



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106995** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**B05D 5/08** (2006.01)  
**B05D 7/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2012 04068</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Вайнелът Франк (DE),</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>06.07.2010</b>		<b>Дістер Уільріх (DE),</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.11.2014</b>		<b>Пазінг Доріс (DE)</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2009 029 152.0</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ЕВОНІК ДЕГУССА ГМБХ,</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>03.09.2009</b>		Rellinghauser Strasse 1-11, D-45128 Essen, Germany (DE)
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шамріна Олена Олексіївна, реєстр. №141</b>
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.04.2012, Бюл.№ 8</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 4347277 A; 31.08.1982
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.11.2014, Бюл.№ 21</b>		DE 102005052940 A1; 10.05.2007
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2010/059609, 06.07.2010</b>		

**(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛАСТИЧНОГО МІНЕРАЛЬНОГО БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ЕЛАСТИЧНИЙ МІНЕРАЛЬНИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ**

**(57) Реферат:**

Заявлений спосіб виготовлення еластичного мінерального будівельного матеріалу включає стадії, в яких:

забезпечують основу, наносять композицію принаймні на одну сторону основи, здійснюють висушування за допомогою нагрітого повітря, гарячого повітря або тепла від електронагрівальних пристроїв, або шляхом променевого твердіння, а потім здійснюють подальше покриття основи та висушують. Потім наносять принаймні одну органічну водну полімерну дисперсію принаймні на одну сторону основи і висушують це покриття. Заявлений еластичний мінеральний будівельний матеріал, одержаний цим способом.

UA 106995 C2



Винахід стосується способу одержання еластичного переважно мінерального покритого комбінованого матеріалу для виготовлення будівельних матеріалів чи нанесення на будівельні матеріали, а також необхідних для цього способів.

Згідно з рівнем техніки існує потреба у зміні або поліпшенні характеристик поверхні основ шляхом нанесення покриття. Зокрема, шляхом нанесення покриттів може бути збільшена стійкість проти дії механічних чинників або агресивних речовин. Основи, на які наносять покриття, можуть мати різні характеристики. У галузі будівельних матеріалів основами є жорсткі, тобто нееластичні матеріали, такі як, наприклад, бетон, камінь, кераміка або дерево. Проте, існує також дуже великий сектор застосування еластичних будівельних матеріалів, таких як, наприклад, облицювання для стін, підлог і стель. Серед них слід назвати, зокрема, комбіновані матеріали, такі як еластичні облицювальні плитки, текстиль, шпалери, або підлогові покриття, такі як лінолеум.

Спільним для всіх основ є те, що їх поверхня має витримувати більш або менш велике навантаження в процесі експлуатації. Вимога полягає в тому, що вони мають бути стійкими проти дії речовин, наприклад агресивних хімікатів, або екологічних чинників, наприклад УФ-випромінювання і води. По-друге, в інших галузях переважними характеристиками будівельних матеріалів є те, що вони незначно піддаються забрудненню, легко очищаються і витримують механічні навантаження.

Для інших матеріалів, наприклад тканин і трикотажу, існує необхідність поліпшення характеристик поверхонь шляхом нанесення покриттів. При цьому основна стабільність комбінованого матеріалу забезпечується за рахунок основи, в той час як стійкість проти дії агресивних речовин і механічного навантаження, а також зменшення схильності до забруднення забезпечується за рахунок нанесених покриттів.

Еластичність покриттів, нанесених на еластичні основи, має бути, зокрема, такою, щоб вони без пошкодження їх структури повторювали деформації еластичної основи. Якщо вигину піддають лише еластичну основу, на її поверхні виникають напруження. Проте, ці напруження не мають призводити до погіршення нанесеного на основу покриття, наприклад внаслідок утворення тріщин. Окрім цього, явища старіння у комбінованих матеріалах протягом відповідного проміжку часу не мають призводити до окрихчування, що зводить нанівець вищеописані переваги.

З рівня техніки відомі методи нанесення покриттів на еластичні основи, які дозволяють уникнути негативного впливу деформації основи на покриття.

Із публікації WO 99/15262 відомий проникний комбінований матеріал. При цьому на проникний носій наносять покриття, яке потім піддають твердінню. Покриття містить принаймні один неорганічний компонент, причому цей неорганічний компонент включає принаймні одну сполуку, вибрану з-поміж металів, напівметалів або мішметалів, і принаймні один елемент головної підгрупи третьої-сьомої груп періодичної системи елементів. Такий склад покриття може бути одержаний шляхом гідролізу попередника. При цьому може бути утворений золь, який потім наносять на проникну основу.

Описані в публікації WO 99/15262 проникні комбіновані матеріали відрізняються особливою міцністю і захищають основу чи підґрунтя, завдяки чому нанесене покриття не погіршується навіть при деформаціях комбінованого матеріалу із малим радіусом кривизни. Недоліками комбінованих матеріалів є висока і цілеспрямована проникність, висока здатність до вбирання рідин і пов'язана з цим низька стійкість проти плямоутворення і стирання, тому вони не забезпечують достатнього захисту основ та/або підґрунтя для відомих варіантів застосування. Проте, намагання збільшити непроникність таких комбінованих матеріалів і усунути ці недоліки поки що призводили лише до одержання крихких матеріалів або матеріалів зі значно нижчою еластичністю.

У публікації DE 10 2004 006612 A1 описаний спосіб захисту матеріалу-носія від подряпин і надання йому здатності до миття за допомогою керамічного покриття. Крім цього, може бути нанесений проміжний шар, що містить частинки  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  та/або  $\text{SiO}_2$ , оточені силікатною решіткою. Великим недоліком подібних комбінованих матеріалів є легка забруднюваність і висока крихкість, остання зумовлена тим, що бажану стійкість до дряпання забезпечують шляхом застосування описаних у цій публікації промоторів адгезії.

У публікації WO 2007/051680 описане технічне рішення для нанесення покриттів золь-гель-методом, товщина яких була більшою, ніж це дозволяв тодішній рівень техніки. Нанесення цих товстих шарів має забезпечувати ефективний захист основи від впливу доквілля. Цей підхід підтримується шляхом застосування силанів, які містять фторовуглецеві групи.

Недоліком цього методу є відносно великі витрати на сировину і матеріали, що перешкоджає комерційному використанню цих матеріалів. Вони зумовлені нанесенням товстих

шарів, а також застосуванню фторсиланів у разі необхідності. У разі відмови від застосування фторсиланів ці матеріали втрачають стійкість проти плямоутворення. Іншим недоліком є те, що одержані в результаті матеріали піддаються старінню, проявом якого є збільшення крихкості протягом часу. Це є недоліком для обробки старих матеріалів.

