

(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2004-534113

(P2004-534113A)

(43) 公表日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int.Cl.⁷

C09D 201/00
B05D 3/12
B05D 5/00
B05D 7/24
C09D 5/02

F 1

C09D 201/00
B05D 3/12 E
B05D 5/00 A
B05D 7/24 301T
C09D 5/02

テーマコード(参考)

4 D 075
4 J 038

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 66 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-583512(P2002-583512)
(86) (22) 出願日 平成14年4月2日(2002.4.2)
(85) 翻訳文提出日 平成15年10月20日(2003.10.20)
(86) 国際出願番号 PCT/US2002/010362
(87) 国際公開番号 WO2002/085991
(87) 国際公開日 平成14年10月31日(2002.10.31)
(31) 優先権主張番号 09/838,873
(32) 優先日 平成13年4月20日(2001.4.20)
(33) 優先権主張国 米国(US)

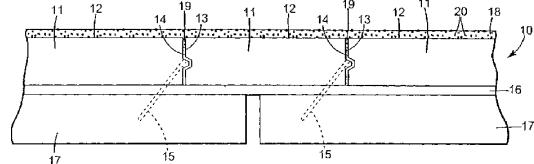
(71) 出願人 591128774
イーコラブ インコーポレイティド
アメリカ合衆国、ミネソタ 55102,
セント ポール(番地なし) イーコラブ
センター
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100077517
弁理士 石田 敏
(74) 代理人 100087413
弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人 100111903
弁理士 永坂 友康
(74) 代理人 100082898
弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可剥性コーティングシステム

(57) 【要約】

放射線硬化性コーティングは、硬化したコーティングに対しより大きい可剥性を付与する作用物質を含有する。作用物質は、コーティング中又は単数又は複数のその後に塗布される維持塗層の中に内含させることができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

硬化したコーティングに対しより大きな可剥性を付与する作用物質を含む放射線硬化性コーティング。

【請求項 2】

硬化性コーティングが水性である、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 3】

無機粒子をさらに含む、請求項 2 に記載のコーティング。

【請求項 4】

前記作用物質が、硬化したコーティングに対する放射線硬化性維持塗層の付着性を増強する、請求項 1 に記載のコーティング。 10

【請求項 5】

前記作用物質が、硬化したコーティングの分子量を低減させる連鎖移動剤を含む、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 6】

前記作用物質が酸素を含む、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 7】

前記作用物質がアルコール、エステル、アルデヒド又はそれらの混合物を含む、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 8】

前記作用物質が、単数又は複数のヒドロキシル基又はアルデヒド基の近くに少なくとも 1 つのフェニル基を有する、請求項 1 に記載のコーティング。 1

【請求項 9】

前記作用物質が、*t*-ブチルアルコール、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒド又はそれらの混合物を含む、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 10】

硬化性コーティングの質量に基づいて約 0.1 ~ 約 15wt% の作用物質を含む、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 11】

硬化性コーティングの質量に基づいて約 0.5 ~ 約 8wt% の作用物質を含む、請求項 1 に記載のコーティング。 30

【請求項 12】

ベンジルアルコールを含む剥離剤を用いて、硬化したコーティングを除去することができる、請求項 1 に記載のコーティング。

【請求項 13】

未硬化コーティングが、硬化したコーティングに対しより大きな可剥性を付与する作用物質を含んでいた、下地上の放射線硬化されたコーティング。

【請求項 14】

前記作用物質は、硬化前の塗層のうちの少なくとも 1 つの中に存在していた、放射線硬化されたコーティングの 2 つ以上の塗層を含む、請求項 13 に記載のコーティング。 40

【請求項 15】

前記作用物質が、下地に最も近い塗層の中に存在していた、請求項 14 に記載のコーティング。

【請求項 16】

前記作用物質が、塗層の全ての中に存在していた、請求項 14 に記載のコーティング。

【請求項 17】

前記作用物質が、硬化されたコーティングの分子量を低減させる、連鎖移動剤を含む、請求項 13 に記載のコーティング。

【請求項 18】

前記作用物質が酸素を含有する、請求項 13 に記載のコーティング。 50

【請求項 19】

前記作用物質がアルコール、エステル、アルデヒド又はそれらの混合物を含む、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 20】

前記作用物質が、単数又は複数のヒドロキシル基又はアルデヒド基の近くに少なくとも1つのフェニル基を有する、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 21】

前記作用物質がt-ブチルアルコール、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒド又はそれらの混合物を含む、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 22】

未硬化コーティングが、硬化性コーティングの質量に基づいて約0.1～約15wt%の作用物質を含む、請求項13に記載のコーティング。 10

【請求項 23】

未硬化コーティングが、硬化性コーティングの質量に基づいて約0.5～約8wt%の作用物質を含んでいた、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 24】

下地と放射線硬化されたコーティングの間に容易に剥離可能な中間層を含む、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 25】

少なくとも1つの極性溶剤を含む剥離剤組成物をコーティングに塗布し、コーティングを軟化させるのに充分な時間剥離剤組成物をコーティングと接触できるようにし、モップがけ、真空吸引、穏やかな研磨又は下地の実質的部分を除去しないその他の措置により下地から軟化したコーティングを除去することによって、コーティングを除去することが可能である、請求項13に記載のコーティング。 20

【請求項 26】

下地が床を含む、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 27】

下地が、弾力性フローリングを含む、請求項26に記載のコーティング。

【請求項 28】

下地が、ビニル又はビニル複合材タイルを含む、請求項27に記載のコーティング。 30

【請求項 29】

下地が、マルチピースフローリング材料を含む、請求項26に記載のコーティング。

【請求項 30】

下地が木材を含む、請求項29に記載のコーティング。

【請求項 31】

アクリレート、メタクリレート、不飽和ポリエステル、ビニルエーテル、エポキシ、ウレタン又はその混合物を含む、請求項13に記載のコーティング。

【請求項 32】

UV硬化された芳香族ウレタンを含む、請求項31に記載のコーティング。

【請求項 33】

UV硬化された脂肪族ポリエステルウレタンを含む、請求項31に記載のコーティング。 40

【請求項 34】

硬化後に放射線硬化性コーティング材料に対しより大きい可剥性を付与する作用物質を含む放射線硬化性コーティング材料、及び設置されたフローリング材料に対する材料の現場塗布のための説明書を含むキット。

【請求項 35】

前記材料が水を含む、請求項34に記載のキット。

【請求項 36】

前記作用物質が、硬化したコーティングの分子量を低減させる連鎖移動剤を含む、請求項34に記載のキット。 50

【請求項 3 7】

前記作用物質が酸素を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 3 8】

前記作用物質がアルコール、エステル、アルデヒド又はそれらの混合物を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 3 9】

前記作用物質が、単数又は複数のヒドロキシル基又はアルデヒド基の近くに少なくとも 1 つのフェニル基を有する、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 0】

前記作用物質が t - ブチルアルコール、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒド又はそれ 10 の混合物を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 1】

材料の質量に基づいて約 0.1 ~ 約 15wt% の作用物質を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 2】

材料の質量に基づいて約 0.5 ~ 約 8 wt% の作用物質を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 3】

容易に剥離可能な中間コーティングをさらに含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 4】

さらに剥離剤を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 5】

剥離剤が少なくとも 1 つの極性溶剤を含む、請求項 4 4 に記載のキット。

【請求項 4 6】

前記材料がアクリレート、メタクリレート、不飽和ポリエステル、ビニルエーテル、エポキシ、ウレタン又はそれらの混合物を含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 7】

前記材料が、水性芳香族ウレタンを含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 8】

前記材料が、水性脂肪族ポリエスルウレタンを含む、請求項 3 4 に記載のキット。

【請求項 4 9】

前記作用物質を含む放射線硬化性コーティング材料をさらに含む、請求項 3 4 に記載のキ 30 ット。

【請求項 5 0】

下地に対し可剥性コーティングを塗布するための方法において：

a . 硬化後の組成物により大きい可剥性を付与する作用物質を含む放射線硬化性組成物で下地をコーティングする段階；及び

b . コーティングを放射線硬化する段階、

を含む、方法。

【請求項 5 1】

c . 摩耗及び引裂に硬化したコーティングが露呈されて、硬化したコーティングの外観が劣化する段階；

d . かかる作用物質を含む単数又は複数の放射線硬化性維持塗層を硬化したコーティングに塗布する段階；

e . 硬化したコーティングの外観を回復させるべく、かかる単数又は複数の維持塗層を放射線硬化させる段階、

というさらなる段階を含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

下地が複数の部品を含み、組成物は工場で塗布されて下地部品が現場で設置される前にこれらの部品上で放射線硬化され、硬化した組成物は、下地が摩耗した後に現場において下地から剥離されこの下地に再塗布される、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記作用物質には、放射線硬化しコーティングの分子量を低減させる連鎖移動剤が含まれる、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 54】

前記作用物質が酸素を含有する、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 55】

前記作用物質がアルコール、エステル、アルデヒド又はそれらの混合物を含んで成る、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 56】

前記作用物質が、単数又は複数のヒドロキシル基又はアルデヒド基の近くに少なくとも 1 つ10
のフェニル基を有する、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 57】

前記作用物質が、t - ブチルアルコール、ベンジルアルコール、又はベンズアルデヒドを含む、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 58】

組成物の質量に基づいて約 0.1 ~ 約 15wt% の作用物質を含む、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 59】

組成物の質量に基づいて約 0.5 ~ 約 8wt% の作用物質を含む、請求項 50 に記載の方法。

【請求項 60】

ベンジルアルコールを含む剥離剤を用いて、硬化したコーティングを除去することができる、請求項 50 に記載の方法。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可剥性コーティング及びコーティングを塗布及び除去するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

放射線硬化性（例えば UV 硬化性）コーティング組成物は、標準的に、急速硬化、低又は無溶剤含有量、高光沢及び優れた耐久性を含めた特性の望ましい組合せを提供する。これらの特性及びそれらの引っ掻き及び洗剤耐性が一般的に優れていることから、UV 硬化性コーティング組成物は、床仕上げ材として使用されてきた。UV 硬化性ウレタンは、予備仕上げを施されたフローリング材料を提供するために丈夫な木材フローリングに対して工場内で塗布され、実質的に連続的にコーティングされた床を提供するべく、設置されたフローリング材料に対し現場にて塗布してきた。30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

放射線硬化された床コーティングが光沢を失った時点で、これらは時として、放射線硬化性床コーティングの単数又は複数の付加的な塗層（通常「維持」塗層と呼ばれる）を塗布することにより受容できる外観にまで復元され得る。場合によっては、維持塗層を塗布しても、適切な外観が復元されず、床仕上げ材全体を除去して新しくすることが必要となる。残念なことに現在市販されている放射線硬化型の床仕上げ材は、化学的剥離剤を用いて除去することがきわめて困難である。その代りとして、床のサンダー仕上げといったようなより強制的な除去技術を利用することができるが、かくして下にある床表面の一部分が除去される結果となり現場で塵埃の問題を作り出す。これが理由で、放射線硬化型の床コーティングの使用は阻止してきた。40

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、1つの態様において、硬化したコーティングに対しより大きい可剥性を付与する作用物質を含む放射線硬化性コーティングを提供する。作用物質は、下地上の放射線硬50

化性コーティングの第1の塗層の中か又は単数又は複数のその後塗布された維持塗層の中、或いは、第1の塗層及び単数又は複数の維持塗層の両方の中に内含され得る。作用物質は、化学的剥離剤を用いた硬化したコーティングの最終的な除去を容易にするだけでなく、その前に塗布されたコーティングに対する維持塗層の付着性を増強することもできる。

【0005】

本発明は同様に、フローリング及びその他の下地に対する現場塗布用の可剥性の放射線硬化性コーティングキット及びフローリング及びその他の下地に対する放射線硬化性コーティングの塗布方法をも提供している。

【0006】

本発明の放射線硬化性コーティングは、放射線硬化性維持塗層をくり返し塗布することによって維持されうるが、下層の下地を損傷することなく剥離可能である。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明のコーティングは、フローリング材料又はその他の下地に対して、同じ材料の単数又は複数の塗層として又は異なる材料の単数又は複数の塗層として塗布することができる。好ましい実施形態においては、本発明の硬化したコーティングは、下地の上の容易に剥離可能な中間コーティング、中間コーティング上の放射線硬化された上塗り層そして任意にはこの上塗り層上の単数又は複数の放射線硬化された維持塗層を含む積層品の形をしている。同じ材料の1つの塗層又は複数の塗層或いは異なる材料の2つ以上の塗層のいずれとして塗布されるかに関わらず、本発明の放射線硬化性コーティングは、硬化したコーティングに対しより大きい可剥性を付与する作用物質を含んで成る。 20

【0008】

本発明に関連して使用されるように、コーティングは、適切な剥離剤の作用に付された時点で、モップ及び洗剤溶液といったような単純な非研磨性措置又は不織床みがきパッドといったような穏やかな研磨性をもち下地を損傷しない措置を用いて、下地から容易に除去されうる場合に、「可剥性」であるとみなされる。可剥性は好ましくは、以下の例1で記す試験方法及び可剥性尺度を用いて評価される。作用物質は、硬化したコーティングが、かかる作用物質を含有しなかった硬化した対照コーティングに比べ高い可剥性尺度等級を示す場合に、コーティングに対しより大きな可剥性を付与するものとみなされる。

【0009】

本発明に関連して使用されるように、未乾燥コーティング材料は、それが微量を超える量の水（例えば約5wt%以上）を含有する場合に、水性とみなされる。好ましくは、かかる水性コーティング材料は、エマルジョン、懸濁液、分散又は水溶液となり、実質的に揮発性有機溶剤を含まないものとなる。我々は又、乾燥前に水性であった乾燥済みコーティングに言及するためにも、「水性」という語を使用するものとする。 30

【0010】

本発明に関連して使用されるように、上塗り層は、例2に記述されている付着性損失試験を用いて評価された場合に少なくとも50%の付着性を示す場合に、中間コーティングに「付着している」ものとみなされる。

【0011】

本発明に関連して使用されるように、上塗り層は、望まれる容易に剥離可能な中間コーティングのコーティング上にコーティングされ乾燥させられかつ適切な剥離剤の作用に付された時点で、上塗り層と可剥性中間コーティングの両方を下地から除去できるよう充分上塗り層の中に浸透又はその他の形で進入している場合に「剥離剤浸透性」であるものとみなされる。剥離剤の浸透性は、剥離の直前に、（例えば不織床みがきパッド、ブラシ又は他の穏やかな研磨用措置を用いて）上塗り層を機械的に粗化することによって増強させることができる。上塗り層は、必要とされる機械的粗化が下側にある下地に損傷を与えないかぎり、かかる機械的粗化が必要とされる場合でさえ剥離剤浸透性があるとみなされる。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明と関連して用いられるように、上塗り層は、乾燥した上塗り層が、ASTM D 4060 - 95に従って行なわれたテーバー磨耗試験を用いて乾燥された中間コーティングよりも低い質量損失しか示さない場合に、下にある可剥性中間コーティングよりもさらに研磨耐性が高いものとみなされる。

【0013】

本発明の放射線硬化性コーティングを用いて、さまざまな下地をコーティングすることができる。例えば、コーティング可能なフローリング材料は、ビニルフローリング、ビニル複合材フローリング及び合成スポーツフローリングといったような弾性材料及びコンクリート、大理石、木材、セラミックタイル及びグラウト、テラゾ及びビニルエステル及びポリエステルといった重合体下地などの非弾性材料を内含し得る。コーティング可能なその他の下地としては、自動車といったような壁、天井、ラベル、徽章、屋内及び屋外の看板及び自動車といった車両が含まれうる。コーティングは、新しい又は既存の住宅用、商業用及び政治又は行政機関所有のサイトが関与する屋内及び屋外のサイトを含めたさまざまな現場で塗布可能である。10

【0014】

本発明のコーティングは、下地が設置された後、フローリング又は他のマルチピース下地、特に木製及びビニルタイル下地に「現場塗布」することができる。これらのコーティングは同様に、下地部品が現場に設置される前にフローリング又は他のマルチピース下地に対し「工場内塗布」され、その後、摩耗を受けた後、設置済み下地部品から剥ぎ取り再度塗布されてもよい。20

【0015】

図1は、床板11を含むマルチピースフローリング材料10の端面図を示す。各々の床板11は、上面12、側面13及び14及び図1に示されていない付加的な側面及び端面を有している。締結具15(図1に破線で示されている)が床板の下敷16と下張り床17上の所定の場所にフローリング材料10を保持している。UV硬化された塗層18が上面12をカバーし、各床板11の間の空隙19の少なくとも最上部分19を満たし密封する。当初塗布された時点で、塗層18は、硬化した塗層18に対しより大きい可剥性を付与する作用物質を含有していた。塗層18は同様に、塗層18の耐久性を高める無機粒子20をも含有している。30

【0016】

図2は、ビニルタイル26を含むマルチピースフローリング材料25の端面図を示す。各タイル26は、上面27、側面28及び29及び図1の中には示されていない付加的な側面又は端面を有する。接着剤30が、タイル26を、下敷31及び下張り床32上の所定の場所に保持する。UV硬化された積層コーティング34には、タイル26の上の容易に剥離可能な中間コーティング35、中間コーティング35の上の第1のUV硬化された塗層36及び塗層36上の3つのUV硬化された維持塗層38、40及び42が含まれる。当初塗布された時点で、塗層36、38、40及び42は各々、硬化したコーティング34に対してより大きい可剥性を付与する作用物質を含有していた。塗層36、38、40及び42は同様に、各塗層の耐久性を高める無機粒子37をも含有している。40

