



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100712** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
C23D 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 08572	(72) Винахідник(и):	Лево Марк (FR), Гонзалез Хав'єр (ES/BE)
(22) Дата подання заявки:	09.01.2009	(73) Власник(и):	АРКЕЛОРМІТТАЛ ІНВЕСТІГЕСІОН І ДЕСАРРОЛЛО СЛ, Calle Chavarri, n° 6, E-48910 Sestao, Bizkaia, Spain (ES)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.01.2013	(74) Представник:	Тузюк Галина Олександрівна, реєстр. №394
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08150162.9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 1962617 A, 12.06.1934 US 3041201 A, 26.06.1962 GB 344979 A, 19.03.1931
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10.01.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2010, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.01.2013, Бюл.№ 2		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2009/050214, 09.01.2009		

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕМАЛЬОВАНОЇ СТАЛЕВОЇ ПІДКЛАДКИ

(57) Реферат:

Винахід належить до способу виготовлення емальованої сталевोї підкладки, де вказаний спосіб включає стадії: беруть сталеву підкладку; наносять на поверхню вказаної сталевої підкладки розчин, що містить розчинник, полімерний попередник і щонайменше один метал або оксид металу, де вказаний метал або оксид металу підходить для стимулювання адгезії емальованого шару до поверхні сталевої підкладки; сушать вказаний лист сталі, тим самим видаляючи вказаний розчинник і одержуючи органічний шар, що складається з полімерної матриці, що містить вказаний щонайменше один метал або оксид металу у вигляді частинок, впроваджених у дану матрицю; наносять на вказаний органічний шар емальований шар з подальшою стадією відпалу з отриманням емальованої сталевої підкладки.

UA 100712 C2

Область винаходу

Даний винахід відноситься до способу виготовлення емальованого шару на сталевій підкладці, такий як сталевий лист, або формованому продукті. Винахід в рівній мірі відноситься до самої емальованої сталевий підкладки, переважно одержаної за допомогою способу згідно

5 винаходу.

Попередній рівень техніки

Захист металевих поверхонь шляхом нанесення шару глазурованої емалі добре відомий і широко використовується унаслідок стійкості емалі до високої температури і забезпечення захисту поверхні від хімічно агресивних речовин. Тому глазуровані емальовані продукти широко

10 використовуються для різних цілей, таких як пральні машини, сантехнічні вироби, кухонна плита, побутові електроприлади, а також будівельні матеріали.

Існує безліч способів виготовлення емальованих сталевих продуктів. Звичайний спосіб виготовлення білого емальованого сталевий листа включає наступні стадії:

- нанесення першого шару емалі, що містить оксиди, сприяючі адгезії, такі як оксиди
- 15 кобальту, нікелю, міді, сурми або молібдену,
- першого відпалу,
- нанесення другого шару білої покривної емалі, і
- другого відпалу.

Це так званий підхід "2 нанесення, 2 відпалу" (2C/2F). Адгезію першого шару емалі на сталі

20 досягають шляхом відпалу при приблизно 800 °C-850 °C, шляхом окисно-відновлювальних хімічних взаємодій між елементами в сталі, таких як вуглець і залізо, і оксидів, сприяючих адгезії, в емалі. Проте, ці оксиди приводять до емалі темного кольору. Отже, потрібне нанесення другого шару білої емалі з одержанням покритого білою емаллю сталевий листа.

Для того, щоб уникнути застосування великої кількості емалі і подвійного відпалу, що є

25 достатньо дорогим, відомо, що можна застосовувати спосіб прямого нанесення білої емалі (DWE) ("1 нанесення/1 відпалу"), який дає можливість для одержання білого емальованого сталевий листа шляхом нанесення одного шару емалі на сталевий лист; і потім піддати сталевий лист одноразовому відпалу. Цей спосіб включає стадії:

- посиленого способу підготовки поверхні, що складається з
- 30 • знежирення, щавлення і промивки зневуглицьованого сталевий листа для видалення заданої кількості заліза. Щавлення необхідне для одержання необхідної шорсткості. Зневуглицьована підкладка необхідна для одержання необхідної поверхні емальованого продукту
- нанесення шару нікелю шляхом хімічної обробки
- 35 • нанесення шару емалі, і
- відпалу шару емалі, типово при температурі, що знаходиться в діапазоні від 750 до 900 °C.

