



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83540 (13) C2

(51) МПК (2006)

C22B 9/22 (2006.01)

B22D 27/02

C22B 9/04 (2006.01)

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

(54) ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВА УСТАНОВКА

1

2

(21) а200609604

(22) 06.09.2006

(46) 25.07.2008, Бюл.№ 14, 2008 р.

(72) КОНДРАТІЙ МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, UA, ВА-
СЮРА ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТУР ОЛЕК-
САНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ЧАЙКА МИКОЛА ВА-
СИЛЬОВИЧ, UA, ІРХА ЄВГЕН ЮРІЙОВИЧ, UA,
СКЛЯР ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ЧЕР-
НЯВСЬКИЙ ВАДИМ БОРИСОВИЧ, UA(73) КОНДРАТІЙ МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, UA, ВА-
СЮРА ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТУР ОЛЕК-
САНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ЧАЙКА МИКОЛА ВА-
СИЛЬОВИЧ, UA, ІРХА ЄВГЕН ЮРІЙОВИЧ, UA,
СКЛЯР ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ЧЕР-
НЯВСЬКИЙ ВАДИМ БОРИСОВИЧ, UA

(56) SU, 1 280 901, A1, 15.10.1990, Бюл. 38

Заявка UA, 94042402, A, 26.12.1995

UA, 27 069, C2, 27.02.1998

UA, 38 014, A, 15.05.2001

DE, 3 527 628, A1, 05.02.1987

JP, 61-099558, A, 17.05.1986

JP, 62-077427, A, 09.04.1987

US, 5 171 358, A, 15.12.1992

US, 6 007 597, A, 28.12.1999

Патон Б.Е., Тригуб Н.П., Козлитин Д.А. и др. Элек-
тронно-лучевая плавка.- К.: Наукова думка, 1997.-
С. 30-44, 203-255(57) Електронно-променева установка, що містить
вакуумну плавильну камеру, проміжну ємність,
кристалізатор і блок електронних гармат з систе-
мами відхилення електронних променів для обігрі-
ву поверхонь рідкого металу в кристалізаторі і
проміжній ємності, яка відрізняється тим, що від-
стань L від систем відхилення електронних проме-
нів електронних гармат до поверхні рідкого металу
в кристалізаторі вибрана із співвідношення $L =$
 $(0,8-0,9)H$, де H - відстань від систем відхилення
електронних променів електронних гармат до по-
верхні рідкого металу в проміжній ємності.

Винахід відноситься до області спеціальної
електрометалургії, зокрема, до електронно-
променевих установок для виплавки зливків метал-
ів і сплавів із застосуванням проміжної ємності.

Відома електронно-променеві установка, що
містить вакуумну плавильну камеру, проміжну єм-
ність, кристалізатор і блок електронних гармат для
обігріву поверхні рідкого металу в кристалізаторі і
проміжній ємності [див. з. Японії №62-77427, МПК
C22B9/22, B22D27/02, Опубл.09.04.87].

Основним недоліком вказаної електронно-
променевої установки є те, що для збереження
рівномірного температурного поля рідкого металу
в проміжній ємності і кристалізаторі необхідна під-
вищена витрата енергії.

Найближчим технічним рішенням, яке вибране
як прототип, є електронно-променева установка,
що містить вакуумну плавильну камеру, проміжну
ємність, кристалізатор і блок електронних гармат
для обігріву поверхонь рідкого металу в кристалі-
заторі і проміжній ємності [див. Деклараційний па-

тент України №38014, МПК C21C5/56, C22B9/04,
Опубл. 15.01.2001. Бюл. №4].

Недоліком прототипу є те, що електронні гар-
мати для обігріву поверхонь рідкого металу в кри-
сталізаторі і проміжній ємності розміщені таким
чином, що їх системи відхилення електронних
променів знаходяться в одній площині, що викли-
кає необхідність підвищення потужності електро-
нного пучка для обігріву поверхні рідкого металу в
кристалізаторі (це приводить до підвищеної витра-
ти електроенергії частиною з електронних гармат)
для збереження рівномірного температурного по-
ля рідкого металу в проміжній ємності і кристаліза-
торі, оскільки рівень рідкого металу в кристаліза-
торі знаходиться нижче за рівень рідкого металу в
проміжній ємності.

У основу винаходу поставлене завдання ство-
рити таку електронно-променеву установку, в якій
шляхом зміни геометрії розташування систем від-
хилення електронних променів по відношенню до
поверхонь рідкого металу в кристалізаторі і в про-

(13) C2

(11) 83540

(19) UA

міжній ємності досягається забезпечення рівномірності температурного поля рідкого металу в проміжній ємності і кристалізаторі при однаковій втраті потужності всіх електронних пучків. Це забезпечує зниження витрати електроенергії при плавленні металів і сплавів із застосуванням проміжної ємності.

Поставлене завдання вирішується тим, що запропонована електронно-променева установка, що містить вакуумну плавильну камеру, проміжну ємність, кристалізатор і блок електронних гармат з системами відхилення електронних променів для обігріву поверхонь рідкого металу в кристалізаторі і проміжній ємності, у якій, згідно з винаходом, відстань L від систем відхилення електронних променів електронних гармат до поверхні рідкого металу в кристалізаторі вибрана із співвідношення $L = (0,8 \dots 0,9) H$, де H - відстань від систем відхилення електронних променів електронних гармат до поверхні рідкого металу в проміжній ємності.

Вказана сукупність ознак запропонованого конструктивного рішення електронно-променевої установки забезпечує мінімальну витрату електроенергії при виплавці металів і сплавів за рахунок розміщення електронних гармат і, відповідно, їх систем відхилення електронного променя на різних рівнях, що не вимагає підвищення потужності електронного пучка для обігріву поверхні рідкого металу в кристалізаторі. При цьому зберігається рівномірне температурне поле рідкого металу в проміжній ємності і кристалізаторі при однаковості втрат потужності всіх електронних пучків.

