



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50852 (13) U
(51) МПК (2009)
B22F 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА З ОТРИМАННЯ МЕТАЛЕВИХ ПОРОШКІВ

1

2

(21) u200913562

(22) 25.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) ІСКОВИЧ-ЛОТОЦЬКИЙ РОСТИСЛАВ ДМИТ-
РОВИЧ, ПОВСТЕНЮК ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, МІ-
СЬКОВ ВАДИМ ПЕТРОВИЧ, БЕЛИЙ ОЛЕКСАНДР
ІВАНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Установа з отримання металевих порошків,
що включає в себе вакуумну камеру і джерела
електронного нагріву, механізм подачі шихтової
заготовки та обертання заготовки, яка **відрізня-**

ється тим, що механізм подачі шихтової заготовки
виготовлений у вигляді швидкообертового поро-
жинного шпинделя на підшипникових опорах, в
стінках якого виконані нахилені до осі обертання
напірні канали та паралельні до осі канали відве-
дення охолоджувальної рідини, причому швидко-
обертовий порожнинний шпиндель складається з
ведучої та веденої частин, на торцевих поверхнях
яких виконані радіальні канавки для співпадання
каналів підведення та відведення охолоджуваль-
ної рідини, а на ведучій частині швидкообертового
порожинного шпинделя радіальні канавки мають
форму лопаток відцентрового насоса.

Корисна модель відноситься до галузі спеціа-
льної металургії, а саме одержання гранул із туго-
плавких металів з використанням електронно-
променевих джерел нагріву.

Відома установа для одержання металевих
гранул (Ав. св. СРСР №1018808, М.кл B22F9/10,
опубл. бюл №19, 1983), яка включає розплавочний
тигель і водоохолоджуваний диспергатор з приво-
дом обертання. Для того, щоб зменшити розмірні
неоднорідності продуктів при одночасному збіль-
шенні надійності в експлуатації, вона має розподі-
лювач розплаву, виконаний у виді порожнинного
циліндра, встановленого всередині диспергатора
вздовж його осі.

Недоліком пристрою є вузькі функціональні
можливості за рахунок того, що розплавлений ту-
гоплавкий метал має високу температуру плавл-
лення, що не уможливорює перебування його у
розплавочному тигелі.

Відома установа для одержання металевих
гранул (Ав. св. СРСР №1014664, М.кл B22F9/10,
опубл. бюл №16, 1983), яка складається з цилінд-
ричного корпусу з днищем, розміщену в корпусі
крильчатку та гранулятор, закріплені на приводних
валах, і збірник гранул з охолоджуваною рідиною.
Причому циліндричний корпус має кришку з радіа-
льним отвором, а днище його виконано у вигляді
конуса з центральним отвором і розміщено в збір-
нику гранул, при цьому радіальний отвір в кришці
з'єднаний трубопроводом з збірником гранул.

Недоліком установки є складність системи

охолодження та відсутність механізму осьової по-
дачі гранулятора для регулювання процесу отри-
мання гранул, що впливає на якість отриманих
гранул.

Найбільш близьким по суті до установки, що
заявляється є спосіб одержання гранул із тугопла-
вких металів та пристрій для його реалізації (па-
тент України №68273, М.кл B22F9/10, опубл. бюл
№7, 2004), пристрій включає в себе вакуумну ка-
меру, джерела електронного нагріву, механізм
подачі шихтової заготовки і приймальну ємкість, а
також містить електромагнітну форму, виготовле-
ну у вигляді індуктора.

Недоліком пристрою є недостатня дрібнозер-
нистість отриманих гранул за рахунок малої швид-
кості обертання шпинделя, що є наслідком відсут-
ності системи охолодження спеціального
пристрою подачі заготовки.

В основу корисної моделі поставлено задачу
створення установки з отримання металевих по-
рошків, в якій за рахунок введення нових елемен-
тів, зокрема нахилених до осі обертання каналів
підведення рідини, забезпечується збільшення
напору охолоджуваної рідини, що в свою чергу
дозволяє збільшення обертання шпинделя та
отримання порошків малої фракції, що сприяє ро-
зширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в
установці з отримання металевих порошків, яка
включає в себе вакуумну камеру, джерела елект-
ронного нагріву, механізм подачі шихтової загото-

(19) UA (11) 50852 (13) U

вки, причому механізм подачі шихтової заготовки виготовлений у вигляді швидко обертального порожнинного шпинделя на підшипникових опорах, в стінках якого виконані нахилені до осі обертання канали підведення та паралельні до осі канали відведення охолоджувальної рідини, причому швидко обертальний порожнинний шпиндель складається з ведучої та веденої частин, на торцевих поверхнях з'єднання яких виконані радіальні канавки для співпадання каналів підведення та відведення охолоджувальної рідини, а на ведучій частині шпинделя радіальні канавки мають форму лопаток відцентрового насоса.

На фіг. 1 представлено установку з отримання металевих порошоків, на фіг. 2 - торцева поверхня ведучої частини швидко обертального порожнинного шпинделя, на фіг. 3 - торцева поверхня веденої частини швидко обертального порожнинного шпинделя.

