



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112135

(13) C2

(51) МПК

C21B 3/08 (2006.01)

C04B 5/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 05024	(72) Винахідник(и):	Фезерстеун Уільям Баррі (GB)
(22) Дата подання заявки:	18.11.2013	(73) Власник(и):	ПРАЙМЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІЗ ОСТРІЕ ГМБХ,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.07.2016		Turmstrasse 44, A-4031 Linz, Austria (AT)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	1221122.3	(74) Представник:	Пахаренко Антоніна Павлівна, реєстр. №4
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	23.11.2012	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	JP S56121622 A, 24.09.1981 WO 9942623 A1, 26.08.1999 US 4374074 A, 15.02.1983 AT 508672 A4, 15.03. 2011 US 2002134198 A1, 26.09.2002
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	GB		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.08.2015, Бюл.№ 15		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.07.2016, Бюл.№ 14		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2013/074030, 18.11.2013		

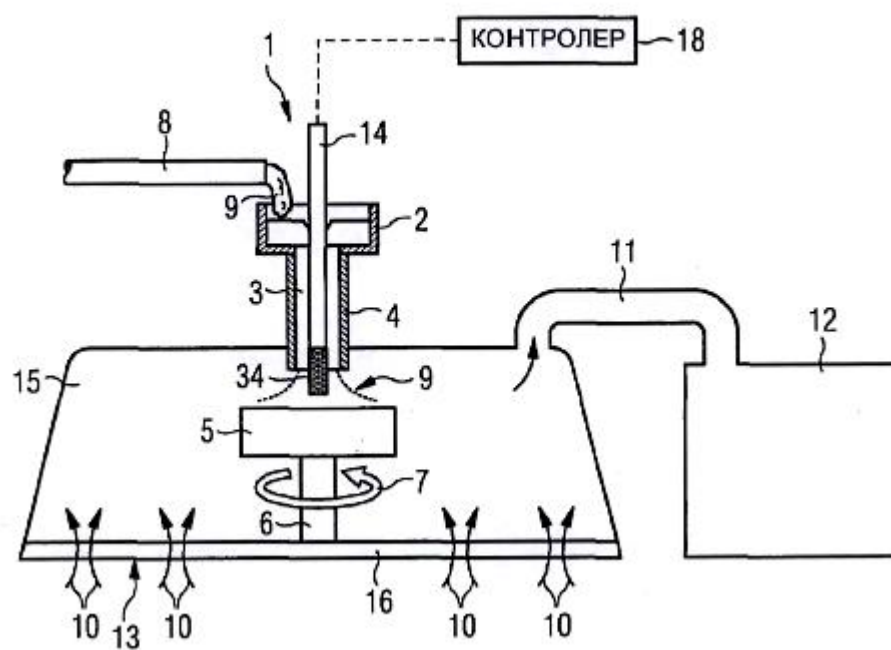
## (54) СИСТЕМА ТА СПОСІБ ГРАНУЛЯЦІЇ ШЛАКУ

### (57) Реферат:

Пристрій для грануляції шлаку містить камеру для грануляції шлаку, обертовий розпилювальний гранулятор (5, 6) для розпилення розплавленого шлаку, при цьому гранулятор встановлений в грануляційній камері, і повітроподавальний засіб (33) для подачі повітря в розплавлений шлак (9) перед розпиленням шлаку. Система додатково містить механізм для подачі шлаку в грануляційну камеру. Механізм для подачі шлаку містить трубу, з'єднану з входом для шлаку грануляційної камери, і система додатково містить повітроподавальну фурму, встановлену всередині труби. Повітроподавальний засіб з'єднаний з кінцем фурми, віддаленим від грануляційної камери, і фурма має перфоровану частину, віддалену від повітроподавального засобу, завдяки чому повітря подають до розплавленого шлаку.

UA 112135 C2

ФІГ. 2



Цей винахід відноситься до системи і способу грануляції шлаку, зокрема сухої грануляції з відбором тепла.

Шлак може бути будь-якого типу, наприклад, металовмісний, такий як залізовмісний; може містити оксид металу, такий як оксид титану, може бути неметалевим, таким як шлак, одержаний як побічний продукт процесу виробництва металів, або їх сумішшю.

В традиційній сухій грануляції шлаку розплавлений шлак подається до обертового диску в грануляційній камері по трубі, з'єднаній з шлаковим жолобом від доменної печі. Розмір грануляційної камери залежить від відстані, необхідної для достатнього охолодження гранульованого шлаку, таким чином, щоб гранулят не прилипав до стінок камери, коли він ударяється в них. Простір завжди ціниться в ливарному дворі доменної печі, таким чином, бажано мати змогу зменшити загальну основу грануляційної камери.

