



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 114633

(13) C2

(51) МПК

C21B 3/08 (2006.01)

C04B 5/02 (2006.01)

B01J 2/04 (2006.01)

B22F 9/10 (2006.01)

F27D 15/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| (21) Номер заявки: | а 2015 01998 | (72) Винахідник(и): | МакДональд Ян (GB) |
| (22) Дата подання заявки: | 09.08.2013 | (73) Власник(и): | СІМЕНС ПІЕЛСІ, |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 10.07.2017 | | Faraday House, Sir William Siemens Square, Frimley, Camberley Surrey GU16 8QD, United Kingdom (GB) |
| (31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 1215915.8 | (74) Представник: | Пахаренко Антоніна Павлівна, реєстр. №4 |
| (32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 06.09.2012 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | DE 437 399 C, 19.11.1926 GB 2 148 330 A, 30.05.1985 JP 2005-226939 A, 25.08.2005 US 4 180 250 A, 25.12.1979 US 4 343 750 A, 10.08.1982 US 5 259 861 A, 09.11.1993 US 5 409 521 A, 25.04.1995 UA 201006792, 10.09.2010 UA 92 650 C2, 25.11.2010 |
| (33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: | GB | | |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 12.05.2015, Бюл.№ 9 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 10.07.2017, Бюл.№ 13 | | |
| (86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ | РСТ/EP2013/066703, 09.08.2013 | | |

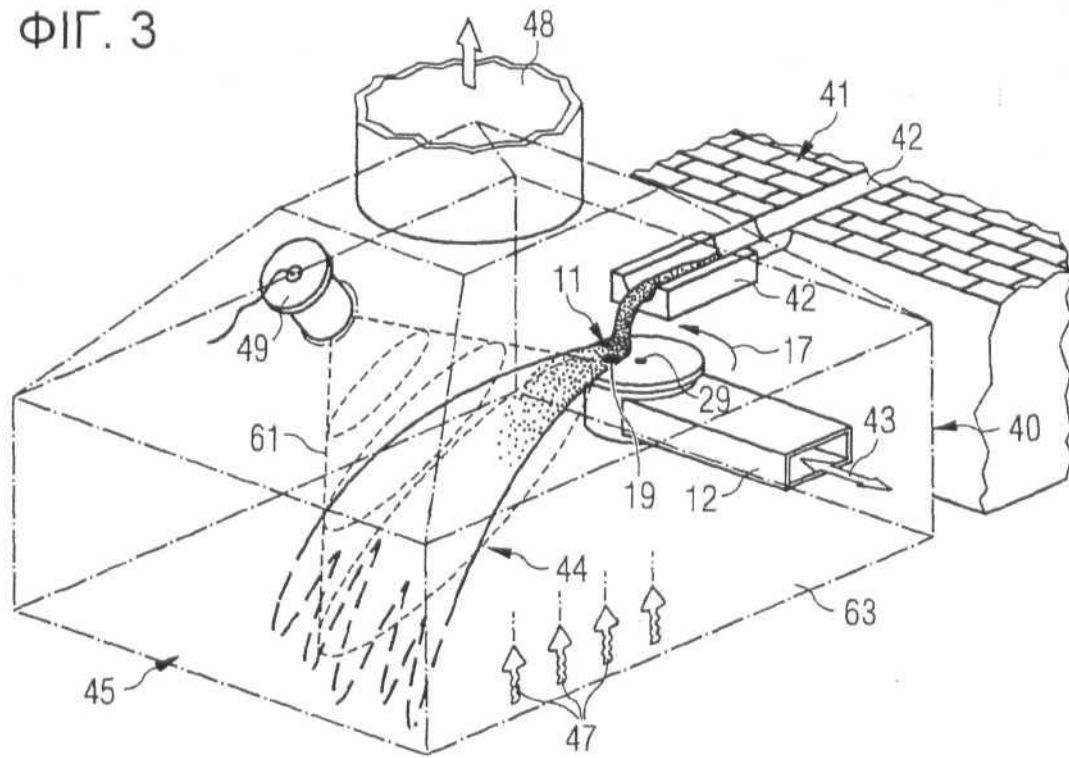
(54) СИСТЕМА ДЛЯ СУХОЇ ГРАНУЛЯЦІЇ ШЛАКУ І СПОСІБ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

(57) Реферат:

Система для сухої грануляції шлаку містить ємність (40) для грануляції шлаку, яка має отвір, жолоб (42) для подачі шлаку, гранулятор (8) спрямованої дії для приймання шлаку з впускного каналу для грануляції і датчик (49), спрямований на ділянку (61) отвору. Контролер передбачений для керування відносним переміщенням каналу для подачі шлаку і гранулятора (8) спрямованої дії у відповідь на сигнали, прийняті від датчика (49).

UA 114633 C2

ФІГ. 3



Цей винахід відноситься до системи для сухої грануляції шлаку і способу її експлуатації. Шлак може бути металовмісним, таким як залізовмісним, може містити оксид металу, такий як оксид титану, може не містити метал, як, наприклад, бути шлаком, одержаним як побічний продукт процесу виробництва металів, або містити суміші цих речовин.

Суша грануляція шлаку є відносно нерозвинутою технологією, яка використовує обертовий розпилювач, типово обертову чашу або тарілку, для перетворення рідкого шлаку (наприклад, одержаного як побічний продукт виробництва заліза в доменній печі) на гранули без додавання води для охолодження і тверднення шлаку. Приклади пристрою для сухої грануляції шлаку і способу надаються в документах GB2148330, EP0605472 і EP0804620. Рідкий шлак з доменної печі подають до пристрою для сухої грануляції шлаку або в центр чаші або диску або на кільцевий канал, концентричний з центральною віссю чаші або диску, як в документі GB840632, для додавання повітря до грануляту крізь центр кільцевого каналу і обертовий розпилювальний гранулятор викидає рідкі кульки, які проходять крізь ємність і частково тверднуть з формуванням гранул. Спрей з цих гранул випускається з формуванням круга з обертового розпилювача і гранули збирають в лотку в основі розпилювача. В результаті, важко встановити установку для грануляції шлаку поблизу ливарного двору доменної печі, оскільки рідкий шлак повинен транспортуватися на велику відстань перед грануляцією і установка має велику основу. Для установки з діаметром 20 м в грануляційній установці ділянка виливання шлаку має діаметр 10 м.

Як описано в нашій паралельній заявці на патент PCT/EP2012/066102, можна обмежити розкидування грануляту більш обмеженим кутом розпилювання, використовуючи зміщене від центру місце падіння шлаку на обертовий диск.

