



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88931 (13) C2

(51) МПК

C21B 7/20 (2006.01)

F27B 1/20 (2006.01)

F27D 3/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗПОДІЛУ МАТЕРІАЛУ У ПІЧ

1

2

(21) а200706994

(22) 16.11.2005

(24) 10.12.2009

(86) PCT/EP2005/012281, 16.11.2005

(31) 04257351.9

(32) 26.11.2004

(33) EP

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ФЛЕТЧЕР ДЖЕРЕМИ, GB, КІББЛ БРАЯН, GB,
СПРЕНЖЕР ГАРАЛЬД, AT, ВІДЕР КУРТ, AT, ВУРМ
ЙОХАНН, AT(73) СІМЕНЗ ВАІ МЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІС ГМБХ
ЕНД КО, AT, СІМЕНЗ ВАІ МЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІС
ЛТД., GB

(56) US 3972426 A, 03.08.1976

JP 59225281 A, 18.12.1984

US 4032024 A, 28.06.1977

US 4360305 A, 23.11.1982

US 4306827, 22.12.1981

(57) 1. Пристрій для розподілу матеріалу в огороженні 30 печі, реактора або схожого пристрою, який містить нерухомий завантажувальний засіб 3, рухомий завантажувальний засіб 4, підвішений на кільцях карданного підвісу, і принаймні один приводний засіб 15, призначений для приводу карданного підвісу 2, який відрізняється тим, що внутрішнє кільце 6 карданного підвісу 2 розміщене з можливістю нахилу на двох засобах 21, що нахилиються, які змонтовані на нерухомому завантажувальному засобі 3, і які утворюють першу вісь обертання 23, зовнішнє кільце 7 карданного підвісу 2 розміщене з можливістю похилення на ще двох засобах 20, що нахилиються, які змонтовані на внутрішньому кільці 6, і які утворюють другу вісь обертання 22, причому зовнішнє кільце 7 прикріплене до рухомого завантажувального засобу 4, до зовнішнього кільця 7 або внутрішнього кільця 6 прикріплений приводний засіб 15.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що передбачені два приводних засоби 15, кожен з яких містить приводну штангу 8 та/або натискний циліндр 10, причому дві приводні штанги 8 або два натискних циліндри 10 зміщені під кутом і прикріплені до зовнішнього кільця 7 або внутрішнього кільця 6.

3. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що приводні штанги 8 зміщені під кутом відносно першої і другої осі обертання 22, 23.

4. Пристрій за будь-яким із пп. 1-3, який відрізняється тим, що перша й друга осі обертання 22, 23 проходять перпендикулярно.

5. Пристрій за будь-яким із пп. 2-4, який відрізняється тим, що кутове зміщення першої приводної штанги 8 відносно другої приводної штанги 8 є практично 90°.

6. Пристрій за п. 5, який відрізняється тим, що кутове зміщення першої приводної штанги 8 відносно першої осі обертання 23 знаходиться у межах від 0° до ±90°, переважно, є практично ±45°.

7. Пристрій за будь-яким із пп. 2-6, який відрізняється тим, що приводні штанги 8 розміщені практично вертикально.

8. Пристрій за будь-яким із пп. 2-7, який відрізняється тим, що для кожної з приводних штанг 8 передбачений приводний засіб для переміщення приводних штанг 8 практично вертикально.

9. Пристрій за п. 8, який відрізняється тим, що приводний засіб містить натискний циліндр 10, переважно встановлений практично горизонтально, і засіб перетворення руху 9, призначений для перетворення переважно горизонтального руху натискного циліндра 10 у практично вертикальний рух приводної штанги 8.

10. Пристрій за будь-яким із пп. 1-9, який відрізняється тим, що рухомий завантажувальний засіб 4 являє собою трубчастий лоток.

11. Пристрій за будь-яким із пп. 1-10, який відрізняється тим, що передбачений запобіжний засіб 13, призначений для захисту карданного підвісу 2 та/або приводних штанг 8 від нагрівання та/або пилу в огороженні 30.

