



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45096 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЗАЛІЗО-КРЕМНІЙ-МАГНІЄВОГО СПЛАВУ

1

(21) u200905190

(22) 25.05.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) ЕССЕЛЬБАХ ВАДИМ СЕРГІЙОВИЧ, ЕССЕЛЬБАХ СЕРГІЙ БОРИСОВИЧ, КУБЕРСЬКИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СЕМІРЯГІН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПРОЦЕНКО МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ЕССЕЛЬБАХ РОМАН ВАДИМОВИЧ

2

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб отримання залізо-кремній-магнієвого сплаву, що включає подачу злитків магнію в низхідний, такий, що обважнюється електромагнітним способом, потік розплаву феросиліцію, який **віддрізняється** тим, що над поверхнею лігатури, що готується, створюють безокислювальну по відношенню до магнію газову атмосферу з надмірним тиском 10-20 Па.

Корисна модель відноситься до металургії, зокрема, до розробки способів отримання залізо-кремній-магнієвих лігатур шляхом розчинення металевого магнію в розплаві рідкого феросиліцію.

Відомий спосіб отримання залізо-кремній-магнієвої лігатури (далі ЗКМ-лігатури) зануренням пакетів із злитків магнію, нанизаних на залізну штангу, в ковш з рідким феросиліцієм [Желтов Д.Д., Солошенко В.П., Лихачев А.Г., Ерко В.И., Пекарский Л.Ф. «Опробование производства кремнийтитаномагнито-лигатуры». - «Сталь», №3, 1984, с. 31-32].

Недоліком відомого способу є низьке витягання магнію, який ввели у лігатуру (50-60%), а 40-50% дефіцитного магнію втрачаються:

- через спливання магнію, що не розчинився, на поверхню розплаву і згорання магнію на повітрі (піроефект);

- через випаровування магнію з поверхні отримуваної лігатури при її приготуванні, транспортуванні і розливанні.

Найбільш близьким до того, який заявляється, є спосіб отримання ЗКМ-лігатури, при якому злитки магнію поодиночки досаджують в низхідний, такий, що обважнюється електромагнітним способом потік розплаву феросиліцію. Злитки магнію занурюються в низхідний потік феросиліцію, твердий магній, що розплавився, утримують в глибині розплаву електромагнітною силою до повного розчинення матеріалу злитка [Патент СССР №1054429, кл. C21C 7/00].

Недоліком відомого способу [Патент СССР по А.С. №1054429, кл. C21C 7/00] є низьке витягання

магнію в лігатуру (80%). Магній втрачається через його випаровування з поверхні розплаву при приготуванні ЗКМ-лігатури і її подальшому транспортуванню і розливанні.

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення способу отримання залізо-кремній-магнієвого сплаву, в якому за рахунок створення над поверхнею ЗКМ-лігатури, що готується, безокислювальної газової атмосфери з певним тиском досягається вища ступінь засвоєння магнію.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі отримання залізо-кремній-магнієвого сплаву, що включає подачу злитків магнію в низхідний, такий, що обважнюється електромагнітним способом потік розплаву феросиліцію, згідно корисної моделі, над поверхнею залізо-кремній-магнієвої лігатури, що готується, створюється безокислювальна по відношенню до магнію газова атмосфера з надмірним тиском 10-20Па, що забезпечує в газовій атмосфері рівновагу з розплавом парціального тиску пару магнію і за рахунок цього скорочення випаровування магнію з поверхні розплаву.

Запропонований спосіб проілюстрований на кресленні.

Залізо-кремній-магнієвий сплав готують в двозонному ковші-реакторі 1. У «активній» зоні 2 реактора створений низхідний потік розплаву феросиліцію. Обважнення розплаву та його циркуляція через активну зону 2 з «миксерної» зони 3 досягається введенням струму по стрілці 4 і потоку магнітної індукції по стрілці 5. Злитки магнію 6 подають

(13) U
(11) 45096
(19) UA

в низхідний потік феросиліцію через люк - «мігалку» 7. Під дією електромагнітної сили злиток магнію 6 знаходиться в глибині активної зони 2, розплавляється і розчиняється в низхідному потоці циркулюючого розплаву феросиліцію по реакції:

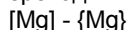


В результаті весь метал, що знаходиться в «міксерній» зоні 3, насичується магнієм.

