



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116493** (13) **C2**  
(51) МПК (2018.01)

**C21B 7/10** (2006.01)

**C21C 5/46** (2006.01)

**F27B 1/24** (2006.01)

**F27B 3/24** (2006.01)

**F27D 1/12** (2006.01)

**F27D 9/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2016 08116</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>19.12.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.03.2018</b></p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>LU 92346</b></p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>27.12.2013</b></p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>LU</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>26.09.2016, Бюл.№ 18</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.03.2018, Бюл.№ 6</b></p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>РСТ/ЕР2014/078632, 19.12.2014</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Магжолі Ніколя (FR), Музель Ніколя (LU), де Грюітер Крістіан (LU)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ПОЛЬ ВУРТ С.А., 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg, Luxembourg (LU)</b></p> <p>(74) Представник: <b>Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: <b>UA 102852 C2, 27.08.2013 DE 8909227 U1, 14.09.1989 GB 2170890 A, 13.08.1986 WO 2008037836 A1, 03.04.2008</b></p>
---	--

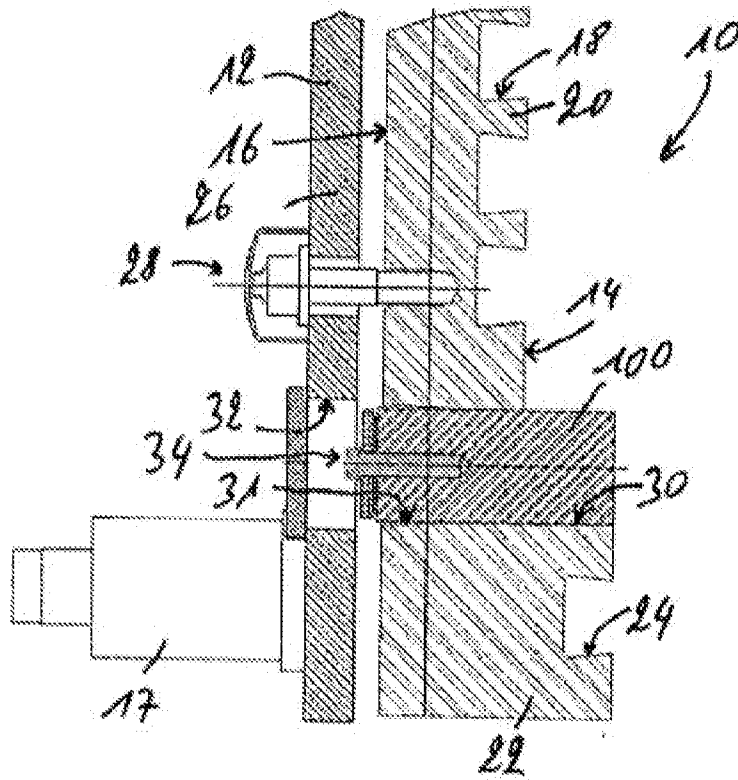
**(54) ПЛИТОВИЙ ХОЛОДИЛЬНИК ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПЕЧІ І СПОСІБ ЗАХИСТУ ПЛИТОВОГО ХОЛОДИЛЬНИКА**

**(57) Реферат:**

Плитовий холодильник (10) для металургійної печі, перш за все для доменної печі, що містить панелеподібне тіло (12), яке має звернену до внутрішнього простору металургійної печі передню поверхню (14), протилежну задню поверхню (16), верхню поверхню, протилежну нижню поверхню і дві бічні поверхні. В панелеподібному тілі (12) розташований щонайменше один внутрішній охолодний канал. Панелеподібне тіло (12) оснащено полицею (22) на його передній поверхні (14), причому полиця (14) простягається між бічними поверхнями (10) для розташування в горизонтальній площині. Передбачений щонайменше один захисний елемент (100), що покриває щонайменше частину верхньої поверхні (30) полиці (22). Захисний елемент (100) містить першу бічну ділянку (110), другу бічну ділянку (120) і центральну ділянку (130), причому кожна з числа першої і другої бічних ділянок (110, 120) має розширену передню секцію (122) і вузьку з'єднувальну секцію (124). Панелеподібне тіло (12) оснащено щонайменше одним наскрізним отвором (31), причому щонайменше один наскрізний отвір (31) розташований для проходження через нього послідовно кожної з числа першої і другої бічних ділянок (110, 120), а

UA 116493 C2

також центральної ділянки захисного елемента. Крім того, винахід належить до способу захисту полиці плитового холодильника.



Фіг. 1

#### Галузь техніки

Даний винахід, в основному, відноситься до плитового холодильника для металургійної печі. Винахід також відноситься до способу захисту плитового холодильника, і перш за все захисту полиці такого плитового холодильника.

#### 5 Рівень техніки

Плитові холодильники для металургійної печі добре відомі з рівня техніки. Їх використовують для покриття внутрішньої стінки зовнішньої оболонки металургійної печі, такої як, наприклад, доменна піч або електродугова піч, з метою забезпечення: (1) тепловідводного захисного екрану між внутрішнім простором печі і зовнішнім корпусом печі, і (2) засобу кріплення в печі для вогнетривкого або металевого цегельного облицювання, вогнетривкого торкретування або створюваного в ході процесу шару, що збільшується. Спочатку, плитові холодильники були представлені пластинами з ливарного чавуну з відлитими в них охолодними трубами. Як альтернатива плитам з ливарного чавуну були розроблені мідні плити. В даний час більшість плитових холодильників для високих температурних навантажень для металургійних печей 10 15 виготовляють з міді, мідного сплаву або, останнім часом, зі сталі.

