



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99130** (13) **C2**  
(51) МПК (2012.01)  
**E04B 1/76** (2006.01)  
**E04F 13/16** (2006.01)  
**D04H 1/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2009 11900</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Вірге Карстен (DE), Біхи Лотар (DE), Хорнунг Хельмут (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>18.04.2008</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>СЕН-ГОБЕН ІЗОВЕР, Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, France (FR)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.07.2012</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Михайлюк Валентин Іванович, реєстр. №1</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2007 018 774.4</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>UA 43699 A, 17.12.2001 UA 77341 A, 15.11.2006 UA 70515 A, 15.10.2004 WO 03/042468 A, 22.05.2003 DD 155897 A1, 14.07.1982 DE 10359902 A1, 21.07.2005 EP 0277500 A, 10.08.1988 WO 99/51535 A, 14.10.1999 EP 1219755 A, 03.07.2002</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>20.04.2007</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.12.2009, Бюл.№ 24</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.07.2012, Бюл.№ 14</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2008/003160, 18.04.2008</b>		

**(54) ФАСАДНА ІЗОЛЯЦІЙНА ПЛИТА ДЛЯ ІЗОЛЯЦІЇ ЗОВНІШНІХ ФАСАДІВ БУДІВЕЛЬ КОМПОЗИТНОЇ СИСТЕМИ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ, ЩО ВКЛЮЧАЄ ФАСАДНІ ІЗОЛЯЦІЙНІ ПЛИТИ, І СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ФАСАДНИХ ІЗОЛЯЦІЙНИХ ПЛИТ****(57) Реферат:**

Даний винахід належить до фасадної ізоляційної плити (4) для ізоляції зовнішніх фасадів (2) будівель, зокрема, як складова частина композитної системи (1) теплоізоляції, яка сформована із стиснутої мінеральної вати і задовольняє встановленому значенню теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162. Фасадна ізоляційна плита (4) містить нижній шар (41) і верхній шар (42). Нижній шар (41) сформований з ламінарної мінеральної вати. Верхній шар (42) включає мінеральну вату, що має підвищену механічну міцність в порівнянні з нижнім шаром. При цьому вперше зміст в'язучої речовини вище на ділянці граничного шару між верхнім шаром (42) і ламінарним нижнім шаром (41), ніж на інших ділянках. Більш того, у даному винаході розглядається композитна система теплоізоляції, включаючи подібну нову фасадну ізоляційну плиту. У даному винаході надалі пропонується спосіб виробництва такої фасадної ізоляційної плити (4).

**UA 99130 C2**

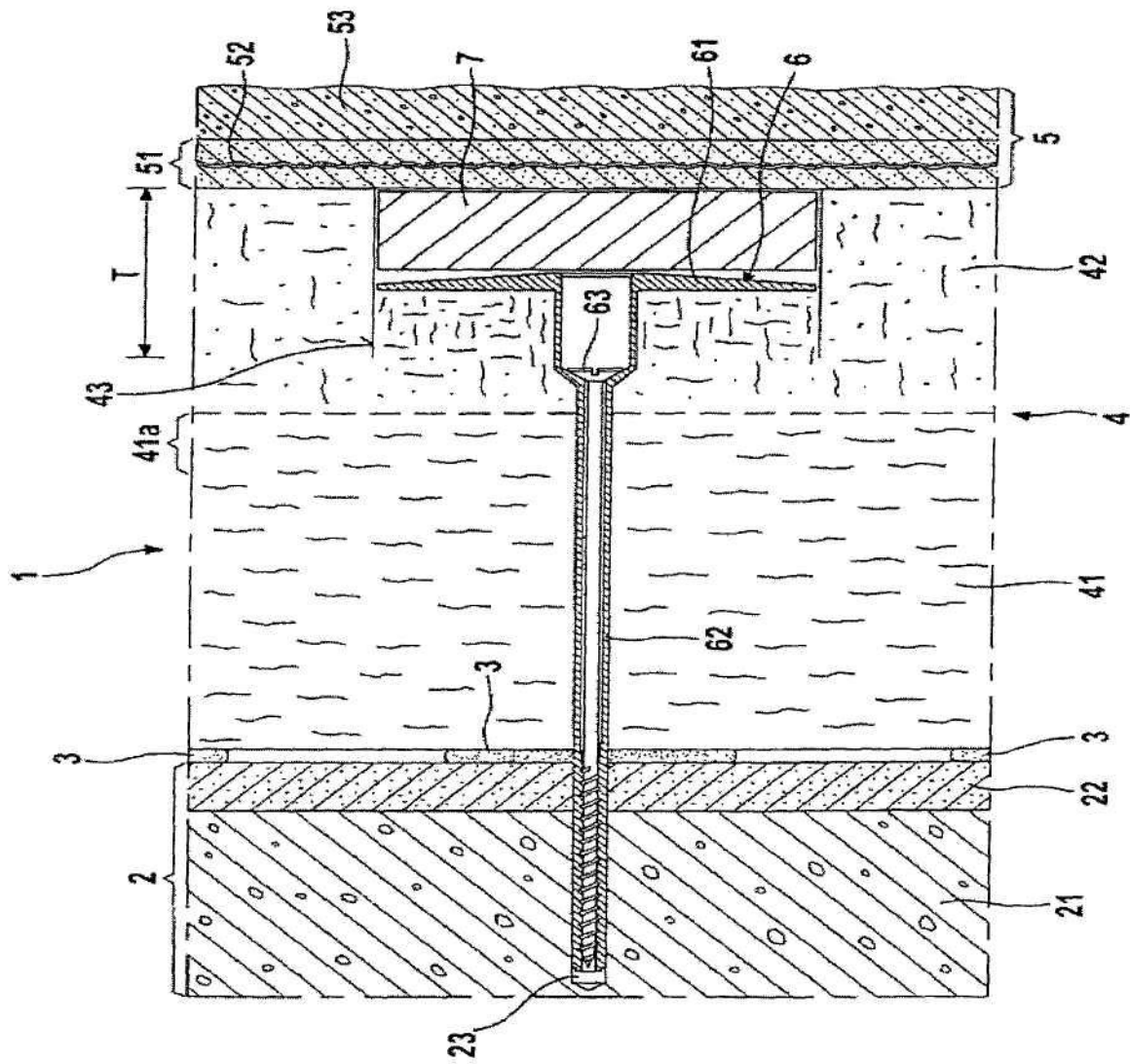


Fig. 1

Даний винахід належить до фасадної ізоляційної плити для ізоляції зовнішніх фасадів будівель, зокрема, як елемент, що входить до складу композитної системи теплоізоляції, сформованої із стиснутої мінеральної вати і задовольняє встановленому значенню теплопровідності  $\lambda$ ,  $< 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162, що відрізняється тим, що містить нижній шар і верхній шар, причому нижній шар сформований з ламінарної мінеральної вати, а верхній шар включає мінеральну вату, що має підвищену механічну міцність в порівнянні з нижнім шаром. Даний винахід далі належить до композитної системи теплоізоляції по п. 7 формули винаходу, а також до способу виробництва фасадної ізоляційної плити по п.14 формули винаходу.

