



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 012 466** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁵ **B 23 K 35/30**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4952447/08, 28.06.1991

(46) Дата публикации: 15.05.1994

(71) Заявитель:

Научно-исследовательский институт
технологии машиностроения

(72) Изобретатель: Суслов А.А.,
Благутина Л.Л.

(73) Патентообладатель:

Научно-производственное объединение
"Техномаш"

(54) ПРИПОЙ ДЛЯ ПАЙКИ КОНСТРУКЦИОННОЙ КЕРАМИКИ

(57) Реферат:

Использование: пайка конструкционной керамики на основе окиси алюминия, карбида и нитрида кремния. Сущность изобретения:

припой содержит следующие компоненты, мас. % : хром - 21 - 24; церий 3 - 7; кремний - остальное. 1 табл.

RU 2 0 1 2 4 6 6 C 1

RU 2 0 1 2 4 6 6 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 012 466** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁵ **B 23 K 35/30**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4952447/08, 28.06.1991

(46) Date of publication: 15.05.1994

(71) Applicant:
NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIY INSTITUT
TEKHNologii MASHINOSTROENIJA

(72) Inventor: SUSLOV A.A.,
BLAGUTINA L.L.

(73) Proprietor:
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE
OB"EDINENIE "TEKHNOMASH"

(54) **SOLDER FOR SOLDERING CONSTRUCTION CERAMICS**

(57) Abstract:

FIELD: soldering. SUBSTANCE: solder
contains (in % by mass): chromium 21-24;

cerium 3-7; silicon - the balance. EFFECT:
improved quality of soldering. 1 tbl

RU 2 0 1 2 4 6 6 C 1

RU 2 0 1 2 4 6 6 C 1

Изобретение относится к пайке, в частности к составу припоя для соединения конструкционной керамики на основе окиси алюминия, карбида и нитрида кремния.

Известны припой для пайки керамики на металлической основе - меди, медь-титана, серебра и т. д. [1].

Недостатком известных припоев является то, что соединения, паянные этими припоями, работоспособны до температуры 700°C.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является припой на основе кремния для пайки конструкционной керамики, в состав которой входит один или несколько металлов (Fe, Au, Ni, Pd, Pt, Cr, Ti) - [2].

В качестве прототипа выбран припой следующего состава, мас. % :

72,5 Si + 22,5 Cr + 5 Ni.

Прочность соединения керамики, паянного этим припоем, составляет 7 - 13 кг/мм².

Недостатком этого припоя является относительно низкая жаропрочность паяных соединений при температуре свыше 700°C, не превышающая 30% прочности паяемой керамики.

Целью изобретения является повышение жаропрочности паяных соединений.

Поставленная цель достигается тем, что в известный припой, содержащий кремний и хром, в качестве упрочняющей добавки введен церий при следующем соотношении компонентов, мас. % : хром 21-24 церий 3-7 кремний остальное

Церий обладает высокой активностью по отношению к кислороду, углероду, азоту, образуя с ними тугоплавкие соединения.

Введенный в припой церий активно взаимодействует с паяемой керамикой, образуя тугоплавкие интерметаллиды, которые, распределяясь в паяном шве, обеспечивают повышение жаропрочности.

Прочность соединения, паянного предлагаемым припоем системы Si-Cr-Ce, составляет 16-18 кг/мм² при температуре 1100°C.

При содержании церия менее 3% не проявляется в полной мере эффект повышения жаропрочности паяных соединений, а содержание церия более 7% приводит к образованию большого количества интерметаллидов, что приводит к охрупчиванию соединения.

Таким образом, данный состав припоя придает паяному соединению новые свойства, что позволяет сделать вывод о соответствии предлагаемого решения критерию "существенные отличия".

Получаемый припой можно использовать в виде порошка (измельчением слитка) или путем нанесения его на керамику методом термовакuumного испарения.

Пайку керамики предлагаемым припоем производят в вакуумных печах со степенью разрежения порядка 10⁻⁵ мм рт. ст.

С целью проверки жаропрочности паяных соединений были изготовлены припой системы Si-Cr с минимальным, максимальным и оптимальным содержанием легирующей добавки (церия).

В качестве паяемого материала использовали керамику на основе карбида кремния марки ОТМ 912. Оценку качества пайки производили на стыковых образцах размером 6 x 6 x 25 мм.

Заданный состав припоя наносили на поверхность керамики методом магнетронного испарения. Толщина нанесенного слоя составляла 15-20 мкм.

Пайку производили в вакуумных печах при температуре 1360-1400°C, остаточное давление 1 - 5·10⁻⁵ мм рт. ст.

Испытания спаянных стыковых образцов осуществляли путем 3-х точечного изгиба в вакууме при температуре 1100°C.

Химический состав припоев и результаты механических испытаний паяных соединений в сравнении с известным припоем представлены в таблице.

Применение предлагаемого состава припоя для пайки конструкционной керамики обеспечивает повышение жаропрочности паяного соединения, что позволяет снизить вес паяемых узлов на 30-40% и значительно улучшить эксплуатационные характеристики.

Формула изобретения:

ПРИПОЙ ДЛЯ ПАЙКИ КОНСТРУКЦИОННОЙ КЕРАМИКИ, содержащий кремний и хром, отличающийся тем, что, с целью повышения жаропрочности паяного соединения, он содержит церий при следующем соотношении компонентов, мас. % :

Хром 21 - 24
Церий 3 - 7
Кремний Остальное

Припой	Химический состав припоя, мас. %				Прочность паяных соединений на срез при 1100°C, кгс/мм ²
	Si	Cr	Ce	Ni	
1	72	21	7	-	10 - 12

Продолжение таблицы

Припой	Химический состав припоя, мас. %				Прочность паяных соединений на срез при 1100°C, кгс/мм ²
	Si	Cr	Ce	Ni	
2	72	23	5	-	16 - 18
3	72	25	3	-	12 - 14
Прототип	72,5	22,5	-	5	8 - 11

RU 2012466 C1

RU 2012466 C1