【0017】

本発明では、さまざまな放射線硬化性材料を利用することができます。これらの材料は、UV、IR又は電子ビームエネルギーといったようなさまざまな適切なエネルギー源を用いて硬化可能である。現場コーティング利用分野のためには、UV硬化エネルギーが好ましい。環境上の理由から、現場塗布及び工場内塗布の利用分野のためには、水性放射線硬化性材料が好ましい。適切な放射線硬化性材料としては、ウレタン、アクリレート、メタクリレート、不飽和ポリエステル、ビニルエーテル、エポキシ、及びそれらの配合物又は共重合体(例えばウレタンアクリレートなど)が含まれる。水性UV硬化性アクリレート及びウレタンが好まれる。特に好まれる材料は、共にその開示が参考として内含されている同時係属の2000年4月28日付けの米国特許出願第09/560,170号及び2000年8月18日付けの第09/642,395号の中で記述されている。適切な市販の50

又は実験的に入手可能な放射線硬化性材料としては、UV Coatings Limited製のUV硬化性コーティングといったような（脂肪族ポリエステルウレタンアクリレートを含む）放射線硬化性アクリレート、ウレタン及びウレタンアクリレート；Minuteman, International, Inc.製のULTRA BRITET IITM UV硬化性コーティング；Rohm & Haas製のROSHIELDTM 3120 UV硬化性アクリル化ラテックスコーティング；Zeneca Resins製のNEORADTM NR-3709 UV硬化性脂肪族ウレタンコーティング；全てBASF Corpから入手可能な、LAROMERTM PE55Wポリエステルアクリレート、LR8895ポリエステルアクリレート、LR8949脂肪族ウレタン及びLR8983芳香族ウレタン水性アクリル系エステル樹脂；全てSolutia Inc.から入手可能な、VIAKTINTM VTE6155ウレタンアクリレート、VTE6165ポリエステルウレタンアクリレート、VTE6166ポリエステルアクリレート及びVTE6169ポリエステルウレタンアクリレート水性放射線硬化性樹脂；Hans Rahn & Co.から入手可能な、98-283Wウレタンアクリレート；及び米国特許第5,453,451号、5,773,487号及び5,830,937号内及びPCT公示済み特許出願第98/11168号の中で記述されているもののような材料が含まれる。望まれる場合、本発明のコーティングの中では、下地又は可剥性の中間コーティングに対する付着性、耐摩耗性、コーティング可剥性といったような特性を最適化するために、異なる放射線硬化性材料の2つ以上の層を利用することができる。

【0018】

本発明では、さまざまな作用物質を利用することができる。理論による拘束を意図するわけではないが、作用物質は、放射線硬化されたコーティングの分子量を低減させる連鎖移動剤として機能することもできるし、或いは又、放射線硬化されたコーティング内で膨潤又は多孔性をひき起こすこともできるし又、その他の因子を硬化中又は硬化後に発生させることもできる。そのメカニズムの如何に関わらず、作用物質は、剥離剤による放射線硬化されたコーティング上への侵食を容易にする。酸素を含有する作用物質（例えばアルコール、エステル及びアルデヒド）が好まれ、単数又は複数のヒドロキシル又はアルデヒド基に適切な至近位置に少なくとも1つのフェニルを有する作用物質が最も好ましい。適切な作用物質には、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒド、ベンジルアセテート、1-ブタノール、2-ブタノール、ヘキサノール、1-オクタノール、t-ブチルアルコール及びそれらの混合物が含まれるが、t-ブチルアルコール、ベンジルアルコール、ベンズアルデヒド及びそれらの混合物が特に好ましい。

【0019】

放射線硬化性コーティングは、硬化したコーティングがかかる作用物質を含有しない放射線硬化されたコーティングに比べて増強された可剥性を有することになるよう形で十分な作用物質を含有すべきである。望ましい場合、放射線硬化性コーティングのその他の所望の特性が作用物質の添加によって不当に損なわれるのでないかぎり、比較的大量の作用物質を利用することが可能である。しかしながら、好ましくは、放射線硬化性コーティングは、放射線硬化性材料内の固体の質量に基づいて例えば約0.1～約15wt%の作用物質といったように少量の作用物質しか含有していない。より好ましくは、放射線硬化性コーティングは、約0.5～約8wt%の作用物質、より好ましくは約0.5～約5wt%の作用物質を含有する。このような低い添加レベルでは、作用物質は、未硬化コーティングの粘度に対し、多くとも軽微な効果しかもたない。

【0020】

望ましい場合、放射線硬化性は単数又は複数の溶剤を含有することができる。かかる溶剤（本書では「希釀溶剤」と呼ばれる）は、放射線硬化性コーティングの塗布を容易にするため、例えば粘度を低下させるため、下地の加湿を改善するため又はより長い乾燥時間を提供するために添加可能である。適切な希釀溶剤としては、水、アセトアミドフェノール（比重1.027）；アセトアニリド（比重1.219；水溶解度<1%）；アセトフェノン（比重1.0238；水溶解度<1%）；[2-アセチル-1-メチルピロール（比重1.04）；酢酸ベンジル（比重1.0515；水溶解度<1%）；安息香酸ベンジル

10

20

30

40

50

(比重1.118；水溶解度<1%）；ベンジルオキシエタノール（比重1.07；水溶解度<1%）；エーテル、又はエチレングリコールフェニルエーテルといったヒドロキシエーテル（比重1.104；水溶解度2.3%、DOWANOL EphとしてDow Chemical Co.より市販されている）及びプロピレングリコールフェニルエーテル（比重1.063；水溶解度1.1%；Dow Chemical Co.から「DOWANOL Pph」）として市販されているといったヒドロキシエーテル；精油（例えばピネン（アルファ、ベータなど）、テルピネオール、テルピネン、カルボン、桂皮アルデヒド、ボルネオール及びそのエステル、シトラール、イオネン、ジャスミン油、リモネン、ジベンテン、リナロオール及びそのエステル）、ジピン酸ジメチル、コハク酸ジメチル、グルタル酸ジメチル（往々にしてDBE、DBE-3、DBE-4、DBE-5、DBE-6、DBE-9、DBE-IB、及びDBE-MEの商品名でDuPont Nylon社より入手可能な製品を含め、比重1.00以上の混合物の形で入手可能である）、マロン酸ジメチル、アジピン酸ジエチル、コハク酸ジエチル、グルタル酸ジエチル、コハク酸ジブチル、及びグルタル酸ジブチルといった二塩基エステル；炭酸ジメチル、炭酸ジエチル、炭酸ジブロピル、炭酸ジイソプロピル、及び炭酸ジブチルといった炭酸ジアルキル；及びフタル酸ジブチル、フタル酸ジエチルヘキシル、及びフタル酸ジエチルといったフタル酸エステル；及ぶそれらの混合物が含まれる。望まれる場合には、放射線硬化性コーティングの可溶化を助長するように補助溶剤を添加することもできる。適切な補助溶剤としては、全てUnion Carbide Corp.から入手可能である、ブトキシエチルPROPASOLTM、ブチルCARBITOLTMアセテート、ブチルCARBITOLTM、ブチルCELLLOSOLVETMアセテート、ブチルCELLLOSOLVETM、ブチルDIPROPASOLTM、ブチルPROPASOLTM、CARBITOLTMPM-600、CARBITOLTM低比重、CELLLOSOLVETMアセテート、CELLLOSOLVETM、エステルEEPTM、FILMER IBTTM、ヘキシルCARBITOLTM、ヘキシルCELLLOSOLVETM、メチルCARBITOLTM、メチルCELLLOSOLVETMアセテート、メチルCELLLOSOLVETM、メチルDIPROPASOLTM、メチルPROPASOLTMアセテート、メチルROPASOLTM、プロピルCARBITOLTM、プロピルCELLLOSOLVETM、プロピルDIPROPASOLTM及びプロピルPROPASOLTM及びそれらの混合物が含まれる。水は、特に好ましい希釈溶剤である。望ましい場合、放射線硬化性コーティングのその他の所望の特性が希釈溶剤の添加によって不当に損なわれるのでないかぎり、比較的大量の希釈溶剤を利用することができます。しかしながら、好ましくは、放射線硬化性コーティングは、放射線硬化性材料の中の固形分の質量に基づいて例えば約0～約12wt%の希釈溶剤といった少量の希釈溶剤しか含まない。より好ましくは、放射線硬化性コーティングの第1塗層は0～約7wt%の希釈溶剤、そして最も好ましくは約2～約7wt%の希釈溶剤を含有する。放射線硬化性コーティングの維持塗層は通常、類似の又はそれ以下の固形分レベルで塗布される。

【0021】

放射線硬化性コーティングは、さまざまなもの他の成分を含有することができる。例えば、コーティングは好ましくは単数又は複数の光開始剤を含有する。光開始剤の例としては、1-フェニル-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン；[オリゴ{2-ヒドロキシ-2メチル-1-[4-(メチルビニル)フェニル]プロパン}；2-ヒドロキシ2-メチル-1-フェニルプロパン-1オン；ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド；2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニルホスフィンオキシド；2-メチル-1-[4(メチルチオ)-2-モルホリノプロパン]-1-オン；1-[ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン；4-(2-ヒドロキシ)フェニル-2-ヒドロキシ-2-(メチルプロピル)ケトン；2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン；ベンゾフェノン；安息香酸；(n-5,2,4-シクロペンタジエン-1-イル)[1,2,3,4,5,6-n)-(1-メチルエチル)ベンゼン]-鉄(+)ヘキサフルオロホスフェート；4-(ジメチルアミノ)-エチルエーテル；及びその混合物が含まれるが、これらに制限されるわけではない。市販の光

10

20

30

40

50

開始剤には、1-[ヒドロキシシクロヘキシリルフェニルケトン(Ciba Specialty Chemicalsより市販されているIRGACURETM184)；1-ヒドロキシシクロヘキシリルケトン及びベンゾフェノンの50:50質量ベース混合物(Ciba Specialty Chemicalsより市販されているIRGACURE500)；ビス(n,5,2,4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス[2,6-ジフルオロ-3-1H-ピロール-1-イル]フェニル]チタン(Ciba Specialty Chemicalsより市販されているIRGACURE784DC)；2-ベンジル-2-N,N-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-1-ブタノン(Ciba Specialty Chemicalsより市販されているIRGACURE369)；及びESACURETM光開始剤のEB3、KB1、TZT、KIP100F、ITX、EDB、X15及びKT37シリーズ(Sartomer Inc.より市販されている)が含まれる。放射線硬化性コーティングは、貯蔵安定性を不当に損うことなく所望の速度及び度合の光硬化を容易にするのに充分な光開始剤を含有すべきである。好ましくは、放射線硬化性コーティングは、放射線硬化性材料中の固形分の質量に基づいて約0.05～約5wt%の光開始剤を含有する。より好ましくは、放射線硬化性コーティングは、約0.1～約3wt%の光開始剤、そして最も好ましくは約0.5～約2wt%の光開始剤を含有する。

10

【0022】

放射線硬化性コーティングは、下地に対する塗布の前後にコーティングの特性の性能を改変するためのさまざまなアジュバントを含有することができる。有用なアジュバントとしては、無機粒子(以下でさらに詳しく論述されている)、表面活性剤、脱泡剤、ワックス、指示薬、着色料、蛍光増白剤、UVA吸収剤、光安定剤及び酸化防止剤を内含する。かかるアジュバントのタイプ及び量は、当業者にとって明らかとなることだろう。

20

【0023】

放射線硬化性コーティングは好ましくは、コーティングの研磨、引っ搔きキズ又は摩耗に対する耐性を増強することになる無機粒子を含有する。本発明において使用するための適切な無機粒子には、シリカ及びアルミナが内含される。望ましい場合には乾燥粉末形態で無機粒子を得ることができるが、分散ははるかに容易に放射線硬化性材料と組合せ可能であることから、好ましくは、これらの粒子は水性又は溶剤ベースの分散の形で得られる。一般に、溶剤ベースの無機粒子分散は、水性及び溶剤性放射線硬化性材料の両方と容易に組合せ可能であり、一般に硬化したコーティング内で優れた光沢と優れた皮膜無欠性を提供する。しかしながら、溶剤ベースの無機粒子分散は、水性無機粒子分散に比べてより高価である傾向にある。水性無機粒子分散が水性放射線硬化性材料と組合わせられる場合、結果として得られるコーティングは、光沢及び皮膜無欠性が幾分か低くなる傾向にある。我々は、水及び放射線硬化性材料の両方の中に溶解するか又はそれらと混和できかつ放射線硬化性材料中に無機粒子を分散させるのを助長することになる適切な分散溶剤と水性無機粒子分散を組合せることが好ましいと考えている。水性無機粒子と分散溶剤の結果として得られた混合物は、放射線硬化性材料と組合せかつ音波ミキサーといったような適切な混合装置を用いて混合することができる。適切な無機粒子は、広範な平均粒子直径で入手可能である。小さい直径の粒子は、下地に対するさらに優れたコーティング付着性を提供する傾向をもつが、同様に、大きな直径の粒子よりもさらに高価である傾向もある。大きい粒子は、より優れた引っ搔き耐性を提供する傾向にある。好ましくは、平均粒子直径は、約3～約50ナノメートルであり、好ましくは約12～約50ナノメートルである。いくつかのケースでは、小さい及び大きい直径の粒子の二峰性混合物を使用することにより、引っ搔き耐性及び耐久性と優れたコーティング特性の最適なバランスをもつ硬化したコーティングを提供することができる。シリカは、特に水性コーティング中での使用のために、特に好ましい無機粒子である。適切なシリカには、AEROSILTMOX-50(Degussa-Huls AGから入手可能な40ナノメートルの平均粒径のシリカ)及びCABOSILTMM5(Cabat Corp.から入手可能なものの)といったようなヒュームドシリカ；KLEBOSOLTM30H26(Clariant Corp.から入手可能なpHが2.2で固形分含有率30%の平均粒径25nmの陽子安定化された水性コロイドシリカゾル)、KLEBOSOL30H50(Clariant Corp.から入手可能なpH2.5～3.0で固形分含

30

40

50

有率 30 % の平均粒径 50 nm の陽子安定化された水性コロイドシリカゾル)、KLEBOSOL 30N12 (Clariant Corp.から入手可能な pH 9.5 ~ 10.5 で固形分含有率 30 % の平均粒径 12 nm のアンモニウムイオン安定化された水性コロイドシリカゾル)、KLEBOSOL 30N25 (Clariant Corp.から入手可能な pH 9.6 で固形分含有率 30 % の平均粒径 25 nm のアンモニウムイオン安定化された水性コロイドシリカゾル)、NALCOTM 1034A (Nalco Chemical Co.から入手可能な pH 2.8 で固形分含有率 34 % の平均粒径 20 ナノメートルの酸性コロイドシリカゾル)、NALCO 1130 (Nalco Chemical Co.から入手可能な pH 10.0 で固形分含有率 30 % の平均粒径 8 ナノメートルのアルカリ性コロイドシリカゾル) 及び NALCO 1140 (Nalco Chemical Co.から入手可能な pH 9.4 で固形分含有率 40 % の平均粒径 15 ナノメートルのアルカリ性コロイドシリカゾル) といったような安定化されたシリカゾル; NALCO 1057 (Nalco Chemical Co.から入手可能なエタノール中 30 % の固形分含有量をもつ平均粒径 20 ナノメートルのコロイドシリカゾル)、HIGHLINKTM OG 1 - 32 (Clarian Corp.から入手可能なエタノールグリコール中 30 % の固形分含有量をもつ平均粒径 25 nm のシリカオルガノゾル)、HIGHLINK OG 401 - 31 (Clarian Corp.から入手可能なエチレングリコールモノ n - プロピルエーテル中 30 % の固形分含有量をもつ平均粒径 13 nm のシリカオルガノゾル)、及び HIGHLINK OG 401 - 51 (Clarian Corp.から入手可能なエチレングリコールモノ n - プロピルエーテル中 50 % の固形分含有量をもつ平均粒径 25 nm のシリカオルガノゾル) といったようなシリカオルガノゾル; 全て Dupont Silica Products より入手可能な LUDOXTM AM、LUDOX AM - 30 (30 % の固形分含有量をもつ平均粒径 12 nm の水性シリカゾル)、LUDOX AS、LUDOX HS 40、LUDOX LS、LUDOX TM、及び LUDOX TMA (34 % の固形分含有量をもつ平均粒径 22 nm の水性シリカゾル) といったようなコロイドシリカ; そして、EM Industries, Inc.から入手可能な MONOSPHERETM シリーズといったような球状シリカ、が含まれる。適切なアルミニナとしては、ALUMINUM OXIDE C (Degussa-Huls AG から入手可能) 及び KLEBOSOL 30CAL25 アルミニナ改質コロイドシリカ (Clarian Corp.から入手可能) が含まれる。放射線硬化性コーティングは、無機粒子を含有しない放射線硬化されたコーティングに比べて増大した引っ掻き耐性を提供するため十分な無機粒子を含有すべきである。望ましい場合、放射線硬化性コーティングのその他の特性が、放射線硬化性材料に対する無機粒子の添加によってひき起こされる光沢の喪失又は濃厚化効果により不当に損なわれることがないかぎり、大量の無機粒子を利用することが可能である。好ましくは、放射線硬化性コーティングは、放射線硬化性材料内の固形分の質量に基づいて、約 1 ~ 約 40wt% の無機粒子を含有する。より好ましくは、放射線硬化性コーティングは、約 2 ~ 約 20wt%、そして最も好ましくは約 5 ~ 約 15wt% の無機粒子を含有する。

