



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115456** (13) **C2**

(51) МПК (2017.01)

**C10L 9/08** (2006.01)

**C10B 53/02** (2006.01)

**C10B 57/14** (2006.01)

**B01J 8/10** (2006.01)

**B01J 8/12** (2006.01)

**B01J 8/06** (2006.01)

**C10B 7/00**

**F27B 1/02** (2006.01)

**F27B 3/04** (2006.01)

**F27B 5/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2015 04844</b>	(72) Винахідник(и): <b>Лямпе Карл (DE), Каракус Їлмаз (DE), Денкер Юрген (DE), Флойтер Петер (DE)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>08.11.2013</b>	(73) Власник(и): <b>ТІССЕНКРУПП ІНДАСТРІАЛ СОЛУШИНЗ АГ</b> , ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.11.2017</b>	(74) Представник: <b>Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30</b>
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2012 111 050.6</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2003132429 A, 20.04.2005 WO 2012007574 A1, 19.01.2012 US 2869249 A, 20.01.1959 US 20040123785 A1, 01.07.2004 US 3132092 A, 05.05.1964
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>16.11.2012</b>	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>	
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>10.08.2015, Бюл.№ 15</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.11.2017, Бюл.№ 21</b>	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2013/073349, 08.11.2013</b>	

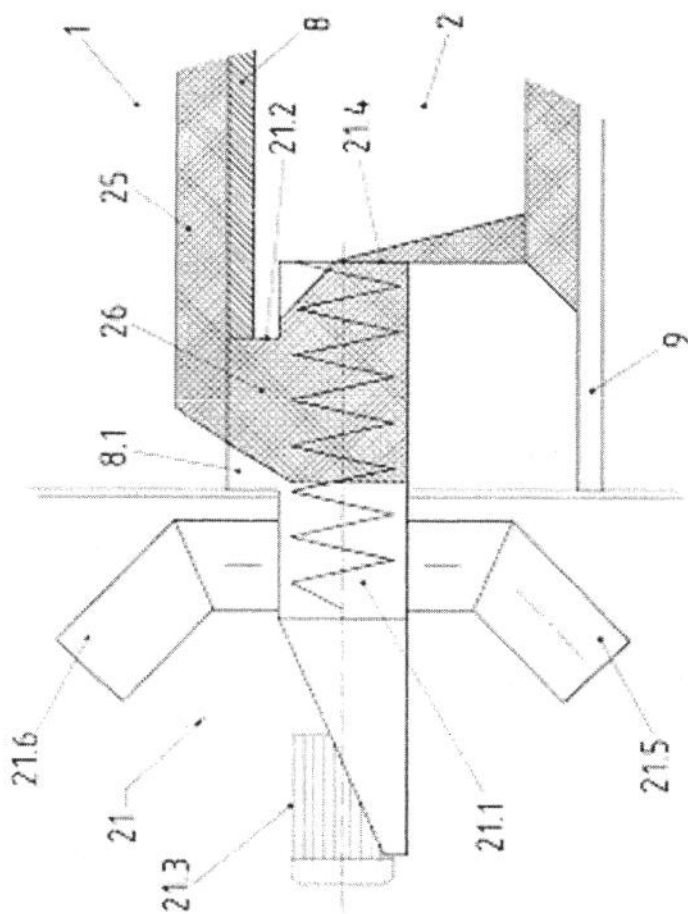
## (54) БАГАТОРІВНЕВА ПІЧ І СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ПОТОКУ МАТЕРІАЛУ

### (57) Реферат:

Винахід стосується багаторівневої печі для термічної обробки потоку матеріалу, яка має щонайменше дві робочі камери, розташовані одна над одною, кожна з яких має щонайменше дві підлоги для рівнів, і має один або декілька передавальних пристроїв для передачі обробленого потоку матеріалу з верхньої робочої камери у нижчу робочу камеру. Щоб газонепроникно відділити одну від одної дві робочі камери з точки зору газового потоку, передавальний пристрій має засіб для утворення стовпа матеріалу в проміжній зоні між верхньою робочою камерою і нижньою робочою камерою, засіб має щонайменше один блок транспортування або щонайменше один спускний жолоб, причому щонайменше один блок транспортування або щонайменше один спускний жолоб одночасно утворюють пристрій для

UA 115456 C2

виходу матеріалу для верхньої робочої камери та/або пристрій для входу матеріалу для нижчої робочої камери.



Фіг. 2

Винахід стосується багаторівневої печі і способу термічної обробки потоку матеріалу, переважно потоку матеріалу, що містить вуглець.

Під термічною обробкою потоку матеріалу також розуміють, зокрема, випал, при якому біомасу термічно обробляють шляхом піролітичного розкладання при відносно низьких температурах 250-450°C з виключенням повітря.