Подібні фасадні ізоляційні штати, в основному використовують в композитних системах теплоізоляції, де їх планарно укладають в безпосередній близькості до фасаду для формування шару ізоляції. При цьому фасадні ізоляційні плити, як правило, кріплять до фасаду будівлі за допомогою ізоляційних анкерів або тарілчастих дюбелів. Вони проходять через фасадні ізоляційні плити і фіксують положення фасадних ізоляційних плит на фасаді за допомогою крупних дисків тарілчастих дюбелів. У випадку з композитною системою теплоізоляції, зовнішню штукатурку накладають поверх фасадних ізоляційних плит і тарілчастих дюбелів, зовнішня штукатурка яких, в основному містить перший шар, що включає закладений армуючий шар, а також остаточний шар у якості зовнішнього оздоблення.

Фасадні ізоляційні плити, які використовують в подібній композитній системі теплоізоляції, схильні до навантажень, зважаючи на власну вагу, гідротермальних впливів і особливо підсосу вітру. Взаємодія адгезивного розчину з тарілчастими дюбелями викликає передачу сил і, таким чином, забезпечує міцність композитної системи теплоізоляції.

Через усадку цементного розчину і гідротермальні впливи, такі як коливання температури і вологості, на граничних ділянках фасаду або, у випадку з великими підрозділеними ділянками штукатурки, на граничних ділянках в системі штукатурки трапляються деформації від вигину, а також зсуви зовнішнього шару. Зсуви в площині дюбеля супроводжуються силами зрушення, які перевищують сили, що походять з властивих навантажень. Що стосується застосовності подібної композитної системи теплоізоляції, є лише одне питання, здатні або не здатні деформації від вигину викликати тріщини, а відносно міцності навряд чи можна поручитися, що викликані зсуви не приведуть до розділення або зрушення системи в граничних і кутових ділянках фасаду.

На практиці виявлено, що з часом контури тарілчастих дюбелів анкерів можуть стати помітно окресленими на поверхні штукатурки. Там, де даний помітний дефект потрібно усунути, стало звичайною практикою, яка вносить додаткові складнощі при установці, занурювати тарілчасті дюбелі у фасадні ізоляційні плити і згодом закривати отвори від них пробками з мінеральної вати. Дана міра в той же час зменшує тепловий міст, чого не уникнути з тарілчастими дюбелями, планарно розміщеними на фасадній ізоляційній плиті.

Найбільше механічне навантаження на композитну систему теплоізоляції, в основному, відбувається в результаті дії сил, пов'язаних з підсосом вітру. Вони вносять сили розтягування до композитної системи теплоізоляції, які впливають на неї вертикально до ґрунтовки, через поперечний розріз композитної системи теплоізоляції і, таким чином, також на її фасадні ізоляційні плити, сили яких поглинаються тарілчастими дюбелями і передаються в ґрунтовку. Адгезивний розчин не береться до уваги при даних тестах на міцність. Адгезивний розчин не використовується в адгезивних тестах, метою яких є експериментальне визначення необхідної кількості тарілчастих дюбелів.

Подібні елементи ізоляції фасаду або композитних систем теплоізоляції, відповідно як приклад, описані в документах EP 1 088945 A2, EP 1 408 168 A1, і DE 10336795 A1. Фасадні ізоляційні плити, які використовують з цією метою, мають форму однорідних, одношарових блоків мінеральної вати, зокрема з використанням мінеральної вати. Подібні фасадні ізоляційні плити на сьогоднішній день постійно використовуються в системах теплоізоляції, які задовольняють групі теплопровідності 040, тобто, задовольняють встановленому значенню теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162.

Один головний чинник міцності композитних систем теплоізоляції полягає у властивостях матеріалу фасадних ізоляційних плит, з якого сформований шар ізоляції. Вони повинні мати достатню міцність, вертикальну площині плити (поперечна міцність), щоб витримувати згадані спочатку навантаження, і зокрема навантаження, пов'язані з підсосом вітру, без руйнування структури волокна і, таким чином, без виникнення розділення частин фасаду. Це розходиться з вимогою найбільш низької теплопровідності ізолюючого шару для забезпечення максимально можливого ефекту теплоізоляції. У діапазонах об'ємної щільності фасадних ізоляційних плит,

які зазвичай беруть до уваги, два даних ефекти знаходяться у відношенні, що припускає зміну одного за рахунок іншого, з поліпшенням однієї властивості, що викликає погіршення іншої.

Значну економічну важливість для композитної системи теплоізоляції має кількість тарілчастих дюбелів, необхідних з міркувань міцності, оскільки їх вартість висока і їх використання на фасаді є досить трудомістким, приводячи до зацікавленості в їх використанні в найменшій кількості. Дану кількість визначають на основі визначення міцності, пов'язаної зокрема з висотою будівлі і навантаженнями, пов'язаними з підсосом вітру. Навантаження, пов'язані з підсосом вітру, в даному випадку засновані на вимогах DIN 1055, частина 4. Кількість необхідних тарілчастих дюбелів визначається загальною розподілюваною силою і можливою передачею навантаження на кожен тарілчастий дюбель. Залежно від граничних умов, поточна кількість тарілчастих дюбелів варіюється між 4 і 12 дюбелями/м<sup>2</sup> в композитних системах теплоізоляції групи теплопровідності WLG 035.

Щоб уникнути збільшення кількості тарілчастих дюбелів, двошарову фасадну ізоляційну плиту, що включає ущільнений верхній шар з боку штукатурки і шар ізоляції з меншою об'ємною щільністю з боку фасаду, традиційно використовують для системи теплоізоляції відповідно до WLG 035. Подібні багатшарові ізоляційні плити можна отримувати, наприклад, з полотна мінеральної вати, виготовленого відповідно до DE 37 01 592 A1, що має ущільнений верхній шар, що складається з того ж матеріалу, що й нижній шар, а також, що має ламінарний напрям волокон. У випадку, якщо фасадну ізоляційну плиту виробляють так само, правильної передачі сил від тарілчастого дюбеля до прилеглих ділянок і, таким чином, вигідної фіксації ізоляційної плити на фасаді досягають завдяки твердому зовнішньому шару. Проте, не є доцільним в даному способі здійснення виконання надрізу для посадки тарілчастих дюбелів, оскільки ефект стабілізації твердого верхнього шару у будь-якому випадку потім потерпить невдачу на ділянці з тарілчастими дюбелями через твердий верхній шар, оскільки надходження сил через верхній шар в тарілчастий дюбель внаслідок цього не відбувається.

У фірми заявника даної патентної заявки також відомий продукт "Silatherm", в якому також застосовують двошарову фасадну ізоляційну плиту для досягнення групи теплопровідності 035. Дана ізоляційна плита включає нижній шар ламінарної мінеральної вати, яка дає хороший ефект, зокрема завдяки своєму напрямку волокон. З його боку розташований верхній шар, що звернений до зовнішньої штукатурки, включає мінеральну вату з тривимірним ізотропічним напрямом волокон, який має відмітно кращі властивості міцності, ніж нижній шар, і який в той же час має злегка гірші властивості ізоляції. Подібний шар мінеральної вати, що має тривимірний ізотропічний напрям волокон можна отримати наприклад за способом відповідно до DE 103 59902 A1. В даному випадку первинна неткана мата має ламінарну структуру волокон, тобто, волокна в основному направлені паралельно основним поверхням, розкрита, тобто індивідуалізована шляхом отримання пластівців мінеральної вати, яке можна виконувати наприклад за допомогою шестерінчастих валків або ворсувальних машин. Потім відповідні отримані пластівці мінеральної вати або окремі волокна рекомбінують для формування вторинної нетканої мати, таким чином, приводячи, до, так би мовити, ізотропного напрямку волокон у всіх трьох просторових вимірюваннях. Стосовно подальших подробиць при цьому дано посилання на зміст даного документального джерела.

