



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108964** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F27B 15/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

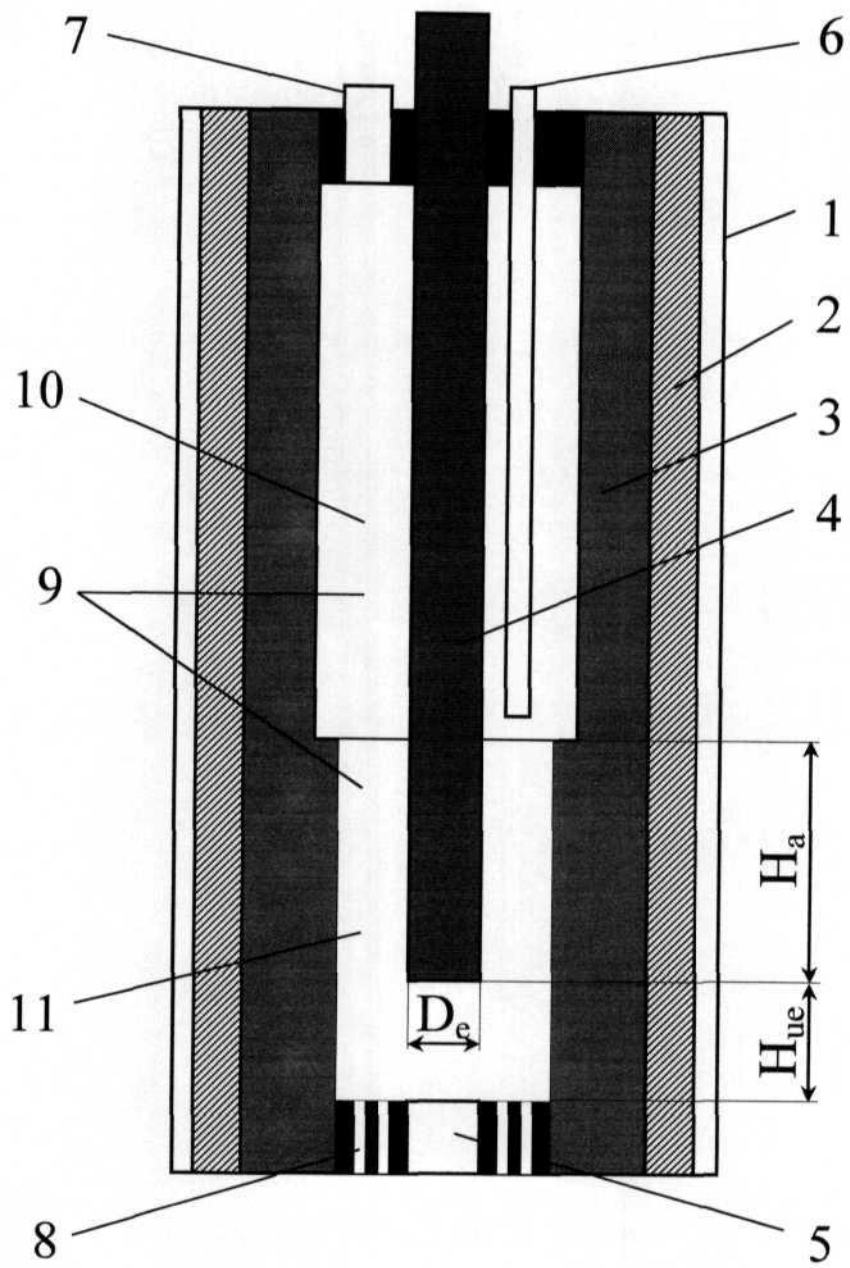
(21) Номер заявки: u 2016 00065	(72) Винахідник(и): Федоров Сергій Сергійович (UA), Губинський Михайло Володимирович (UA), Форись Світлана Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.01.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2016, Бюл.№ 15	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ, проспект Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ, 49600 (UA)

(54) ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНА ПІЧ ПСЕВДОЗРІДЖЕНОГО ШАРУ

(57) Реферат:

Електротермічна піч псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів містить корпус, теплову ізоляцію, графітову футерівку, центральний електрод, випускну трубу для обробленого матеріалу, трубу для завантаження сировини, газохід для видалення відхідних газів, розподільну решітку псевдозріджуючого газу, вертикальну циліндричну робочу камеру. Робоча камера складається з верхньої та нижньої частин, причому нижня частина має менший діаметр, ніж верхня. Відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e .