У відповідності з першим аспектом представленого винаходу система для сухої грануляції шлаку містить ємність для грануляції шлаку, яка має отвір; жолоб для подачі шлаку; гранулятор спрямованої дії для приймання шлаку від впускного жолоба для грануляції, датчик, спрямований на ділянку отвору ємності, і контролер для керування відносним переміщенням жолоба для подачі шлаку і гранулятора спрямованої дії у відповідь на сигнали, прийняті від датчика.

Переважно, датчик вибраний серед інфрачервоного датчика, оптичного датчика або датчика зіткнення.

Інфрачервоному датчику надають перевагу, оскільки він має перевагу, яка полягає в тому, що він дозволяє відслідковувати теплонапруженість.

Відносне переміщення жолоба для подачі шлаку і гранулятора спрямованої дії може досягатися як переміщенням впускного жолоба так і гранулятора або переміщенням одного з них і утримуванням іншого в нерухомому положенні, але переважно гранулятор спрямованої дії є рухомим гранулятором спрямованої дії, а жолоб для подачі шлаку є нерухомим.

Переважно, ємність додатково містить основу, стінку і покрівлю.

Типово, перевагу надають прямокутній конструкції з чотирма бічними стінками, але також можуть використовуватися інші форми, такі як овальна стінка або трапецієвидна.

Повітровпускні канали можуть виконуватися в стінках ємності, але переважно система додатково має повітровпускні канали в основі ємності.

Система може мати один або більшу кількість повітровпускних каналів в одній або більшій кількості бічних стінок ємності, але переважно система додатково містить повітровпускний канал в покрівлі ємності.

Переважно, система додатково містить механізм відбору тепла, з'єднаний з повітровпускним каналом.

Переважно, гранулятор спрямованої дії містить пристрій спрямованої дії для сухої грануляції шлаку, при цьому пристрій містить обертовий розпилювач, який має центральну вісь обертання, засіб для подачі струменя шлаку і контролер положення точки падіння струменя шлаку, при цьому точка падіння струменя шлаку на обертовому розпилювачі зміщена неконцентрично відносно центральної осі обертання обертового розпилювача.

У відповідності з другим аспектом представленого винаходу у способі експлуатації системи для сухої грануляції шлаку розташовують гранулятор спрямованої дії під жолобом для подачі шлаку, подають шлак в гранулятор; подають струмінь шлаку в отвір в ємності системи для формування структурованого струменя шлаку; визначають очікувану ділянку заповнення отвору ємності струменем шлаку і реальну ділянку отвору ємності, яку займає очікуваний структурований струмінь шлаку; приймають сигнали від датчика, які вказують реальну ділянку отвору ємності, яку займає структурований струмінь шлаку; порівнюють реальну ділянку отвору ємності і очікувану ділянку отвору ємності, яку займає струмінь шлаку, і керують відносним переміщенням гранулятора спрямованої дії та жолобом для подачі шлаку, якщо результат

порівняння лежить зовні наперед встановленого інтервалу розміру ділянки отвору ємності, яку займає струмінь шлаку.

Переважно, у способі додатково використовують датчик, вибраний серед інфрачервоного датчика, оптичного датчика або датчика зіткнення, для приймання сигналів, які вказують

5 реально ділянку отвору ємності системи, яку займає структурований струмінь шлаку.

Гранулятор спрямованої дії або жолоб для подачі шлаку або вони обидва можуть переміщатися, якщо результат порівняння реальної ділянки отвору ємності і очікуваної ділянки отвору ємності, яку займає струмінь шлаку, лежить зовні наперед встановленого інтервалу розміру ділянки отвору ємності, яку займає струмінь шлаку, але переважно у способі додатково

10 утримують жолоб для подачі шлаку у нерухомому положенні і переміщують гранулятор спрямованої дії.

Переважно, інтервал містить різницю, яка становить до 10 %.

Приклад системи спрямованої дії для грануляції шлаку і спосіб експлуатації згідно з представленим винаходом будуть тепер описуватися з посиланням на супровідні креслення, на

15 яких:

Фігура 1 зображає вид в перспективі пристрою спрямованої дії для грануляції шлаку, придатного для використання з представленим винаходом;

Фігура 2 зображає вид зверху пристрою з Фіг. 1;

Фігура 3 зображає один варіант виконання системи згідно з представленим винаходом, яка

20 містить пристрій спрямованої дії для грануляції шлаку з Фіг. 1 і 2;

Фігура 4 зображає вид збоку системи з Фіг. 3;

Фігура 5 зображає вид зверху, який показує приклад розпилення грануляту в системі з Фіг. 3 для першого положення грануляційного пристрою;

Фігура 6 зображає вид зверху, який показує приклад розпилення грануляту в системі з Фіг. 3 після переміщення грануляційного пристрою в друге положення;

25 Фігура 7 зображає блок-схему способу експлуатації системи для сухої грануляції шлаку згідно з винаходом;

Фігура 8 зображає вид збоку альтернативного варіанту виконання системи згідно з представленим винаходом, яка використовує масив датчиків зіткнення;

30 Фігури 9a, 9b і 9c зображають приклад винаходу, у якому має місце відносне переміщення жолоба для подачі шлаку та грануляційного пристрою; і,

Фігури 10a і 10b зображають переміщення вгору та вниз жолоба 42 для подачі шлаку.

Представлений винахід відноситься до системи, яка містить пристрій спрямованої дії для сухої грануляції шлаку. Один приклад пристрою спрямованої дії для сухої грануляції шлаку

35 описується в нашій паралельній заявці на патент РСТ/EP2012/066102 і зображений на Фіг. 1 і 2. Однак, система може використовуватися з іншими конструкціями пристрою спрямованої дії для сухої грануляції шлаку і винахід не обмежується спеціальним описаним варіантом виконання.

Обертовий гранулятор 8 зображений на Фіг. 1. Гранулятор 8 утримує плиту 18, яка може мати

40 підняті ділянки 27, нахилені відносно центрального обертового привідного валу 16. Гранулятор може також мати вентиляційні отвори 15 для охолоджувального повітря в підставці 28 для плити 18. Привідний вал 16 здатен приводитися в рух приводом 12, зображеним як рухомий

наконечник, з'єднаний з підставкою 28. Наконечник 12 виконаний як порожниста напрямна, крізь яку може спрямовуватися повітряний струмінь 14 для подачі охолоджувального повітря до

45 обертового гранулятора і який може також приймати другий привідний вал 13 для обертання в напрямі 30, який з'єднаний з привідним валом 16 для змушення обертання обертового гранулятора.

