



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ № 000000

(19) **SU** (11) **1568473** **A1**

(51)5 С 04 В 41/88

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4371846/23-33

(22) 26.01.88

(71) Институт проблем материаловедения АН УССР

(72) Г.Г.Гнесин, А.Н.Дубров, В.Н.Мешковский, А.М.Блощаневич

и В.В.Пасичный

(53) 666.65(088.8)

(56) Солнечные высокотемпературные печи. Сб. переводов, ред. В.А.Баума, изд. Иностранной литературы, М.: 1960, с.6-7.

Авторское свидетельство СССР
№ 873697, кл. С 23 С 18/30, 1979.

(54) СПОСОБ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Изобретение относится к методам получения токопроводящих покрытий на оксидных материалах, в частности ферритах, и может быть использовано в электротехнической, электронной, радио и других отраслях промышленности. Для снижения энергоемкости, повышения

адгезии металлического слоя и снижения его удельного электросопротивления на поверхность феррита воздействуют концентрированным импульсно-периодическим потоком солнечной энергии плотностью мощности $(1,5-2,6) \cdot 10^3 \text{ Вт/см}^2$ с длительностью мощности 2-10 мкс и скважности 1:20-30 в защитно-восстановительной среде. Полученный сплошной восстановленный поверхностный слой (ВПС) можно использовать в качестве коммутации, после осаждения на него металлических покрытий электрохимическим способом осуществлять пайку выводов мягкими припоями. При металлизации барьерного феррита таким способом получен сплошной ВПС толщиной 0,7-1,2 мкм с удельным сопротивлением $(25) \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. После химического никелирования припаявали медный стержень припоем ПОС-40. Величина адгезии покрытия на уровне прочности феррита. 1 табл.

Изобретение относится к методам получения токопроводящих покрытий на оксидных материалах, в частности ферритах, и может быть использовано в электротехнической, электронной, радио и других отраслях промышленности.

Цель - снижение энергоемкости, повышение адгезии металлического слоя и снижение его удельного электросопротивления.

Металлизация поверхности осуществляется путем восстановления поверхностного слоя и последующего осаждения

на него металлического покрытия из растворов солей. Восстановление поверхности материала производят концентрированным импульсно-периодическим потоком солнечной энергии в защитной, восстановительной среде или в вакууме при плотности мощности $1,5 \cdot 10^3 - 2,6 \cdot 10^3 \text{ Вт/см}^2$ при длительности импульса 2-10 мс и скважности 1:20-1:30.

Существенным является то, что поверхность оксида обрабатывается потоком излучения солнечного спектра в

РПФ

(19) **SU** (11) **1568473** **A1**

диапазоне от инфракрасного до ультрафиолетового света к $\lambda = 0,35-2,5$ мкм, что позволяет использовать не только термический разогрев, но и фотохимические процессы. Это позволяет снизить энергозатраты в единицу поверхности, уменьшить температуру разогрева, и, следовательно, механические напряжения и дефекты восстановленного слоя. 10

Среда, в которой проводится обработка, зависит от требований, предъявляемых к объекту. В простейшем случае такой средой является этиловый спирт. В примерах восстановительной средой являлась пропитка пористого материала спирто-глицериновой смесью. При этом на поверхности материала образовался частично восстановленный поверхностный слой (ВПС), содержащий чистый металл и его низшие оксиды, которые являются активными центрами последующего осаждения покрытия и обеспечивают высокую скорость осаждения и адгезию. 15 20

Режим обработки концентрированными пучками солнечной энергии определяется свойствами обрабатываемых материалов. При локальном нагреве поверхности концентрированным излучением в результате возникают высокие термические напряжения, обусловленные малой теплопроводностью и большим значением модуля Юнга.

Во избежание разрушения изделий облучение поверхности оксидов потоком концентрированного солнечного излучения производится в параболическом концентраторе, снабженном затвором типа обтюлятора, позволяющем в широком диапазоне регулировать длительность и скважность импульсов. Установлено, что максимальная длительность импульса, при которой не растрескиваются ферриты, составляет 1 мс при скважности импульсов 1:20, что соответствует частоте следования 5 Гц. 35 40

Минимальная длительность импульса, при которой еще успевает проходить реакция восстановления, составляет 0,1 мс, при частоте следования до 300 Гц, что соответствует скважности 1:30.

Минимальная плотность мощности определяется энергией активации процесса восстановления и составляет $1,5 \times 10^3$ Вт/см², а максимальная ограничивается порогом разрушения материала и составляет 10^4 Вт/см². 50 55

В зависимости от требований к металлизированному слою может использоваться непосредственно сам восстановленный поверхностный слой или на него могут осаждаться другие металлические покрытия. Процесс химической или гальванической металлизации после обработки концентрированным солнечным излучением заключается в осаждении металлического покрытия из раствора солей, минуя все традиционные стадии предварительной обработки поверхности, такие как промывка, обезжиривание, активация и т.п.

Химическое никелирование проводили при 75-85°C в растворе следующего состава:

Двуххлористый никель	(21 ± 1) г/л
Гипофосфат натрия	(21 ± 1) г/л
Хлористый аммоний	(30 ± 1) г/л
Лимонно-кислый трехзамещенный натрий	(20 ± 1) г/л
Глицерин	(50 ± 5) мл
Сернистый, аморфный свинец	(0,005 ± 0,001) г/л
Диметилформальдегид	(100 ± 5) мл/л
Аммиак	(15-20) мл/л

Пайку металлизированных оксидов осуществляли оловянно-свинцовым припоем, ПОС-40 с использованием канифольных флюсов, например, ФКГ ЭА или калифолы талловой ГОСТ 14201-83.

Измерение электропроводности осуществлялось 4-зондовым методом. Адгезию покрытия определяли методом отрыва припаянного (медного) стержня на разрывной машине Р-05 ГОСТ 8905-82.

Режимы получения покрытий и основные свойства ВПС для бариевого феррита приведены в таблице.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ металлизации оксидных материалов путем воздействия тепловым излучением и осаждением металла, отличающийся тем, что, с целью снижения энергозатрат, повышения адгезии металлического слоя и снижения его удельного электросопротивления, воздействуют концентрированным импульсно-периодическим потоком солнечной энергии плотностью мощнос-

ти $(1,5-2,6) \cdot 10^3$ Вт/см² с длительностью импульса 2-10 мкс и скважностью

ти 1:20-30 в защитно-восстановительной среде.

Плотность потока солнечной энергии, 10^{-3} Вт/см ²	Длительность импульса, мкс	Скважность	Толщина восстановленного слоя (ВПС), мкм	Удельное электро-сопротивление ВПС, Ом·м	Адгезия, кг/см ²
1 1,5	2	1:30	0,7	$5 \cdot 10^{-6}$	29
2 2,0	5	1:24	1	$2 \cdot 10^{-6}$	29
3 2,6	10	1:20	1,2	$4 \cdot 10^{-6}$	29
4 10-100 (прототип)	-	-	1	Несплошное покрытие	10-18
лазерное излучение					

Составитель Н.Соболева

Редактор Е.Зубиетова

Техред Л.Сердюкова

Корректор Н.Король

Заказ 1559/ДСП

Тираж 377

Подписное

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

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