12. Пристрій за будь-яким із пп. 1-11, який відрізняється тим, що для керування переміщенням рухомого завантажувального засобу 4 передбачена система керування, переважно система високошвидкісного керування із замкненим контуром.

13. Пристрій за будь-яким із пп. 1-12, який відрізняється тим, що він виконаний з можливістю розподілу шихтового матеріалу у реакторі, наприклад у шахтному або металургійному агрегатному реак-

(19) UA (11) 88931 (13) C2

торі, або у печі, наприклад доменній печі, або у

плавильному газифікаторі, або у відновній шахті.

Винахід відноситься до пристрою для розподілу матеріалу в обв'язку, який містить нерухомий завантажувальний засіб, рухомий завантажувальний засіб, причому рухомий завантажувальний засіб підвішений на кільцях карданної підвіски, і принаймні один привідний засіб, призначений для приводу карданного підвісу.

При завантаженні матеріалу у печі або реактори, наприклад, у шахтний або металургійний агрегатний реактор, доменну піч, плавильний газифікатор або відновну шахту або схожі пристрої, для роботи цього пристрою переважно або навіть необхідно розподіляти шихтовий матеріал рівномірно або за певною схемою завантаження. Відомі завантажувальні й розподільні пристрої представляють собою рухомий лоток, розміщений всередині обв'язки печі або реактора, через який шихтовий матеріал подається у піч або реактор.

Один карданний підвіс рухомого лотка відомий з документу US 3 972 426. Він має редуктор, у якому розміщений лоток. Опорою редуктору служить перший вал у кожусі шахти доменної печі. Редуктор служить опорою другому валу, який розташований перпендикулярно першому валу. Редуктор разом із другим валом і лотком нахилиється відносно вісі обертання першого вала. Для того щоб нахилити лоток відносно другої вісі обертання, у редукторі передбачене зубчасте колесо з внутрішнім зачепленням, яке зачіплюється з першою шестернею, встановленою на приводному валу, і другою шестернею, встановленою на другому валу. Отже, лоток можна нахилити у двох напрямках. Перший вал несе редуктор, другий вал, а також лоток, і тому цей вал і підшипники необхідно проектувати з огляду на важкі навантаження й великі крутильні моменти. Через наявність редуктора з зубчастим колесом із внутрішнім зачепленням цей пристрій є громіздким і потребує великої кількості місця у печі. Крім того, такий пристрій є важким, що перетворює його на непридатний для високошвидкісного керування процесом завантаження через масу й інерцію завантажувального пристрою. Крім того, редуктор необхідно охолоджувати, щоб він витримував високі температури у доменній печі.

У документі US 4 042 130 розкритий завантажувальний пристрій із рухомим лотком, який підвішений на універсальному шарнірі, утвореному сферичною поверхнею, до якої з можливістю регулювання прикріплений лоток. Лоток має опору, внутрішня поверхня якої трохи увігнута, має радіус кривизни, який дорівнює радіусу сферичної поверхні, завдяки чому опора точно підходить до периферії сферичної поверхні. Лоток приводиться принаймні трьома натискними циліндрами, прикріпленими до лотка. Такий пристрій потребує точного виготовлення і керування, оскільки у випадку послаблення сферичної направляючої система має великий люфт. З іншого боку, у випадку будь-якої щільної підгонки необхідне дуже точне

керування трьома приводними пристроями, щоб запобігти високому тертю у сферичній направляючій. Отже, такий пристрій є чутливим, його важко виготовити, і їм важко керувати.