Ділянка 19 падіння шлаку зміщена від центральної осі обертання 29 плити гранулятора і не концентрична з віссю і вказується напрям обертання 17. Гранульований шлак

потім подають в напрямі 7. Якщо шлак був осаджений в кільцевому каналі, то потім спрямоване керування, яке досягається зміщенням єдиної ділянки падіння струменя від центральної осі, не

50 може досягатися і шлаковий гранулят повинен розпилюватися по колу у той же спосіб, як би він падав в центр обертової плити.

З Фіг. 2 можна побачити, що привідний вал 16 з'єднаний з другим привідним валом 13 за допомогою муфти 31. Ділянка 19 падіння шлаку зміщена від центральної осі 29 обертової

55 грануляційної плити. Дефлекторна пластина 26 може встановлюватися на одній стороні обертового гранулятора і це дозволяє керування спрямованим розкиданням гранульованого шлаку з обертової плити. Коли шлак падає на плиту обертового гранулятора, то будь-яке тертя

між шлаком і плитою змушує шлак рухатися до краю плити. Для перешкоджання простому виливанню шлаку в місце падіння, цьому процесу допомагають підняті ділянки. Якщо процес

протікає коректно, то дефлекторна пластина не вимагається. Однак, перевага дефлекторної

60 пластини полягає в тому, що вона діє як задня стінка таким чином, що будь-який гранульований

шлак, який не рухається у вірному напрямі, буде падати на дефлекторну пластину і, якщо необхідно, то увесь наконечник, гранулятор, дефлектор можуть вийматися для чищення замість посилання персоналу в ємність для чищення їх.

Гранулятор шлаку спрямованої дії дозволяє розташовувати місце виливання шлаку на поверхні плити гранулятора, а не в її центрі, таким чином зменшуючи загальну площу основи системи. Наконечник 12 дозволяє плиті гранулятора входити і виходити з струменя для забезпечення сталого напрямку викидання і, коли потрібно, плита може замінитися для технічного обслуговування в стороні від небезпечної ділянки. Вхідження і вихід плити зі струменя відбувається у відповідь на сигнал датчика положення точки падіння струменя шлаку, який виявляє місце падіння шлаку з жолоба для подачі шлаку і порівнює реальне місце падіння з очікуваним місцем падіння. Якщо місце падіння розташоване занадто близько до центральної осі, то розкидання шлаку є ширшим і менш спрямованим.

Однак, питання безпеки довкілля означають, що також при грануляції шлаку бажано мати змогу відбирати тепло з процесу і цей відбір тепла повинен бути якомога ефективнішим. Перший приклад системи представленого винаходу зображений на Фіг. 3 та 8. Ємність 40 системи розташована біля ливарного двору, а жолоб 66 в настилі 41 ливарного двору проходить як впускний жолоб 42 для шлаку в ємність 40 системи. Гранулятор 8 спрямованої дії для сухої грануляції шлаку встановлений під випускним кінцем жолоба 42 для подачі шлаку для обертання в напрямі 17. Переміщення наконечника 12, як вказано стрілкою 43, змінює положення ділянки 19 падіння шлаку. Потік 11 шлаку подається в отвір ємності, як вказано стрілкою 44, після ударяння в обертову плиту він ударяється в стінку 45 або настил 46 на дальньому кінці ємності системи. Настил 46 може бути псевдозрідженим шаром, а ємність може мати канали 47 для охолоджувального повітря або в настилі 46 або в торцевих та бічних стінках 45, 63 або в тих та інших. Канал 48 для відведення повітря підтримує потік повітря крізь ємність системи, а нагріте повітря, яке пройшло крізь потік гранульованого шлаку, подається до механізму відбору тепла (не зображений). Частка тепла, згенерованого під час процесу сухої грануляції шлаку, потім відбирається в процесі відбору тепла.

Для оптимізації ємності системи для відбору тепла, бажано, щоб обертовий гранулятор вірно розташовували під випускним отвором жолоба для подачі для шлаку. Хоча використання датчика положення ділянки падіння струменя шлаку, як описано в документі РСТ/EP2012/066102, допомагає утримувати ділянку падіння шлаку у її попередньо встановленому положенні і компенсувати мале переміщення або вібрацію, які можуть вивести її з вірного положення, це не усуває потребу оптимізувати ємність системи для відбору тепла. Для допомоги цьому, передбачається датчик. В прикладі, описаному стосовно Фіг. 3-7, датчик є інфрачервоною камерою 49, встановленою в ємності системи, проте можуть використовуватися інші типи датчика. В переважному варіанті виконання камера розташована на верхній стінці або покрівлі ємності системи і оглядає ділянку 61, яка охоплює край плити, віддалений від жолоба для шлаку, і частину ємності в бажаному напрямі подачі. Альтернативно, камера може підвішуватися до покрівлі або встановлюватися на рамі, або на бічній стінці за умови, що вона здатна знімати бажану ділянку отвору з такого положення.

Для оптимізації відбору тепла, важливо, щоб якомога більше повітряного потоку, який протікає крізь канали 47, проходило по подаваному струменю шлаку в напрямі 44 таким чином, керуючи реальним, а не очікуваним, структурованим струменем шлаку для одержання рівного покриття з шару шлаку, сформованого на ділянці або дозволений зоні отвору. Оскільки шлак викидається з обертової плити у вірному напрямі, або ні, принаймні частина його проходить над псевдозрідженим шаром настилу 46 і повітровпускними каналами 47, типово формуючи шар шлаку. Коли шлак охолоджується 58, тепло передається до технологічного повітря, яке протікає повз нього 59. Нагріте повітря видаляється крізь повітровідвідний канал 48 і подається 60 до засобу для відбору тепла. Однак, коли падаюча структура не потрапляє в дозволону зону, то струмінь падаючого шлаку охоплює тільки обмежену частину повітровпускних каналів і псевдозрідженого шару. Інфрачервона камера відслідковує структуру розпилювання рідкого шлаку, який виходить з обертової чаші, і надає основу для введення обертової плити, яка містить наконечник, в точне положення, необхідне для повного використання простору, призначеного для системи відбору тепла. Теплонапруженість, яка одержується з падаючого шлаку, який відслідковується камерою, пов'язана з інтенсивністю потоку шлаку і, тому, може також використовуватися для оптимізації швидкості обертання плити.

