



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89250** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C22B 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 13957	(72) Винахідник(и): Кравченко Олександр Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.12.2013	(73) Власник(и): Кравченко Олександр Іванович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014	пр. Перемоги, 66-В, кв. 29, м. Харків-204,
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	61204 (UA)

(54) СПОСІБ ЗОННОЇ РЕКТИФІКАЦІЇ

(57) Реферат:

Спосіб зонної дистиляції речовини, що включає розплавлення верхньої частини речовини, що рафінується, у контейнері витягнутої форми, її випарування та конденсацію пари у тверду фазу з спрямованим твердінням конденсату при руханні рідкої зони вниз у міру випарування речовини, крім того частка пари конденсується у рідину, яка повертається у речовину, що рафінується, назустріч потоку пари.

UA 89250 U

Корисна модель належить до одержування високочистих речовин дистиляцією і найбільш ефективно може бути використана для отримання ряду високочистих легкоотпких простих речовин (деяких металів: цинк, свинець, кадмій, телур; напівпровідника селену та інших), а також деяких складних органічних речовин.

Існує спосіб рафінування дистиляцією з протитечію парової та рідкої фаз - ректифікація. У цьому способі рідина, що рафінується, випарується, а пара відводиться, охолоджується та конденсується у рідину, причому частка конденсату (флегма) повертається у речовину, що рафінується, назустріч потоку пари. При взаємодії пари з флегмою частка домішок переходить із пари у флегму та повертається у речовину, що рафінується. Конденсат (продукт), що одержується таким чином, має підвищену чистоту у порівнянні з конденсатом простої перегонки [1]. Недоліком ректифікації є невисока ефективність очистки внаслідок того, що пара конденсується у рідину. У процесі ректифікації утримання малолетючих домішок у речовині, що рафінується, а через це і у парі, підвищується. При цьому состав конденсату усереднюється через перемішування рідини. У результаті конденсат має підвищену концентрацію малолетючих домішок у порівнянні з концентрацією цих домішок у початкової фракції.

Указаний недолік усунено у способі зонної дистиляції [2, 3]. Цей спосіб здійснюється у контейнері витягнутої форми з зонним нагрівачем, що переміщується. Спосіб включає розплавлення верхньої частини речовини, що рафінується, його випарування та конденсацію пари у тверду фазу з спрямованим твердінням конденсату при руханні рідкої зони вниз у міру випарування речовини. В результаті у твердому конденсаті формується розподіл домішок, який є характерним для процесів з зонною плавкою. Після того, як уся речовина, що рафінується, переходить у конденсат, останній переміщується (без переверту) у нижню частину контейнера на місце речовини, що рафінується, та процес зонної дистиляції повторюється. Розподіл домішок у конденсаті становиться все більш нерівномірним від процесу до процесу при їх багаторазовому повторенні. Найбільш чиста частина конденсату відділяється як продукт. Цей спосіб вибраний як прототип. Недоліком зонної дистиляції є її невисока ефективність очистки, що зв'язано з тим, що у цьому способі не використовується протитеча фаз (як у ректифікації), яка дозволяє підвищити чистоту конденсату.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу зонної дистиляції з більшою ефективністю очистки.

Поставлена задача досягається тим, що в способі зонної дистиляції речовини, що включає розплавлення верхньої частини речовини, що рафінується, у контейнері витягнутої форми, її випарування та конденсацію пари у тверду фазу з спрямованим твердінням конденсату при руханні рідкої зони вниз у міру випарування речовини, частка пари конденсується у рідину, яка повертається у речовину, що рафінується, назустріч потоку пари.