В цьому випадку емаль не містить оксиди, сприяючі адгезії, тому вона не міняє колір. Адгезія при цьому типі нанесення емалі відбувається за рахунок попереднього щавлення і нікелювання. Проте, цей тип попередньої обробки є шкідливим для навколишнього середовища

40 і дорогим.

Для того, щоб уникнути стадій попередньої обробки, пов'язаних з DWE, розроблений спосіб, при якому наносять ґрунтову емаль і покривну емаль, і потім обпалюють разом ("2 нанесення, 1 відпалу"). Проте, недолік цього способу полягає в необхідності великих кількостей емалі (2 покриття емаллю).

45 Крім того, в області техніки відомо декілька хімічних речовин, використовуваних до покриття, і способів їх нанесення. Всі вони служать для одержання заздалегідь покритої сталі, відповідної для безпосереднього покриття білою емаллю без операцій щавлення і нікелювання, і вимагають нанесення тільки одного шару емалі і одного відпалу.

• Документ EP-A-0964078 фокусується на попередніх покриттях на основі Zn і Zn-сплава, що

50 наносяться шляхом гарячого занурення або шляхом електролітичного покриття, і включає всі покриття на основі Zn або Zn-сплава, що мають товщину Zn-покриття від 1 мкм до 30 мкм, зокрема від 7 мкм до 25 мкм. Хімічний склад має загальний вміст Zn більше 50 % при вмісті інших компонентів сплаву до 15 % (Al, Fe, Mg, Si, Cr, Ni, Co, Cu, Mn). Дане технічне рішення використовується для зневуглицьованих сталевих поверхонь (C < 0,08 %, зокрема <0,004 %) або IF сталевих поверхонь (весь вуглець зв'язаний в осіданнях).

55 • У документах WO-A-0250326 і WO-A-0252055 описано покриття на основі нікель-молібденового сплаву, що наноситься шляхом електролітичного покриття або шляхом хімічного відновлення, яке потім піддають тепловій обробці в діапазоні температур від 500 °C до 900 °C.

60 • У документах JP-A-04107752 і JP-A-04107753 описаний покритий залізом-молібденом холоднопрокатний сталевий лист для безпосередньої адгезії емалі. Покриття на основі заліза-

молібдену одержують шляхом електролітичного покриття у ванні, що містить, наприклад, сульфати заліза і солі амонію молібдену. Після нанесення покриття сталевий лист піддають теплової обробці при температурах, що знаходяться в діапазоні від 500 °C до 900 °C.

• У документах JP-A-04107754 і JP-A-04107755 описаний покритий залізом-кобальтом-молібденом сталевий лист, одержаний шляхом електролітичного покриття, а потім теплової обробки при температурах від 500 °C до 900 °C. Технологія нанесення покриття має деякі недоліки, що відносяться до проблем навколишнього середовища, виникають в результаті використання в електролітичній ванні хімічних сполук, таких як солі і сульфати.

Документ FR2805277 відноситься до способу прямого емалювання сталевих листів, які покривають шаром, що захищає від корозії, заснованому на полімері. Щільність поверхні шару вибрана достатньо низькою, таким чином, що стадія знежирення не потрібна перед нанесенням емалі, хоча в той же самий час, щільність є достатньо високою для забезпечення потрібного захисту від корозії. Проте, цей спосіб не дає можливості для одержання оптимальних характеристик з погляду адгезії. Жорсткі вимоги відносно щільності поверхні також ускладнюють цей спосіб.

Документ US1962617 відноситься до виготовлення емальованого виробу, що включає скріплення оксидів, сприяючих адгезії, таких як оксиди кобальту, із сталеву поверхню. Оксиди змішують з розчинником і агентом, що суспендує, таким як лінолеат амонію, глина або бентоніт перед нанесенням на поверхню, і потім поверхню сушать.

20 Мета винаходу

Мета винаходу полягає в тому, щоб запропонувати спосіб виготовлення сталеві підкладки, зокрема, сталевий лист, який безпосередньо піддають нанесенню білої або кольорової емалі у вигляді покривного шару емалі, що не має недоліків, властивих способам попереднього рівня техніки. Зокрема, даний винахід полягає в створенні способу виготовлення сталеві підкладки, при якому спостерігається сильна адгезія між сталевим листом і емаллю, і який здійснюють з будь-яким типом сталі, відповідної для нанесення емалі, і який є природозберігаючим і простим способом.

