



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 71623

(13) C2

(51) 7 C04B37/00,37/02

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

## (54) КЕРАМІЧНИЙ ПРИПІЙ ДЛЯ ПАЯННЯ ВОГNETРИВКИХ ВИРОБІВ

1

2

(21) 2002010055

(22) 03.01.2002

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Мартиненко Валерій Владленович, Криворучко Павло Петрович, Рабінков Леонід Геннадійович, Нікічанов Вячеслав Володимирович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВОГNETРИВІВ ІМЕНІ А.С. БЕРЕЖНОГО"

(56) UA 29504, C2, 15.11.2000

UA 29503, C2, 15.11.2000

UA 19249, C2, 25.12.1997

UA 42729, C2, 15.11.2001

SU 1456390, A1, 07.02.1989

WO 01/09059, A1, 08.02.2001

US 4952454, A, 28.08.1990

EP 486706, A1, 27.05.1992

(57) 1. Керамічний припій для паяння вогнетривких виробів, що містить BaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> та Li<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>,який відрізняється тим, що він додатково (понад 100 мас. %) містить тверду евтектичну суміш, яка складається з CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub> при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

BaO 25-30

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 50-55ZrO<sub>2</sub> 10-12Li<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 8-10тверда евтектична суміш CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>, понад 100 мас. % 10-15.2. Керамічний припій за п. 1, який відрізняється тим, що компоненти евтектичної суміші CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub> знаходяться у співвідношенні 1:1,3:1,1.3. Керамічний припій за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що евтектична суміш CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> виготовлена сплавленням при температурі 1450-1500 °C з наступним охолодженням та подрібненням до розміру часток 3-5 мкм.

Винахід належить до технології виробництва вогнетривких виробів і може бути використаний для одержання вогнетривких виробів (вузлів) складної конфігурації методом паяння з окремих деталей.

Відомий склад керамічного припою, який вміщує оксид барію (BaO), оксид бору (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) і оксид цирконію (ZrO<sub>2</sub>) (Ас. СРСР №1456390, МКМ СО4В37/02,89). Однак, цей склад не забезпечує достатню механічну міцність спаю, що не дозволяє одержувати вироби складної конфігурації, у тому числі довгомірні з декількох деталей.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягнутим результатом до заявленого винаходу є припій, який містить BaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> та Li<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> (UA №29504 МКМ СО4В 37/02 від 13.11.2000р.). Недоліком цього складу є також недостатня величина механічної міцності спаю - менше 245МПа, мала термічна стійкість - 210 циклів (600°C - повітря).

В основу винаходу поставлена задача створення керамічного припою для пайки вогнетривких виробів, у якому додаткове введення евтектичної суміші, яка складається із CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub> у ви-

значеному співвідношенні, отриманої сплавленням, забезпечує підвищену механічну міцність і термічну стійкість спаю, внаслідок чого створюється можливість виготовлення високоякісних, складної конфігурації та довгомірних виробів, які працюють при високих температурах 1500-1600°C.

Поставлена задача вирішується тим, що:

Керамічний припій для паяння вогнетривких виробів, який містить BaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> та Li<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> згідно з винаходом, додатково (понад 100мас.%) містить евтектичну суміш CaO: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: SiO<sub>2</sub> при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

BaO 25-30

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 50-55ZrO<sub>2</sub> 10-12Li<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 8-10

Евтектична суміш

CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub> 10-15 (понад 100мас.%)

Керамічний припій згідно з винаходом, містить евтектичну суміш CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub>, береться у співвідношенні 1:1,3:1,1.

Керамічний припій ; згідно з винаходом, містить евтектичну суміш, яка готується сплавленням

(13) C2

(11) 71623

(19) UA

при температурі 1450-1500°C, охолоджується і піддається подрібненню до розмірів часток 3-5мкм.

Особливістю заявленого винаходу є: введення евтектичної суміші CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub>, яка сприяє утворенню тугоплавких дрібнокристалічних сполучень типу ситалів, які мають коефіцієнт термічного розширення, близький до коефіцієнту термічного розширення вогнетривів, які спаюються, що забезпечує підвищення механічної міцності та термостійкості спаю. Це дозволяє використовувати спаяні вогнетриви при високих температурах.

Застосування вогнетривів у вигляді довгомірних труб довжиною до 2,5м і виробів складної конфігурації, які з'єднані з окремих деталей пропонованим керамічним припоєм, гарантують їх використання у випалювальних печах у вигляді транспортуючих приладів при виготовленні керамічних плит різного призначення.

Припій для паяння готували у лабораторії ВАТ

"УкрНДІВ імені А.С. Бережного" за пропонованим складом і прототипом таким чином:

Вихідні компоненти змішують у заданих кількостях. В одержаний порошок додають додатково евтектичну суміш CaO Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і SiO<sub>2</sub>, сплавлену при температурі 1450-1500°C, охолоджену та подрібнену до розміру часток 3-5мкм. Після цього одержаний припій у вигляді пасти наносять на спаювані поверхні.

З використанням припою були виготовлені зразки і вироби у вигляді труб довжиною 2,5м з двох-трьох окремих деталей.

Винахід, ілюструється прикладами, наведеними у таблиці.

Як видно з таблиці, механічна міцність і термічна стійкість заявленого складу керамічного припою у порівнянні з прототипом підвищується на 15-20%.

Таблиця

Склади і властивості керамічного припою для паяння вогнетривних виробів

| Найменування компонентів і властивості   | Прототип п. України 29504 | Приклади |     |      |             |     |
|--|---------------------------|----------|-----|------|-------------|-----|
|  |                           | 1        | 2   | 3    | поза межові |     |
|  |                           |          |     |      | 4           | 5   |
| BaO  | 27,5                      | 25       | 30  | 27,5 | 23          | 32  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 52,5                      | 55       | 50  | 52,5 | 57          | 48  |
| ZrO <sub>2</sub>   | 11,0                      | 12       | 10  | 11,0 | 13          | 9   |
| Li <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>   | 9,0                       | 8        | 10  | 9,0  | 7           | 11  |
| Евтектична суміш CaO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> у співвідношенні 1:1,3:1,1 поверх 100%                 | -                         | 10       | 15  | 12,9 | 9           | 16  |
| Приготування евтектичної суміші: методом сплавлення при температурі 1450-1500°C, охолодженням і подрібненням до розміру 3-5мкм | -                         | +        | +   | +    | +           | +   |
| Механічна міцність, $\sigma_{\text{виг}}$ МПа  | 245                       | 280      | 290 | 300  | 180         | 200 |
| Термостійкість (600°C - повітря), кількість циклів   | 210                       | 290      | 300 | 300  | 180         | 200 |

Впровадження заявленого складу керамічного припою планується на дослідному виробництві ВАТ "УкрНДІВ імені А.С. Бережного" у 2002 році.