В міжнародній публікації WO 2012/007574 A1 описано пристрій і спосіб для сушки і випалу щонайменше одного потоку матеріалу, що містить вуглець, в багаторівневій печі. Тут сушку і випал здійснюють у двох різних робочих камерах, які просторово відокремлені одна від одної. Це просторове відокремлення робить можливим те, щоб атмосферу було спеціально налаштовано до відповідного процесу (сушка або випал). Таким чином, ефективність, а отже і пропускну здатність, пристрою може бути значно збільшено. В цьому документі не достатньо чітко розкрито передавальний пристрій, передбачений між двома робочими камерами. Однак, є можливість реалізувати розділення газу робочих камер з допомогою шлюзів з секційними колесами або подвійних клапанних затворів. Однак, установка цих шлюзів можлива тільки назовні робочих камер і тому для кожної робочої камери потрібна окрема піч.

Тому, метою винаходу є спрощення конструктивного виконання газонепроникного відділення двох робочих камер.

Ця мета досягається за допомогою ознак, наведених в п. 1 і п. 11 формули винаходу.

Багаторівнева піч відповідно до цього винаходу, призначена для термічної обробки потоку матеріалу, переважно потоку матеріалу, що містить вуглець, має щонайменше дві робочі камери, розташовані одна над одною, які, відповідно, мають щонайменше дві підлоги для рівнів, і оснащені одним або декількома передавальними пристроями для передачі обробленого потоку матеріалу з верхньої робочої камери у нижчу робочу камеру, причому, передавальний пристрій має для газонепроникного відділення двох робочих камер засіб для формування стовпа матеріалу в перехідній зоні між верхньою робочою камерою і нижчою робочою камерою, засіб містить щонайменше один блок транспортування або щонайменше один спускний жолоб або повзун, причому щонайменше один блок транспортування або щонайменше один спускний жолоб одночасно утворюють пристрій випуску матеріалу для верхньої робочої камери і/або пристрій впуску матеріалу для нижчої робочої камери.

У відповідності зі способом термічної обробки потоку матеріалу за винаходом, переважно потоку матеріалу, що містить вуглець, обробку здійснюють в багаторівневій печі в щонайменше двох робочих камерах, розташованих одна над одною, газонепроникно відділених одна від одної, і, відповідно, забезпечених щонайменше двома підлогами для рівнів. Потік матеріалу передається з допомогою передавального пристрою з верхньої робочої камери у нижчу робочу камеру, при цьому в передавальному пристрої для газонепроникного відділення двох робочих камер формується стовп матеріалу і формування стовпа матеріалу здійснюється з допомогою щонайменше одного блоку транспортування або щонайменше одного спускного жолобу або повзуна і щонайменше один передавальний пристрій використовується не тільки для передачі потоку матеріалу з верхньої робочої камери в нижчу робочу камеру, а й для випуску щонайменше частини потоку матеріалу з багаторівневої печі і/або для введення матеріалу у багаторівневу піч іззовні.

Використання матеріалу, що підлягає обробці, для забезпечення газонепроникного відділення двох робочих камер може бути реалізовано порівняно простим конструктивним засобом. Ще однією перевагою є також те, що передавальний пристрій може бути встановлено всередині багаторівневої печі.

Той факт, що щонайменше один блок транспортування одночасно утворює пристрій випуску матеріалу для верхньої робочої камери і/або пристрій впуску матеріалу для нижчої робочої камери, дає можливість виконувати розвантаження частини обробленого матеріалу або подачу додаткового матеріалу в обхід верхньої робочої камери.

Додаткові ознаки винаходу наведено в залежних пунктах формули винаходу.

У цьому випадку може бути забезпечено щонайменше три робочі камери, розташовані одна над одною, і щонайменше два блоки транспортування, причому, два блоки транспортування сполучено один з одним таким чином, що щонайменше одна робоча камера, розташована між двома блоками транспортування, обходиться. Також можливо, що один або обидва блоки транспортування сполучені з щонайменше одним сховищем матеріалу і/або проміжним сховищем.

Відповідно до переважного втілення блоку транспортування блок має перший впускний отвір, який сполучено з верхньою робочою камерою, і перший випускний отвір, який забезпечено в кінцевій частині блоку транспортування і сполучено з нижчою робочою камерою. Крім того, може бути передбачено другий впускний пристрій, який сполучено із завантаженням

матеріалу для безпосереднього завантаження пилу з фільтра, матеріалів відходів, матеріалів інтенсифікації запаху або матеріалів для підвищення реактивності або здатності подачі в нижчу робочу камеру. Додатково, блок транспортування також може мати другий випускний отвір, який сполучено з простором за межами багаторівневої печі, для розвантаження матеріалу з багаторівневої печі. Тому, блок (блоки) транспортування, відповідно, оснащено реверсивним приводом для сполучення впускного отвору з першим або другим випускними отворами для подачі.

