



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 86851

(13) C2

(51) МПК (2009)
H02K 44/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РОЗПЛАВІВ

1

2

(21) а200707358

(22) 02.07.2007

(24) 25.05.2009

(46) 25.05.2009, Бюл.№ 10, 2009 р.

(72) СЕМЕНОВ МИХАЙЛО ПЕТРОВИЧ, UA, КОЖАНОВ ВОЛОДИМИР АНДРІЙОВИЧ, UA, ЧЕРНЮК ОЛЕГ ВАЛЕНТИНОВИЧ, UA, БОЛЬШАКОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, СЕМЕНОВ ВІТАЛІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA, СЕМЕНОВ МИХАЙЛО ВІТАЛІЙОВИЧ, UA

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ, UA

(56) SU 1371379, 1986 RU 2005132565, 2007 RU 2271597, 2006 RU 2324747, 2007 DE 2240120, 1974 US 880316, 1961 FR 1599876, 1970

(57) Пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кіль-

цевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом у стінці корпусу з внутрішньої сторони, нижнього сердечника, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та встановленого в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, верхнього сердечника з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу розплаву, встановленого в порожнину циліндричного корпусу тигля щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, з'єднаного з вихідним каналом, який **відрізняється** тим, що вихідний канал розділений на два окремих вихідних канали, а усередині закритої ділянки каналу-металопроводу на виході з нього вертикально встановлений ніж-розсікач потоку, що розділяє металопровід по глибині на дві частини, кожна з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом, що відводить один з відділених сплавів, які складають багатокомпонентний розплав.

Описуваний передбачуваний винахід належить до металургійної промисловості, зокрема до пристроїв для розділення в потоці струмопровідних рідин (розплавів металів) і може бути використаний в чорній і кольоровій металургії.

Відома конструкція індукційного насоса, основними вузлами якого є циліндричні коаксіальні канали (зовнішній прямої і внутрішній зворотний), що уявляють металопровод рідкого металу, зовнішній індуктор із трифазною обмоткою збудження і циліндричний феромагнітний сердечник, розташований між каналами (Індукційний насос, патент Великобританії №880316, НПК 35A, 1961р.).

Недоліком цього пристрою є низький напір, який розвивається, що не дозволяє розширити технологічні можливості індукційного насосу.

Відомий циліндричний лінійний індукційний насос, який містить обмотку збудження у вигляді дискових котушок, внутрішній циліндричний і зовнішній металопроводи, і встановлений між ними металопровод рідкого металу (Циліндричний лінійний індукційний насос, патент США №2920271, НПК 103-1, 1953).

Недоліком цього пристрою є неможливість вакуумування розплаву і його розділення на дві складові сплаву, що не дозволяє розширити технологічні можливості індукційного насосу.

Як прототип обраний відомий також пристрій для перекачування струмопровідних розплавів металів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом у стінці корпусу з внутрішньої сторони; нижній сердечник, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та встановлений в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, і верхній сердечник з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу розплаву, установлений у порожнину циліндричного корпусу тигля щільно з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, з'єднаного з вихідним каналом (Індукційний насос, авт. св. СРСР 1371379, МПК 4 H 02 K 44/06, 1986р.).

(13) C2

(11) 86851

(19) UA

Недоліком цього пристрою-прототипу є відсутність можливості розділення багатокомпонентного розплаву в потоці на дві найбільш коштовних для практики складових сплавів, що не дозволяє розширити технологічні можливості індукційного наосу.

Задачею винаходу є розширення технологічних можливостей пристрою, а тобто розділення багатокомпонентного розплаву на дві окремі друг від друга складові розплаву.

Поставлена задача досягається завдяки тому, що у пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом у стінці корпусу з внутрішньої сторони, нижнього сердечника, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та встановленого в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, верхнього сердечника з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу розплаву, встановленого в порожнину циліндричного корпусу тигля щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, з'єднаного з вихідним каналом, вихідний канал розділений на два окремих вихідних канали, а усередині закритої ділянки каналу-металопроводу на виході з нього вертикально встановлений ніж-розсікач потоку, що розділяє металопровід по глибині на дві частини, кожна з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом, що відводить один з відділених сплавів, які складають багатокомпонентний розплав.

Розділення багатокомпонентного розплаву на два окремих сплави здійснюється по щільності за рахунок того, що, переміщаючись завдяки обертовому магнітному полю по відкритому гвинтовому каналу, розплав під впливом виникаючої відцентрової сили розподіляється по щільності в такий спосіб: найбільш важкий складовий сплав розташовується в глибині гвинтового каналу-металопроводу, а більш легкий сплав розташовується в гвинтовому каналі ближче до вільного простору кільцевого зазору, надходячи на ділянку закритого гвинтового каналу, розшарований багатокомпонентний розплав зустрічається з ножем-розсікачем потоку і під його впливом розділяється на більш важку і більш легку складові сплави, що виділяються з тигля по окремих вихідних каналах.

