

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 102535****(13) U****(51) МПК****C22B 9/22 (2006.01)****C21C 5/56 (2006.01)**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21)** Номер заявки: **u 2015 02165****(22)** Дата подання заявки: **12.03.2015****(24)** Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.11.2015****(46)** Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.11.2015, Бюл.№ 21****(72)** Винахідник(и):**Ладохін Сергій Васильович (UA),
Лапшук Тамара Володимирівна (UA),
Дрозд Євген Олександрович (UA)****(73)** Власник(и):**ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,
бул. Вернадського, 34/1, м. Київ-142, 03680
(UA)****(54) ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВА УСТАНОВКА****(57)** Реферат:

Електронно-променева установка складається з плавильної вакуумної камери, в якій розміщені гарнісажний тигель з системою електромагнітного перемішування розплаву, пристрій подачі шихти або заготовки, що витрачається, на переплав, проміжна ємність, розміщена між вказаним тиглем і пристроєм, і електронні гармати високовольтного тліючого розряду (ВТР), що обігрівають тигель і проміжну ємність, і з вакуумної камери ливарних форм зі встановленим в ній пристроєм для переміщення форм в плавильну камеру і назад, причому в плавильній камері встановлений прохідний кристалізатор, під яким змонтована камера злитка з механізмом витягування злитка з кристалізатора, а проміжна ємність виконана поворотною в горизонтальній площині на кут, що забезпечує зливання з неї розплаву як в тигель, так і в кристалізатор, причому гармата ВТР, що обігріває тигель, виконана такою, що переміщується на позицію обігріву кристалізатора і назад без розгерметизації плавильної камери, а котушки системи відхилення електронного променя виконані рухомими у вертикальній площині.

UA 102535 U

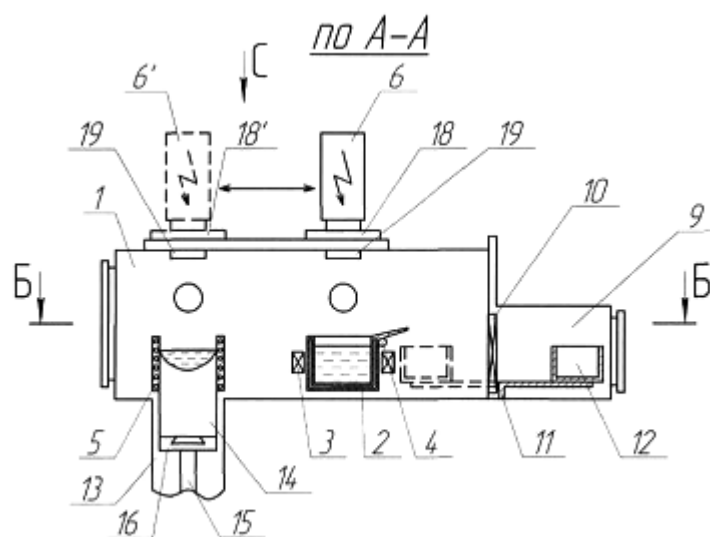


Fig. 1

Корисна модель належить до спеціальної електрометалургії і ливарного виробництва, конкретніше - до розробки електронно-променевих установок, які забезпечують отримання в одному і тому ж плавильному агрегаті фасонних литих виробів і безперервнолитих злитків, переважно з тугоплавких металів та сплавів на їх основі.

Відомі електронно-променеві установки, що дозволяють отримувати литі заготовки і фасонні литі вироби, які складаються з плавильних камер з розміщеними в них плавильно-заливальними тиглями з системами електромагнітного перемішування, пристроями подачі шихти на переплав і електронно-променевими термокатодними гарматами аксіального типу, а також камер ливарних форм з розміщеними в них пристроями для переміщення форм в плавильні камери і назад [1].

Недоліком цих установок є відсутність можливості отримання в них безперервнолитих злитків, формування яких вимагає використання прохідних кристалізаторів і пристроїв для витягування злитків з кристалізаторів.

Відома також електронно-променева установка для отримання литих заготовок, яка оснащена двома камерами ливарних форм, розміщеними знизу і збоку плавильної камери, одним плавильно-заливальним тиглем з системою електромагнітного перемішування, зливання розплаву з якого можливо як через зливний отвір в днищі, так і через зливний носок шляхом нахилу тигля, і гарматою високовольтного тліючого розряду з холодним катодом [2].

