



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46059 (13) C2

(51) B C21C5/56, C22B9/04, B22D9/00,
H01J37/305МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВА УСТАНОВКА

1

2

(21) 98041908

(22) 15 04 1998

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Тригуб Микола Петрович, Пап Петро Аркадійович, Жук Генадій Вікторович, Цибань Ігор Володимирович, Васюра Віктор Миколайович

(73) Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона

(56) U349320, C22B4/08, C21C5/56, 09 11 1977

JP63177955, B22D23/00, 22 07 1988

SU473427, C21C5/56, 07 06 81

SU635739, C21C5/56, 30 12 81

(57) 1 Електронно-променева установка, яка містить камери заготовки, плавки, формування зливка та електронно-променевого нагрівача, проміжну ємність, кристалізатор, стіл з розташованими на ньому елементами утримання зливка, піддон та механізм його переміщення, механізм подачі заготовки, яка відрізняється тим, що стіл розташований в камері формування зливка та має

щонайменш два прохідних отвори, де встановлені кристалізатори, які мають можливість переміщуватись в порожнину кристалізатора на кут 90° , а по зовнішньому колу стіл містить вінець шестерні, кінематично з'єднаної з приводом його обертання, при цьому верхня частина піддону має вигляд зуба, виконаного під кутом $30-45^\circ$ до його осі, піддон забезпечений по колу втулкою, розташованою співвісно йому, причому піддон та втулка мають можливість переміщення один відносно одного

2 Електронно-променева установка по п. 1, яка відрізняється тим, що поворотний стіл має фіксатор, який забезпечує сполучення кристалізатора та зливного носка

3 Електронно-променева установка по пп. 1 або 2, яка відрізняється тим, що камера формування зливка з'єднана з камерою його вивантаження за допомогою шлюзового модуля

Винахід відноситься до галузі спеціальної електрометалургії та може бути використано для отримання зливків високої якості із металів та сплавів

Відомі електронно-променеві установки включають вакуумні камери заготовки, плавки, електронно-променеві нагрівачі, кристалізатор, проміжна місткість, механізм подачі переплавляємої заготовки та витягування зливка (див. А.с. СРСР №213068 від 25 12 67р. МКИ C21C та 18B, Пат. США №3342250 від 19 09 1967р. НКИ 164-50)

Недоліком цих установок є те, що вони мають малу продуктивність та потребують розвакуування всієї установки для вивантаження з неї отриманного зливка

Відома також установка для безперервного холоднопотокового рафінування сталей та сплавів, яка складається із вакуумної індукційної плавильної печі та електронно-променевої холоднопотокової установки з рафінуючою камерою, в якій розміщені проміжна ємність, розподільник /жолоб/ рідкого металу, два кристалізатора з переміщуваними піддонами установка містить також меха-

нізм витягування зливка та електронно-променеві гармати (див. Charles d'A Yunt and Curtis V Harrison Airco's Facility for Steel Refining and Casting With Induction Furnaces and Electron beams "Iron and Steel Engineer", 1971, 48, №8, p. 85-88, Fig. 2)

Основним недоліком цієї установки є те, що вона, як і вище згадані, потребує розвакуування рафінуючої камери для витягування отриманих зливків, що в значній мірі знижує продуктивність печі

Найбільш близькою по технічній суті є установка, включаючи вакуумну камеру, яка з'єднується з форкамерою, шлюзове обладнання, механізм подачі заготовки, кристалізатор, проміжна місткість, поворотний механізм, який складається із каретки, що має два крила, розташовані під кутом 180° на яких знаходяться піддон зливка та стакан для переплавляємої заготовки (див. А.с. СРСР №349320 від 18 05 1972р. МКИ C22C 7/03, C21C 5/56) Суттєвим недоліком установки є складність завантаження заготовки та вивантаження зливка, що викликає великі прості та дорожкозатратні

(13) C2

(11) 46059

(19) UA

обладнання. Крім того, установка має низьку продуктивність.