Отже, існує потреба у забезпеченні можливості впливу на властивості поверхні еластичних основ. Бажано використати переваги мінерального покриття, одержаного золь-гель-методом, а також подолати недоліки, зумовлені застосуванням таких систем покриттів.

Технічною задачею, яка покладена в основу винаходу, є розроблення економічних основ із нанесеним на них покриттям, яке захищає основу чи підґрунтя від впливу довкілля і надмірного навантаження в процесі експлуатації, причому основа може бути також еластичною, а покриття не зазнає негативного впливу деформації подібного комбінованого матеріалу також у процесі старіння. Іншою задачею винаходу є розроблення способу одержання таких комбінованих матеріалів із поліпшеними характеристиками.

Цю задачу вирішено у способі виготовлення еластичного мінерального будівельного матеріалу, який включає такі стадії:

1. Підготовка основи,

2. Нанесення композиції принаймні на одну сторону основи, причому композиція містить принаймні одну неорганічну сполуку, і кожна неорганічна сполука містить принаймні один метал та/або напівметал, вибраний із групи, що включає Sc, Y, Ti, Zr, Nb, V, Cr, Mo, W, Mn, Fe, Co, B, Al, In, Tl, Si, Ge, Sn, Zn, Pb, Sb, Bi або їх суміші, та принаймні один елемент, вибраний із групи, що включає Te, Se, S, O, Sb, As, P, N, C, Ga або їх суміші, і висушування цієї композиції, і потім

3. Нанесення принаймні однієї органічної полімерної дисперсії принаймні на одну сторону одержаної на стадії 2) основи, і висушування цього покриття або покриттів, або

4. Нанесення принаймні одного покриття принаймні на одну сторону основи, причому покриття містить суміш силанів загальної формули  $(Z^1)\text{Si}(\text{OR})_3$ , в якій  $Z^1$  означає R, Gly (Gly=3-гліцидилоксипропіл), AP (3-амінопропіл) та/або AEAP (N-(2-аміноетил)-3-амінопропіл), а R означає алкільний або аліциклічний залишок, що містить від 1 до 18 атомів вуглецю, і всі R можуть бути однаковими або різними; частинки оксидів, вибраних з-поміж оксидів Ti, Si, Zr, Al, Y, Sn, Zn, Ce або їх сумішей, принаймні один полімер та один ініціатор, і висушування цього покриття або покриттів, і потім

5. Нанесення принаймні однієї органічної полімерної дисперсії принаймні на одну сторону основи і висушування цього покриття або покриттів.

Перевагою покриття, одержаного згідно зі стадією 2) відповідного винаходіві способу, є збільшення механічної стійкості та утворення стійкого шару, що забезпечує основний захист основи і в разі необхідності підґрунтя, рівнозначний просторовому бар'єру. Окрім цього, здійснення цієї відповідної винаходіві стадії способу забезпечує механічну стабілізацію основ, що проявляють тенденцію до руйнування чи розтріскування.

Перевага одержаного згідно зі стадією 3) або зі стадією 4) відповідного винаходіві способу покриття полягає в зміцненні покриття, одержаного на стадії 2), і підготовці поверхні для формування бажаних властивостей при здійсненні стадії 5).

Перевага покриття, одержаного згідно зі стадією 5) відповідного винаходіві способу, полягає в формуванні властивостей поверхні відповідного винаходіві комбінованого матеріалу.

Можливості застосування відповідного винаходіві способу не обмежуються будь-якими специфічними основами. Основи можуть мати як відкриті, так і закриті пори. Зокрема, на стадії 1) основа може бути еластичною та/або жорсткою. У переважній формі виконання винаходу основа на стадії 1) є трикотажним, тканим, плетеним матеріалом, плівкою та/або плоским виробом.

Переважно основа, одержана на стадії 1), в умовах сушіння на стадіях 2), 3) або 4) та 5) в основному є термостабільною.

У переважній формі виконання винаходу неорганічну сполуку стадії 2) вибирають з групи, що включає  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , BC, SiC,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , SiN, SiP, алюмосилікати, алюмофосфати, цеоліти, частково заміщені цеоліти або їх суміші. Переважними цеолітами є, наприклад, продукти марок Wessalith® або ZSM, або аморфні мікропористі змішані оксиди.

Переважно розмір частинок неорганічної сполуки стадії 2) становить від 1 нм до 10 000 нм. Може бути переважним варіант, в якому відповідний винаходіві комбінований матеріал містить принаймні дві гранулометричні фракції принаймні однієї неорганічної сполуки. Співвідношення між фракціями гранулометричного складу може становити від 1:1 до 1:10 000, переважно від 1:1 до 1:100. Кількісне співвідношення між гранулометричними фракціями в композиції стадії 2) може становити переважно від 0,01:1 до 1:0,01. Композиція стадії 2) переважно є суспензією,

переважно водною суспензією. Суспензія може містити переважно рідину, вибрану з-поміж води, спирту, кислоти, або їх суміш.

В іншій переважній формі виконання винаходу неорганічна сполука стадії 2) може бути одержана шляхом гідролізу попередника неорганічної сполуки, що містить метал та/або напівметал. Гідроліз може бути здійснений, наприклад, із застосуванням води та/або спирту. При гідролізі може бути застосований ініціатор, який переважно є кислотою або основою, переважно водною кислотою або основою.

Попередник неорганічної сполуки переважно вибирають з групи, що включає нітрати, галогеніди, карбонати, алкоголяти металів, галогеніди, алкоголяти напівметалів або їх суміші. Переважними попередниками є, наприклад, алкоголяти титану, такі як, наприклад, ізопропілат титану, алкоголяти кремнію такі як, наприклад, тетраетоксисилан, алкоголяти цирконію. Переважно застосовуваним нітратом металу є, наприклад, нітрат цирконію. У переважній формі виконання винаходу композиція містить воду, водяну пару або лід у кількості, що відповідає принаймні половині молярного співвідношення між придатним до гідролізу попередником та придатною до гідролізу групою попередника.

У переважній формі виконання винаходу композиція стадії 2) є золев. У переважній формі виконання винаходу є можливим додавання комерційно доступних золів, таких як, наприклад, золі нітратів титану і цирконію або силіказоль. У переважній формі виконання винаходу можуть бути додані силани формули  $(Z^2)Si(OR)_3$ , в якій  $Z^2$  означає R, OR, Gly (Gly=3-гліцидилоксипропіл), AP (амінопропіл) та/або AEAP (N-2-аміноетил-3-аміно-пропіл), а R означає алкільний залишок, який містить від 1 до 18 атомів вуглецю, і всі R можуть бути однаковими або різними, а також частинки оксидів, вибрані з групи, що включає оксиди Ti, Si, Zr, Al, Y, Sn, Zn, Ce або їх суміші. Розмір частинок оксидів може становити від 10 нм до 100 мкм.

