



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48257 (13) C2

(51) B 23K35/363//103/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПАЯННЯ АЛЮМІНІЮ, ФЛЮС, ЩО НЕ МІСТИТЬ ПРИПОЮ, ГОТОВА СУМІШ ДЛЯ ФЛЮСУ

1

2

(21) 99042002

(22) 06 09 1997

(24) 15 08 2002

(86) PCT/EP97/04851, 06 09 1997

(31) 196 36 897 9

(32) 11 09 1996

(33) DE

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р

(72) Борн Томас, DE, Белт Хайнц-Йоахім, DE

(73) СОЛВЕЙ ФЛУОР УНД ДЕРІВАТЕ ГМБХ, DE

(56) US 4906307 A, 06 03 1990

(57) 1 Спосіб паяння алюмінію при застосуванні флюсу, що містить разом з фторалюмінатом K_2SiF_6 , який відрізняється тим, що роботу проводять без додавання припою і використовують флюс, що містить 6-50% мас K_2SiF_6 і 50-94% мас фторалюмінату калію

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як фторалюмінат калію використовують $KAlF_4$, K_2AlF_5 і/або $K_2AlF_5 \cdot H_2O$

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що флюс містить K_2SiF_6 в кількості 7-30% мас

4 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що застосовують готову суміш для флюсу, що містить флюс у вигляді зависі або пасти у воді, органічній рідині або у суміші води і органічної рідини

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що паяння алюмінію проводять при температурі 580-605°C

6 Флюс, що не містить припою, з вмістом 6-50% мас K_2SiF_6 і 50-94% мас фторалюмінату калію

7 Флюс, що не містить припою, за п. 6, який відрізняється тим, що він містить наявні окремо різні речовини для сумісного застосування

8 Готова суміш для флюсу, що не містить припою, яка включає ефективну для паяння алюмінію без застосування припою кількість флюсу, який містить 6-50% мас K_2SiF_6 і 50-94% мас фторалюмінату калію, а також інші допоміжні речовини, зокрема воду і/або органічні рідини

Винахід відноситься до способу пайки алюмінію без застосування припою і до флюсу для цього способу

При паянні металеві деталі з'єднують за допомогою розплавленого припою. При паянні застосовують флюс, щоб отримати чисту поверхню і, таким чином, міцне сполучення матеріалів. Вже розроблені флюси для того, щоб дуже добре вирішити цю задачу при паянні алюмінію. Особливо підходить флюс на основі фторалюмінатів калію. Одержання фторалюмінатів калію або їх застосування в якості флюсів описане, наприклад, в патентах США 3 951 328, 4 428 920, 4 579 605, 5318 764, в німецькій викладеній заявці DE 195 19 515 A1, в німецькій патентній заявці (195 20 812) і в німецькій патентній заявці (195 37 216). В патенті США 4906307 розкритий флюс для пайки сплавів на основі алюмінію, при цьому флюс містить 70-90 мас % K_2SiF_6 і 30-10 мас % AlF_3 . Цей флюс, при бажанні, можна застосовувати з іншими добавками, як, наприклад, фтористий літій або фтористий натрій. Також можна використовувати диспергатори.

ри

Відомі з рівня техніки способи пайки алюмінію завжди здійснюють таким чином, що поряд із застосуванням флюсу на металеві деталі, що з'єднуються, завжди потрібно накладувати металевий припой. Згідно суті патентів США 5 100 048 і 5 190 596, це можна здійснити шляхом додавання до флюсу металів, як, наприклад, кремнія, міді або германію. Згідно з іншими способами, можна використовувати алюмінієві деталі, покриті металом припою. Недоліком цих відомих способів є те, що в них завжди передбачена робоча операція по нанесенню або примішуванню металу припою або іншого металу, як, наприклад, кремній, міді або германію. Завданням даного винаходу є запропонувати спосіб пайки алюмінію, який дозволяє здійснювати пайку без застосування металу припою. Ця задача вирішується за допомогою способу згідно винаходу і флюсу, а також готової суміші для флюсу для застосування в способі згідно винаходу.

Спосіб згідно винаходу для пайки алюмінію з

(13) C2

(11) 48257

(19) UA

застосуванням флюса, що містить фторалюмінат каля, передбачає, що робота проводиться без припою і застосовують флюс, що містить 6-50мас % K_2SiF_6 і 50-94мас % фторалюміната каля або складається з них. Якщо фторсилікат міститься в кількості меншій, ніж 6мас %, то якість паяного з'єднання знижується. Переважний вміст K_2SiF_6 у флюсі складає 30мас %. Фторалюмінат каля міститься в цьому випадку у флюсі в кількості 93-70мас %. Зокрема, міститься від 7 до менш, ніж 30мас % K_2SiF_6 і від 93 до більш, ніж 70мас % фторалюміната каля. Термін "фторалюмінат каля" включає відомі комплексні калієві фториди алюмінія, складені з каля, алюмінія, фтора і, при необхідності, води. Переважні для винаходу флюси містять в якості фторалюмінатів каля $KAlF_4$, K_2AlF_5 і/або $K_2AlF_5 \cdot H_2O$. K_3AlF_6 , не міститься у флюсі або міститься в незначних кількостях, наприклад, до 5мас %. При цьому пентафторалюмінат може бути також у формі необоротно дегідратизованого продукту, отримання якого здійснюється шляхом нагрівання пдратованого матеріалу до температури вище $260^\circ C$, описаного в німецькій викладеній заявці DE 195 19 515 A1.