Короткий опис винаходу

Винахід відноситься до способу і продукту, що описані у формулі винаходу. Винахід, перш за все, відноситься до способу виготовлення емальованої сталеві підкладки, де вказаний спосіб включає стадії:

- беруть сталеву підкладку
- наносять на поверхню вказаної сталеві підкладки розчин, що містить розчинник, полімерний попередник і щонайменше один метал або оксид металу, де вказаний метал або оксид металу підходить для стимулювання адгезії емальованого шару до поверхні сталеві підкладки
- сушать вказаний лист сталі, тим самим видаляючи вказаний розчинник і одержуючи органічний шар, що містить зазначений, щонайменше один метал або оксид металу
- наносять на вказаний органічний шар емальований шар з подальшою стадією відпалу з одержанням емальованої сталеві підкладки.

Відповідно до винаходу, коли метал не знаходиться у формі оксиду, метал представлений в незв'язаній формі або в сплаві з одним або більш, ніж одним іншим металом, відповідним для того, щоб сприяти адгезії емалі, наприклад, сплаві одного або більш ніж одного перехідного металу i/або Sb. Метал не представлений у формі кераміки на основі безкисневих сполук, таких як карбід або силіцид, а також у формі будь-якої іншої металоорганічної сполуки.

Переважні втілення описані в будь-якій комбінації п. 1 з одним або більш ніж одним з пп. 2-11.

Переважно, вказаний метал вибраний з групи, що складається з Sc, Ti, V, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, Mo, W і Sb і де вказаним оксидом металу є оксид металу, вибраного з групи, що складається з V, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, Mo, W і Sb.

Переважно, вказаний метал вибраний з групи, що складається з Ni, Cu, Co, Mo, і де вказаним оксидом металу є оксид металу, вибраний з групи, що складається з Ni, Cu, Co, Mo.

Переважно, вказаний щонайменше один метал або оксид металу додають у вказаний органічний шар у формі порошку.

55 Переважно, вказаний порошок має середній розмір частинок менше, ніж 2 мікрони.

Вигідно, коли вказаний органічний шар має товщину від 100 нм до 10 мікрон, переважно від 100 нм до 6 мікрон.

60 Переважно, вказаний розчин наносять на підкладку шляхом койлкоутинга, занурення або розпилювання. Переважно, вказану стадію сушки здійснюють при температурі від 80 °C до 250 °C.

Переважно, вказану стадію відпалу здійснюють при температурі від 700 °С до 900 °С.

Переважно, стадії відпалу передують стадія сушки шаруючи емалі.

Переважно, вказану сталеву підкладку піддають стадії формування і/або розрізання після стадії одержання вказаного органічного шару і перед стадією нанесення вказаного шару емалі.

5 Даний винахід також відноситься до сталевій підкладці, що має на своїй поверхні органічне покриття, що складається з полімерного шару, що містить щонайменше один метал або оксид металу, де вказаний метал або оксид металу підходить для того, щоб сприяти адгезії емальованого шару до поверхні сталевій підкладці.

10 Вигідно, коли вказаним органічним покриттям є тонке органічне покриття, що має товщину від 100 нм до 10 мікрон, і переважно від 100 нм до 6 мікрон.

Переважно, вказана підкладка є листом стали.

Нарешті, даний винахід також відноситься до застосування визначеної вище сталевій підкладки для одержання емальованого листа стали або його частини.

Докладний опис переважних втілень даного винаходу

15 Відповідно до винаходу сталеву підкладку (наприклад, лист) покривають органічним покриттям, що містить метал або оксиди металів, відповідними для того, щоб сприяти адгезії емальованого шару. Органічне покриття складається з полімерного шару, що містить у вказаному шарі один або більш ніж один метал і/або оксид металу, сприяючий адгезії, де вказані речовини, сприяючі адгезії, представлені у формі частинок, занурених у вказану матрицю. Переважно, покриттям є так зване тонке органічне покриття, що має товщину від 100 нм до 10 мікрон. Потім емальований шар наносять на підкладку і піддають випаленню. Органічне покриття готують з розчину, що містить розчинник, наприклад воду, і полімери, що диспергують, розчинені або емульговані в цьому розчиннику. Полімерами є попередники органічного покриття.

25 Відповідно до переважного втілення даного винаходу ці попередники наносять, тобто змішують з наповнювачем, який підходить для того, щоб сприяти адгезії емальованого шару до поверхні сталевій підкладці.

