



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61005

(13) A

(51) 7 B01J3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИСОКОТЕРМОБАРИЧНА КАМЕРА

1

2

(21) 20021210484

(22) 24 12 2002

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р

(72) Немикіна Васирина Петрівна

(73) МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ГРАФІТОВИЙ КОМБІНАТ
ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРКО-
ГРАФ"

(57) 1 Високотермобарична камера, що містить дві опорні плити, два співвісних ковадла з реакційною зоною та набором сталевих кілець, систему струмопідводу з системою водоохолодження опорних плит, які скріплені набором сталевих кілець, яка відрізняється тим, що ковадла виконані з високотермобаричного діелектрика, а елементи системи струмопідводу у ковадлах встановлені співвісно вертикально

2 Високотермобарична камера, по п 1, яка відрізняється тим, що одне ковадло виконано у вигляді поршня, а система струмопідвода складається з установлених один зверху одного високотемпературних струмоводів та реакційного об'єму

3 Високотермобарична камера по п 1, яка відрізняється тим, що система струмопідвода складається з установлених один зверху одного високотемпературних струмоводів та реакційного об'єму, при цьому реакційний об'єм розташований у підтримуючому сталевому кільці

4 Високотермобарична камера по пп 1, 2, 3, яка відрізняється тим, що як високотермобаричний діелектрик використано високоміцний полікристалічний корунд

Винахід відноситься до галузі технології виробництва високотермобаричних камер, для лабораторного та промислового синтезу мінералів, котрі можуть бути використані як для моделювання високотермобаричних глибинних процесів, так і у синтезі мінеральної сировини у промисловості

Відома високотермобарична камера (1), яка вміщує два ковадла, з'єднані кільцями, які підтримують матриці з центральними заглибленнями, контейнер з зразком та виконані на робочій поверхні матриці заглиблення, які чергуються. Однак відома камера не дозволяє виконати всю площу контейнера, як корисну, частини ковадла, які контактують в реакційному об'ємі випалюється, а в тілі ковадла контактуючий з реакційним об'ємом утворюються деформаційні тріщини

Також відомо виконання контейнера (2), з валпа-плотністю 2 55-2 85г/см³. Цей контейнер при визначених термобаричних умовах (до 1900°C і 80кбар) перетворюється в арагоніт або в кальцит. Це забруднює всю середу кристалізації мінералів

Відома високо термобарична камера (3), яка прийнята за прототип, складається з двох ковадел з набором сталевих кілець, системою токопідводу з системою водоохолодження та опорних плит, скріплених набором сталевих кілець. Ковадла ви-

готовлені з високоміцних твердих сплавів. Однак від дії тиску та температури у тілі ковадла відтворюються дефекти, частини ковадла контактуючи з реакційним об'ємом підвержені випалюванню, крім того, корисний реакційний об'єм у контейнері камери, складає у 30% від усієї площі контейнера

В основу винаходу постановлено задачу удосконалити термобаричну камеру шляхом використання нового матеріалу та нового взаємного розташування конструктивних елементів, що виключає використання дорогіших матеріалів та забезпечить довгий строк його служіння, та зменшить собівартість камери, а також дозволить збільшити корисний реакційний об'єм при тому ж тиску у підросистемі преса

Для рішення поставленої задачі у високотермобаричній камері, яка вміщує дві опорні плити, два співвісних ковадла з реакційною зоною та набором сталевих кілець, систему токопідводу з системою водоохолодження опорних плит, які закріплені набором сталевих кілець, згідно винаходу, ковадла виконані з високотермобаричного діелектрика, а елементи системи токопідводу у ковадлах встановлені співвісно вертикально. Окрім того, одне ковадло може бути зроблено у вигляді порш-

(19) UA (11) 61005 (13) A

ня, а система токопідводу складена з встановлених друг поверх друга високотемпературних тоководів та реакційного об'єму. Окрім того, система токопідводу складає з установлених друг поверх друга високотемпературних тоководів та реакційного об'єму, в цьому разі реакційний об'єм розташований у підтримуючому сталевому кільці. Окрім того, в подібні високотемпературного діелектрика використано високоміцний полікристалічний корунд.