UA 108964 U



Корисна модель, що заявляється, належить до електротермічних печей псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів і може бути використана в технології виробництва вуглецевих виробів на підприємствах електродної промисловості.

Відома електротермічна піч псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів, що містить корпус, теплову ізоляцію та графітову футерівку з розподільною решіткою псевдозріджуючого газу [Бородуля В.А. Високотемпературные процессы в електротермическом кипящем слое. - Минск: Наука и техника, 1973. - С. 16].

Недоліком такої печі є низька продуктивність, яка пов'язана із невеликою висотою робочого простору 150 мм та періодичністю роботи.

Як прототип прийнята найбільш близька до корисної моделі за технічною суттю електротермічна піч псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів, що містить корпус, теплову ізоляцію, графітову футерівку, центральний електрод, випускную трубу для обробленого матеріалу, трубу для завантаження сировини, газохід для видалення відхідних газів, розподільну решітку псевдозріджуючого газу, вертикальну циліндричну робочу камеру, що складається з верхньої та нижньої циліндричних частин, нижня частина якої має менший діаметр, ніж верхня [Патент США № US20050062205A1, МПК⁷ C22B 5/14, опубл. 24.03.2003].

Недоліком прототипу є підвищення щільності струму на поверхні нижньої торцевої частини центрального електрода, збільшення теплової потужності на ділянці під центральним електродом, надмірне перегрівання матеріалу в цій зоні і, як наслідок, інтенсивне зношування центрального електрода та вихід печі з ладу. Це відбувається через малу відстань від центрального електрода до розподільної решітки та відповідне зменшення електричного опору киплячого шару вуглецевмісного матеріалу у цій зоні.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення надійності роботи електротермічної печі псевдозрідженого шару. Технічний результат полягає у створенні електротермічної печі псевдозрідженого шару для обробки вуглецевмісної сировини, що забезпечить виділення до 90 % джоулевої теплоти у нижній частині вертикальної циліндричної робочої камери в зоні між центральним електродом та бічною графітовою футерівкою поза межами ділянки під електродом.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції електротермічної печі псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів, що містить корпус, теплову ізоляцію, графітову футерівку, центральний електрод, випускную трубу для обробленого матеріалу, трубу для завантаження сировини, газохід для видалення відхідних газів, розподільну решітку псевдозріджуючого газу, вертикальну циліндричну робочу камеру, що складається з верхньої та нижньої частин, нижня частина якої має менший діаметр, ніж верхня, згідно з корисною моделлю, витримується співвідношення розмірів робочого простору печі: відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e .

Загальними ознаками корисної моделі, що заявляється, й прототипу є наявність корпусу, теплової ізоляції, графітової футерівки, центрального електрода, випускної труби для обробленого матеріалу, труби для завантаження сировини, газоходу для видалення відхідних газів, розподільної решітки псевдозріджуючого газу, вертикальної циліндричної робочої камери, що складається з верхньої та нижньої частин, нижня частина якої має менший діаметр, ніж верхня.

Відмінною ознакою корисної моделі є витримане співвідношення розмірів робочого простору: відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e .

Необхідність відмінних ознак корисної моделі обумовлена наступними причинами. Псевдозріджений шар матеріалу зосереджений переважно в нижній частині вертикальної циліндричної робочої камери, що має менший діаметр. При цьому ділянка від торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу перебуває у повільному режимі псевдозрідження відносно до ділянки між центральним електродом та бічною графітовою футерівкою нижньої частини вертикальної циліндричної робочої камери. Тому шар матеріалу на ділянці під центральним електродом має менший електричний опір.

