

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-534553

(P2013-534553A)

(43) 公表日 平成25年9月5日(2013.9.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 201/08 (2006.01)	C09D 201/08 Z A B	4 D 0 7 5
C09D 7/12 (2006.01)	C09D 7/12	4 J 0 3 8
C09D 133/02 (2006.01)	C09D 133/02	
B05D 7/24 (2006.01)	B05D 7/24 3 0 2 P	
B05D 5/00 (2006.01)	B05D 5/00 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-516641 (P2013-516641)
 (86) (22) 出願日 平成23年6月20日 (2011. 6. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年12月18日 (2012. 12. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/041021
 (87) 国際公開番号 W02011/163102
 (87) 国際公開日 平成23年12月29日 (2011. 12. 29)
 (31) 優先権主張番号 12/822, 843
 (32) 優先日 平成22年6月24日 (2010. 6. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 512127109
 ユーエスジー・インテリアズ・エルエルシ
 ー
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60661
 -3676 シカゴ ウェスト・アダムス
 ・ストリート 550
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 アデライダ・カルボ
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60010
 バーリントン プレーリー・アベニュー
 1202

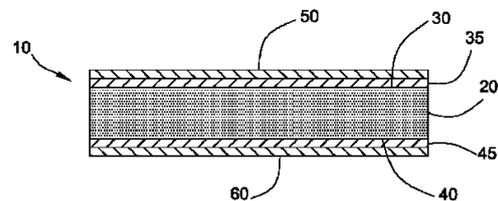
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリ酸コポリマーおよびアルミノケイ酸カルシウム粉末を含むパネル用ホルムアルデヒドフリーコーティング

(57) 【要約】

本発明は、ヒドロキシル基含有化合物と架橋したポリ酸コポリマーを含む組成物と、アルミノケイ酸カルシウム粉末とを含む硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物、本発明のコーティング組成物がコーティングされたパネル、および本発明のコーティング組成物でパネルをコーティングする方法を提供する。

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物であって：

(i) (a) 少なくとも 2 つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b) 独立した化合物として、または前記ポリ酸コポリマーの主鎖中に含まれる、少なくとも 2 つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c) リン含有触媒とを含む組成物と；

(i i) アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約 2 重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約 1 / 0 . 0 1 ~ 約 1 / 3 である、コーティング組成物。

10

【請求項 2】

前記コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約 2 0 重量% ~ 約 5 0 重量%のバインダー組成物および約 4 0 % 重量% ~ 約 7 0 重量%のアルミノケイ酸カルシウム粉末を含む、請求項 1 に記載のコーティング組成物。

【請求項 3】

前記ヒドロキシル基含有化合物がトリエタノールアミンであり、および/または前記ポリ酸コポリマーがカルボキシル化アクリルコポリマーであり、前記アルミノケイ酸カルシウム粉末が約 2 0 ミクロン以下のメジアン粒径を有する、請求項 1 または 2 に記載のコーティング組成物。

20

【請求項 4】

分散剤、有機充填剤、無機充填剤、顔料、界面活性剤、pH調整剤、緩衝剤、粘度調整剤、安定剤、消泡剤、流動調整剤、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される 1 種類以上の成分をさらに含む、請求項 1、2、または 3 に記載のコーティング組成物。

【請求項 5】

コーティングされたパネルであって：

(a) バッキング側および反対側の表面側を有するパネルと；

(b) 前記パネルの前記バッキング側に担持されるホルムアルデヒドフリーのコーティング層とを含み、前記コーティング層が

(i) (a) 少なくとも 2 つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b) 独立した化合物として、少なくとも 2 つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c) リン含有触媒とを含む組成物と；

30

(i i) アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約 2 重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約 1 / 0 . 0 1 ~ 約 1 / 3 である、コーティングされたパネル。

【請求項 6】

前記パネルが、繊維、充填剤、増量剤、バインダー、界面活性剤、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される 1 種類以上の成分を含む、請求項 5 に記載のコーティングされたパネル。

40

【請求項 7】

A S T M C 3 6 7 - 0 9 に準拠して測定される前記パネルのたわみ抵抗が、前記コーティングされたパネルの 2 フィートの長さ当たり約 0 . 3 インチ未満である、請求項 5 または 6 に記載のコーティングされたパネル。

【請求項 8】

パネルのコーティング方法であって：

(i) 表面側および反対側のバッキング側を有するパネルを提供するステップと；

(i i) 硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物であって、

(a) (a) 少なくとも 2 つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b) 独立した化合物として、少なくとも 2 つのヒドロキシル基を有す

50

るヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む組成物と；

(b)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み；

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01~約1/3である硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物を、前記パネルの前記バック側面に塗布するステップと、

(iii)コーティングされたパネルを形成するために、前記コーティング組成物を硬化させるステップとを含む、方法。

【請求項9】

前記コーティングが、触媒、充填剤、界面活性剤、緩衝剤、粘度調整剤、顔料、および平坦化剤、ならびにそれらの組み合わせからなる群から選択される1種類以上の追加の成分をさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

約350°F~約700°Fの温度範囲で前記コーティングを硬化させるステップをさらに含む、請求項8または9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、天井タイルなどのパネル、たとえば繊維パネルおよび吸音パネルにたわみ抵抗を付与するための、ポリマーまたは重合性のホルムアルデヒドを含有しない材料に関する。

【背景技術】

【0002】

吸音パネル(またはタイル)は、部屋、廊下、会議室などの室内空間での音の吸収および/または音響透過の減少によって音響効果を改善することが意図されて特に設計されたシステムである。多くの種類の吸音パネルが存在するが、種々の一般的な吸音パネルは、たとえば米国特許第1,769,519号明細書に開示されているようにミネラルウール繊維、充填剤、着色剤、およびバインダーから一般に構成される。種々の他の材料に加えてこれらの材料は、望ましい音響特性、ならびに色および外観などの他の性質を有する吸音パネルを得るために使用することができる。

【0003】

パネルを製造するために、繊維、充填剤、増量剤、バインダー、水、界面活性剤、およびその他の添加剤の選択された組み合わせを混合してスラリーを形成して、加工する。セルローズ繊維は、典型的には、リサイクルされた新聞用紙の形態である。増量剤は、典型的には発泡パーライトである。充填剤としては、クレー、炭酸カルシウム、または硫酸カルシウムを挙げることができる。バインダーとしては、デンプン、ラテックス、および再構成された紙製品を挙げることができ、これらは互いに結合して、すべての構成要素の所望の構造マトリックスへの固定を促進する結合システムを形成する。

【0004】

デンプンなどの有機バインダーが、パネルに構造接着性を付与する主成分となることが多い。デンプンは、特に比較的安価であるという理由で、好ましい有機バインダーである。たとえば、新聞用紙、ミネラルウール、およびパーライトを含有するパネルは、デンプンを用いることで互いに経済的に結合させることができる。デンプンによって強度および耐久性の両方がパネル構造に付与されるが、水分によって生じる問題が起こりやすい。水分によって、パネルの軟化およびたわみが生じることがあり、これは天井においては目障りとなり、パネルの脆弱化につながることもある。

【0005】

パネル中の水分によって生じる問題に対処するために使用される方法の1つは、尿素-ホルムアルデヒド成分を有するまたは有さないメラミン-ホルムアルデヒド樹脂系コーティングをパネルにバックコーティングすることである。このようなホルムアルデヒド樹脂

10

20

30

40

50

系コーティングが水分または湿気に曝露すると、下方にたわむ動きにより裏面に生じる圧縮力に抵抗するようになる。

【0006】

硬化したメラミン・ホルムアルデヒド樹脂は、適切に硬化した場合には硬くて脆い架橋構造を有する。この硬い構造は、下方にたわむ動きによって裏面に生じる圧縮力に抵抗する機能を果たす。しかし、ホルムアルデヒド樹脂は、周知の環境刺激物の1つであるホルムアルデヒドを放出する傾向にある。

【0007】

ホルムアルデヒドの放出を減少させるため、遊離のホルムアルデヒドを捕捉するための尿素などのホルムアルデヒド反応性材料が加えられている。残念ながら、このような小分子捕捉剤は、ホルムアルデヒド樹脂の反応性基をエンドキャップし、架橋の発生を大きく妨害する。その結果、特徴的な高度に架橋したポリマー構造が全く形成されない。この結果得られるコーティングは脆弱であり、たわみに抵抗する機能を果たさなくなる。