У відповідності з першим аспектом представленого винаходу система для грануляції шлаку містить пристрій для грануляції шлаку, який містить камеру для грануляції шлаку; обертовий розпилювальний гранулятор для розпилення розплавленого шлаку, який встановлений в грануляційній камері; і повітроподавальний засіб для подачі повітря в розплавлений шлак перед його розпиленням, при цьому система додатково містить механізм для подачі шлаку до грануляційної камери, при цьому механізм для подачі шлаку містить трубу, з'єднану з входом для шлаку грануляційної камери, і при цьому система додатково містить повітроподавальну фурму, встановлену всередині труби, повітроподавальний засіб, з'єднаний з кінцем фурми, віддаленим від грануляційної камери; і перфоровану частину фурми, віддалену від повітроподавального засобу, завдяки чому повітря подається до розплавленого шлаку.

Подача повітря до розплавленого шлаку швидко розширюється для покращення розпилення шлаку.

Переважно, на повітроподавальній фурмі встановлюється з можливістю руху пристрій для керування потоком.

Переважно, система додатково містить проміжний розливний пристрій, з'єднаний з механізмом для подачі шлаку, і пристрій для керування потоком, встановлений в проміжному розливному пристрої.

Переважно, відстань між випускним кінцем труби для подачі шлаку та верхньою поверхнею обертового розпилювального гранулятора становить менше ніж 40 мм.

Це змушує шлак протікати в грануляційний диск і перешкоджає відскакуванню розплавленого шлаку, яке може відбуватися, якщо присутні великі краплі шлаку.

Переважно, система додатково містить вхід для подачі технологічного повітря, вихід для відведення технологічного повітря і механізм для відбору тепла.

Система може мати функцію відбору тепла, а також грануляції, за допомогою яких технологічне повітря, яке протікає по зовнішній поверхні розплавленого шлаку під час процесу грануляції, нагрівається і теплота може відбиратися.

У відповідності з другим аспектом представленого винаходу надається спосіб грануляції шлаку у пристрої для грануляції шлаку, який містить камеру для грануляції шлаку і обертовий розпилювальний гранулятор, встановлений в грануляційній камері, у якому подають повітря в потік розплавленого шлаку; і гранулюють розплавлений шлак в грануляційній камері; з'єднують механізм для подачі шлаку, який містить трубу, з входом для шлаку грануляційної камери і подають по трубі розплавлений шлак до камери для грануляції шлаку; встановлюють повітроподавальну фурму всередину труби; з'єднують повітроподавальний засіб з кінцем фурми, віддаленим від грануляційної камери; і подають повітря до розплавленого шлаку крізь перфоровану частину фурми, віддалену від повітроподавального засобу.

Переважно, у способі додатково вимірюють швидкість обертання диску; вимірюють діаметр зразків гранульованого шлаку; порівнюють виміряний діаметр з очікуваним діаметром для заданої швидкості обертання; і у відповідь адаптують інтенсивність потоку повітря в розплавлений шлак.

Розширення шлаку шляхом подачі повітря дозволяє використовувати менші швидкості обертання чаші і довший час польоту на коротшій відстані, таким чином зменшуючи загальну основу системи, але занадто великий розмір частинок гранульованого шлаку надає частинки, які можуть бути не скловидними в центрі, таким чином повітряний потік повинен відповідно адаптуватися.

Переважно, у способі додатково подають технологічне повітря крізь грануляційну камеру для охолодження гранульованого шлаку і відбирають тепло з технологічного повітря в установці для відбору тепла.

Переважно, у способі додатково переміщують пристрій для керування потоком між рядом положень для керування інтенсивністю потоку шлаку за допомогою механізму для подачі шлаку.

Приклад системи для грануляції шлаку і способу грануляції шлаку згідно з представленим винаходом тепер будуть описуватися з посиланням на супровідні креслення, на яких:

Фігура 1 зображає пристрій для сухої грануляції шлаку з відбором тепла;

Фігура 2 зображає пристрій для сухої грануляції шлаку згідно з представленим винаходом з відбором тепла;

Фігури 3a і 3b зображають детально блокувальний елемент для використання з представленим винаходом;

Фігури 4a і 4b зображають детально варіанти виконання представленого винаходу; і

Фігури 5a і 5b зображають детально джерело повітря для використання з представленим винаходом.

Фігура 6 зображає спосіб керування інтенсивністю потоку шлаку під час грануляції в пристрої з Фіг. 1.

В традиційному способі сухої грануляції розплавленого шлаку шлак випускають з жолобу для шлаку в обертовий розпилювальний пристрій, який може мати форму плоского диска або мілкої чаші або тарілки. Шлак розпилюють на краю диска і одержувані краплі шлаку частково охолоджуються до температури, при якій вони мають достатньо тверду оболонку таким чином, що вони не прилипають при ударянні в оточуючу похилу охолоджувану водою стінку. Після ударяння шлак падає в охолоджуваний повітрям шар, де перед випусканням відбувається його подальше охолодження.