Замість блоку транспортування відповідно до іншого варіанту здійснення винаходу, як приклад, може бути засіб для утворення стовпа матеріалу, який має спускний жолоб, в якому формується стовп матеріалу.

Для контролю газонепроникного відділення двох робочих камер, відповідно до ще одного аспекту цього винаходу, передбачено, що визначають перепад тиску між верхньою робочою камерою і нижчою робочою камерою. Крім того, є можливість регулювання швидкості подачі щонайменше одним блоком транспортування залежно від вимірюного перепаду тиску таким чином, що забезпечується газонепроникне відділення двох робочих камер.

Це газонепроникне відділення робочих камер дозволяє встановлювати окремо температуру і/або вологість, і/або тиск у двох робочих камер. Термічна обробка потоку матеріалу в окремих робочих камерах в цьому випадку відбувається переважно з допомогою потоку технологічного газу, який подається в кожну робочу камеру і, після дії на потік матеріалу, знову видаляється. Газонепроникне відділення робочих камерах, що знаходяться одна над одною, забезпечує можливість індивідуального встановлення напрямку потоку технологічного газу по відношенню до напрямку потоку матеріалу, причому, напрямок потоку технологічного газу переважно встановлюють однаковим з напрямком потоку матеріалу щонайменше в одній верхній робочій камері і в протитечії з потоком матеріалу щонайменше в одній нижчій робочій камері. Зокрема, обробка при спільному потоці стосується, переважно, сушіння потоку матеріалу, в той час як випал, відповідно, відбувається в протитечії.

Більш детальне пояснення суті винаходу описано нижче на прикладах ряду можливих варіантів здійснення та показано на кресленнях, де на:

фіг. 1 показано схематичний вигляд багаторівневої печі відповідно з першим прикладом втілення,

фіг. 2 показано схематичний вигляд деталі передавального пристрою, утвореного як блок транспортування,

фіг. 3 показано схематичний вигляд багаторівневої печі відповідно з другим прикладом втілення,

фіг. 4 показано схематичний вигляд багаторівневої печі відповідно з третім прикладом втілення.

Багаторівнева піч (фіг. 1) для термічної обробки потоку матеріалу, наприклад, для сушки і випалу потоку матеріалу, що містить вуглець. Вона складається з двох робочих камер 1, 2, які розташовані одна над однією і, відповідно, мають кілька підлог для рівнів 5-11. Матеріал потоку 25, що підлягає обробці, подають у робочу камеру 1 зверху з допомогою пристрою 12 подачі. Транспортування матеріалу на підлогах відповідних рівнів відбувається з допомогою звичайних транспортних пристроїв, таких як, наприклад, скребкова важільна системи 27, яка обертається з центральною колоною 13 і яка транспортує матеріал до внутрішньо чи зовнішньо розташованих отворів, де матеріал падає на підлогу наступного нижчого рівня. Звичайно, можливо в принципі також, що підлоги рівнів обертаються з центральною колоною 13 і взаємодіють з нерухомими знімачами. На фіг. 1 показано тільки одну скребкову важільну систему 27 в зоні підлоги рівня 5. Зрозуміло, що такі системи також може бути забезпечено в зонах підлог інших рівнів.

Теплова обробка потоку 25 матеріалу у верхній робочій камері 1 відбувається з допомогою першого потоку технологічного газу 14, який подається крізь вхід 15, передбачений у верхній частині робочої камери 1, і видаляється крізь вихід 16, передбачений в нижній частині робочої камери 1. У разі такого розташування, термообробка відбувається в поперечному напрямку до потоку матеріалу або у напрямку спільному з напрямком потоку матеріалу. Однак, залежно від потреби, також може бути доцільним здійснювати термообробку в протитечії. Можна також припустити, що існує декілька потоків технологічного газу, наприклад, потік технологічного газу, відповідно, подають і видаляють з підлоги кожного рівня. Аналогічним чином, другий потік технологічного газу 19 подають і видаляють в нижчій робочій камері 2 крізь вхід 17 і вихід 18. Тут обробка потоку матеріалу відбувається в протитечії відносно технологічного газу. Зрозуміло, що також можлива подача і видалення додаткових потоків технологічного газу. Нарешті, на нижньому кінці нижчої робочої камери 2 є вихідний пристрій 20 для потоку 25 обробленого матеріалу.

Між двома робочими камерами 1 і 2 є передавальний пристрій 21, який має блок 21.1 транспортування, виконаний у вигляді гвинта подачі, для передачі потоку матеріалу з верхньої робочої камери 1 в нижчу робочу камеру 2, формуючи стовп матеріалу 24. Підлога найнижчого рівня 8 верхньої робочої камери 1 одночасно є стелею для нижчої камери 2. Отвір 8.1 в підлозі рівня 8, в цьому випадку, забезпечує сполучення між двома робочими камерами, а блок 21.1 транспортування розташовано безпосередньо під отвором 8.1.