При цьому, переміщаючись по відкритому гвинтовому каналу багатокомпонентний розплав, ущільнюється, а дрібні пухирці газів, які містяться в ньому, і продукти сублімації інших компонентів виділяються в кільцевий зазор і видаляються через газовідсмоктувальний отвір.

Технічна сутність і принцип дії запропонованого пристрою пояснюються кресленнями:

- фіг. 1 - вид зверху пристрою;
- фіг. 2 - розріз пристрою по А-А;
- фіг. 3 - розріз пристрою по Б-Б;
- фіг. 4 - розріз пристрою по В-В.

Запропонований пристрій містить індуктор 1, тигель 2 із вхідним отвором 3, вихідними відвідними каналами 4 і газовідсмоктувальним отвором 5.

Перераховані конструктивні елементи виконані в такий спосіб.

Індуктор пристрою складається з трифазної обмотки збудження 6 і зовнішнього магнітопровода 7.

Тигель 2 утворений циліндричним кільцеподібним корпусом 8, що містить із внутрішньої сторони стінки корпусу гвинтовий канал-металопровід 9, та встановленим нерухомо усередині зовнішнього магнітопровода 7, і сердечниками: верхнім 10 і нижнім 11. Кільцеподібний корпус 8 тигля 2 і сердечники 10 і 11 виконані з неферомагнітного матеріалу і жорстко з'єднані між собою. Нижній сердечник 11 із вхідним отвором 3 установлений так, що між відкритим гвинтовим каналом 9 і бічною поверхнею нижнього сердечника 11 є кільцевий зазор 12. Верхній сердечник 10 з відповідними каналами 4 і газовідсмоктувальним отвором 5 встановлений у порожнину кільцевого корпусу 8 щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу 9. Усередині сердечників 10 і 11 установлені внутрішні магнітопроводи: верхній 13 і нижній 14. Внутрішні магнітопроводи виконані гвинтоподібними з кроком гвинтової лінії рівним кроку гвинтової лінії гвинтового каналу-металопроводу 9, а витки внутрішніх магнітопроводів розташовані напроти витків гвинтового каналу.

Кільцевий зазор 12 тигля 2 з'єднаний через нижній сердечник 11 із вхідним отвором 3 і далі через патрубок 15 із прийомною лійкою 16.

Усередині закритої ділянки каналу-металопроводу на виході з нього вертикально встановлений ніж-розсікач потоку 17, що розділяє металопровід по глибині на дві частини, кожна з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом 4, що відводить один з відділених сплавів, які складають багатокомпонентний розплав. Верхня частина кільцевого зазору 12 з'єднана з газовідсмоктувальним отвором 5 для видалення газоподібних компонентів.

Розглянемо роботу описаного пристрою на прикладі розділення багатокомпонентного розплаву - чорного свинцю, існуюча технологія переробки якого передбачає виконання на різних технологічних пристроях операцій видалення міді (грубого і тонкого) і рафінування від сурми, миш'яку, олова й інших домішок всього обсягу свинцю, що переробляється.

Розглянутий пристрій працює в такий спосіб.

Рідкий багатокомпонентний розплав (чорновий свинець) із плавильної печі чи з ковша подають у прийомну лійку 16. При цьому в тиглі 2 (сполучені посудини) установлюється визначений рівень розплаву. При включеному пристрою в трифазну електричну мережу обмотка збудження 6 створює обертове магнітне поле, що, замикаючись через зовнішній 7 і внутрішні 13 і 14 магнітопроводи, перетинає шар багатокомпонентного розплаву, який знаходиться у тиглі 2. Виникаючі при цьому електромагнітні сили приводять частки рідкого розплаву в обертання в кільцевому зазорі 12 тигля 2. При цьому завдяки виникаючим відцентровим силам частки розплаву притискаються до бічних стінок відкритого гвинтового каналу 9 і, обертуючись пе-

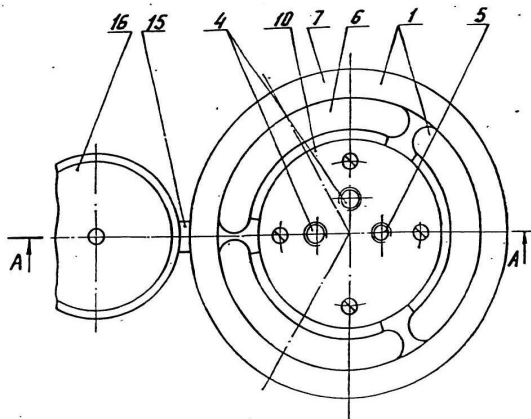
реміщаються по гвинтовій лінії до закритої ділянки гвинтового каналу одночасно розподіляючись по щільності в такий спосіб: більш важкий складовий сплав (чистий свинець) з незначним вмістом більш легковагих домішок (міді, сурми, миш'яку, олова й ін.) розташовується в глибині гвинтового каналу 9, а більш легкий складовий сплав (більш легковагі домішки і сполуки міді, сурми, миш'яку, олова, цинку, вісмуту, які розчинені в деякій кількості рідкого свинцю) розташовується у відкритому гвинтовому каналі 9 ближче до вільного простору кільцевого зазору 12. При цьому розплав у цілому ущільнюється, видавлюючи дрібні пухирці газів і продуктів сублімації компонентів у кільцевий зазор 12, і відділюється через газовідсмоктувальний отвір 5, зменшуючи тим самим газонасиченість відокремлюваних сплавів.