Мідний плитовий холодильник для доменної печі описаний, наприклад, в німецькому патенті DE 2907511 C2. Він містить панелеподібне тіло, що має гарячу поверхню (тобто, звернену до внутрішнього простору печі поверхню), яка поділена за допомогою паралельних заглиблень на пластинчасті ребра. Призначення цих заглиблень і ребер, що переважно мають поперечний переріз у вигляді ластівчиного хвоста (або роздвоєного хвоста) і розташовані горизонтально, коли плитовий холодильник змонтований на корпусі печі, полягає в прикріпленні вогнетривкого або металевого цегельного облицювання, вогнетривкого матеріалу торкретування або створюваного в ході процесу шару, що збільшується, до гарячої поверхні плитового холодильника. Висвердлені охолодні канали простягаються через панелеподібне тіло поблизу від задньої поверхні, тобто холодної поверхні, плитового холодильника перпендикулярно до горизонтальних заглибин і ребер. 20 25

Вогнетривке або металеве цегляне облицювання, вогнетривкий матеріал торкретування або шар, що збільшується в ході процесу, утворюють захисне облицювання, розташоване перед гарячою поверхнею панелеподібного тіла. Це захисне облицювання є корисним для захисту плитового холодильника від зносу, що викликається агресивним середовищем, яке панує в печі. На практиці захисне облицювання піддається ерозії таким чином, що панелеподібне тіло може бути піддане дії агресивного середовища печі, що тягне за собою, в свою чергу, пошкодження плитового холодильника. 30

Абразивний знос захисного облицювання і плитового холодильника, крім того, може бути викликаний накопиченням невідновленого матеріалу навпроти захисного облицювання або плитового холодильника, перш за все, на рівні запличиків і розпару металургійної печі, які є циліндричною і відповідно такою, що конічно сходиться, частинами печі. 35

В US 3881860 плитовий холодильник з метою підтримки захисного облицювання оснащений виступом на його передній поверхні. Охолодний канал прокладений через виступ. В US 3881860 врахована проблема можливого руйнування захисного облицювання і тим самим піддавання плитового холодильника і, перш за все, його виступу впливу складних умов в металургійній печі. Зроблено спробу запобігання проблем просочування в піч охолодного текучого середовища шляхом забезпечення поліпшеного охолодження для виступу і тим самим перешкоджання пошкодженню виступу. Це рішення не може, однак, достатньою мірою, захистити виступ або плитовий холодильник як такий від пошкодження під впливом панівних в металургійній печі складних умов. 40 45

#### Технічна проблема

Метою даного винаходу є надання поліпшеного плитового холодильника для металургійної печі, причому плитового холодильника, який не має вищезазначених недоліків. Ця мета досягнута плитовим холодильником, як він заявлений в п. 1 формули винаходу. Іншою метою даного винаходу є надання способу захисту плитового холодильника. Ця мета досягнута способом, як він заявлений в п. 14 формули винаходу. 50

#### Загальний опис винаходу

Плитовий холодильник для металургійної печі, перш за все для доменної печі, відповідно до даного винаходу містить панелеподібне тіло, яке має звернену до внутрішнього простору металургійної печі передню поверхню, протилежну задню поверхню, верхню поверхню, протилежну нижню поверхню і дві бічні поверхні. В панелеподібному тілі розташований щонайменше один внутрішній охолодний канал. Панелеподібне тіло на його передній поверхні оснащено полицею, причому полиця простягається між бічними поверхнями для розташування 55

в горизонтальній площині. Згідно з аспектом даного винаходу передбачений щонайменше один захисний елемент для покриття, щонайменше, частини верхньої поверхні полиці.

Було виявлено, що розташовані на передніх поверхнях плитових холодильників полиці не тільки служать опорою для захисного облицювання, але також і як захист для плитового холодильника як такого. Дійсно, оскільки захисне облицювання страждає від ерозії в результаті опускання шихти, плитовий холодильник наражається на небезпеку свого розкриття і, тим самим, в свою чергу, ймовірного пошкодження. Полиця, однак, утворює застійну зону вище і нижче полиці, причому в застійній зоні захисне облицювання не руйнується. Тому, основною метою перешкоджання пошкодженню полиці є захист плитового холодильника як такого. Оснащення верхньої поверхні полиці захисним елементом сприяє підтриманню збереження полиці, і тим самим, застійної зони, що захищає плитовий холодильник як такий і подовжує термін його служби. Щонайменше один захисний елемент може бути реалізований в контакт з верхньою поверхнею полиці або в її околиці.