Як зображено на Фіг. 7, робота системи включає розташування 50 гранулятора 8 під випускним отвором жолоба 42 для подачі шлаку у початкове положення, яке може попередньо визначатися на основі очікуваної інтенсивності потоку і бажаного напрямку викидання гранульованого шлаку, ініціювання 57 потоку шлаку і одержання 52 зображення або ряду

зображень з використанням інфрачервоної камери 49. Очікувана структура викидання шлаку для заданої інтенсивності потоку шлаку і швидкості обертання гранулятора та ділянки 19 ударяння струменя шлаку в плиту може одержуватися заздалегідь і реальну структуру викидання шлаку, визначену камерою, порівнюють 53 з цією очікуваною структурою. Якщо результат 54 порівняння полягає в тому, що частина структури 44a викидання шлаку і напрям його падіння не потрапляють в дозволена зону, наприклад, як зображено на Фіг. 5, де більшість шлаку знаходиться на одній стороні від центральної точки зони огляду 61, припускаючи, що частина шлаку розташована зовні такої зони, то наконечник 12 приводиться в дію для переміщення 56 гранулятора у місце падіння шлаку, що повинно усувати помилку. За допомогою камери одержують подальшу картинку або картинку і перевіряють 57 отриману структуру у новому положенні. Якщо ця структура 44b не розташована 54 зовні дозвальної зони, наприклад, як зображено на Фіг. 6, то гранулятор утримується 55 у новому положенні. Якщо все ще частина структури розташована зовні зони 61 і якщо ця частина перевищує дозволений допуск, наприклад більше ніж на 5 %, то наконечник знову переміщає 56 гранулятор. Подальші перевірки можуть виконуватися через попередньо встановлені інтервали часу для гарантії відсутності зміни місця падіння шлаку або внаслідок зміни інтенсивності потоку або небажаного переміщення гранулятора.

Процес в більшій мірі автоматизований і у ньому керувальний процесор в контролері приймає дані зображення, порівнює їх із збереженими даними і надає приводу керувальні команди. Однак, дані, одержані під час роботи, можуть також передаватися оператору в контрольній станції у безпечному віддаленому місці. Це може також включати для оператора засіб для введення налаштувальних і еталонних даних для контролера.

Таким чином, вищеописаний гранулятор спрямованої дії для сухої грануляції шлаку покращується відслідковуванням структури розкидування розпиленого шлаку і керуванням наконечником для гарантії оптимізації структури розпилення рідкого грануляту і щільності його потоку. Контрольований розподіл означає, що стінки ємності системи можуть переноситися всередину крізь ділянку, куди не буде подаватися гранульований шлак, призводячи до значного зменшення загального розміру грануляційної системи. Ємність системи є типово прямокутною, покращуючи попередні системи неспрямованої дії, які потребували круглої стінки і довгого жолоба для шлаку, спрямованого щонайменше по радіусу круглої стінки. Однак, інші форми, такі як витягнута овальна форма або трапецієвидна форма ємності, можуть також використовуватися для одержання вигаду від місця падіння шлаку поблизу ливарного двору і від меншої загальної основи.

Вищеописаний інфрачервоний датчик може в тому ж положенні замінитися оптичним датчиком. Оптичний датчик здатен надавати зображення ділянки, яку покриває викинутий струмінь шлаку, і воно потім порівнюється з необхідною ділянкою покриття для прийнятного ефективного відбору тепла. Принципи роботи і порівняння очікуваної і реальної структури викидання шлаку головним чином ті ж, що описані стосовно інфрачервоної камери з прикладу Фіг. 3-7 і не будуть повторно описуватися. Однак, оптичний датчик не здатен визначати теплонапруженість, одержану від падаючого шлаку, таким чином, на відміну від використання вищеописаної інфрачервоної камери, оптичний датчик не має того ж вигаду, який полягає у використанні його для оптимізації швидкості обертання плити.

В альтернативному варіанті виконання, зображеному на Фіг. 8, замість використання інфрачервоного датчика для визначення структури викидання шлаку, використовують датчик зіткнення. Датчик зіткнення містить масив датчиків 64 на сітці, розташований в ємності системи на достатній висоті над основою і повітровпускними каналами 47 таким чином, що шар гранульованого шлаку формується між основою і сіткою. Бажано, щоб шар формувався якомога більш рівним для перешкодження повітрю протікати по переважній траєкторії на ділянці, де шар тонший ніж на інших ділянках. Чим далі шлак пролітає крізь ємність перед формуванням шару, тим краще він буде тверднути, таким чином, що перевага надається довгій вузькій льотній доріжці для досягання формування короткого і широкого шару шлаку в дозволений зоні в напрямі до найвіддаленішого кінця отвору в ємності. Практичні обмеження будуть визначати доступний простір для формування шару і ця інформація може використовуватися як основа для вказання того, які датчики зіткнення розташовані в бажаній ділянці для формування шару, і які датчики розташовані зовні неї. Сигнали від масиву датчиків зіткнення використовуються для визначення, чи забезпечує, чи ні реальний викинутий струмінь шлаку бажане рівне покриття. З порівняння попередньо збережених даних на очікуваній ділянці зіткнення для струменя шлаку, викинутого крізь ємність по повітровпускним каналам, і псевдозріженого шару, потім може відповідним чином регулюватися відносно положення гранулятора 8 спрямованої дії і жолоба 42 для подачі шлаку.

Якщо шар гранульованого шлаку просто викидається і йому надають можливість накопичуватися, то іншим способом виявлення того, чи є шар рівним, є відслідковування його глибини на бажаній ділянці і регулювання відносного положення гранулятора спрямованої дії і жолоба для подачі шлаку таким чином, що ділянки з недостатнім покриттям для компенсації

5 приймають більше шлаку. Глибина шару шлаку може виявлятися з використанням дослідження радіолокатором верхньої поверхні шару або лазерного сканування верхньої поверхні (не зображено).