В результаті даного підходу отримують продукт, який можна вдало застосовувати на практиці для групи теплопровідності 035. Для визначення необхідної міцності, проте, є необхідним використання дисків тарілчастих дюбелів, що мають діаметр не менше 90 мм, або почергове використання великої кількості тарілчастих дюбелів, що мають менший діаметр. Останній варіант є невідповідним або неприйнятним на практиці тільки унаслідок вартості з погляду роботи і часу. На додаток, в продукті "Silatherm WVP 1-035" не є можливим занурювати диски тарілчастих дюбелів, у фасадну ізоляційну плиту.

Таким чином, метою даного винаходу є розробка фасадної ізоляційної плити для ізоляції зовнішніх фасадів будівель так, щоб було можливо використовувати її із зануреними тарілчастими дюбелями для систем зі встановленим значенням теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162, без необхідності використання більшої кількості тарілчастих дюбелів, що використовують для її прикріплення до фасаду, порівняно з даним рівнем техніки. Більш того, передбачається надання покращеної композитної системи теплоізоляції, так само як і способу для виробництва подібної фасадної ізоляційної плити.

Даної мети досягають за допомогою фасадної ізоляційної плити, що має ознаки по п. 1 формули винаходу. Остання, зокрема, відрізняється тим фактом, що вміст в'язучої речовини на ділянці граничного шару між верхнім шаром мінеральної вати з підвищеною міцністю в порівнянні з міцністю ламінарного нижнього шару (що надалі зветься "верхній шар" без будь-якого більш точного позначення) і ламінарним нижнім шаром є вищим, ніж на інших ділянках.

Даний винахід вперше представляє неоднорідний розподіл в'язучої речовини по товщині фасадної ізоляційної плити. Зокрема, по концепції даного винаходу стає зрозумілим, що при комбінаторній взаємодії ламінарного нижнього шару з верхнім шаром, об'єднуючим перевагу покращених властивостей теплоізоляції з іншою перевагою, що полягає в покращеній міцності шару, при цьому шар має підвищений вміст в'язучої речовини, що повністю знаходиться на ділянці граничного шару, розташованого між верхнім шаром і ламінарним нижнім шаром, є можливим отримання фасадної ізоляційної плити, що відрізняється особливо надійною міцністю. В даному випадку, за умови установки в композитній системі теплоізоляції наприклад взаємодія з тарілчастими дюбелями відіграє важливу роль, оскільки утримуюча сила, надана тарілчастими дюбелями на фасадну ізоляційну плиту, переноситься на сусідні ділянки особливо відповідним чином за допомогою даного внутрішнього шару з підвищеним вмістом в'язучої речовини.

Надалі важливою є ідея, що полягає в тому, що фасадна ізоляційна плита, спеціально вибрана відповідно до винаходу, не викликає ніякого значущого погіршення теплоізоляційних властивостей, не дивлячись на істотне поліпшення притаманних їй властивостей міцності і стійкості. Відповідно, винахід дозволяє отримувати фасадну ізоляційну плиту зі встановленим значенням теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162, що є значною перевагою відносно пов'язаної з цим економії енергії.

На додаток, як результат поліпшення властивостей міцності фасадної ізоляційної плити, згідно з даним винаходом, також є можливим виконувати роботу з використанням тієї ж кількості тарілчастих дюбелів, відомої в рівні техніки, по кріпленню фасадної ізоляційної плити до зовнішньої стіни будівлі, наприклад, в композитній системі теплоізоляції. Трудомісткі, такі, що вимагають витрати часу і засобів додаткові етапи роботи по установці додаткових тарілчастих дюбелів, таким чином, не є необхідними згідно з даним винаходом. На додаток, також є можливим використовувати тарілчасті дюбелі з діаметром диска тарілчастого дюбеля менше 90 мм для установки фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом.

В той же час, властивості фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом на великих поверхнях або на поверхні нижнього шару, зверненого до зовнішнього фасаду, або на несучому шарі цементного розчину, у верхньому шарі, зовсім не погіршуються, при цьому досягають чудових властивостей, які відомі на даному рівні техніки як, наприклад, по продукту "Silatherm."

Переважні розробки фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом включені в прикладених пунктах 2-9 формули винаходу.

Верхній шар може бути сформований з мінеральної вати, що має тривимірний ізотропний напрям волокон. В якості альтернативи верхній шар може складатися зі стиснутої мінеральної вати. В даному випадку тривимірне стиснення мінеральної вати є переважним, наприклад, відповідно до патенту DE 19860040 A1, посилання на опис якого дано для пояснення технічних подробиць. У третьому альтернативному варіанті, верхній шар також може бути сформований з шару ламінарної мінеральної вати зі збільшеною об'ємною щільністю в порівнянні з ламінарним нижнім шаром. В цьому випадку об'ємна щільність даного ламінарного верхнього шару доходить до більш ніж  $150 \text{ кг/м}^3$ , зокрема, більш ніж  $180 \text{ кг/м}^3$ .

В рівній мірі є можливим для даної ділянки з вищим вмістом в'язучої речовини наявність граничного шару ламінарного нижнього шару, зверненого до верхнього шару. Було виявлено, що додана в'язуча речовина в даній кількості робить можливим особливо ефективне поліпшення властивостей міцності фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом. Це можливо завдяки напряму волокон, так би мовити, в основному, паралельному великим поверхням нижнього шару. З іншого боку, збільшений вміст в'язучої речовини, в даному випадку додає жорсткість структурі і, таким чином, сприяє збільшенню поперечної міцності, а з іншого боку напрям переважаючих в ній окремих волокон робить можливою особливо хорошу передачу стискаючих сил і сил розтягування на сусідні ділянки в тій же площині, таким чином, приводячи до особливо вдалого розподілу сил по великих ділянках.

Надалі переважним є, якщо середній вміст в'язучої речовини у верхньому шарі буде вищий, ніж середній вміст в'язучої речовини, в ламінарному нижньому шарі. Було виявлено, що міцність, властиву фасадній ізоляційній плиті згідно з даним винаходом можна в даному випадку поліпшити особливо ефективним чином без впливу на показники теплоізоляції в значній мірі. У середині верхнього шару, додаткова кількість в'язучої речовини приводить до особливо ефективного з'єднання окремих волокон і, таким чином, до посилення жорсткості структури, що є перевагою.

Надалі волокна у верхньому шарі можуть мати більший середній діаметр, ніж волокна в ламінарному нижньому шарі. В даному випадку експериментальним шляхом було виявлено, що

дана міра приводить до подальшого поліпшення міцності верхнього шару і, таким чином, до поліпшення міцності фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом.

Особливо, саме волокна більшого діаметру у верхньому шарі, тим не менш, викликають кращий розподіл сил, що поступають, на сусідні ділянки так, що поперечні натяги через сили, пов'язані з підсосом вітру, наприклад, можуть поглинатися особливо добре.