Недоліком цієї установки, як і в розглянутому вище випадку, є неможливість отримання в ній безперервнолитого злитка через відсутність прохідного кристалізатора і пристрою для витягування злитка.

Відомі також електронно-променеві установки з проміжною ємністю для отримання безперервнолитих злитків, що складаються з плавильних камер з розміщеними в них прохідними кристалізаторами, пристроями подачі заготовок, що витрачаються, або шихти на переплав, проміжних ємностей і плоскопроменевих або аксіальних термокатодних гармат, а також камер з пристроями для витягування злитків з кристалізаторів [3].

Недоліком цих установок є неможливість отримання фасонних литих виробів або литих заготовок, оскільки в них неможливо забезпечити накопичення необхідної для заливки виробів маси розплаву через відсутність плавильно-заливальних тиглів.

Відома також електронно-променева установка для отримання безперервнолитих злитків, що включає вакуумну плавильну камеру, проміжну ємність, прохідний кристалізатор, пристрій подачі заготовок, що витрачаються, або шихти на переплав, блок електронних гармат високовольтного тліючого розряду і камеру злитка, в якій відстань від систем відхилення променів гармат до поверхні розплаву в кристалізаторі складає 0,8-0,9 аналогічної відстані до поверхні розплаву в проміжній ємності [4].

Недоліком установки є неможливість отримання литих виробів через відсутність плавильно-заливального тигля, тобто аналогічно розглянутому вище випадку, а також жорсткість зафіксованого відповідним розміщенням гармат співвідношення відстаней від систем відхилення променя до поверхонь, що обігріваються.

Задачею корисної моделі є розробка електронно-променевої установки, яка забезпечує отримання в одному агрегаті як литих заготовок або фасонних відливок, так і безперервнолитих злитків.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій електронно-променевої установці, що складається з плавильної вакуумної камери, в якій розміщені гарнісажний тигель з системою електромагнітного перемішування розплаву, пристрій подачі шихти або заготовки, що витрачається, на переплав, проміжна ємність між вказаними тиглем і пристроєм і електронні гармати високовольтного тліючого розряду (ВТР), що обігрівають тигель і проміжну ємність, і з вакуумної камери ливарних форм зі встановленим в ній пристроєм для переміщення форм в плавильну камеру і назад, згідно з корисною моделлю, в плавильній камері встановлений прохідний кристалізатор, під яким змонтована камера злитка з механізмом витягування злитка з кристалізатора, а проміжна ємність виконана поворотною в горизонтальній площині на кут, що забезпечує зливання з неї розплаву як в тигель, так і в кристалізатор, причому гармата ВТР, що обігріває тигель, виконана такою, що переміщується на позицію обігріву без розгерметизації плавильної камери, а котушки системи відхилення електронного променя виконані руховими у вертикальній площині. Вказана сукупність ознак дозволяє отримувати в одному агрегаті як литі заготовки або фасонні литі вироби, так і безперервнолиті злитки із забезпеченням оптимальних умов проведення електронно-променевого нагріву за рахунок відповідного переміщення котушок системи відхилення (розгортки) електронного променя, що важливо, в першу чергу, для формування злитка.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлено поздовжній розріз по А-А, на фіг. 2 - розріз в плані по Б-Б, на фіг. 3 - вигляд в плані по С.

Електронно-променева установка складається з вакуумної плавильної камери 1, в якій встановлені гарнісажний тигель 2 (фіг. 1 і 2) з системою електромагнітного перемішування 3. Тигель виконаний поворотним довкола осі 4. У камері 7 встановлені також прохідний кристалізатор 5 (фіг. 1 і 2), гармати ВТР 6 і 7 (фіг. 3), що обігрівають відповідно тигель 2 і проміжну ємність 8 (фіг. 2). До камери 1 примикає камера ливарних форм 9, яка з'єднується з камерою 1 через вакуумний затвор 10 (фіг. 1 і 2) і в якій на пристрої 11 встановлений блок форм 12, який за допомогою вказаного пристрою 11 може переміщатися в камеру 1 і назад. До камери 1 примикає також камера злитка 13, в якій змонтований механізм, що забезпечує витягування злитка 14 за допомогою штока 15 з піддоном 16. Ще одним вузлом, що примикає до камери 1, є пристрій подачі шихти на переплав 17 (фіг. 2 і 3), який забезпечує подачу в район дії гармати 7 шихтових матеріалів, що сплавляються гарматою 7 в проміжну ємність 8. З цієї ємності розплав поступає або в тигель 2 (фіг. 1 і 2), або в кристалізатор 5, якщо проміжна ємність 8 переміщується на позицію 8' (фіг. 2). В останньому випадку для реалізації процесу формування злитка в кристалізаторі 5 гармата 6 має бути переміщена на позицію в (фіг. 3). Таке переміщення виявляється можливим завдяки установці гармати 6 на рухомій плиті 18 (фіг. 1 і 3), яка герметично монтується на камері 1 і може переміщатися на позицію 18' (фіг. 1 і 3), забезпечуючи можливість переміщення гармати 6 на позицію 8' без розгерметизації камери 1. Недопущення розгерметизації камери 1 досягається наявністю вакуумних затворів 19, які відкриваються після установки гармати 6 на відповідній позиції.