У документі US 4 306 827 описується карданний підвіс рухомого лотка для шихтового матеріалу у доменну піч. На кожусі шахти печі на двох цапфах встановлене з можливістю нахилання зовнішнє кільце, яке несе встановлене з можливістю нахилання внутрішнє кільце, розміщене на валу, і до внутрішнього кільця прикріплений лоток. Приводний пристрій містить багатоланковий приводний вал, прикріплений до вала внутрішнього кільця. При обертанні приводного вала нахилиється зовнішнє кільце, а при аксіальному пересуванні приводного вала нахилиється внутрішнє кільце. Отже, нахиланням внутрішнього й зовнішнього кілець лоток можна переміщати у будь-яку точку в межах певної зони. Привід можна розташовувати посередині над лотком або збоку. У випадку його розташування посередині над лотком знадобиться зміщене від середини завантаження, яке є складнішим. Якщо привід розташований збоку лотка, знадобиться великий об'єм у печі. В обох варіантах приводний вал розміщений усередині обв'язки й може обертатися й переміщатися в аксіальному напрямку, що викликає необхідність захисту вала від тепла, пилу й охолодів, щоб забезпечити функціонування приводного пристрою.

Однією метою цього винаходу є усунення вищезазначених недоліків відомих технічних рішень. Ще однією метою винаходу є створення пристрою для завантаження матеріалу в обв'язку печі, малою за розміром і стійкою до високих температур й запиленої атмосфери, який можна вбудувати у систему високошвидкісного керування переміщенням при завантаженні.

Поставлені цілі досягаються завдяки використанню внутрішнього кільця карданного підвісу, розміщеного з можливістю похилення на двох засобах, що нахилиються, які змонтовані на нерухомому завантажувальному засобі, що утворює першу вісь обертання, і зовнішнього кільця карданного підвісу, розміщеного з можливістю похилення на ще двох засобах, що нахилиються, які змонтовані на внутрішньому кільці, що утворює другу вісь обертання, причому зовнішнє кільце прикріплене до рухомого завантажувального засобу, а до зовнішнього або внутрішнього кільця прикріплений приводний засіб. Таке конструктивне виконання можна розробити з легкою масою і малими розмірами, завдяки чому його можна швидко переміщати, що, таким чином, уможливує також його використання із системою високошвидкісного керування. Оскільки цей новий пристрій монтується безпосередньо на нерухомому завантажувальному засобі, він малий за розміром і потребує лише малого простору усередині обв'язки.

Переважно, передбачаються два приводних засоби, що об'єднують керування переміщенням

рухомого завантажувального засобу. Кожен із приводних засобів переважно містить приводну штангу та (або) натискний циліндр, які зміщені під кутом і прикріплені до зовнішнього кільця або внутрішнього кільця.

В особливо переважному варіанті здійснення приводні штанги зміщені під кутом відносно першої і другої вісі обертання, які переважно проходять перпендикулярно. Таке рішення уможливорює легке керування рухомим лотком - просто через використання базисних взаємно залежних математичних функцій, яке є навіть легшим, якщо кутове зміщення першої приводної штанги відносно другої приводної штанги встановлене практично під кутом 90° , і кутове зміщення першої приводної штанги відносно першої вісі обертання встановлене у межах від 0° до $\pm 90^\circ$, переважно, практично $+45^\circ$.

Якщо приводні штанги розміщені практично вертикально, їх можна розмістити дуже близько до нерухомого жолоба, що забезпечує значну економію простору.

Якщо приводний засіб містить натискний циліндр, переважно встановлений практично горизонтально, засіб перетворення руху, призначений для перетворення переважно горизонтального руху натискного циліндра у вертикальний рух приводної штанги, приводний засіб можна розмістити зовні обв'язки печі. У разі доступності приводного засобу ззовні уможливорюється легке технічне обслуговування приводного засобу.

За наявності запобіжного засобу для захисту карданного підвісу та (або) приводних штанг від тепла та (або) пилу в обв'язці печі стійкість до тепла й пилу всередині обв'язки підвищується ще більше.

Нижче цей винахід описується як приклад із посиланнями на додатні креслення - фіг. 1-4, на яких схожі елементи позначені однаковими позиціями.

Фіг. 1 представляє собою об'ємний вигляд пропонованого пристрою для завантаження матеріалу.

На фіг. 2 представлено розміщення пропонованого пристрою у печі.

Фіг. 3 представляє собою вигляд зверху пропонованого пристрою.

Фіг. 4 представляє собою схематичний вигляд зверху пропонованого пристрою.