Задачі винаходу - створення високопродуктивної установки безперервної дії для отримання високоякісних зливків із металів та сплавів. Поставлена задача вирішується таким чином, що в установці, яка включає камеру формування зливка, в якій розташований стіл з прохідними отворами, де розміщені кристалізатори, які мають в нижній частині вікна та пальці, що мають можливість переміщуватись в порожнину кристалізатора на кут 90° , а по зовнішньому колу стіл містить вінець шестерні, кінематичне з'єднання з приводом його обертання, при цьому піддон своєю верхньою частиною зображує вид зуба, виконаного під кутом $30^\circ - 45^\circ$ до його осі і має по колу втулкою, розташованою соосно йому, причому піддон та втулка мають можливість переміщення один відносно одного, крім того поворотний стіл має фіксатор, який забезпечує сполучення кристалізатора та зливко-носки, а камера формування зливка з'єднана з камерою його вивантаження за допомогою шлюзового модуля.

Виконання верхньої частини піддона в вигляді зуба, виконаного під кутом $30^\circ - 45^\circ$ до його осі, забезпечує надійне з'єднання піддона зі зливком під час плавки та добре роз'єднання піддона та зливка в момент розвантаження останнього.

Виконання верхньої частини піддона у вигляді зуба, виконаного під кутом менше 30° до його осі викликає додаткові труднощі при роз'єднанні піддона зі зливком, а більше 45° - не виключає мимовільного роз'єднання піддона зі зливком під час плавки.

Викладена суть винаходу пояснюється кресленням, де на мал. 1 зображена установка в розрізі, а на мал. 2, 3, 4 - переріз нижньої частини кристалізатора з піддоном.

Електронно-променева установка (мал. 1) складається із камери плавки 1 зі стаканом 2, в якому розташований кристалізатор 3 зі зливним носком 4, камери формування зливка 5, де розташовані стіл 6 з прохідними отворами в яких розташовані кристалізатори 7 для формування зливка 8, які мають в своїй нижній частині вікна та пальці 9, та вміщуючий по зовнішньому колу вінець шестерні 10, з'єднаний за допомогою шестерні 11 з приводом (на фіг. 1 не показаний) його обертання, а також піддон 12 та втулка 13. Камера формування зливка 5 з'єднана з камерою вивантаження зливка 14 через вакуумні затвори 15, 16 та шлюзовий модуль 17. Камера плавки 1 в своїй верхній частині містить камеру електронно-променевого нагрівача 18 з електронними гарматами 19 та охолоджуємим стаканом 20 для проходження початкової заготовки 21. Кришка камери нагрівача 18 містить патрубок 22, на який кріпиться механізм подачі 23 заготовки 21.

Для вивантаження зливка 8 із кристалізатора 7 в камеру 14 є шток 24. Для подачі охолоджуємої рідини в кристалізатори 7 править порожній шток 25.

Для запобігання пальців 9 від повного їх виходу з вікон кристалізатора 7 на його зовнішній поверхні є обмежувачі 27.

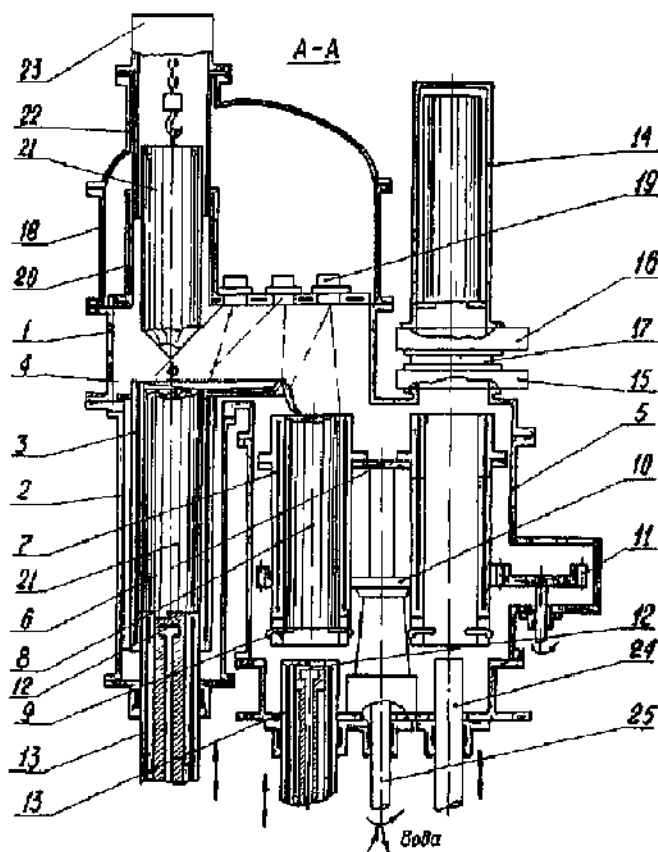
Установка працює таким чином.