10

【0008】

低揮発性有機化合物(VOC)放出源として分類される種々の市販の吸音パネル製品が存在するが、これらのパネル中に使用される種々のホルムアルデヒド放出成分が存在するため、これらの製品は検出可能なレベルのホルムアルデヒドを放出する。製造プロセス中に熱に曝露される間に発生するホルムアルデヒドの放出は排気筒または熱酸化機中に排出することができるが、その結果得られる製品は依然として残留ホルムアルデヒドを含有し、これは設置後に放出される。ホルムアルデヒド放出の減少、またはそのような放出の排除によって、学校、医療施設、または事務所用ビルなどの公共建築物などの吸音パネルが取り付けられる場所における屋内空気品質が改善される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

環境刺激物を放出しないパネルの水分への影響されやすさを抑制することができるコーティングが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、吸音パネルのコーティングに使用される硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物を提供する。このコーティング組成物は、(i)(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む組成物と；(ii)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01~約1/3である。

30

【0011】

本発明は、(a)バック側および反対側の表面側を有するパネルと；(b)パネルのバック側によって担持されるホルムアルデヒドフリーコーティング層とを含むコーティングされたパネルであって、コーティング層が、(i)(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)独立した化合物として、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む組成物と；(ii)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01~約1/3である、コーティングされたパネルをさらに提供する。

40

【0012】

本発明は、パネルをコーティングする方法であって：(i)表面側および反対側のバック

50

キング側を有するパネルを提供するステップと；(i i)(a)(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)独立した化合物として、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む組成物と；(b)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含む硬化性ホルムアルデヒドフリーコーティング組成物を、パネルのバック側面に直接または間接的に塗布するステップとを含み、前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01~約1/3である、方法をさらに提供する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態によるバックコーティングを有するコーティングされたパネルの斜視図を概略的に示している。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明は、ある組成物とアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含む硬化性ホルムアルデヒドフリーコーティング組成物に関する。この組成物は、(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒と；(i i)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比は約1/0.01~約1/3である。

【0015】

本発明は、強度およびたわみ抵抗の付与に役立ち、特にパネルにおいて有用であり、ホルムアルデヒドフリーである硬化性コーティング組成物の驚くべき予期せぬ発見に少なくとも一部は基づいている。本発明者らは、表面処理およびバックコーティングに使用されるある種のポリマーバインダーが、本質的にホルムアルデヒドを含有、遊離、放出、または発生することを発見した。さらに、表面処理およびバックコーティング中に含まれる湿潤状態の防腐剤または殺生物剤などの添加剤も、検出可能で定量化可能な量のホルムアルデヒドを遊離、放出、または発生しうる。したがって、ホルムアルデヒドが吸音パネル中に使用されるポリマーバインダーまたは殺生物剤の成分ではない場合でも、驚くべきことに、たとえばポリマーバインダーおよび/または殺生物剤の分解などの多数の理由で、パネルが以前としてホルムアルデヒドを遊離、放出、または発生しうることを本発明者らは発見した。好都合なことに、本発明は、強度を付与しおよびたわみを回避するのに十分な剛性が得られ、同時にホルムアルデヒドの放出が回避され、それによって屋内空気品質が改善されるコーティングを提供する。

【0016】

本発明のコーティング組成物は、繊維パネルなどのパネル（たとえば天井タイルなどの吸音パネル）の表側または裏側のコーティングに使用すると好適である。本発明のコーティング組成物は、AURATONE（登録商標）天井タイル（USG Interiors, Inc.）などのウォーターフェルティング法によって製造された吸音パネル、およびACOSTONE（登録商標）天井タイル（USG Interiors, Inc.）などの湿式パルプ成形またはキャストプロセスによって製造された吸音パネルなどの当技術分野において周知の吸音パネルおよび当技術分野において周知の方法によって製造された吸音パネルとともに使用することができる。たとえば、吸音パネルおよびその製造方法は、たとえば、米国特許第1,769,519号明細書、米国特許第3,246,063号明細書、米国特許第3,307,651号明細書、米国特許第4,911,788号明細書、米国特許第6,443,258号明細書、米国特許第6,919,132号明細書、および米国特許第7,364,015号明細書に記載されており、これらのそれぞれ

10

20

30

40

50

が参照により本明細書に援用される。

【0017】

本発明のホルムアルデヒドフリー組成物は、少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーを含む。なんらかの特定の理論によって束縛しようとするものではないが、本明細書に記載の組成物は、アルミノケイ酸カルシウム粉末のバインダーとして機能すると考えられ、本明細書においてバインダー組成物と記載される。好ましくは、上記化合物は、カルボキシル化アクリルポリマーである。ポリ酸は、加熱および硬化作業中に組成物中のポリオールと実質的に依然として反応可能となるのに十分な不揮発性である必要がある。ポリ酸は、少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を有する分子量が1000未満の化合物、たとえばクエン酸、ブタン

10

【0018】

好ましくはバインダー組成物は、カルボン酸基を含有する化合物を含み、より好ましくはバインダー組成物は、メタクリル酸基および/またはアクリル酸基を含有する化合物を含む。カルボン酸基を含有する化合物は、カルボン酸基、無水物基、または塩を含むモノマーをあらゆる好適な量で含むことができる。典型的には、この化合物は、ポリマーの重量を基準として約1%以上、たとえば、約2%以上、または約5%以上、または約10%以上、または約20%以上、または30%以上の、カルボン酸基、無水物基、または塩を含むモノマーを含む。あるいは、またはこれに加えて、この化合物は、ポリマーの重量を基準として約99%以下、たとえば、約98%以下、または約95%以下、または約90%以下、または約80%以上の、カルボン酸基、無水物基、または塩を含むモノマーを含む。したがって、カルボン酸基を含有する化合物は、カルボン酸基、無水物基、または塩

20

30

【0019】

バインダー組成物は、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物をさらに含む。ヒドロキシル基含有化合物は、硬化性バインダー組成物中に独立した化合物として存在することができ、ポリ酸コポリマー主鎖中に組み込まれてもよい。ヒドロキシル基含有化合物は、加熱および硬化の間に組成物中のポリマーと依然として実質的に反応可能となるのに十分な不揮発性であるあらゆる好適なポリオールであってよい。ポリオールは望ましくは、少なくとも2つのヒドロキシル基を有する分子量が約1000未満の化合物、たとえば、エチレングリコール、グリセロール、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、ソルビトール、スクロース、グルコース、レソルシノール、カテコール、ピロガロール、グリコール化尿素類、1,4-シクロヘキサジオール、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、およびたとえば米国特許第4,076,917号明細書の教示によって調製できるもののようなビス-[N,N-ジ(ヒドロキシエチル)]アジパミドなどのヒドロキシアルキルアミド類などのある種の反応性ポリオール類であってよく、あるいはたとえば、ポリビニルアルコール、部分加水分解ポリ酢酸ビニル、ならびに(メタ)アクリル酸ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸ヒドロキシプロピルなどのホモポリマーまたはコポリマーなどの少なくとも2つのヒドロキシル基を含

40

50

有する付加ポリマーであってもよい。好ましくはヒドロキシル基含有化合物は、ジイソプロパノールアミン、2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール、トリエタノールアミン、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン、およびジエタノールアミンからなる群から選択されるヒドロキシル含有アミンである。

【0020】

ホルムアルデヒドフリー組成物をポリエステルとして形成するために、ポリ酸コポリマーをヒドロキシル基含有化合物とポリエステル化させる。前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比は、約1/0.01~約1/3(たとえば約1/0.05~約1/2.5、または約1/0.1~約1/2)である。

10

【0021】

本発明のバインダー組成物はリン含有触媒をさらに含む。リン含有触媒は、あらゆる好適な化合物であってもよい。好ましくはリン含有触媒は、たとえば次亜リン酸ナトリウムなどのアルカリ金属次亜リン酸、たとえばリン酸ナトリウムなどのアルカリ金属リン酸塩、アルカリ金属ポリリン酸塩、アルカリ金属リン酸二水素塩、ポリリン酸、C₁₋₂₂アルキルホスフィン酸、またはそれらの組み合わせからなる群から選択される。

【0022】

好ましくは、バインダー組成物は、Dow Chemical Co.(Midland, MI)より入手可能なAquaset(商標)ポリマーである。より好ましくは、バインダー組成物は、Dow Chemical Co.より入手可能なAquaset(商標)600ポリマーである。

