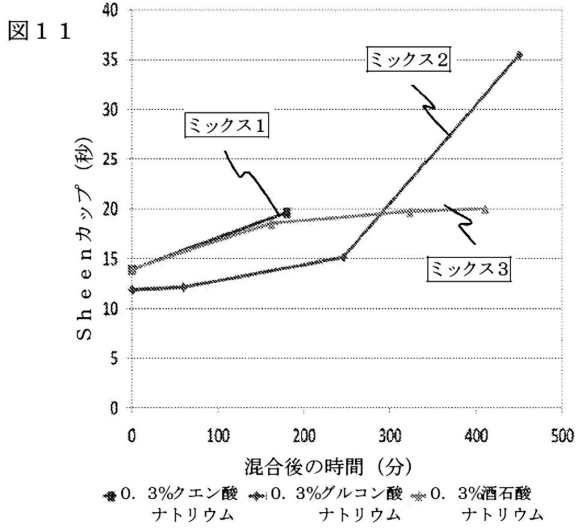
【 図 8 】



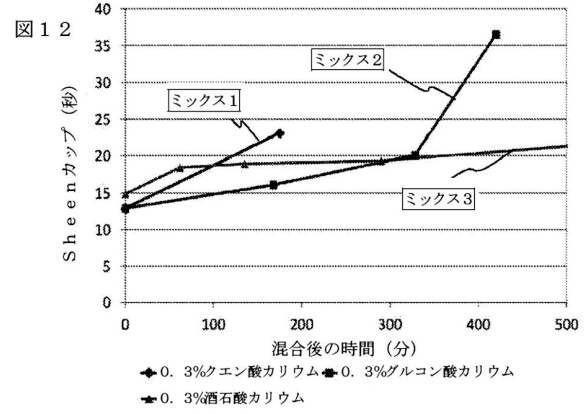
【 図 10 】



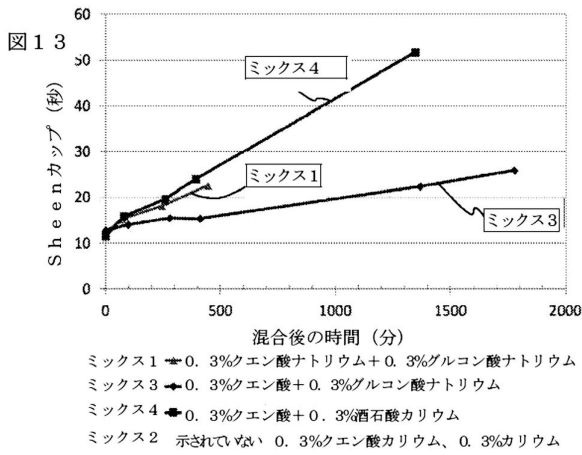
【図11】



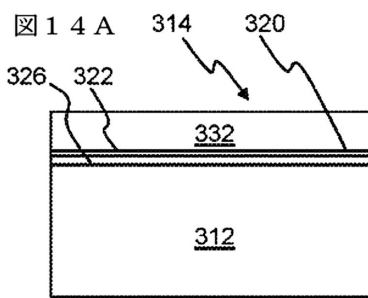
【図12】



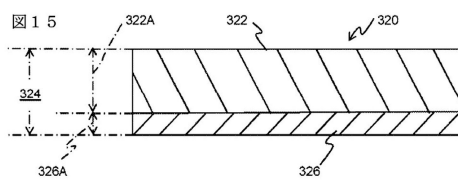
【図13】



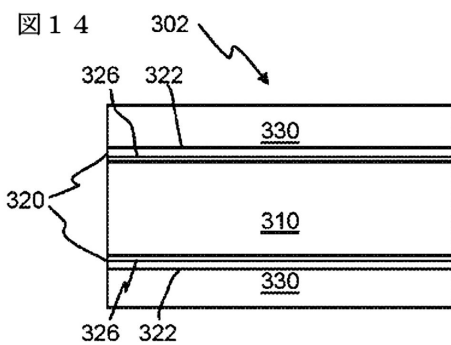
【図14A】



【図15】

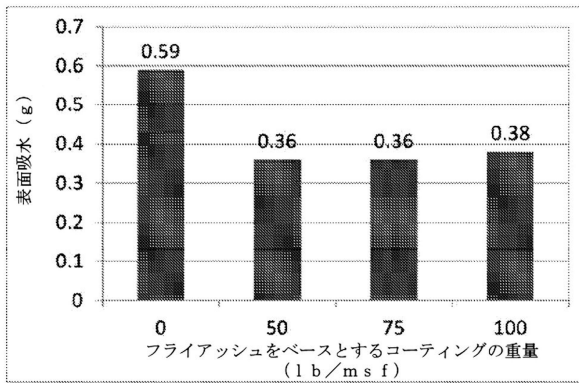


【図14】



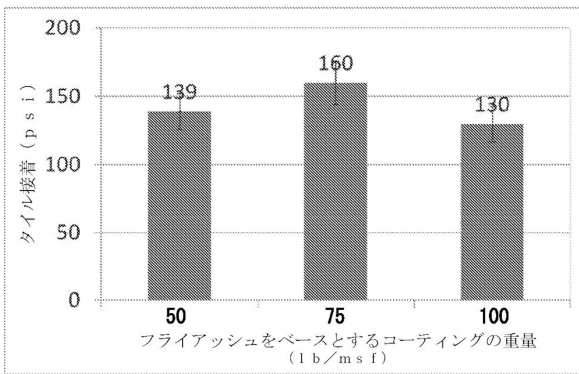
【図16】

図16



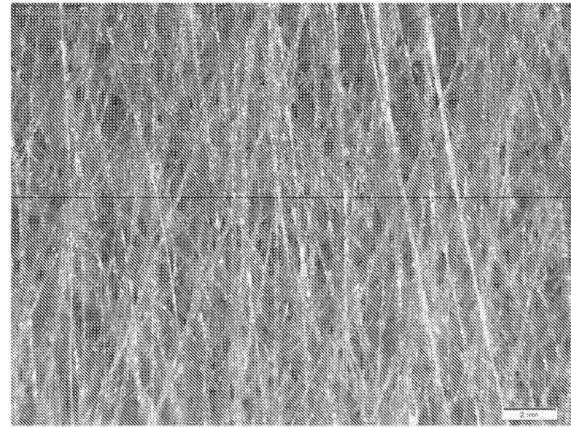
【図17】

図17



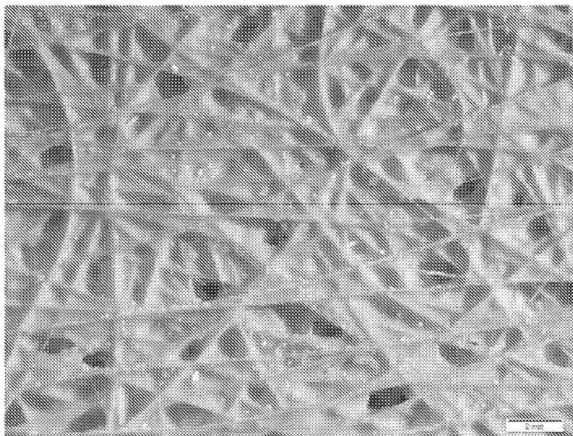
【図18(a)】

図18(a)



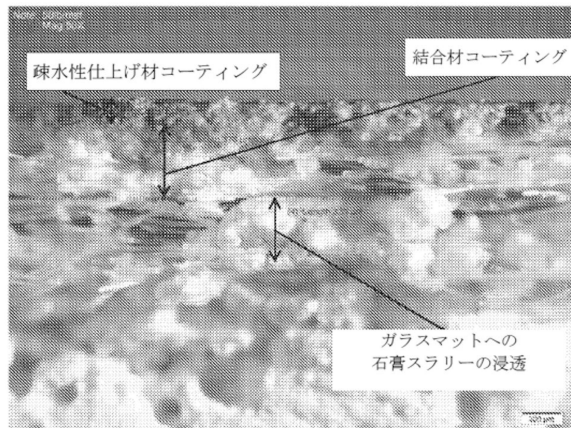
【図18(b)】

図18(b)



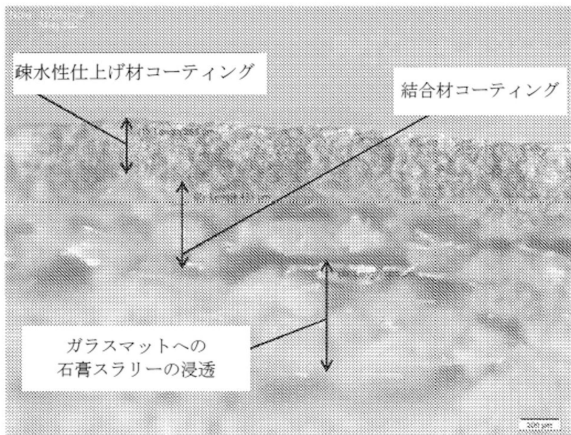
【図19(a)】

図19(a)