Товщина верхнього шару спроектована таким чином, що залишковий шар верхнього шару, який є достатнім за розміром для поглинання навантажень, зберігатиметься після установки тарілчастих дюбелів у верхньому шарі, додатково, у поєднанні з більш глибоко проникаючим попереднім різанням або урізуванням при установці тарілчастих дюбелів. Зважаючи на порівняно погану теплопровідність верхнього шару, є переважним не робити товщину цього шару більшою, ніж необхідно. У практичних експериментах, проведених з продуктами, що мають номінальну товщину 100 мм і 120 мм, співвідношення товщини шару близько 60% нижнього шару до 40% верхнього шару виявилось особливо відповідним для того, щоб отримати систему зі встановленим значенням теплопровідності  $\lambda$ , менш, ніж 0,040 Вт/мК. Коли ламінарний нижній шар виготовлений так, що він має більшу товщину, ніж верхній шар, його властивості, що мають особливу перевагу, відносно теплоізоляції, можна ефективно використовувати для фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом. Зважаючи на дані взаємозалежності, співвідношення товщини верхнього шару у відношенні до нижнього шару переважно зменшується із збільшенням товщини елементів ізоляції фасаду згідно з даним винаходом.

Коли фасадна ізоляційна плита згідно з даним винаходом задовольняє встановленому значенню теплопровідності 0,036 Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162, що стає можливим завдяки параметрам згідно з даним винаходом, її можна з перевагою використовувати навіть для системи групи теплопровідності 035, і, таким чином, відповідає найвищим нормам енергозбереження. Переважно, фасадна ізоляційна плита згідно з даним винаходом має встановлене значення теплопровідності 0,035 Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162.

Відповідно до іншого аспекту даного винаходу, по пункту 10 формули винаходу, композитна система теплоізоляції для ізоляції зовнішніх фасадів будівель включає шар ізоляції фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом і зовнішню штукатурку, причому фасадні ізоляційні плити виконані з можливістю кріплення до фасаду будівлі, і виконані з можливістю фіксації за допомогою тарілчастих дюбелів, а також служать як плити, що несуть цементний розчин для зовнішньої штукатурки, причому тарілчасті дюбелі розміщують під зовнішньою штукатуркою, і при цьому тарілчасті дюбелі занурені у верхній шар фасадних ізоляційних плит і мають ефективний діаметр диска дюбеля менше ніж 90 мм.

Відповідно до даного винаходу, таким чином, є можливим отримати композитну систему теплоізоляції з перевагами, яка з погляду фасадних ізоляційних плит згідно з даним винаходом навіть підходить для систем теплоізоляції зі встановленим значенням теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК. Особливо, проте, надалі є можливим застосовувати тарілчасті дюбелі, кількість яких може не перевищувати їх кількості в загальноприйнятих фасадних системах, завдяки покращеним механічним властивостям фасадних ізоляційних плит згідно з даним винаходом. Більш того, згідно з даним винаходом також вперше є можливим сконструювати композитну систему теплоізоляції, наприклад, групи теплопровідності 035 із зануреними тарілчастими дюбелями.

На додаток, згідно з даним винаходом, таким чином, вперше є можливим сконструювати композитну систему теплоізоляції в групі теплопровідності, кращій, ніж WLG 040 із зануреними тарілчастими дюбелями, що мають ефективний діаметр менше ніж 90 мм. Це також дозволяє підтримувати особливо невисокий рівень витрат праці і фінансових витрат.

Таким чином, є можливим в композитних системах теплоізоляції згідно з даним винаходом отримати розташування тарілчастих дюбелів на закінченому фасаді, що має зовнішній вигляд, в основному, ідентичний відомому з даного рівня техніки, з тарілчастими дюбелями, що мають діаметр диска тарілчастого дюбеля 90 мм і  $\lambda \leq 0,036$  Вт/мК, і в той же час, уникаючи теплових мостів, відомих з рівня техніки.

Переважні розробки композитних систем теплоізоляції згідно з даним винаходом включені в залежні пункти 11-15 формули винаходу.

Таким чином, ефективний діаметр диска тарілчастого дюбеля може бути менше 70 мм, зокрема приблизно 60 мм, внаслідок чого витрати праці, так само як і вартість можна надалі зменшити.

Надалі є переважним, якщо фасадні ізоляційні плити міститимуть надріз для занурення диска тарілчастого дюбеля в контактну площину дисків тарілчастих дюбелів. В даному випадку

тарілчастий дюбель може бути занурений у фасадну ізоляційну плиту за допомогою засобів, прийнятих на практиці, не приводячи до порушення структури волокна, прилеглого до місця занурення.

Як альтернатива також є можливим, щоб у фасадних ізоляційних плит в контактній площині дисків тарілчастих дюбелів був надріз, форма якого, в основному, відповідає периферійному контуру дисків тарілчастих дюбелів, при цьому диск тарілчастого дюбеля занурюють у фасадну ізоляційну плиту в цій ділянці. Було виявлено, що не є обов'язковим прибирати мінеральний волоконний матеріал на ділянках занурення тарілчастого дюбеля, і що матеріал, що залишається, може навіть бути вигідно використаний для подальшого поліпшення властивостей міцності і, таким чином, міцності системи. Хоча надріз приводить до того, що структурна когезія матеріалу мінеральної вати, покритого диском тарілчастого дюбеля, з сусідніми майданчиками зводиться нанівець, проте, зтягування тарілчастого дюбеля в той же час і приводить до стиснення матеріалу, що знаходиться в даній позиції, виступаючого як покращена контропора для сили зтягування дюбеля. Таким чином, тарілчастий дюбель має особливо стійку фіксацію у фасадній ізоляційній плиті, що дозволяє ще краще його прикріплення до фасаду. Додатково було виявлено, що даний стиснутий матеріал з мінеральної вати під тарілчастими дюбелями діє особливо позитивним чином при вступі у комбінаторну взаємодію з шаром, що має підвищений вміст в'язучої речовини у фасадній ізоляційній плиті згідно з даним винаходом, приводячи, таким чином, до подальшого поліпшення міцності системи.

Глибина надрізу є меншою, ніж товщина верхнього шару, із залишковою товщиною верхнього шару, що залишається в надрізі, переважно в кількості до щонайменше 5%, зокрема щонайменше 10%, і особливо переважним чином щонайменше 20% від загальної товщини верхнього шару. За допомогою залишкової товщини, що залишається, є можливим переважний розподіл навантажень на сусідні ділянки в межах верхнього шару. Тим самим надалі можна поліпшити міцність композитної системи теплоізоляції згідно з даним винаходом.

Якщо занурений диск тарілчастого дюбеля покритий пробкою, переважно на зовнішній стороні ізолюючого шару виходить, в основному, нерозривна поверхня. В даному випадку особливо переважним є, якщо пробка складатиметься з матеріалу мінеральної вати, оскільки тоді один матеріал постійно знаходитиметься над зовнішньою стороною шару ізоляції. Оскільки це супроводжується усуненням теплового моста, менш ймовірно, що положення тарілчастих дюбелів надалі з роками стануть помітними на фасаді.

Відповідно до ще одного аспекту даного винаходу, по п. 16 формули винаходу, спосіб виробництва фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом визначається включенням наступних етапів, на яких: отримують з мінеральної вати першу неткану мату з невулканізованою в'язучою речовиною, що має ламінарний напрям волокон, отримують другу неткану мату з мінеральної вати, що має підвищену механічну міцність, в порівнянні з першою нетканою матою з мінеральної вати, сполучають разом першу неткану, мату з мінеральної вати з другою нетканою матою з мінеральної вати, щоб сформувати ваточне полотно, при цьому розподіл в'язучої речовини у ваточному полотні регулюється так, що більший вміст в'язучої речовини знаходиться на ділянці граничного шару між першою нетканою матою з мінеральної вати і другою нетканою матою з мінеральної вати, ніж на інших ділянках, вулканізують в'язучу речовину і розділяють вулканізовану неткану мату з мінеральної вати на ізоляційні плити шляхом виконання етапів роздільного різання.