Додаткові відомості описано нижче більш детально з посиланням на фіг. 2.

Блок 21.1 транспортування сполучають з отвором 8.1 в підлозі рівня 8 крізь перший отвір 21.2 подачі таким чином, що потік 25 матеріалу, розташованого на підлозі рівня 8, надходить до блоку 21.1 транспортування крізь отвір 8.1, утворюючи стовп матеріалу 26. Блок 21.1 транспортування має привід 21.3 для транспортування потоку матеріалу 25 до першого випускного отвору 21.4, розташованого на одному кінці блоку транспортування. Там потік матеріалу падає на підлогу рівня 9 другої робочої камери 2.

Газонепроникне відділення двох робочих камер 1 і 2, утворене стовпом матеріалу 26, який в цьому варіанті втілення, продовжується в блоці 21.1 транспортування, виконано у вигляді гвинта подачі до першого випускного отвору 21.4. Швидкість подачі регулюється з допомогою приводу 21.3 таким чином, що завжди є достатній стовп матеріалу 26, щоб забезпечити герметично відділення двох робочих камер 1, 2. З цієї метою може бути визначена різниця між тиском у верхній робочій камері 1 і у нижчій робочій камері 2, щоб контролювати газонепроникне розділення, шляхом регулювання швидкості подачі блоку 21.1 транспортування залежно від виміряного перепаду тиску таким чином, щоб забезпечувати газонепроникне відділення двох робочих камер.

У представленому як приклад варіанті втілення блок 21.1 транспортування має на кінці, протилежному першому випускному отвору, другий випускний отвір 21.5, що сполучено із зовнішнім простором багаторівневої печі. Таким чином, реверсивний привід 21.3 забезпечує можливість не транспортування щонайменше частини потоку матеріалу 25 в другу робочу камеру 2, а замість цього забезпечує вивантаження потоку крізь другий випускний отвір 21.5. Це може використовуватися, наприклад, для обходу щонайменше однієї робочої камери або для випуску щонайменше частини потоку матеріалу до сховища матеріалу і/або проміжного сховища. Другий випускний отвір 21.5 також може бути використаний для відбору проб. Крім того, блок 21.1 транспортування має другий впускний отвір 21.6, який знаходиться за межами багаторівневої печі, і з допомогою якого додаткові матеріали, такі як пил з фільтрів, матеріали відходів, матеріали інтенсифікації запаху або матеріали для підвищення реактивності або здатності подачі, можуть бути подані у другу робочу камеру 2. Отже, передавальний пристрій 21 слугує не тільки для забезпечення газонепроникного відділення двох робочих камер, але також, у наведеному варіанті, для вивантаження і/або подачі матеріалу. Реверсивний привід 21.3 пристрою 21,1 подачі також забезпечує можливість реагування на закупорку або защемлення в зоні транспортування. Існує також можливість прискореного розвантаження потоку матеріалу з робочої камери, яка розташована вище, наприклад, у випадку аварії.

Блок 21.1 транспортування в цьому випадку, переважно, виконано і розташовано таким чином, що він встановлюється тільки за межами багаторівневої печі, тобто в холодній зоні, але перший впускний отвір 21.2 знаходиться у сполученні з отвором 8.1 в підлозі рівня 8, а перший випускний отвір 21.4 розташовано всередині багаторівневої печі. Отже, дві робочі камери 1 і 2 не потрібно реалізовувати у двох окремих печах, а вони можуть бути розміщені з однієї і тій самій багаторівневій печі.

У представленому, як приклад, варіанті здійснення блок 21.1 транспортування виконано у вигляді гвинта для подачі. Тим не менш, також можливо, в межах обсягу винаходу, його виконання у вигляді повзуна.

Щодо форми багаторівневої печі, представлений як приклад варіант здійснення відповідно до фіг. 3, відповідає варіанту на фіг. 1. Однак, передавальний пристрій 24 виконано у вигляді спускного жолоба 24.1, розташованого між двома робочими камерами 1 і 2. Стовпоподібний спускний жолоб 24.1 сполучено безпосередньо з отвором 8.1 в підлозі рівня 8 і закінчується над підлогою рівня 9, і тому формується конічна маса між кінцем жолоба 24.1 і підлогою рівня 9. Крім того, у цьому випадку газонепроникне розділення двох робочих камер 1 і 2 забезпечується стовпом матеріалу 26, який утворюється в спускному жолобі 24.1. Тому необхідно, щоб швидкість подачі, при якій потік матеріалу рухається на підлозі рівня 9 і подається на підлогу для наступного нижчого рівня 10, була встановлена і мала можливість регулюватися, таким чином, щоб передавальний пристрій 24 завжди утворював достатній стовп матеріалу 26, щоб забезпечити герметичне відділення робочих камер. Швидкість подачі потоку матеріалу на підлогах рівнів забезпечується тут скребковою важельною системою 27, що обертається з

центральною колоною 13. Тому зрозуміло, необхідно регулювати швидкості скребкових важельних систем верхньої робочої камери 1 і нижчої робочої камери 2 незалежно одна від одної. Для контролю газонепроникного розділення двох робочих камер, і, можливо, також і для регулювання швидкостей скребкових важельних систем, в цьому варіанті здійснення, може бути визначений перепад тиску між двома робочими камерами.