Переплавлену початкову заготовку 21 завчасно формують із сипучої шихти (порошок, стружка, шматки пома та т.і.) в кристалізаторі 3 електронними променями електронних гармат 19. Для подачі сипучої шихти в кристалізатор 3 на установці є спеціальний механізм (на фіг. 1 не показаний). В якості заготовки 21 можуть бути використані штанги визначеної довжини та перерізом у вигляді квадрата або кола. По мірі наплавлення початкової заготовки 21 в кристалізатор 3, піддон 12 зі втулкою 13 опускаються вниз механізмом витягування (на фіг. 1 не показаний). Процес продовжується до закінчення формування початкової заготовки 21 необхідної довжини. Після закінчення наплавлення початкової заготовки 21 виморожують штир у верхній торець заготовки 21 за допомогою опускання механізмом 23 гнучкого зв'язку з гриком на кінці, на якому закріплен штир та вимикають електронні гармати 19. Механізмом 23 піднімають початкову заготовку 21, одночасно піднімається механізмом на верх піддон 12 та втулка 13. При виході піддона 12 та втулки 13 з кристалізатора 3 вимикають механізми їх підняття та опускають механізмом втулку 13 вниз, тим самим звільнюють кріплення початкової заготовки 21, яка при подальшому її підніманні механізмом 23 в охолоджуємий стакан 20 вільно сходить з піддоном 12. Потім виробляють формування наступної початкової заготовки 21 в кристалізаторі 3. Після того, як здійснили формування початкової заготовки 21 в кристалізаторі 3 здійснюють одночасний перепад двох початкових заготовок, для чого механізмом 23 подають заготовку 21 в зону дії електронних променів гармат 19, які одночасно оплавляють нижній торець заготовки 21, яка подається зверху механізмом 23 та верхній торець заготовки, яка подається знизу механізмом подачі (на фіг. 1 не показаний). Розплав із верхньої заготовки надходить в розплав нижньої заготовки, де він усереднюється по хімічному складу та через зливний носок 4 зливається в кристалізатор 7, де формується в зливок 8. Після закінчення формування зливка 8 втулка 13 опускається вниз та звільнює кріплення зливка 8 на піддоні 12 та пальці 9, які зміщуються в порожнину кристалізатора 7 на кут 90° . Потім опускають вниз піддон 12 зі зливком 8, де останній опускається на пальці 9. Одночасно вмикають механізм обертання (на фіг. 1 не показаний) столу 6, який за допомогою шестерні 11 та вінця 10 обертає стіл 6. Обертанням столу 6 зміщують кристалізатор 7 зі зливком 8 та встановлюють над штоком 24, а вільний від зливка 8 кристалізатор 7 встановлюють під зливним носком 4, де він фіксується будовою фіксації (на фіг. 1 не показаний). Одночасно з обертанням столу 6 піддон 12 виходить із кристалізатора 7. Після фіксації кристалізатора 7 під зливним носком 4 здійснюють формування зливка 3 та роблять одночасно вивантаження зливка 8 із кристалізатора 7 в камеру 14 через відчинені затвори 15, 16 та шлюзовий модуль 17 шляхом піднімання наверх штока 24. При підніманні в камеру 14 зливка 8 останній опускають на пружинні упори 26 за рахунок опускання штока 24 вниз. При опусканні штока 24 в початкове положення зачиняють затвори 15, 16. Зливок 8 разом з камерою 14 та затвором 16 відвозять цеховим краном на спеціаль-