Неткана мата з мінеральної вати, що має підвищену механічну міцність в порівнянні з першою нетканою матою з мінеральної вати, надалі буде призначена для визначення нетканої мати з мінеральної вати, що має підвищену механічну міцність після вулканізації або у вигляді остаточного продукту, відповідно, в порівнянні з шаром, сформованим першою нетканою матою з мінеральної вати.

За допомогою даного способу фасадні ізоляційні плити згідно з даним винаходом можна виготовляти особливо зручним чином. Більш того, по суті є можливим повернення до традиційних способів виробництва, тим самим підтримуючи невисокі витрати на виготовлення фасадної ізоляційної плити згідно з даним винаходом. Тільки регулювання розподілу в'язучої речовини винахідницьким чином вимагає адаптації параметрів процесу, яку, проте, можна виконати без особливих складнощів.

Розробки, що розкривають переваги даного способу згідно з даним винаходом, включені в залежні пункти 17 по 23 формули винаходу.

Якщо отримання другої нетканої мати з мінеральної вати включає етап розкриття ватяного полотна з ламінарної мінеральної вати, що містить невулканізовану в'язучу речовину з подальшою рекомбінацією розкритого матеріалу з мінеральної вати для того, щоб сформувати другу неткану мату з мінеральної вати, що має тривимірний ізотропний напрям волокон, то

даний шар можна однаково виготовляти надійним і вигідним з погляду ціни способом. Технічний прийом, відповідний для даної мети, пояснений наприклад в патенті DE 103 59902 A1, так що подальші подробиці в цьому відношенні можна пропустити.

У альтернативному варіанті здійснення отримання другої нетканої мати з мінеральної вати може включати етап отримання нетканої мати з мінеральної вати із стиснутої, зокрема, тривимірно стиснутої мінеральної вати або мінеральної вати з ламінарним напрямом волокон і підвищеною об'ємною щільністю у верхньому шарі, що містить вулканізовану в'язучу речовину.

Більш того, для отримання нетканих матів з мінеральної вати є можливим формувати первинну неткану мату в установці утворення волокна, що містить декілька блоків для утворення волокна, при цьому в'язучу речовину додають у встановленій зоні в межах первинної нетканої мати у вищій концентрації, ніж на інших ділянках, і при цьому первинну неткану мату розділяють на першу неткану мату з мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати так, що зона з більшою концентрацією в'язучої речовини знаходиться в граничному шарі першої нетканої мати з мінеральної вати. Таким чином, бажаний розподіл в'язучої речовини в продукті можна проводити без особливих складнощів на єдиній виробничій лінії тільки з однією установкою для утворення волокна. Це можна виконувати ефективним з погляду витрат способом і з високою технологічною безпекою.

Як альтернатива також є можливим, щоб першу неткану мату мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати формували в різних установках для утворення волокна, при цьому в'язучу речовину додають до першої нетканої мати з мінеральної вати в їх граничному шарі в більшій концентрації, ніж на інших ділянках. Таким чином, також є можливим отримувати бажану концентрацію в'язучої речовини в остаточному продукті згідно з даним винаходом без особливої складності як з погляду процесу, так і устаткування.

Надалі переважним є, якщо в'язучу речовину додаватимуть до першої нетканої мати з мінеральної вати і/або другої нетканої мати з мінеральної вати, перед тим, як з'єднати їх разом на основній поверхні, зверненій до відповідної іншої нетканої мати з мінеральної вати. Це може бути виконано альтернативно або на додаток до раніше роз'яснених технічних прийомів для забезпечення бажаної концентрації в'язучої речовини згідно з даним винаходом і представляє ще один технічний прийом, зручний з погляду технології процесу для регулювання концентрації в'язучої речовини на ділянці граничного шару між верхнім шаром і нижнім шаром.

Надалі також є можливим додавати більшу кількість в'язучої речовини в другу-неткану мату з мінеральної вати, ніж в першу неткану мату з мінеральної вати, чого можна, проте, досягти з деякими складнощами з погляду технології процесу.

Більш того, волокна в другій нетканій маті з мінеральної вати можуть бути формовані з більшим середнім діаметром, ніж волокна в першій нетканій маті з мінеральної вати. Подібне варіювання розмірів волокна можна з погляду технології процесу також легко виконувати відомими по суті засобами, і дозволяє набувати бажаних покращених властивостей матеріалу в остаточному продукті.

Даний винахід надалі буде пояснений детальніше шляхом варіантів втілення з посиланням на графічні матеріали, де:

на фіг. 1 показана зразкова композитна система теплоізоляції згідно з даним винаходом, у вертикальному розрізі; і

на фіг. 2 на схемі приблизно показаний розподіл в'язучої речовини згідно з даним винаходу усередині фасадної ізоляційної плити.

Відповідно до зображення на фіг. 1, композитна система 1 теплоізоляції, нанесена на фасад 2, включає адгезивний розчин 3, за допомогою якого ізолюючий шар, сформований з фасадних ізоляційних плит 4, кріплять до фасаду 2 окремими точками. Крім того, композитна система 1 теплоізоляції включає зовнішню штукатурку 5. Як видно на фіг. 1, фасадні ізоляційні плити 4, крім цього, прикріплюють до фасаду 2 за допомогою тарілчастих дюбелів 6, при цьому тарілчасті дюбелі 6 розташовані заглиблено у фасадну ізоляційну плиту 4, а щілина між тарілчастим дюбелем 6 і зовнішньою штукатуркою 5 закрита пробкою 7.

У даних практичних прикладах композитна система 1 теплоізоляції використана для косметичного ремонту старих будівель. Фасад 2 в даному випадку включає зовнішню стіну 21, а також старий шар цементного розчину 22, що формує основу для композитної системи 1 теплоізоляції, що є плоским і таким, що має гарну несучу здатність. На додаток, отвір 23 для дюбеля, в який занурюється тарілчастий дюбель, формується сам по собі на фасаді 2.

Тарілчастий дюбель 6 включає диск тарілчастого дюбеля 61, який має в даному прикладі діаметр 60 мм. Останній нероз'ємно сформований із стрижнем 62 тарілчастого дюбеля, заглибленим у фасадну ізоляційну плиту 4, по суті, таким чином, дозволяючи його заглиблення у фасад 2 разом з диском тарілчастого дюбеля 63.



Зовнішня штукатурка 5 включає перший шар 51, в який закладена армуюча мата-52. Зовні нього потім накладають фінішний шар 53.

Як можна детальніше побачити на фіг. 1, фасадна ізоляційна плита 4 містить нижній шар 41, а також верхній шар 42, які в даному прикладі нероз'ємно сполучені один з одним, так що ваточні полотна з мінеральної вати, включаючи невулканізовану в'язучу речовину, поміщають один на іншій і потім піддають сполучній вулканізації у печі вулканізації. Нижній шар 41 при цьому має ламінарний напрям волокон, тобто, переважна більшість волокон мінеральної вати направлена в основному паралельно великим поверхням нижнього шару 41.

Верхній шар 42, з іншого боку, включає мінеральну вату з тривимірним ізотропним напрямом волокон, тобто, волокна, що містяться в даному шарі, направлені в трьох просторових вимірюваннях, в основному, в ідентичних пропорціях.