Величина досягаемого тиску, його розподілення у реакційному об'ємі, ефективність та строк служіння ковадел у багатьому залежить від вибору середовища, передаючого тиск, роль якого виконує пружнопластичний матеріал контейнера, який використовують у відомих термобаричних камерах.

Цей матеріал виконує роль середовища для передачі тиску на реакційний об'єм, має бути пластично деформуватися у стані високого тиску, володіти низьким опором до зсуву та високим внутрішнім тертям на контакті з поверхнею ковадла. Останнє необхідно для обмеження контейнера та герметизації реакційного об'єму. Крім того, матеріал контейнера має бути термостійким, хімічно інертним до середовища кристалізації мінералів, володіти низькими тепло- та електропровідністю. Вказаними властивостями володіють матеріали - перофіліт (алюмосилікат), літографський камінь (основний компонент CaCO_3), а також компоненти на їх основі. Ці матеріали, використовуються в відомих термобаричних камерах.

Недоліком цих матеріалів є невисока їх хімічна інертність у синтезі мінералів, та перехід CaCO_3 до більш ущільненої фази арагоніту та кальциту. При цьому, крім забруднення середовища кристалізації, змінюються електропровідні властивості реакційного об'єму, що обумовлює нестабільність лану температур, а також знижує тиск у реакційному об'ємі камери синтезу. Недоліком являється і те, що 76% зусилля пресу витрачається на паразитивну площу контейнера.

Використання дешевого високотемпературного діелектрика, у подібні якого може бути застосовано полікристалічний високоміцний корунд, дозволить попередити усього, збільшити корисне використання реакційного об'єму до 90 %, відмовитися від дорогих матеріалів для виготовлення ковадел, збільшити строк служіння ковадел, та збільшити тривалість експозиційного витримання при термобаричних напруженнях.

На фігурі 1 наведена схема високотемпературної камери, у котрій одне ковадло виконано у вигляді поршня.

На фігурі 2 наведена схема високотемпературної камери з однаковими ковадлами.

Пристрій складається з

- 1 (фігура 1,2) - штуцер системи охолодження,
- 2 - кільця, які підтримують ковадло,
- 3 - ковадла,
- 4 - реакційний об'єм,
- 5 - опорна плита,
- 6 - система підтримки підставки,
- 7 - уплотнення,
- 8 - корпус,

- 9 - тоководи високотемпературні,
- 10 - заготовка,
- 11 - кільце

Виконання токопідводів співвісно вертикально це примушено конструктивною необхідністю виробки герметичності у реакційному об'ємі, а також забезпечити прямий підвід електроживлення крізь опорну плиту 5.

Пристрій працює наступним чином. Зібрану модель камери високотемпературного тиску (фіг 1) поміщують у нішу гідравлічного пресу на висувний стіл (на схемі не вказано), камеру підключають до системи водоохолодження штуцера 1, в реакційний об'єм 4 вставляють підготовлену заготовку 10, яку прикривають поршнем (тоководом) 9.

Зібрану модель (фіг 2) нижню частину корпусу 8 поміщують у нішу гідростатичного пресу на висувний стіл (на схемі не вказано), камеру підключають до системи охолодження з допомогою штуцера 1, потім в реакційний об'єм 4 вставляють підготовлену заготовку 10 у сталевому кільці 11 і накривають другою зібраною корпусною частиною 8, так, щоб сталеве кільце входило як знизу, так і зверху в реакційний об'єм однаково на 1мм приблизно.

Включають гідросистему преса, у процесі чого висувний стіл зводить корпусні частини 8 (фіг 1,2) першу і другу, відповідно і поршень-токовід 9, стискаючи заготовку 10 до граничного тиску, сталеве кільце 11 заготовкою 10 рівномірним зближенням ковадел 3 до повного з'єднання їх поверхонь. Через токопідводи 9 включають розігрів, після експозиційного витримки система електронагріву відключається. Скидається тиск гідросистеми преса. Після охолодження та опускання висувного столу преса, заготовка виймається з реакційного об'єму. Після чого камера знову готова до наступних експозицій.