Іншими словами, речовина-наповнювач здатна взаємодіяти при високій температурі із сталеву поверхню і елементами, що знаходяться в композиції емалі, для утворення межі між ними. Наповнювача переважно вводять в розчин у формі порошку з середнім розміром частинок менше 2 мікрон, переважніше від 1 до 1000 нм. Вказаний порошок додають до розчину шляхом дисперсії. Розчинник, що містить полімер і наповнювача, наносять на лист стали за допомогою відомого способу, наприклад койлкоутинга, занурення або розпилювання.

35 Речовиною наповнювача є метал або оксид металу, або суміш одного або більш ніж одного металу, або суміш одного або більш ніж одного оксиду металу, або суміш металів і оксидів металу. Таким чином, наповнювач може бути сумішшю частинок різних металів або різних оксидів металів або різних металів і оксидів металів, і/або наповнювач може містити частинки, які самі складаються з суміші металів і/або оксидів металів, наприклад сплаву два або більш ніж двох металів, сприяючих адгезії. Частинки наповнювача можуть бути заздалегідь покриті полімером або іншим органічним покриттям для модифікації хімічного складу поверхні частинок наповнювача, для полегшення диспергування цих частинок.

40 Метали/оксиди металів, які підходять для того, щоб сприяти адгезії емалі, відомі в області техніки, наприклад кобальт або оксид кобальту. Будь-який з таких відомих агентів, сприяючих адгезії, може бути використаний в даному винаході. Відповідно до переважного втілення використовують один або більш ніж один з металів, вибраних з групи, що складається з V, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, Mo, W і Sb, - в чистій формі або у формі оксиду - в наповнювачі. Всіма цими оксидами металів є відповідні речовини, сприяючі адгезії, оскільки всі можуть відновлюватися при низьких температурах, і всі хімічно і фізично сумісні із залізом. Наприклад, вони можуть утворювати титанати, що взаємодіють з діоксидом титану з композиції скла.

50 У переважнішому втіленні використовується один або більш ніж один з металів Ni, Cu, Co, Mo-пермалой і/або їх оксиди в наповнювачі.

Після нанесення розчину на поверхню сталі лист сталі піддають стадії сушки для видалення розчинника і утворення органічного покриття на сталевій поверхні. Ця стадія сушки може бути здійснена відповідно до відомих способів нанесення ТОП (тонкого органічного покриття), такими як сушка гарячим повітрям (конвекція) при температурах від 80° до 250 °С або інфрачервоної сушки. Результатом є органічне покриття, переважно визначене вище тонке органічне покриття, що складається з полімерного шару і речовин, сприяючих адгезії, занурених в нього. Кінцева товщина ТОП переважно складає від 100 нм до 10 мікрон, переважніше від 100 нм до 6 мікрон, переважніші від 1 до 3 мікрон.

Відповідно до переважного втілення наступні композиції ТОП після сушки отримують за допомогою способу по винаходу:

Полімер від 20 мас. % до 95 мас. %, переважніше від 33 мас. % до 80 мас. %.

Речовина, сприяюча адгезії (тобто наповнювач, наприклад метал або оксид металу): від 5 до 80 мас. %, переважніше від 20 мас. % до 66 мас. %. Будучи вираженим у вигляді поверхневої щільності, наповнювач переважно представлений в ТОП з щільністю від 100 до 6000 мг/м².

Потім покривну емаль наносять за допомогою відомого способу, такого як способи вологого або сухого електростатичного розпилювання, пневматичного розпилювання, занурення або струменевого нанесення покриття. Можливо, нанесенню емалі можуть передувати стадії розрізання або формування. Нанесенню шаруючи емалі не передують знежирення, протрава або нікелювання.

Покривну емаль визначають як емаль, нанесену у вигляді зовнішньої поверхні, яка протилежна ґрунтовій емалі, використовуваний як основний шар для подальшої обробки і нанесення покриття. Покривна емаль, як правило, не містить речовин, сприяючих адгезії.

Покривний шар емалі закріплюють за допомогою стадії відпалу відповідно до відомого способу, переважно при температурі від 700 °C до 900 °C, і можливо цьому передують сушка шаруючи емалі (для технологій вологого нанесення). Стадія відпалу викликає вигорання органічного шару. Іншими словами полімер шару згорає і таким чином віддаляється.