Робота електронно-променевої установки відбувається таким чином. Після чищення камер 1 і 9 і підготовки до плавки в камері 1 тигля 2 і кристалізатора 5, а в камері 9 - блока форм 12 установку герметизують і в камерах 1, 9 створюють необхідне розрідження. Після цього в разі отримання литих виробів гарматою 7 сплавляють шихту, що подається пристроєм 17 у проміжну ємність 8, з якої розплав, що утворюється, переливається у тигель 2. У тиглі 2 в процесі накопичення розплав переміщується за рахунок накладання електромагнітних полів системою 3, а після накопичення заданої маси розплаву процес плавлення шихти гарматою 7 припиняють і розплав у тиглі 2 витримують при електронно-променевому нагріві гарматою 6 і електромагнітному перемішуванні системою 3 потрібний для завершення рафінування час (фіг. 1). Після закінчення рафінування розплав з тигля 2 зливають шляхом його повороту довкола осі 4 в ливарні форми блока 12, який до моменту зливання подається з камери 9 в камеру 2 за допомогою пристрою 11, для чого затвор 10 між камерами 2 і 9 спочатку відкривається, а після заливки форм блока 12 і переміщення його назад в камеру 9 закривається. Для витягання залитих форм блока 12 камера 9 розгерметизовується, блок 12 з формами замінюється на новий, камера 9 герметизується, після чого установка готова до заливки наступного блока форм. В разі отримання безперервного злитка затвор 10 закривається і відокремлює камеру 9 від камери 2, а проміжна ємність 8 переміщується на позицію 8' і розплав з неї надходить в кристалізатор 5, де поверхня злитка 14, що формується, обігрівається гарматою 6, яка до моменту початку його формування переміщується на позицію 6 (фіг. 1). Злиток 14 формується на піддоні 16, який за допомогою штока 15 переміщується механізмом витягування злитка (на кресленнях не показаний) у камеру 13, причому процес зливання розплаву з проміжної ємності 8 у кристалізатор 5 і витягування злитка 14 з кристалізатора 5 може бути як безперервним, так і періодичним із заданим інтервалом, що визначається розробленою технологією формування злитка.

Для якості злитка важливе значення має розподіл потужності електронно-променевого нагріву по поверхні розплаву в кристалізаторі 5, який визначається регулюванням сканування променя, залежним, зокрема, і від переміщення котушок системи відхилення променя гармати 6 у вертикальній площині. Після завершення формування злитка 14 камера 13 розгерметизовується і злиток витягується з установки, а піддон 16 штоком 15 механізмом витягування злитка подається до установки на кристалізаторі 5, який готується до заливки і формування чергового злитка.

Використання пропонованої установки представляється ефективним, наприклад, на машинобудівних підприємствах, на яких застосовується як титанове литво, так і вироби, що виготовляються з титанових злитків, але обсяг виробництва відносно невеликий, що робить недоцільним використання на підприємстві окремих ливарної і злиткової установок. Пропонований ливарно-злитковий агрегат має ще і ту перевагу, що дозволяє застосовувати для гарнісажної плавки і для формування злитка одну і ту ж електронну гармату, що помітно знижує його вартість і, відповідно, собівартість продукції, що випускається.

Джерела інформації:

1. Электронно-лучевая плавка в литейном производстве / Под ред. С.В. Ладохина - Киев: Изд-во "Сталь", 2007. - С. 70-87.

2. Патент України на корисну модель № 92801, МПК С21С 5/56, С22В 9/22. Опубл. 10.09.2014. Бюл. № 17.

3. Электронно-лучевая плавка / Б.Е. Патон, Н.П. Тригуб, Д.А. Козлитин и др. - Киев: Наук, думка, 1997. - С. 212-244.