上述のように、コーティングは、容易に剥離可能な中間塗層の上に放射線硬化性コーティングを含む積層品でありうる。「容易に剥離可能な」というのは、中間コーティング材料が単独で少なくとも 10 g / m² のコーティング質量でビニル複合材タイル下地上にコーティングされ以下の例 1 で記された可剥性尺度を用いて評価された場合に、硬化した中間コーティングが 6 以上の可剥性尺度等級をもつことになる、ということを意味している。さまざまな中間コーティング材料を利用することができる。好ましい中間コーティング材料は、硬化した放射線硬化性コーティングを浸透させる能力をもつ剥離剤を用いて剥離可能である。かくして、中間コーティング材料の選択は、一部には選ばれた放射線硬化性コーティング及び剥離剤により決定することができる。中間コーティング及び放射線硬化性コーティングが各々単独でビニル複合材タイル下地上にコーティングされ、以下の例 1 で記されている可剥性尺度を用いて評価される場合、硬化した中間コーティングは好ましくは放射線硬化されたコーティングに比べ高い可剥性等級を有しているべきである。好ましくは、硬化した中間コーティングと放射線硬化されたコーティングの間には少なくとも 1 点、より好ましくは少なくとも 2 点、そして最も好ましくは少なくとも 4 点の差が見られることになる。塗布を容易にするため、水性中間コーティング材が好まれる。遷移金属 (

10

20

30

40

50

例えば金属架橋結合されたアクリル樹脂)を用いて架橋された水溶性酸含有重合体が、特に好ましい中間コーティング材料のクラスである。これらは、中間コーティングを溶解するか又はその他の形で侵食するさまざまな剥離剤を用いて剥離され得る。水性ウレタンベースのコーティング(任意には、かかるコーティングと共に通常利用される架橋剤無しで使用される)が、もう1つの好ましい中間コーティング材料のクラスである。適切な市販の中間コーティング材料としては、Ecolab Inc.製のPADLOCKTM、GEMSTAR LASERTM及びTAJ MAHALTMアクリル系床仕上げ材; 3M製のCORNER STONETM及びTOPLINETMアクリル系床仕上げ材; Butchers製のHIGHNOONTMアクリル系仕上げ材; Buckeye International, Inc.製のCITATIONTMアクリル系床仕上げ材; S.C. Johnson Professional Products製のCOMPLETETM、SIG NATURETM、TECHNIQUETM及びVECTORTMアクリル系床仕上げ材; Minuteman, International Inc.製のSPLendorTM、DECade 90TM、PRIME SHINETM ULTRA及びPREMIERTMアクリル系床仕上げ材及びFORTRESSTMウレタンアクリル系床仕上げ材; Spartan Chemical Co.製のUPPER LIMITTMアクリル系床仕上げ材; PCT公示済み特許出願第98/11168号に記述されているとおりのスチレン無水マレイン酸重合体と上述のROSHIELDアクリレートコーティングの配合物; 及び米国特許第4,517,330号及び5,319,018号及びその中に引用されている特許の中で記述されているもののような材料が含まれる。適切な市販のウレタン床仕上げ材としては、Ecolab Inc.製のCOURTMASTER IITMウレタン床仕上げ材が含まれる。「目止剤」と呼ばれる可剥性床コーティング(例えば、S.C. Johnson Professional Productsから入手されたOVER AND UNDERTM床目止剤及びMinuteman, International Inc.製ACRYL-KOTETM Seal and Finish及びPREPFloor Seal)及びポリビニルアセテートに基づく可剥性コーティングも同様に使用可能である。中間コーティング材料として、コーティング配合物(例えば最高50wt%の放射線硬化性コーティングと50wt%未満の非放射線硬化性コーティング)も利用可能である。望ましい場合、下地に対する又は放射線硬化性コーティングに対する付着性、耐水性、コーティング可剥性などといった特性を最適化する目的で、本発明の積層品コーティングの中で2つ以上の異なる中間コーティング層を利用することができる。

【0024】

適切な剥離剤としては、フェニルアルコール(例えばベンジルアルコール); グリコールエーテル(例えばプロピレングリコールメチルエーテル; フェノキシエタノール; フェノキシプロパノール; 及び全てUnion Carbide Corp.から入手可能なETHYL CARBITOLTM、BUTYL CARBITOLTM及びBUTYL CELLOSOLVETM); メタシリケート; アルカノールアミン(例えばモノエタノールアミン); 及び水酸化ナトリウム又はカリウムといったような苛性アルカリ作用物質を含有する組成物が含まれる。フェニルアルコールは放射線硬化性コーティングに進入する速度が比較的速いこと及び使用が容易で臭いが少ないことから、アクリレート又はウレタン放射線硬化性コーティングを利用する積層品コーティングを剥離するためには、フェニルアルコールを含有する組成物が好ましい。

【0025】

特に好ましい剥離剤濃縮物は、その開示が参考として内含されている2000年8月18日付けの同時係属米国特許出願第09/641,775号の中で記述されているように、水よりも密度の高い極性溶剤及び、水と混合した時点で、1つの表面に対する塗布の後相分離することになる疑安定水性分散が形成するように充分低いレベルの補助溶剤又は界面活性剤を含有する。

【0026】

もう1つの好ましい剥離剤濃縮物は、溶剤の約5wt%未満の水溶性をもつエーテルアルコールを約1~75wt%と、溶剤/カップリング剤の約20~約100wt%の水溶性をもつエーテルアルコール溶剤/カップリング剤を約1~75wt%含有し、ここで濃縮物の蒸気圧は、1mmHg未満である。このタイプの濃縮物は、その開示が参考として内含されている、1

10

20

30

40

50

999年8月25日付けの係属出願第09/383,000号の中で記述されている。

【0027】

適切な市販の剥離剤としては、E. colab Inc.製のHAWKTM、FREEDOMTM及びCARE STRIP LOW ODORTM 剥離剤濃縮物；Buckeye International, Inc.製のJUGGERNAUTTM 剥離剤濃縮物；及び3M製のTWIST AND FILLTM 剥離剤濃縮物が含まれる。もはや市販されていないが、FULLER FORMULA 3100TM Super Concentrate(Fuller Brush, Quebec)としてカナダで以前販売されていた水性剥離剤濃縮物も同様に本発明において使用可能である。

【0028】

中間コーティング(利用される場合)及び剥離剤は、下地に対する塗布の前又は後のそれらの性能及び特性を改変するべくさまざまなアジュバントを含有することができる。中間コーティング又は剥離剤のための有用なアジュバントとしては、均展剤、及びその他の表面活性剤、脱泡剤、希釈溶剤、ワックス、指示薬、着色料、蛍光増白剤、UVA吸収剤、光安定剤及び酸化防止剤が含まれる。かかるアジュバントのタイプ及び量は、当業者にとっては明らかであるだろう。

【0029】

本発明の放射線硬化性コーティングは、噴霧、ブラシ掛け、ロール塗布及び流し塗りを含めたさまざまな方法を用いて塗布できる。床のコーティング用には、モップ塗布が好まれる。標準的には、最初に下地を清浄し、ゆるんだ破壊屑はことごとく除去すべきである。下地には、(必要とあらば水又はその他の適切な希釈溶剤で希釈された)単数又は複数の任意の中間コーティングの塗層が塗布され乾燥させられる。床のコーティングのためには、中間コーティングの1つ~5つの塗層が標準的に好まれることになる。床に使用される場合、中間コーティングの各塗層は好ましくは、約2.5~約75マイクロメートル、より好ましくは約2.5~約20マイクロメートルの乾燥コーティング厚みをもつことになり、全体的中間乾燥コーティング厚みは好ましくは、約5~約150マイクロメートル、より好ましくは約5~約40マイクロメートルとなる。

【0030】

次に、(必要とあらば水又はもう1つの適切な希釈溶剤で希釈されている)放射線硬化性コーティングの単数又は複数の塗層を、下地(又は中間コーティングが触れて乾燥状態になった時点で利用される場合の、任意の中間コーティング)に対して塗布することができる。床のコーティング用には、放射線硬化性コーティングの1つ~5つの塗層が標準的に好まれることになる。放射線硬化性コーティングの各塗層は、好ましくは適切な放射線硬化装置を用いて、個別に硬化させられる。床に使用される場合、放射線硬化性コーティングの各塗層は好ましくは、約2.5~約75マイクロメートル、より好ましくは約2.5~約20マイクロメートルの乾燥コーティング厚みをもつことになり、全体的放射線硬化性乾燥コーティング厚みは好ましくは、約5~約150マイクロメートル、より好ましくは約5~約40マイクロメートルとなる。床の上で使用される場合、本発明の積層品コーティングは好ましくは、約10~約300マイクロメートル、より好ましくは約10~約80マイクロメートルの全体的乾燥コーティング厚みを有することになる。

【0031】

放射線硬化性コーティングの複数の塗層が塗布され、コーティングを塗層間の通常の摩耗及び引裂に露呈することなく連続的に硬化される場合、かくして塗布された層を、集合的に「第1の塗層」とみなすことができる。硬化した第1の塗層を、長時間にわたり通常の摩耗及び引裂に露呈することができる。従来の床コーティングと同様に、普通の清浄手順(例えはモップ掛け)によって、耐久性及び光沢不变性を延長させることが可能である。場合によっては、コーティングは、単数又は複数の維持塗層を塗布すべき段階又はコーティングを除去し新しくすべきである段階に到達することになる。第1の塗層について使用されたものと同じ手順を用いて維持塗層を塗布することができる。任意には適切に穏やかな研磨材(例えは、3M製の緑色又は黒色SCOTCH-BRITETM Floor Maintenanceパッド)でコーティングを研磨し次に所望の剥離剤のコーティングを塗布することによ

10

20

30

40

50

り、コーティングを剥離させることができる。剥離剤は、それがコーティング内に浸透する間（そして積層品コーティングの場合にはそれが中間層を侵食する間）適切な時間（例えば1分以上そして標準的には約5～約20分の間）放置されなくてはならない。コーティングが充分に軟化した後、電気掃除機掛け、モップ掛け又は拭い取りを含めたさまざまな技術を用いて、それを除去することができる。水又は適切な洗剤溶液を軟化したコーティングに塗布した場合、通常は除去がさらに容易になる。下地を乾燥させ、任意の中間コーティングの層及び放射線硬化性コーティングの新しい層を塗布して床の仕上げを新しくすることができます。

【0032】

本発明のコーティングは、標準的には、本発明の方法を実施するための適切な使用法と合わせて、（例えば別のコンテナといった）コンテナに入った任意の中間コーティング、放射線硬化性コーティング及び任意の維持塗層を収納したキットの形で販売されることになる。望まれる場合、中間コーティング、放射線硬化性コーティング及び維持塗層を、約15～40%の固形分レベルで水又はもう1つの適切な希釀溶剤と混合するように意図された濃縮物として、包装することもできる。任意には、キットは、剥離剤のコンテナを内含することになる。剥離剤は標準的には、約5～30wt%で水又はもう1つの適切な希釀溶剤と混合されることになる。キットは同様に、任意の中間コーティング又は放射線硬化性コーティングの塗布の前に下地に塗布できる下塗り材料（例えば均展コーティング）及び放射線硬化性コーティング又は維持塗層の上に塗布できる上塗り材料（例えばワックス）をも含んでいてよい。

【0033】

望ましい場合、本発明のコーティングは、マルチピースフローリング材料上において現場で剥離可能な床コーティングを提供するべく工場で塗布することもできる。フローリング材料部品は、硬化したコーティングに対しより大きな可剥性を付与する作用物質を含む現場可剥性の放射線硬化性コーティングの単数又は複数の層でコーティングされた上面を有することになる。かかるコーティングは、上述のような中間層及び放射線硬化性コーティングを利用する積層品でありうる。望ましい場合、フローリング部品の側面又は底面は、本発明のコーティングを用いてコーティングされるか又は部分コーティングされていてよい。

【0034】

以下では制限的意味のない例の中で、本発明についてさらに例示しており、ここで全ての分量及び百分率は、相反する指示のないかぎり質量で表わされている。

【実施例】

【0035】

例1

タイル表面のつやがなくなるまで、Armstrong Tile製の150mm角のコーティングの無い黒色ビニル複合材床タイルを不織研磨性スクラブパッド(SCOTCH-BRITETM緑色研磨剤、3M)を用いて引っ掻いた。3.5gの水性アクリル床仕上げ剤(PADLOCKTM、Ecolab Inc.)を含有する单一の厚い塗層を、31%の固形分レベルで、引っ掻き済みタイルに塗布し、空気乾燥させて、可剥性中間コーティングを形成させた。コーティングされた各タイルを60度15分間オーブン内に入れて、中間コーティングを確実に乾燥させた。このアクリル床仕上げ剤でのみコーティングされたタイルは、剥離剤Aを用いて10分以内で容易に完全に剥離させる(7という可剥性等級を生じさせる)ことができた。

【0036】

3.5gのUV硬化性コーティングを含有する单一の厚い上塗り層で、3組のタイルセットをコーティングさせた。3つのセット全てのための基本的処方を、下表1-1で記した成分から作成し、「対照処方」として識別した。

【0037】

成分	分量
VIAKTI IN™ VTE 6165樹脂 ¹	52.00
KLEBOSOL™ 30N25シリカゾル ²	10.00
ETHYL CARBITOL™ ³	6.30
IRGACURE™ 500光開始剤 ⁴	2.60
ワックス43N重合体エマルジョン ⁵	1.91
ワックス325重合体エマルジョン ⁵	0.64
ZONYL™ F S Jフルオロ界面活性剤、10% ⁶	0.45
PI-35脱泡剤 ⁷	0.15

脱イオン水 25.95

¹ 水性ポリエステルウレタンアクリレート放射線硬化樹脂、Solutia Inc.より入手可能

² Clariant Corp. より入手可能

³ Union Carbide Corp.より入手可能

⁴ Ciba-Geigy Company.より入手可能

⁵ Emulsion Systems, Inc.より入手可能

⁶ E. I.DUPONT de NEMOURS and Co. より入手可能

⁷ Ultra Additives, Inc.より入手可能

【0038】

最初の2組については、上塗り層は作用物質を含有していなかった。3番目のセットについては、上塗り層は、対照処方に2%のベンジルアルコールを添加することによって調製された。このコーティングは、「処方1」として識別された。3セット全てについて、コーティング済みタイルを、毎分6.1メートルの速度でUV硬化装置内を通過させた。装置は、それぞれUV Power Puck™(EIT Inc.)を用いて測定された場合に0.2、0.17、0.02及び0.08J/cm²のUVA、UVB、UVC及びUVEエネルギー被曝量を提供するH球水銀灯を収納していた。

【0039】

3つのセットの各々を次に、各々1.9gのUV硬化性コーティングを含有する5つの維持塗層でコーティングした。第2及び第3セットについては、処方1を維持塗層として使用した。かくして、第1セットは、塗布された7層（すなわち中間コーティング、上塗り層及び維持塗層）のいずれの中にも作用物質を含有しなかった。これらのタイルを「対照1」として識別した。第2セットは、7層のうち5層に作用物質を含有していた（すなわち維持塗層）。これらのタイルは、「例1-1」として識別された。第3のセットは、7層のうちの6層の中に作用物質を含有していた（すなわち上塗り層及び維持塗層）。これらのタイルを、「例1-2」として識別した。

【0040】

7.5wt%のベンジルアルコール、7.5wt%のジエチレングリコールモノブチルエーテル、7.5wt%のジプロピレングリコールN-ブチルエーテル、7.5wt%のプロピレングリコールフェニルエーテル及び2.5wt%のSURFONIC™ 24-9エトキシル化アルコール(Huntsman Chemical)を組合せて濃縮物を形成させ、結果として得られた濃縮物10部分とモノエタノールアミン3部分、(E.I. du Pont de Nemours and Co.から市販されている)ZONYL™ F S Jフルオロ界面活性剤0.15部分及び水87部分を組合わせることによって、剥離剤組成物を調製した。結果として得た希釀された剥離剤組成物は、攪拌された時点で疑安定水性分散を形成する。1つの表面に希釀済み剥離剤組成物を塗布した直後に、組成物は相分離を受けて、該表面に隣接する主としてベンジルアルコールを含有する溶剤層とその上の主として水を含有する層を形成する。希釀された剥離剤組成物は、

10

20

30

40

50

「剥離剤 A」として識別された。

【0041】

重さ 571 グラムの直径 50 mm × 高さ 38 mm の炭素鋼シリンダを、緑色不織パッド (SCOTCH-BRITETM Floor Maintenance Disc, 3M) で包んだ。コーティング済みタイル上を転動させた時、該シリンダは 2.8 kPa の圧力を加え、標準電気床バニッシュヤーによって加えられる圧力を模倣した。コーティング済みタイルを水準面上に置き、コーティング済みタイルの表面上に直径 50 mm の円形プールを形成するべく充分な量の剥離剤 A で溢れさせた。剥離剤 A を、30 分の放置時間中、コーティング済みタイル上にとどまらせた。その後、シリンダを 10 回各タイル上を転動させた。タイルを水道水で洗い流し、乾燥するまでふき取り、以下の尺度に従ってそれらの可剥性を等級付けした。

【0042】

可剥性尺度

- 1) 効果無し
- 2) コーティング上に最小限の化学的侵食
- 3) コーティング上に中庸な化学的侵食
- 4) 剥離の開始を伴う、コーティング上の激しい化学的侵食、
- 5) 不完全な剥離（一部の部域、特にコーティングが多孔質である部域で完全に剥離しうるが、その他の部域では剥離しない。コーティングはやや柔軟であるか又は粘着性である）、
- 6) 全ての部域内で軟化されたコーティングを伴う不完全な剥離、
- 7) 完全な剥離。

【0043】

下表 1 - 2 に記すのは、各々のコーティング済みタイルのアイデンティティ、第 1 塗層又は維持塗層に含まれる作用物質（該当する場合）のアイデンティティと量、そして 30 分の剥離剤放置時間中の可剥性等級である。