20

【0023】

別の実施形態においては、リン含有触媒は、リン含有基を有するオリゴマーまたはポリマー、たとえば、次亜リン酸ナトリウムの存在下で形成されるアクリル酸および/またはマレイン酸オリゴマーまたはポリマー；リン塩連鎖移動剤または停止剤の存在下でエチレン系不飽和モノマーから調製される本発明のコポリマー成分などの付加ポリマー；ならびに、たとえば、共重合したメタクリル酸ホスホエチル、ならびに同様のホスホン酸エステルおよび共重合したビニルスルホン酸モノマー、およびそれらの塩などの酸官能性モノマー残基を含有する付加ポリマーである。本発明の一実施形態においては、ヒドロキシル含有化合物およびリン含有化合物は、同じ付加ポリマー中に存在する。好ましくは、リン含有触媒は、オリゴマーまたはポリマーの重量を基準として約0重量%以上、たとえば、約5重量%以上、または約10重量%以上の量で使用することができる。あるいは、またはこれに加えて、リン含有触媒は、オリゴマーまたはポリマーの重量を基準として約40重量%以下、たとえば、約35重量%以下、または約30重量%以下、または約25重量%以下、または約20重量%以下の量で使用することができる。したがって、リン含有触媒は、リン含有触媒に関して前述した任意の2つの端点によって定められる範囲内の量で使用することができる。たとえば、リン含有触媒は、オリゴマーまたはポリマーの重量を基準として約0重量%~約40重量%、たとえば、約0重量%~約30重量%、約0重量%~約20重量%、または約0重量%~約10重量%の量で使用することができる。

30

【0024】

硬化性ホルムアルデヒドフリーバインダー組成物に加えて、本発明のコーティング組成物は、アルミノケイ酸カルシウム粉末を含む、から本質的になる、またはからなる粉末を含む。本明細書において使用される場合、用語「ガラス粉末」または「ガラス充填剤」は、アルミノケイ酸カルシウム粉末を含む、から本質的になる、またはからなる粉末を意味することを意図している。アルミノケイ酸カルシウム粉末は、あらゆる好適なアルミノケイ酸カルシウム粉末であってもよい。望ましいアルミノケイ酸カルシウム粉末は、非常に低い吸油性および吸水性有する化学的不活性が得られる。理論によって束縛しようと望むものではないが、本出願人は、低い吸水性によって、粘度を過度に増加させることなく、コーティング組成物中のアルミノケイ酸カルシウム粉末充填剤の充填量を多くすることができると考えている。好適なアルミノケイ酸カルシウム粉末としては、脱工業化ガラス原

40

50

材料から再生されたガラス繊維などのガラス繊維から製造された粉末が挙げられる。好ましくはアルミノケイ酸カルシウム粉末は、アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有する(たとえば、Eガラス)。望ましくは、アルミノケイ酸カルシウム粉末、アルミノケイ酸カルシウム粉末が約5:1以下、好ましくは約3:1以下、またはより好ましくは約2:1以下(たとえば、約1.5:1以下)の平均アスペクト比を有するように、アルミノケイ酸カルシウム短繊維を実質的な量では含有しない、または全く含有しない。

【0025】

アルミノケイ酸カルシウム粉末は、あらゆる好適なメジアン粒度および/または表面積を有することができる。典型的にはアルミノケイ酸カルシウム粉末は、約250ミクロン以下、好ましくは100ミクロン以下、より好ましくは20ミクロン以下(たとえば、約15ミクロン以下、または約10ミクロン以下)のメジアン粒度を有する。アルミノケイ酸カルシウム粉末は、望ましくは約 $1\text{ m}^2/\text{g}$ ~約 $3\text{ m}^2/\text{g}$ の表面積を有し、好ましくは約 $1.2\text{ m}^2/\text{g}$ ~約 $2.4\text{ m}^2/\text{g}$ の表面積を有する。理論によって束縛しようとするものではないが、本出願人は、微粉碎された粉末では、コーティングバインダーとの相互作用を最大化するためのより広い表面積が得られ、硬化性コーティング組成物の機械的性質が強化および向上し、パネルに塗布した後のフィルムコーティングの剛性および強度が増加し、それによってたわみ抵抗が向上すると考えている。

10

【0026】

本発明のコーティング組成物は場合により、分散剤、無機充填剤、顔料、界面活性剤、pH調整剤、緩衝剤、粘度調整剤、安定剤、消泡剤、流動調整剤、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される1種類以上の成分をさらに含む。

20

【0027】

好適な分散剤としては、たとえば、ピロリン酸四カリウム(TKPP)(FMC Corp.)、Tamol(登録商標)731A(Rohm & Haas)などのポリカルボン酸ナトリウム、およびTriton(商標)CF-10アルキルアールポリエーテル(Dow Chemicals)などの非イオン界面活性剤が挙げられる。好ましくは、本発明のコーティング組成物は、Triton(商標)CF-10アルキルアールポリエーテル(Dow Chemicals)などの非イオン界面活性剤から選択される分散剤を含む。

30

【0028】

好適な無機充填剤としては(前述のアルミノケイ酸カルシウム粉末に加えて)、たとえば、増白剤、クレ- (たとえば、カオリンクレ-)、マイカ、砂、硫酸バリウム、シリカ、タルク、石膏、ウォラストナイト、酸化亜鉛、硫酸亜鉛、中空ビーズ、ベントナイト塩、およびそれらの混合物が挙げられる。好ましくは、本発明のコーティング組成物は無機充填剤を含有しない(たとえば、本発明のコーティング組成物はマイカを含有しない)。しかし、希望するなら、マイカなどの無機充填剤を単独、または本明細書に記載のアルミノケイ酸カルシウム粉末などの別の充填剤と組み合わせて組成物中に含めることができる。コーティング組成物のある実施形態において含まれる場合、マイカは約250ミクロン以下、好ましくは100ミクロン以下、より好ましくは20ミクロン以下(たとえば、約15ミクロン以下、または約10ミクロン以下)の粒度を有することができる。

40

【0029】

好適な顔料としては、当業者に周知の従来顔料が挙げられる。コーティングのpHを悪化させ、それによってバインダーの硬化を阻害する顔料は、回避するように注意する必要がある。たわみ抵抗を向上させるバックコーティングして使用される場合には、好ましくは本明細書に記載のコーティング組成物は着色されない。

【0030】

好適な界面活性剤は、好ましくは非イオン界面活性剤である。好適な非イオン界面活性剤の非限定的な例としては、Igepal(登録商標)CO-630(Rhodia Canada, Inc.)などのエトキシ化ノニルフェノールが挙げられる。

50

【0031】

好適なpH調整剤および緩衝剤としては、硫酸およびリン酸、ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。これらの添加剤は、バインダーの硬化に好適なpH環境を提供することが意図される。好ましくは本明細書に記載のコーティング組成物は、硫酸またはリン酸のいずれかから選択されるpH調整剤を含む。

【0032】

好適な粘度調整剤は、Natrosol（登録商標）（Hercules, Inc.）などのヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース（CMC）、ナトリウムベントナイト（Volclay）、Snowbrite Clay（Whittaker, Clark & Daniels）として販売されるエアフロートカオリンクレーなどのカオリンクレー、およびそれらの組み合わせが挙げられる。

10

【0033】

好適な消泡剤としては、Hi-Mar DFC-19（Hi-Mar Specialties, Inc.）などの油系消泡剤が挙げられる。

【0034】

本発明のバインダー組成物はホルムアルデヒドフリーである。本明細書において使用される場合、「ホルムアルデヒドフリー」は、バインダー組成物が、ホルムアルデヒドおよびホルムアルデヒドを生成する化学物質からはできておらず、通常の使用条件ではホルムアルデヒドを放出しないことを意味する。望ましくは、ホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含むコーティング組成物もホルムアルデヒドフリーであるか、または少なくとも実質的にホルムアルデヒドフリーである。用語「実質的にホルムアルデヒドフリー」は、偶発的な量またはバックグラウンド量のホルムアルデヒド（たとえば、100ppb未満）がコーティング組成物中に存在でき、本発明の範囲の範囲内となりうることを意味するとして定義される。