4. Патент України на винахід № 83540, МПК С22В 9/22, В22Д 27/02. Опубл. 25.07.2008. Бюл. № 14.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електронно-променева установка, що складається з плавильної вакуумної камери, в якій розміщені гарнісажний тигель з системою електромагнітного перемішування розплаву, пристрій подачі шихти або заготовки, що витрачається, на переплав, проміжна ємність, розміщена між вказаним тиглем і пристроєм, і електронні гармати високовольтного тліючого розряду (ВТР), що обігрівають тигель і проміжну ємність, і з вакуумної камери ливарних форм зі встановленим в ній пристроєм для переміщення форм в плавильну камеру і назад, яка відрізняється тим, що в плавильній камері встановлений проходний кристалізатор, під яким змонтована камера злитка з механізмом витягування злитка з кристалізатора, а проміжна ємність виконана поворотною в горизонтальній площині на кут, що забезпечує зливання з неї розплаву як в тигель, так і в кристалізатор, причому гармата ВТР, що обігріває тигель, виконана такою, що переміщується на позицію обігріву кристалізатора і назад без розгерметизації плавильної камери, а котушки системи відхилення електронного променя виконані рухомими у вертикальній площині.

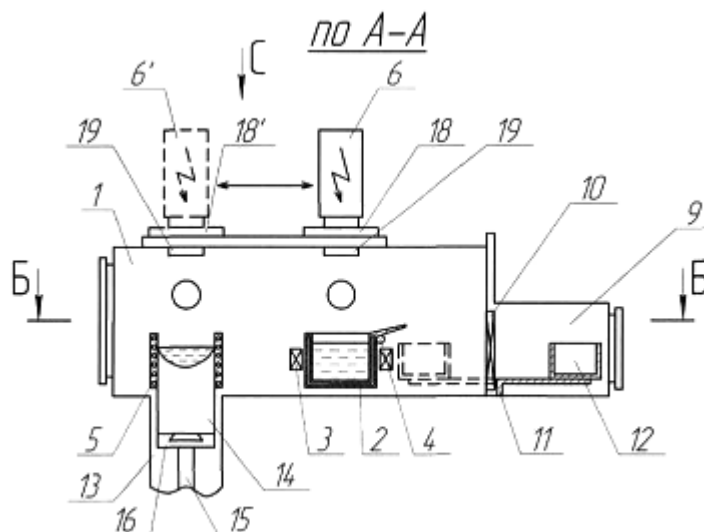


Fig. 1

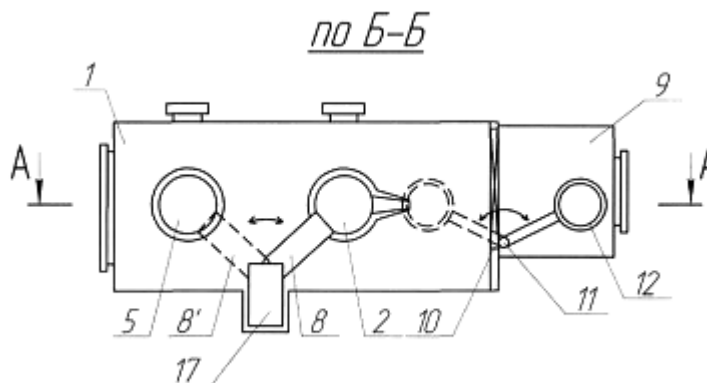


Fig. 2

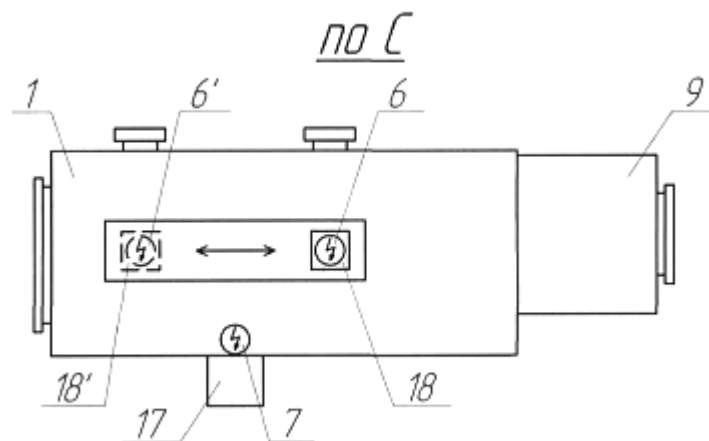


Fig. 3

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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