Переважно, полиця виконана монолітно з панелеподібним тілом, що тим самим забезпечує достатню теплопередачу за рахунок безперервності матеріалу за допомогою провідності через панелеподібне тіло. Розташовані в панелеподібному тілі охолодні канали можуть бути розташовані таким чином, що вони простягаються в область полиці для сприяння охолодженню полиці. Проте, не є виключенням забезпечення полиці, прикріпленої до панелеподібного тіла за допомогою, наприклад, гвинтів. Прикріплені таким чином полиці можуть бути більш легкозмінними в тих випадках, коли це є бажаним чи необхідним.

Переважно, для покриття верхньої поверхні полиці передбачено декілька захисних елементів, причому захисні елементи розміщені так, щоб покривати по суті всю ширину плитового холодильника. Такі декілька захисні елементи легко розміщувати і замінювати, причому вони захищають полицю по всій ширині плитового холодильника.

Кожний захисний елемент містить першу бічну ділянку, другу бічну ділянку і центральну ділянку, причому кожна з числа першої і другої бічних ділянок має розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію. Панелеподібне тіло, крім того, оснащено щонайменше одним наскрізним отвором, розташованим для проходження через нього послідовно кожної з числа першої і другої бічних ділянок, а також центральної ділянки захисного елемента. Порівняно малий наскрізний отвір може використовуватися для послідовної подачі складових частин захисного елемента від задньої поверхні через панелеподібне тіло. Такі порівняно малі наскрізні отвори не послаблюють значною мірою конструкцію плитового холодильника і не заважають прокладеним через панелеподібне тіло охолодним каналам. Тим не менш, захисні елементи, розміщені через такі наскрізні отвори, після складання стають ширше за наскрізний отвір таким чином, що вони здатні закрити всю верхню поверхню полиці, тим самим захищаючи полиці по всій ширині плитового холодильника. Слід також відзначити, що захисний елемент, переважно розташований урівень з передньою поверхнею полиці. Проте захисний елемент може також бути розташований таким чином, що він створює невеликий виступ, тобто захисний елемент може виступати в піч далі, ніж полиця. Таке виступання може складати приблизно 10 мм.

Кожна з'єднувальна секція першої і другої бічної ділянки може мати поперечний переріз, що звужується в напрямку віддалення від передньої секції. Альтернативно або додатково, наскрізний отвір може мати поперечний переріз, що розширюється в напрямку задньої поверхні. За рахунок цього в наскрізному отворі створюється щілина між панелеподібним тілом і захисним елементом, яка звужується.

Передбачений для приєднання захисного елемента до панелеподібного тіла засіб стопоріння, переважно, містить клин, переважно виготовлений в формі подвійного конуса, і вставлений в наскрізний отвір між панелеподібним тілом і захисним елементом, а також кінцеву шайбу, що перекриває клин і приєднана до захисного елемента. Такий клин може бути вставлений в щілину, яка звужується. У міру того, як кінцева шайба закриває клин далі в наскрізний отвір, утворюється щільне з'єднання між панелеподібним тілом і захисним елементом, яке тим самим щільно стопорить захисний елемент відносно панелеподібного тіла. Для приєднання кінцевої шайби до захисного елемента можуть бути передбачені болтові або гвинтові засоби. Хоча є переважним виконання клина монолітним, також є можливим забезпечення декількох клинових елементів.

Передня поверхня панелеподібного тіла для утримання вогнетривкого матеріалу може містити утримуючі ребра і утримуючі поглиблення, що чередуються. Такі поглиблення і ребра є корисними для підтримки вогнетривкого матеріалу і створюваного в ході процесу шару, що збільшується, на передній поверхні панелеподібного тіла. Такий захисний шар захищає

панелеподібне тіло від надмірного зношування, що викликається пануючими в металургійній печі абразивними умовами.

Переважно, плитовий холодильник виготовлений з матеріалу, вибраного з групи, що містить мідь, мідний сплав, сталь і сталевий сплав. Захисний елемент (або його ділянки), переважно, виготовлений зі стійкого до абразивного зносу матеріалу, вибраного з групи, що містить сталь, сталеві сплави, ливарний чавун, мідні сплави або мідь з наплавленням твердого сплаву. Слід також зазначити, що складові ділянки захисного елемента, тобто перша бічна ділянка, друга бічна ділянка і центральна ділянка, не обов'язково виготовлені з одного матеріалу. Дійсно, може бути вигідним, наприклад, використання центральної ділянки, виготовленого з матеріалу, який має більш високу здатність до теплопередачі.

Даний винахід, крім того, відноситься до металургійної печі, що містить декілька плитових холодильників, як вони описані вище.

Винахід також відноситься до способу захисту полиці плитового холодильника, що має панелеподібне тіло, причому спосіб містить забезпечення полиці з захисним елементом. Переважно, спосіб містить:

- подачу першої бічної ділянки через розташований в панелеподібному тілі плитового холодильника наскрізний отвір, причому перша бічна ділянка містить розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію,

- протягання першої бічної ділянки поперечно до її напрямку введення,

- подачу другої бічної ділянки через наскрізний отвір, причому друга бічна ділянка містить розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію,

- протягання другої бічної ділянки поперечно до її напрямку введення,

- подачу центральної ділянки через наскрізний отвір між першою і другою бічними ділянками,

- протягання першої і другої бічних ділянок до центральної ділянки,

- подачу клина в щілини, створені між панелеподібним тілом і захисним елементом, і

- приєднання кінцевої шайби до захисного елемента, причому кінцева шайба перекриває клин так, щоб утворити між панелеподібним тілом і захисним елементом щільне прилягання форм.

