



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **78267** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C22B 9/00

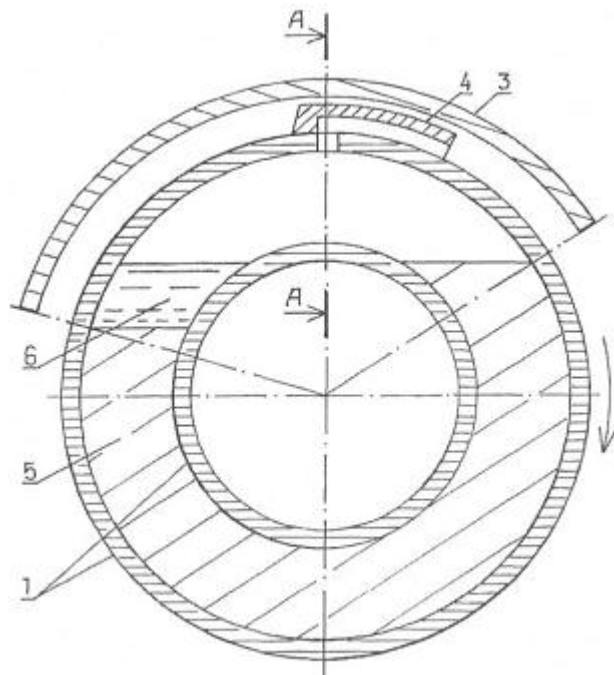
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 11300	(72) Винахідник(и): Кравченко Олександр Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.10.2012	(73) Власник(и): Кравченко Олександр Іванович, пр. Перемоги, 66-в, кв. 29, м. Харків-204, 61204 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.03.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.03.2013, Бюл.№ 5	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗОННОЇ ДИСТИЛЯЦІЇ

(57) Реферат:

Пристрій для зонної дистиляції містить контейнер і зонний нагрівач. Контейнер виконаний у вигляді розташованого у вертикальній площині пустотілого кільця з можливістю обертання.



Фиг. 1

UA 78267 U

Корисна модель належить до одержання високочистих речовин зонною дистиляцією й найбільше ефективно може бути використана для одержання високочистих легкоплавких металів.

Зонна дистиляція здійснюється у вертикальному контейнері подовженої форми. За допомогою зонного нагрівача розплавлюванню піддається тільки верхня частина речовини, що рафінується, а при русі нагрівача розплавлена зона рухається вниз по мірі випару речовини зі швидкістю $v=w/\rho$, де w і ρ - швидкість випару й щільність речовини, що рафінується, відповідно [1, 2]. При досягненні нагрівачем дна контейнера вся речовина, що рафінується, виявляється переведеною у конденсат з нерівномірним розподілом домішок уздовж його. Для підвищення ефекту очищення отриманий конденсат переміщується (без перевертання) у нижню частину контейнера на місце речовини, що рафінується, і процес рафінування повторюється. Розподіл домішок у конденсаті стає усе більше нерівномірним від процесу до процесу при багаторазовому його повторенні. Найбільш чиста частина конденсату виділяється як продукт.

Для здійснення зонної плавки може застосовуватися пристрій з контейнером у вигляді труби й зонним нагрівачем, що пересувається уздовж контейнера, довжина якого менше довжини контейнера. Циліндрична форма контейнера дозволяє здійснювати переміщення конденсату з верхньої частини контейнера в нижню частину для повторення процесу [1, 2].

Недоліком пристрою є його ненадійність. При слабкій адгезії конденсату з матеріалом контейнера можливий обрив зростаючого конденсату під власною вагою і, як наслідок, порушення процесу рафінування. При сильній адгезії виникають труднощі добування конденсату із трубчастого контейнера при перезавантаженні конденсату в нижню частину контейнера для повторення процесу.