Надходячи на закриту ділянку гвинтового каналу 9, розшарований багатоконцентний розплав зустрічається з ножем-розсікачем потоку 17 і

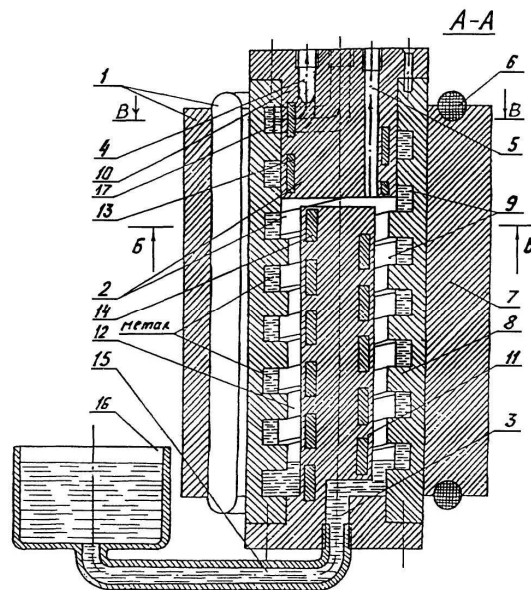
під його впливом розділяється на більш важкий сплав (свинець з незначним вмістом домішок), що може відповідати сурм'янистому свинцю марки ССуА чи малосурм'янистому свинцю УС-1, і деякої кількості легкого сплаву (свинець зі значною кількістю більш легковагих домішок), що надходить на подальшу переробку за традиційною технологією.

Запропонований пристрій при переробці чорнового свинцю дозволяє одержати наступні переваги перед існуючою технологією:

- одержати відразу якісний сурм'янистий чи малосурм'янистий свинець, за рахунок зниження до припустимих меж вмісту у важкому сплаві домішок, а також за рахунок зниження його газонасиченості;
- значно зменшити кількість чорнового свинцю, що переробляється по трудомісткій і дорогій традиційній технології;
- підвищити продуктивність і знизити собівартість переробки чорнового свинцю.



Фиг. 1



Фиг. 2

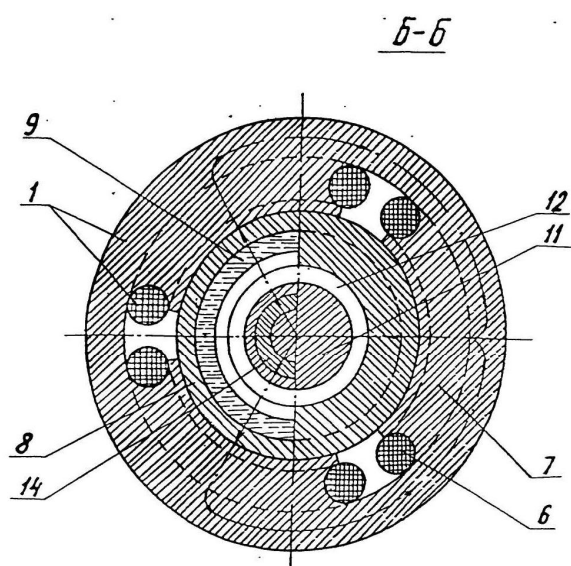


Fig. 3

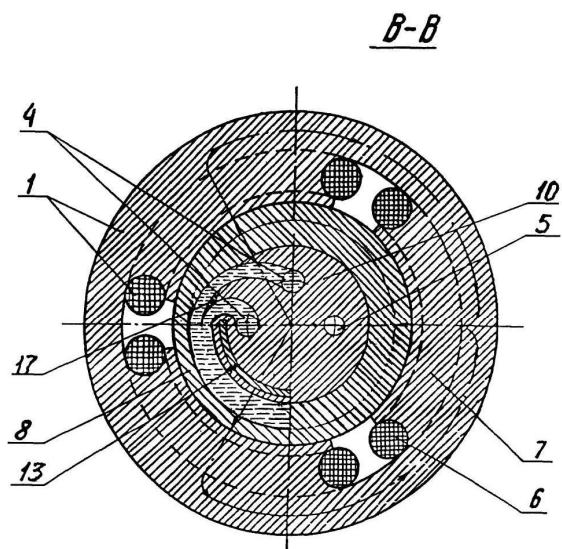


Fig. 4