20

【0035】

コーティング組成物中に存在するホルムアルデヒドの量は、ASTM D5197に準拠して、加湿したMarkes Microchamber中で乾燥コーティングサンプルを115に加熱し、次に2,4-ジニトロフェニルヒドラジン（DNPH）カートリッジを使用して制御された条件下で放出物を収集することによって測定することができる。曝露後、DNPHカートリッジをアセトニトリルで洗浄し、そのアセトニトリル洗液を5mlの体積まで希釈し、そのサンプルを液体クロマトグラフィーによって分析する。結果は $\mu\text{g}/(\text{コーティングサンプルのmg})$ の単位で報告され、対照サンプルと比較される。有意の一連の試験にわたって対照試料の実験誤差範囲内となるサンプルが実質的にホルムアルデヒドフリーである。

30

【0036】

本発明のコーティング組成物は、あらゆる好適な量のホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含むことができる。好ましくは本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約10重量%以上、たとえば、約15重量%以上、または約20重量%以上、または約30重量%以上のホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含む。あるいは、またはこれに加えて、本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約60重量%以下、たとえば、約55重量%以下、または約50重量%以下のホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含む。したがって、本発明のコーティング組成物は、ホルムアルデヒドフリーバインダー組成物に関して前述した任意の2つの端点によって定められる範囲内の量のホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含むことができる。たとえば、本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約10重量%～約60重量%、約20重量%～約55重量%、または約20重量%～約50重量%のホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含むことができる。さらに本発明のコーティング組成物は、あらゆる好適な量のアルミノケイ酸カルシウム粉末を含むことができる。好ましくは本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約5重量%以上

40

50

、たとえば、約10重量%以上、または約20重量%以上、または約30重量%以上のアルミノケイ酸カルシウム粉末を含む。あるいは、またはこれに加えて、本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約80重量%以下、たとえば、約70重量%以下、または約65重量%以下のアルミノケイ酸カルシウム粉末を含む。したがって、本発明のコーティング組成物は、アルミノケイ酸カルシウム粉末に関して前述した任意の2つの端点によって定められる範囲内の量でアルミノケイ酸カルシウム粉末を含むことができる。たとえば、本発明のコーティング組成物は、コーティング組成物の乾燥成分の全重量を基準として約30重量%～約80重量%、約35重量%～約75重量%、または約40重量%～約75重量%)のアルミノケイ酸カルシウム粉末を含むことができる。

10

【0037】

本発明の硬化性コーティング組成物は、従来の混合技術を使用してバインダー組成物と、アルミノケイ酸カルシウム粉末と、他の場合による成分とを混合することによって調整することができる。典型的には、コーティング用粒子または固体を水性担体中に懸濁させる。典型的には、バインダー組成物を水性担体に加えて混合し、続いて他の場合による成分を、乾燥重量%量の減少する順序で混合する。アルミノケイ酸カルシウム粉末は、粉末を十分にぬらすために、望ましくは最後に混合物に加えられる。

【0038】

本発明のコーティング組成物の固形分は、個別の用途で実際的となるほど多くてよい。たとえば、使用される液体担体の選択および量に関する制限要因の1つは、必要な固体量で得られる粘度である。したがって、吹き付けは最も粘度に敏感であるが、他の方法ではあまり敏感ではない。コーティング組成物の固形分の有効範囲は、約15%以上、たとえば、約20重量%以上、または約25重量%以上、または約30重量%以上、または約35重量%以上、または約40重量%以上、または約45重量%以上である。あるいは、またはこれに加えて、コーティング組成物の固形分は、約90重量%以下、または約85重量%以下、または約80重量%以下、または約75重量%以下である。したがって、コーティング組成物の固形分は、コーティング組成物の固形分に関して前述した任意の2つの端点によって定められる範囲内であってよい。たとえば、コーティング組成物の固形分は、約15重量%～約90重量%、約35重量%～約80重量%、または約45重量%～約75重量%であってよい。

20

30

【0039】

本発明はさらに、本発明のコーティング組成物をコーティングしたパネル（たとえば吸音パネル）に関する。図1に概略的に示される本発明の一態様によるコーティングされたパネル10は、バック側30および表面側40を有するパネルコア20を含む。パネルは、場合により、バック側30と連絡するバック層35、および/または表面側40と連絡する表面層45をさらに含む。バックコーティング層50は、バック側30または場合によるバック層35と連絡する。場合によりさらなる前面コーティング層60が、表面側40または場合による表面層45と連絡する。

【0040】

バックコーティング層50は、高湿度条件下での重力のたわみ力を抑制し、したがってこの層はパネルコア20のバック側30（または存在する場合にはバック層35）に塗布される。バック側30は、つり天井タイルシステム中のパネルの上のプレナムに向かう側であってよい。コーティングされたパネル10は、音を減衰させるための吸音パネルであってよい。パネルコア20の製造手順の実例の1つが米国特許第1,769,519号明細書に記載されている。一態様においては、パネルコア20はミネラルウール繊維およびデンブンを含み、ミネラルウール繊維は、スラグウール、ロックウール、および/またはバサルトウールなどの種々の繊維を含むことができる。本発明の別の態様においては、米国特許第1,769,519号明細書、米国特許第3,246,063号明細書、および米国特許第3,307,651号明細書に開示されるように、デンブン成分は、ミネラルウール繊維のバインダーとして機能するデンブングルであってよい。本発

40

50

明のさらなる一態様においては、パネルコア 20 はガラス繊維パネルを含むことができる。

【0041】

本発明のコーティングされたパネルのパネルコア 20 は、種々の他の添加剤および物質をも含むことができる。たとえば、パネルコア 20 は、硫酸カルシウム材料（スタッコ、石膏、および/または硬石膏など）、ホウ酸、およびヘキサメタリン酸ナトリウム（SHMP）を含むことができる。吸音タイルを製造する場合は、スタッコおよびホウ酸の代わりにカオリンクレーおよびグアーガムを使用することができる。

【0042】

本発明のコーティングされたパネルのコアは、種々の技術を使用して製造することができる。一実施形態においては、パネルコア 20 は、米国特許第 4,911,788 号明細書および米国特許第 6,919,132 号明細書に記載されるようにウェットフェルティング法またはウォーターフェルティング法によって製造される。別の一実施形態においては、パネルコア 20 は、デンプンおよび種々の添加剤を水中で組み合わせて混合してスラリーを得ることによって製造される。このスラリーを加熱することでデンプンを加熱して、デンプンゲルを形成し、次にこれをミネラルウール繊維と混合する。連続プロセスにおいてゲル、添加剤、およびミネラルウール繊維のこの組み合わせ（「パルプ」と呼ばれる）をトレイ中に計量供給する。パルプが計量供給されるトレイの底部には、場合によりバックキング層 35（たとえば、漂白紙、未漂白紙、またはクラフト紙で裏打ちされたアルミニウム箔（以降、クラフト/アルミニウム箔と呼ぶ））を入れることができ、これはトレイから材料を取り出しやすくなる機能を果たすが、最終製品の一部としても残存する。パルプの表面はパターン化することができ、パルプの入ったトレイは次に、たとえば対流トンネル乾燥機に通すことによって乾燥させることができる。次に、乾燥した製品、すなわちスラブは、仕上げラインに供給することができ、そこで適切な大きさに切断してパネルコア 20 を得ることができる。次にパネルコア 20 に本発明のコーティング組成物を塗布することによって、本発明のパネルにすることができる。コーティング組成物は、好ましくはコアを形成し乾燥させた後のパネルコア 20 に塗布される。さらに別の一実施形態においては、パネルコア 20 は、米国特許第 7,364,015 号明細書（参照により本明細書に援用される）に記載の方法により作製される。詳細に説明すると、パネルコア 20 は、モノリス層または多層複合材料であってよい硬化石膏の相互連結マトリックスを含む吸音層を含む。望ましくは、パネルコア 20 は、従来の石膏ボード製造ライン上で作製され、ここで、水、焼石膏、起泡剤、および場合によりセルローズ繊維（たとえば紙繊維）、軽量骨材（たとえば、発泡ポリスチレン）、バインダー（たとえば、デンプン、ラテックス）、および/または強化材料（たとえば、トリメタリン酸ナトリウム）の混合物をコンベヤベルト上にキャストすることによって、吸音パネル前駆体のリボンが形成される。好ましい一実施形態においては、パネルコアは、スクリム層（たとえば、紙、ガラス繊維織物、またはガラス繊維不織布）および/または焼石膏を含み少なくとも約 35 ポンド/立方フィートの密度を有する緻密化層前駆体が場合によりコーティングされた、バックキングシート（たとえば、紙、金属箔、またはそれらの組み合わせ）を含む。さらに別の一実施形態においては、パネルコア 20 は、ウェットフェルティング法により作製される。ウェットフェルティング法においては、ミネラルウール、発泡パーライト、デンプン、および少量の添加剤を含むパネル形成材料の水性スラリーが、長網フォーマーまたはシリンダーフォーマー（cylinder former）などの移動ワイヤースクリーン上に堆積される。長網フォーマーのワイヤースクリーン上で、重力および次に場合により真空吸引によって水性スラリーを脱水することによって、濡れたマットが形成される。この濡れたマットは、さらに脱水するためにプレスロール間で所望の厚さまでプレスされる。プレスされたマットはオープン中で乾燥され、次に切断されて吸音パネルが製造される。次にパネルコア 20 に本発明のコーティング組成物を塗布することによって、本発明のパネルにすることができる。コーティング組成物は、好ましくはコアを形成し乾燥させた後のパネルコア 20 に塗布される。