Лист сталі може бути підданий або не підданий знеуглецюванню, і може бути будь-яким листом, відповідним для нанесення емалі, наприклад сталь, що розкислює алюмінієм (Al), сталь з високим вмістом кисню, з додаванням Ti, з додаванням Nb, з додаванням Ti-Nb, з додаванням V.

Відповідно до винаходу заздалегідь покритий лист сталі покривають одним покривним шаром емалі без якої-небудь значної кількості сприяючих адгезії оксидів металів в емалі, і піддають стадії відпалу. Сприяючі адгезії оксиди металів, присутні в попередньому покритті, забезпечують хорошу адгезію шаруючи емалі без необхідності попередніх обробок листа, таких як нікелювання. Емаль не блякне унаслідок відсутності елементів, сприяючих адгезії, в самому шарі емалі.

Додаткові переваги органічного покриття по винаходу відносяться до специфічних особливостей цього конкретного типу покриття, тобто що складається з полімерної матриці, як описано вищим. Виявлено, що такі покриття володіють низькими характеристиками тертя, даючи можливість для деформації продукту, на який нанесено покриття, наприклад в способі глибокої витяжки або іншому способі деформації, без порушення покриття. Останнє не можливо, коли органічне покриття засноване на глині або бентоніті, як описано в попередньому рівні техніки.

Крім того, на відміну від пізніших покриттів згідно попередньому рівню техніки, покриття по винаходу забезпечують захист від корозії, порівнянний із захистом від корозії, що забезпечується шляхом промаслювання холоднокатаних листів сталі. Останнє є важливим, оскільки заздалегідь оброблені продукти можуть бути піддані тривалішим періодам транспортування або зберігання перед здійсненням стадії нанесення емалі.

Нарешті, покриття по винаходу стійкі до води, чого не можна сказати про глину або бентоніт, які зазначені в попередньому рівні техніки. Це дає можливість для легкого очищення заздалегідь оброблених продуктів водою, наприклад, після періоду зберігання, перед здійсненням стадії нанесення емалі.

Ці переваги забезпечують можливість здійснювати стадії розрізання і формування безпосередньо з продуктом з органічним покриттям відповідно до винаходу, де вказане формування/розрізання здійснюють перед стадією нанесення емалі. Унаслідок низьких характеристик тертя відсутня необхідність в маслі під час способу формування, тому стадія знежирення не потрібна перед нанесенням емалі. Як вказано, також не потрібна протрава або нікелювання, що приводить до спрощення способу одержання емальованих продуктів.

Приклади

Готували препарати C1-C8, перераховані в Таблиці 1 нижче (всі числові дані приведені в мас. %). Після зважування інгредієнтів їх змішували разом з використанням спочатку високошвидкісного дезинтегратора, що містить керамічні кульки, і потім використовували ультразвуковий осередок для руйнування кінцевих агрегатів, що утворюються.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Beetafin LS9010	35	53	36	36,5	36	27,5	35	28
N10	15	11	11	14,5	8			
Co304						18	15	18
Вода	50	36	53	49	56	54,5	50	54
Разом	100	100	100	100	100	100	100	100

Продукти: Beetafin LS9010 є використовуваною в даний час поліуретановою дисперсією, що виготовляється компанією BIP Limited, Великобританія. Порошкою N10 і Co304 є нанопороша, що є в даний час, Inframat Advanced Materials LLC, що виготовляються, США.

Всі отримані розведення наносили шляхом розпилювання на заздалегідь знежирену поверхню сталі, відповідній для нанесення емалі (DC03ED, як визначено в EN10209) і висушують при 90 °C протягом 1 хвилини після розпилювання. Товщину тонкого органічного покриття вимірювали після сушки (див. Таблиці 2 і 3).

Описаний раніше лист стали з органічним покриттям покривали безпосередньо після сушки тонким органічним покриттям без якої-небудь додаткової обробки поверхні, такий як знежирення, за допомогою звичайного порошку білої покривної емалі, що диспергує у воді. Емальовані зразки спочатку сушили при приблизно 80 °C протягом 4 хвилин і потім обпалювали. Після обпалення при різних температурах протягом різних періодів часу вимірювали товщину шару емалі, і зв'язок емальованого сталевго листа потім тестували відповідно до EN10209 (Таблиці 2 і 3). Для всіх зразків товщина емалі після відпалу складала приблизно 100 мкм. Хороше скріплення виявлене у всіх випадках, оскільки поверхня шару емалі є гладкою і глянцевою без будь-яких дефектів поверхні, таких як голчаті отвори, кратери або поглиблення.