Розподільний пристрій 1, найкраще представлений на фіг. 1, містить нерухомий завантажувальний засіб 3 у вигляді трубчастого жолоба, один кінець якого змонтований у фланці 5, призначеному для закріплення пристрою у робочому положенні, наприклад, в доменній печі. На другому кінці нерухомого завантажувального засобу 3 у вигляді жолобу передбачений карданний підвіс 2, на якому змонтований рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді трубчастого жолоба.

Карданний підвіс 2 містить внутрішнє кільце 6 і зовнішнє кільце 7. Внутрішнє кільце 6 розміщене з можливістю нахилу своїм внутрішнім боком на двох засобах 21, що нахилиються, у вигляді болтів або цапф, наприклад, на опорах, які встановлені у нерухомому завантажувальному засобі 3 у вигляді трубчастого жолоба. Два засоби 21, що нахили-

ються, у вигляді болтів розміщені протилежно, утворюючи, таким чином, першу вісь обертання 23, навколо якої внутрішнє кільце 6 може нахилитися відносно нерухомого завантажувального засобу 3 у вигляді трубчастого жолоба. На внутрішньому боці внутрішнього кільця 6 розміщені ще два засоби 20, що нахилиються, у вигляді болтів або цапф, на яких з можливістю нахилу розміщене зовнішнє кільце 7, наприклад, на опорах, утворюючи, таким чином, другу вісь обертання 22, навколо якої зовнішнє кільце 7 може нахилитися відносно внутрішнього кільця 6. До зовнішнього кільця 7 прикріплений рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді лотка, який, відтак, переміщується разом із зовнішнім кільцем 7. Нерухомий завантажувальний засіб 3 у вигляді трубчастого жолоба, внутрішнє кільце 6, зовнішнє кільце 7 і рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді лотка розміщені практично концентрично. Рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді лотка може переміщатися у будь-яку точку зони руху, обмеженої максимально припустимими межами нахилу внутрішнього кільця 6 і зовнішнього кільця 7 і довжиною рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка, просто шляхом накладення рухів нахилу внутрішнього кільця 6 і зовнішнього кільця 7. Отже, шихтовий матеріал, який подається через нерухомий завантажувальний засіб 3 у вигляді трубчастого жолоба й рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді лотка, може розподілятися всередині обв'язки 30 печі за заданою схемою шляхом керування переміщенням рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка.

Для приводу карданного підвісу 2 передбачений приводний засіб 15, на прикладі показаний як такий, що містить дві приводні штанги 8, причому ці два приводних засоби кожен містить засіб перетворення руху 9 і натискний циліндр 10. Натискний циліндр 10 встановлений практично горизонтально і зчленований із важелем 11, прикріпленим до вала 12. Другий важіль 14 зчленований з приводною штангою 8, яка зчленована із зовнішнім кільцем 7 і встановлена практично вертикально. Таким чином, за допомогою засобу перетворення руху 9, який містить важелі 11, 14 і вал 12, горизонтальний рух натискного циліндра 10 перетворюється у практично вертикальний рух приводної штанги 8. Втім очевидно, що приводний засіб або засіб для перетворення руху можна було б розмістити й інакше, або вони могли б містити додаткові або інші компоненти, ніж описані вище. Можливо також рішення, за яким натискні циліндри 10 діятимуть безпосередньо на зовнішнє кільце 7 або внутрішнє кільце 6 без застосування засобу перетворення руху 9 і приводних штанг 8.