10

20

30

40

50

【0043】

さらなる一実施形態においては、パネルコア20は、米国特許出願公開第2007/0277948A1号明細書(参照により本明細書に援用される)に記載されるような1種類以上のホルムアルデヒドフリー殺生物剤を防腐剤として含むことができる。好適なホルムアルデヒドフリー殺生物剤としては、Proxel(登録商標)GXLまたはProxel(登録商標)CRL(ARCH Chemicals)、Nalcon(登録商標)(Nalco)、Canguard(商標)BIT(Dow Chemical)、およびRocima(商標)BT1S(Rohm & Haas)として入手可能な1,2-ベンゾイソチアゾリン-3-オンが挙げられる。別のイソチアゾリン-3-オン類としては、Acticide(登録商標)MBS(Acti-Chem)として入手可能な1,2-ベンゾイソチアゾリン-3-オンと2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンとのブレンドが挙げられる。さらなるイソチアゾリン-3-オンとしては、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、およびそれらのブレンドが挙げられる。5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンと2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンとのブレンドは、Kathon(商標)LX(Rohm & Haas)、Mergal(登録商標)K14(Troy Chemical)、およびAmerstat(登録商標)251(Drew Chemical)として入手可能である。別の好適なホルムアルデヒドフリー殺生物剤としては、Zinc Omadine(登録商標)(ARCH Chemicals)として入手可能な亜鉛-ヒドロキシ-2(1H)-ピリジンチオンが挙げられ、好ましくは乾燥状態および湿潤状態の両方で有効となる。亜鉛1-ヒドロキシ-2(1H)-ピリジンチオンは酸化亜鉛とともに使用することもでき、Zinc Omadine(登録商標)エマルジョンとして入手可能である。別の好適なホルムアルデヒドフリー殺生物剤としては、Kathon(商標)893およびSkane(登録商標)M-8(Rohm & Haas)として入手可能な2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、およびMetasol(登録商標)TK-100(LanXess)として入手可能な2-(4-チアゾリル)-ベンゾイミダゾールが挙げられる。

10

20

【0044】

前述したように、本発明によるコーティングされたパネルは、バック層35を場合により含むことができる。未漂白紙、漂白紙、クラフト/アルミニウム箔などの多数の材料をバック層35として使用することができる。製品の表面燃焼特性を改善するために、場合により難燃性バックコーティングを漂白紙または未漂白紙のバック層と組み合わせ使用することができる。難燃性バックコーティングは、たとえば水、難燃剤、および殺生物剤などの種々の成分を含むことができる。バック層35は、たわみ抵抗および/または音響制御を改善するためにも使用することができる。さらに、1つのフィルコーティング(fill coating)または複数のフィルコーティングをバック層35に塗布することもできる。フィルコーティングは、たとえば水、充填剤、バインダー、ならびに消泡剤、殺生物剤、および分散剤などの種々の他の添加剤などの種々の成分を含むことができる。

30

【0045】

本発明のさらなる一実施形態は、コーティング組成物を塗布するステップを含むパネルのコーティング方法を含む。コーティング組成物は、パネル、好ましくは吸音パネルまたは吸音タイル基材の1つ以上の表面に、当業者に周知で利用可能な種々の技術を使用して塗布することができる。このような技術としては、たとえば、エアレススプレーシステム、空気補助スプレーシステムなどが挙げられる。コーティングは、ロールコーティング、フローコーティング、フラッドコーティング、吹き付け、カーテンコーティング、押出成形、ナイフコーティング、およびそれらの組み合わせなどの方法によって塗布することができる。このコーティングの塗布量の有効範囲は、乾燥基準で、約 $2\text{ g}/\text{ft}^2$ ~約 $200\text{ g}/\text{ft}^2$ 、約 $3\text{ g}/\text{ft}^2$ ~約 $20\text{ g}/\text{ft}^2$ 、および $4.0\text{ g}/\text{ft}^2$ ~約 $10\text{ g}/\text{ft}^2$ である。一実施形態においては、本発明のコーティング組成物は、パネルのバック

40

50

キング側30に塗布される。別の一実施形態においては、本発明のコーティング組成物は、パネルのバック層35に塗布される。

【0046】

本発明の硬化性コーティング組成物をパネルに塗布した後、加熱することで乾燥および硬化が行われる。得られた製品を乾燥させることで、コーティング組成物またはそのいずれかの成分の担体として使用されるすべての水が除去され、ポリマーバインダーが、構造的に剛性の網目に変化することで表面処理が得られる。本明細書において「硬化」は、たとえば共有結合化学反応、イオン相互作用、またはクラスター形成、パネルへの接着性の改善、相転移または転相、水素結合などを介した、ポリマーの性質を変化させるのに十分な化学的または形態的变化を意味する。

10

【0047】

加熱の時間および温度は、加熱された基体の乾燥速度、加工または取り扱いの容易さ、ならびに特性発現に影響を与える。約100 ~ 約400 (たとえば、約175 ~ 約370、または約200 ~ 約215) で約3秒 ~ 約15分の熱処理を行うことができる。吸音パネルの場合、175 ~ 280 における処理が好ましい。一般に、約200のコーティング表面温度が完全硬化を示している。

【0048】

乾燥および硬化の作用は、希望するなら2つ以上の異なるステップで行うことができる。たとえば、硬化性コーティング組成物は、実質的に乾燥するが組成物が実質的に硬化することのない温度および時間で最初に加熱し、次に硬化させるためにより高い温度および/またはより長い時間で2回目の加熱が行われる。このような手順は「Bステージング」(B-staging)と呼ばれ、本発明によりコーティングされたパネルを得るために使用することができる。

20

【0049】

本発明のコーティングされたパネルは、永久変形に対する抵抗性(たわみ抵抗)が増加している。望ましくは、本発明のコーティングされたパネルは、ASTM C367-09に準拠して測定されるたわみ抵抗が、前記コーティングされたパネルの2フィートの長さ当たり約0.4インチ未満、好ましくは前記コーティングされたパネルの2フィートの長さ当たり約0.3インチ未満、より好ましくは前記コーティングされたパネルの2フィートの長さ当たり約0.2インチ未満である。

30

【0050】

本発明のコーティングされたパネルは、望ましくは実質的にホルムアルデヒドフリーであり、これはCalifornia Collaborative for High Performance Schools Special Environmental RequirementsのSection 01350に適合するレベルのホルムアルデヒドを遊離または放出することを意味する。実質的にホルムアルデヒドフリーと見なすためには、コーティングされたパネルは、 $16.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下のホルムアルデヒドの計算濃度が得られるべきである。

【0051】

以下の実施例によって本発明をさらに説明するが、当然ながら、それらの実施例が囲を限定するものと解釈すべきではない。

40

【実施例】

【0052】

実施例1

この実施例では、本発明のコーティング組成物を用いて作製しコーティングした吸音パネルのたわみ抵抗特性を示す。

【0053】

この実施例においては、一連のコーティングされた吸音パネルを作製し、たわみ抵抗に関する試験を行った。最初のパネルは、従来のメラミンホルムアルデヒドバインダーを使用して作製し、対照(組成物1A)として使用した。次の4つのパネルは、Aqua se