При недотриманні відповідної відстані від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода та відстані від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу відбувається локальний перегрів матеріалу та руйнування центрального електрода через високу щільність струму. Оскільки

ключовим в роботі електротермічної печі є перемішування матеріалу у псевдозрідженому шарі, яке відбувається, насамперед, в нижній частині вертикальної циліндричної робочої камери на ділянці між центральним електродом та бічною графітовою футерівкою, то, відповідно, необхідно створити умови для максимального тепловиділення саме в цій зоні.

Застосування нової конструкції електротермічної печі із заданим співвідношенням розмірів робочого простору: відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від

нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e - дозволяє зосередити до 90 % теплової потужності саме в нижній частині вертикальної циліндричної робочої камери з інтенсивним перемішуванням матеріалу.

На кресленні представлена схема електротермічної печі псевдозрідженого шару для

обробки дисперсної вуглецевмісної сировини.

Електротермічна піч містить корпус 1, теплову ізоляцію 2, графітову футерівку 3, центральний електрод 4, випускную трубу для обробленого матеріалу 5, трубу для завантаження

сировини 6, газохід для видалення відхідних газів 7, розподільну решітку псевдозріджуючого газу 8 на відстані H_{ue} від нижнього торця центрального електрода не менше одного калібру центрального електрода D_e , вертикальну циліндричну робочу камеру 9, що складається з

верхньої частини 10 більшого діаметра та нижньої частини 11 меншого діаметра при відстані від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a

2-5 калібрів центрального електрода D_e .

Електротермічна піч працює у такий спосіб.

Робочий простір печі обмежує корпус 1, тепла ізоляція 2 та бічна графітова футерівка 3. Дисперсна вуглецевмісна сировина завантажується зверху через трубу для завантаження сировини 6 та обробляється в електротермічному псевдозрідженому шарі, який зосереджений переважно у нижній частині 11 вертикальної циліндричної робочої камери 9. Верхня частина 10 вертикальної циліндричної робочої камери 9 виконує функцію запобіжника унесення матеріалу з відхідними газами. Готовий продукт виходить з робочого простору печі через випускную трубу для обробленого матеріалу 5. Псевдозріджуючий агент розподіляється у шарі за допомогою розподільної решітки псевдозріджуючого газу 8. Газ зріджує дисперсний матеріал у печі та разом із газоподібними продуктами термічної обробки залишає робочий простір печі крізь газохід для видалення відхідних газів 7. Підведення електричної потужності у робочий простір відбувається за допомогою центрального електрода 4 та бічної графітової футерівки 3. За

рахунок витримки відповідного співвідношення розмірів у робочому просторі електротермічної

печі тепла енергія електричної потужності виділяється у шарі матеріалу в нижній частині 11

вертикальної циліндричної робочої камери 9 на ділянці між центральним електродом та бічною графітовою футерівкою.