Однак, бажано мати змогу зменшувати основу грануляційної камери і покращувати ефективність розпилення під час грануляції шлаку.

Фіг. 2 зображає пристрій для сухої грануляції шлаку згідно з представленим винаходом з відбором тепла. Обертовий розпилювальний гранулятор, який містить обертовий елемент 5, типово диск або тарілку, який обертається на привідному валі 6 в напрямі стрілки 7, встановлений в грануляційній камері 13. Ряд повітровпускних каналів 10 і повітровпускний канал 11 забезпечують шлях для протікання повітря крізь грануляційну камеру 13 до теплообмінника 12 для відбору тепла. Камера має охолоджувані водою стінки 15 і охолоджуваний шар 16. Як проілюстровано в цьому прикладі, вертикальна облицьована вогнетривким матеріалом труба 4 для подачі шлаку, з'єднана з випускним каналом 3 проміжного розливного пристрою 2, приймає шлак 9 з жолобу 8 для шлаку. В трубі 4 встановлена повітроподавальна фурма 14, з'єднана із повітроподавальним засобом (не зображений), і контролер 18 для керування подачею повітря до фурми. На кінці фурми, віддаленому від повітроподавального засобу, перфорована частина 34 повітроподавальної фурми дозволяє повітрю надходити в шлак 9.

Фіг. 3 - 5 зображають ознаки, які можуть використовуватися в системі для сухої грануляції шлаку, як це описано стосовно Фіг. 1 нижче і Фіг. 2 з або без відбору тепла, зображеного на таких фігурах. Система містить засіб для подачі шлаку, типово жолоб 8 для подачі шлаку з доменної печі (не зображений), до облицьованої вогнетривким матеріалом труби 4 для подачі шлаку. Проміжний розливний пристрій або лоток 2 може використовуватися для допомоги у регулюванні подачі або жолоб для подачі шлаку може подавати шлак безпосередньо до подавальної труби. Приклади з Фіг. 1, 2, 3a, 3b, 4a і 4b усі зображають проміжний розливний пристрій, але, якщо не вимагається керування інтенсивністю потоку, то його можна усунути.

Фіг. 3a зображає основний приклад керування потоком, яке може використовуватися з системою представленого винаходу, у якому шлак 9 в проміжному розливному пристрої 2 подається по трубі 4 для подачі шлаку до обертового диска 5 обертового розпилювального гранулятора в камері для грануляції шлаку. Диск обертається на валі 6 в напрямі стрілки 7. Цей приклад також показує варіант аерації розплавленого шлаку подачею повітря для покращення ефективності розпилення під час грануляції за допомогою частини труби для подачі шлаку. Стиснене повітря від труби компресора по гнучкій трубі (не зображена) зовні подається в розплавлений шлак крізь пористу частину 31 труби, яка може розташовуватися на кінці, який примикає до гранулятора і віддалений від джерела розплавленого шлаку. Повітря може вводиться в потік шлаку або крізь пористу заглушку, як зображено на Фіг. 3a і 3b, або крізь радіальні впускні отвори. Кінець пристрою для подачі шлаку типово розташований на відстані менше ніж 40мм від верхньої поверхні обертового розпилювального гранулятора для перешкоджання відскакуванню розплавленого шлаку при ударянні його в гранулятор. Фіг. 3b зображає як пристрій для керування інтенсивністю потоку шлаку, описаний детально нижче, може встановлюватися в грануляційну систему з блокувальним елементом 17, здатним переміщатися стрижнем 14 під керуванням контролера 18, як зображено на Фіг. 1. Необов'язковий стрижень блокувального елемента зовсім не залежить від способу введення повітря.

Система, яка містить механізм для подачі повітря в шлак, згідно з представленим винаходом, зображена на Фіг. 4a і 4b. Фіг. 4a зображає фурму 32 для введення стисненого повітря, яка дозволяє повітрю з компресора спрямовуватися по ній і по трубі 33 та вводиться в центр струменя шлаку в трубі 4 для подачі шлаку. Це може здійснюватися за допомогою пористої частини 34, встановленої на кінці труби, найближче розташованого до обертового розпилювального пристрою або, альтернативно, замість пористої заглушки або торцевого отвору, фурма може мати малі отвори, розподілені по її довжині, крізь які повітря вводиться в шлак, або може мати отвори тільки на кінці, найближче розташованому до гранулятора. Стиснене повітря подається по живильній трубі 33 у верхній частині фурми і може керуватися контролером 18. У прикладі Фіг. 4b фурма 32 для введення повітря об'єднується з довільним елементом 17 для керування потоком, встановленим на фурмі для керування інтенсивністю потоку шлаку до труби 4 для подачі шлаку. Хоча проілюстровані блокувальний елемент і стрижень, можуть використовуватися інші типи керування потоком, як описано відносно Фіг. 1. Конструкція є такою, що впускна фурма 32 і блокувальний елемент 17 можуть переміщатися незалежно, наприклад шляхом ковзного переміщення блокувального елемента на впускній фурмі. Повітря з віддаленої живильної труби 33 вводиться вниз по фурмі 32 і виходить в потік шлаку 9 крізь кінцеву частину 34. Кінцева частина може мати відкритий кінець або переважно має форму пористої заглушки. Альтернативно, фурма може мати закритий кінець з рядом радіальних отворів замість пористої заглушки або отвори можуть розташовуватися в закривальній пластині на кінці фурми. Переважний варіант залежить від передбаченого застосування і інтенсивності технологічного потоку шлаку.