50

t (登録商標) 600ポリマーバインダー (Dow Construction Polymers) と、アルミノケイ酸カルシウム粉末であって：中間粒度 (medium particle size) が 7.27 ミクロンであり表面積が $2.1 \text{ m}^2 / \text{g}$ である (組成物 1B) LA-7 (商標) (Vitro Minerals) ガラス粉末；LA100 (商標) (Vitro Minerals) ガラス粉末 (組成物 1C)；中間粒度が 10.46 ミクロンであり表面積が $1.2 \text{ m}^2 / \text{g}$ である LA300 (商標) (Vitro Minerals) ガラス粉末 (組成物 1D)；中間粒度が 7.04 ミクロンであり表面積が $2.1 \text{ m}^2 / \text{g}$ である (組成物 1E) LA400 (商標) (Vitro Minerals) ガラス粉末の 4 つの異なるアルミノケイ酸カルシウム粉末の中の 1 つとの組み合わせを含むホルムアルデヒドフリーバインダー組成物を含むコーティング組成物を使用して作製した。これらのコーティングのそれぞれの組成を表 1A に示す。

10

【0054】

【表 1A】

表 1A

成分	1A	1B	1C	1D	1E
水	1689 g	200 g	200 g	200 g	300 g
非イオンアルキルアリールポリエーテル界面活性剤(Triton™ CF-10, Dow)	5 g	3 g	3 g	3 g	3 g
カルボキシメチルセルロース	0 g	2.5 g	2.5 g	2.5 g	2.5 g
ナトリウムペントナイト	25 g	7.5 g	7.5 g	7.5 g	7.5 g
カオリンクレー	800 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g
Q-200	2500 g	--	--	--	--
LA-15	1714 g	--	--	--	--
Aquaset® 600	--	400 g	400 g	400 g	400 g
ガラス粉末	--	362.5 g	362.5 g	362.5 g	362.5 g

20

【0055】

吸音パネル (コーティングおよび他の仕上げ段階が行われていない下地の 2310 Auratone (登録商標) ベースマット) の裏側に、最初に 12 g のコーティングを塗布し ($18 \text{ g} / \text{ft}^2$)、次に 6 g のコーティングを塗布する ($18 \text{ g} / \text{ft}^2$) こととなる 2 段階塗布方法を使用して、各組成物を塗布した。得られたコーティングを 260 で 10 分間硬化させた。本発明のすべてのコーティング組成物 (1B ~ 1E) は、メラミンホルムアルデヒド対照試料 (1A) と同等以上のコーティング塗布およびたわみ抵抗特性を有した。40 / 湿度 95% で 12 時間に続いて 21 / 湿度 50% で 12 時間の 3 サイクルの後に ASTM C367-09 に準拠して各パネルのたわみ抵抗特性を測定した。たわみ抵抗は、パネルの全移動量 (TM)、および平坦面に対する位置 (PRFP) として測定した。表 1B にこれらの性質をまとめている。

30

40

【0056】

【表 1 B】

表 1B

	1A	1B	1C	1D	1E
塗布		非常に良好	優秀	優秀	優秀
粘度		88	77	78	76
たわみ-TM (インチ)	0.197	0.083	0.126	0.04	0.078
たわみ-PRFP (インチ)	0.383	0.037	0.144	0.015	0.078

10

【 0 0 5 7】

これらのデータは、ホルムアルデヒドフリーバインダー組成物とともにアルミノケイ酸カルシウム粉末を含む本発明によるコーティング組成物によって、従来のメラミンホルムアルデヒド組成物と同等以上のたわみ抵抗特性が得られることを示している。

【 0 0 5 8】

実施例 2

この実施例では、本発明の一実施形態によるコーティング組成物のたわみ性能に対する硬化温度の影響を示す。

20

【 0 0 5 9】

4つの7.6cm×61cmのウェットフェルティングを行った試験ストリップ（コーティングおよび他の仕上げ段階が行われていない下地の2310 Auratone（登録商標）ベースマット）にコーティング組成物を塗布することによって、4つの試験ストリップを作製した。コーティング組成物は、203.7gのAquaset（商標）ポリマーバインダー（Dow Construction Polymers）、158.1gのLA-7（商標）ガラス粉末（Vitro Minerals）、1.38gのTriton CF-10界面活性剤（Dow Chemical）、5.50gのSnowbrite（商標）クレア（Unimin）、および71.30gの水を含んだ。

【 0 0 6 0】

コーティング組成物の塗布は、Devilbiss JGA-510スプレーガンを使用して7.6cm×61cmのウェットフェルティングが行われた試験ストリップに、未乾燥基準で130g/m²の塗布量で行った。得られた試験ストリップをオープン中約135で20～30分乾燥させた。

30

【 0 0 6 1】

40 /湿度95%で12時間に続いて21 /湿度50%で12時間の3サイクルの後にASTM C367-09に準拠して各ストリップのたわみ抵抗特性を測定した。第1の組の6つのストリップは、135で20～30分の初期乾燥の後に熱処理した。2つのストリップは、さらに加熱することなくたわみ試験を行い、2つのストリップは177で10分間熱処理し、2つのストリップは177で20分間熱処理した。第2の組の6つのストリップは、204でそれぞれ0分間、10分間、および20分間熱処理した。たわみ抵抗は、ストリップの全移動量（TM）および平坦面に対する位置（PRFP）として測定した。ストリップの全移動量（TM）の結果を表2Aに示し、平坦面に対する位置（PRFP）を表2Bに示している。

40

【 0 0 6 2】

【表 2 A】

表 2A (全移動量)

177°Cで 0 分後の TM	4.69 cm
177°Cで 10 分後の TM	4.02 cm
177°Cで 20 分後の TM	2.12 cm
204°Cで 0 分後の TM	4.47 cm
204°Cで 10 分後の TM	1.33 cm
204°Cで 10 分後の TM	1.20 cm

10

【 0 0 6 3】

【表 2 B】

表 2B (平坦面に対する位置)

177°Cで 0 分後の PRFP	4.80 cm
177°Cで 10 分後の PRFP	3.92 cm
177°Cで 20 分後の PRFP	2.21 cm
204°Cで 0 分後の PRFP	4.58 cm
204°Cで 10 分後の PRFP	1.69 cm
204°Cで 10 分後の PRFP	1.47 cm

20

【 0 0 6 4】

表 2 A および 2 B に記載の結果から明らかなように、204 で 10 分間硬化させた試験ストリップは、177 で 10 分間硬化させた試験ストリップの約 33% および 43% の全移動量および平坦面に対する位置を示した。204 で 20 分間硬化させた試験ストリップは、177 で 20 分間硬化させた試験ストリップの約 57% および 66% の全移動量および平坦面に対する位置を示した。

30

【 0 0 6 5】

実施例 3

この実施例では、本発明の一実施形態によるコーティング組成物のたわみ性能に対するガラス充填剤の粒度の影響を示す。

【 0 0 6 6】

4 つのコーティング組成物 (組成物 3 A ~ 3 D) を調製した。組成物 3 A ~ 3 D のそれぞれは、1.50 重量% の非イオンアルキルアリアルポリエーテル界面活性剤 (Triton (商標) CF-10、Dow)、0.40 重量% のヒドロキシエチルセルロース (Cellulose (商標) QP-4400H、Dow Chemical)、1.20 重量% のベントナイトクレイ (Vollclay (商標)、American Colloid Company)、6.00 重量% のエアフロートカオリンクレイ (Snowbrite (商標) クレイ、Unimin)、および 40.0 重量% (固形分基準で) の Aquaset (商標) 600 ポリマーバインダー (Dow Construction Polymers) を含んだ。組成物 3 A ~ 3 D は、以下の 4 種類のガラス充填剤の 1 つを 50.90 重量% でさらに含んだ: 組成物 3 A、LA-7 (Vitro Minerals)、粒度 10.5 μm; 組成物 3 B、Ameriflake ACFT1-300 (ISORCA)、粒度 72.1 μm; 組成物 3 C、Grainger 325 メッシュ (Glass Resources, Inc.)、粒度 77.7 μm 粒度; および組成物 3 D、TriVetro (商標) VG200、粒度 31.4 μm。組成物 3 A ~ 3 D の残りの

40

50

成分（４５％固形分のコーティングを得るため）は水であった。

【００６７】

コーティング組成物の試験パネルへの塗布は、Devilbiss JGA-510 スプレーガンを使用して、7.6cm×61cmのウェットフェルティングが行われた試験ストリップに、表３に記載の未乾燥基準の塗布量で行った。次にコーティングされた試験ストリップをオープン中約１３５ で乾燥させ、次に１７７ で２０分間硬化させた。

【００６８】

４０ /湿度９５％で１２時間に続いて２１ /湿度５０％で１２時間の３サイクルの後にASTM C473-95に準拠して各パネルのたわみ抵抗特性を測定した。たわみ抵抗は、パネルの全移動量（TM）および平坦面に対する位置（PRFP）として測定した。実際のコーティング塗布、パネルの全移動量、および最終的な平坦面に対する位置を表３に示している。