Короткий опис креслень

Переважні варіанти винаходу далі описуються за допомогою прикладу з посиланнями на супроводжуючі креслення, на яких:

Фіг. 1 є схематичним вертикальним поперечним розрізом через ділянку плитового холодильника відповідно до винаходу,

Фіг. 2 є горизонтальним поперечним розрізом через плитовий холодильник на фіг. 1 при розгляді зверху,

Фіг. 3А-Е є схематичними виглядами вузла захисного елемента на фіг. 1 на різних етапах монтажу, і

Фіг. 4 є вирізом захисного елемента на фіг. 1.

Опис переважних варіантів здійснення

Плитові холодильники використовують для покриття внутрішньої стінки зовнішньої оболонки металургійної печі, такої як, наприклад, доменна піч або електродугова піч. Мета таких плитових холодильників полягає в утворенні: (1) тепловідводного захисного екрана між внутрішнім простором печі і зовнішнім корпусом печі, і (2) кріпильного засобу в печі для вогнетривкого або металевого цегляного облицювання, вогнетривкого торкретування або створюваного в ході процесу шару, що збільшується.

При розгляді фіг. 1 слід відзначити, що плитовий холодильник 10 має панелеподібне тіло 12, яке виготовлене, наприклад, з литого кованого мідного, мідносплавного або сталевих тіла. Це панелеподібне тіло 12 (від якого на фіг. 1 показана тільки нижня ділянка) має передню поверхню 14, яку також називають гарячою поверхнею, що звернена до внутрішнього простору печі, і задню поверхню 16, яку також називають холодною поверхнею, що звернена до внутрішньої поверхні корпусу печі. Панелеподібне тіло у більшості випадків має вигляд чотирикутника з парою довгих країв у складі першого і другого, а також парою коротких країв у складі верхнього і нижнього. Більшість сучасних плитових холодильників мають ширину в діапазоні 600-1300 мм і висоту в діапазоні 1000-4200 мм. Слід, проте, розуміти, що висота і ширина плитового холодильника можуть бути пристосовані, з-поміж іншого, до конструктивних особливостей металургійної печі, а також до обмежень, що витікають з способу його виготовлення. Панелеподібне тіло 12 може бути плоским або зігненим таким чином, що воно відповідає викривленню металургійної печі.

Плитовий холодильник 10, крім того, на задній поверхні 16 містить з'єднувальні труби 17 для циркуляції охолодного текучого середовища, в більшості випадків води, через охолодні канали (не показані на фіг. 1), що розташовані в панелеподібному тілі 12.

5 Необхідно відзначити, що передня поверхня 14 підрозділена шляхом поглиблень 18 на пластинчасті ребра 20. Зазвичай, обмежуючі пластинчасті ребра 20 по боках від поглиблення 18 виточені в панелеподібному тілі 12. Ці поглиблення 18 можуть, проте, також бути відфреззовані в передній поверхні 14 панелеподібного тіла 12. Коли плитовий холодильник 10 монтується в печі, поглиблення 18 і пластинчасті ребра 20 у більшості випадків розміщуються горизонтально. Вони утворюють засоби закріплення для закріплення вогнетривкого або металевого цегляного облицювання, вогнетривкого торкретування або створюваного в ході процесу шару, що збільшується, на передній поверхні 14.

10 Відповідно до даного винаходу плитовий холодильник 10 оснащують щонайменше однією полицею 22, яка розміщується на передній поверхні 14 панелеподібного тіла 12 і виступає від неї. Така полиця 22, як показано на фіг. 1, може бути розташована вздовж нижнього краю панелеподібного тіла 12. Не виключається, однак, розташування такої полиці вздовж верхнього краю або навіть в центральній ділянці панелеподібного тіла 12. Полиця 22 також може бути оснащена поглибленням 24 для формування засобів кріплення, подібних заглибленням 18. Полиця 22, переважно, виконана монолітно з панелеподібним тілом 12, що забезпечує за рахунок безперервності матеріалу достатній розподіл тепла в панелеподібному тілі 12. Не виключається, однак, оснащення полицею, що прикріплюється до панелеподібного тіла 12 за допомогою, наприклад, гвинтів. Одна з переваг прикріплених таким чином полиць полягає в тому, що вони є змінними. Фіг. 1 також показує ділянку корпусу 26 печі, до якого плитовий холодильник 10 приєднується за допомогою з'єднувальних засобів 28.

20 Відповідно до даного винаходу верхню поверхню 30 полиці 22 оснащують захисним елементом 100. Такий захисний елемент 100 виготовлений з абразивно-стійкого матеріалу, такого як сталь, сталевий сплав, ливарний чавун, мідний сплав або мідь з наплавленням твердого сплаву, і захищає полицю 22 від ерозії/абразивного зносу під впливом шихти, що протікає через піч. Полиця 22 створює застійну зону вище і нижче полиці 22. За рахунок цієї застійної зони ділянка плитового холодильника 10 вище і нижче полиці 22 також захищена від ерозії. Захисний елемент 100 тим самим захищає від ерозії не тільки полицю 22, але також і область вище і нижче цієї полиці. Тому весь плитовий холодильник, або навіть вузол плитового холодильника, краще захищений від зношування, і його термін служби може бути продовжений.