Зазначений недолік усувається в пристрої, у якому контейнер виконаний у вигляді двох сполучених однакових секцій, кожна з яких має форму зрізаного конуса звуженням униз [3]. Конусна форма секцій корпусу зі звуженням униз виключає обрив конденсату, забезпечуючи надійність пристрою. Однаковість верхньої й нижньої секцій корпусу забезпечує збіг форми конденсату з формою нижньої секції корпусу при переміщенні конденсату в нижню секцію корпусу для повторення процесу.

Обидва пристрої (описані як в [2], так і в [3]) мають загальний недолік: складність експлуатації, пов'язану з необхідністю перезавантаження для повторення процесу рафінування. Для перезавантаження цих пристроїв потрібне добування конденсату із пристрою й переміщення його (без перевертання) на місце матеріалу, що рафінується. Як найближчий аналог вибраний пристрій, описаний в [2], як більш простий.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення експлуатації пристрою для зонної дистиляції.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для зонної дистиляції, що має контейнер і зонний нагрівач, контейнер виконаний у вигляді розташованого у вертикальній площині пустотілого кільця з можливістю обертання.

Виконання контейнера у вигляді пустотілого кільця з можливістю обертання дозволяє здійснювати при обертанні контейнера багаторазове повторення зонної дистиляції матеріалу, поміщеного в порожнину кільця при частковому заповненні порожнини - без перезавантаження пристрою між етапами, що повторюються. Розташування кільцевого контейнера у вертикальній площині запобігає небажаному розтіканню розплаву в ньому, тобто забезпечує його працездатність.

Схема запропонованого пристрою представлена на фіг. 1 (показаний варіант пристрою, призначений для проведення процесу у вакуумі). Переріз конструкції по А-А показаний на фіг. 2. Пристрій являє собою контейнер (у вигляді корпусу 1 у формі кільця із кришкою 2) з нерухомим нагрівачем 3. Контейнер (у вигляді корпусу 1 із кришкою 2) виконаний з можливістю примусового обертання у бік, показаний стрілкою (механізми для обертання контейнера на фіг. 1 не показані). Для вакуумування контейнера, коли пристрій установлений у вакуумній камері, у корпусі 1 виконаний отвір, до якого приєднаний патрубок 4.

Процес рафінування в розглянутому пристрої (фіг. 1) здійснюється в такий спосіб. Матеріал, що рафінується, завантажується в контейнер. Для цього контейнер (у вигляді корпусу 1 із кришкою 2) від'єднується від механізму обертання й розташовується в горизонтальній площині кришкою 2 нагору, і кришка 2 знімається. Корпус 1 заповнюється (не повністю) матеріалом 5, що рафінується, так, щоб незаповнений простір з'єднувався з отвором і патрубком 4, і закривається кришкою 2 (на фіг. 1 показаний приклад заповнення). Після цього контейнер (у вигляді корпусу 1, закритий кришкою 2) установлюється в пристрої, як показано на фіг. 1, і з'єднується з механізмом обертання. Камера, у якій установлений пристрій, вакуумується, а через патрубок 4 і отвір у корпусі 1 вакуумується і контейнер. Після досягнення необхідного вакууму включається

нагрівач 3, що розігріває частину матеріалу 5, що рафінується, і незаповнену частину контейнера до заданої температури випару. У матеріалі 5, що рафінується, виникає рідка зона 6, а простір у контейнері над розплавом 6 заповнюється паром, що перебуває в рівновазі з рідиною. Після цього включається обертання контейнера у бік, показаний стрілкою, з лінійною швидкістю на циліндричній поверхні контейнера $v=w/\rho$, де w і ρ - швидкість випару й щільність речовини, що рафінується, відповідно (див. [1]). При обертанні контейнера рідка зона 6 рухається по матеріалу 5, а на виведеному із зони нагрівання матеріалі, що рафінується, конденсується пара (Спеціальна форма патрубка 4 - витягнута у бік обертання контейнера - і його довжина, більша довжини рідкої зони 6, виключають виливання розплаву з контейнера при проходженні отвору в корпусі 1 уздовж рідкої зони 6 при обертанні контейнера. Незаповнений простір у контейнері вакуумується на початку процесу і далі періодично при проходженні отвору в контейнері й патрубку 4 повз незаповнений простір).