10

【００６９】

【表３】

表３

組成物	ガラス充填剤の 粒度(μm)	コーティング使用量 (g/m ²)	TM (cm)	PRFP (cm)
3A	10.5	203	0.899	1.290
3A	10.5	227	0.533	1.001
3B	72.1	191	2.276	2.827
3B	72.1	195	2.380	3.007
3C	77.7	202	3.774	4.148
3C	77.7	240	3.508	3.924
3D	31.4	214	2.545	2.924
3D	31.4	187	3.236	3.589

20

【００７０】

表３に示す結果から明らかなように、10.5 μmの粒度のガラス充填剤を含有する組成物３Ａは、それぞれ72.1 μm、77.7 μm、および31.4 μmの粒度のガラス充填剤を含有する組成物３Ｂ、３Ｃ、または３Ｄよりもパネルの少ない全移動量および小さい平坦面に対する位置（ストリップがより平坦であることを示す）を示した。

30

【００７１】

実施例４

この実施例では、本発明の一実施形態によるコーティング組成物の樹脂充填量の関数としてのたわみ抵抗を示す。

【００７２】

７つのコーティング組成物（組成物４Ａ～４Ｇ）を調製した。組成物４Ａ～４Ｇのそれぞれは、1.50重量％の非イオンアルキルアリアルポリエーテル界面活性剤（Triton（商標）CF-10、Dow）、0.40重量％のヒドロキシエチルセルロース（Cellulose（商標）QP-4400H、Dow Chemical）、1.20重量％のベントナイトクレイ（Vollclay（商標）、American Colloid Company）、6.00重量％のエアフロートカオリンクレイ（Snowbrite（商標）クレイ、Unimin）、樹脂（Aquaset（商標）600ポリマーバインダー、Dow Construction Polymers）、およびガラス充填剤（LA-7、Vitro Minerals）を含み、残りの成分は４５％固形分のコーティングを得るための水であった。組成物の全重量を基準とした重量％で表したAquaset（商標）600ポリマーバインダーによって得られる固体量およびガラス充填

40

50

剤の量を表 4 A に示している。

【 0 0 7 3 】

【 表 4 A 】

表 4A

組成物	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G
Aquaset™ 600 ポリマー バインダー (%固形分)	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00
LA-7 ガラス充填剤 (%固形分)	80.90	70.90	60.90	50.90	40.90	30.90	20.90

10

【 0 0 7 4 】

コーティング組成物の塗布は、Devilbiss JGA-510 スプレーガンを使用して、2つの7.6cm×6.1cmのウェットフェルティングが行われた試験ストリップに、表 4B に記載の未乾燥基準の塗布量で行った。次にコーティングされた試験ストリップをオープン中約 135 で乾燥させ、次に 177 で 20 分間硬化させた。

20

【 0 0 7 5 】

40 / 湿度 95% で 12 時間に続いて 21 / 湿度 50% で 12 時間の 3 サイクルの後に ASTM C473-95 に準拠して各ストリップのたわみ抵抗特性を測定した。たわみ抵抗は、ストリップの全移動量 (TM) および平坦面に対する位置 (PRFP) として測定した。実際のコーティング塗布、ストリップの全移動量、および最終的な平坦面に対する位置を表 4 B に示している。対照ストリップは全くコーティングを有さなかった。

【 0 0 7 6 】

【表 4 B】

表 4B

ストリップ	組成物	コーティング使用量 (g/m ²)	TM (cm)	PRFP (cm)
1	4A	200	3.513	3.962
2	4A	204	3.635	4.069
3	4B	191	4.808	5.212
4	4B	191	4.133	4.468
5	4C	199	2.070	2.474
6	4C	207	1.864	2.304
7	4D	203	0.899	1.290
8	4D	227	0.533	1.001
9	4E	197	0.975	1.402
10	4E	207	1.300	1.781
11	4F	196	2.189	2.685
12	4F	188	1.984	2.487
13	4G	202	1.588	2.085
14	4G	195	1.961	2.482
15	対照 (コーティングなし)	コーティングを 塗布せず	5.570	5.474

10

20

【 0 0 7 7 】

表 4 B に示す結果から明らかなように、最終的な全移動量 (T M) および平坦面に対する位置 (P R F P) は、固体基準で 4 0 . 0 重量% および 5 0 . 0 重量% の A q u a s e t (商標) 6 0 0 ポリマーバインダー、ならびに 5 0 . 9 0 重量% および 4 0 . 9 0 重量% の L A - 7 ガラス充填剤をそれぞれ含有した組成物 4 D および 4 E で最小となった。

30

【 0 0 7 8 】

実施例 5

この実施例では、本発明の一実施形態によるコーティング組成物のたわみ性能に対するガラス充填剤およびマイカ充填剤の影響を示す。

【 0 0 7 9 】

2 つのコーティング組成物を調製した (組成物 5 A および 5 B) 。 各組成物は、 1 . 5 0 重量% の非イオンアルキルアリアルポリエーテル界面活性剤 (T r i t o n (商標) C F - 1 0 、 D o w) 、 0 . 4 0 重量% のヒドロキシエチルセルロース (C e l l o s i z e (商標) Q P - 4 4 0 0 H 、 D o w C h e m i c a l) 、 1 . 2 0 重量% のベントナイトクレー (V o l l c l a y (商標) 、 A m e r i c a n C o l l o i d C o m p a n y) 、 6 . 0 0 重量% のエアフロートカオリンクレー (S n o w b r i t e (商標) クレー、 U n i m i n) 、 および固形分基準で 3 9 . 5 0 重量% の樹脂 (A q u a s e t (商標) 6 0 0 ポリマーバインダー、 D o w C o n s t r u c t i o n P o l y m e r s) を含有した。組成物 5 A は 3 5 . 8 0 重量% のガラス充填剤 (L A - 7 (商標) 、 V i t r o M i n e r a l s) をさらに含有した。組成物 5 B は 3 5 . 8 0 重量% のマイカ (M i n e r a l i t e M i c a 3 X 、 M i n e r a l M i n i n g C o m p a n y) をさらに含有した。

40

【 0 0 8 0 】

コーティング組成物の塗布は、 D e v i l b i s s J G A - 5 1 0 スプレーガンを使

50

用して、2つの7.6 cm × 6.1 cmのウェットフェルティングが行われた試験ストリップに、未乾燥基準で194 g/m²の塗布量で行った。次にコーティングされた試験ストリップをオープン中約135 で乾燥させ、次に177 で20分間硬化させた。

【0081】

40 /湿度95%で12時間に続いて21 /湿度50%で12時間の3サイクルの後にASTM C473-95に準拠して各ストリップのたわみ抵抗特性を測定した。たわみ抵抗は、ストリップの全移動量(TM)および平坦面に対する位置(PRFP)として測定した。パネルの全移動量、および最終的な平坦面に対する位置を表5に示している。

【0082】

【表5】

表5

ストリップ	組成物	TM (cm)	PRFP (cm)
1	5A	2.080	2.159
2	5A	3.289	3.432
3	5B	2.507	2.746
4	5B	2.223	2.469
5	対照(コーティングなし)	4.376	4.267
6	対照(コーティングなし)	4.747	4.656

【0083】

表5に記載の結果から明らかなように、ガラス充填剤およびマイカ充填剤をそれぞれ含有した組成物5Aおよび5Bは、パネルの全移動量(TM)および平坦面に対する位置(PRFP)として測定した場合にほぼ同等のたわみ抵抗を示した。

【0084】

本明細書において引用される刊行物、特許出願、および特許を含めたあらゆる参考文献は、各参考文献が個別におよび明確に参照により援用されると示され、その全体が本明細書に記載されるのと同じ程度で、参照により本明細書に援用される。