Переважно сушіння композиції на стадії 2) здійснюють шляхом нагрівання до температури від 50 °C до 1 000 °C. У переважній формі виконання винаходу сушіння здійснюють протягом часу від 10 секунд до 5 годин при температурі від 50 °C до 500 °C і цілком переважно при температурі від 120 °C до 250 °C протягом часу від 20 секунд до 30 хвилин.

Сушіння на стадії 2) може бути здійснене за допомогою нагрітого повітря, гарячого повітря або тепла від електронагрівальних пристроїв. Після цього може бути застосований метод променевого твердіння, наприклад із застосуванням інфрачервоного або мікрохвильового випромінювання.

Залежно від профілю вимог згідно з метою застосування може бути нанесене додаткове покриття згідно зі стадіями 3) або 4). Функція цього покриття полягає в основному в утворенні стійкого комбінованого матеріалу.

Повторення стадій 3) чи 4) може бути здійснене в довільній послідовності. Такий метод дозволяє ефективно підвищити стійкість будівельного матеріалу, оскільки після повторення стадій 3) та/або 4) одержують кілька міцно, але, попри це, не жорстко з'єднаних між собою тонких шарів.

У переважній формі виконання винаходу покриття стадії 3) містить полімерну дисперсію, суміш різних полімерних дисперсій або композицію, що вміщує принаймні одну полімерну дисперсію. Полімерні дисперсії можуть містити полімерні речовини, вибрані з групи, що включає поліакрилати, поліметакрилати, поліуретани, поліолефіни, полікарбонати, поліестери, поліаміди, полііміди, поліетеріміди, силіконові смоли і комбінації або співполімеризати/співконденсати, у разі необхідності із застосуванням інших вінілових мономерів, які залежно від конкретних обставин містять додаткові функціональні групи для зшивання, такі як, наприклад, епоксид, ізоціанат, блоковані ізоціанати та/або подвійні зв'язки, здатні до променевого твердіння.

Середня молекулярна маса полімерів становить переважно понад 10 000 г/моль, особливо переважно понад 20 000 г/моль.

Полімерні дисперсії можуть бути водними або містити органічні розчинники. Кількість нанесеної мокрим способом полімерної дисперсії становить від 10 до 200 г/м<sup>2</sup> при застосовуваній концентрації твердої речовини від 0,1 до 150 г/л, переважно від 3 до 100 г/л.

Особливо переважним є застосування на стадії 3) водних полімерних дисперсій. Ці дисперсії можуть бути самоемальгуючими або здатними до стабілізації за допомогою емульгаторів.

Особливо переважним є застосування полімерних дисперсій, які відрізняються високою стійкістю до дії миючих засобів. Крім цього, до полімерних дисперсій з метою підвищення ефективності застосування відомим чином можуть бути додані допоміжні засоби, такі як, наприклад, емульгатори, антисипіювачі, фіксуєчі смоли, фунгіциди, антистатики або каталізатори.

Полімерні дисперсії можуть бути нанесені відомими методами за допомогою раклі чи валика, напилюванням, занурюванням, плюсуванням, струминним обливанням, пінним способом або пензлем.

5 Переважно сушіння композиції на стадії 3) здійснюють шляхом нагрівання до температури від 80 °C до 250 °C. У переважній формі виконання винаходу сушіння здійснюють протягом часу від 10 секунд до 6 годин при температурі від 110 °C до 210 °C і цілком переважно при температурі від 130 °C до 190 °C протягом часу від 20 секунд до 60 хвилин.

Сушіння на стадії 3) може бути здійснене за допомогою нагрітого повітря, гарячого повітря, інфрачервоного випромінювання або тепла, одержаного від електронагрівальних пристроїв.

10 У переважній формі виконання винаходу покриття стадії 4) R та/або Z<sup>1</sup> у загальній формулі (Z<sup>1</sup>)Si(OR)<sub>3</sub>, окрім інших значень Z<sup>1</sup>, означає метил, етил або лінійний, розгалужений або аліциклічний алкільний залишок, який містить 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 та/або 18 атомів вуглецю.

15 В іншій переважній формі виконання покриття стадії 4) містить 3-гліцидилокси-пропілтриетоксилан та/або 3-гліцидилоксипропілтриметоксилан як силан, та 3-аміно-пропілтриметоксилан, 3-амінопропілтриетоксилан, N-2-аміноетил-3-амінопропіл-три-метоксилан, та/або N-2-аміноетил-3-амінопропілтриетоксилан як другий силан. Переважно покриття стадії 4) як інший силан містить силан формули R<sub>z</sub>Si(OR)<sub>4-z</sub>, в якій z означає 1 або 2, а всі R можуть бути однаковими або різними і містять від 1 до 18 атомів вуглецю. Ланцюги з 3-18 атомів вуглецю можуть бути розгалуженими або лінійними.

Більш переважно покриття стадії 4) містить суміш із принаймні двох полімерів.

25 Більш переважними компонентами покриття стадії 4) є бутилтриетоксилан, ізобутилтриетоксилан, октилтриетоксилан, додецилтриетоксилан та/або гексадецилтри-етоксилан. Зокрема, було винайдено, що при застосуванні алкілсиланів на стадії 4) досягається синергічна дія на проявлення плямовідштовхувальних властивостей кінцевого покриття з описаного комбінованого матеріалу.

У переважній формі виконання покриття стадії 4) містить як ініціатор кислоти або основу, переважно водну кислоту або основу.

30 Переважно поверхня оксидних частинок, які містить покриття стадії 4), є гідрофобною. На поверхні оксидних частинок покриття стадії 4) перебувають переважно приєднані до атомів кремнію органічні залишки X<sub>1+2n</sub>C<sub>n</sub>, причому n має значення від 1 до 20, а X означає водень та/або фтор. Органічні залишки можуть бути однаковими або різними. Переважно n дорівнює 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 та/або 20. Переважно всі приєднані до атомів кремнію групи є метильними, етильними, пропілними, бутильними та/або пентильними групами. В особливо переважній формі виконання винаходу триметилсилільні групи приєднані до поверхні оксидних частинок. Органічні залишки переважно можуть бути відщеплені та особливо переважно гідролізовані.

40 Оксидні частинки покриття стадії 4) можуть бути вибрані з групи, що включає оксиди Ti, Si, Zr, Al, Y, Sn, Zn, Ce або їх суміші. Переважно оксидні частинки покриття цієї стадії в умовах здійснюваної на цій стадії реакції на поверхні оксидних частинок частково піддаються гідролізу. При цьому утворюються переважно реактивні центри, які реагують з органічними кремнієвими сполуками покриття стадії 4). Ці органічні кремнієві сполуки в процесі сушіння можуть бути ковалентно приєднані до оксидних частинок, наприклад, -O-зв'язками. Завдяки цьому оксидні частинки ковалентно зшиваються з отверджуваним покриттям.