25 Панелеподібне тіло 12 оснащують наскрізним отвором 31, що простирається від задньої поверхні 16 до передньої поверхні 14 і виконаний для подачі через нього захисного елемента 100. Також і в корпусі 26 печі передбачено отвір 32, який розташований співвісно наскрізному отвору 31 і виконаний для подачі через нього захисного елемента 100. Це дозволяє розміщувати і видаляти захисний елемент 100 з-за меж печі. Захисний елемент 100 прикріплюють на місці за допомогою засобу стопоріння 34, доступного від задньої поверхні 16 плитового холодильника 10. Пошкоджений захисний елемент 100 може бути замінений на новий або на відновлений елемент шляхом демонтажу засобу стопоріння 34 і вилучення захисного елемента 100 через панелеподібне тіло 12 і корпус 26 печі. Після цього може бути змонтований новий або відновлений захисний елемент 100.

30 При зверненні тепер до фіг. 2, можна побачити поперечний розріз через плитовий холодильник 10 при розгляді зверху. Цей плитовий холодильник 10 має панелеподібне тіло 12 з чотирма охолодними каналами 36 і приєднаними сполучними трубами 17 для подачі охолодного текучого середовища через плитовий холодильник 10. Також показані чотири захисні елементи 100, що закривають верхню поверхню 30 полиці. По суті, захисні елементи 100 розміщені таким чином, що вони закривають по суті всю верхню поверхню 30 полиці протягом на по суті всієї ширини плитового холодильника. Також заслуговує на увагу та обставина, що захисні елементи 100 мають більш-менш Т-подібний поперечний переріз з головкою, яка значно перевищує за розміром наскрізні отвори 31, через які вставляють захисні елементи 100. Головка Т-подібного захисного елемента 100 утворює захисну частину, що закриває верхню поверхню 30 полиці, в той час як нога Т-подібного захисного елемента 100 є з'єднувальною частиною, розташованою в наскрізному отворі 31.

35 Захисний елемент 100 і, перш за все різні частини, що складають захисний елемент 100, тепер більш докладно роз'яснюються шляхом звернення до фіг. 3А-Е, які показують етапи монтажу захисного елемента 100.

40 Фіг. 3А показує ділянку плитового холодильника 10 з наскрізним отвором 31, прокладеним через його панелеподібне тіло 12. Як недвозначно показано, наскрізний отвір 31 розташований між двома охолодними каналами 36. Поперечний перетин наскрізного отвору 31

розширюється в напрямку задньої поверхні 16 панелеподібного тіла 12 не тільки з метою полегшення введення частин, які є складовими захисного елемента 100, але також і для сприяння засобу стопоріння 34, як показано далі. Співвісно наскрізному отвору 31 корпус печі 26 має отвір 32. Перша складова частина захисного елемента 100 є першою бічною ділянкою 110 зі зверненою вліво розширеною передньою секцією 112 і вузькою сполучною секцією 114. Необхідно відзначити, що перша бічна ділянка 110 виконана більш вузькою, ніж отвір 32 або наскрізний отвір 31 таким чином, що вона може бути подана через них. Після того, як передня секція 112 першої бічної ділянки 110 пройшла через наскрізний отвір 31, першу бічну ділянку 110 протягують вліво щодо представленого стрілкою 38 напрямку введення доти, доки перша бічна ділянка 110 не опиниться в положенні, показаному на фіг. 3Б.

Фіг. 3Б показує другу складову частину захисного елемента 100, яка є другою бічною ділянкою 120 зі зверненою вправо розширеною передньою секцією 122 і вузькою з'єднувальною секцією 124. Необхідно відзначити, що друга бічна ділянка 120 є по суті дзеркальним відображенням першої бічної ділянки 110. Після того, як передня секція 122 другої бічної ділянки 120 пройшла через наскрізний отвір 31, другу бічну ділянку 120 протягують вправо щодо напрямку введення, представленого стрілкою 38, доти, доки друга бічна ділянка 120 не опиниться в положенні, показаному на фіг. 3В.

Фіг. 3В, нарешті, показує третю і останню складову частину захисного елемента 100: центральну ділянку 130 подають між першою і другою бічними ділянками 110, 120. Після вставки центральної ділянки 130 першу і другу бічні ділянки 110, 120 протягують до центральної ділянки 130 для завершення захисного елемента 100 як показано на фіг. 3Г. Центральна ділянка 130 містить в її задній частині отвір для гвинта 132, виконаний для прийому в ньому болта або гвинта.