Варіант, що представлено на фіг. 3, відрізняється передавальним пристроєм простої конструкції. Однак, тут не можливе розвантаження або подача матеріалу іззовні в зону передавального пристрою.

Багаторівнева піч з чотирма робочими камерами 1, 2, 3 і 4, які розташовані одна над одною, представлено на фіг. 4. Між окремими робочими камерами є передавальні пристрої 21, 22 і 23, які мають конструкцію відповідно до фіг. 2. Кожна з робочих камер 1-4, може мати входи 15, 17, 27, 28 для окремих потоків технологічного газу 14, 19, 31, 32, які виходять крізь виходи 16, 18, 29 і 30. В такий спосіб відповідне специфічне завантаження може бути введено в кожну робочу камеру. Так, наприклад, сушка може відбуватися в робочій камері 1, нагрівання, прожарення, випал можуть відбуватися в робочих камерах 2 і 3, а охолодження потоку матеріалу може відбуватися в робочій камері 4.

Спеціальна конструкція передавальних пристроїв 21 - 23 дозволяє розвантажувати частину потоку матеріалу, щоб, обходячи окремі камери, його знову подавати в робочу камеру, яка лежить нижче, або розвантажувати і передчасно завантажувати у сховище 33 для зберігання матеріалу.

У цьому варіанті здійснення, наприклад, частина потоку матеріалу, який оброблений в першій робочій камері 1, вивантажують з допомогою передавального пристрою 21 і подають у четверту робочу камеру з допомогою передавального пристрою 23. При цьому може бути отримано, наприклад, висушений і охолоджений потік матеріалу, який не зазнав випалу.

Також передбачено, що частину потоку можна вивантажувати з допомогою другого передавального пристрою 22 або третього передавального пристрою 23 і завантажувати безпосередньо в сховище 33 для зберігання матеріалу.

Потоки матеріалу, що розвантажені таким чином, будуть частково або повністю термічно оброблені, але не охолоджені. Залежно від застосування, також може бути передбачено інший обхід або розвантажувальні операції в межах обсягу цього винаходу.

Газонепроникне відділення робочих камер, що розташовані одна над одною, дозволяє індивідуальне встановлення температури і/або вологості, і/або тиску, і/або атмосфери в кожній з робочих камер з допомогою потоку технологічного газу, який подається в робочу камеру. Крім того, існує можливість індивідуального встановлення напрямку потоку технологічного газу по відношенню до напрямку потоку матеріалу у кожній робочій камері, тим, що технологічний газ подають у відповідну робочу камеру або до верхньої частини або до нижньої частини. Це дозволяє забезпечити вибір напрямку потоку технологічного газу або сумісно з напрямком потоку матеріалу, або поперечно напрямку потоку матеріалу, або в протитечії відносно потоку матеріалу. Залежно від того, чи використовується робоча камера для сушіння, термічної обробки (випал, прожарення, нагрівання або охолодження), напрямок потоку технологічного газу відносно потоку матеріалу в кожному випадку може бути обрано для відповідної кращої обробки. Також, за винаходом можливо окремий потік технологічного газу подавати і видаляти щонайменше на окремі рівні. У цьому випадку, зрозуміло, потік технологічного газу подається і видаляється в поперечному напрямку до потоку матеріалу.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Багаторівнева піч для термічної обробки потоку (25) матеріалу, яка має:

а) щонайменше дві робочі камери (1-4), розташовані одна над одною, які відповідно мають щонайменше дві підлоги для рівнів (5-11), і

б) один або декілька передавальних пристроїв (21-24) для передачі обробленого потоку (25) матеріалу з верхньої робочої камери (1) у нижчу робочу камеру (2), причому, дві робочі камери (1, 2) газонепроникно відділені одна від одної,

яка **відрізняється** тим, що передавальний пристрій (21-24) має засіб для утворення стовпа (26) матеріалу в проміжній зоні між верхньою робочою камерою (1) і нижчою робочою камерою (2) так, що цим стовпом (26) матеріалу досягається газонепроникне розділення двох робочих камер, засіб для утворення стовпа (26) матеріалу має щонайменше один блок (21.1) транспортування або щонайменше один спускний жолоб (24.1), або шибер, причому щонайменше один блок (21.1) транспортування або щонайменше один спускний жолоб (24.1), або шибер, які одночасно утворюють пристрій для виходу матеріалу для верхньої робочої

камери (1) для виведення щонайменше частини потоку (25) матеріалу з багаторівневої печі та/або пристрій для входу матеріалу для нижчої робочої камери (2) для введення матеріалу в багаторівневу піч зовні.

2. Піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що має щонайменше три робочі камери (1-4), розташовані одна над одною, і щонайменше два блоки (21-23) транспортування, причому, два блоки (21-23) транспортування сполучаються один з одним так, що вони обходять щонайменше одну робочу камеру, розташовану між двома блоками (21-23) транспортування.

3. Піч за п. 2, яка **відрізняється** тим, що щонайменше два блоки (22, 23) транспортування з'єднано із щонайменше одним накопичувачем (33) матеріалу та/або проміжним накопичувачем.

4. Піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один блок (21.1) транспортування має перший впускний отвір (21.2) подачі, що сполучається з верхньою робочою камерою (1), і перший випускний отвір (21.4) виконано на кінцевій частині блока транспортування і він сполучається з нижчою робочою камерою (2).

5. Піч за п. 4, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один блок (21.1) транспортування має додатково другий впускний отвір (21.6), з'єднаний із завантаженим матеріалом для безпосереднього завантаження пилу з фільтра, матеріалів відходів, матеріалів з інтенсивним запахом або матеріалів для підвищення реактивності або здатності подачі в нижчу робочу камеру (2).

6. Піч за будь-яким з пп. 4 або 5, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один блок (21.1) транспортування має додатково другий випускний отвір (21.5), який сполучається з простором за межами багаторівневої печі, для розвантаження матеріалу з багаторівневої печі.

7. Піч за п. 6, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один блок (21.1) транспортування має реверсивний привід для з'єднання першого впускного отвору (21.2) з першим або другим випускним отвором (21.4, 21.5) для подачі матеріалу.

8. Спосіб термічної обробки потоку (25) матеріалу у багаторівневій печі, де потік матеріалу обробляють в щонайменше двох робочих камерах (1-4), які розташовані одна над одною, газонепроникно відділені одна від одної і кожна має щонайменше дві підлоги для рівнів (5-11), причому, потік матеріалу передають передавальним пристроєм (21-24) з верхньої робочої камери (1) у нижчу робочу камеру (2),

який **відрізняється** тим, що утворюють стовп (26) матеріалу в передавальному пристрої (21-24) для газонепроникного відділення двох робочих камер (1-4), причому, утворення стовпа (26) матеріалу здійснюють щонайменше одним блоком (21.1) транспортування або щонайменше одним спускним жолобом (24.1), або шибером, і щонайменше один передавальний пристрій (21-23) застосовують не тільки для переміщення потоку (25) матеріалу з верхньої робочої камери (1) у нижчу робочу камеру (2), а також для випуску щонайменше частини потоку (25) матеріалу з багаторівневої печі та/або для введення матеріалу в багаторівневу піч ззовні.

9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що визначають різницю тисків між верхньою робочою камерою і нижчою робочою камерою (1-4) для контролювання газонепроникного відділення двох робочих камер (1-4).

10. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що температура і/або вологість, і/або тиск, і/або атмосфера в щонайменше двох робочих камерах (1-4) можуть бути встановлені окремо.

11. Спосіб за будь-яким з пп. 8 або 9, який **відрізняється** тим, що швидкість подачі щонайменше одного блока (21.1) транспортування регулюють залежно від виміряної різниці тисків таким чином, що забезпечують газонепроникне відділення двох робочих камер (1-4).

12. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що потік (25) матеріалу обробляють щонайменше в трьох робочих камерах (1-4), які газонепроникно відділені одна від одної, і частину потоку матеріалу подають з верхньої робочої камери (1) до нижчої робочої камери (4) в обхід середньої робочої камери (2, 3).

13. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що в кожену робочу камеру (1-4) подають щонайменше один потік технологічного газу (14, 19, 31, 32), який після дії на потік (25) матеріалу знов видаляють.

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що напрямок потоку технологічного газу (14, 19, 31, 32) відносно напрямку потоку матеріалу встановлюють індивідуально у щонайменше двох робочих камерах (1-4).