【0044】

表 1 - 2

タイル	作用物質%、第 1 塗層	作用物質%、維持塗層	可剥性等級
対照 1	無	無	3
1-1	無	2%	6
1-2	2%	2%	6

【0045】

表 1 - 2 の中の結果は、UV 硬化性維持塗層中又は UV 硬化性上塗り層及び UV 硬化性維持塗層の両方の中に作用物質を含有する積層コーティング組成物でのコーティングを受けたタイルが、作用物質を含有しない積層コーティング組成物でコーティングされたタイルに比べてはるかに優れた可剥性を示したということを示している。例 1 - 2 のタイルは、例 1 - 1 のタイルに比べ、わずかにきれいに剥離することが観察された。

【0046】

例 2

例 1 の方法を用いて、4 枚の引っ掻きを受けた黒色ビニル複合材タイルを、31% の固形分レベルで 3.5 g の PADLOCK 仕上げ材を含有する单一の厚い塗層でコーティングし、空気乾燥させ次にオープンで乾燥させて可剥性の中間コーティングを形成した。タイルのうちの 1 枚を 32% の固体レベルで対照処方 3.5 g を含有する单一の厚い上塗り層で上塗りし、これを「対照 2」として識別した。第 2 のタイルに、32% の固形分レベルで 3.5 g の処方 1 を含有する单一の厚い上塗り層をコーティングし、これを「例 2 - 1」として識別した。第 3 のタイルは、同じ上塗り層と、32% の固形分レベルで 3.5 g の処方 1 を含有する維持塗層を有していた。この第 3 のタイルを「例 2 - 2」として識別

10

20

30

40

50

した。このタイル上の硬化した維持塗層は、一部には、比較的高い粘度の維持塗層から薄いコーティングを形成する上で遭遇する難しさに起因して、「溝のある」外観を有していた。例 2 - 2 のタイルは、取りのけられ、さらなる試験を受けなかった。第 4 のタイルは、例 2 - 1 と同じ上塗り層及び、対照処方の光開始剤濃度を 1 . 6 % に低減させ、付加的な脱イオン水で希釈して 2 0 % の固形分レベルを提供し、次に作用物質として 2 % のベンジルアルコールを添加することにより形成された 2 つの 1 . 9 g の維持塗層を有していた。この維持塗層は、「処方 2」として識別された。コーティング済みタイルを、「例 2 - 3」として識別した。処方 2 は、例 2 - 3 のタイル上の維持塗層として使用された時点で平滑な外観と優れた均展性を示した。

【 0 0 4 7 】

対照 2、例 2 - 1 及び例 2 - 3 のコーティング済みタイルを、Byk Gardner Inc. から入手可能なGardner磨耗性試験機を用いて引っ搔き耐性について評価した。この試験は、磨耗性試験機のブラシホルダーより約 1 3 mm 下に突出するように取付けられた S C O T C H - B R I T E Floor Maintenance Disc を用いて、コーティング済みタイルの表面を横断して 1 0 0 回の前進後退サイクルで各タイル標本を研磨することによって実施される。第 2 又は第 3 の研磨サイクルの後各タイルの表面に対し水を加えた。1 0 0 サイクルが完了した後、タイル標本を機械から除去し、洗い流し、乾燥した。研磨後の光沢レベルを、以下の尺度に従って評価した。

【 0 0 4 8 】

引っ搔き試験尺度

- 1) 「無ワックス」タイルと同等で、目に見える引っ搔きキズ無し、
- 2) 9 0 ° での光沢喪失無く、表面に散乱した引っ搔きキズ、
- 3) ~ 6) 増大する引っ搔き密度と光沢喪失を伴う表面の引っ搔きキズ、
- 7) 光沢喪失を伴う完全な表面引っ搔きキズの網羅、
- 8) 完全な皮膜引っ搔きキズ - コーティングは摩耗し切っている。

【 0 0 4 9 】

対照 2、例 2 - 1 及び例 2 - 3 の塗層済みタイルを、特注の振子型歩行キズ試験機を用いて耐擦りキズ性について評価した。試験機は、長さ 0 . 9 1 m のスイングアームとアームの端部を超えて約 1 3 mm 突出するゴム端部を有していた。該アーム及びテストタイルは、アームが 9 0 ° の円弧全体に揺動され得タイルの中心近くのストップまで横滑りするような形で位置づけされていた。各タイルの 2 つの標本をテストし、以下の尺度に従って耐擦りキズ性を評価した：

【 0 0 5 0 】

歩行キズ試験の尺度

- 1) タイル上に目に見えるキズ無し
- 2) タイル上に目に見えるキズ有り
- 3) タイル上に目に見えるキズ有り、軽い影。
- 4) タイル上に目に見えるキズ有り、中庸な影。
- 5) タイル上に目に見えるキズ有り、重い影。

【 0 0 5 1 】

付着性損失試験

4 9 個の正方形を含む 7 × 7 の格子を形成するべくブレードでコーティングをクロスハッチングすることにより、コーティング付着性について、対照 2、例 2 - 1 及び例 2 - 3 のコーティング済みタイルを評価した。S C O T C H™ N o . 6 0 0 透明テープ (3 M) の一片を格子に貼りつけ除去した。コーティングの離層を示す正方形の数を正方形合計数で除して付着性損失の百分率を計算した。

【 0 0 5 2 】

例 1 の方法を用いて、対照 2、例 2 - 1 及び例 2 - 3 のコーティング済みタイルを、剥離剤 A 及び 2 0 分の放置時間を使って、可剥性について評価した。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

下表2に記されているのは、試験対象のコーティング済みタイルのアイデンティティー、上塗り層及び維持塗層内に含有された作用物質（該当する場合）の量及び引っ掻き試験、歩行キズ試験、付着性損失及び可剥性等級づけ結果である。

【0054】

表2

タイル	上塗り層中の 作用物質%	維持塗層中の 作用物質%	引掻き試験	歩行キズ試験	付着性損失	可剥性等級	
対照2	無し	維持塗層無し	5	2	3	7	10
2-1	2.0%	維持塗層無し	6	3	0	7	
2-3	2.0%	2.0%	4	3	19	7	

【0055】

表2中の結果は、UV硬化性維持塗層をUV硬化したコーティングに塗布した後、優れた引っ掻き耐性、擦りキズ耐性、層間付着性及び可剥性を維持することができる、ということを示している。

【0056】

例3

例1の方法を用いて、31%の固形分レベルでP A D L O C K 仕上げ材を3.5g含有する单一の厚い塗層を、引っ掻きを受けた黒色ビニル複合材タイルにコーティングし、空気乾燥させ次にオーブンで乾燥させて、可剥性の中間コーティングを形成した。可変量のベンジルアルコールを対照処方に添加し、次に、作用物質を伴って又は伴わずに調製された3.5gのUV硬化性の上塗り層とそれに続くさまざまな量の作用物質を含有する5層の1.9gのUV硬化性維持塗層としてこれをコーティング済みタイルに塗布した。下表3に記されているのは、各々のコーティング済みタイルのアイデンティティー、上塗り層内に含まれた作用物質（該当する場合）のアイデンティティー及び量、維持塗層内に含まれた作用物質の量及び30分の剥離剤放置時間についての可剥性等級である。

【0057】

表3

タイル	上塗り層の作用物質%	維持塗層の作用物質%	可剥性等級
3-1	無	0.5%	2
3-2	0.5%	0.5%	6
3-3	無	1.0%	3
3-4	1.0%	1.0%	6
3-5	無	1.5%	3
3-6	1.5%	1.5%	6

【0058】

表3の結果は、たとえ非常に低い作用物質添加レベルでも、積層材コーティングの可剥性等級の有意な改善を得ることができたということを示している。上塗り層内の作用物質の内含が、特に有用であった。

【0059】

例4

例1の方法を用いて、31%の固形分レベルでP A D L O C K 仕上げ材を3.5g含有する单一の厚い塗層を、引っ掻きを受けた黒色ビニル複合材タイルにコーティングし、空気

10

20

30

40

50

乾燥させ次にオーブンで乾燥させて、可剥性の中間コーティングを形成した。各タイルの半分に 1.75 g の対照処方をコーティングした。可変量のベンジルアルコールを対照処方に添加し、コーティング済みタイルの 2 つのうちのもう一方の半分に対して、結果として得られた処方を、1.75 g UV 硬化性上塗り層として塗布した。各々の処方でのコーティングを受けた 2 つの標本を、5 分の剥離剤放置時間を使って、例 2 の場合と同様に評価した。

【0060】

下表 4 に記されているのは、試験対象のコーティング済みタイルのアイデンティティー、上塗り層中に含有された作用物質（該当する場合）の量及び引っ掻き試験、光沢損失（試験実施前後の引っ掻き試験等級の低下）、歩行キズ試験、付着性損失及び可剥性等級づけ結果である。対照 4 についての記入事項は、8 つの試験対象タイル標本全ての半分に塗布された通りの対照処方についての平均である。

【0061】

表 4

タイル	上塗り層中の 作用物質%	引掻き試験 の作用物質	光沢損失	歩行キズ試験	付着性損失%	可剥性 等級
対照 4	無	4	4. 6	4	0	7
4-1	0. 5 %	4. 5	3. 2	4	0	7
4-2	1. 0 %	4. 5	4. 5	4. 5	0	7
4-3	1. 5 %	6	17. 7	5	0	7
4-4	2. 0 %	5	8. 6	4. 5	0	7

【0062】

表 4 中の結果は、上塗り層中の作用物質のレベルの増加により、引っ掻きを受ける可能性がわずかに高いもののその他の点では優れた特性をもつ幾分か軟質の上塗り層が得られる可能性があることを示している。

【0063】

例 5

例 1 の方法を用いて、31 % の固形分レベルで P A D L O C K 仕上げ材を 3.5 g 含有する单一の厚い塗層を、引っ掻きを受けた黒色ビニル複合材タイルにコーティングし、空気乾燥させ次にオーブンで乾燥させて、可剥性の中間コーティングを形成した。次に、下表 5-1 に記されている成分から作られた 2 % 又は 5 % の作用物質を含有する UV 硬化性トップコート 3.5 g を含む单一の厚い塗層をタイルにコーティングし、例 1 の方法を用いて硬化させた。

【0064】

表 5-1

10

20

30

成分	2%作用物質処方、分量	5%作用物質処方、分量
VIAKTINTM VTE6165樹脂	50.94	50.94
KLEBOSOL TM3ON25シリカゾル	9.80	9.80
ETHYL CARBITOL TM	6.17	6.17
IRGACURE TM500光開始剤	2.55	2.55
ワックス43N重合体エマルジョン	1.87	1.87
ワックス325重合体エマルジョン	0.63	0.63
ZONYL TMFSJフルオロ界面活性剤, 10%	0.44	0.44
PI-35脱泡剤	0.15	0.15
脱イオン水	25.42	22.42
作用物質	2.00	5.00

【0065】

次に、コーティング済みタイルに対し、2%又は5%の作用物質を含有し上述の処方を用いて作られた0、3又は51.9gの維持塗層を塗布し、例1の方法を用いて硬化させた。タイルを、例2の方法を用いて評価した。下表5-2に記されているのは、試験対象のコーティング済みタイルのアイデンティティ、上塗り層及び維持塗層内に含有された作用物質（該当する場合）のタイプと量及び引っ掻き試験、光沢損失、歩行キズ試験、付着性損失及び可剥性等級づけ結果である。

10

20

【0066】

【表1】

【0067】
【表2】

タイル	作用物質	上塗り層 中の作用	維持 塗層数	維持塗層 中の作用	引っ搔き 試験	光沢損失 試験	歩行キズ 試験	付着性 損失%	被曝時間 (分)	可剥性 等級	物質%
対照	無し	無し	0	無し	6	5.5	4	5	5	6	6
対照	無し	無し	0	無し	5	4.3	4	1	10	7	7
対照	無し	無し	3	無し	5	0.1	4	0	30	6	6
対照	無し	無し	5	無し	5	7.5	4	0	30	2	2
2-1	ベンジルアルコール	2.0%	0	2.0%	5	7.5	4	0	5	7	7
2-2	ベンジルアルコール	2.0%	3	2.0%	4	2.2	4	1	20	6	6
2-3	ベンジルアルコール	2.0%	3	2.0%	5	2.2	4	1	30	7	7
2-4	ベンジルアルコール	2.0%	5	2.0%	5	7.0	4	1	30	6	6
2-5	ベンズアルデヒド	2.0%	0	2.0%	5	9.2	4	0	5	7	7
2-6	ベンズアルデヒド	2.0%	3	2.0%	2	0.0	4	17	30	5	5
2-7	ベンズアルデヒド	2.0%	5	2.0%	4	2.2	5	22	30	2	2
2-8	ベンジルアセテート	2.0%	0	2.0%	6	10.4	4	18	5	6	6
2-9	ベンジルアセテート	2.0%	0	2.0%	3	0.4	4	1	10	7	7
2-10	ベンジルアセテート	2.0%	3	2.0%	3	0.4	4	1	30	6	6
2-11	ベンジルアセテート	2.0%	5	2.0%	2	0.0	3	21	30	2	2
2-12	ベンジルアセテート	5.0%	0	5.0%	6	14.2	5	0	5	7	7
2-13	ベンジルアセテート	5.0%	3	5.0%	4	2.5	4	0	30	4	4
2-14	ベンジルアセテート	5.0%	3	5.0%	5	1.4	3	0	45	6	6
2-15	ベンジルアセテート	5.0%	5	5.0%	5	1.4	3	0	45	3	3

タイル	作用物質	上塗り層 中の作用	維持 塗層数	維持 中の作用	引つ搔き 試験	光沢損失 試験	歩行キズ 試験	付着性 損失%	被曝時間 (分)	可剥性 等級
		物質%		物質%						
2-16	1-ブ'タ/-ル	2.0%	0	2.0%	5	6.2	4	32	5	6
2-17	1-ブ'タ/-ル	2.0%	0	2.0%	4	0.3	5	6	10	7
2-18	1-ブ'タ/-ル	2.0%	3	2.0%	3	1.1	4	14	30	6
2-19	1-ブ'タ/-ル	2.0%	5	2.0%	4	0.0	4	0	5	7
2-20	2-ブ'タ/-ル	2.0%	0	2.0%	4	3.6	4	5	30	6
2-21	2-ブ'タ/-ル	2.0%	3	2.0%	5	2.0	4	0	30	2
2-22	2-ブ'タ/-ル	2.0%	5	2.0%	4	1.9	4	12	5	7
2-23	ヘキサ/-ル	2.0%	0	2.0%	5	0.6	4	1	30	6
2-24	ヘキサ/-ル	2.0%	3	2.0%	5	3.3	3	9	30	2
2-25	ヘキサ/-ル	2.0%	5	2.0%	4	6.5	5	0	5	3
2-26	ヘキサ/-ル	5.0%	0	5.0%	6	0.4	4	0	10	7
2-27	ヘキサ/-ル	5.0%	0	5.0%	4	0.4	4	0	30	5
2-28	ヘキサ/-ル	5.0%	3	5.0%	3	5.2	3	0	45	6
2-29	ヘキサ/-ル	5.0%	3	5.0%	6	1.7	4	1	5	5
2-30	ヘキサ/-ル	5.0%	5	5.0%	4	1.7	4	1	5	7
2-31	1-オクタ/-ル	2.0%	0	2.0%	6	1.9	4	23	30	6
2-31	1-オクタ/-ル	2.0%	3	2.0%	6	0	0	0	0	0

【0069】
【表4】

タイル	作用物質	上塗り層 中の作用	維持 塗層数	維持塗層 中の作用	引っ搔き 試験 物質%	光沢損失 試験 物質%	歩行キズ 試験 物質%	付着性 損失%	被曝時間 (分)	可剥性 等級
2-32	1-オクタノール	2.0%	5	2.0%	5	1.1	4	10	30	2
2-33	t-ブチラルコール	2.0%	0	2.0%	3	1.5	4	20	5	7
2-34	t-ブチラルコール	2.0%	3	2.0%	3	2.2	3	0	30	6
2-35	t-ブチラルコール	2.0%	5	2.0%	3	1.7	4	4	30	2
2-36	t-ブチラルコール	5.0%	0	5.0%	5	8.1	4	0	5	6
2-37	t-ブチラルコール	5.0%	0	5.0%				10	7	
2-38	t-ブチラルコール	5.0%	3	5.0%	5	4.3	4	0	30	6
2-39	t-ブチラルコール	5.0%	3	5.0%				45	7	
2-40	t-ブチラルコール	5.0%	5	5.0%	4	1.4	3	0	45	2
2-41	トルエン	2.0%	0	2.0%	3	1.8	3	41	5	3
2-42	ブロヒレングリコール	2.0%	5	2.0%	4	1.7	3	0	30	3
2-43	DOW ANOL EPH ¹	2.0%	0	2.0%	4	0	4	0	5	3
2-44	DOW ANOL EPH ¹	2.0%	0	2.0%				10	7	
2-45	DOW ANOL EPH ¹	2.0%	3	2.0%	4	1.5	4	0	45	6

タイル	作用物質	上塗り層 中の作用	維持 塗層数	維持 中の作用	引っ搔き 試験	光沢損失 試験	歩行キズ 試験	付着性 試験	被曝時間 損失% (分)	可剥性 等級
		物質%		物質%						
2-46	DOW ANOL EPH ¹	2.0%	5	2.0%	3	1.8	3	0	30	2
2-47	DOW ANOL TPM ²	2.0%	0	2.0%	3	0	4	0	5	4
2-48	DOW ANOL TPM ²	2.0%	0	2.0%					10	7
2-49	DOW ANOL TPM ²	2.0%	3	2.0%	4	1.7	4	0	45	6
2-50	DOW ANOL TPM ²	2.0%	5	2.0%	5	0.8	3	0	30	2
2-51	DOW ANOL PPH ³	2.0%	0	2.0%	5	5.7	5	0	10	6
2-52	DOW ANOL PPH ³	2.0%	0	2.0%					15	7
2-53	DOW ANOL PPH ³	2.0%	3	2.0%	4	0.0	3	0	45	6
2-54	DOW ANOL PPH ³	2.0%	5	2.0%	4	1.5	3	1	30	2

1 . エチレングリコールフェニルエーテル (Dow Chemical Co.)