На Фіг.5a зображений інший механізм для подачі повітря в шлак. Обертовий диск 5 розпилювача може живитися шлаком безпосередньо за допомогою труби для подачі шлаку і необов'язково містить пристрій для керування потоком (вони не зображені). Хоча повітря може подаватися безпосередньо до краю гранулятора або в трубу для подачі шлаку, у цьому прикладі стиснене повітря подається крізь пористу заглушку 35 у верхній частині обертового розпилювача, а не в трубу для подачі шлаку. Пориста заглушка може мати той же діаметр що й обертовий диск, а повітря може подаватися у верхню частину пористої заглушки обертового пристрою, в центр, до країв або до усієї верхньої поверхні. Повітря може подаватися по каналу 36 в обертовому несучому елементі 6. Переважний варіант виконання повинен подавати повітря крізь центральну пористу вогнетривку вставку 37 металічної обертової тарілки 38 (зображена на Фіг. 5b), по каналу 36 в обертовому несучому елементі 6.

Подача повітря в розплавлений шлак в трубі для подачі шлаку покращує розпилення за допомогою розширення повітря, коли воно виходить з повітроподавальної труби і швидко набуває температури шлаку. Хоча температура повітря деякою мірою зростає, коли воно протікає вниз по фурмі або іншій подавальній системі, повітря залишається набагато холоднішим за шлак. При введенні в шлак повітря швидко розширюється, покращуючи розпилення шлаку, і швидко набуває температури шлаку. Як згадано перед цим, краплі шлаку повинні набувати майже твердого стану перед контактом з поверхнею стінки грануляційної камери на відстані від обертового диска для уникнення прилипання до такої поверхні. Покращене розпилення завдяки введеному повітрю дозволяє обертовому розпилювальному пристрою працювати при нижчій швидкості для такого розміру крапель шлаку, зменшуючи відстань, необхідну для охолодження влітаючих крапель шлаку. Це дозволяє розташовувати похилі стінки грануляційної камери ближче до обертового розпилювача, надаючи можливість використовувати камеру меншого діаметру, яка потребує менше повітря для оперування гранулятом і дозволяє досягати вищої температури повітря у повітровипускному каналі 11 грануляційної системи, якщо використовується механізм 12 відбору тепла. Визначення, чи вірна, чи ні подача повітря може включати вимірювання швидкості обертання диску і середнього діаметра гранул шлаку, порівняння виміряного діаметра з діаметром, очікуваним для швидкості обертання, і, відповідно, адаптацію подачі повітря.

Використання пристрою для керування потоком, як описано в нашій паралельній заявці GB1221121.5, для керування інтенсивністю потоку розплавленого шлаку до обертового елемента може додатково поширюватися на представлений винахід. При використанні варіантів виконання Фіг. 3a і 4a з пристроєм для керування потоком, одержується перевага, яка полягає у більш керованому потоці шлаку, таким чином перешкоджаючи потраплянню повітря в трубу для подачі шлаку, що зменшує втрату гарячого повітря і, таким чином, покращує ефективність відбору тепла. Навіть без цієї ознаки представлений винахід покращує розпилення шлаку шляхом введення повітря в процес грануляції. У прикладах Фіг. 3, 4 і 5 можна працювати без пристрою для керування потоком, але з покращенням розпилення згідно з винаходом. Подібним чином, хоча приклади описуються стосовно пристрою для сухої грануляції

шлаку з відбором тепла, вони також можуть використовуватися в системі прямої сухої грануляції шлаку без механізму відбору тепла. Різні приклади для введення повітря в розплавлений шлак можуть використовуватися окремо або в комбінації.