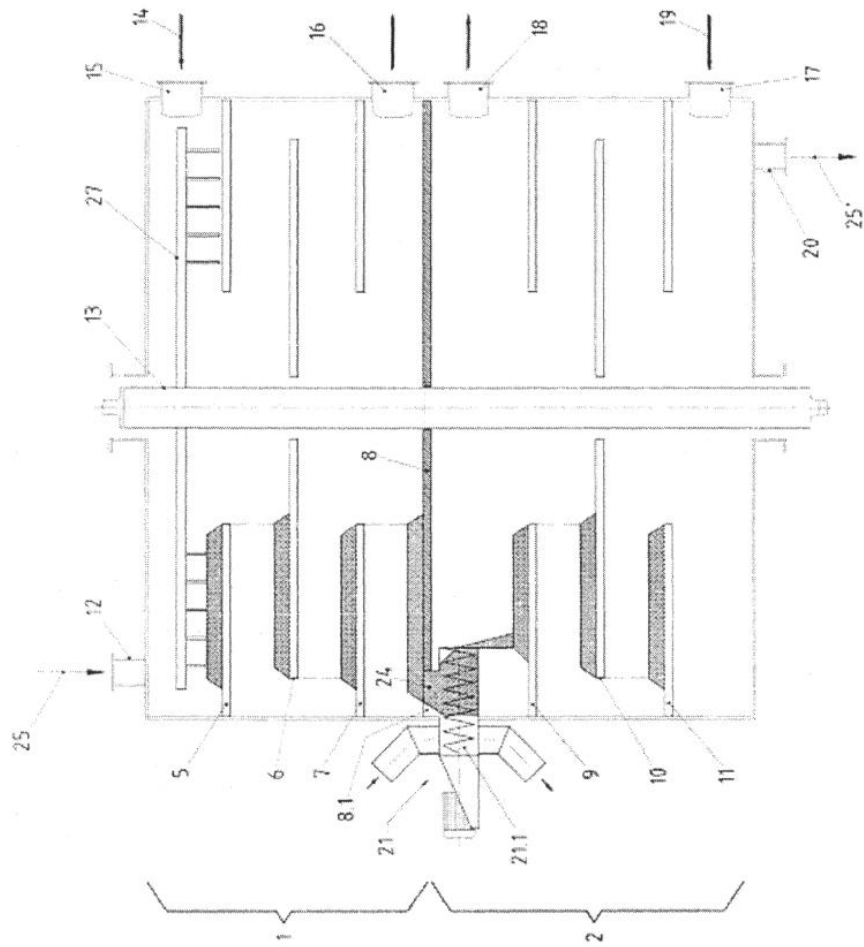


Fig. 1



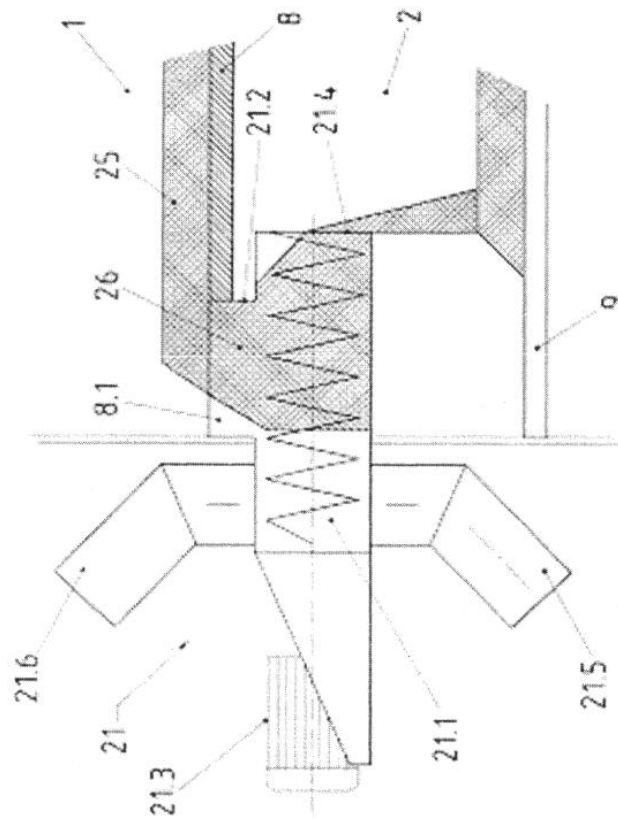


Fig. 2

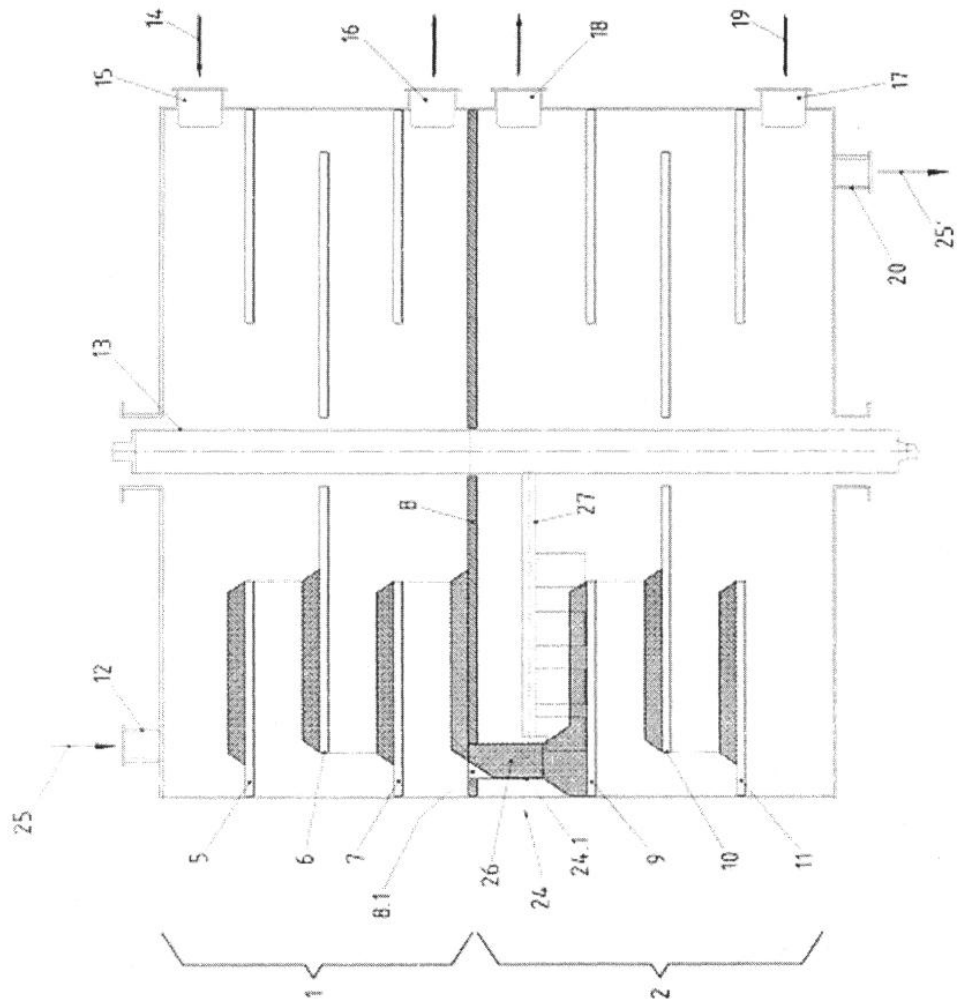