У лігатурі угруповання Mg_2Si можуть диссоціювати по реакції:



Магній, що продисоціював, з поверхні розплаву переходить в газову фазу по схемі:



Для приготування лігатури ковш-реактор 1 накривають кришкою 8. Умовно показано, що накрита тільки активна зона. Насправді кришка виконана для ізоляції від повітря всієї поверхні ковша, а простір під кришкою герметизований пісочним затвором 9. У відсутності кришки, пари магнію, що виділяється, негайно окислюються. На повітрі лігатура «світиться» і димить. Це є окислення магнію, що випаровується.

Згідно корисної моделі, простори під кришкою ізолювано від навколишнього повітря. По трубці 10 під кришку подають аргон, який з магнієм не взаємодіє, створюючи надмірний тиск 10-20Па.

Авторами експериментальне встановлено, що магній в лігатурі підкоряється закону Генрі:

$$P_{\text{Mg}} = \Gamma \times [\text{Mg}]$$

де: P_{Mg} - парціальний тиск пару магнію над розплавом;

Γ - коефіцієнт Генрі;

$[\text{Mg}]$ - концентрація магнію в розплаві.

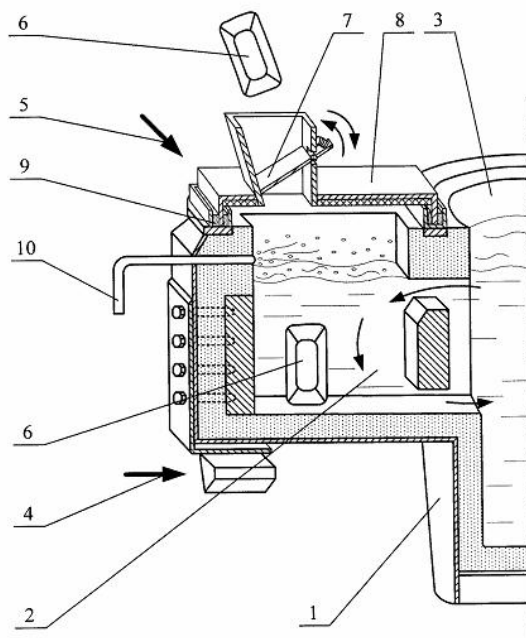
Причому коефіцієнт Генрі Γ складає 0,75. Коли парціальний тиск пару магнію під кришкою 8 досягає 0,75 від його масової частки в лігатурі, настає рівновага між газовою атмосферою під кришкою і вмістом магнію в лігатурі. Випаровування магнію скорочується або припиняється. Герметизація простору під кришкою не є абсолютною. Надмірний тиск під кришкою необхідний для недопущення попадання повітря в простір над лігатурою через пісочні затвори, а також при відкриттях люка-мігалки 7 для подачі чергового злитка магнію.

Недостатній надмірний тиск під кришкою 8 менше 10Па приводить до підсосів повітря при подачі чергового злитка магнію через люк-мігалку і окислення пару магнію під кришкою, що викликає додаткове випаровування магнію.

Завищений тиск вище 20Па під кришкою 8 приводить до додаткового охолодження газової фази за рахунок підвищеної витрати аргону, винос пара магнію крізь пісочні затвори і збільшенню втрат магнію.

Отже, надмірний тиск нейтральної до магнію атмосфери під кришкою 8 (10-20Па) є оптимальним.

Застосування даної корисної моделі дозволяє збільшити витягання магнію в лігатуру до 85-90%, тобто економити додатково 5-10% дефіцитного магнію.



Фіг. 1