Як згадано вище, поперечний переріз наскрізного отвору 31 розширюється в напрямку задньої поверхні 16 панелеподібного тіла 12. Крім того, фіг. 3Г також показує, що з'єднувальні секції 114, 124 звужуються в напрямку задньої поверхні 16. Таким чином, утворюється щілина, що звужується, між наскрізним отвором 31 і з'єднувальною частиною захисного елемента 100. Засіб стопоріння 34 містить клин 140, що вставляється в щілину, яка звужується, таким чином, що він створює щільне з'єднання між панелеподібним тілом 12 і з'єднувальною частиною захисного елемента 100. Такий клин 140 може бути виготовлений монолітним і може мати форму подвійного конуса.

Після введення клина 140 кінцева шайба 150, яка перекриває клин 140, прикріплюється до центральної ділянки 130 захисного елемента 100 за допомогою болта або гвинта 160 у взаємодії з різьбою 132, як показано на фіг. 3Д. У міру затягування гвинта 160 клин 140 засувається в напрямку 38 введення за допомогою кінцевої шайби 150, в той час як центральна ділянка 130 витягується в протилежному напрямку. За рахунок своєї клинової форми клин 140 створює ущільнюючі бічні зусилля, які діють між бічними стінками наскрізного отвору 31 і з'єднувальною ділянкою захисного елемента 100, жорстко прикріплюючи тим самим захисний елемент 100 до панелеподібного тіла 12.

На фіг. 3Е показаний захисний елемент 100 в його повністю змонтованому положенні. Після монтажу захисного елемента 100 кришку 170 приєднують, наприклад, за допомогою зварювання до корпусу 26 печі з метою закривання в ньому отвору 32. Для закривання отвору 32 також може бути застосований фланець з кріпленням на болтах.

Для зняття захисного елемента 100 спочатку знімають кришку 170, а потім гвинт 160 і кінцеву шайбу 150. Згодом, клин 140 знімають раніше за зняття частин захисного елемента 100 в порядку, зворотному вищеописаній послідовності. Внаслідок завданих захисним елементам деформації або зносу, їх зняття через наскрізний отвір 31 може виявитися неможливим. В такому випадку, захисний елемент 100 може бути проштовхнутий в піч для його руйнування в ній. Після того, як захисний елемент 100 був знятий, новий елемент може бути розташований.

Нарешті, фіг. 4 показує виріз захисного елемента 110. Як показано, полиця 22, поряд з плоскою верхньою поверхнею 30, також може мати хвилясту поверхню, причому захисний елемент 110 має пов'язану форму. За рахунок цього забезпечується правильне вирівнювання і розташування на полиці 22 захисного елемента 110.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАЛЬНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

	10 плитовий холодильник	38 напрямок введення
	12 панелеподібне тіло	100 захисний елемент
	14 передня поверхня	110 перша бічна ділянка
5	16 задня поверхня	112 передня секція
	17 з'єднувальна труба	114 з'єднувальна секція
	18 поглиблення	120 друга бічна ділянка
	20 ребро	122 передня секція
	22 полиця	124 з'єднувальна секція
10	24 поглиблення	130 центральна ділянка
	26 корпус печі	132 наскрізний отвір
	28 з'єднувальні засоби	140 клин
	30 верхня поверхня	150 кінцева шайба
	31 наскрізний отвір	160 гвинт
15	32 отвір	170 кришка
	34 засіб стопоріння	
	36 охолодний канал	

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20

1. Плитовий холодильник для металургійної печі, перш за все для доменної печі, який містить: панелеподібне тіло, що має звернену до внутрішнього простору металургійної печі передню поверхню, протилежну задню поверхню, верхню поверхню, протилежну нижню поверхню і дві бічні поверхні, і

25

розташований в панелеподібному тілі щонайменше один внутрішній охолодний канал, а також полицю на передній поверхні, причому полиця простягається між бічними поверхнями для розташування в горизонтальній площині, який відрізняється

30

щонайменше одним захисним елементом, який покриває щонайменше частину верхньої поверхні полиці,

причому кожний захисний елемент містить першу бічну ділянку, другу бічну ділянку і центральну ділянку, причому кожна з числа першої і другої бічних ділянок має розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію, і

35

причому панелеподібне тіло оснащене щонайменше одним наскрізним отвором, причому щонайменше один наскрізний отвір розташований для проходження через нього послідовно кожної з числа першої і другої бічних ділянок, а також центральної ділянки захисного елемента.

2. Плитовий холодильник за п. 1, причому для покриття верхньої поверхні полиці передбачено декілька захисних елементів, причому захисні елементи розміщені так, щоб покривати по суті всю ширину плитового холодильника.

40

3. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому кожна з'єднувальна секція першої і другої бічної ділянки має поперечний переріз, який звужується в напрямку віддалення від передньої секції.

4. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому наскрізний отвір має поперечний переріз, що розширюється в напрямку задньої поверхні.

45

5. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому для приєднання захисного елемента до панелеподібного тіла передбачені і засоби стопоріння, причому засіб стопоріння містить:

клин, вставлений в наскрізний отвір між панелеподібним тілом і захисним елементом, кінцеву шайбу, яка перекриває клин і приєднана до захисного елемента.

50

6. Плитовий холодильник за п. 5, причому клин виготовлений у формі подвійного конуса.

