



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56284 (13) C2

(51) 7 C22B9/22, B22D7/04, 11/04

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

(54) СПОСІБ ЛИТТЯ ПОРОЖНИСТИХ ЗЛИТКІВ

1

2

(21) 2000063518

(22) 16 06 2000

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.

(72) Тригуб Микола Петрович, Калинюк Олексій
Миколайович, Жук Геннадій Віліорович, Пап Петро
Аркадійович(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМЕНІ
Є. О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

(56) JP 63157739 A, 30 06 1988

JP 59044957 A, 18 03 1983

(57) Спосіб лиття порожнистих злитків методом
електронно-променевої плавки, що включає
порційну подачу металу з проміжної ємності в

кристалізатор і витягування злитка за допомогою порожнистої затравки з робочою швидкістю, який відрізняється тим, що витягування починають зі швидкістю в 1,5-3 рази більше робочої з одночасною подачею порції металу масою 5-10% від маси порожнистого злитка, причому на висоті порожнистого злитка рівного його зовнішньому діаметру зменшують порцію металу, що подається до 60-80% маси попередньої порції з одночасним зменшенням швидкості витягнення до робочої, причому перед зливом чергової порції розплаву проплавляють поверхню злитка, що формують, електронним променем

Винахід відноситься до області спеціальної електрометалургії і може бути використаний для отримання якісних порожнистих злитків з різних металів і сплавів в печах з поверхневими джерелами нагріву, наприклад, в електронно-променевих печах.

Відомий спосіб отримання кілець і труб (А,с СССР 337034 Опубл. 7,07 1970р.), що включає плавлення початкової шихти над проміжною місткістю, злив розплаву металу з проміжної ємності в металоприймальник, що охолоджується і формування злитка при обертанні затравкового диска, що має горизонтальну вісь обертання.

Відомий спосіб рішення тієї ж задачі (А,с СССР 372915 Опубл. 7,01 1972р.), що включає плавлення витратної заготовки в металоприймальник із огорожуючим П-подібним бар'єром на водоохолоджуваній піддон, що обертається із затравковим спіральним витком.

Недоліком вказаних способів є те, що формування злитка здійснюється пошаровим його наплавленням на піддон, що обертається з П-образним бар'єром. Внаслідок чого утворюються непролави та різнотовщинистість злитка, що потребує додаткової механічної обробки перед подальшим переділом і призводить до значних втрат металу (до 15%) в стружку.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб отримання порожнистих злитків в холодноподовій

печі (А,с СССР 467628 Опубл. 18,06 1973р.), що включає подачу початкового рідкого металу в проміжну ємність і злив металу у кільцевий кристалізатор, що обертається з одночасним обігрівом розплаву металу в проміжній ємності і кристалізаторі.

Істотним недоліком даного способу є те, що він забезпечує формування злитка при безперервному злив розплаву металу з проміжної ємності в кристалізатор. При цьому по мірі збільшення довжини злитка збільшується об'єм рідкої ванни і протяжність зони двофазного стану, що приводить до утворення різних дефектів ліквідаційного і усадкового характеру.

Задача винаходу - усунення відмічених недоліків і отримання якісних порожнистих злитків при електронно-променевій плавці.

Поставлена задача досягається порційною подачею рідкого металу з проміжної ємності в кристалізатор і витягуванням злитка за допомогою порожнистої затравки з робочою швидкістю, причому витягування злитка починають з швидкістю в 1,5-3,0 рази більше робочої з одночасною подачею порції металу масою 5-10% від маси порожнистого злитка, причому на висоті порожнистого злитка рівної його зовнішньому діаметру зменшують порцію металу, що подається до 60-80% маси попередньої порції з одночасним зменшенням швидкості витягнення до робочої, при

(13) C2

(11) 56284

(19) UA

чому перед зливом чергової порції розплав проплавляють поверхню формуємого злитка електронним променем,

Суть винаходу полягає в тому, що витягування злитка починають з швидкістю в 1,5-3,0 рази більше робочої з одночасною подачею порції металу масою 5-10% від маси порожнистого злитка, причому на висоті порожнистого злитка рівної його зовнішньому діаметру зменшують порцію металу, що подається до 60-80% маси попередньої порції з одночасним зменшенням швидкості витягнення до робочої, при чому перед зливом чергової порції розплав проплавляють поверхню формуємого злитка електронним променем

Таким чином отримують якісні порожнисті злитки при електронно-променевій плавці

Процес виплавки порожнистих злитків в електронно-променевих печах здійснюють таким чином Заготовку, що переплавляється вміщують у вакуумну камеру плавки Камеру герметизують і при досягненні робочого вакууму (10^{-1} - 10^{-3} Па) включають електронно-променевий нагрівач Потім заготовку вводять в зону дії електронних променів Під дією електронних променів заготовка плавиться, а рідкий метал стікає в проміжну ємкість При накопиченні необхідної порції рідкого металу, його зливають в кристалізатор Формування злитка здійснюється в кристалізаторі при витягненні піддону з порожнистою затравкою Для забезпечення нормального протікання процесу кристалізації злитка, з метою виключення дефектів поверхні роблять обігрів розплав металу в кристалізаторі спектральними променями Закінчують злив порції розплав металу відключенням нагріву електронним променем на зливному носку проміжної ємкості, при цьому утворюється металічний бар'єр між проміжною ємкістю та зливним носком і процес накопичення розплав поновлюється Надалі злив подальших порцій рідкого металу здійснюється аналогічно вищенаданому Тільки перед початком зливу в кристалізатор проплавляють поверхню злитка з метою досягнення хорошого сплавлення порцій металу і утворення однорідної структури злитка

Крім того, в початковий період плавки і формування злитка здійснюють витягнення

останнього з швидкістю в 1,5-3 рази більше робочої і з одночасною подачею порції розплав масою 5-10% від маси порожнистого злитка на висоті рівній його зовнішньому діаметру, що пов'язано з переважною тепловіддачею в піддон кристалізатора При цьому утворюється плоский фронт кристалізації, що сприяє отриманню якісного злитка По мірі збільшення довжини злитка знижується тепловіддача в піддон і при досягненні висоти злитка рівної його зовнішньому діаметру практично переважує тепловіддача у стінки кристалізатора Це приводить до збільшення глибини і об'єму рідкої ванни в кристалізаторі, що спричиняє за собою появу дефектів ліквацийного і усадкового характеру і зростання зерна

Тому, при досягненні висоти злитка рівної його зовнішньому діаметру, об'єм порції, що зливається зменшують до 80% від попередньої для порожнистих злитків з зовнішнім діаметром менше 300мм, до 80% - для злитків з зовнішнім діаметром більше 300мм та одночасно знижують швидкість витягнення до робочої Процес повторюють до отримання порожнистою злитка необхідної довжини

Приклад Для отримання високоякісних порожнистих злитків використали піч типу УЕ-182М, для чого був виготовлений новий вузол формування порожнистих злитків і встановлений на місце кристалізатора, призначеного для формування злитків суцільного перетину

В якості початкової заготовки, що переплавляється використовували сплави на основі титану

Переплав здійснювали відповідно до опису, викладеного в теперішній заявці

В отриманих злитках були відсутні дефекти ліквацийного та усадкового характеру, дефекти поверхні, різновущинність, несплавлення між шарами Розміри виплавлених порожнистих злитків були наступними зовнішній діаметр - 410мм внутрішній діаметр - 100мм довжина - 2200мм

Застосування способу, що пропонується дозволяє отримувати якісні порожнисті злитки з регульованою макроструктурою, знижує трудові витрати при подальшому переділі