На базі графітового комбінату ВАТ "Маркограф" м. Маріуполь було проведено юпит високотемпературної камери. Камеру використали в експерименті з синтезу алмазу. Ковадла були зроблені з високоміцного полікристалічного корунду, синтезованого методом алюмотермії.

У експерименті гідросистемі пресового пристрою виконувався тиск, зміряний по манометру 250кг/см^2 на площу висувного столу 400см^2 та діаметр реакційного об'єму 1,6см, високотемпературний розігрів проводився посередньо понижуючого трансформатора 1,6кА, посередньо котрого досягався розігрів реакційного об'єму до 1900°C .

Кількість проведених експериментів порівняно - 1-14 днів, 2-30 днів, 3-36 днів.

Результат показав, що матеріал ковадел згідно експериментів може витримати і більший тиск при цих температурах, а також де більший час експозиційного витримування, ніж твердосплавні, а також вихід цільового продукту стає більше у зв'язку з збільшенням реакційного об'єму камери.

Тому, запропонована високотемпературна камера має довгий строк служіння, зручна у всіх відношеннях виготовлення і має перспективу у виготовленні де більших камер ніж твердосплавні.

Використана література

1 Патент України №7326, 5В01J3/06, бюл 3, 1996г

2 Патент України №9754А, 5В01J3/06, бюл 3, 1996г

3 В Е Хаджи, Л І Цинобер, Л М Штеренліт, "Сінтез мінералів", 2-томник, стр 301

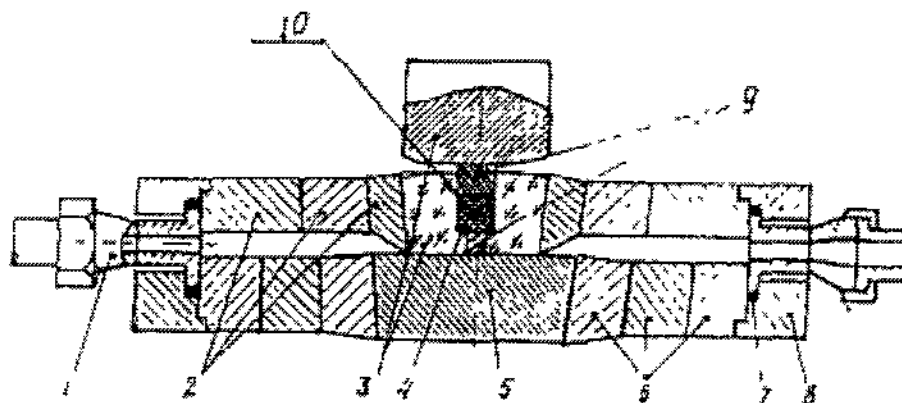


Fig.1

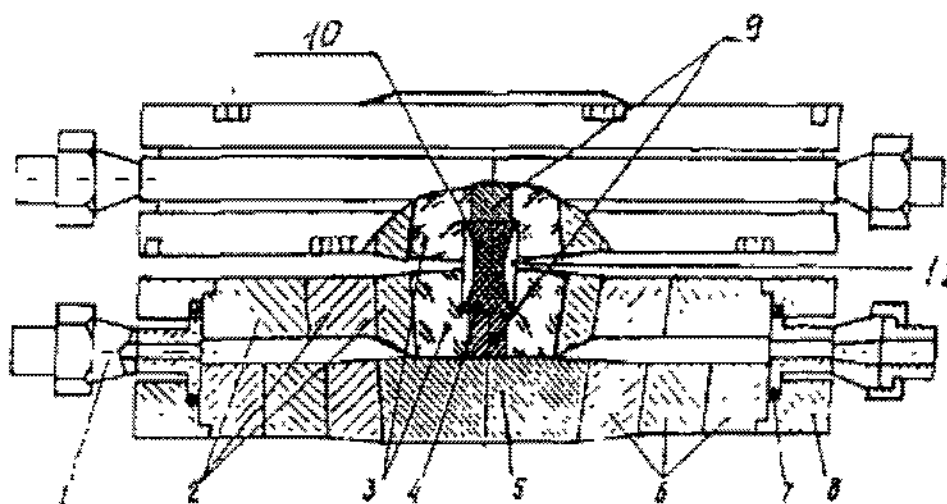


Fig.2