У результаті після одного оберту контейнера в матеріалі 5 виникає розподіл домішок, характерний для процесу зонної дистиляції при одному проході рідкої зони, а після декількох обертів - декількох проходах рідкої зони (по числу обертів). Розрахункові значення v для деяких речовин наведені в табл.

Таблиця

Розрахункові значення v для деяких речовин, що рафінуються, при температурі їхнього плавлення

Речовина	v , мм/год.
Mg	54,8
Zn	1,4
Cd	1,0

Для завершення процесу рафінування нагрівач 3 вимикається, а обертання контейнера зупиняється. Після остигання контейнера кришка 2 знімається, з корпусу 1 витягається матеріал, що рафінується, і з нього виділяється чиста частина як продукт рафінування.

Очевидно, що порівняно із найближчим аналогом, розглянутий пристрій є більш простим в експлуатації, оскільки в ньому виключена операція перезавантаження матеріалу, що рафінується, між етапами багаторазової зонної дистиляції.

Джерела інформації:

1. Кравченко А.И. Зонная дистилляция: новый способ рафинирования // Вопросы атомной науки и техники, 2011. - № 6 - Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" (19). - С. 24-26. [<http://vant.kipt.kharkov.ua>]

2. Кравченко О. І. Спосіб дистиляційного рафінування // Патент України № 47601. Бюл. № 3, 2010. (C22B 9/00).

3. Кравченко О. І. Пристрій для зонної дистиляції // Патент України № 70149. - Бюл. № 10, 2012. (C22B 9/00).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для зонної дистиляції, що містить контейнер і зонний нагрівач, який **відрізняється** тим, що контейнер виконаний у вигляді розташованого у вертикальній площині пустотілого кільця з можливістю обертання.

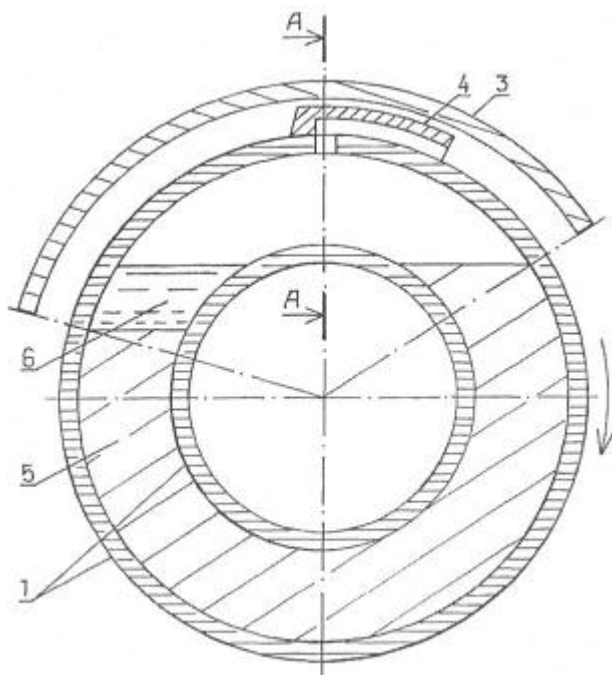


Fig. 1

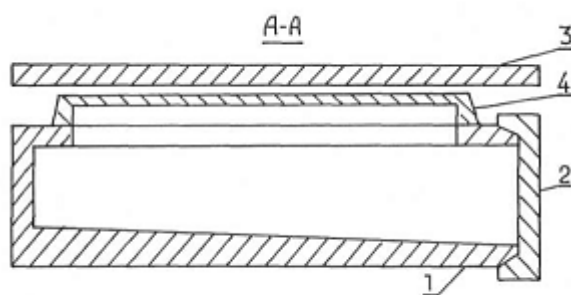


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601