2 . トリプロピレングリコールメチルエーテル (Dow Chemical Co.)

3 . プロピレングリコールフェニルエーテル (Dow Chemical Co.)

【 0 0 7 0 】

表5 - 2 中の結果は、UV硬化性コーティング中のさまざまな作用物質の使用を示してい 50

る。

【0071】

例 6

例 1 の方法を用いて、31% の固形分レベルで P A D L O C K 仕上げ材を 3.5 g 含有する单一の厚い塗層を、引っ搔きを受けた 2 つの黒色ビニル複合材タイルにコーティングし、空気乾燥させ次にオーブンで乾燥させて、可剥性の中間コーティングを形成した。コーティング済みタイルのうちの 1 枚に、3.3% のベンジルアルコールを添加して改質させた U L T R A B R I T E I I TM UV 硬化性コーティング (Minuteman, Inc.) を 6 g 含有する单一の厚い上塗り層をコーティングした。中間コーティングの全く無い第 3 の引っ搔きを受けたタイルに、未改質 U L T R A B R I T E I I TM UV 硬化性コーティング 6 g を含有する单一の厚い上塗り層をコーティングした。3 枚のタイルは全て、例 1 の方法を用いて UV 硬化用放射線の被曝を受けた。硬化したタイルを、30 分の剥離剤放置時間 10 を用いて、例 2 にある通りに評価した。

【0072】

下表 6 に記されているのは、試験対象のコーティング済みタイルのアイデンティティー、コーティング層の内容説明及び可剥性等級の結果である。

【0073】

表 6

試験番号	中間コーティング	作用物質	上塗り層	7 点尺度評価
6-1	無	無	ULTRA BRITEII	2
6-2	有	無	ULTRA BRITEII	6
6-3	有	有	ULTRA BRITEII	7

【0074】

ULTRA BRITEII UV コーティングシステムは、米国において、タイル及びテラゾ床用として 2000 年 7 月 31 日以降のいずれかの時期に導入された。表 6 に示されているように、UV 硬化性コーティングが、(メーカーが推奨するように)ビニルタイルに直接塗布される場合、剥離剤は、硬化したコーティング上にわずかな化学的侵食しか与えず、コーティングは、剥離によって容易に除去され得ない。しかしながら、UV 硬化性コーティングが中間コーティングの上に塗布された場合、可剥性は改善される。UV 硬化性コーティングが作用物質の添加によって改質された場合、可剥性はさらに改善され、コーティングは、迅速かつきれいに剥離する。

【0075】

本発明のさまざまな修正及び変更は、本発明の範囲及び精神から逸脱することなく当業者には明白である。本発明は、以上で記された実施例に制限されるものでないということを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】本発明の可剥性の単一層コーティングのコーティングを受けたフローリング材料の側面図である。

【図 2】本発明の可剥性の積層品コーティングのコーティングを受けたフローリング材料の側面図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
31 October 2002 (31.10.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/085991 A1(51) International Patent Classification⁵: C09D 5/20, 5/00

(81) Designated States (national): AI, AG, AL, AM, AT, AU,

(21) International Application Number: PCT/US02/10362

AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,

(22) International Filing Date: 2 April 2002 (02.04.2002)

CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FL, GE, GD, GE, GI, GM,

(25) Filing Language: English

IIR, IIU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,

(26) Publication Language: English

LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

(30) Priority Data:
09/838,873 20 April 2001 (20.04.2001) US

MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SL, SK,

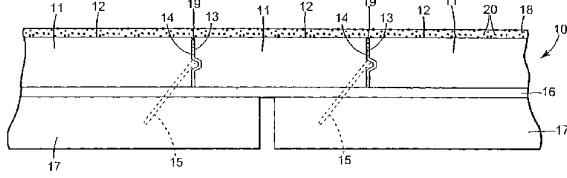
(71) Applicant: ECOLAB INC. [US/US]; Ecolab Center,
Saint Paul, MN 55102 (US).

SI, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, VN, YU, ZA, ZW.

(72) Inventors: OLSON, Keith, E., 13966 Edenwood Court,
Apple Valley, MN 55124 (US); JACKSON, Victoria,
Jeanne; 16561 Javelin Avenue, Lakeville, MN 55044
(US).(84) Designated States (regional): ARPO patent (GH, GM,
KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW);
Turkish patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM);
European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR); OAPI patent
(BF, BJ, CE, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NI, SN, TD, TG).Published:
with international search report
before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments(74) Agent: SORENSEN, Andrew, D.; ECOLAB INC., 840
Sibley Memorial Highway, Mendota Heights, MN 55118
(US).For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guide-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: STRIPPABLE COATING SYSTEM

WO 02/085991 A1



(57) Abstract: A radiation curable coating contains an agent that imparts greater strippability to the cured coating. The agent can be included in the coating or in one or more subsequently applied maintenance coats.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

STRIPPABLE COATING SYSTEM

5

Technical Field

This invention relates to strippable coatings, and methods for applying and for removing a coating.

10

Radiation curable (e.g., UV curable) coating compositions typically provide a desirable combination of properties including rapid cure, low or no solvent content, high gloss and good durability. Due to these properties and their generally good scratch and detergent resistance, UV curable coating compositions have been used as floor finishes. UV curable urethanes have been factory-applied to solid wood flooring to provide a pre-finished flooring material, and have been jobsite-applied to installed flooring materials to provide a substantially continuously-coated floor.

15

When radiation cured floor coatings become dulled, they can sometimes be restored to an acceptable appearance by applying one or more additional coats (usually referred to as "maintenance" coats) of radiation curable floor coating. Eventually even application of a maintenance coat will not restore an adequate appearance, and the entire floor finish will need to be removed and renewed. Unfortunately, current commercially available radiation cured floor coatings are very difficult to remove using chemical strippers. Instead, more aggressive removal techniques such as floor sanding may be employed, thereby leading to removal of a portion of the underlying floor surface and creating dust issues at the jobsite. This has discouraged the use of radiation cured floor coatings.

20

Summary of the Invention

25

The present invention provides, in one aspect, a radiation curable coating comprising an agent that imparts greater strippability to the cured coating. The agent can be included in a first coat of radiation curable coating atop a substrate, or in one or more subsequently applied maintenance coats, or in both the first coat and

WO 02/085991

PCT/US02/10362

one or more maintenance coats. The agent not only facilitates the eventual removal of the cured coating using a chemical stripper, but also can enhance adhesion of the maintenance coat to a previously applied coating.

- The present invention also provides strippable radiation curable coating kits
5 for jobsite application to flooring and other substrates, and methods for applying
radiation curable coatings to flooring and other substrates.

The radiation curable coatings of the present invention can be maintained
using repeated application of radiation curable maintenance coats, but can be
stripped without damaging the underlying substrate.

10

Brief Description of the Drawing

Fig. 1 shows a side view of a flooring material coated with a strippable single
layer coating of the invention.

- Fig. 2 shows a side view of a flooring material coated with a strippable
15 laminate coating of the invention.

Detailed Description

- The coatings of the present invention can be applied to flooring materials or
other substrates as one or more coats of the same material, or as one or more coats of
20 different materials. In a preferred embodiment, the cured coatings of the present
invention are in the form of a laminate comprising a readily strippable intermediate
coating atop the substrate, a radiation cured overcoat atop the intermediate coating,
and optionally one or more radiation cured maintenance coats atop the overcoat.
Whether applied as one or as more than one coats of the same material, or two or
25 more coats of different materials, at least one layer of the radiation curable coatings
of the present invention comprises an agent that imparts greater strippability to the
cured coating.

- As used in connection with this invention, a coating is regarded as being
“strippable” if when subjected to the action of a suitable stripper, the coating can
30 readily be removed from the substrate using simple, non-abrasive measures such as a
mop and detergent solution, or mildly abrasive but substrate-non-damaging
measures such as a nonwoven floor scrub pad. Strippability preferably is evaluated

WO 02/085991

PCT/US02/10362

using the Strippability Scale and test method set out below in Example 1. The agent is regarded as imparting greater strippability to a coating if the cured coating exhibits a higher Strippability Scale rating than a cured control coating that did not contain such an agent.

5 As used in connection with this invention, an undried coating material is regarded as being waterborne when the coating material contains more than trace amounts (e.g., more than about 5 wt. %) of water. Preferably, such waterborne coating materials will be emulsions, suspensions, dispersions or solutions in water, and will be substantially free of volatile organic solvents. We will also use the term
10 waterborne to refer to dried coatings that were waterborne before they were dried.

As used in connection with this invention, an overcoat is regarded as being "adhered" to an intermediate coating when the overcoat exhibits at least 50% adhesion when evaluated using the Adhesion Loss Test described in Example 2.

As used in connection with this invention, an overcoat is regarded as being
15 "strip agent-permeable" if when coated atop a desired readily strippable intermediate coating, dried and subjected to the action of a suitable strip agent, the strip agent permeates or otherwise penetrates the overcoat sufficiently so that both the overcoat and strippable intermediate coating can be removed from the substrate. Strip agent permeability can be enhanced by a mechanically roughening the overcoat (using, for
20 example, a nonwoven floor scrub pad, brush or other mild abrasive measure) just prior to stripping. An overcoat will be regarded as being strip agent-permeable even if such mechanical roughening is required, so long as the required mechanical roughening does not damage the underlying substrate.

As used in connection with this invention, an overcoat is regarded as being
25 more wear resistant than an underlying strippable intermediate coating when the dried overcoat exhibits lower weight loss than the dried intermediate coating using a Taber Abrasion test conducted according to ASTM D4060-95.

A variety of substrates can be coated with the radiation curable coatings of the invention. For example, flooring materials that can be coated include resilient
30 materials such as vinyl flooring, vinyl composite flooring, and synthetic sports floors; and non-resilient materials such as concrete, marble, wood, ceramic tile and grout, terrazzo, and polymeric substrates such as vinyl esters and polyesters. Other

WO 02/085991

PCT/US02/10362

substrates that can be coated include walls, ceilings, labels, emblems, indoor and outdoor signs, and vehicles such as automobiles. The coatings can be applied at a variety of jobsites, including indoor and outdoor sites involving new or existing residential, commercial and government- or agency-owned sites.

5 The coatings of the present invention can be "jobsite-applied" to flooring or other multi-piece substrates, especially wood and vinyl tile substrates, after the substrate has been installed. They can also be "factory-applied" to flooring or other multi-piece substrates before the substrate pieces are installed at a jobsite, and later stripped from and reapplied to the installed substrate pieces after they have been
10 subjected to wear.

Fig. 1 shows an end view of multi-piece flooring material 10 comprising floorboards 11. Each floorboard 11 has a top surface 12, sides surfaces 13 and 14, and additional side or end surfaces that are not shown in Fig. 1. Fasteners 15 (shown in phantom in Fig. 1) hold flooring material 10 in place on underlayment 16
15 and subfloor 17. UV cured coat 18 covers the top surfaces 12, and fills and seals at least the uppermost portions of the gaps 19 between each floorboard 11. When originally applied, coat 18 contained an agent that imparts greater strippability to cured coat 18. Coat 18 also contains inorganic particles 20 that enhance the durability of coat 18.

20 Fig. 2 shows an end view of multi-piece flooring material 25 comprising vinyl tiles 26. Each tile 26 has a top surface 27, sides surfaces 28 and 29, and additional side or end surfaces that are not shown in Fig. 1. Adhesive 30 holds tiles 26 in place on underlayment 31 and subfloor 32. UV cured laminate coating 34 includes a readily strippable intermediate coating 35 atop the tiles 26, a first UV
25 cured coat 36 atop the intermediate coating 35, and three UV cured maintenance coats 38, 40 and 42 atop coat 36. When originally applied, coats 36, 38, 40 and 42 each contained an agent that imparted greater strippability to cured coating 34. Coats 36, 38, 40 and 42 also contain inorganic particles 37 that enhance the durability of each coat.

30 A variety of radiation curable materials can be employed in the present invention. These materials can be cured using a variety of suitable energy sources such as UV, IR or electron beam energy. UV curing energy is preferred for jobsite

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- coating applications. Radiation curable materials that are waterborne are preferred, for environmental reasons, for both jobsite-applied and factory-applied applications. Suitable radiation curable materials include urethanes, acrylates, methacrylates, unsaturated polyesters, vinyl ethers, epoxies and blends or copolymers thereof (e.g., 5 urethane acrylates). Waterborne UV curable acrylates and urethanes are preferred. Particularly preferred materials are described in copending U.S. Patent Applications Serial No. 09/560,170, filed April 28, 2000 and Serial No. 09/642,395, filed August 18, 2000, the disclosures of which are both incorporated by reference. Suitable commercially or experimentally available radiation curable materials include 10 radiation curable acrylates, urethanes and urethane acrylates (including aliphatic polyester urethane acrylates) such as UV curable coatings from UV Coatings Limited; ULTRA BRITE II™ UV curable coating from Minuteman, International, Inc.; ROSHIELD™ 3120 UV curable acrylated latex coating from Rohm & Haas; NEORAD™ NR-3709 UV curable aliphatic urethane coating from Zeneca Resins; 15 LAROMER™ PE 55W polyester acrylate, LR 8895 polyester acrylate, LR 8949 aliphatic urethane and LR 8983 aromatic urethane waterborne acrylic ester resins, all available from BASF Corp.; VIAKTIN™ VTE 6155 urethane acrylate, VTE 6165 polyester urethane acrylate, VTE 6166 polyester acrylate and VTE 6169 polyester urethane acrylate waterborne radiation curable resins, all available from Solutia Inc.; 20 98-283W urethane acrylate, available from Hans Rahn & Co.; and materials such as those described in U.S. Patent Nos. 5,453,451, 5,773,487 and 5,830,937 and in PCT Published Patent Application No. 98/11168. If desired, two or more layers of different radiation curable materials can be employed in coatings of the invention, in order to optimize properties such as adhesion to the substrate or to a strippable 25 intermediate coating, wear resistance, coating strippability, etc.
- A variety of agents can be employed in the present invention. Without intending to be bound by theory, the agent may function as a chain transfer agent that reduces the molecular weight of the radiation cured coating, or may cause swelling or porosity in the radiation cured coating, or may cause some other factor to occur during or after cure. Whatever the mechanism, the agent facilitates an attack 30 on the radiation cured coating by a stripper. Agents containing oxygen (e.g., alcohols, esters and aldehydes) are preferred, and agents having at least one phenyl

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- group in suitably close proximity to one or more hydroxyl or aldehyde groups are most preferred. Suitable agents include benzyl alcohol, benzaldehyde, benzyl acetate, 1-butanol, 2-butanol, hexanol, 1-octanol, t-butyl alcohol and mixtures thereof, with t-butyl alcohol, benzyl alcohol, benzaldehyde and mixtures thereof
- 5 being especially preferred.
- The radiation curable coating should contain sufficient agent so that the cured coating will have enhanced strippability compared to a radiation cured coating that does not contain such agent. If desired, a relatively large amount of agent can be employed, so long as the other desired properties of the radiation curable coating are
- 10 not unduly harmed by addition of the agent. Preferably, however, the radiation curable coating contains only a small amount of agent, e.g., about 0.1 to about 15 weight percent agent based on the weight of solids in the radiation curable material. More preferably, the radiation curable coating contains about 0.5 to about 8 weight percent agent, and most preferably about 0.5 to about 5 weight percent agent. At
- 15 such low addition levels, the agent has at most a minor effect upon the viscosity of the uncured coating.
- If desired, the radiation curable coating can contain one or more solvents. Such solvents (referred to herein as "diluting solvents") can be added to facilitate application of the radiation curable coating, e.g., to lower viscosity, improve
- 20 substrate wetting or to provide a longer drying time. Suitable diluting solvents include water, acetamidophenol (specific gravity 1.027); acetanilide (specific gravity 1.219; water solubility <1%); acetophenone (specific gravity 1.0238; water solubility <1%); [2-acetyl-1-methylpyrrole (specific gravity 1.04); benzyl acetate (specific gravity 1.0515; water solubility <1%); benzyl benzoate (specific gravity
- 25 1.118; water solubility <1%); benzyloxyethanol (specific gravity 1.07; water solubility <1%); ethers or hydroxyethers such as ethylene glycol phenyl ether (specific gravity 1.104; water solubility 2.3%; commercially available as "DOWANOL EPh" from Dow Chemical Co.) and propylene glycol phenyl ether (specific gravity 1.063; water solubility 1.1%; commercially available as
- 30 "DOWANOL PPh" from Dow Chemical Co.); essential oils (e.g., pinenes (alphas, betas, etc.), terpineols, terpinenes, carvone, cinnamaldehyde, borneol and its esters, citrals, ionenes, jasmine oil, limonene, dipentene, finalool and its esters), dibasic

WO 02/085991

PCT/US02/10362

esters such as dimethyl adipate, dimethyl succinate, dimethyl glutarate (often available in a mix with specific gravities greater than 1.00; including products available under the trade designations DBE, DBE-3, DBE-4, DBE-5, DBE-6, DBE-9, DBE-IB, and DBE-ME from DuPont Nylon), dimethyl malonate, diethyl adipate, 5 diethyl succinate, diethyl glutarate, dibutyl succinate, and dibutyl glutarate; dialkyl carbonates such as dimethyl carbonate, diethyl carbonate, dipropyl carbonate, diisopropyl carbonate, and dibutyl carbonate; and phthalate esters such as dibutyl phthalate, diethylhexyl phthalate, and diethyl phthalate; and mixtures thereof. Cosolvents can also be added if desired to assist in solubilizing the radiation curable 10 coating. Suitable cosolvents include Butoxyethyl PROPASOL™, Butyl CARBITOL™ acetate, Butyl CARBITOL™, Butyl CELLOSOLVE™ acetate, Butyl CELLOSOLVE™, Butyl DIPROPASOL™, Butyl PROPASOL™, CARBITOL™ PM-600, CARBITOL™ Low Gravity, CELLOSOLVE™ acetate, CELLOSOLVE™, Ester EEPTM, FILMER IBT™, Hexyl CARBITOL™, Hexyl 15 CELLOSOLVE™, Methyl CARBITOL™, Methyl CELLOSOLVE™ acetate, Methyl CELLOSOLVE™, Methyl DIPROPASOL™, Methyl PROPASOL™ acetate, Methyl PROPASOL™, Propyl CARBITOL™, Propyl CELLOSOLVE™, Propyl DIPROPASOL™ and Propyl PROPASOL™, all of which are available from Union Carbide Corp; and mixtures thereof. Water is an especially preferred diluting 20 solvent. If desired, a relatively large amount of diluting solvent can be employed, so long as the other desired properties of the radiation curable coating are not unduly harmed by addition of the diluting solvent. Preferably, however, the radiation curable coating contains only a small amount of diluting solvent, e.g., 0 to about 12 weight percent diluting solvent based on the weight of solids in the radiation curable 25 material. More preferably, the first coat of radiation curable coating contains 0 to about 7 weight percent diluting solvent, and most preferably about 2 to about 7 weight percent diluting solvent. Maintenance coats of the radiation curable coating are usually applied at similar or lower solids levels.