Для наданих вище прикладів було зроблене припущення, що жолоб 42 для подачі шлаку зафіксований на місці, а гранулятор 8 спрямованої дії переміщують по його наконечнику 12 для усунення будь-якої визначеної відмінності між очікуваним положенням викинутого струменя шлаку та реальним положенням викинутого струменя шлаку. Однак, існують альтернативи, які можуть також використовуватися. В одному варіанті виконання гранулятор спрямованої дії встановлюють у фіксоване положення, а жолоб 42 для подачі шлаку здатен рухатися. Цього можна досягти з використанням встановленого з можливістю нахилання проміжного розливного пристрою (не зображений) з одним або більшою кількістю випускних каналів, один з яких використовується в будь-який момент часу згідно з тим, де на обертовій плиті вимагається падіння струменю шлаку. В іншому прикладі як гранулятор спрямованої дії так і жолоб для подачі шлаку здатні переміщатися і рішення щодо того, переміщати один з них, чи інший, чи їх обох, буде залежати від ступеня і напрямку переміщення, необхідного для виправлення будь-якої визначеної помилки в реальному викинутому струмені шлаку. Фіг. 9a, 9b, 9c, 10a і 10b зображають переміщення жолоба 42 для подачі шлаку. Припускаючи, що центральна вісь 65 проходить по довжині жолоба 42 для подачі шлаку, коли він перебуває у своєму фіксованому положенні, жолоб можна переміщати для подачі шлаку в одну сторону або іншу від фіксованого положення його центральної осі 65 (Фіг. 9a, 9b, 9c) або відхиляти його для подачі шлаку (Фіг. 10a і 10b) для збільшення або зменшення відстані свого відкритого кінця від центральної осі 29 обертової плити гранулятора в залежності від типу з'єднання, використовуваного між жолобом 66 для подачі шлаку ливарного двору і жолобом 42 для подачі шлаку.

Що стосується способу експлуатації, як вказано на Фіг. 7, замість етапів 55 і 56, які передбачені для збереження положення гранулятора або переміщення гранулятора у нове положення, у випадку, де жолоб 42 для подачі шлаку також здатен рухатися або, замість цього, повинен переміщатися, то етап 55 повинен зберігати положення гранулятора і жолоба для подачі шлаку, а етап 56 повинен переміщати або гранулятор або жолоб для подачі шлаку, або їх обох у нове положення таким чином, що їх положення один відносно іншого змінюється. За допомогою придатного керування поєднання переміщення жолоба для подачі шлаку вздовж центральної осі 65 в сторону або від ливарного двору і переміщення наконечника, який встановлений для переміщення під прямим кутом до напрямку переміщення жолоба для подачі шлаку в сторону або від кінця жолоба для подачі шлаку, як вказано стрілкою 43, потім місце падіння шлаку може регулюватися без потреби у шарнірному кріпленні на жолобі для подачі шлаку.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Система для сухої грануляції шлаку, яка містить ємність (40) для грануляції шлаку, яка має отвір, жолоб (42) для подачі шлаку, гранулятор (8) спрямованої дії для приймання шлаку з

45 впускного жолоба для грануляції шлаку, датчик (49), спрямований на ділянку отвору ємності (40), і контролер для керування відносним переміщенням жолоба для подачі шлаку і гранулятора спрямованої дії у відповідь на сигнали, прийняті від датчика (49).

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що датчик (49) вибраний серед інфрачервоного датчика, оптичного датчика або датчика зіткнення.

3. Система за п. 1 або п. 2, яка **відрізняється** тим, що гранулятор (8) спрямованої дії здатен рухатися, а жолоб (42) для подачі шлаку нерухомий.

4. Система за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що ємність (40) додатково має настил (46), стінки (45, 63) і покрівлю.

5. Система за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що додатково містить повітровпускні канали (47) в основі ємності (40).

6. Система за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить повітровипускний канал (48) в покрівлі ємності (40).

7. Система за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що додатково містить механізм відбору тепла, з'єднаний з повітровипускним каналом (48).

8. Система за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що гранулятор (8) спрямованої дії містить пристрій спрямованої дії для сухої грануляції шлаку, при цьому пристрій містить обертову розпилювальну плиту (18), яка має центральну вісь обертання (29), засіб для подачі струменя шлаку і контролер положення ділянки падіння струменя шлаку, при цьому
- 5 ділянка (19) падіння струменя шлаку на обертовій розпилювальній плиті для шлаку з засобу для подачі струменя шлаку зміщена неконцентричним чином від центральної осі обертання обертової розпилювальної плити.
9. Спосіб експлуатації системи для сухої грануляції шлаку, у якому розташовують гранулятор (8) спрямованої дії під жолобом (42) для подачі шлаку, подають шлак до гранулятора, спрямовують
- 10 струмінь шлаку в напрямі (44) в отвір в ємності (40) системи для формування структурованого струменя шлаку, визначають очікувану ділянку отвору ємності (40), яку займатиме струмінь шлаку, і реальну ділянку отвору ємності (40), яку займає очікуваний структурований струмінь шлаку, приймають сигнали від датчика (49), які вказують реальну ділянку отвору ємності (40), яку займає структурований струмінь шлаку, порівнюють реальну ділянку отвору ємності (40) і
- 15 очікувану ділянку отвору ємності (40), яку займає струмінь шлаку і керують відносним переміщенням гранулятора (8) спрямованої дії і каналу (42) для подачі шлаку, якщо результат порівняння лежить зовні наперед встановленого інтервалу розміру ділянки отвору ємності (40), яку займає струмінь шлаку.
10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що у ньому додатково використовують датчик, вибраний серед інфрачервоного датчика, оптичного датчика або датчика зіткнення, для
- 20 приймання сигналів, які вказують реальну ділянку отвору ємності (40), яку займає структурований струмінь шлаку.
11. Спосіб за п. 9 або п. 10, який **відрізняється** тим, що у ньому додатково утримують жолоб (42) для подачі шлаку у нерухомому стані і переміщують гранулятор (8) спрямованої дії.
- 25 12. Спосіб за будь-яким з пп. 9-11, який **відрізняється** тим, що інтервал містить різницю до 10 %.