45 Середній розмір оксидних частинок може становити від 10 нм до 10 мкм, переважно від 20 до 1000 нм, більш переважно від 30 до 500 нм. Якщо покриття має бути прозорим та/або безбарвним, застосовують переважно лише такі оксидні частинки, середній розмір яких становить від 10 до 250 нм. Вказаний середній розмір стосується первинних частинок або, якщо оксиди перебувають у формі агломератів, цих агломератів. Розмір частинок визначають методами світлорозсіювання, наприклад за допомогою пристрою типу HORIBA LB 550® (компанія Retsch Technology).

У покритті стадії 4) середня молекулярна маса полімеру становить переважно принаймні 3000 г/моль. Переважно середня молекулярна маса полімеру становить принаймні 5000 г/моль, більш переважно принаймні 6000 г/моль і цілком переважно принаймні 10 000 г/моль.

55 Переважно середній ступінь полімеризації полімеру покриття стадії 4) становить принаймні 50. В іншій більш переважній формі виконання винаходу середній ступінь полімеризації полімеру становить принаймні 80, більш переважно принаймні 95 і цілком переважно принаймні 150. Переважно полімер покриття стадії 4) вибирають із групи, що включає поліамід, поліестер, епоксидні смоли, продукт конденсації меламіну з формальдегідом, поліоліно-уретанову смолу або їх суміші.

Переважно на стадії 4) наносять таку кількість покриття, що після висихання товщина утвореного шару висушеного покриття становить від 0,05 до 30 мкм. Переважно товщина шару покриття стадії 4) на висушеному матеріалі становить від 0,1 мкм до 20 мкм і особливо переважно від 0,2 мкм до 10 мкм.

5 Нанесення покриття стадії 4) може бути здійснене відомими методами за допомогою раклі або валика, напилюванням, занурюванням, струминним обливанням або пензлем.

Сушіння покриття на стадії 4) може бути здійснене будь-яким відомим фахівцем способом. Зокрема, сушіння може бути здійснене у печі. Більш переважним є сушіння із застосуванням печі з подачею гарячого повітря, печі з циркуляцією повітря, мікрохвильової печі або інфрачервоного випромінювання. У переважній формі виконання винаходу покриття 4) висушують шляхом нагрівання до температури від 50 °C до 300 °C протягом часу від 1 секунди до 30 хвилин і цілком переважно при температурі від 110 до 200 °C протягом часу від 5 секунд до 10 хвилин. Якщо це є технічно доцільним і необхідним, на наступній стадії може бути здійснене променеве твердіння із застосуванням ультрафіолетового випромінювання або опромінювання електронами.

15 В іншій переважній формі виконання винаходу на стадії 4) сушіння здійснюють протягом часу від 1 секунди до 10 хвилин при температурі від 100 °C до 800 °C.

У переважній формі виконання винаходу покриття стадії 5) містить полімерну дисперсію, суміш різних полімерних дисперсій або композицію принаймні з однієї полімерної дисперсії. 20 Полімерні дисперсії можуть містити полімерні речовини, вибрані з групи, що включає поліакрилати, поліметакрилати, поліуретани, поліолефіни, полікарбонати, поліестери, поліаміди, полііміди, поліетеріміди, силіконові смоли і комбінації або співполімеризати/співконденсати, у разі необхідності з додаванням інших вінілових мономерів, які залежно від конкретних обставин містять додаткові функціональні групи для зшивання, такі 25 як, наприклад, епоксиди, ізоціанати, блоковані ізоціанати та/або здатні до променевого твердіння подвійні зв'язки.

Середня молекулярна маса полімерів становить переважно понад 10 000 г/моль, особливо переважно понад 20 000 г/моль.

30 Дисперсії можуть бути водними або містити органічні розчинники. Кількість нанесеної мокрою способом полімерної дисперсії становить від 10 до 200 г/м<sup>2</sup>, при концентрації твердої речовини від 0,1 до 120 г/л, переважно від 3 до 70 г/л.

Особливо переважним з застосування на стадії 5) водної полімерної дисперсії. Ці дисперсії можуть бути самоемальгуючими або здатними до стабілізації за допомогою емульгаторів.

Особливо переважним є застосування полімерних дисперсій, які проявляють високу стійкість до дії миючих засобів. Крім цього, до полімерних дисперсій для підвищення ефективності застосування відомими методами можуть бути додані допоміжні засоби, такі як, 35 наприклад, емульгатори, антиспінувачі, фіксуючі смоли, фунгіциди, антистатики або каталізатори.

40 Полімерні дисперсії можуть бути нанесені відомими методами за допомогою раклі або валика, напилюванням, занурюванням, плюсуванням, струминним обливанням, пінним способом або пензлем.

Може бути переважним після стадії 3) або 4) повторення стадії 5); особливо переважно здійснювати повторення таким чином, щоб між двома послідовними здійсненнями стадії 5) не здійснювали іншу стадію відповідного винаходів способу. В разі принаймні одноразового здійснення стадії 5) переважним може бути також використання фторовуглецевих сполук, особливо переважно при останньому здійсненні цієї стадії. Якщо стадію 5) здійснюють лише один раз, цілком переважним є використання фторовуглецевих сполук на цій стадії.

50 Фторовуглецеві сполуки містять переважно фторалкільні групи  $\text{CF}_3\text{C}_n\text{F}_{2n}$ , в яких  $n$  дорівнює від 1 до 17, особливо переважно від 3 до 11, або етерні ланцюги структур  $\text{CF}_3\text{CFR}''[\text{-O-CF}_2\text{CFR}']_p$ , в яких  $p$  дорівнює від 0 до 10, а  $R''$  означає F, Cl,  $\text{CF}_3$ .

Особливо переважно можуть бути застосовані полімери з фторованими бічними ланцюгами, цілком переважно такі, що додатково комбінують із нефторованими бічними вуглеводневими ланцюгами.

55 Якщо стадію 5) здійснюють повторно, і фторовуглецеві сполуки застосовують більше ніж при одному здійсненні цієї стадії, при кожному здійсненні стадії може бути також переважним застосування фторовуглецевих сполук, що містять однакові фторалкільні групи, однакові етерні групи та/або однакові бічні групи фторованих ланцюгів.

Полімерні дисперсії можуть містити зшиваючі агенти (Crosslinker) (наприклад, блоковані ізоціанати). Полімерні дисперсії можуть бути переважно катіонно модифіковані та містити

підсилювачі (Booster) та модифікатори (Extender). Зшиваючі агенти (Crosslinker) можуть також виконувати роль підсилювачів (Booster).