Конструкція типового пристрою для сухої грануляції шлаку є такою, що температура повітря, яке залишає грануляційну ємність, є достатньо високою для надання можливості цінного відбору тепла шляхом одержання гарячого технологічного повітря для сушіння і так далі або для одержання пари. У свою чергу, пара може використовуватися для генерування електроенергії. У випадку шлаку доменної печі, гранулят має дуже високу пропорцію скловидного шлаку, роблячи його придатним для виготовлення цементу.

Для передбачення варіацій інтенсивності потоку шлаку, зокрема, коли гранулятор безпосередньо з'єднаний з кінцем жолоба для подачі шлаку печі, облицьована вогнетривким матеріалом труба для подачі шлаку, яка спрямовує шлак до обертового диска, типово має великий розмір. Тому, подавальна труба не заповнюється. Грануляційна камера типово проходить під додатнім тиском, що приводить до втрати гарячого повітря і меншого відбору тепла. Подібним чином, якщо грануляційна камера повинна проходитися з підсмоктуванням, то повинно засмоктуватися холодне повітря, що приводить до подібної втрати відібраного тепла. Величина втрати тепла в будь-якому випадку залежить від робочого тиску камери і вільного простору в трубі для подачі шлаку.

Як описано в наших паралельних заявках на патент GB1221121.5 і GB1221126.4 і в прикладі Фіг. 1, обертовий розпилювальний гранулятор, який містить обертовий елемент 5, типово диск або тарілку, який обертається на привідному валі 6 в напрямі стрілки 7, встановлений в грануляційній камері 13. Повітровпускний канал 10 і повітровипускний канал 11 для повітря надають шлях для протікання повітря крізь грануляційну камеру 13 до теплообмінника 12. Камера має охолоджувані водою стінки 15 і охолоджуваний шар 16. Вертикальна облицьована вогнетривким матеріалом труба 4 для подачі шлаку, з'єднана з випускним каналом 3 проміжного розливного пристрою 2, приймає шлак 9 з жолоба 8 для подачі шлаку. Пристрій 1 для керування потоком, який у цьому прикладі містить блокувальний елемент у формі конічної заглушки, рухомо встановлений в проміжному розливному пристрої.

Рухома конічна заглушка регулює інтенсивність потоку таким чином, що, коли шлак починає тверднути, то дозволяється сильніший потік для запобігання блокуванню труби затвердлим шлаком. Високі інтенсивності потоку типово становлять 2 - 6 тон за хвилину.

Керування інтенсивністю потоку також покращує ефективність процесу відбору тепла шляхом застосування керування потоком шлаку під час сухої грануляції шлаку. Керуючи потоком шлаку з використанням пристрою для керування потоком, між пристроєм 1 для керування потоком і випускним каналом 3 проміжного розливного пристрою формується шлакова плomba, яка перешкоджає проходженню повітря крізь трубу 4 для подачі шлаку, таким чином уникаючи втрати гарячого повітря з грануляційної камери або потрапляння холодного повітря в камеру. Пристрій для керування потоком розташований над випускним каналом 3 проміжного розливного пристрою 2, який типово облицьований вогнетривким матеріалом і містить розплавлений шлак 9. Пристрій 1 для керування потоком, зображений на Фіг. 1, має форму привідного стрижня 14, з'єданого з блокувальним елементом 17, який, у цьому прикладі, є зрізаним конусом, хоча інші форми пристрою для керування потоком можуть використовуватися для зменшення поперечного перерізу труби для подачі шлаку для формування шлакової пломби. Випускний канал 3 проміжного розливного пристрою 2 і труба 4 також типово облицьовані вогнетривким матеріалом. Розплавлений шлак 9 подається з труби 4 до обертового елемента 5. На краю обертового елемента 5 шлак розпилюється. Облицьована вогнетривким матеріалом труба 4 розроблена для подачі потоку технологічного шлаку з максимальною інтенсивністю до обертового елемента 5. Властивості шлаку, такі як розрахунковий напір, глибина шлаку для підгонки під розмір отвору і поперечний переріз труби, можуть використовуватися для визначення цього, але, коли шлак твердне в трубі, то поперечний переріз труби змінюється, тому вимагається труба більшого розміру. Переміщення блокувального елемента 17 в сторону від випускного каналу 3 проміжного розливного пристрою шляхом піднімання стрижня 14 дозволяє сильнішому потоку шлаку проходити крізь трубу 4. Пристрій 1 для керування потоком змушують переміщатися під впливом контролера 18 для підтримування рівня шлаку в проміжному розливному пристрої 2, таким чином надаючи плomбу для запобігання проходженню повітря крізь трубу 4.