The radiation curable coatings can contain a variety of other ingredients. For 30 example, the coating preferably contains one or more photoinitiators. Exemplary photoinitiators include, but are not limited to, 1-phenyl-2-hydroxy-2-methyl-1-propanone; oligo {2-hydroxy-2 methyl-1-[4-(methylvinyl)phenyl]propanone}; 2-

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- hydroxy 2-methyl 1-phenyl propan-1-one; bis (2,6-dimethoxybenzoyl)-2,4,4-trimethylpentyl phosphine oxide; 2,4,6-trimethyl benzoyl-diphenyl phosphine oxide; 2-methyl -1-[4(methylthio) -2-morpholinopropan]-1-one; 1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone; 4-(2-hydroxy) phenyl-2-hydroxy-2-(methylpropyl)ketone; 2,2-dimethoxy-2-phenyl acetophenone; benzophenone; benzoic acid; (n-5,2,4-cyclopentadien-1-yl) [1,2,3,4,5,6-n]-(1-methylethyl) benzene-iron(+) hexafluorophosphate; 4-(dimethyl amino)-ethyl ether; and mixtures thereof. Commercially available photoinitiators include 1-hydroxycyclohexylphenylketone (IRGACURE™ 184, commercially available from Ciba Specialty Chemicals); a 50:50 weight basis mixture of 1-hydroxycyclohexylphenylketone and benzophenone (IRGACURE 500, commercially available from Ciba Specialty Chemicals); bis(n,5,2,4-cyclopentadien-1-yl)-bis[2,6-difluoro-3-(1H-pyrol-1-yl)phenyl]titanium (IRGACURE 784 DC, commercially available from Ciba Specialty Chemicals); 2-benzyl -2-N,N-dimethyl amino -1-(4-morpholinophenyl) -1-butanoine (IRGACURE 369, commercially available from Ciba Specialty Chemicals); and the EB3, KB1, TZT, KIP 100F, ITX, EDB, X15 and KT37 series of ESACURE™ photoinitiators (commercially available from Sartomer Inc.). The radiation curable coating should contain sufficient photoinitiator to facilitate the desired rate and degree of photocuring without unduly harming storage stability. Preferably, the radiation curable coating contains about 0.05 to about 5 weight percent photoinitiator based on the weight of solids in the radiation curable material. More preferably, the radiation curable coating contains about 0.1 to about 3 weight percent photoinitiator, and most preferably about 0.5 to about 2 weight percent photoinitiator.
- The radiation curable coating can contain a variety of adjuvants to alter the performance of properties of the coating before or after application to a substrate. Useful adjuvants include inorganic particles (discussed in more detail below), surface-active agents, defoamers, waxes, indicators, colorants, optical brighteners, UVA absorbers, light stabilizers and antioxidants. The types and amounts of such adjuvants will be apparent to those skilled in the art.
- The radiation curable coating preferably contains inorganic particles that will enhance the abrasion, scratch or wear resistance of the coating. Suitable inorganic

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- particles for use in the present invention include silicas and aluminas. Although the inorganic particles can if desired be obtained in dry powder form, preferably they are obtained in aqueous or solvent-based dispersions, as such dispersions are much more easily combined with radiation curable material. In general, solvent-based
- 5 inorganic particle dispersions can easily be combined with both waterborne and solvent-borne radiation curable materials and generally provide good gloss and good film integrity in the cured coating. However, solvent-based inorganic particle dispersions tend to be more expensive than aqueous inorganic particle dispersions.
- When waterborne inorganic particle dispersions are combined with waterborne
- 10 radiation curable materials, the resulting coating tends to have somewhat lower gloss and film integrity. We prefer to combine a waterborne inorganic particle dispersion with a suitable dispersing solvent that will dissolve in or be miscible with both water and the radiation curable material, and that will help to disperse the inorganic particles in the radiation curable material. The resulting mixture of waterborne
- 15 inorganic particles and dispersing solvent can be combined with the radiation curable material and mixed using a suitable mixing device such as a sonic mixer. Suitable inorganic particles are available in a wide variety of average particle diameters. Small diameter particles tend to provide better adhesion of the coating to the substrate, but also tend to be more expensive than large diameter particles.
- 20 Large particles tend to provide better scratch resistance. Preferably, the average particle diameter is about 3 to about 50 nanometers, more preferably about 12 to about 50 nanometers. In some cases, use of a bimodal mixture of small and large diameter particles can provide a cured coating having an optimal balance of good coating properties with scratch resistance and durability. Silicas are particularly
- 25 preferred inorganic particles, especially for use in waterborne coatings. Suitable silicas include fumed silicas such as AEROSIL™ OX-50 (40 nanometer average particle diameter silica available from Degussa-Hüls AG) and CABOSIL™ M5 (available from Cabot Corp.); stabilized silica sols such as KLEBOSOL™ 30H25 (25 nm average particle diameter proton stabilized waterborne colloidal silica sol
- 30 having a pH of 2.2 and a 30% solids content, available from Clariant Corp.), KLEBOSOL 30H50 (50 nm average particle diameter proton stabilized waterborne colloidal silica sol having a pH of 2.5 to 3.0 and a 30% solids content, available

WO 02/085991

PCT/US02/10362

from Clariant Corp.), KLEBOSOL 30N12 (12 nm average particle diameter ammonium ion stabilized waterborne colloidal silica sol having a pH of 9.5 to 10.5 and a 30% solids content, available from Clariant Corp.), KLEBOSOL 30N25 (25 nm average particle diameter ammonium ion stabilized waterborne colloidal silica

5 sol having a pH of 9.6 and a 30% solids content, available from Clariant Corp.), NALCOTM 1034A (20 nanometer average particle diameter acidic colloidal silica sol having a pH of 2.8 and a 34% solids content, available from Nalco Chemical Co.), NALCO 1130 (8 nanometer average particle diameter alkaline colloidal silica sol having a pH of 10.0 and a 30% solids content, available from Nalco Chemical Co.)

10 and NALCO 1140 (15 nanometer average particle diameter alkaline colloidal silica sol having a pH of 9.4 and a 40% solids content, available from Nalco Chemical Co.); Silica organosols such as NALCO 1057 (20 nanometer average particle diameter colloidal silica sol having a 30% solids content in ethanol, available from Nalco Chemical Co.), HIGHLINKTM OG 1-32 (25 nm average particle diameter

15 silica organosol having a 30% solids content in ethylene glycol, available from Clariant Corp.), HIGHLINK OG 401-31 (13 nm average particle diameter silica organosol having a 30% solids content in ethylene glycol mono n-propyl ether, available from Clariant Corp.) and HIGHLINK OG 401-51 (25 nm average particle diameter silica organosol having a 50% solids content in ethyleneglycol mono n-

20 propyl ether, available from Clariant Corp.); colloidal silicas such as LUDOXTM AM, LUDOX AM-30 (12 nm average particle diameter aqueous silica sol having a 30 % solids content), LUDOX AS, LUDOX HS40, LUDOX LS, LUDOX TM and LUDOX TMA (22 nm average particle diameter aqueous silica sol having a 34% solids content, all available from DuPont Silica Products); and spherical silicas such

25 as the MONOSPHERTM series available from EM Industries, Inc. Suitable aluminas include Aluminum Oxide C (available from Degussa-Hüls AG) and KLEBOSOL 30CAL25 alumina modified colloidal silica (available from Clariant Corp.). The radiation curable coating should contain sufficient inorganic particles to provide increased scratch resistance compared to a radiation cured coating that does not

30 contain inorganic particles. If desired, large amounts of inorganic particles can be employed, so long as the other properties of the radiation curable coating are not unduly harmed by the thickening effect or loss of gloss caused by addition of the

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- inorganic particles to the radiation curable material. Preferably, the radiation curable coating contains about 1 to about 40 weight percent inorganic particles based on the weight of solids in the radiation curable material. More preferably, the radiation curable coating contains about 2 to about 20 weight percent inorganic particles, and most preferably about 5 to about 15 weight percent inorganic particles.
- As mentioned above, the coating can be a laminate comprising the radiation curable coating atop a readily stripable intermediate coat. By "readily stripable", we mean that when the intermediate coating material is coated alone on a vinyl composite tile substrate at a coating weight of at least 10 g/m² and evaluated using the Strippability Scale set out below in Example 1, the hardened intermediate coating will have a Strippability Scale rating of 6 or more. A variety of intermediate coating materials can be employed. Preferred intermediate coating materials are stripable using a stripper that is capable of permeating the cured radiation curable coating. Thus, the choice of intermediate coating material may be determined in part by the chosen radiation curable coating and stripper. When the intermediate coating and the radiation curable coating are each coated alone on a vinyl composite tile substrate and evaluated using the Strippability Scale set out below in Example 1, the hardened intermediate coating desirably should have a higher stripability rating than the radiation cured coating. Preferably, there will be at least a 1 point differential, more preferably at least a 2 point differential, and most preferably at least a 4 point differential in observed Strippability Scale ratings between the hardened intermediate coating and radiation cured coating. Waterborne intermediate coating materials are preferred for ease of application. Water-soluble acid-containing polymers crosslinked using transition metals (e.g., metal crosslinked acrylics) are a particularly preferred class of intermediate coating materials. These can be stripped using a variety of strippers that dissolve or otherwise attack the intermediate coating. Waterborne urethane-based coatings (optionally used without the crosslinkers normally employed with such coatings) are another preferred class of intermediate coating materials. Suitable commercially available intermediate coating materials include PADLOCK™, GEMSTAR LASER™ and TAJ MAHAL™ acrylic floor finishes from Ecolab Inc.; CORNERSTONE™ and TOPLINE™ acrylic floor finishes from 3M; HIGH NOON™ acrylic finish from

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- Butchers; CITATIONTM acrylic finish from Buckeye International, Inc., COMPLETETM, SIGNATURETM, TECHNIQUETM and VECTRATM acrylic floor finishes from SC Johnson Professional Products; SPLENDORTTM, DECADE 90TM, PRIME SHINETM ULTRA and PREMIERTM acrylic finishes and FORTRESSTM
- 5 urethane acrylic finish from Minuteman, International, Inc.; UPPER LIMITSTM acrylic finish from Spartan Chemical Co.; blends of the above-mentioned ROSHIELD acrylate coating with styrene maleic anhydride polymer as described in PCT Published Patent Application No. 98/11168; and materials such as those described in U.S. Patent Nos. 4,517,330 and 5,319,018 and the patents cited therein.
- 10 Suitable commercially available urethane floor finishes include COURTMaster IITM urethane floor finish from Ecolab Inc. Strippable floor coatings designated as "sealers" (e.g., OVER AND UNDERTM floor sealer, available from S. C. Johnson Professional Products and ACRYL-KOTETM Seal and Finish and PREP Floor Seal from Minuteman, International, Inc.) and strippable coatings based on
- 15 polyvinylacetates can also be used. Blends of coatings (e.g., up to 50 weight percent of a radiation curable coating with less than 50 weight percent of a non-radiation curable coating) can also be employed as intermediate coating materials. If desired, two or more layers of different intermediate coatings can be employed in laminate coatings of the invention, in order to optimize properties such as adhesion to the
- 20 substrate or to the radiation curable coating, wear resistance, coating strippability, etc.
- 25 Suitable strippers include compositions containing phenyl alcohols (e.g., benzyl alcohol); glycol ethers (e.g., propylene glycol methyl ether; phenoxy ethanol; phenoxy propanol; and ETHYL CARBITOLTM, BUTYL CARBITOLTM and BUTYL CELLOSOLVETM, all available from Union Carbide Corp.); metasilicates; alkanoamines (e.g., monoethanolamine); and caustic agents such as sodium or potassium hydroxide. Compositions containing phenyl alcohols are preferred for stripping laminate coatings employing acrylate or urethane radiation curable coatings owing to the relatively high rate at which phenyl alcohols penetrate such
- 30 radiation curable coatings and their ease of use and low odor.
- A particularly preferred stripper concentrate contains a polar solvent that is denser than water, and a sufficiently low level of cosolvent or surfactant so that upon

WO 02/085991

PCT/US02/10362

mixing with water a pseudo-stable aqueous dispersion forms which will phase-separate following application to a surface, as described in copending U.S. Patent Application Serial No. 09/641,775, filed August 18, 2000, the disclosure of which is incorporated by reference.

- 5 Another preferred stripper concentrate contains about 1 to 75 wt. percent of an ether alcohol solvent having a solubility in water of less than about 5 wt. % of the solvent, and about 1 to 75 wt. % of an ether alcohol solvent/coupler having a solubility in water of about 20 to about 100 wt. % of the solvent/coupler, wherein the vapor pressure of the concentrate is less than 1 millimeter Hg. Concentrates of
10 this type are described in copending application Serial No. 09/383,000 filed August 25, 1999, the disclosure of which is incorporated by reference.

Suitable commercially available strippers include HAWK™, FREEDOM™ and CARE STRIP LOW ODOR™ stripper concentrates from Ecolab Inc.; JUGGERNAUT™ stripper concentrate from Buckeye International, Inc.; and
15 TWIST AND FILL™ stripper concentrate from 3M. Although no longer commercially available, an aqueous stripper concentrate previously sold in Canada as FULLER FORMULA 3100™ Super Concentrate (Fuller Brush, Québec) can also be used in the present invention.

- The intermediate coating (if employed) and stripper can contain a variety of
20 adjuvants to alter their performance and properties before or after application to a substrate. Useful adjuvants for the intermediate coating or stripper include leveling agents and other surface-active agents, defoamers, diluting solvents, waxes, indicators, colorants optical brighteners, UVA absorbers, light stabilizers and antioxidants. The types and amounts of such adjuvants will be apparent to those skilled in the art.

- The radiation curable coatings of the invention can be applied using a variety of methods, including spraying, brushing, roll coating and flood coating. Mop application is preferred for coating floors. Typically, the substrate should first be cleaned and any loose debris removed. One or more coats of the optional
30 intermediate coating (diluted if necessary with water or another suitable diluting solvent) are applied to the substrate, and allowed to dry. One to five coats of the intermediate coating typically will be preferred for coating floors. When used on

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- floors, each coat of the intermediate coating preferably will have a dry coating thickness of about 2.5 to about 75 micrometers, more preferably about 2.5 to about 20 micrometers, and the overall intermediate dry coating thickness preferably will be about 5 to about 150 micrometers, more preferably about 5 to about 40
- 5 micrometers.
- Next, one or more coats of the radiation curable coating (diluted if necessary with water or another suitable diluting solvent) can be applied to the substrate (or to the optional intermediate coating if employed once the intermediate coating has dried to the touch). One to five coats of the radiation curable coating typically will
- 10 be preferred for coating floors. Each coat of the radiation curable coating preferably is individually cured using a suitable radiation curing apparatus. When used on floors, each coat of the radiation curable coating preferably will have a dry coating thickness of about 2.5 to about 75 micrometers, more preferably about 2.5 to about 20 micrometers, and the overall radiation curable coating thickness after drying
- 15 preferably will be about 5 to about 150 micrometers, more preferably about 5 to about 40 micrometers. When used on floors, laminate coatings of the invention preferably will have an overall dry coating thickness of about 10 to about 300 micrometers, more preferably about 10 to about 80 micrometers.

If a plurality of coats of the radiation curable coating are applied and cured in succession without exposing the coating to normal wear and tear between coats, the thus-applied layers can be regarded collectively as a "first coat". The hardened first coat can be exposed to normal wear and tear for an extended period of time. As with a conventional floor coating, durability and gloss retention can be prolonged by regular cleaning procedures (e.g., mopping). Eventually the coating will reach a

20 stage at which one or more maintenance coats should be applied, or at which the coating should be removed and renewed. Maintenance coats can be applied using a procedure like that used for the first coat. The coating can be stripped by optionally abrading the coating with a suitably mild abrasive (e.g., a green or black SCOTCH-BRITE™ Floor Maintenance pad from 3M) and then applying a coating of the

25 desired stripper. The stripper should be allowed to stand for a suitable time (e.g., for a minute or more, and typically between about 5 and about 20 minutes) while it permeates through the coating (and in case of a laminate coating, while it attacks the

WO 02/085991

PCT/US02/10362

intermediate layer). After the coating softens sufficiently, it can be removed using a variety of techniques including vacuuming, mopping or wiping. Removal will usually be made easier if water or a suitable detergent solution is applied to the softened coating. The substrate can be allowed to dry and new layers of the optional intermediate coating and the radiation curable coating can be applied to renew the floor finish.