У випадку застосування фторовуглецевих дисперсій кількість нанесеного органічно зв'язаного фтору становить від 0,01 до 12 г/м<sup>2</sup>, переважно від 0,1 до 6 г/м<sup>2</sup>.

5 Переважно сушіння композиції на стадії 5) здійснюють шляхом нагрівання до температури від 80 °C до 250 °C. У переважній формі виконання винаходу сушіння здійснюють протягом часу від 10 секунд до 6 годин при температурі від 110 °C до 210 °C і цілком переважно – при температурі від 130 °C до 190 °C протягом часу від 20 секунд до 60 хвилин.

10 Сушіння на стадії 5) може бути здійснене за допомогою нагрітого повітря, гарячого повітря, мікрохвильового випромінювання або тепла, одержаного від електронагрівальних пристроїв.

В іншій більш переважній формі виконання винаходу перед нанесенням покриття на стадії 3) або 4) та 5) наносять принаймні одне додаткове покриття. Це додаткове покриття може бути нанесене, наприклад, шляхом друку. Воно може бути нанесене будь-яким способом друку, який відомий фахівцям, зокрема офсетного друку, флексографії, тампонування або струминного друку.

15 Якщо основа з покриттям в готовій формі виконання має бути нанесена на підґрунтя, в іншій формі виконання винаходу після нанесення покриття на стадії 2), 3) або 4) та 5) може бути нанесене додаткове покриття зі зворотної сторони. В такому випадку цей бар'єрний шар утворює зворотну сторону, і в разі необхідності нанесення наступних покриттів їх наносять лише на протилежну сторону. Обмежень стосовно цього додаткового покриття немає, це може бути будь-яке покриття, яке відоме фахівцям. Це покриття може бути також нанесене шляхом друку.

20 Якщо основа є еластичною, основи з нанесеним згідно з винаходом покриттям неочікувано проявляють дуже високу еластичність. Наприклад, вигинання основи не призводить до руйнування чи розривання нанесених на нього покриттів. Зокрема, таким чином можуть бути одержані комбіновані матеріали, які, наприклад, застосовують як еластичні облицювальні плитки, характеристики яких узгоджені з контуром поверхні підґрунтя, що не впливає на покриття негативно. Як покриття згідно з вищенаведеним описом можуть бути нанесені найрізноманітніші захисні шари, зокрема шари для захисту проти агресивних хімікатів або стійкі до забруднення покриття.

30 Неочікувано було винайдено, що в описаних комбінованих матеріалах у разі застосування органічних полімерних дисперсій в рамках відповідного винаходу способу для нанесення наступних покриттів не лише порівняно з рівнем техніки значно зменшується загальна кількість нанесеної твердої речовини зі збереженням характеристик матеріалу згідно з публікаціями DE 10 2004 006612 A1 чи WO 2007/051680, наслідком чого є вочевидь вища економічність, але й в сумі помітно поліпшується стійкість до дії миючих засобів та стирання, а також проти плямоутворення порівняно з цим рівнем техніки, а окрихчування в процесі старіння помітно зменшується.

40 Той факт, що саме при зменшенні кількості застосованого матеріалу було досягнуто підвищення стійкості готового комбінованого матеріалу проти механічного навантаження при стиранні, суперечить всім очікуванням, оскільки, наприклад, згідно з публікацією WO 2007/051680, для поліпшення стійкості проти стирання необхідним є нанесення шарів більшої товщини.

45 Неочікуваним є також те, що описані комбіновані матеріали, попри підвищення стійкості до дії миючих засобів і стирання та проти плямоутворення, відрізняються надзвичайно низьким опором проникненню водяної пари (що охоплює поняття опору дифузії водяної пари).

Опір дифузії водяної пари, для визначення якого застосовують також такий показник, як товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари ( $s_D$ ), застосовують для визначення того, наскільки будівельний матеріал перешкоджає дифузії водяної пари під дією тепла. Опори дифузії водяної пари різних матеріалів визначають відносно опору дифузії 50 водяної пари повітря за допомогою коефіцієнту опору дифузії водяної пари.

Коефіцієнт опору дифузії водяної пари (символ  $\mu$ ) будівельного матеріалу є безрозмірним параметром матеріалу. Він вказує, у скільки разів відповідний матеріал є більш непроникним для водяної пари, аніж нерухомий шар повітря такої самої товщини. Чим більше цей параметр матеріалу, тим вище непроникність будівельного матеріалу для водяної пари. Для повітря було 55 визначено

$$\mu = 1.$$

Значення параметра  $\mu$  для найчастіше застосовуваних будівельних матеріалів наведені в стандарті DIN EN 12524.



Коефіцієнт опору дифузії водяної пари є важливим параметром для розрахунку дифузійного потоку пари крізь будівельні елементи. Дифузія пари залежить від опорів дифузії окремих шарів.

Порядок визначення товщини повітряного шару, еквівалентної дифузії водяної пари ( $s_D$ ), яку вимірюють у метрах, описаний у стандарті DIN 53122-1. Відповідно до цього опір дифузії водяної пари розраховують таким чином:

$\mu \times \text{товщина (в метрах)}$ .

Це є виражена в метрах товщина нерухомого повітряного шару, опір дифузії водяної пари якого є таким самим. Наприклад, опір дифузії цегляної мурованої стіни завтовшки 20 см становить

$$5 \times 0,2 \text{ м} = 1 \text{ м},$$

тобто крізь цегляну муровану стіну завтовшки 20 см проникає такий самий потік водяної пари, що й крізь нерухомий шар повітря завтовшки 1 метр.

Наприклад, полістирол попри поширену думку є паропроникним – приблизно так само, як і деревина: Для плити зі стиропору завтовшки 4 см значення параметра  $s_D$  становить близько  $50 \times 0,04 \text{ м} = 2 \text{ м}$ .

У пароізоляційних плівок, наприклад, значення параметра  $s_D$  становить приблизно від 0,25 м до 10 м. Існують варіанти виконання пароізоляційних плівок, структура яких у вологому повітрі має більше відкритих пор, аніж у сухому повітрі.

Відповідний винаходів спосіб дозволяє одержати мінеральні будівельні матеріали, для яких товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари ( $s_D$ ), є набагато меншим, ніж цей параметр для покриттів із цитованого рівня техніки з публікацій DE 10 2004 006612 A1 чи WO 2007/051680. Низьке значення  $s_D$  є важливим для створення оптимальних кліматичних умов у закритих приміщеннях, вологість повітря в яких періодично досягає високих значень.

Тому іншим предметом винаходу є також еластичний мінеральний будівельний матеріал, який одержують відповідним винаходів способом.