Можна застосовувати флюс як такий, при необхідності при спільному застосуванні звичайних допоміжних матеріалів. Наприклад, в якості допоміжного матеріалу можна передбачити зв'язуюче, що впливає на адгезію флюса з поверхнею алюмінієвих деталей, що з'єднуються.

Доцільно використовувати флюс у вигляді готової суміші для флюса, яка містить флюс у вигляді зависі або пасти в воді, органічній рідині або в суміші в воді і органічній рідині. В якості "органічної рідини" доцільно використовувати рідини, які звичайно застосовуються в якості органічних рідин, як, наприклад, спирти, зокрема, метанол, етанол, пропанол або ізопропанол. Для отримання суміші можна змішувати K_2SiF_6 і фторалюмінат каля окремо або у вигляді суміші з рідкою фазою.

Зміст води або органічної рідини встановлюють таким, щоб досягти бажаної консистенції зависі або пасти. Завись або паста містить переважно 3-70мас % флюса, залишок до 100мас % - це вода або органічна рідина, деяка кількість забруднень і деяка кількість інших допоміжних речовин, як, наприклад, диспергатори.

Спосіб згідно винаходу можна застосовувати для деталей з алюмінія або зі сплавів алюмінія. Зрозуміло, вміст магнія в сплавах повинен бути нижче 0,5мас %. Пайку можна проводити звичайним способом, наприклад, в печі або за допомогою пальника. Потрібну температуру пайки можна визначити, при необхідності, експериментально. Оптимальними умовами для пайки алюмінія є діапазон температур від 580 до $605^\circ C$.

Покриття компонентів, що підлягають паянню, можна здійснювати звичайним способом, наприклад, шляхом занурення, набризгування, намазування, накатування або нанесення пензлем.

Спосіб згідно винаходу придатний, взагалі, для сполучення деталей з алюмінія або алюмінієвих сплавів за допомогою пайки без додавання припою. Особливо він придатний для пайки холодильників і теплообмінників, наприклад, для автомо-

більної промисловості, а також в електронній промисловості для пайки проводів всіх виглядів і розмірів. Можна спаювати, наприклад, також тонку фольгу.

Іншим предметом винаходу є флюс, що не містить припою. Він відрізняється тим, що, містить від 6 до 50мас % K_2SiF_6 і 50-94мас % фторалюміната каля або складається з обох цих речовин. Переважні кількості цих обох речовин і переважно застосовувані фторалюмінати каля описані вище. За бажанням, у флюсі можуть міститися також звичайні допоміжні засоби, як, наприклад, зв'язуючі. Флюс згідно винаходу, що не містить припою, може бути також у формі замазки, причому речовини можуть бути в наявності окремо один від одного і передбачатися для спільного застосування в способі згідно винаходу.

Іншим предметом винаходу є готова суміш для флюса, що не містить припою. Вона включає ефективний для пайки алюміній без застосування припою вміст флюса, що містить 6-50мас % K_2SiF_6 і 50-94мас % фторалюміната каля, а також інші звичайні допоміжні речовини, зокрема, воду і/або органічні рідини. Переважна суміш для флюса для пайки без застосування припою включає 3-70мас % флюса, а також воду і/або органічні рідини у вигляді іншої кількості до 100мас %, а також, при необхідності, інші звичайні допоміжні речовини, як, наприклад, зв'язуючі або диспергатори.

Застосування K_2SiF_6 і фторалюміната каля для отримання флюса або готової суміші для флюса, які придатні для безприпійної пайки алюмінія або алюмінієвих сплавів, є новим і також є предметом винаходу.

Винахід дозволяє проводити пайку алюмінія без окремого додавання припою або металу. Це полегшує технічне застосування і до того ж знижує вартість способу пайки.

Наступні приклади пояснюють винахід більш докладно, не обмежуючи його обсяг.

Приклад 1

Отримання флюса згідно винаходу

2,5г K_2SiF_6 і 10г Noccolok,а, фторалюміната каля на основі $KAlF_4$ і K_2AlF_5 , продукту Solvay & Derivate GmbH, змішують один з одним у тонко розподіленій формі.

Приклад 2

Отримання зависі флюса згідно винаходу

а) 5г води змішують з 2,5г K_2SiF_6 і 10г Noccolok,а з утворенням водної зависі з вмістом приблизно 43мас % твердої речовини.

б) 5г води змішують з 12,5г отриманого у відповідності з прикладом 1 флюса з утворенням водної зависі з вмістом приблизно 43мас % твердої речовини.

Приклад 3

Застосування зависі, що містить K_2SiF_6 і Noccolok,а, при паянні.

Загальні дані. Куток розміром $40 \times 5 \times 0,5$ мм з алюмінієвого сплаву AA 3003 напаяють на алюмінієві пластини розміром $25 \times 25 \times 0,3$ мм з того ж матеріалу. Деталі занурюють у завись, що містить флюс, а потім нагрівають за допомогою пропанового пальника.

Завись одержують шляхом змішування заданих кількостей води, K_2SiF_6 та Nocolok,а

Таблиця

Приклад	Кількість H_2O , г	Кількість K_2SiF_6 , г	Кількість Nocolok, г	Результат
3,1	5	2,5	10	Припаяний
3,2	12	3,0	18	Припаяний
3,3	180	7,0	31	Припаяний
3,4	180	8,0	31	Припаяний
3,5	180	9,0	31	Припаяний
3,6	180	10	31	Припаяний
3,7	180	12	31	Припаяний

Приклад 4

Пайка в печі для паяння

Проведення способу здійснюється аналогічно прикладу 3 5, однак деталі вводять в піч для пайки, нагріту до $600^{\circ}C$. Частки витягають з печі спайними

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71