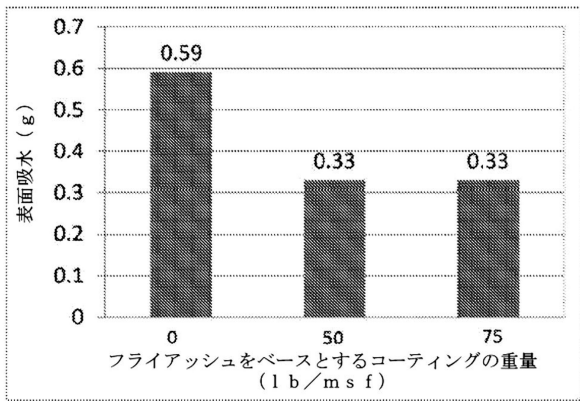
【図19(b)】

図19(b)



【図20】

図20



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 15/066,417

(32)優先日 平成28年3月10日(2016.3.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 デイビッド・アール・ブラックバーン

アメリカ合衆国 イリノイ州 60010 パーリントン ウィットニー・ドライブ 352

(72)発明者 クリス・シー・リー

アメリカ合衆国 イリノイ州 60056 マウント・プロスペクト ボルダール・ドライブ 1828

(72)発明者 ジェフリー・ダブリュ・ドーンラン

アメリカ合衆国 イリノイ州 60035 ハイランド・パーク パートン・アベニュー 984

審査官 内藤 康彰

(56)参考文献 国際公開第2014/150781(WO, A2)

特開昭53-075219(JP, A)

特開2008-133156(JP, A)

特開2006-151802(JP, A)

特表2005-537149(JP, A)

特表2005-524555(JP, A)

特開2003-292359(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 7/00 - 28/36

C04B 41/00 - 41/72

B28B 11/00 - 11/24