Коли поверхня шлаку нагрівається з використанням, наприклад, камінного пальника (не зображений) і газу доменної печі, температура поверхні шлаку зберігається для запобігання формуванню кірки тверднучого шлаку, але дозволяє формування шлакової пломби між блокувальним елементом і розплавленим шлаком в проміжному розливному пристрої. Потім

датчик рівня (не зображений) в проміжному розливному пристрої може використовуватися для надання контролеру даних. Коли рівень падає до свого найнижчого прийнятного значення, блокувальний елемент переміщається ближче до випускного каналу 3 для перешкодження повітрю проходити за межі блокувального елемента. Коли рівень зростає, блокувальний елемент 17 може переміщатися далі від випускного каналу без ушкодження шлакової пломби і може потім використовуватися для керування інтенсивністю шлакового потоку. Там, де відсутнє нагрівання поверхні шлаку в проміжному розливному пристрої, формування шлакової кірки перешкоджає ефективній роботі датчика рівня. У цьому випадку, маса проміжного розливного пристрою може використовуватися для надання даних керування. Це в комбінації з положенням самого блокувального елемента дозволяє контролеру переміщати блокувальний елемент, як вимагається.

Ця схема дозволяє формувати більш керований потік шлаку і перешкоджає потраплянню повітря в трубу для подачі шлаку або із зовні або з шлакової камери, приводячи до зменшення надходження охолоджувального повітря або втрати гарячого повітря і, тому, до покращення ефективності відбору тепла.

Фіг. 6 зображає діаграму потоку, яка показує спосіб експлуатації пристрою з Фіг. 1. Розплавлений шлак подається 20 до проміжного розливного пристрою. Рівень розплавленого шлаку або маса проміжного розливного пристрою і положення блокувального елемента для керування потоком відслідковуються 21 датчиками в проміжному розливному пристрої або системі для зважування проміжного розливного пристрою і рівень або маса та положення надсилаються назад до контролера 18. Порівняння 22 проводиться з необхідним мінімальним рівнем розплавленого шлаку для заданого положення блокувального елемента і, якщо рівень шлаку відповідає або нижчий мінімуму, необхідного для такого положення блокувального елемента, то блокувальний елемент переміщають 23 ближче до випускного каналу 3. Якщо блокувальний елемент не знаходиться на або нижче мінімуму, то він може переміщатися в сторону від випускного каналу для збільшення інтенсивності потоку до гранулятора і для керування потоком шлаку до гранулятора. Шлак, який протікає в гранулятор, гранулюється 24 і охолоджується 25. Для сухої грануляції шлаку, потім виконуються додаткові етапи подачі 26 технологічного повітря над шлаком, коли він охолоджується, і подачі 27 нагрітого повітря до установки для відбору тепла. Для сухої грануляції шлаку, механізм вимірювання потужності або струму приводного двигуна обертового розпилювального гранулятора, описаного в нашій паралельній заявці GB1221126.4, може використовуватися для надання відповіді контролеру для керування потоком.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Система для грануляції шлаку, яка містить пристрій для грануляції шлаку, який містить камеру для грануляції шлаку, обертовий розпилювальний гранулятор для розпилення розплавленого шлаку, при цьому гранулятор встановлений в грануляційній камері, і повітроподавальний засіб для подачі повітря до розплавленого шлаку перед його розпиленням, при цьому система додатково містить механізм для подачі шлаку до грануляційної камери, при цьому механізм для подачі шлаку містить трубу, з'єднану з входом для шлаку грануляційної камери, і при цьому система додатково містить повітроподавальну фурму, встановлену всередині труби, при цьому повітроподавальний засіб з'єднаний з кінцем фурми, віддаленим від грануляційної камери, і перфоровану частину фурми, віддалену від повітроподавального засобу, з можливістю подачі повітря в розплавлений шлак.

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить пристрій для керування потоком, рухомо встановлений на фурмі.

3. Система за п. 1 або п. 2, яка **відрізняється** тим, що додатково містить проміжний розливний пристрій, з'єднаний з механізмом для подачі шлаку і пристроєм для керування потоком, встановленим в проміжному розливному пристрої.

4. Система за будь-яким із пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що відстань між випускним кінцем труби для подачі шлаку і верхньою поверхнею обертового розпилювального гранулятора становить менше ніж 40 мм.

5. Система за будь-яким із пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що додатково містить вхід для технологічного повітря, вихід для відведення технологічного повітря і механізм для відбору тепла.

6. Спосіб грануляції шлаку в пристрої для грануляції шлаку, який містить камеру для грануляції шлаку і обертовий розпилювальний гранулятор, встановлений в грануляційній камері, при цьому у спосіб подають повітря до потоку розплавленого шлаку, і гранулюють розплавлений

шлак в грануляційній камері, з'єднують трубу з входом для шлаку грануляційної камери і подають по трубі розплавлений шлак до камери для грануляції шлаку, подають повітря до розплавленого шлаку в трубі, встановлюють повітроподавальну фурму всередину труби, з'єднують повітроподавальний засіб з кінцем фурми, віддаленим від грануляційної камери, і

5 подають повітря до розплавленого шлаку крізь перфоровану частину фурми, віддалену від повітроподавального засобу.

