



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81510

(13) C2

(51) МПК (2006)

C03C 27/00

C03C 27/06

C04B 37/00

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

(54) КЕРАМІЧНЕ З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ ЗІ СКЛОКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ МАСЛОВА

1

2

(21) a200600158

(22) 06.01.2006

(24) 10.01.2008

(72) МАСЛОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA

(73) МАСЛОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA

(56) UA 9297 U, 15.09.2005

UA 68071 A, 15.07.2004

SU 1479431 A1, 15.05.1989

DE 2923011 A1, 27.03.1980

GB 2114040 A, 17.08.1983

(57) Вузол з'єднання деталей зі склокристалічних матеріалів, які з'єднані шаром алюмінію, який відрізняється тим, що з'єднувальний шар виконано на основі системи окислів (Ti - Al) при співвідношенні окислів металевих компонентів Ti/Al в об'ємних показниках від 1 до 1/3.

Запропонований винахід відноситься до конструкційних з'єднань деталей зі склокристалічних матеріалів з коефіцієнтом термічного розширення (КТР), близьким до нуля і може бути використаний на підприємствах оптичної промисловості при виготовленні, наприклад, високоточних полегшених дзеркал, зібраних з окремих елементів.

У теперішній час відомо з'єднання деталей методом оптичного контакту [1], при якому поліровані оптичні поверхні перед з'єднанням знежирюють, очищують від пилу, притискають деталі одну до одної та вичавлюють залишки повітря. Міцність такого з'єднання може бути підвищена за рахунок додаткової термічної обробки, при цьому попередньо хоча б на одну з поверхонь наносять плівку SiO₂ [2]. Швидкість нагріву та охолодження залежить від розміру і фізичних властивостей матеріалу деталей.

Недоліком аналогів є те, що за рахунок крайових дефектів з'єднання деталей не завжди мають високі показники міцності.

Найбільш близьким технічним рішенням, прийнятим за прототип, є корисна модель полегшеного склокристалічного дзеркала [3], частини якого з'єднані шаром алюмінію товщиною 0,2-0,07 мкм. Завдяки хімічній взаємодії алюмінію з поверхнею склокристалічних складових деталей забезпечується конструкційна міцність дзеркала.

Недоліком прототипу є те, що в процесі з'єднання і подальшій експлуатації при температурних коливаннях, в ньому виникають пружні напруження, які впливають на показники

міцності та геометричні параметри оптичних деталей (відхилення від площинності, кутові похибки тощо). Ці напруження обумовлені різницею в значеннях КТР з'єднувального шару алюмінію та матеріалу деталей, що з'єднуються.

Задачею запропонованого технічного рішення є зменшення напруження в конструкції.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що запропоновано вузол з'єднання деталей зі склокристалічних матеріалів, які з'єднані шаром алюмінію, який відрізняється тим, що з'єднувальний шар виконано на основі системи окислів (Ti - Al) при співвідношенні окислів металевих компонентів Ti/Al (в об'ємних показниках) від 1 до 1/3.

Позитивний ефект запропонованого винаходу досягається завдяки тому, що при взаємодії окислів титану і алюмінію у запропонованих співвідношеннях виникають з'єднання з КТР, суттєво меншим, ніж КТР алюмінію. Таким чином, запропоноване технічне рішення має переваги, тому що зменшує напруження в конструкції.

Новизна запропонованого винаходу обумовлена тим, що використання керамічного з'єднувального шару з окислів (Ti - Al) запропонованого складу раніше не було відомо.

Реалізація даного винаходу була проведена на модельних зразках розміром 30x30x5 мм зі склокераміки ZERODUR. Поверхні, що в подальшому повинні були з'єднуватись, полірувались (N=2-1; ΔN=0,5). На одну з поверхонь деталей наносили в вакуумі два шари: шар титану та шар алюмінію зі співвідношенням

(13) C2

(11) 81510

(19) UA

товщини між ними від 2 до 1/4 загальною товщиною 0,2-0,07мкм. Частини стикували, а термообробку проводили при температурі 300-600°C для забезпечення дифузійного з'єднання. При цьому алюміній розчинявся у титані. Таким чином з'єднувальний шар мав основу з системи Ti - Al при співвідношенні металевих компонентів Ti/Al (в об'ємних показниках) від 2 до 1/4. Після першої термообробки проводили другу термообробку при температурі 900 - 1000°C для перетворення металевого

з'єднувального шару в керамічний з окислів (Ti - Al). Контроль пружних напрут проводили оптичним поляризаційним методом. Міцність з'єднання оцінювали за результатами механічних випробувань.

При співвідношеннях окислів Ti/Al більше 1 надлишок тугоплавкого титану заважав надійному з'єднанню, а при співвідношеннях Ti/Al менше 1/3, не забезпечувалось необхідне низьке значення КТР. Тому оптимальне значення співвідношення окислів металевих компонентів Ti/Al становить від 1 до 1/3.

Враховуючи оригінальність технічного рішення, автор просить дати назву цього винаходу "Керамічне з'єднання Маслова деталей зі склокристалічних матеріалів".

1. Справочник технолога-оптика: Ленинград, Машиностроение, 1983.-с.362

2. Технология оптических деталей Под ред.. М.Н. Семибратова М.: «Машиностроение». 1978.-с.283.

3. Маслов В.П. Спосіб Маслова виготовлення склокерамічного дзеркала, заявка №и200502312 від 14.03.2005р., рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель затверджено 12 травня 2005 року.