Співвідношення $L = (0,8 \dots 0,9) H$ вибране залежно від геометричних розмірів проміжної ємності і кристалізатора.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 показана електронно-променева установка в плані з розміщенням блоком електронних гармат у позиції обслуговування і у позиції плавлення на вакуумній плавильній камері, на Фіг.2 - переріз Б-Б, на Фіг.1, на Фіг.3 - переріз А-А на Фіг.1.

Електронно-променева установка містить вакуумну плавильну камеру 1 зі встановленими в ній проміжною місткістю 2 і кристалізатором 3, блок 4 з розміщеними на ньому електронними гарматами 5, причому електронні гармати 6 і 7 (див. Фіг.3) для обігріву поверхні 8 рідкого металу в кристалізаторі

3 і електронні гармати 9 і 10 для обігріву поверхні 11 рідкого металу в проміжній ємності 2 встановлені на вакуумній плавильній камері 1 на різних рівнях. Причому системи 12 відхилення електронного проміння 13 і 14 електронних гармат 6 і 7 (див. Фіг.3) і системи 15 відхилення електронного проміння 16 і 17 електронних гармат 9 і 10 знаходяться в співвідношенні $L = (0,8 \dots 0,9) H$.

Електронно-променева установка працює таким чином.

Заготівки, що витрачаються, 18 (див. Фіг.2) за допомогою цехового крана завантажують в камеру 19 пристроїв горизонтальної подачі. Переміщують блок 4 електронних гармат 5 з позиції обслуговування в позицію плавлення на вакуумну плавильну камеру 1. В установці створюють вакуум. Після досягнення робочого вакууму за допомогою механізмів 20 горизонтальної подачі переміщують заготівки 18 в зону дії електронних гармат 9 і 10 (див. Фіг.3). Під дією нагріву заготівки, що витрачаються, 18 оплавляються, рідкий метал стікає в проміжну ємність 2, а з неї в кристалізатор 3, де формують злиток 21 (див. Фіг.1), який витягають з кристалізатора 3 в камеру 22 зливки за допомогою механізму 23 витягування (див. Фіг.2).

В процесі плавлення електронними гарматами 6 і 7 обігривають поверхню 8 рідкого металу в кристалізаторі 3, а електронними гарматами 9 і 10 обігривають поверхню 11 рідкого металу в проміжній ємності 2. При цьому потужність електронних пучків 13 і 14 електронних гармат 6 і 7 і електронних пучків 16 і 17 електронних гармат 9 і 10 підтримують однаковою (див. Фіг.3).

При повному сплавленні заготівок 18, що витрачаються, здійснюють охолодження одержаного злитка 21 у вакуумі або інертній атмосфері необхідний час.

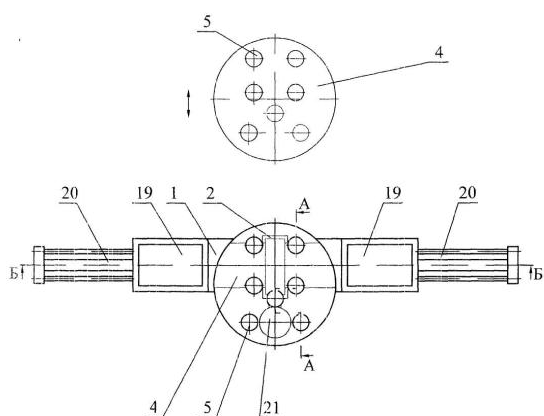
Установку розвакуумовують і виробляють вивантаження злитка 21. Після чищення і прибирання вакуумної плавильної камери 1 і обслуговування блоку 4 електронних гармат 5 здійснюють підготовку електронно-променевої установки до виплавки наступного злитка.

Застосування запропонованої конструкції електронно-променевої установки дозволить понизити енергетичні витрати при виплавці зливок металів і сплавів із застосуванням проміжної ємності.

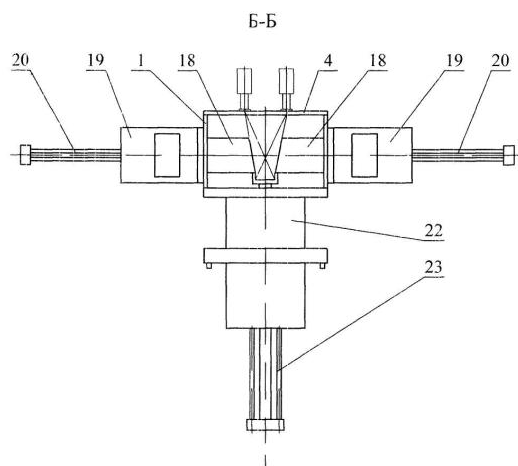
5

83540

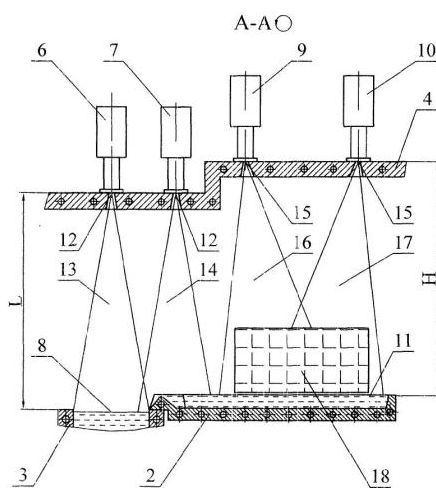
6



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3