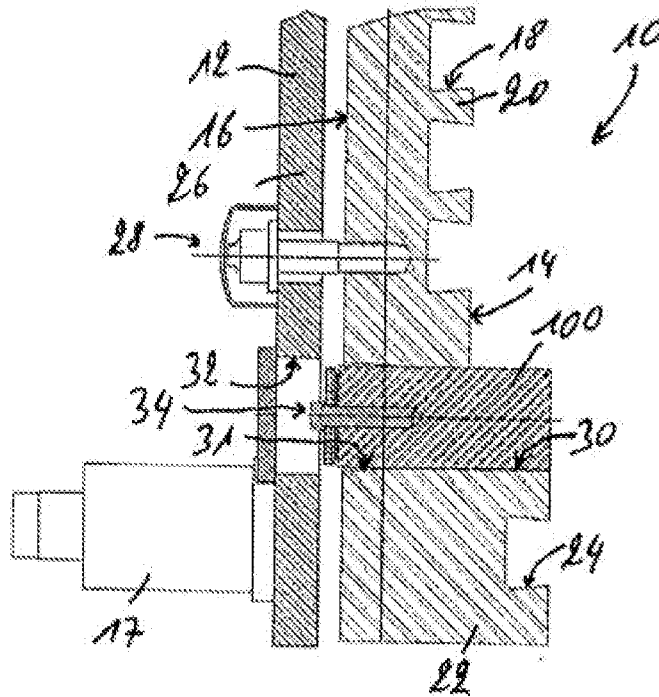
7. Плитовий холодильник за п. 5 або п. 6, причому засіб стопоріння містить болтові або гвинтові засоби для приєднання кінцевої шайби до захисного елемента.

8. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому передня поверхня містить утримуючі ребра і утримуючі заглиблення для утримання вогнетривкого матеріалу, які чергуються.

55

9. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому панелеподібне тіло виготовлено з матеріалу, вибраного з групи, що містить мідь, мідний сплав, сталь і сталевий сплав.

10. Плитовий холодильник за будь-яким з попередніх пунктів, причому захисний елемент виготовлений зі стійкого до абразивного зносу матеріалу, вибраного з групи, що містить сталь, сталеві сплави, ливарний чавун, мідні сплави або мідь з наплавленням твердого сплаву.
11. Металургійна піч, яка містить декілька плитових холодильників за будь-яким з пп. 1-10.
- 5 12. Спосіб захисту полиці плитового холодильника, що має панелеподібне тіло, причому спосіб включає забезпечення полиці з захисним елементом, і причому спосіб також включає:  
подачу першої бічної ділянки через розташований в панелеподібному тілі плитового холодильника наскрізний отвір, причому перша бічна ділянка містить розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію,
- 10 протягання першої бічної ділянки поперечно до її напрямку введення,  
подачу другої бічної ділянки через наскрізний отвір, причому друга бічна ділянка містить розширену передню секцію і вузьку з'єднувальну секцію,  
протягання другої бічної ділянки поперечно до її напрямку введення,  
подачу центральної ділянки через наскрізний отвір між першою і другою бічними ділянками,
- 15 протягання першої і другої бічних ділянок до центральної ділянки,  
подачу клина в щілині, створені між панелеподібним тілом і захисним елементом,  
приєднання кінцевої шайби до захисного елемента, причому кінцева шайба перекриває клин так, щоб утворити між панелеподібним тілом і захисним елементом щільне прилягання форм.



Фіг. 1

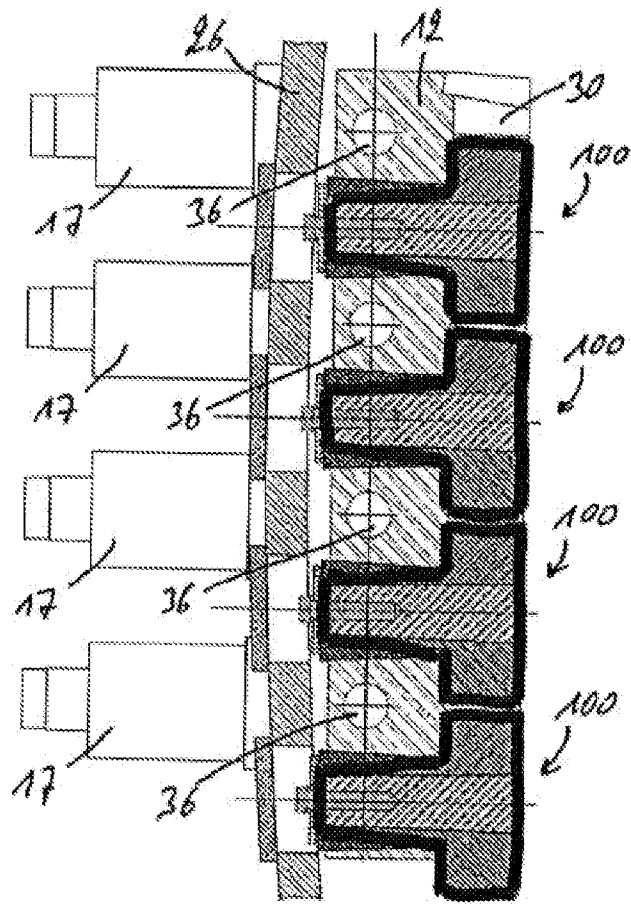
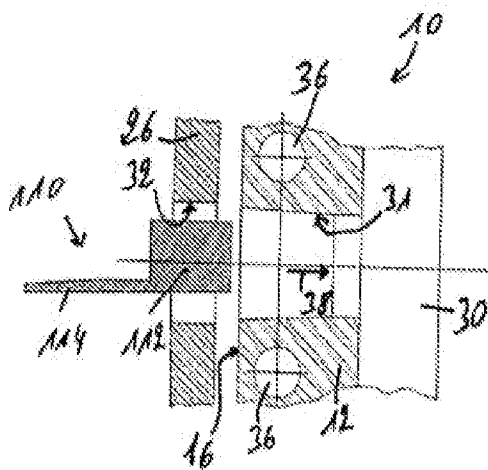
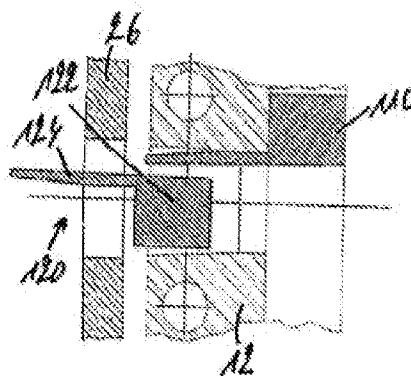