- 5 The coatings of the invention typically will be sold in the form of a kit containing the optional intermediate coating, radiation curable coating and optional maintenance coating in containers (e.g., separate containers) together with suitable
- 10 directions for carrying out the methods of the invention. If desired, the intermediate coating, radiation curable coating and maintenance coating can be packaged as concentrates intended to be mixed with water or another suitable diluting solvent at about a 15 – 40 % solids level. Optionally the kit will include a container of the stripper. The stripper typically will be mixed with water or another suitable diluting
- 15 solvent at about 5 – 30 % by weight. The kit can also contain undercoat materials (e.g., leveling coatings) that can be applied to the substrate before application of the optional intermediate coating or the radiation curable coating, and overcoat materials (e.g., waxes) that can be applied atop the radiation curable coating or maintenance coat.
- 20 If desired, the coatings of the invention can be factory-applied to provide a jobsite-strippable floor coating atop a multi-piece flooring material. The flooring material pieces will have a top surface coated with a layer or layers of a jobsite-strippable radiation curable coating comprising an agent that imparts greater strippability to the cured coating. Such a coating can be a laminate employing an
- 25 intermediate layer and radiation curable coating as described above. If desired, the side or bottom surfaces of the flooring pieces can be coated or partially coated with coatings of the invention.

The invention is further illustrated in the following non-limiting examples, in which all parts and percentages are by weight unless otherwise indicated.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Example 1

- 150 mm square uncoated black vinyl composite floor tiles from Armstrong
 Tile were scratched with a nonwoven abrasive scrub pad (SCOTCH-BRITE™ green
 abrasive, 3M) until the tile surface was no longer shiny. A single thick coat
 5 containing 3.5 g of a waterborne acrylic floor finish (PADLOCK™, Ecolab Inc.)
 was applied to the scratched tiles at a 31% solids level and allowed to air dry to form
 a stripable intermediate coating. Each coated tile was placed in an oven for 15
 minutes at 60 °C to insure that the intermediate coating was dry. Tiles coated only
 with this acrylic floor finish can readily be completely stripped (yielding a
 10 stripability rating of 7) in less than 10 minutes using Stripper A.

Three sets of the tiles were coated with a single thick overcoat containing
 3.5g of a UV curable coating. The base formulation for all three sets was made from
 the ingredients set out below in Table 1-1 and identified as the "Control
 Formulation":

15

Table 1-1

Ingredient	Parts
VIAKTIIN™ VTE 6165 resin ¹	52.00
KLEBOSOL™ 30N25 silica sol ²	10.00
ETHYL CARBITOL™ ³	6.30
IRGACURE™ 500 photoinitiator ⁴	2.60
Wax 43N polymer emulsion ⁵	1.91
Wax 325 polymer emulsion ⁵	0.64
ZONYL™ FSJ fluorosurfactant, 10% ⁶	0.45
PI-35 defoamer ⁷	0.15
Deionized water	25.95

¹ Waterborne polyester urethane acrylate radiation curing resin, available from Solutia Inc.

20 ² Available from Clariant Corp.

³ Available from Union Carbide Corp.

⁴ Available from Ciba-Geigy Company.

⁵ Available from Emulsion Systems, Inc.

⁶ Available from E. I. duPont de Nemours and Co.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

⁷ Available from Ultra Additives, Inc.

For the first two sets, the overcoat did not contain an agent. For the third set, the overcoat was prepared by adding 2% benzyl alcohol to the Control Formulation.

- 5 This coating was identified as "Formulation 1". For all three sets, the coated tiles were passed through a UV curing apparatus at 6.1 meters per minute. The apparatus contained an H bulb mercury vapor lamp that provided UVA, UVB, UVC and UVV energy dosages of 0.2, 0.17, 0.02 and 0.08 J/cm², respectively as measured using a UV Power PuckTM (BIT Inc.).
- 10 Each of the three sets was then coated with five maintenance coats each containing 1.9g of a UV curable coating. For the first set, the Control Formulation was used as the maintenance coat. For the second and third sets, Formulation 1 was used as the maintenance coat. Thus, the first set did not contain an agent in any of the seven applied layers (i.e., the intermediate coating, overcoat and maintenance coats). These tiles were identified as "Control 1". The second set contained an agent in five of the seven layers (i.e., the maintenance coats). These tiles were identified as "Example 1-1". The third set contained an agent in six of the seven layers (i.e., the overcoat and the maintenance coats). These tiles were identified as "Example 1-2".
- 15
- 20 A stripper composition was prepared by combining 75 wt.% benzyl alcohol, 7.5 wt.% diethylene glycol monobutyl ether, 7.5 wt.% dipropylene glycol N-butyl ether, 7.5 wt.% propylene glycol phenyl ether and 2.5 wt.% SURFONICTM 24-9 ethoxylated alcohol (Huntsman Chemical) to form a concentrate, and combining 10 parts of the resulting concentrate with 3 parts monoethanolamine, 0.15 parts
- 25 ZONYLTM FSJ fluorosurfactant (commercially available from E. I. duPont de Nemours and Co.) and 87 parts water. The resulting diluted stripper composition forms a pseudo-stable aqueous dispersion when stirred. Shortly after application of the diluted stripper composition to a surface, the composition undergoes phase separation to form a solvent layer containing primarily benzyl alcohol adjacent to
- 30 the surface with a layer containing primarily water atop the solvent layer. The diluted stripper composition was identified as "Stripper A".

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- A 50 mm diameter by 38 mm high carbon steel cylinder with a weight of 571 grams was wrapped with a green nonwoven pad (SCOTCH-BRITE™ Floor Maintenance Disc, 3M). When rolled over a coated tile, the cylinder exerted a pressure of 2.8 kPa and mimicked the pressure applied by a standard electric floor
 5 burnisher. The coated tiles were placed on a level surface and flooded with a sufficient quantity of Stripper A to form a 50 mm diameter circular pool on the surface of the coated tiles. Stripper A was allowed to remain on the coated tiles for a 30 minute standing time. The cylinder was then rolled 10 times over each tile. The tiles were rinsed with tap water, blotted dry and their strippability rated
 10 according to the following scale:

Strippability Scale

- 1) No effect
- 2) Minimal chemical attack on coating
- 3) Moderate chemical attack on coating
- 4) Severe chemical attack on coating with onset of stripping
- 15 5) Incomplete strip (may strip completely in some areas, especially where coating was porous, but not in other areas. Coating is slightly soft or tacky)
- 20 6) Incomplete strip with softened coating in all areas
- 7) Complete strip

- Set out below in Table 1-2 are the identity of each coated tile, identity and amount of the agent (if any) contained in the first coat or maintenance coats, and the
 25 Strippability Rating for a 30 minute stripper standing time.

Table 1-2

Tile	% Agent, First Coat	% Agent, Maintenance Coats	Strippability Rating
Control 1	None	None	3
1-1	None	2%	6
1-2	2%	2%	6

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- The results in Table 1-2 show that tiles coated with a laminate coating composition containing an agent in the UV curable maintenance coats or in both the UV curable overcoat and in the UV curable maintenance coats exhibited much better strippability than tiles coated with a laminate coating composition that did not contain the agent. The tiles of Example 1-2 were observed to strip a bit more cleanly than the tiles of Example 1-1.

Example 2

- Using the method of Example 1, four scratched black vinyl composite tiles were coated with a single thick coat containing 3.5g of PADLOCK finish at a 31% solids level and allowed to air dry and then oven dry to form a strippable intermediate coating. One of the tiles was overcoated with a single thick overcoat containing 3.5 g of the Control Formulation at a 32% solids level, and identified as "Control 2". The second tile was coated with a single thick overcoat containing 3.5 g of Formulation 1 at a 32% solids level, and identified as "Example 2-1". The third tile had the same overcoat and a maintenance coat containing 3.5 g Formulation 1 at a 32% solids level. This third tile was identified as "Example 2-2". The cured maintenance coat on this tile had a "grooved" appearance, due in part to the difficulties encountered in forming a thin coating from the relatively high viscosity maintenance coat. The Example 2-2 tile was set aside and not further tested. The fourth tile had the same overcoat as Example 2-1 and two 1.9 g maintenance coats formed by reducing the photoinitiator concentration of the Control Formulation to 1.6%, diluting with additional deionized water to provide a 20% solids level and then adding 2% benzyl alcohol as the agent. This maintenance coat was identified as "Formulation 2". The coated tile was identified as "Example 2-3". Formulation 2 exhibited a smooth appearance and good leveling when used as a maintenance coat on the tile of Example 2-3.

- The Control 2, Example 2-1 and Example 2-3 coated tiles were evaluated for scratch resistance using a Gardner abrasion tester, available from Byk Gardner Inc. This test is performed by abrading each tile sample for 100 back and forth cycles across the surface of the coated tile using a SCOTCH-BRITE Floor Maintenance Disc mounted to project approximately 13 mm below the brush holder of the

WO 02/085991

PCT/US02/10362

abrasion tester. Water was added to the surface of each tile after the second or third abrasion cycle. Following the completion of 100 cycles, the tile sample was removed from the machine, rinsed and dried. The gloss level after abrasion was evaluated according to the following scale:

5

Scratch Test Scale

- 1) No visible scratches – equivalent to a “no-wax” tile
- 2) Scattered surface scratches, with no loss in gloss at 90°
- 3) to 6) Surface scratching with increasing scratch density and gloss loss
- 7) Complete surface scratch covering with gloss loss
- 8) Complete film scratching – coating is worn away.

The Control 2, Example 2-1 and Example 2-3 coated tiles were evaluated for 15 scuff resistance using a custom-built pendulum scuff tester. The tester had a 0.91m long swinging arm with a rubber end that projected about 13 mm beyond the end of the arm. The arm and test tile were positioned so that the arm could be swung through an arc of 90° and would skid to a stop near the center of the tile. Two samples of each tile were tested, and scuff resistance was evaluated according to the 20 following scale:

Scuff Test Scale

- 1) No visible mark on tile
- 2) Visible mark on tile
- 3) Visible mark on tile, light shadow
- 4) Visible mark on tile, moderate shadow
- 5) Visible mark on tile, heavy shadow

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Adhesion Loss Test

- The Control 2, Example 2-1 and Example 2-3 coated tiles were evaluated for coating adhesion by cross-hatching the coating with a blade to form a 7 X 7 grid containing 49 squares. A piece of SCOTCH™ No. 600 transparent tape (3M) was applied to the grid and removed. The number of squares exhibiting coating delamination was divided by the total number of squares to calculate the percent of adhesion loss.
- 5

- Using the method of Example 1, The Control 2, Example 2-1 and Example 10 2-3 coated tiles were evaluated for stripability using Stripper A and a 20 minute standing time.

Set out below in Table 2 are the identity of the tested coated tiles, amount of the agent (if any) contained in the overcoat and maintenance coats, and the Scratch Test, Scuff Test, Adhesion Loss and Stripability Rating results.

15

Table 2

Tile	% Agent, Overcoat	% Agent, Maintenance Coats (if any)	Scratch Test	Scuff Test	% Adhesion Loss	Stripability Rating
Control 2	None	No Maintenance Coat	5	2	3	7
2-1	2.0%	No Maintenance Coat	6	3	0	7
2-3	2.0%	2.0%	4	3	19	7

- The results in Table 2 show that good scratch resistance, scuff resistance, interlayer adhesion and stripability could be maintained following application of UV-curable 20 maintenance coats to a UV-cured coating.

Example 3

- Using the method of Example 1, scratched black vinyl composite tiles were coated with a single thick coat containing 3.5g of PADLOCK finish at a 31% solids 25 level and allowed to air dry and then oven dry to form a stripable intermediate coating. Varying amounts of benzyl alcohol were added to the Control Formulation

WO 02/085991

PCT/US02/10362

and then applied to the coated tiles as 3.5g UV curable overcoats prepared with or without agent, followed by five 1.9 g UV curable maintenance coats containing various amounts of agent. Set out below in Table 3 are the identity of each coated tile, identity and amount of the agent (if any) contained in the overcoat, amount of

- 5 agent contained in the maintenance coats, and the Strippability Rating for a 30 minute stripper standing time.

Table 3

Tile	% Agent, Overcoat	% Agent, Maintenance Coats	Strippability Rating
3-1	None	0.5%	2
3-2	0.5%	0.5%	6
3-3	None	1.0%	3
3-4	1.0%	1.0%	6
3-5	None	1.5%	3
3-6	1.5%	1.5%	6

- 10 The results in Table 3 show significant improvements in the Strippability Rating of a laminate coating could be obtained even at very low agent addition levels. Inclusion of the agent in the overcoat was especially helpful.

Example 4

- 15 Using the method of Example 1, scratched black vinyl composite tiles were coated with a single thick coat containing 3.5g of PADLOCK finish at a 31% solids level and allowed to air dry and then oven dry to form a strippable intermediate coating. One half of each tile was coated with 1.75g of the Control Formulation. Varying amounts of benzyl alcohol were added to the Control Formulation, and the
- 20 resulting formulations were applied to the other half of two of the coated tiles as 1.75g UV curable overcoats. Two samples coated with each formulation were evaluated as in Example 2, using a five minute stripper standing time.

- Set out below in Table 4 are the identity of the tested coated tiles, amount of the agent (if any) contained in the overcoat, and the Scratch Test, Gloss Loss Test, Adhesion Loss and Strippability Rating results. The entries for the Control 4

WO 02/085991

PCT/US02/10362

tile are an average for the Control Formulation as applied to one half of all eight tested tile samples.

Table 4

Tile	% Agent, Overcoat	Scratch Test	Gloss Loss	Scuff Test	% Adhesion Loss	Strippability Rating
Control 4	None	4	4.6	4	0	7
4-1	0.5%	4.5	3.2	4	0	7
4-2	1.0%	4.5	4.5	4.5	0	7
4-3	1.5%	6	17.7	5	0	7
4-4	2.0%	5	8.6	4.5	0	7

5

The results in Table 2 show that increased levels of the agent in the overcoat may provide a somewhat softer overcoat having a slightly higher susceptibility to scratching, but good properties in other respects.

10

Example 5

Using the method of Example 1, scratched black vinyl composite tiles were coated with a single thick coat containing 3.5g of PADLOCK finish at a 31% solids level and allowed to air dry and then oven dry to form a strippable intermediate coating. The tiles were next coated with a single thick coat containing 3.5g of a UV curable topcoat containing 2% or 5% agent, made from the ingredients set out below in Table 5-1, and cured using the method of Example 1:

Table 5-1

Ingredient	Parts, 2% Agent	Parts, 5% Agent
	Formulation	Formulation
VIAKTIN™ VTE 6165 resin	50.94	50.94
KLEBOSOL™ 30N25 silica sol	9.80	9.80
ETHYL CARBITOL™	6.17	6.17
IRGACURE™ 500 photoinitiator	2.55	2.55
Wax 43N polymer emulsion	1.87	1.87

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Ingredient	Parts, 2% Agent	Parts, 5% Agent
	Formulation	Formulation
Wax 325 polymer emulsion	0.63	0.63
ZONYL™ FSJ fluorosurfactant, 10%	0.44	0.44
PI-35 defoamer	0.15	0.15
Defonized water	25.42	22.42
Agent	2.00	5.00

Next, 0, 3 or 5 1.9g maintenance coats containing 2% or 5% agent and made using the above formulations were applied to the coated tiles and cured using the method of Example 1. The tiles were evaluated using the methods of Example 2.