FIG. 1

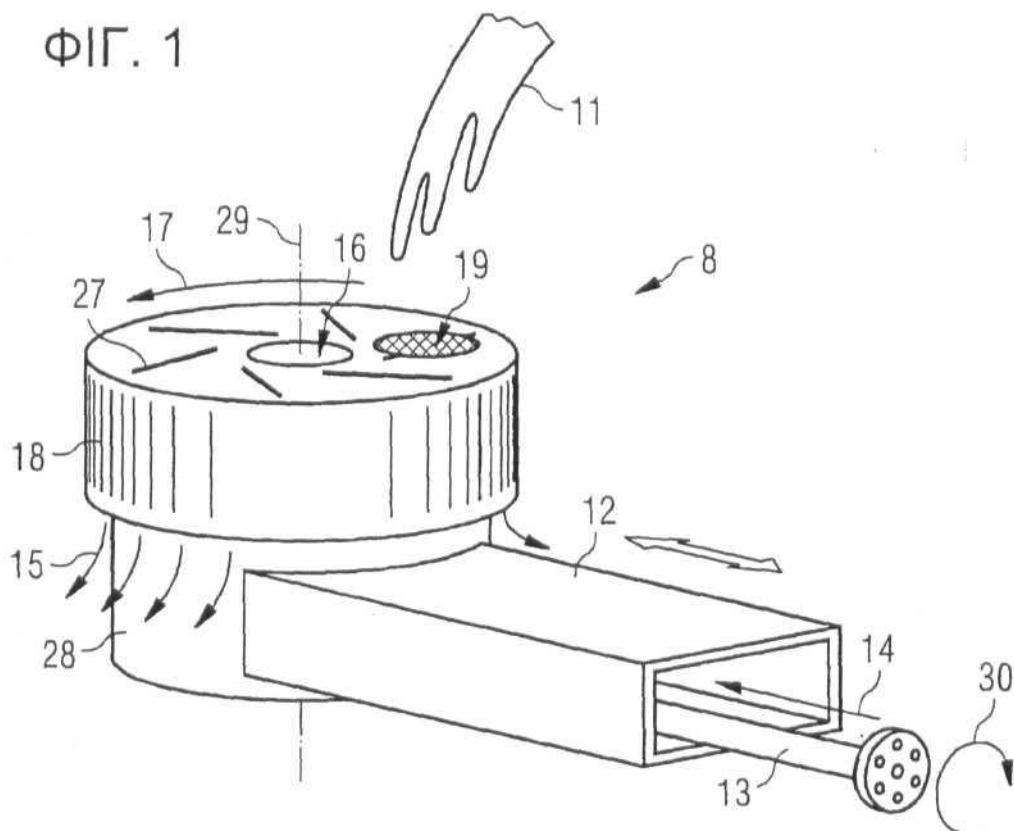
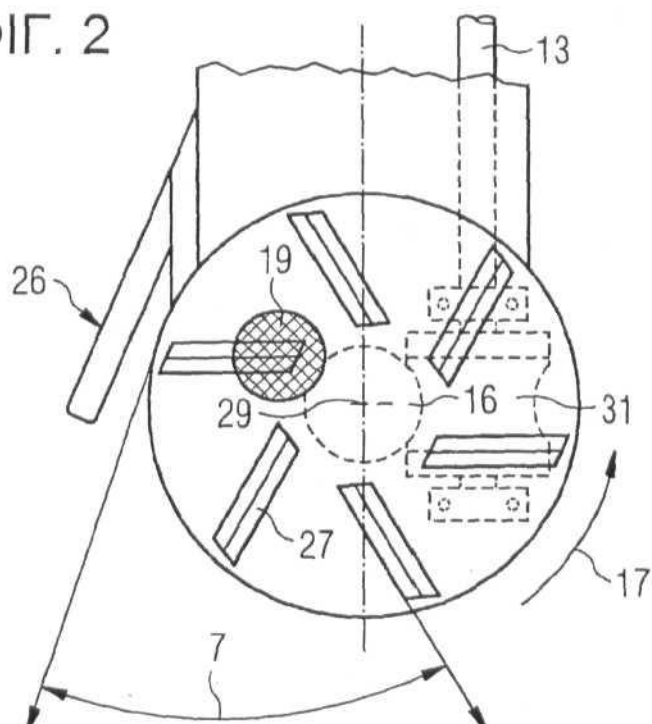
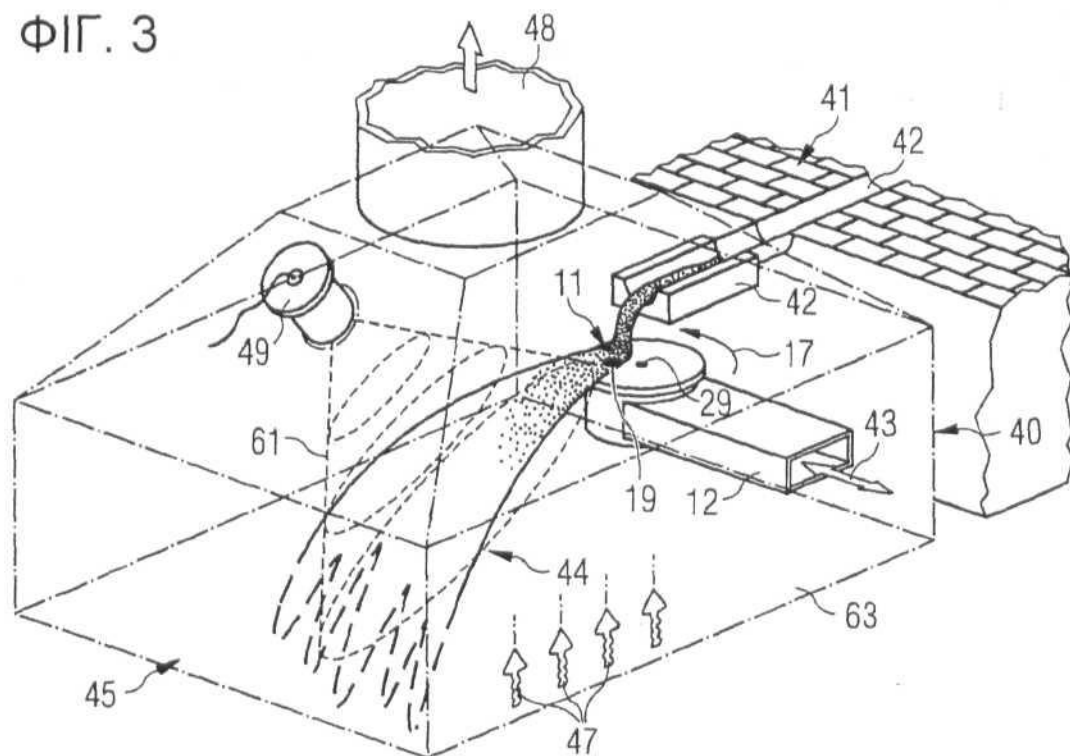