7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що у ньому додатково вимірюють швидкість обертання диска, вимірюють діаметр зразків гранульованого шлаку, порівнюють виміряний діаметр з очікуваним діаметром для заданої швидкості обертання, і у відповідь адаптують

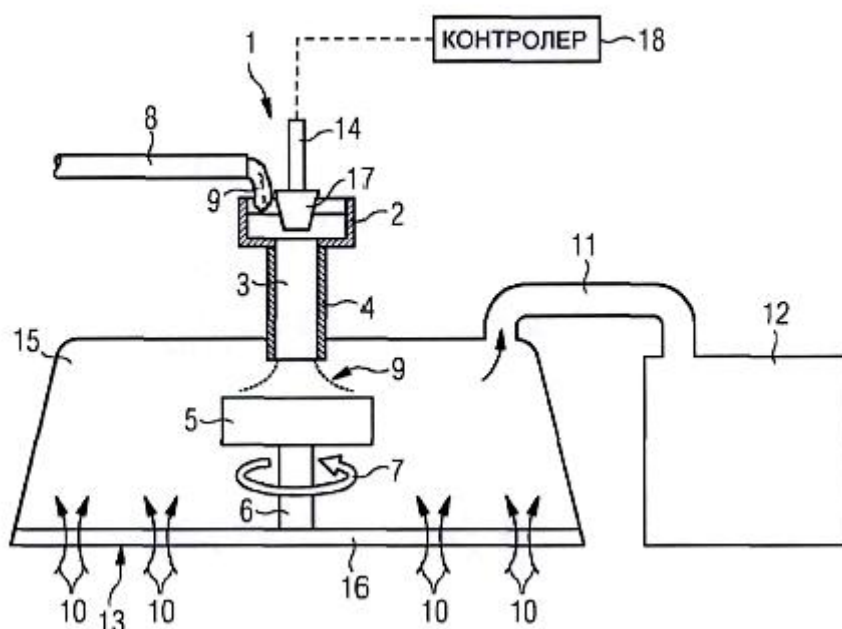
10 інтенсивність потоку повітря в розплавлений шлак.

8. Спосіб за п. 6 або п. 7, який **відрізняється** тим, що у ньому додатково подають технологічне повітря крізь грануляційну камеру для охолодження гранульованого шлаку і відбирають тепло з технологічного повітря в установці для відбору тепла.

9. Спосіб за будь-яким із пп. 6-8, який **відрізняється** тим, що у ньому додатково переміщують

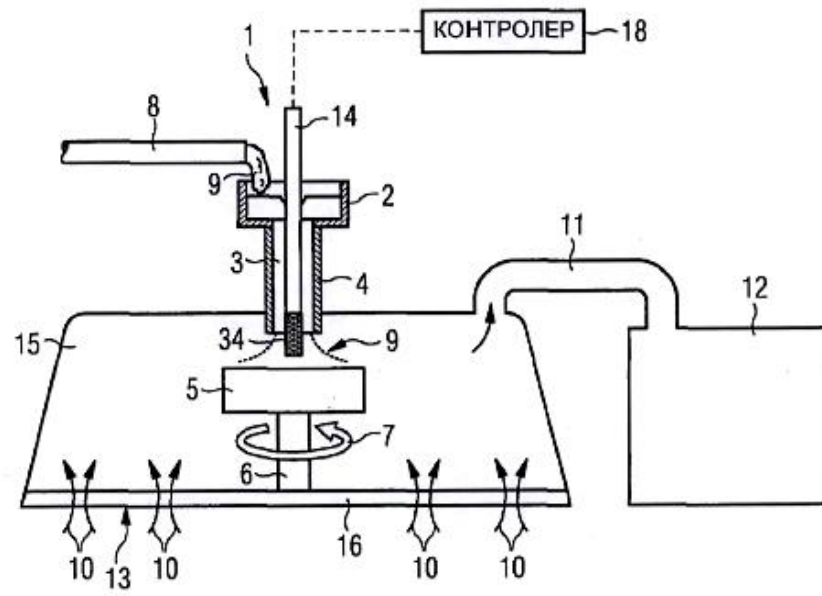
15 пристрій для керування потоком між рядом положень для керування інтенсивністю потоку шлаку за допомогою механізму для подачі шлаку.

