



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48677

(13) A

(51) 6 C22B9/04

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

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ РАФІНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ БЕЗТИГЕЛЬНОЮ ЗОННОЮ ПЛАВКОЮ У КОСМІЧНОМУ ВАКУУМІ

1

2

(21) 2001117640

(22) 08 11 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Авотін Станіслав Сергійович, Авотіна Євгенія
Станіславівна(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(57) 1 Спосіб рафінування матеріалів безтигельною зонною плавкою у космічному вакуумі, що полягає в створенні розплавленої зони, що переміщується за зразком, який відрізняється тим, що плавку здійснюють в умовах невагомості сконцентрованим на зразку потоком сонячного випромінювання, при цьому регулювання потоку випромінювання здійснюють шляхом розфокусування потоку випромінювання переміщенням або поворотом дзеркал, що відбивають випромінювання, або їх фрагментів

2 Пристрій для рафінування матеріалів безтигельною зонною плавкою у космічному вакуумі, що містить два штоки з захватами для кріплення зразка, який відрізняється тим, що штоки обладнані концентратором сонячної енергії, що містить велике дзеркало, мале дзеркало і пристрій для регулювання потоку випромінювання, з'єднаний штоками з малим дзеркалом і великим дзеркалом, що має отвір для проходження випромінювання

Винахід відноситься до галузі одержання надчистих, хімічно активних матеріалів і монокристалів, що застосовуються у сучасній техніці.

Відомий спосіб і пристосування для рафінування матеріалів, що полягає у розміщенні матеріалу в спеціальному контейнері, виконаному з кварцової трубки. На її кінцях розміщені пробки, що герметизують. Один кінець трубки має отвір для введення газу або створення вакууму. Уздовж зразка декілька разів до одержання необхідного ступеня чистоти матеріалу, за допомогою індукційного нагрівання створюють розплавлену зону, що переміщується уздовж зразка, (див. У Вайнгард Введение в физику кристаллизации металлов – "Мир", М. 1967, с. 120-129).

Найбільш близьким за сукупністю ознак є спосіб і пристрій для рафінування матеріалів бестигельною зонною плавкою у вакуумі (див. У Вайнгард Введение в физику кристаллизации металлов – "Мир", М. 1967, с. 130-132). Пристрій містить кварцову трубку, в якій через латунні пробки пропущені верхній і нижній наконечники, що виконують роль захоплень і мають сталеві напрямки. Між наконечниками встановлюють зразок циліндричної форми. Через латунну пробку в нижній частині кварцової трубки введена трубка для подачі газу, а у верхній – для відводу газу і є гвинт для компенсації розширення при нагріванні. Спосіб передбачає вертикальне очищення шляхом створення вузької розплавленої зони між закріпленими частинами зразка, яка підтримується силами поверхневого натягу, що повільно переміщається уздовж зразка, при цьому в міру переміщення зони відбувається утворення твердої фази, більш чистої, ніж рідина, із якої вона утворюється.

Одержати надчисті, хімічно активні матеріали великого діаметра описаними аналогом і прототипом неможливо тому, що в земних умовах неможливо утримувати великий об'єм розплавленого матеріалу силами поверхневого натягу.

В основу винаходу поставлена задача створення такого способу і пристрою рафінування матеріалів бестигельною зонною плавкою у космічному вакуумі, що дозволяти б одержувати надчисті, хімічно активні матеріали і монокристали великого діаметру шляхом створення розплавленої зони сконцентрованим потоком сонячного випромінювання.

Такий технічний результат може бути досягнутий, якщо за способом рафінування матеріалів бестигельною зонною плавкою у вакуумі, що полягає в створенні розплавленої зони, що переміщується за зразком, відповідно до винаходу, плавку здійснюють в умовах невагомості сконцентрованим на зразку потоком сонячного випромінювання.