Зв'язок, рівний 1 відповідно до нормативів EN10209, є найкращим отриманим результатом. Межа розділу в результаті взаємодії між сталлю, емаллю і ТОП, повністю покриває поверхню сталі. Відповідно до нормативів і загальної практики в цій технічній області зв'язки, рівні 1 і 2, мають дуже високу якість, 3 є прийнятною якістю, 4 є критичним і 5 - повністю за межами діапазону.

Таблиця 2:

Зв'язок відповідно до EN10209, отримана для різних ТОП, N10, що містять, і обпалених при різних температурах і протягом різних періодів часу.

Композиція	Товщина ТОП, мкм	830 °C-3'30"	830 °C-4'	840 °C-3'30"	840 °C-4'	860 °C-4'
C2	2		1			
C2	1,5		1			
C3	1,6	1				
C1	3,9					1
C4	2,4			3		
C5	2,2				2	

Таблиця 3:

Зв'язок відповідно до EN10209, отримана для різних ТОП, Co304, що містять, і обпалених при різних температурах і протягом різних періодів часу.

Композиція	Товщина ТОП мкм	820 °C-4'	840 °C-4'	860 °C-4'	840 °C-7'
C6	2,1	2	1		
C6	2,8		2	1	
C7	1,5				1

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб виготовлення емальованої сталевोї підкладки, який включає стадії:
- 5 - беруть сталеву підкладку,
- наносять на поверхню вказаної сталевої підкладки розчин, що містить розчинник, полімерний попередник і щонайменше один метал або оксид металу, де вказаний метал або оксид металу підходить для стимулювання адгезії емальованого шару до поверхні сталевої підкладки,
- сушать вказаний лист сталі, тим самим видаляючи вказаний розчинник і одержуючи
- 10 органічний шар, що складається з полімерної матриці, що містить вказаний щонайменше один метал або оксид металу у вигляді частинок, впроваджених у дану матрицю,
- наносять на вказаний органічний шар емальований шар з подальшою стадією відпалу з отриманням емальованої сталевої підкладки.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний метал вибраний з групи, що складається з Sc, Ti, V, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, Mo, W і Sb, і де вказаний оксид металу є оксидом металу, вибраного з групи, що складається з V, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, Mo, W і Sb.
- 15 3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що вказаний метал вибраний з групи, що складається з Ni, Cu, Co, Mo, і де вказаний оксид металу є оксидом металу, вибраного з групи, що складається з Ni, Cu, Co, Mo.
- 20 4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що вказаний щонайменше один метал або оксид металу додають до вказаного органічного шару у формі порошку.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що вказаний порошок має середній розмір частинок менше 2 мікронів.
6. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що вказаний органічний шар має товщину від 100 нм до 10 мікронів, переважно від 100 нм до 6 мікронів.
- 25 7. Спосіб за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вказаний розчин наносять на підкладку шляхом койлкоутингу, занурень або розпилювань.
8. Спосіб за будь-яким з пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що вказану стадію сушіння здійснюють при температурі від 80 °C до 250 °C.
- 30 9. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що вказану стадію відпалу здійснюють при температурі від 700 °C до 900 °C.
10. Спосіб за будь-яким з пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що стадії відпалу передують стадія сушіння шару емалі.
11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що вказану сталеву підкладку піддають стадії формування та/або розрізання після стадії нанесення вказаного органічного шару і перед стадією нанесення вказаного шару емалі.
- 35 12. Сталева підкладка, що містить на своїй поверхні органічне покриття, що складається з полімерного шару, що складається з полімерної матриці, що містить вказаний щонайменше один метал або оксид металу у вигляді частинок, впроваджених у дану матрицю, де вказаний
- 40 метал або оксид металу підходить для стимулювання адгезії емальованого шару до поверхні сталевої підкладки.
13. Сталева підкладка за п. 12, яка **відрізняється** тим, що вказане органічне покриття є тонким органічним покриттям, що має товщину від 100 нм до 10 мікронів, переважно від 100 нм до 6 мікронів.
- 45 14. Підкладка за п. 12 або 13, яка **відрізняється** тим, що вказана підкладка є листом сталі.
15. Застосування сталевої підкладки за будь-яким з пп. 12-14 для виготовлення емальованого листа сталі або його частини.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

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