Установка з отримання металевих порошоків складається з веденої 1 та ведучої 12 частин швидко обертального порожнинного шпинделя, закріплених безпосередньо до герметичної вакуумної камери 30. Корпус 2 підшипникового вузла веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя служить для охолодження стакану 3, в якому змонтовані дві пари високоточних радіально-упорних підшипників 4. На зовнішній поверхні веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя розміщені герметизуюча кришка 5, що має кишені 24, та гайку-лабіринт 6, яка служить для натягу внутрішньої обойми підшипників 4.

Нахилені напірні 25 канали підведення виконані по всій довжині ведучої 12 та веденої 1 частин швидко обертального порожнинного шпинделя. Ведуча 12 та ведена 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя з'єднані за допомогою циліндричної напрямної 7 та паза 8. Робоча зона веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя обмежена графітовою втулкою, яка має кишеню 23 та утримується графітовою гайкою 9. Ведуча частина шпинделя 12 змонтована в спеціальному корпусі 13, в якому розташовані три високоточні радіально-упорні підшипники 14.

Жорсткий хвостовик 15 ведучої частини швидко обертального порожнинного шпинделя 12 розміщений в пазі 8 веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя. Спеціальна гайка 17 та прокладка 16 забезпечують герметичність торцевого з'єднання ведучої 12 та веденої 1 частин швидко обертального порожнинного шпинделя. На ведучій 12 частині швидко обертального порожнинного шпинделя напесована втулка 18.

У місці з'єднання на торцевих поверхнях ведучої 12 (фіг. 2) та веденої 1 (фіг. 3) частин швидко обертального порожнинного шпинделя виконані канали підведення 26, які забезпечують співпадання напірних 25 та зливних 27 каналів охолоджувальної рідини.

Механізм осьової подачі заготовки в зону плавлення штангою 10 складається з електродвигуна з мотор-редуктором 28 та перетворювача частоти. Мотор-редуктор 28 забезпечує через зубчасте

колесо 21 переміщення по напрямним зубчастої рейки 20, що з'єднана Т-подібним пазом 19 із штангою 10, на кінці якої встановлено графітовий штовхач 11, для переміщення заготовки в процесі плавки.

Обертання порожнинного шпинделя здійснюється електродвигуном 29 через поліклінову передачу 22.

Пристрій працює наступним чином: заготовка розміщується в осьовій розточці веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя знаходиться у вакуумній камері 30. Кришка 5 герметизує ведену 1 частину швидко обертального порожнинного шпинделя, забезпечує натяг зовнішньої обойми високоточних радіально-упорних підшипників 4 і створює з гайкою-лабіринт 6 веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя багатоступінчасте лабіринтне ущільнення, висота виступів яких збільшується до осі веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя. Це ущільнення забезпечує умови неможливості попадання частинок розплавляного матеріалу на підшипники 4.

Заготовка подається у зону плавлення за допомогою механізму осьової подачі, а саме мотор-редуктор 28, через зубчасте колесо 21, змушує рухатись зубчасту рейку 20, в якій через Т-подібний паз 19 передає зусилля на штангу 10, на кінці якої закріплений графітовий штовхач 11, котрий змушує рухатись заготовку.

Обертання порожнинного шпинделя відбувається за рахунок передачі крутного моменту від електродвигуна 29 через поліклінову передачу 22 на ведучу 12 частину швидко обертального порожнинного шпинделя. Крутний момент від ведучої 12 до веденої 1 частини швидко обертального порожнинного шпинделя передається за рахунок надійного закріплення циліндричної напрямної 7 в пазі 8 та жорсткому хвостовику 15. Герметичність даного з'єднання забезпечує спеціальна гайка 17 та прокладка 16.

Охолодження пристрою відбувається завдяки тому, що нахилені напірні канали 25 виконані по всій довжині ведучої 12 та веденої 1 частин швидко обертального порожнинного шпинделя. Вода з напірних каналів 25 поступає в кишеню 23, яка розміщена у графітовій гайці 9, а відведення води забезпечують зливні, концентричне розташовані до осі (не нахилені), канали 27. Для кращої циркуляції охолоджуваної рідини напірні канали 25 в веденій 1 та ведучій 12 частині швидко обертального порожнинного шпинделя виконані нахиленими, що дозволяє створювати додатковий ефект збільшення напору води за рахунок відцентрової сили. Відокремлення зон напору і зливу забезпечують спеціальним ущільненням, що дозволяє працювати на воді, витримуючи $13 \cdot 10^3$ об/хв при тискові до 1,2 МПа.

Додаткове охолодження установки з отримання металевих порошоків відбувається шляхом додаткового підведення рідини у корпус 2 підшипникового вузла веденого швидко обертального порожнинного шпинделя, що забезпечує охолодження стакану 3, в якому змонтовані дві пари високоточних радіально-упорних підшипників 4, та

у кишеню 24 через отвори з'єднана з охолоджуваною камерою корпусу, що забезпечує додаткове охолодження переднього кінця швидко обертового порожнинного шпинделя. А також додатковим підведенням рідини до спеціального корпусу 13, в якому розташовані три високоточні радіально-упорні підшипники 14.

На ведучій частині 12 швидко обертового

порожнинного шпинделя напресована втулка 18, через яку механізм струмопідводу забезпечує подачу напруги для плазменної дуги, яку створюють джерела нагріву 31.

Для збільшення напору охолоджувальної рідини, канавки 25, що збільшують напір охолоджувальної рідини мають форму лопаток відцентрового насоса.