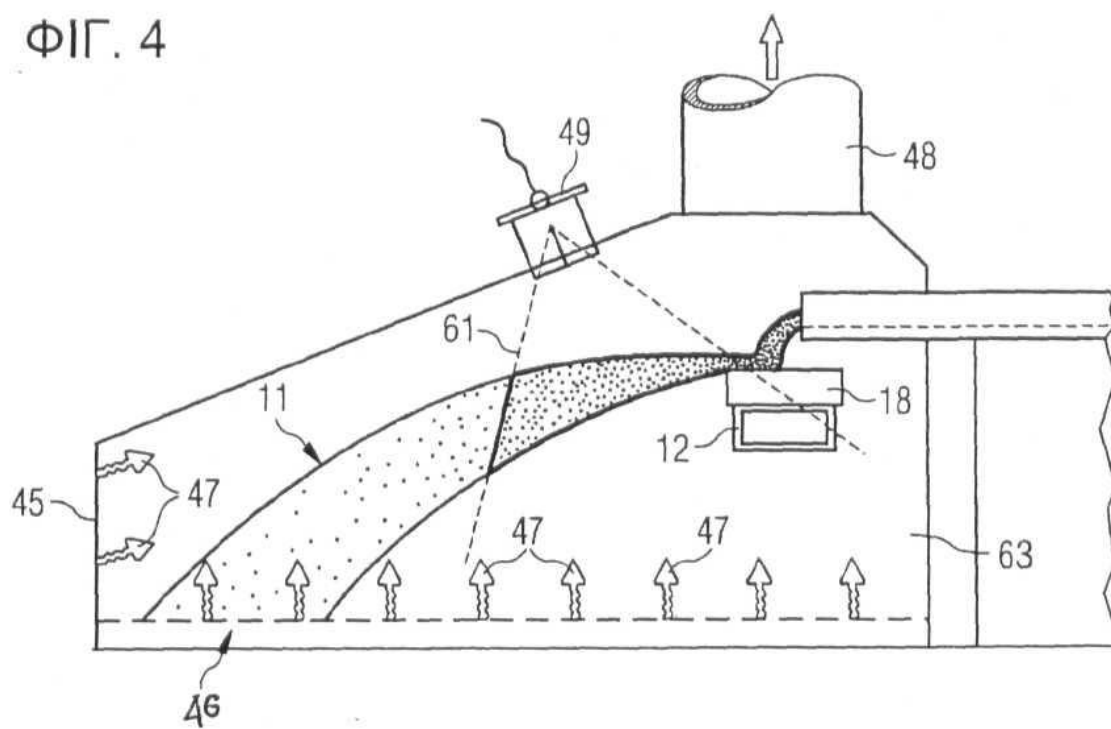
FIG. 2



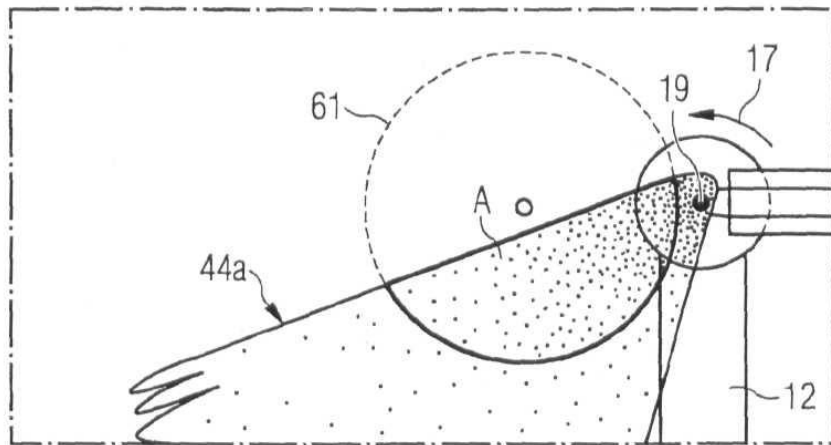
ФІГ. 3



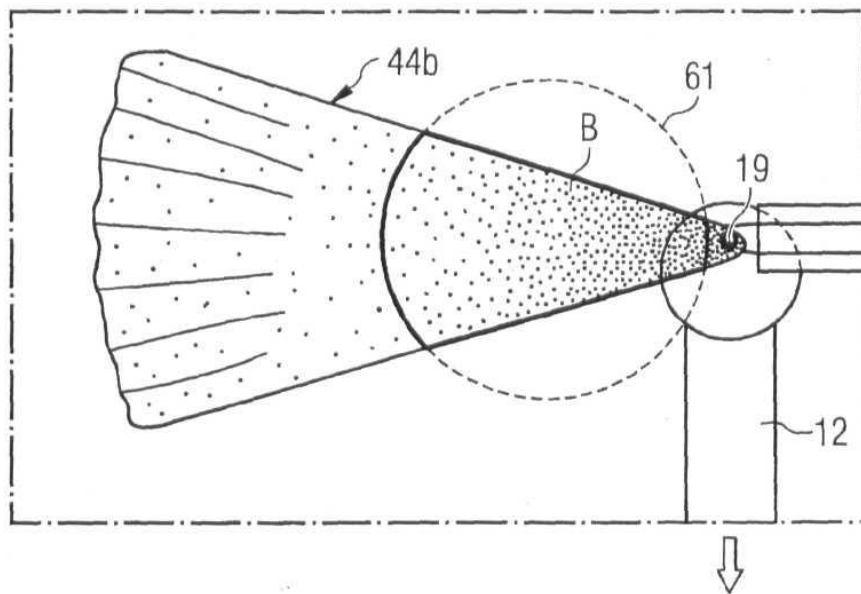
ФІГ. 4



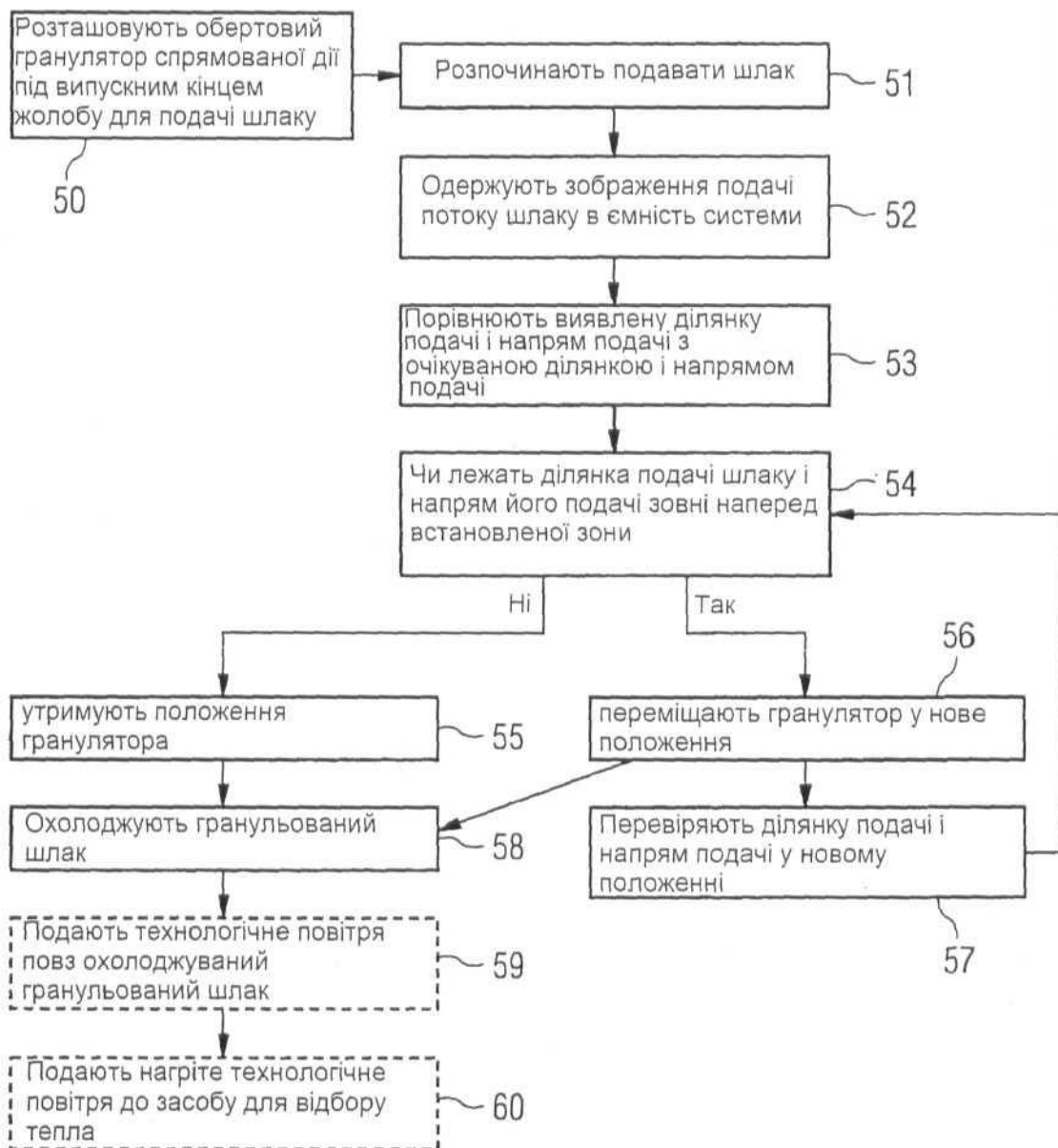
ФІГ. 5



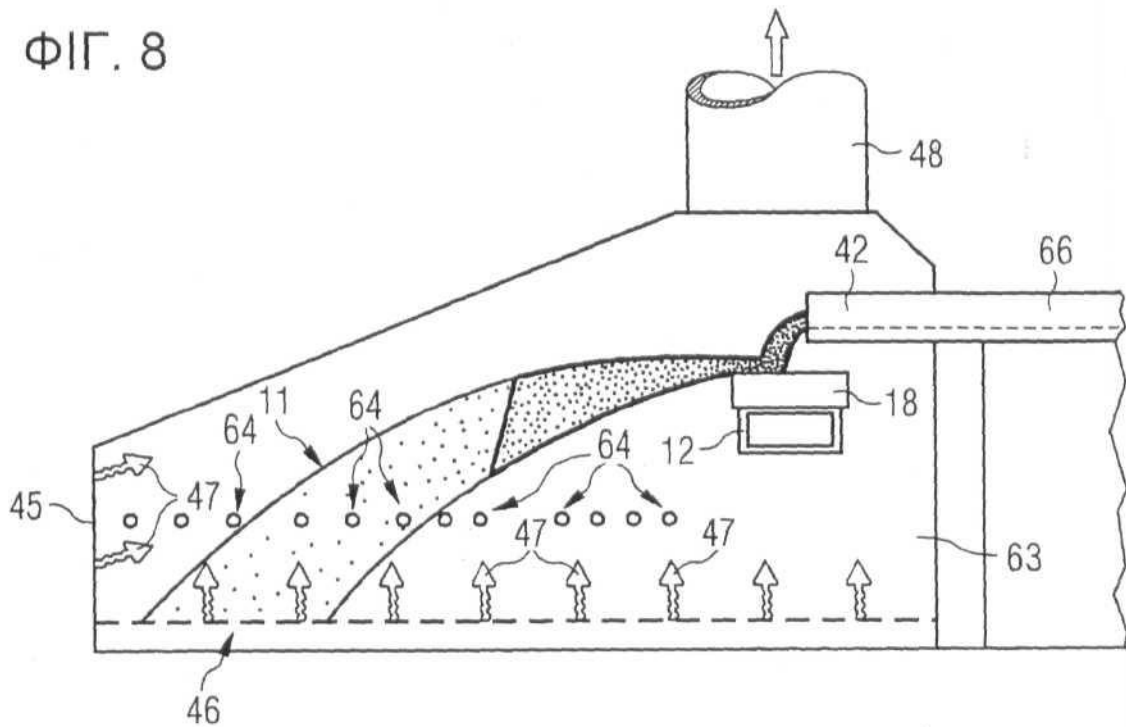
ФІГ. 6



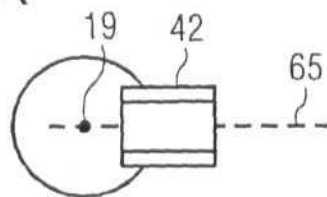
ФІГ. 7



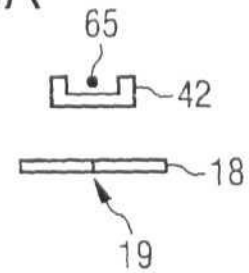
ФІГ. 8



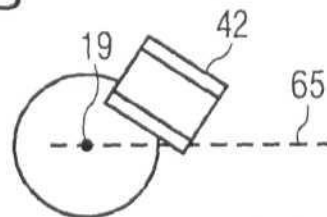
ФІГ. 9А



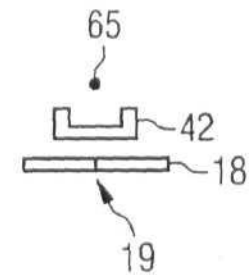
ФІГ. 10А



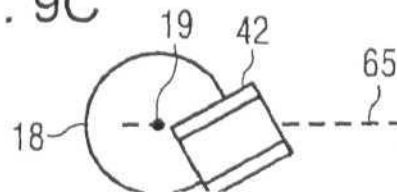
ФІГ. 9В



ФІГ. 10В



ФІГ. 9С



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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