



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1032042 A

3(5) С 23 С 9/02, С 23 F 17/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3284993/22-02

(22) 05.05.81

(46) 30.07.83. Вкл. № 28

(72) Л.С.Ляхович, Б.С.Кухарев,  
В.В.Казак, Н.Г.Кухарева, Е.О.Скач-  
кова, В.М.Безелянский, Б.Н.Лаврен-  
тьев и С.С.Боровик

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

(53) 621.785.5(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 561755, кл. С 23 С 9/00, 1975.

2. Минкевич А.Н. Химико-термичес-  
кая обработка металлов и сплавов. М.,  
"Машиностроение", 1965, с. 248-257,  
412-415.

(54) (57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИНКОВОГО  
ПОКРЫТИЯ, преимущественно на алюми-  
ниевых сплавах для блока силового  
полупроводникового вентиля, включаю-  
щий диффузионное насыщение в порош-  
ковой смеси на основе цинка и пос-  
ледующий отжиг сплавов, о т л и ч а -  
ю щ и й с я тем, что, с целью уве-  
личения срока службы блока силового  
полупроводникового вентиля в резуль-  
тате снижения падения напряжения в  
зоне контакта диода и радиатора из  
алюминиевого сплава, порошковую смесь  
предварительно отжигают при 500-530°C,  
а отжиг сплавов производят при 250-  
270°C.

2. Способ по п.1, о т л и ч а ю -  
щ и й с я тем, что диффузионное насы-  
щение в порошковой смеси на основе  
цинка производят при 500°C в течение  
4 ч.

(19) SU (11) 1032042 A

Изобретение относится к химико-термической обработке металлов и сплавов и может быть использовано в преобразовательной технике.

Надежность и долговечность изделий преобразовательной техники, в частности блока силового полупроводникового вентиля, во многом определяется величиной падения напряжения в зоне контакта диода и радиатора, изготавливаемого из алюминиевых сплавов. Чем меньше величина падения напряжения, тем лучше эксплуатационные характеристики блока (срок службы, надежность и др.).

Химико-термическая обработка радиатора из алюминиевого сплава позволяет снизить величину падения напряжения и таким образом увеличить срок службы блока силового полупроводникового вентиля.

Известен способ цинкования алюминиевых сплавов, включающий выдержку в порошковой среде для цинкования при  $500^{\circ}\text{C}$  в течение 4 ч [1].

Применение этого способа не обеспечивает увеличение срока службы блока силового полупроводникового вентиля.

Наиболее близким к предлагаемому является способ получения цинковых покрытий, включающий диффузионное насыщение цинком и последующий отжиг при  $490-570^{\circ}\text{C}$ .

Отжиг увеличивает вязкость и толщину покрытия и удлиняет срок службы изделий [2].

Однако известный способ не обеспечивает увеличения срока службы блока силового полупроводникового вентиля.

Цель изобретения - увеличение срока службы блока силового полупроводникового вентиля в результате снижения падения напряжения в зоне контакта диода и радиатора из алюминиевого сплава.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу получения цинкового покрытия, преимущественно на алюминиевых сплавах для блока силового полупроводникового вентиля,

включающему диффузионное насыщение в порошковой смеси на основе цинка и последующий отжиг сплавов, порошковую смесь предварительно отжигают при  $500-530^{\circ}\text{C}$ , а отжиг сплавов производят при  $250-270^{\circ}\text{C}$ .

При этом диффузионное насыщение в порошковой смеси на основе цинка производят при  $500^{\circ}\text{C}$  в течение 4 ч.

Предварительный отжиг порошковой смеси для цинкования изделий из алюминиевых сплавов проводится с целью гомогенизации насыщающей среды. Снижение температуры ниже указанного предела ( $500^{\circ}\text{C}$ ) не позволяет достичь нужной степени гомогенизации, что сказывается на конечном результате, т.е. величина падения напряжения в зоне контакта диода и радиатора, изготавливаемого из алюминиевого сплава, увеличивается выше допустимого предела (а именно выше 1,20 В).

Увеличение температуры выше указанного предела ( $550^{\circ}\text{C}$ ) приводит к изменению соотношения ингредиентов насыщающей среды за счет испарения и выгорания легкоплавкой составляющей - порошка цинка, что, естественно, не позволяет достичь поставленной цели.

Отжиг изделий из цинковых алюминиевых сплавов проводится с целью получения оптимальной степени легированности поверхностных зон цинком, необходимым для образования на поверхности изделия сложного соединения на основе окиси алюминия и окиси цинка. Поэтому снижение температуры отжига ниже  $250^{\circ}\text{C}$  и увеличение ее выше  $270^{\circ}\text{C}$  изменяет оптимальное соотношение указанных окислов.

Проведены испытания алюминиевых сплавов, обработанных по предлагаемому способу и по прототипу.

Диффузионное цинкование осуществляется в порошковой смеси состава, мас. %:

$37 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 40 \text{ Al} + 20 \text{ Zn} + 3 \text{ NH}_4\text{Cl}$ .

Результаты испытаний приведены в таблице.

№ п/п	Способ ХТО	Падение напряжения в зоне контакта, В	
		АД	Д16
Прототип			
1	Отжиг алюминиевых изделий после цинкования при $t=490^{\circ}\text{C}$ в течение 1 ч	1,49	1,58
2	Отжиг алюминиевых изделий после цинкования при $t=520^{\circ}\text{C}$ в течение 1 ч	1,50	1,62
3	Отжиг алюминиевых изделий после цинкования при $t=570^{\circ}\text{C}$ в течение 1 ч	Образцы оплавляются	

Продолжение таблицы

№ п/п	Способ ХТО	Падение напряжения в зоне контакта, В	
		АД	Д16
Предлагаемый			
1	Отжиг цинкующей смеси при 500°С в течение 0,5 ч  отжиг алюминиевых изделий после диффузионного цинкования при 250°С в течение 0,5 ч	1,19	1,19
2	Отжиг цинкующей смеси при 520°С в течение 1 ч отжиг алюминиевых изделий после диффузионного цинкования при 260°С в течение 1 ч	1,20	1,20
3	Отжиг цинкующей смеси при 530°С в течение 1,5 ч отжиг алюминиевых изделий после диффузионного цинкования при 270°С в течение 1,5 ч	1,18	1,18

Применение предлагаемого способа 30 силового полупроводникового вентиля. Годовая экономическая эффективность составит 34,2 тыс. руб. позволяет снизить падение напряжения в зоне контакта на 23-26% и тем самым увеличить срок службы

Составитель Р.Клыкова

Редактор А.Власенко Техред Т.Маточка Корректор А.Ильин

Заказ 5335/32

Тираж 956

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4