【0085】

本明細書において特に明記されず、文脈に矛盾することが明確であるのでなければ、本発明を説明する文脈(特に以下の特許請求の範囲の文脈)における用語“a”および“an”および“the”および同様の指示物は、単数形および複数形の両方に及ぶものと解釈すべきである。特に明記されない限り、用語「含む」(comprising)、「有する」、「含む」(including)、および「含有する」(containing)は、制限のない用語(すなわち、「含むが、限定はされない」として解釈すべきである。本明細書における値の範囲の記述は、本明細書において特に明記しない限り、それぞれの個別の値がその範囲内にあることを個別に意味する簡略化された方法として機能することを単に意図しており、個別のそれぞれの値は、本明細書において個別に記載されるかのように本明細書に含まれる。本明細書において特に明記されず、文脈に矛盾することが明確であるのでなければ、本明細書に記載のすべての方法をあらゆる好適な順序で行うことができる。本明細書において提供される任意およびすべての例、または例示的言い回し(たとえば、「~など」)の使用は、本発明をより明確にすることを単に意図しており、特に主張するのでなければ本発明の範囲を限定するものではない。本明細書中の言い回しは、あらゆる非請求の要素が本発明の実施に必須となることを示すと解釈すべきではない。

【0086】

本発明を実施するために本発明者らが知っている最良の形態を含めた本発明の好ましい

10

20

30

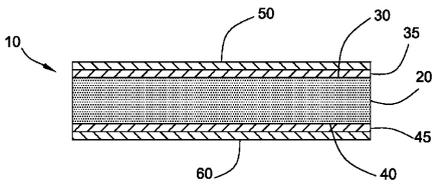
40

50

実施形態を本明細書に記載している。これらの好ましい実施形態の変形は、以上の説明を読めば当業者には明らかとなるであろう。本発明者らは、当業者が、このような変形を適切に使用することを期待しており、本発明者らは、本発明が本明細書に明確に記載されるもの以外に実施されることを意図している。したがって、本発明は、適用法によって許可されるとして、本明細書に添付の特許請求の範囲に記載の主題のすべての修正および同等物を含む。さらに、本明細書において特に明記されず、文脈に矛盾することが明確であるのでなければ、それらの可能性のあるすべての変形における前述した要素のあらゆる組み合わせが本発明に含まれる。

【 図 1 】

FIG. 1



【手続補正書】

【提出日】平成24年12月27日(2012.12.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物であって：

(i)(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)独立した化合物として、または前記ポリ酸コポリマーの主鎖中に含まれる、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む約20重量%～約50重量%の組成物と；

(ii)約250ミクロン以下のメジアン粒径を有し、アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有する、約40重量%～約70重量%のアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01～約1/3である、コーティング組成物。

【請求項2】

前記ヒドロキシル基含有化合物がトリエタノールアミンである、および/または前記ポリ酸コポリマーがカルボキシル化アクリルコポリマーである、請求項1に記載のコーティング組成物。

【請求項3】

分散剤、有機充填剤、無機充填剤、顔料、界面活性剤、pH調整剤、緩衝剤、粘度調整剤、安定剤、消泡剤、流動調整剤、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される1種類以上の成分をさらに含む、請求項1に記載のコーティング組成物。

【請求項4】

コーティングされたパネルであって：

(a)バック側および反対側の表面側を有するパネルと；

(b)前記パネルの前記バック側に担持されるホルムアルデヒドフリーのコーティング層とを含み、前記コーティング層が

(i)(a)少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b)独立した化合物として、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c)リン含有触媒とを含む組成物と；

(ii)アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み、

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01～約1/3である、コーティングされたパネル。

【請求項5】

前記パネルが吸音パネルである、請求項4に記載のコーティングされたパネル。

【請求項6】

前記パネルが、繊維、充填剤、増量剤、バインダー、界面活性剤、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される1種類以上の成分を含む、請求項4に記載のコーティングされたパネル。

【請求項7】

ASTM C367-09に準拠して測定される前記パネルのたわみ抵抗が、前記コーティングされたパネルの2フィートの長さ当たり約0.3インチ未満である、請求項4に記載のコーティングされたパネル。

【請求項8】

パネルのコーティング方法であって：

(i) 表面側および反対側のバックング側を有するパネルを提供するステップと；

(i i) 硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物であって、

(a) (a) 少なくとも2つのカルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩を含むポリ酸コポリマーと、(b) 独立した化合物として、少なくとも2つのヒドロキシル基を有するヒドロキシル基含有化合物と、(c) リン含有触媒とを含む組成物と；

(b) アルミノケイ酸カルシウム粉末の全重量を基準として約2重量%未満の全アルカリ量を有するアルミノケイ酸カルシウム粉末とを含み；

前記カルボン酸基、無水物基、またはそれらの塩の当量数の、前記ヒドロキシル基の当量数に対する比が約1/0.01~約1/3である硬化性でホルムアルデヒドフリーのコーティング組成物を、前記パネルの前記バックング側に塗布するステップと、

(i i i) コーティングされたパネルを形成するために、前記コーティング組成物を硬化させるステップとを含む、方法。

【請求項9】

前記コーティングが、触媒、充填剤、界面活性剤、緩衝剤、粘度調整剤、顔料、および平坦化剤、ならびにそれらの組み合わせからなる群から選択される1種類以上の追加の成分をさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

約350°F~約700°Fの温度範囲で前記コーティングを硬化させるステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/041021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. C09D7/12 C09D133/00 C09D167/02 C08K3/34 E04B9/04		
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09D C08K E04B C04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 391 443 A2 (ARMSTRONG WORLD IND INC [US]) 25 February 2004 (2004-02-25) paragraph [0001] paragraph [0007] paragraph [0034] - paragraph [0035] examples 3-5 claims 1,6,7,10-20,23-27,36-38,42,43 -----	1-10
Y	US 6 146 746 A (RECK BERND [DE] ET AL) 14 November 2000 (2000-11-14) column 2, line 46 - line 53 column 3, line 59 - line 62 column 8, line 13 - line 24 column 8, line 60 - column 9, line 1 column 9, line 15 - line 32 claims 1,2,4,7,8,10 ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*B* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 16 September 2011		Date of mailing of the international search report 29/09/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Matthijssen, J-J

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/041021

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 990 729 A1 (JOHNS MANVILLE INT INC [US]; ROHM & HAAS [US]) 5 April 2000 (2000-04-05) paragraph [0007] claims 1,4,8-10 -----	1-10
Y	EP 1 935 933 A1 (ROHM & HAAS [US]) 25 June 2008 (2008-06-25) paragraph [0001] paragraph [0054] claims 1,2,5,10; example 2 -----	1-10
A	EP 2 085 365 A1 (ROCKWOOL INT [DK]) 5 August 2009 (2009-08-05) paragraph [0001] claims 1,14-16; example 2 -----	1-10
A	US 5 556 527 A (IGARASHI KAZUO [JP] ET AL) 17 September 1996 (1996-09-17) column 9, line 21 - line 34 -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/041021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1391443	A2	25-02-2004	AU 2003234751 A1	11-03-2004
			CA 2434351 A1	22-02-2004
			JP 2004083909 A	18-03-2004
			KR 20040030264 A	09-04-2004
			MX PA03007583 A	27-02-2004
			NZ 526873 A	26-11-2004
			US 2004039098 A1	26-02-2004
US 6146746	A	14-11-2000	AT 186066 T	15-11-1999
			DE 19606392 A1	28-08-1997
			DE 59700622 D1	02-12-1999
			DK 0882094 T3	27-12-1999
			WO 9731060 A1	28-08-1997
			EP 0882094 A1	09-12-1998
			ES 2137779 T3	16-12-1999
			JP 3768539 B2	19-04-2006
			JP 2000508000 A	27-06-2000
			KR 19990087097 A	15-12-1999
			EP 0990729	A1
US 6331350 B1	18-12-2001			
EP 1935933	A1	25-06-2008	AU 2007246196 A1	10-07-2008
			CN 101225209 A	23-07-2008
			JP 2008156635 A	10-07-2008
			KR 20080059096 A	26-06-2008
			US 2008152817 A1	26-06-2008
EP 2085365	A1	05-08-2009	NONE	
US 5556527	A	17-09-1996	JP 8010691 A	16-01-1996

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジェームズ・シー・サリン

アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 4 2 アイランド・レイク リンデン・ドライブ 3 6 1 6

(72)発明者 マーク・イングラート

アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 4 8 リバティービル ドニング・ストリート 6 3 4

(72)発明者 ルンハイ・ルー

アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 8 4 ワウコンダ ナパ・サウ・レーン 1 8 0 0

Fターム(参考) 4D075 BB26Z BB93Z CA03 DA06 DB24 DC02 EB22 EB32 EB56 EC01

EC02 EC07 EC11 EC13 EC31 EC33 EC35 EC37 EC53

4J038 CG031 HA406 HA426 HA456 JA20 JA21 JB09 KA04 KA08 KA09

KA20 MA08 MA10 NA11 PB05