



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1663038 A1

(51) С 22 В 9/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4710499/02  
(22) 24.04.89  
(46) 15.07.91. Бюл. № 26  
(72) В.А.Бессонов, Л.А.Ленников и В.В.Воробьев  
(53) 669.046.5(088.8)  
(56) Электрические промышленные печи. /Под ред. А.Д.Свенчанского, М.: Энергоиздат, 1981, с. 4-9.  
(54) СПОСОБ ВАКУУМНОЙ ПЛАВКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ  
(57) Изобретение относится к вакуумной металлургии и может быть использовано в мик-

2

роэлектронике для получения особо чистых металлов и сплавов. Целью изобретения является экономия электроэнергии, повышение степени чистоты отливок и технологичности их изготовления. В способе вакуумной плавки в среде инертного газа вакуумную плавку заготовок осуществляют путем их бомбардировки в режиме аномального тлеющего разряда магнетронного типа в магнитном поле с индукцией 0,04-0,06 Тл при плотности ионного тока 0,1-2,0 А/см<sup>2</sup>, напряжении 400-700 В и давлении инертного газа (4-6) 10<sup>-4</sup> мм. рт. ст. 1 табл. 1 ил.

Изобретение относится к металлургии сплавов и может быть использовано для получения особо чистых металлов и сплавов, применяемых в микроэлектронике.

Цель изобретения - экономия электроэнергии, повышение степени чистоты отливок и технологичности их изготовления.

На чертеже изображена схема осуществления предлагаемого способа.

Способ осуществляют следующим образом.

Расплавляемую заготовку помещают в вакуумную камеру. Камеру откачивают на высокий вакуум ( $5 \cdot 10^{-6}$  мм рт. ст.), затем в нее напускают рабочий газ аргон и устанавливают рабочее давление (4-6)  $\cdot 10^{-4}$  мм рт. ст. На медную расплавляемую заготовку подают отрицательный потенциал 400-700 В и создается электрическое поле с напряженностью Е, перпендикулярной поверхности заготовки.

Заготовка соединена с держателем 1 с помощью стержня 2, выполненного из тугоплавкого материала с минимальной тепло-

проводностью. Заготовка 3 приводится во вращение от внешнего привода.

Магнитное поле с индукцией 0,04-0,06 Тл, направленное параллельно поверхности заготовки, создается с помощью постоянных кобальт-самариевых магнитов. В кварцевом стакане 4 зажигается аномальный тлеющий разряд, который локализован вблизи поверхности заготовки. При плотности тока 0,5 А/см<sup>2</sup> ионы аргона, бомбардируя поверхность заготовки, производят ее очистку. Затем увеличивают подаваемую мощность на заготовку и при токе с плотностью 0,1-0,2 А/см<sup>2</sup> производят расплавление заготовки, накопление и кристаллизацию расплава в графитовом кристаллизаторе 5. Время плавки заготовки из меди массой 1 кг составляет не более 6 мин.

Для срезания проводят также плавку медной заготовки массой 1 кг в дуговой печи L-200H фирмы Leybold-Heraeus (ФРГ) при следующих технологических режимах: ток 600 А; напряжение 30-35 В; давление аргона 400 мм рт. ст.; время плавления 3 мин.

РИС-Кс

(19) SU (11) 1663038 A1

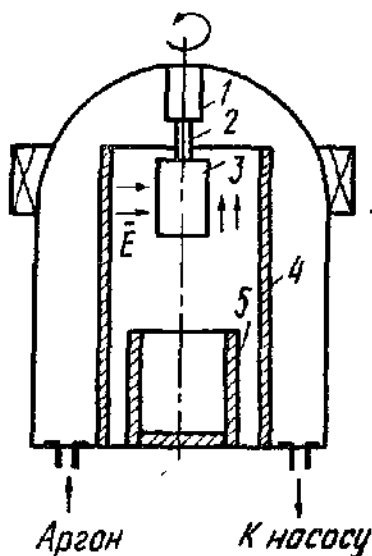
Результаты сравнительных испытаний приведены в таблице

Как видно из данных таблицы, предлагаемый способ плавки позволяет получать медные отливки с меньшим расходом электроэнергии (в 1,5 раза) и более высокой чистоты, является более технологичным, так как осуществлен при меньших электрических токах. Способ позволяет также успешно вести плавку сплавов сложного состава при сохранении его стехиометрии.

#### Формула изобретения

Способ вакуумной плавки металлов и сплавов, включающий расплавление металлов и сплавов в вакууме в среде инертного газа, отличающийся тем, что, с целью экономии электроэнергии, повышения степени чистоты отливок и технологичности их изготовления, плавку ведут ионной бомбардировкой в режиме аномального тлеющего разряда магнетронного типа в магнитном поле с индукцией 0,04–0,06 Тл при плотности ионного тока 0,1–0,2 А/см<sup>2</sup>, напряжении 400–700 В и давлении инертного газа (4–6) 10<sup>-4</sup> мм рт.ст.

Способ плавки	Рабочий вакуум, мм рт. ст.	Напряжение, В	Ток, А	Время плавки, мин	Расход электроэнергии, кВт/ч	Суммарное количество примесей, %
Предлагаемый	(4х6) 10 <sup>-4</sup>	600	7–10	6	0,6	0,005
	1·10 <sup>-4</sup>	600	10	20	2,0	0,04
	1·10 <sup>-3</sup>	600	10	22	2,2	0,06
Известный (электродуговой)	400	30	600	3	0,9	0,03



Редактор Н.Киштулинец

Составитель К.Дьяконов

Техред М.Моргентал

Корректор М.Кучерявая

Заказ 2238

Тираж 401

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101