Перша вісь обертання 23 й друга вісь обертання 22 переважно проходять перпендикулярно, як найкраще показано на фіг. 4. Приводні штанги 8 прикріплені до зовнішнього кільця 7, зміщеного під кутом відносно осей обертання 22, 23, причому кутове зміщення приводних штанг 8 відносно одної є переважно 90° , а кутове зміщення приводних штанг 8 відносно осей обертання 22, 23 є переважно $\pm 45^\circ$ або 0° , але може бути у межах від 0° до $\pm 90^\circ$. При такому конструктивному виконанні

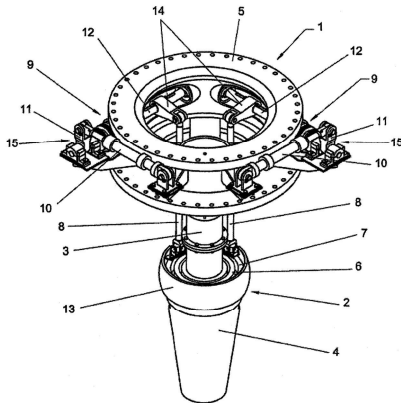
рух внутрішнього кільця 6 і зовнішнього кільця 7 і, відтак, й рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка, можна легко описати базисними взаємно залежними математичними функціями. Це уможливило легке інтегрування в систему керування розподілом шихтового матеріалу. Крім того, положенням зовнішнього кільця 7 (і, відтак, рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка) можна легко керувати у системі високошвидкісного керування із замкненим контуром для досягнення плавного руху рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка.

Крім того, навколо зовнішнього кільця 7 і внутрішнього кільця 6 передбачений запобіжний засіб 13, призначений для захисту карданного підвісу 2 від тепла й пилу у обв'язці 30. Запобіжний засіб 13 може представляти собою кільце, що оточує карданний підвіс 2 або його частину. Запобіжний засіб 13 може використовуватися й для захисту приводних штанг 8 або їх частин.

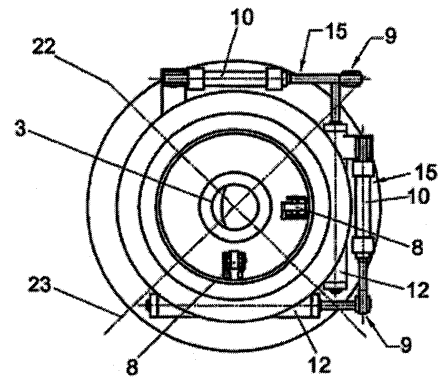
Привод, що містить натискний циліндр 10 і за-

сіб перетворення руху 9, відділений від карданного підвісу 2 і може розміщуватися зовні обв'язки. Це уможливило заміну або технічне обслуговування окремих деталей розподільного пристрою 1 без необхідності заміни або демонтажу усього розподільного пристрою 1.

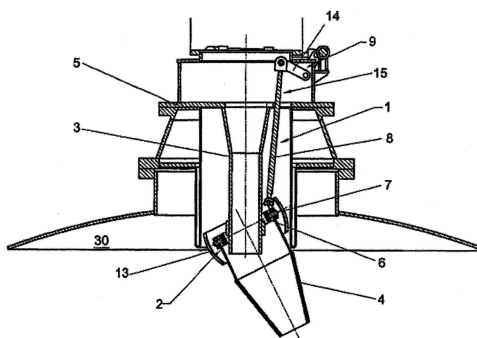
На фіг. 2 і 3 розподільний пристрій для шихтового матеріалу показаний у його робочому положенні зверху обв'язки 30 у вигляді печі (або реактора тощо) із завантаженням зверху. Шихтовий матеріал, наприклад, вугілля, подається через живильний канал (не показаний), наприклад, вугільний шнековий конвеєр, і падає у нерухомий завантажувальний засіб 3 у вигляді трубчастого жолоба і далі у рухомий завантажувальний засіб 4 у вигляді лотка. Переміщенням рухомого завантажувального засобу 4 у вигляді лотка за допомогою приводних засобів за певною схемою шихтовий матеріал можна розподіляти в обв'язці 30 у вигляді печі.



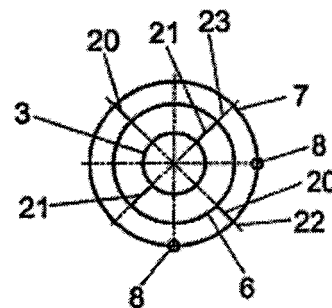
Фіг. 1



Фіг. 3



Фіг. 2



Фіг. 4