Хоча в літературі описане застосування вміщуючих фторовуглецеві групи полімерів для забезпечення надійних водо- та жировідштовхувальних властивостей різних органічних поверхонь і бетону та стійкості текстильних виробів з природних і синтетичних волокон певних систем, сукупність досягнутих переваг та ефектів була вражаючою.

Тому предметом винаходу є також еластичний мінеральний будівельний матеріал, стійкість якого проти плямоутворення дорівнює максимум 10, відносно подовження при розриві становить принаймні 13 %, відносно подовження при розриві після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °C становить принаймні 10 %, мінімальний радіус вигину не перевищує 3 мм і товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари ( $s_D$ ), дорівнює максимум 0,2 м.

Приклади

Порівняльний приклад 1

Одержання першого покриття

Закладали 31,3 г води, 4,3 г азотної кислоти концентрацією 65 % і 12,6 г етанолу, додавали 48,1 г порошку оксиду алюмінію ( $d_{50}=2,7 \text{ мкм}$ ;  $BET=1,3 \text{ м}^2/\text{г}$ ), а також 0,56 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,0146 моль силанів (продуктів марок Dynasylan® MTES, TEOS і GLYMO у співвідношенні 1,00: 0,86: 1,52). Суміш перемішували при кімнатній температурі протягом 24 годин.

Нетканый матеріал із поліетилентерефталату (маса одиниці поверхні: 45 г/м<sup>2</sup>; товщина 0,39 мм) просочували цією дисперсією, висушували і піддавали твердінню в печі протягом 10 секунд при температурі 220 °C.

Наносили таку кількість дисперсії, що маса сухої речовини нетканого матеріалу з нанесеним покриттям становила 220 г/м<sup>2</sup>.

Одержання другого покриття

2,9 г Aerosil® R812S диспергували в 67,7 г продукту марки GLYMO і потім, перемішуючи, додавали 26,0 г Бісфенолу А, а також 3,4 г HCl концентрацією 1 %. По завершенні перемішування протягом 24 годин при температурі 6 °C додавали 2,3 г метилімідазоліну і 10,2 г продукту марки Bakelite EPR 760 та продовжували перемішування протягом наступних 20 годин.

Із цієї маси мокрим способом на одержане перед цим покриття наносили 20 г/м<sup>2</sup> і піддавали твердінню протягом 30 хвилин при температурі 120 °C.

У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість	проти	15
плямоутворення		
Стійкість проти стирання		13
Відносне подовження при		2,5

розриві [%]

Стійкість проти плямоутворення оцінювали шляхом нанесення плям із 1-3 мл кави, чаю, кетчупу, гірчиці, NaOH концентрацією 1 %, розчину лимонної кислоти концентрацією 10 %, гелю для душу марки "Hair & Body" виробництва компанії Stoko Skincare, виноградного соку, рослинної олії, які витримували протягом однієї години і змивали водою без додаткового механічного очищення. Оцінку здійснювали в балах для кожного контрольного засобу:

5 Помітні зміни відсутні: 0;

Ледь помітні зміни блиску та кольору: 1;

Легкі зміни блиску та кольору: 2;

Значні плями на поверхні, структура контрольної

10 поверхні значною мірою не пошкоджена: 3;

Помітні значні плями,

структура контрольної поверхні змінена: 4;

Контрольна поверхня значно змінена: 5.

Стійкість проти плямоутворення дорівнює сумі балів, надану кожному контрольному засобу.

15 Стійкість проти стирання визначали відповідно до стандартів DIN EN 12956 та DIN EN 259-1 для дуже стійких проти стирання поверхонь. Її визначали шляхом візуального контролю під трьома різними кутами зору: вид зверху за допомогою лупи (коефіцієнт збільшення 8), вид на поверхню під гострим кутом та в напрямку по діагоналі освітленої поверхні на чорному тлі.

Оцінка: 0 балів у разі відсутності змін, 10 балів при помітних змінах за стандартом, 1 бал, якщо помітні виступаючі волокна, 2 бали, якщо виступає кілька волокон, і 3 бали в разі зміни блиску під гострим кутом. Утворювали суму критеріїв оцінки.

Відносне подовження при розриві вимірювали за допомогою пристрою компанії Zwick, тип Z2.5/PN1S.

Порівняльний приклад 2

25 Одержання першого покриття

Закладали 15,0 г води, 0,6 г азотної кислоти концентрацією 65 % і 7,9 г етанолу, додавали 71,0 г порошку оксиду алюмінію (CT3000 SG (AlCoA)), а також 0,1 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,0249 моль силанів (Dynasylan® MTES, TEOS і GLYMO у співвідношенні 1,00: 0,86: 1,50). Суміш перемішували при кімнатній температурі протягом 24 годин.

30 На нетканый матеріал із поліетилентерефталату (PET FFKH 7210) наносили цю дисперсію шаром завтовшки 50 мкм і висушували в печі протягом 30 хвилин при температурі 130 °C.

Одержання другого покриття

35 Закладали 29,5 г GLYEO і, перемішуючи, додавали 2,6 г азотної кислоти концентрацією 1 %. Після прояснення суміші додавали 42,9 г дисперсії продукту марки Aerosil® R812S концентрацією 15 % в етанолі. До цієї суміші по краплях протягом 20 хвилин додавали 25 г продукту марки Dynasylan® AMEO.

Із цієї маси 50 г/м<sup>2</sup> наносили мокрим способом на одержане перед цим покриття і піддавали твердінню протягом 30 хвилин при температурі 140 °C.

40 У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти 27  
плямоутворення

Стійкість проти стирання 15

Відносне подовження при розриві [%] 4,5

Порівняльний приклад 3

Одержання першого покриття

45 Закладали 36,5 г води, 0,5 г азотної кислоти концентрацією 65 % та 3,4 г етанолу, додавали 56,1 г порошку оксиду алюмінію ( $d_{50}=2,7$  мкм; BET=1,3 м<sup>2</sup>/г), а також 0,07 г допоміжного диспергуючого засобу та перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш з 0,0162 моль силанів (Dynasylan® MTES, TEOS та GLYMO у співвідношенні 1,00: 0,86: 1,36). Перемішували суміш при кімнатній температурі протягом 24 годин.

Нетканый матеріал із поліетилентерефталату (PET FFKH 7210) просочували цією дисперсією і висушували в печі протягом 3 хвилин при температурі 220 °C.

50 Одержання другого покриття

Закладали 24 г GLYEO і, перемішуючи, додавали 2,5 г соляної кислоти концентрацією 1 %. Після прояснення суміші додавали 34,5 г 15 %-ї дисперсії продукту марки Aerosil® R812S в етанолі. У цю суміш по краплях протягом 20 хвилин додавали 20 г продукту марки Dynasylan®

AMEO, а після цього – 6,5 г продукту марки Dynasylan F8261. Після додавання 12,5 г продукту марки Bakelite EPR 760 застосовували цей матеріал для покриття.