Як видно на фіг. 1, фасадна ізоляційна плита 4 включає надріз 43, що простягається з боку шару розчину верхнього несучого шару 42 у верхній шар 42 розміром Т на виході залишкової товщини верхнього шару 42 в кількості близько 15% від загальної товщини даного необробленого шару. Надріз 43 може бути виконаний за допомогою колонкового бурового долота, з матеріалом мінеральної вати, розташованим всередину надрізів, відповідно, без видалення по даному варіанту здійснення. Як вказано на фіг.1, диск тарілчастого дюбеля 61 притискує даний матеріал всередину надрізу 43 в процесі прикріплення фасадної ізоляційної плити 4 до фасаду 2.

Усередині фасадної ізоляційної плити 4 нижній шар 41 включає граничний шар 41а, розташований на ділянці основної поверхні в нижньому шарі 41, звернений до верхнього шару 42. Граничний шар між нижнім шаром 41 і верхнім шаром 42 для ясності схематично позначений на фіг. 1 пунктирною лінією.

Як зокрема видно на схемі фіг. 2, даний граничний шар 41а має вищий вміст в'язучої речовини, ніж інші ділянки даної фасадної ізоляційної плити 4. У даному варіанті здійснення, вміст в'язучої речовини у верхньому шарі вибраний близько 5%. Вміст в'язучої речовини в нижньому шарі знаходиться в межах близько 3,7% на великих ділянках, тоді як, його зміст збільшений до більш ніж 6% в граничному шарі в показаному прикладі. Оскільки підвищений вміст в'язучої речовини на ділянці граничного шару, зважаючи на обставини, властиві процесу, також просочується в граничну плоту верхнього шару 42 в процесі виробництва фасадної ізоляційної плити 4, декілька підвищений вміст в'язучої речовини також виходить на даному верхньому шарі біля граничного шару між верхнім шаром і нижнім шаром, також позначений пунктирними лініями на фіг. 2.

При взаємодії з матеріалом верхнього шару 42 з властивою йому більшою несучою здатністю і, зокрема, також з матеріалом із стиснутої мінеральної вати під диском тарілчастого дюбеля 61, даний граничний шар 41а, що має підвищений вміст в'язучої речовини, відповідно, робить вплив на шар ізоляції в композитній системі 1 теплоізоляції, при цьому є можливими надійна сила поглинання під час фіксації, а також надійна передача навантаження на частини, граничні з тарілчастим дюбелем 6. Це надає сприятливий ефект на міцність фасадної ізоляційної плити 4 і, відповідно, на композитну систему 1 теплоізоляції.

Фасадна ізоляційна плита 4 може бути вироблена в установці для утворення волокна типу повітродувного апарату що має, наприклад, десять послідовно встановлених повітродувних сопел. У даних практичних прикладах є можливим, що шість з даних повітродувних сопел можуть формувати мінеральну вату нижнього шару 41, а чотири повітродувні сопла, розташовані за ними, формують верхній шар 42, з більшою кількістю в'язучої речовини, що додається на ділянці шостого повітродувного сопла для нижнього шару 41, ніж на інших ділянках. Первинну неткану мату, що має ламінарний напрям волокон, сформовану таким чином, потім розділяють на першу неткану мату з мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати так, що зона, що має вищу концентрацію в'язучої речовини, розташована в граничному шарі першої нетканої мати з мінеральної вати. На подальшому етапі, другу неткану мату з мінеральної вати розкривають і рекомбінують так, щоб привести до її, так би мовити, ізотропного напрямку волокон. Потім ці неткані мати скомбіновані так, що граничний шар, що має більший вміст в'язучої речовини, розташований усередині скомбінованої нетканої мати. Після вулканізації в'язучої речовини фасадну ізоляційну плиту 4, що включає верхній шар 42, сформований другою нетканою матою з мінеральної вати, а також нижній шар 41, сформований першою нетканою матою з мінеральної вати, можна отримати з цього шляхом роздільного різання.

У показаному прикладі фасадна ізоляційна плита 4 має загальну товщину 100 мм, при цьому верхній шар 42 має товщину близько 40 мм, а нижній шар 41 має товщину близько 60 мм. Граничний шар 41а має товщину близько 10 мм в показаному прикладі. Уточнені вмісти в'язучої

речовини, як показано на фіг. 2, приводять до середнього вмісту в'язучої речовини прибіл. 4.5% для всієї фасадної ізоляційної плити 4. У показаному прикладі, об'ємна щільність з верхнього шару 42 складає прибіл. 120 кг/м<sup>3</sup> і прибіл. 100 кг/м<sup>3</sup> в нижньому шарі 41. Фасадна ізоляційна плита 4, таким чином, досягає встановленого значення теплопровідності  $\lambda$  близько 0,035 Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162.

Окрім розглянутого варіанту здійснення, даний винахід дозволяє інші підходи до здійснення.

Таким чином, фасадна ізоляційна плита 4 може, наприклад, також бути забезпечена наступними параметрами:

верхній шар представлений як тривимірно стиснута- мінеральна вата відповідно до способу патенту DE 198 60 040 A1 при об'ємній щільності прибіл. 130 кг/м<sup>3</sup> вмістом в'язучої речовини приблизно 4%, з товщиною шару прибіл. 60 мм. Нижній шар товщиною прибіл. 140 мм має об'ємну щільність прибіл. 100 кг/м<sup>3</sup> вмістом в'язучої речовини прибіл. 3,5%. Вміст в'язучої речовини в граничному шарі відрегульований прибіл. до 5%, приводячи до середнього вмісту в'язучої речовини прибіл. 3,9% для елемента ізоляції фасаду згідно з даним винаходом.

У третьому варіанті здійснення згідно з даним винаходом верхній шар представлений у вигляді шару ламінарної мінеральної вати, що має підвищену об'ємну щільність прибіл. 200 кг/м<sup>3</sup> із вмістом в'язучої речовини прибіл. 4% при товщині шару приблизно 50 мм. Нижній шар з товщиною шару прибіл. 110 мм має об'ємну щільність прибіл. 100 кг/м<sup>3</sup> і вміст в'язучої речовини прибіл. 3,5%.

Вміст в'язучої речовини граничного шару відрегульований прибіл. до 5%, приводячи до середнього вмісту в'язучої речовини прибіл. 3,8% для елемента ізоляції фасаду згідно з даним винаходом.

В якості альтернативи два даних варіанти здійснення можна виконувати шляхом склеювання вулканізованих шарів, які надані з вказаними параметрами, або вулканізований верхній шар піддають процесу вулканізації разом з невулканізованим ламінарним нижнім шаром.

З конструктивної точки зору, більш того, не є обов'язковим, щоб ділянка, що має вищий вміст в'язучої речовини була розташована в граничному шарі нижнього шару 41. Шляхом розпилювання додаткової в'язучої речовини на основну поверхню нижнього шару 41 і/або верхнього шару 42 під час процесу виготовлення також, наприклад, можливе отримання секції, що має підвищений вміст в'язучої речовини прямо в даному граничному шарі між двома даними шарами, при цьому в'язуча речовина, зрозуміло, певною мірою просочиться в поверхні двох даних шарів.

Надалі не є обов'язковим, щоб середній вміст в'язучої речовини у верхньому шарі 42 був вищим, ніж середній вміст в'язучої речовини в нижньому шарі 41; дані вмісти в'язучої речовини можуть бути приблизно достатньо рівними. При цьому є можливим, щоб вміст в'язучої речовини у всьому поперечному перерізі фасадної ізоляційної плити регулювався еквівалентно за винятком граничного шару 41 а.