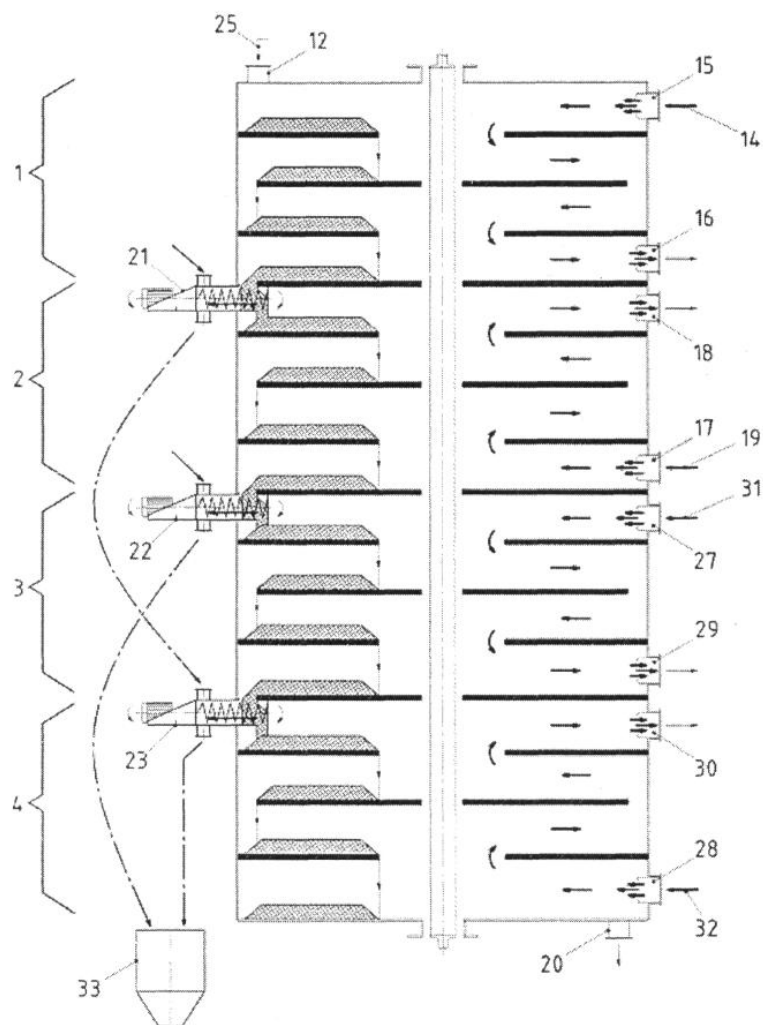


Fig. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка О. Рябо

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