Із цієї маси мокрим способом наносили 100 г/м<sup>2</sup> на одержане перед цим покриття і піддавали твердінню протягом 3 хвилин при температурі 150 °С. Цей процес повторювали ще раз, так що на основу в цілому було нанесено три покриття.

5 У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти	2
плямоутворення	
Стійкість проти стирання	15
Відносне подовження при розриві [%]	14,4
Відносне подовження при розриві [%] після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °С	5,0
Товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари (s <sub>D</sub> )	0,38 м

Відповідні винаходів приклади

Приклад I

10 Одержання першого покриття

Закладали 36 г води, 0,5 г азотної кислоти концентрацією 65 % та 3,5 г етанолу, додавали 56 г порошку оксиду алюмінію (d<sub>50</sub>=2,7 мкм; BET=1,3 м<sup>2</sup>/г), а також 0,07 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,017 моль силанів, що містила продукти марок Dynasylan® MTES, TEOS і GLYMO у співвідношенні 1,00: 0,86: 1,51.

15 Суміш перемішували при кімнатній температурі протягом 24 годин.

Нетканий матеріал із поліетилентерефталату (маса одиниці поверхні: 45 г/м<sup>2</sup>; товщина 0,39 мм) просочували цією дисперсією і висушували в печі при температурі 230 °С.

Одержання другого покриття

20 У 21 г продукту марки Dynasylan GLYEO вводили 1,8 г води і 0,03 г HNO<sub>3</sub> концентрацією 65 % та перемішували до прояснення. У цей розчин вводили 8,6 г продукту марки Aerosil R812S та 48,9 г етанолу. До цієї суспензії додавали 18 г продуктів марок Dynasylan AMEO і 2,5 г Dynasylan IBTEO і перемішували протягом наступних 24 годин при кімнатній температурі.

Основу з нанесеним перед цим покриттям покривали цією сумішшю і висушували в печі при температурі 150 °С.

25 Одержання третього покриття

У 900 г води вводили 3 г продукту марки Fluowet UD, 3 г продукту марки Genagen LAB та 50 г продукту марки Nuva® N2114 виробництва компанії Clariant і перемішували до досягнення гомогенного стану. Цією дисперсією плюсували основу з нанесеним покриттям. Кількість нанесеної мокрим способом дисперсії становила близько 100 г. Потім пробу з нанесеним покриттям висушували при температурі 100 °С і піддавали твердінню протягом 90 секунд при температурі 170 °С.

30 У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти	5
плямоутворення	
Стійкість проти стирання	5
Відносне подовження при розриві [%]	15,2
Відносне подовження при розриві [%] після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °С	14,6
Товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари (s <sub>D</sub> )	0,06 м
Радіус вигину	2 мм

Приклад II

35 Одержання першого покриття

Закладали 36 г води, 0,6 г азотної кислоти концентрацією 53 % і 3,4 г етанолу, додавали 56 г порошку оксиду алюмінію ( $d_{50}=2,7$  мкм;  $BET=1,3$  м<sup>2</sup>/г), а також 0,07 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,025 моль силанів (Dynasylan® MTES, TEOS та GLYMO у співвідношенні 1,04: 1,0: 0,86). Перемішували суміш при температурі 40 °С протягом 24 годин.

Нетканий матеріал із поліетилентерефталату (маса одиниці поверхні: 45 г/м<sup>2</sup>; товщина 0,39 мм) просочували цією дисперсією і висушували та піддавали твердінню в печі при температурі 230 °С.

Одержання другого покриття

У 21 г продукту марки Dynasylan GLYEO вводили 1,8 г води і 0,03 г HNO<sub>3</sub> концентрацією 65 % та перемішували до прояснення при кімнатній температурі. У цей розчин вводили 8,6 г продукту марки Aerosil R812S та 48,9 г етанолу. До цієї суспензії додавали 18 г продукту марки Dynasylan AMEO та 2,5 г продукту марки Dynasylan IBTEO і продовжували перемішування протягом наступних 24 годин.

Основу з нанесеним перед цим покриттям покривали цією сумішшю і висушували в печі при температурі 150 °С.

Одержання третього покриття

У 900 г води розчиняли 3 г продукту марки Genagen LAB та 3 г продукту марки Fluowet UD, а також вводили 100 г продукту марки Nuva® TTC виробництва компанії Clariant і перемішували до гомогенного стану. Цією дисперсією плюсували основу з нанесеним перед цим покриттям. Кількість нанесеної мокрим способом дисперсії становила близько 100 г. Потім пробу з нанесеним покриттям висушували при температурі 100 °С і піддавали твердінню протягом 30 секунд при температурі 180 °С.

У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти	2
плямоутворення	
Стійкість проти стирання	3
Відносне подовження при розриві [%]	18,8
Відносне подовження при розриві [%] після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °С	17,2
Радіус вигину	2 мм
Товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари ( $s_D$ )	0,05 м

Приклад III

Одержання першого покриття

Закладали 35 г води, 0,6 г азотної кислоти концентрацією 53 % та 3,3 г етанолу, додавали 54 г порошку оксиду алюмінію ( $d_{50}=2,7$  мкм;  $BET=1,3$  м<sup>2</sup>/г), а також 0,06 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,0334 моль силанів (Dynasylan® MTES, TEOS та GLYMO у співвідношенні 1,00: 1,00: 0,57). Перемішували суміш при температурі 40 °С протягом 24 годин.

Нетканий матеріал із поліетилентерефталату (маса одиниці поверхні: 45 г/м<sup>2</sup>; товщина 0,39 мм) просочували цією дисперсією і висушували та піддавали твердінню в печі при температурі 230 °С.

Одержання другого покриття

У 700 г води розчиняли 3 г продукту марки Fluowet UD і 3 г продукту марки Genagen LAB, а також вводили 300 г продукту марки RUCO-COAT PU 8510 виробництва компанії Rudolf GmbH і перемішували до одержання гомогенного стану. Цією дисперсією плюсували основу з нанесеним перед цим покриттям. Маса нанесеної мокрим способом дисперсії становила близько 180 г/м<sup>2</sup>. Потім пробу з нанесеним покриттям висушували при температурі 100 °С піддавали твердінню протягом 2 хвилин при температурі 160 °С.