Згідно з даним винаходом волокна у верхньому шарі 42 сформовані з більшим діаметром, ніж волокна нижнього шару 41, проте, це не є обов'язковим; оскільки цілком можливим є використання волокон ідентичної конфігурації.

В якості матеріалу для фасадної ізоляційної плити 4 в показаному практичному прикладі застосовується мінеральна вата; проте, можливо, також, наприклад, формувати нижній шар 41 і/або верхній шар 42 з скловати.

Відношення товщини нижнього шару 41 до верхнього шару 42 надалі не зводиться до встановленого чинника 60:40 і може, залежно від застосування, варіюватися, так чи інакше.

Як було детально описано вище, даний винахід вперше пропонує фасадну ізоляційну плиту для ізоляції зовнішніх фасадів будівель, зокрема, як складову частину композитної системи теплоізоляції, сформовану із стиснутої мінеральної вати і таку, що задовольняє встановленому значенню теплопровідності  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162. Фасадна ізоляційна плита містить нижній шар і верхній шар. Нижній шар сформований з ламінарної мінеральної вати. Верхній шар включає мінеральну вату, що має підвищену механічну міцність, в порівнянні з нижнім шаром. При цьому вміст в'язучої речовини вперше є вищим на ділянці граничного шару між верхнім шаром і ламінарним нижнім шаром, ніж на інших ділянках. Більш того, в даному винаході розглянута композитна система теплоізоляції, що включає дану нову фасадну ізоляційну плиту. Нарешті, даний винахід визначає спосіб виготовлення подібної фасадної ізоляційної плити.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Фасадна ізоляційна плита (4) для ізоляції зовнішніх фасадів (2) будівель, зокрема, як  
складова частина композитної системи (1) теплоізоляції, яка сформована із стиснутої  
мінеральної вати і задовольняє встановленому значенню теплопровідності, що становить  $\lambda < 0,040$  Вт/мК відповідно до стандарту DIN EN 13162, при цьому містить нижній шар (41) і верхній  
шар (42), при цьому нижній шар (41) сформований з ламінарної мінеральної вати, і при цьому  
10 верхній шар (42) включає мінеральну вату, що має підвищену механічну міцність, в порівнянні з  
нижнім шаром, яка **відрізняється** тим, що вміст в'язучої речовини на ділянці граничного шару  
між верхнім шаром (42) і нижнім ламінарним шаром (41) є вищим, ніж на решті ділянок.  
2. Фасадна ізоляційна плита за п. 1, яка **відрізняється** тим, що верхній шар включає  
мінеральну вату з тривимірним ізотропним напрямом волокон.
- 15 3. Фасадна ізоляційна плита за п. 1, яка **відрізняється** тим, що верхній шар сформований із  
стиснутої мінеральної вати, зокрема, тривимірно стиснутої мінеральної вати.  
4. Фасадна ізоляційна плита за п. 1, яка **відрізняється** тим, що верхній шар складається з  
ламінарної мінеральної вати, що має підвищену об'ємну щільність, переважно більш ніж  $150$   
 $\text{кг/м}^3$ , і, зокрема, більш ніж  $180$   $\text{кг/м}^3$ .
- 20 5. Фасадна ізоляційна плита за будь-яким з пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що ділянка, що має  
вищий вміст в'язучої речовини, в основному, містить граничний шар (41а) ламінарного  
нижнього шару (41), який звернений до верхнього шару (42).  
6. Фасадна ізоляційна плита за будь-яким з пп. 1-5, яка **відрізняється** тим, що середній вміст  
в'язучої речовини у верхньому шарі (42) вищий, ніж середній вміст в'язучої речовини у  
25 ламінарному нижньому шарі (41).  
7. Фасадна ізоляційна плита за будь-яким з пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що волокна у  
верхньому шарі (42) мають більший середній діаметр, ніж волокна в ламінарному нижньому  
шарі (41).  
8. Фасадна ізоляційна плита за будь-яким з пп. 1-7, яка **відрізняється** тим, що ламінарний  
нижній шар (41) сформований з більшою товщиною, ніж верхній шар (42).
- 30 9. Фасадна ізоляційна плита за будь-яким з пп. 1-8, яка **відрізняється** тим, що вона  
задовольняє встановленому значенню теплопровідності  $\lambda \leq 0,036$  Вт/мК, переважно  $\lambda \leq 0,035$   
Вт/мК, відповідно до стандарту DIN EN 13162.  
10. Композитна система (1) теплоізоляції для ізоляції зовнішніх фасадів (2) будівель, що  
35 включає:  
шар ізоляції фасадних ізоляційних плит (4) згідно з будь-яким з пп. 1-9 і зовнішню штукатурку  
(5),  
причому фасадні ізоляційні плити (4) пристосовані для приєднання до фасаду будівлі (2) і  
пристосовані для прикріплення за допомогою тарілчастих дюбелів (6) і служать як плити, що  
40 несуть розчин, для зовнішньої штукатурки (5),  
при цьому тарілчасті дюбелі (6) розташовані під зовнішньою штукатуркою (5), і  
при цьому тарілчасті дюбелі (6) розташовані заглиблено у верхньому шарі (42) фасадних  
ізоляційних плит (4) і мають ефективний діаметр диска тарілчастого дюбеля (61) менш ніж 90  
мм.
- 45 11. Композитна система теплоізоляції за п. 10, яка **відрізняється** тим, що ефективний діаметр  
диска тарілчастого дюбеля (61) складає менше 70 мм, зокрема, приблизно 60 мм.  
12. Композитна система теплоізоляції за будь-яким з п. 10 або 11, яка **відрізняється** тим, що  
фасадні ізоляційні плити (4) включають надріз для заглиблення диска тарілчастого дюбеля (61)  
в контактній площині дисків тарілчастих дюбелів (61).
- 50 13. Композитна система теплоізоляції за будь-яким з пп. 10 або 11, яка **відрізняється** тим, що  
фасадні ізоляційні плити (4) мають в контактній площині дисків тарілчастих дюбелів (61) надріз  
(43), що має конфігурацію, яка, загалом, відповідає периферійному контуру дисків тарілчастих  
дюбелів (61), при цьому диск тарілчастого дюбеля (61) занурений у фасадну ізоляційну плиту  
(4) в даній площині.
- 55 14. Композитна система теплоізоляції за п. 13, яка **відрізняється** тим, що глибина (Т) надрізу  
(43) є меншою, ніж товщина верхнього шару (42), із залишковою товщиною верхнього шару (42),  
що залишається в надрізі (43), що складає, переважно, щонайменше 5 %, зокрема,  
щонайменше 10 % і, особливо переважним чином, щонайменше 20 % від загальної товщини  
верхнього шару (42).

15. Композитна система теплоізоляції за будь-яким з пп. 12-14, яка **відрізняється** тим, що заглиблений диск тарілчастого дюбеля (61) покритий пробкою (7), зокрема, з матеріалу мінеральної вати.

5 16. Спосіб виробництва фасадної ізоляційної плити (4) за будь-яким з пп. 1-9, що включає етапи, на яких:

отримують першу неткану мату з мінеральної вати з невулканізованою в'язучою речовиною, що має ламінарний напрям волокон,

отримують другу неткану мату з мінеральної вати, що має підвищену механічну міцність, в порівнянні з першою нетканою матою з мінеральної вати,

10 сполучають разом першу неткану мату з мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати так, щоб сформувати ватяне полотно, при цьому розподіл в'язучої речовини у ватяному полотні відрегульований так, що вищий вміст в'язучої речовини знаходиться на ділянці граничного шару між першою нетканою матою з мінеральної вати і другою нетканою матою з мінеральної вати, ніж на інших ділянках,

15 вулканізують в'язучу речовину і розділяють вулканізовану неткану мату з мінеральної вати на ізоляційні плити шляхом виконання етапів роздільного різання.