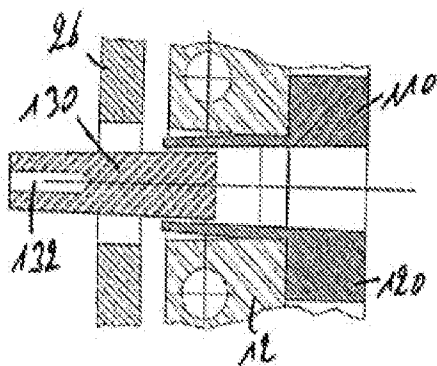
Fig. 2



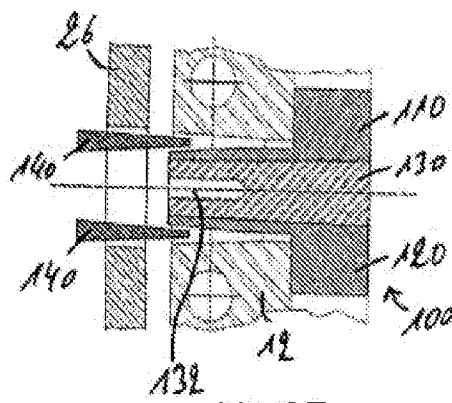
Фиг. 3А



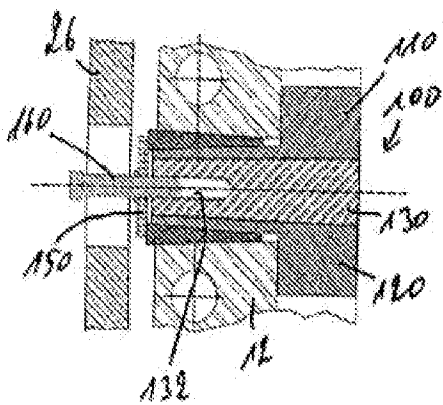
Фиг. 3Б



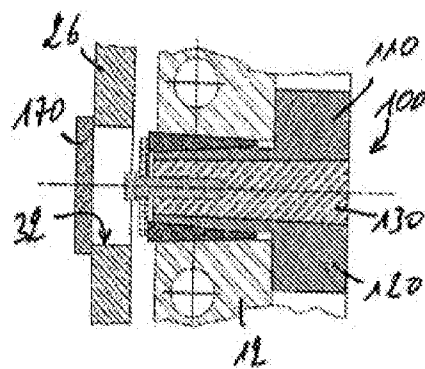
Фиг. 3В



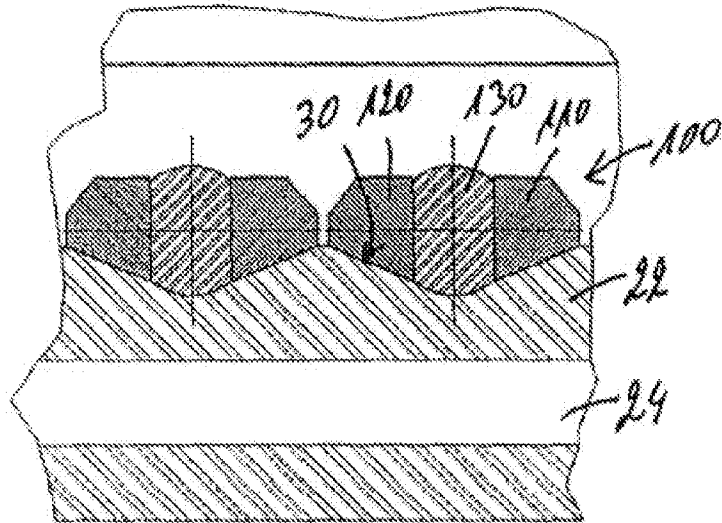
Фиг. 3Г



Фиг. 3Д



Фиг. 3Е



Фіг. 4

---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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