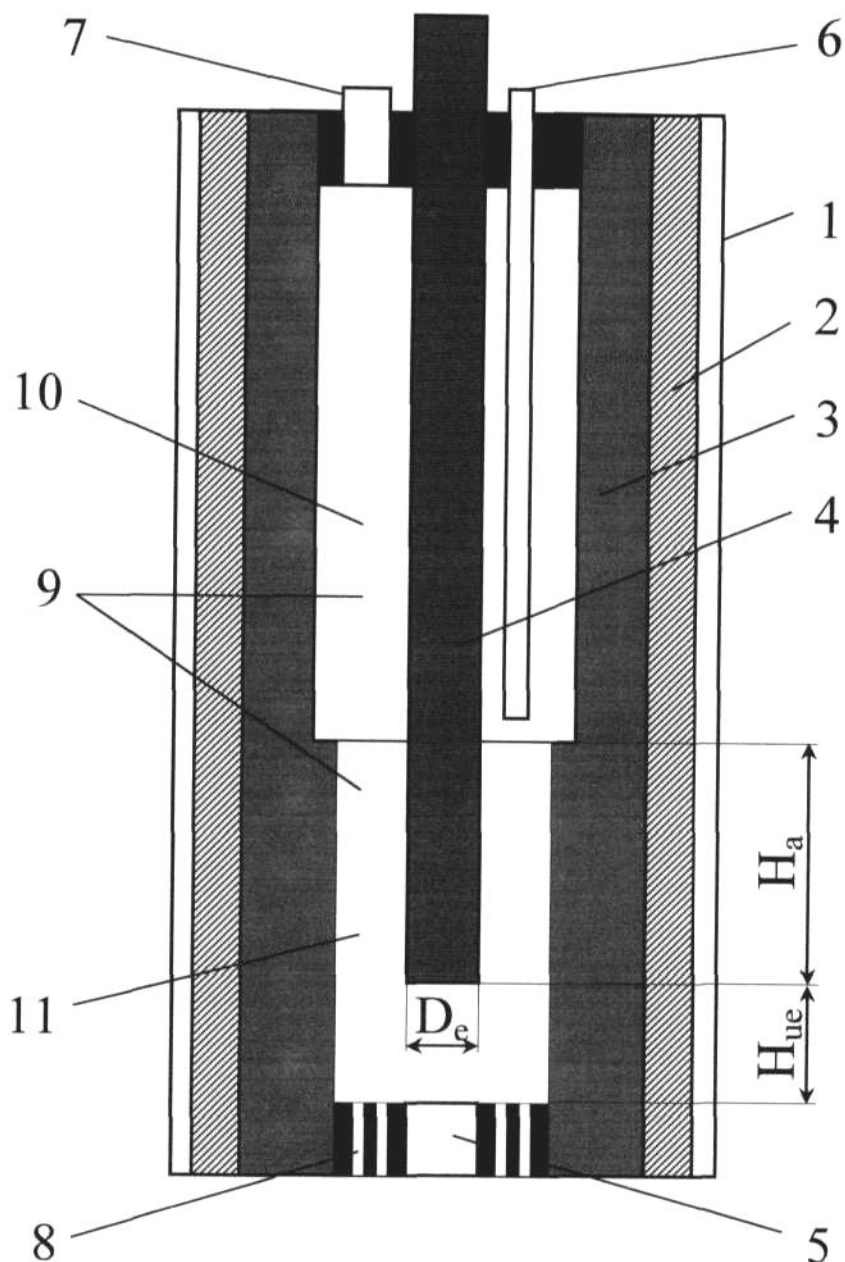
Корисна модель, що заявляється, ґрунтується на результатах математичного моделювання теплової роботи електротермічної печі псевдозрідженого шару з урахуванням електротермічного та гідродинамічного режимів та властивостей матеріалу в широкому діапазоні конструктивних параметрів робочого простору. За умов витримки певного співвідношення розмірів робочого простору: відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e , - тепла потужність нижньої частини вертикальної циліндричної робочої камери на ділянці між центральним електродом та бічної графітової футерівки становить близько 90 %. Решта 10 % приходить на ділянку під центральним електродом.

Корисна модель, що заявляється, може бути багаторазово відтворена у виробництві вуглецевмісних матеріалів. Отже, вона відповідає критерію "промислова застосовність".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електротермічна піч псевдозрідженого шару для високотемпературної обробки дисперсних вуглецевмісних матеріалів, що містить корпус, теплову ізоляцію, графітову футерівку, центральний електрод, випускную трубу для обробленого матеріалу, трубу для завантаження

- 5 сировини, газохід для видалення відхідних газів, розподільну решітку псевдозріджуючого газу, вертикальну циліндричну робочу камеру, що складається з верхньої та нижньої частин, нижня частина якої має менший діаметр, ніж верхня, яка **відрізняється** тим, що відстань від початку робочої камери з меншим діаметром до нижнього торця центрального електрода H_a складає 2-5 калібрів центрального електрода D_e , а відстань від нижнього торця центрального електрода до розподільної решітки псевдозріджуючого газу H_{ue} складає не менше одного калібру центрального електрода D_e .



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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