20 17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що отримання другої нетканої мати з мінеральної вати включає етап, на якому розкривають полотно ламінарної мінеральної вати, що містить невулканізовану в'язучу речовину, з подальшою рекомбінацією розкритого матеріалу мінеральної вати для формування другої нетканої мати з мінеральної вати, що має тривимірний ізотропний напрям волокон.

25 18. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що отримання другої нетканої мати з мінеральної вати включає етап, на якому отримують неткану мату з мінеральної вати, стиснутої, зокрема, тривимірно, або мінеральної вати, що має ламінарний напрям волокон і підвищену об'ємну щільність у верхньому шарі, що містить вулканізовану в'язучу речовину.

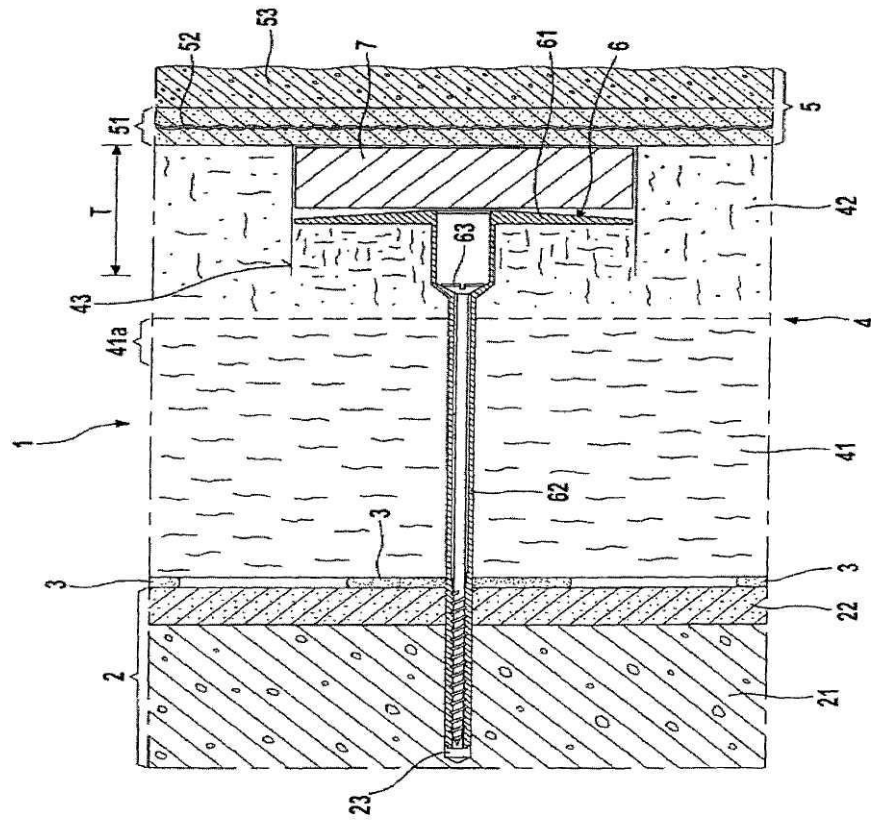
30 19. Спосіб за одним з пп. 16-18, який **відрізняється** тим, що для того, щоб отримати неткані мати з мінеральної вати, первинну неткану мату формують в установці для утворення волокна, що включає декілька блоків для утворення волокна, при цьому в'язучу речовину додають у встановленій зоні в межах первинної нетканої мати з вищою концентрацією, на інших ділянках, і при цьому первинну неткану мату розділяють на першу неткану мату з мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати так, що зона, що має вищу концентрацію в'язучої речовини, знаходиться в граничному шарі першої нетканої мати з мінеральної вати.

35 20. Спосіб за будь-яким з пп. 16-18, який **відрізняється** тим, що першу неткану мату з мінеральної вати і другу неткану мату з мінеральної вати формують в різних установках для утворення волокна, при цьому в'язучу речовину додають до першої нетканої мати з мінеральної вати в їх граничному шарі з вищою концентрацією, ніж на іншій ділянці.

40 21. Спосіб за будь-яким з пп. 16-20, який **відрізняється** тим, що в'язучу речовину додають до першої нетканої мати з мінеральної вати і/або другої нетканої мати або вулканізованого верхнього шару, відповідно, перед тим, як з'єднати їх разом на основній поверхні, зверненій до відповідного іншого полотна.

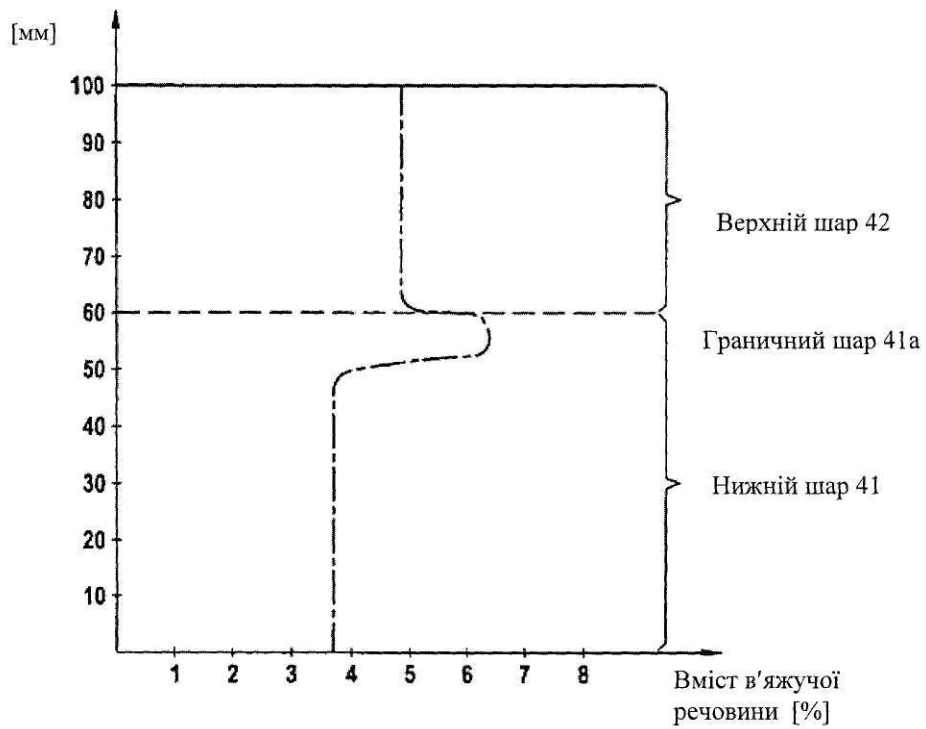
22. Спосіб за будь-яким з пп. 16-21, який **відрізняється** тим, що до другої нетканої мати з мінеральної вати додають більшу кількість в'язучої речовини, ніж до першої нетканої мати з мінеральної вати.

45 23. Спосіб за будь-яким з пп. 16-22, який **відрізняється** тим, що волокна в другій нетканій маті сформовані з більшим середнім діаметром, ніж волокна в першій нетканій маті з мінеральної вати.



Фиг.1

Товщина плити для  
ізоляції фасаду



Фіг.2

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