- 5 Set out below in Table 5-2 are the identity of the tested coated tiles, the type and amount of agent (if any) contained in the overcoat and maintenance coats, and the Scratch Test, Gloss Loss, Scuff Test, Adhesion Loss and Strippability Rating results.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Table 5-2

Tile	Agent	% Agent, Over coat	No. of Maintenance Coats	% Agent, Maintenance Coats	Scratch Test	Gloss Loss	Scruff Test	% Adhesion Loss	Exposure Time, min.	Stripability Rating
Control	None	None	0	None	6	5.5	4	5	5	6
Control	None	None	0	None					10	7
Control	None	None	3	None	5	4.3	4	1	30	6
Control	None	Benzyl Alcohol	5	None	5	0.1	4	0	30	2
2-1	Benzyl Alcohol	2.0%	0	2.0%	5	7.5	4	0	5	7
2-2	Benzyl Alcohol	2.0%	3	2.0%	4	2.2	4	1	20	6
2-3	Benzyl Alcohol	2.0%	3	2.0%					30	7
2-4	Benzaldehyde	2.0%	5	2.0%	5	7.0	4	1	30	6
2-5	Benzaldehyde	2.0%	0	2.0%	5	9.2	4	0	5	7
2-6	Benzaldehyde	2.0%	3	2.0%	2	0.0	4	17	30	5
2-7	Benzaldehyde	2.0%	5	2.0%	4	2.2	5	22	30	2
2-8	Acetate Benzyl	2.0%	0	2.0%	6	4	4	18	5	6
2-9	Acetate Benzyl	2.0%	0	2.0%					10	7
2-10	Acetate Benzyl	2.0%	3	2.0%	3	0.4	4	1	30	6
2-11	Acetate Benzyl	2.0%	5	2.0%	2	0.0	3	21	30	2
2-12	Acetate Benzyl	5.0%	0	5.0%	6	2	5	0	5	7
2-13	Acetate Benzyl	5.0%	3	5.0%	4	2.5	4	0	30	4
2-14	Acetate Benzyl	5.0%	3	5.0%					45	6
2-	Benzyl	5.0%	5	5.0%	5	1.4	3	0	45	3

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Tile	Agent	% Agent, Over coat	No. of Maintenance Coats	% Agent, Maintenance Coats	Scratch Test	Gloss Loss	Scuff Test	% Adhesion Loss	Exposure Time, min.	Stripability Rating
15	Acetate									
2-16	1-Butanol	2.0%	0	2.0%	5	6.2	4	32	5	6
2-17	1-Butanol	2.0%	0	2.0%					10	7
2-18	1-Butanol	2.0%	3	2.0%	4	0.3	5	6	30	6
2-19	1-Butanol	2.0%	5	2.0%	3	1.1	4	14	30	2
2-20	1-Butanol	2.0%	0	2.0%	4	0.0	4	0	5	7
2-21	1-Butanol	2.0%	3	2.0%	5	3.6	4	5	30	6
2-22	1-Butanol	2.0%	5	2.0%	4	2.0	4	0	30	2
2-23	1-Hexanol	2.0%	0	2.0%	5	1.9	4	12	5	7
2-24	1-Hexanol	2.0%	3	2.0%	5	0.6	4	1	30	6
2-25	1-Hexanol	2.0%	5	2.0%	4	3.3	3	9	30	2
2-26	1-Hexanol	5.0%	0	5.0%	6	6.5	5	0	5	3
2-27	1-Hexanol	5.0%	0	5.0%					10	7
2-28	1-Hexanol	5.0%	3	5.0%	4	0.4	4	0	30	5
2-29	1-Hexanol	5.0%	3	5.0%					45	6
2-30	1-Hexanol	5.0%	5	5.0%	6	5.2	3	0	45	5
2-31	1-Octanol	2.0%	0	2.0%	4	1.7	4	1	5	7
2-32	1-Octanol	2.0%	3	2.0%	6	1.9	4	23	30	6

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Title	Agent	% Agent, Over coat	No. of Coats	% Maintenance Coats	Agent, Test	Scratch Test	Gloss Loss	Scuff Test	% Adhesion Loss	Exposure Time, min.	Stripability Rating
31	I										
2-	1-Octano	2.0%	5	2.0%	5	1.1	4	10	30	2	
32	l										
2-	t-Butyl Alcoh	2.0%	0	2.0%	3	1.5	4	20	5	7	
33	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	2.0%	3	2.0%	3	2.2	3	0	30	6	
34	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	2.0%	5	2.0%	3	1.7	4	4	30	2	
35	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	5.0%	0	5.0%	5	8.1	4	0	5	6	
36	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	5.0%	0	5.0%					10	7	
37	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	5.0%	3	5.0%	5	4.3	4	0	30	6	
38	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	5.0%	3	5.0%					45	7	
39	ol										
2-	t-Butyl Alcoh	5.0%	5	5.0%	4	1.4	3	0	45	2	
40	ol										
2-	Toluene	2.0%	0	2.0%	3	1.8	3	41	5	3	
41											
2-	Propylene glycol	2.0%	5	2.0%	4	1.7	3	0	30	3	
42	DOW ANOL	2.0%	0	2.0%	4	0	4	0	5	3	
2-	EPH ¹										
43											
2-	DOW ANOL	2.0%	0	2.0%					10	7	
44	EPH										
2-	DOW ANOL	2.0%	3	2.0%	4	1.5	4	0	45	6	

WO 02/085991

PCT/US02/10362

Tile	Agent	% Agen t, Over coat	No. of Coats	% Mainte nance	Agent, Mainte nance Coats	Scra tch Test	Gl oss ss	Sc uff st	% Adhe sion Loss	Expo sure Time	Strippa bility Rating
45	EPH										
2-	DOW										
46	ANOL	2.0%	5	2.0%	3	1.8	3	0	30	2	
2-	DOW										
47	ANOL	2.0%	0	2.0%	3	0	4	0	5	4	
2-	DOW										
48	ANOL	2.0%	0	2.0%					10	7	
	TPM										
20-	DOW										
49	ANOL	2.0%	3	2.0%	4	1.7	4	0	45	6	
	TPM										
2-	DOW										
50	ANOL	2.0%	5	2.0%	5	0.8	3	0	30	2	
	TPM										
2-	DOW										
51	ANOL	2.0%	0	2.0%	5	5.7	5	0	10	6	
	PPH ³										
2-	DOW										
52	ANOL	2.0%	0	2.0%					15	7	
	PPH										
2-	DOW										
53	ANOL	2.0%	3	2.0%	4	0.0	3	0	45	6	
	PPH										
2-	DOW										
54	ANOL	2.0%	5	2.0%	4	1.5	3	1	30	2	
	PPH										

¹ Ethylene glycol phenyl ether (Dow Chemical Co.)² Tripropylene glycol methyl ether (Dow Chemical Co.)³ Propylene glycol phenyl ether (Dow Chemical Co.)

5

The results in Table 5-2 show the use of a variety of agents in UV-curable coatings.

Example 6

- Using the method of Example 1, two scratched black vinyl composite tiles
 10 were coated with a single thick coat containing 3.5g of PADLOCK finish at a 31% solids level and allowed to air dry and then oven dry to form a strippable

WO 02/085991

PCT/US02/10362

intermediate coating. One of the coated tiles was coated with a single thick overcoat containing 6g of ULTRA BRITE II™ UV curable coating (Minuteman, Inc.), modified by adding 3.3% benzyl alcohol to the coating. A third scratched tile without any intermediate coating was coated with a single thick overcoat containing

- 5 6g of unmodified ULTRA BRITE II™ UV curable coating. All three tiles were exposed to UV curing radiation using the method of Example 1. The cured tiles were evaluated as in Example 2, using a 30 minute stripper standing time.

Set out below in Table 6 are the identity of the tested coated tiles, a description of the coating layers, and the Strippability Rating results.

10

Table 6

Run No.	Intermediate coating?	Agent?	Overcoat	7 Point Scale Evaluation
6-1	No	No	ULTRA BRITE II	2
6-2	Yes	No	ULTRA BRITE II	6
6-3	Yes	Yes	ULTRA BRITE II	7

- The ULTRA BRITE II UV coating system was introduced in the US some time on or after July 31, 2000, for use on tile and terrazzo floors. As shown in Table 6, if the UV curable coating is applied directly to vinyl tile (as is recommended by the manufacturer), a strip agent provides only minimal chemical attack on the cured coating, and the coating can not readily be removed by stripping. However, if the UV curable coating is applied atop an intermediate coating, strippability is improved. If the UV curable coating is modified by addition of an agent, strippability is improved yet again, and the coating strips quickly and cleanly.

- Various modifications and alterations of this invention will be apparent to those skilled in the art without departing from the scope and spirit of this invention.
- 25 It should be understood that this invention is not limited to the illustrative embodiments set forth above.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

We claim:

1. A radiation curable coating comprising an agent that imparts greater strippability to the cured coating.
- 5 2. A coating according to claim 1 wherein the curable coating is waterborne.
3. A coating according to claim 2 further comprising inorganic particles.
4. A coating according to claim 1 wherein the agent enhances adhesion of a radiation curable maintenance coat to the cured coating.
5. A coating according to claim 1 wherein the agent comprises a chain transfer agent that reduces the molecular weight of the cured coating.
- 10 6. A coating according to claim 1 wherein the agent contains oxygen.
7. A coating according to claim 1 wherein the agent comprises an alcohol, ester, aldehyde or mixture thereof.
8. A coating according to claim 1 wherein the agent has at least one phenyl group in proximity to one or more hydroxyl or aldehyde groups.
- 15 9. A coating according to claim 1 wherein the agent comprises t-butyl alcohol, benzyl alcohol, benzaldehyde or a mixture thereof.
10. A coating according to claim 1 comprising about 0.1 to about 15 weight percent agent based on the weight of the curable coating.
- 20 11. A coating according to claim 1 comprising about 0.5 to about 8 weight percent agent based on the weight of the curable coating.
12. A coating according to claim 1 wherein the cured coating can be removed using a stripper comprising benzyl alcohol.
13. A radiation cured coating atop a substrate wherein the uncured coating
25 comprised an agent that imparts greater strippability to the cured coating.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

14. A coating according to claim 13, comprising two or more coats of radiation cured coating, wherein the agent was present in at least one of the coats before cure.
15. A coating according to claim 14 wherein the agent was present in the coat closest to the substrate.
5
16. A coating according to claim 14 wherein the agent was present in all of the coats.
17. A coating according to claim 13 wherein the agent comprises a chain transfer agent that reduces the molecular weight of the cured coating.
- 10 18. A coating according to claim 13 wherein the agent contains oxygen.
19. A coating according to claim 13 wherein the agent comprises an alcohol, ester, aldehyde or mixture thereof.
20. A coating according to claim 13 wherein the agent has at least one phenyl group in proximity to one or more hydroxyl or aldehyde groups.
- 15 21. A coating according to claim 13 wherein the agent comprises t-butyl alcohol, benzyl alcohol, benzaldehyde or a mixture thereof.
22. A coating according to claim 13 wherein the uncured coating comprised about 0.1 to about 15 weight percent agent based on the weight of the curable coating.
23. A coating according to claim 13 wherein the uncured coating comprised about 0.5 to about 8 weight percent agent based on the weight of the curable coating.
20
24. A coating according to claim 13 comprising a readily strippable intermediate layer between the substrate and the radiation cured coating.
25. A coating according to claim 13 wherein the coating can be removed by applying to it a stripper composition comprising at least one polar solvent, allowing the stripper composition to contact the coating for sufficient time to soften the coating, and removing the softened coating from the substrate by
25

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- mopping, vacuuming, mild abrasion or other measures that do not remove substantial portions of the substrate.
26. A coating according to claim 13 wherein the substrate comprises a floor.
27. A coating according to claim 26 wherein the substrate comprises a resilient flooring material.
- 5 28. A coating according to claim 27 wherein the substrate comprises vinyl or vinyl composite tiles.
29. A coating according to claim 26 wherein the substrate comprises a multi-piece flooring material.
- 10 30. A coating according to claim 29 wherein the substrate comprises wood.
31. A coating according to claim 13 comprising an acrylate, methacrylate, unsaturated polyester, vinyl ether, epoxy, urethane or mixture thereof.
32. A coating according to claim 31 comprising a UV cured aromatic urethane.
33. A coating according to claim 31 comprising a UV cured aliphatic polyester urethane.
- 15 34. A kit comprising a radiation curable coating material comprising an agent that imparts greater strippability to the radiation curable coating material after cure, and instructions for jobsite application of the material to installed flooring materials.
- 20 35. A kit according to claim 34 wherein the material comprises water.
36. A kit according to claim 34 wherein the agent comprises a chain transfer agent that reduces the molecular weight of the cured coating.
37. A kit according to claim 34 wherein the agent contains oxygen.
38. A kit according to claim 34 wherein the agent comprises an alcohol, ester, aldehyde or mixture thereof.
- 25

WO 02/085991

PCT/US02/10362

39. A kit according to claim 34 wherein the agent has at least one phenyl group in proximity to one or more hydroxyl or aldehyde groups.
40. A kit according to claim 34 wherein the agent comprises t-butyl alcohol, benzyl alcohol, benzaldehyde or a mixture thereof.
- 5 41. A kit according to claim 34 comprising about 0.1 to about 15 weight percent agent based on the weight of the material.
42. A kit according to claim 34 comprising about 0.5 to about 8 weight percent agent based on the weight of the material.
- 10 43. A kit according to claim 34 further comprising a readily stripable intermediate coating.
44. A kit according to claim 34 further comprising a stripper.
45. A kit according to claim 44 wherein the stripper comprises at least one polar solvent.
- 15 46. A kit according to claim 34 wherein the material comprises an acrylate, methacrylate, unsaturated polyester, vinyl ether, epoxy, urethane or mixture thereof.
47. A kit according to claim 34 wherein the material comprises a waterborne aromatic urethane.
- 20 48. A kit according to claim 34 wherein the material comprises a waterborne aliphatic polyester urethane.
49. A kit according to claim 34 further comprising a radiation curable maintenance coating material comprising the agent.
50. A method for applying a stripable coating to a substrate, comprising:
 - a. coating the substrate with a radiation curable composition comprising an agent that imparts greater stripability to the composition after it is cured;
 - 25 and

WO 02/085991

PCT/US02/10362

- b. radiation curing the coating.
51. A method according to claim 50 comprising the further steps of:
 - c. exposing the cured coating to wear and tear whereby the appearance of the cured coating deteriorates;
 - 5 d. applying to the cured coating one or more radiation curable maintenance coats comprising such agent; and
 - e. radiation curing such maintenance coat or coats to restore the appearance of the cured coating.
52. A method according to claim 50 wherein the substrate comprises a plurality of pieces, the composition is factory-applied and radiation cured on the substrate pieces before the substrate pieces are installed at a jobsite, and the cured composition is stripped from and reapplied to the substrate at the jobsite after the substrate has been subjected to wear.
- 10 53. A method according to claim 50 wherein the agent comprises a chain transfer agent that reduces the molecular weight of the radiation cured coating.
- 15 54. A method according to claim 50 wherein the agent contains oxygen.
55. A method according to claim 50 wherein the agent comprises an alcohol, ester, aldehyde or mixture thereof.
- 20 56. A method according to claim 50 wherein the agent has at least one phenyl group in proximity to one or more hydroxyl or aldehyde groups.
57. A method according to claim 50 wherein the agent comprises t-butyl alcohol, benzyl alcohol or benzaldehyde.
58. A method according to claim 50 comprising about 0.1 to about 15 weight percent agent based on the weight of the composition.
- 25 59. A method according to claim 50 comprising about 0.5 to about 8 weight percent agent based on the weight of the composition.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

60. A method according to claim 50 wherein the cured coating can be removed using a stripper comprising benzyl alcohol.

WO 02/085991

PCT/US02/10362

1/1

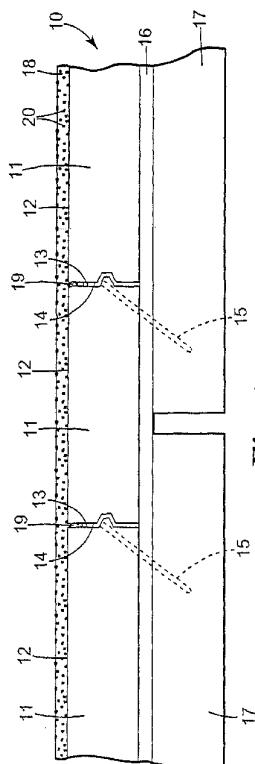


Fig. I

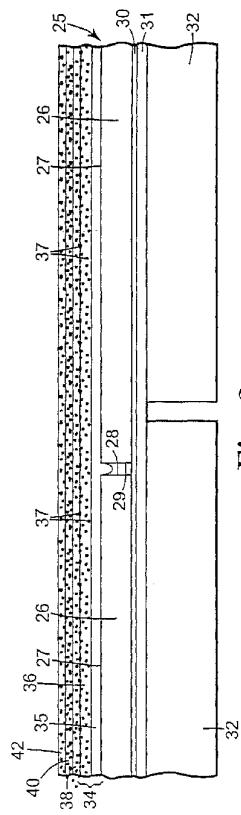


Fig. 2

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter. Application No PCT/US 02/10362
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C09D5/20 C09D5/00		
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) IPC 7 C09D		
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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 075 348 A (REVIS ANTHONY ET AL) 24 December 1991 (1991-12-24) column 1, line 8-17 column 3, line 20-23 column 4, line 63 ----	1-7
X	EP 0 507 633 A (MITSUI PETROCHEMICAL IND) 7 October 1992 (1992-10-07) page 3, line 40-47 page 4, line 21-32 page 12, line 3-10 ----	1,3-8
A	WO 01 14481 A (ECOLAB INC) 1 March 2001 (2001-03-01) the whole document ----	1-60 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
E earlier document but published on or after the international filing date		
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)		
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
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		
X document of particular relevance; the claimed invention can not be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
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		
Date of the actual completion of the international search 16 August 2002		Date of mailing of the international search report 26/08/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Miller, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inte nal Application No PCT/US 02/10362
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ^a	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 11168 A (WRIGHT BRADFORD B ;HAMROCK STEVEN J (US); MINNESOTA MINING & MFG () 19 March 1998 (1998-03-19) page 1, line 1-7 page 16, line 19,20 page 18, line 1-4 page 19, line 8-25 page 21, line 13-16 page 27, line 16-27 _____	1-60

2

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1992)

page 2 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inten	nal Application No
PCT/US 02/10362	

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5075348	A	24-12-1991	JP 4266973 A US RE34992 E	22-09-1992 04-07-1995
EP 0507633	A	07-10-1992	JP 4309568 A JP 5303770 A JP 5081702 A CA 2065092 A1 DE 69218018 D1 DE 69218018 T2 EP 0507633 A2 KR 271677 B1 US 5300558 A	02-11-1992 16-11-1993 02-04-1993 06-10-1992 17-04-1997 10-07-1997 07-10-1992 15-11-2000 05-04-1994
WO 0114481	A	01-03-2001	AU 6647500 A BR 0013407 A EP 1208168 A1 WO 0114481 A1	19-03-2001 30-04-2002 29-05-2002 01-03-2001
WO 9811168	A	19-03-1998	WO 9811168 A1 AU 723683 B2 AU 6976396 A BR 9612727 A EP 0929612 A1 JP 2001500185 T US 6197844 B1	19-03-1998 31-08-2000 02-04-1998 24-08-1999 21-07-1999 09-01-2001 06-03-2001

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
C 0 9 D 5/20 C 0 9 D 5/20

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH, GM,HR,HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, R O, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 オルソン,ケイス イー.

アメリカ合衆国,ミネソタ 55124,アップル バレー,エデンウッド コート 13966

(72)発明者 ジャクソン,ピクトリア.ジェンヌ

アメリカ合衆国,ミネソタ 55044,レイクビル,ジェーブリン アベニュー 16561

F ターム(参考) 4D075 BB20X BB42Z DA06 DB22 DB31 DC02 EA21 EB22 EB35 EB37

EB38 EB56

4J038 CR051 DB001 DG001 FA061 FA071 FA111 JA17 JA31 JA55 KA08

MA08 MA14 NA10 PA17 PC04 PC06 PC08