ФІГ. 1

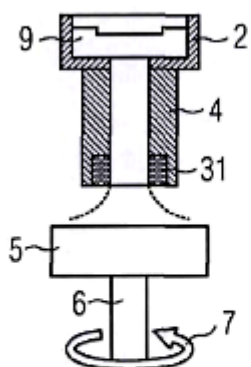




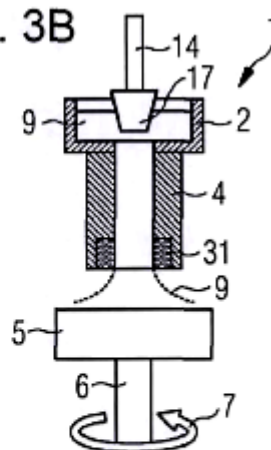
ФІГ. 2



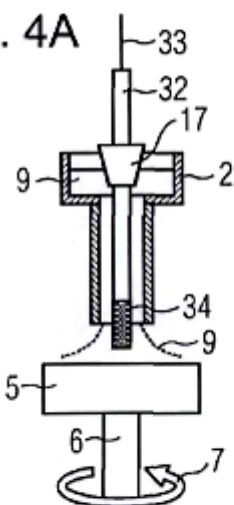
ФІГ. 3А



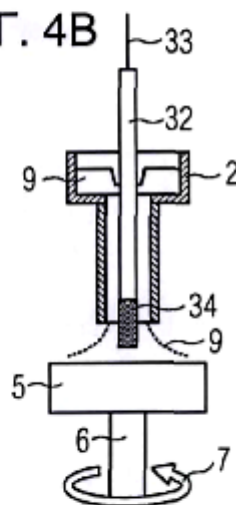
ФІГ. 3В



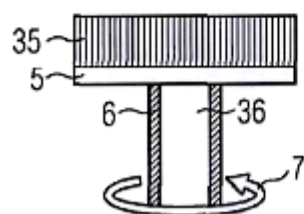
ФІГ. 4А



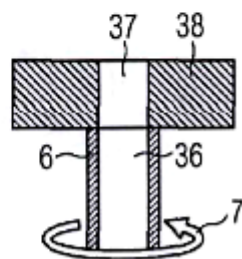
ФІГ. 4В



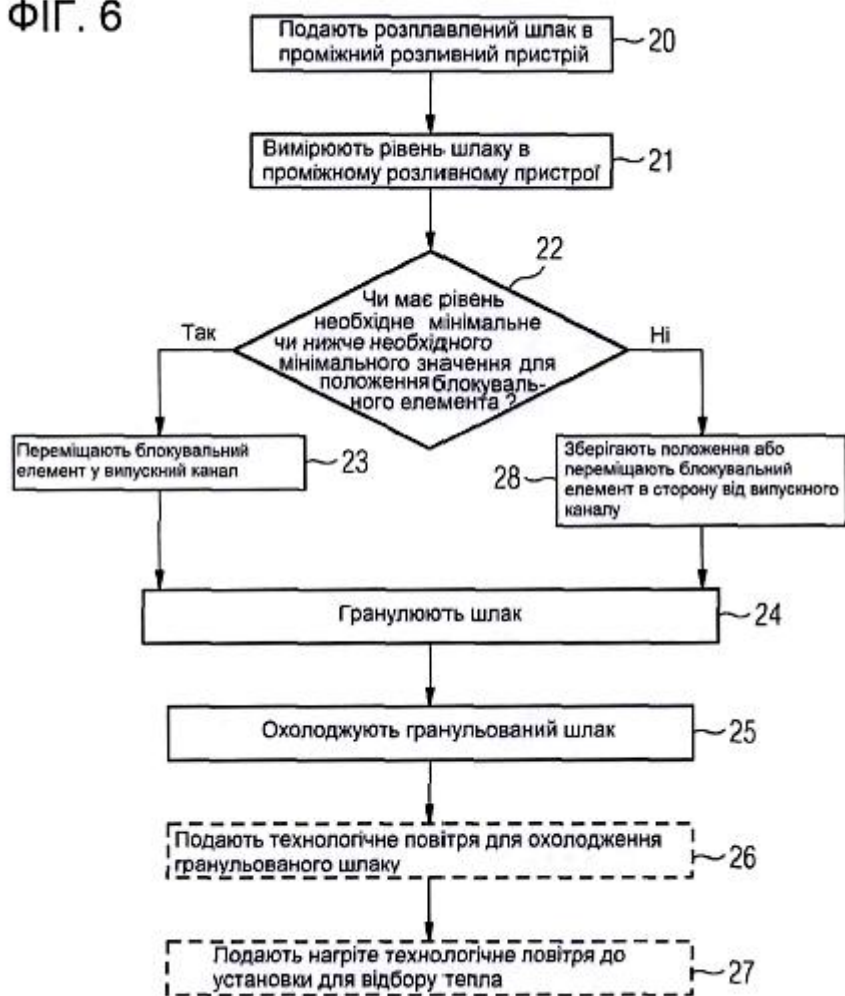
ФІГ. 5А



ФІГ. 5В



ФІГ. 6



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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