Одержання третього покриття

У 900 г води розчиняли 3 г продукту марки Genagen LAB і 3 г продукту марки Fluowet UD, вводили 100 г продукту марки Nuva® TTC виробництва компанії Clariant і перемішували до одержання гомогенної дисперсії. Цією дисперсією обливали основу і знімали залишок раклею. Кількість нанесеної мокрим способом дисперсії становила близько 120 г. Потім пробу з

нанесеним покриттям висушували при температурі 100 °C і піддавали твердінню протягом 30 секунд при температурі 180 °C.

У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти плямоутворення	5
Стійкість проти стирання	5
Відносне подовження при розриві [%]	20,4
Відносне подовження при розриві [%] після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °C	20,5
Товщина повітряного шару, еквівалентна дифузії водяної пари ( $s_D$ )	0,05 м

#### 5 Приклад IV

Одержання першого покриття

Закладали 36 г води, 0,5 г азотної кислоти концентрацією 65 % і 3,5 г етанолу, додавали 56 г порошку оксиду алюмінію ( $d_{50}=2,7$  мкм; BET=1,3 м<sup>2</sup>/г), а також 0,07 г допоміжного диспергуючого засобу і перемішували. До цієї дисперсії додавали суміш із 0,017 моль силанів (Dynasylan® MTES, TEOS та GLYMO у співвідношенні 1,00: 0,86: 1,51). Перемішували суміш при кімнатній температурі протягом 24 годин.

Нетканий матеріал із поліетилентерефталату (маса одиниці поверхні: 45 г/м<sup>2</sup>; товщина 0,39 мм) просочували цією дисперсією і висушували в печі при температурі 220 °C.

Одержання другого покриття

У 18,8 г продукту марки Dynasylan GLYEO вводили 1,6 г води і 0,03 г HNO<sub>3</sub> концентрацією 65 % та перемішували до прояснення. У цей розчин вводили 7,8 г продукту марки Aerosil R812S і 44,4 г етанолу. До цієї суспензії додавали 16 г продукту марки Dynasylan AMEO і 2,3 г продукту марки Dynasylan IBTEO та продовжували перемішування протягом наступних 24 годин при кімнатній температурі.

Основу з нанесеним перед цим покриттям покривали цією сумішшю і висушували в печі при температурі 150 °C.

Одержання третього покриття

У 900 г води розчиняли 3 г продукту марки Genagen LAB і 3 г продукту марки Fluowet UD, а також вводили 100 г продукту марки Nuva® TTC виробництва компанії Clariant і перемішували до досягнення гомогенного стану. Цю дисперсію піддавали спінюванню до утворення піни масою 50 г/л. Із цієї піни близько 100 г/м<sup>2</sup> наносили на основу. Потім пробу з нанесеним покриттям висушували при температурі 100 °C і піддавали твердінню протягом 30 секунд при температурі 180 °C.

У результаті випробувань встановили наведені далі параметри цього матеріалу:

Стійкість проти плямоутворення	5
Стійкість проти стирання	2
Відносне подовження при розриві [%]	17,5
Відносне подовження при розриві [%] після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °C	16,8

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Спосіб виготовлення еластичного мінерального будівельного матеріалу, що включає стадії, в яких:
- 1) забезпечують основу,
- 2) наносять композицію принаймні на одну сторону основи, причому композиція містить принаймні одну неорганічну сполуку, яку вибирають з групи, що включає  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BC}$ ,  $\text{SiC}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiN}$ ,  $\text{SiP}$ , алюмосилікати, алюмофосфати, цеоліти, частково заміщені цеоліти або їх суміші, і висушують цю композицію, причому
- 10 висушування здійснюють за допомогою нагрітого повітря, гарячого повітря або тепла від електронагрівальних пристроїв або шляхом променевого твердіння, а потім здійснюють подальше покриття згідно зі стадіями 3) або 4), причому
- 15 3) наносять принаймні одну органічну полімерну дисперсію принаймні на одну сторону одержаної на стадії 2) основи, і висушують це покриття або ці покриття, або
- 4) наносять принаймні одне покриття принаймні на одну сторону одержаної на стадії 2) основи, причому покриття є сумішшю силанів загальної формули  $(\text{Z}^1)\text{Si}(\text{OR})_3$ , в якій  $\text{Z}^1$  означає R, Gly (Gly=3-гліцидилоксипропіл),
- 20 AP (3-амінопропіл), та/або AEAP (N-(2-аміноетил)-3-амінопропіл), та
- R означає алкільний або аліциклічний залишок, що містить від 1 до 18 атомів вуглецю, і всі R можуть бути однаковими або різними, оксидних частинок, вибраних із-поміж оксидів Ti, Si, Zr, Al, Y, Sn, Zn, Ce або їх сумішей, принаймні одного полімеру та одного ініціатора, і висушують це
- 25 покриття або ці покриття, а потім
- 5) наносять принаймні одну органічну водну полімерну дисперсію принаймні на одну сторону основи і висушують це покриття або ці покриття.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на стадії 3) та/або на стадії 5) наносять більше ніж одну органічну полімерну дисперсію, полімерні дисперсії є однаковими або різними, вибраними з групи, що включає поліакрилати, поліметакрилати, поліуретани, поліестери, співполімеризати та/або співконденсати з вініловими мономерами, або комбінацію цих полімерів.
3. Спосіб принаймні за будь-яким із пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що на стадії 3) наносять останньою полімерну дисперсію, що містить фторовуглецеві сполуки.
4. Спосіб принаймні за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що на стадії 5) наносять останньою полімерну дисперсію, що містить фторовуглецеві сполуки.
- 35 5. Спосіб принаймні за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що на стадії 2) композиція містить водну дисперсію принаймні одного оксиду металу або є такою дисперсією.
6. Спосіб принаймні за будь-яким із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що на стадії 4)  $\text{Z}^1$  означає R, R вибирають із групи, що включає метил, етил, пропіл, і-пропіл, бутил, і-бутил, гексил, октил, децил, гексадецил,  $\text{OR}'$ , або комбінації цих залишків, причому  $\text{R}'$  означає алкільний залишок, що
- 40 містить від 1 до 18 атомів вуглецю, і всі  $\text{R}'$  можуть бути однаковими або різними.
7. Еластичний мінеральний будівельний матеріал, одержаний способом за принаймні одним із попередніх пунктів, який має
- стійкість до плямоутворення, що становить щонайбільше 10,
- 45 відносне подовження при розтягу, що становить принаймні 13 %, відносне подовження при розтягу після зберігання протягом 7 діб при температурі 60 °C, що становить принаймні 10 %, мінімальний радіус вигину, що становить щонайбільше 3 мм, і визначений за стандартом DIN 53122-1 добуток коефіцієнта опору дифузії водяної пари  $\mu$ ,
- 50 відповідно до стандарту DIN EN 12524, та товщини в метрах, що становить щонайбільше 0,2 м.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601