

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ (19) ВУ (11) 14528



(13) С1

(46) 2011.06.30

(51) МПК

C 22C 1/02 (2006.01)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЮМИНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ

(21) Номер заявки: а 20091027

(22) 2009.07.08

(43) 2011.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Рафальский Игорь Владимирович; Арабей Анастасия Витальевна; Лущик Павел Евгеньевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2063460 С1, 1996.

АРАБЕЙ А.В. и др. Материалы 5-й Международной конференции "Сотрудничество для решения проблемы отходов". - Харьков, 2008. [<http://waste.com.ua/cooperation/2008/theses/arabey/html>].

РАФАЛЬСКИЙ И.В. и др. // Металл инфо. - 2005. - № 5. - С. 45-46.

ПОПЕЛЬ П.С. и др. // Теплофизика высоких температур. - 1987. - Т. 25. - № 3. - С. 487-491.

RU 2177048 С1, 2001.

JP 09263853 А, 1997.

(57)

Способ производства алюминиево-кремниевого сплава, включающий введение кремнезема в расплавленный алюминий, отличающийся тем, что расплав алюминия с кремнеземом подвергают циклической температурной обработке путем нагрева расплава выше температуры ликвидус и его охлаждения ниже температуры солидус.

Изобретение относится к металлургии цветных металлов и сплавов, в частности к получению сплавов алюминия с кремнием.

Известен способ получения алюминиево-кремниевого сплава [1], заключающийся в растворении кристаллического кремния в жидком алюминии.

К недостаткам данного способа можно отнести использование дорогостоящего кристаллического кремния, подготовку шихтового кремния к плавке (дробление), сопровождающуюся образованием кремнистой пыли, которая практически не растворяется в алюминии.

Наиболее близким к заявленному способу является способ получения алюминиево-кремниевого сплава, включающий введение кремнезема в расплавленный алюминий и обработку расплава углеродсодержащим реагентом, в качестве реагента используют асбест, смоченный в водно-графитовой суспензии [2].

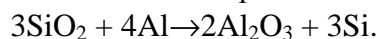
Основным недостатком способа является его ограниченная применимость вследствие использования в качестве реагента асбеста, являющегося канцерогенным и относящимся к опасным веществам материалом, а также пониженной плотности получаемого сплава после обработки расплава алюминия водосодержащей суспензией.

Задачей изобретения является отказ от использования канцерогенного и относящимся к опасным веществам реагента (асбеста), а также повышение плотности получаемого алюминиево-кремниевого сплава.

BY 14528 C1 2011.06.30

Задача достигается тем, что в способе получения алюминиево-кремниевых сплавов, включающем введение кремнезема в расплавленный алюминий, расплав алюминия с кремнеземом подвергают циклической температурной обработке путем нагрева расплава выше температуры ликвидус и его охлаждения ниже температуры солидус.

Сущность предлагаемого способа состоит в том, что в предлагаемом способе, как и в прототипе, получение алюминиево-кремниевого сплава осуществляется за счет растворения в алюминии кремния, восстановленного из кремнезема по реакции:



Ускорение процесса насыщения алюминия кремнием идет за счет циклической температурной обработки (нагрев расплава выше температуры ликвидус и охлаждение ниже температуры солидус).

Способ осуществляется следующим образом.

В расплавленный алюминий вводили кремнезем в количестве до 25 % от массы расплава. Затем расплав тщательно перемешивали, равномерно распределяя частицы кремнезема по всему объему металла. После этого температуру расплава понизили до температуры ниже линии солидуса с целью кристаллизации сплава. Затем сплав вновь нагрели до температуры выше линии ликвидус. Количество циклов температурной обработки расплава (нагрев-охлаждение-нагрев) зависит от необходимого процентного содержания кремния в расплаве. Чем больше количество циклов, тем больше насыщается расплав кремнием.

Способ проверен в лабораторных условиях.

Пример

Получили алюминиево-кремниевый сплав по предлагаемому способу. Навеску алюминия расплавили в алундовом тигле, ввели кремнезем в виде кварцевого песка в количестве до 20 % от массы алюминия и расплав подвергли циклической температурной обработке, заключающейся в периодическом нагревании расплава выше температуры ликвидус и дальнейшем его охлаждении ниже температуры солидус. Затем расплав выдержали в печи при температуре выше линии ликвидус в течение 10 минут, после чего слили металл. Полученные сплавы анализировали на содержание кремния и плотность. Плотность определяли методом гидростатического взвешивания при доверительной погрешности 0,1 % (при $\alpha = 0,95$). Результаты анализа приведены в табл. 1-2.

Таблица 1

№ сплава	Количество циклов температурной обработки расплава через фазовый переход	Содержание кремния в расплаве, %
1	1	4,5
2	2	5,8
3	3	6,7
4	4	7,8
5	5	8,4

Таблица 2

№ опыта	Содержание кремния, %	Плотность сплава, кг/м ³	
		полученного по предлагаемому способу	полученного по известному способу
1	4,5-4,7	2,675	2,640
2	8,3-8,4	2,670	2,635

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что с увеличением количества циклов термической обработки расплава через фазовый переход содержание кремния в расплаве увеличивается: после первого цикла обработки до 4,5 %, после последующих циклов

ВУ 14528 С1 2011.06.30

обработки на 0,6-1,3 %. Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что плотность сплава, полученного по предлагаемому способу, выше на 1,3 % по сравнению с известным.

Применение предлагаемого способа позволит отказаться от использования канцерогенного и относящегося к опасным веществам реагента (асбеста), а также повысить плотность получаемого алюминиево-кремниевого сплава.

Источники информации:

1. Альтман М.Б. и др. Плавка и литье алюминиевых сплавов. - М.: Metallurgy, 1983. - С. 265-271.
2. Патент РФ 2063460, МПК С 22С 1/06, С 22В 9/10, 1996.