(13) A

(11) 48677

(19) UA

при цьому регулювання потоку випромінювання здійснюють шляхом розфокусування випромінювання переміщенням або поворотом фрагментів дзеркал, що відбивають

Другою відмінністю є те, що пристрій для рафінування матеріалів бестигельною зонною плавкою у космічному вакуумі, що містить два штоки з захватами для кріплення і переміщення зразка, відповідно до винаходу, наділені концентратором сонячного випромінювання, що містить велике дзеркало, мале дзеркало і пристрій для регулювання потоку випромінювання, з'єднаного з малим, і штоками з великим дзеркалом, що має отвір для проходження випромінювання

Таким чином, рафінування матеріалів у космічному вакуумі шляхом створення розплавленої зони сконцентрованим потоком сонячного випромінювання, створюваної запропонованим пристроєм, дозволяє одержувати надчисті, хімічно активні матеріали і монокристали діаметром приблизно до 200мм

На фіг 1 схематично зображено пристрій для рафінування матеріалів, на фіг 2 – вид "зверху" Пристрій містить концентратор сонячного випромінювання, виконаний із дзеркал, що відбивають, великого дзеркала 1 і малого дзеркала 2, що складається як мінімум з двох частин, пристрою для регулювання потоку випромінювання 3, з'єднаного

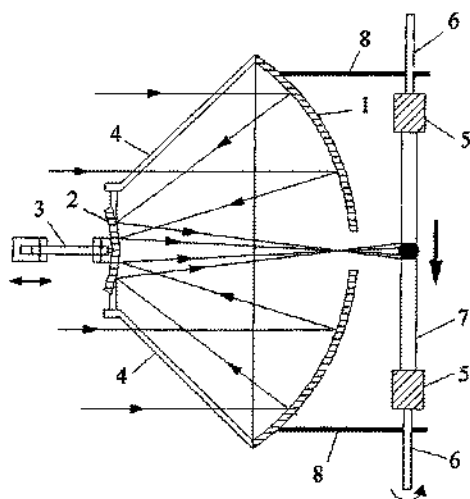
з малим дзеркалом 2, і штоками 4 з великим дзеркалом 1, що має отвір для проходження відбитого від малого дзеркала 2 випромінювання, захвати 5 для кріплення зразка, що встановлені на штоках 6 призначених для переміщення й обертання зразка 7 в отворах пластин 8, що центрують

Описаний пристрій може бути реалізований таким чином

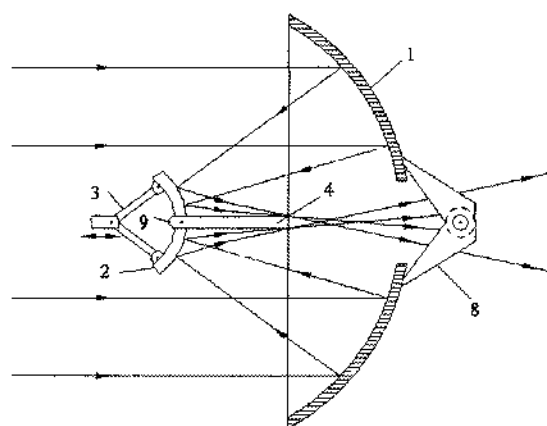
Відбитий великим угнутим дзеркалом 1, що має центральний отвір для проходження випромінювання, потік сонячного випромінювання концентрується малим дзеркалом 2 на циліндричному зразку 7 рафінуемого матеріалу Регулювання потужності, що підводиться в зону плавлення здійснюється обертанням фрагментів малого дзеркала 2 навколо осі 9 (фіг 2), що паралельна осі зразка

Сконцентрований на одному з кінців зразка 7 потік сонячного випромінювання здійснює розплавлену зону При повільному переміщенні захватів 5 зі зразком 7, зона рухається вздовж зразка 7, при цьому відбувається утворення твердої фази, більш чистої ніж рідина з якої вона утворюється

Для здійснення рівномірного нагріву і кращого перемішування розплавленого матеріалу, один з захватів 5 обертають навколо власної осі Контроль за повним проплавленням зони може здійснюватися автоматично шляхом контролю зусилля, що потрібне для обертання другого захвата 5



Фіг. 1



Фіг 2

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