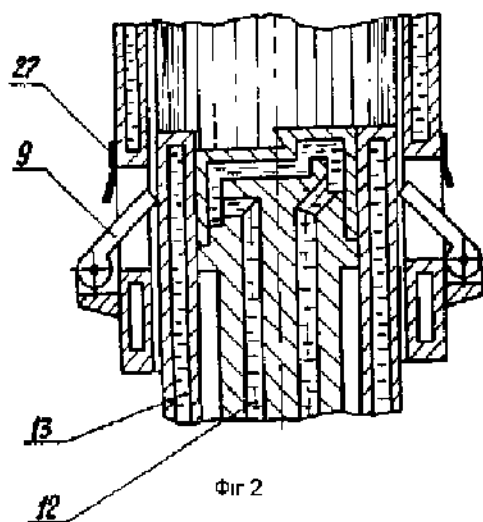
ний майданчик, де зливка 8 повністю охолоджується в вакуумі. Вільну від зливки 8 камеру 14 із затвором 16 встановлюють краном на шлюзовий модуль 17 та виконують її вакуумування. При досягненні в камері 14 вакуума, рівного вакууму в камері 5 відчиняють затвори 15, 16 та проводять вивантаження наступного зливка. Процес плавки продовжується до отримання зливків в необхідній кількості. Установка працює безперервно. Розвакуування установки відбувається в тому випад-

ку, коли необхідно здійснити її профілактику. Для спостереження за процесом на установці є оповідні системи.

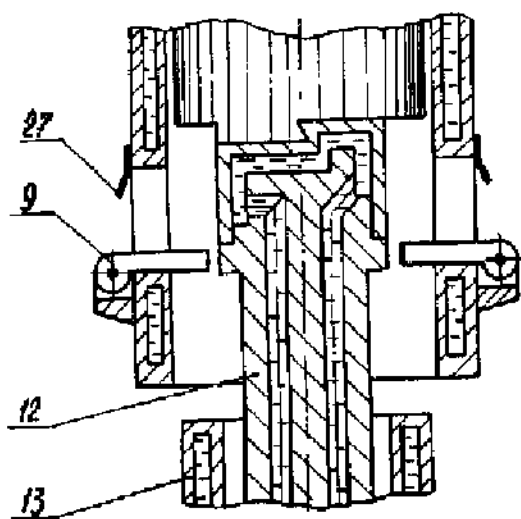
Застосування заявляемого винаходу дозволить створити електронно-променеву установку безперервної дії для отримання високоякісних зливків. Ведення процесу в безперервному режимі підвищить продуктивність установки, що призведе до суттєвого зниження собівартості електронно-променевого металу.



Фиг 1



Фиг 2



Фиг 3

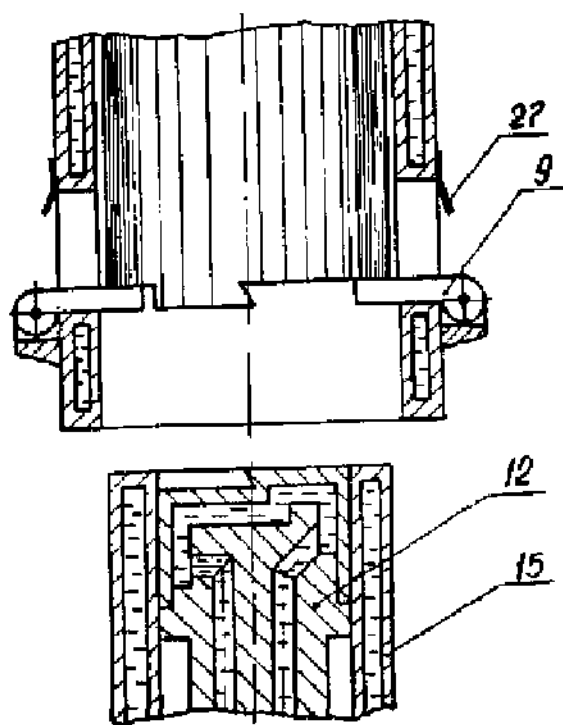


Fig. 4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71