Конденсація частки пари у рідину створює флегму, яка може бути повернута у речовину, що рафінується, назустріч потоку пари, для реалізації ректифікації при проведенні зонної дистиляції.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований з допомогою приладу для зонної дистиляції з рухомою вставкою [4]. Схема пристрою з графіком розподілу температури вздовж контейнеру, що необхідний для проведення способу, показана на Фіг. 1 (T_e - температура випарування, T_1 - температура конденсації пари у рідину, T_c - температура конденсації пари у тверду фазу). Основними деталями приладу є контейнер 1 подовженої форми з пересувним нагрівачем 2 та вільною вставкою 3. У нижній частині контейнеру 1 розміщена речовина 4, що рафінується. Верхня частина речовини 4 розплавлена з утворенням рідкої зони 5. Пара, що утворюється, рухається до верхньої більш холодної частини контейнеру 1. Особливістю приладу є то, що вставка 3 обпирається на речовину, що рафінується. При випаруванні речовини 4, що рафінується, вставка 3 рухається вниз. При цьому вона залишається між речовиною, що рафінується, та конденсатом 6, що росте. Верхня частина вставки 3 має температуру конденсації пари у рідину, і вставка 3 виконує роль ректифікуючої частини приладу (вставка 3 може бути більш складною всередині: відомі тарілчасті, насадочні та плівкові ректифікатори [1]).

Спосіб, що пропонується, здійснюється за допомогою розглянутого приладу (Фіг. 1) наступним чином. Речовина 4, що рафінується, випарується з рідкої зони 5. Пара проходить крізь нагріту вставку 3. Частина пари конденсується у рідину на верхньому кінці вставки 3. Ця рідина (флегма) стікає по внутрішній поверхні вставки 3 назустріч пари та взаємодіє з нею. Таким чином всередині вставки 3 здійснюється протитеча фаз, яка характерна для ректифікації. Частина пари, яка пройшла вставку 3, спрямовано затверджується у верхній частині контейнеру 1 у вигляді конденсату 6, який має підвищену чистоту у порівнянні з конденсатом, отриманим без протитечі фаз. При цьому у спрямовано затверділому конденсаті 6 формується розподіл

домішок, якій є характерним для зонної дистиляції [2, 3]. Після того, як уся речовина, що рафінується, переходить у конденсат, останній переміщується (без переверту) у нижню частину контейнера на місце речовини, що рафінується, та процес зонної ректифікації повторюється. Розподіл домішок у конденсаті становиться все більш нерівномірним від процесу до процесу.

5 Найбільш чиста частина конденсату відділяється як продукт.

Таким чином, пропонуємий спосіб зонної ректифікації дозволяє проводити зонною дистиляцію з реалізацією принципу протитечі фаз, тобто здійснювати ректифікацію з спрямованим твердінням конденсату. З'єднуючи достоїнства як ректифікації (протитеча фаз), так і зонної дистиляції (розподіл домішок у твердому конденсаті), пропонуємий спосіб

10 забезпечує підвищену чистоту продукту у порівнянні як з продуктом звичайної ректифікації (з конденсацією у рідину), так і з продуктом зонної дистиляції.

Джерела інформації:

1. Девятых Г.Г., Еллиев Ю.Е. Введение в теорию глубокой очистки веществ. -М: Наука, 1981.-320 с - (Гл. 3, § 4 Ректификация).

15 2. Кравченко О. І. Спосіб дистиляційного рафінування. - Патент України № 47601. Бюл. № 3, 2010. (B22F 9/00).

3. Кравченко А.И. Зонная дистилляция: новый способ рафинирования // Вопросы атомной науки и техники, 2011. - № 6 - Серия: "Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники" (19). - С. 24-25.

20 4. Кравченко О.І. Пристрій для зонної дистиляції. - Патент України № _____. - Бюл. № ___, 2014.- (C22B 9/00).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб зонної дистиляції речовини, що включає розплавлення верхньої частини речовини, що рафінується, у контейнері витягнутої форми, її випарування та конденсацію пари у тверду фазу з спрямованим твердінням конденсату при руханні рідкої зони вниз у міру випарування речовини, який **відрізняється** тим, що частка пари конденсується у рідину, яка повертається у речовину, що рафінується, назустріч потоку пари.

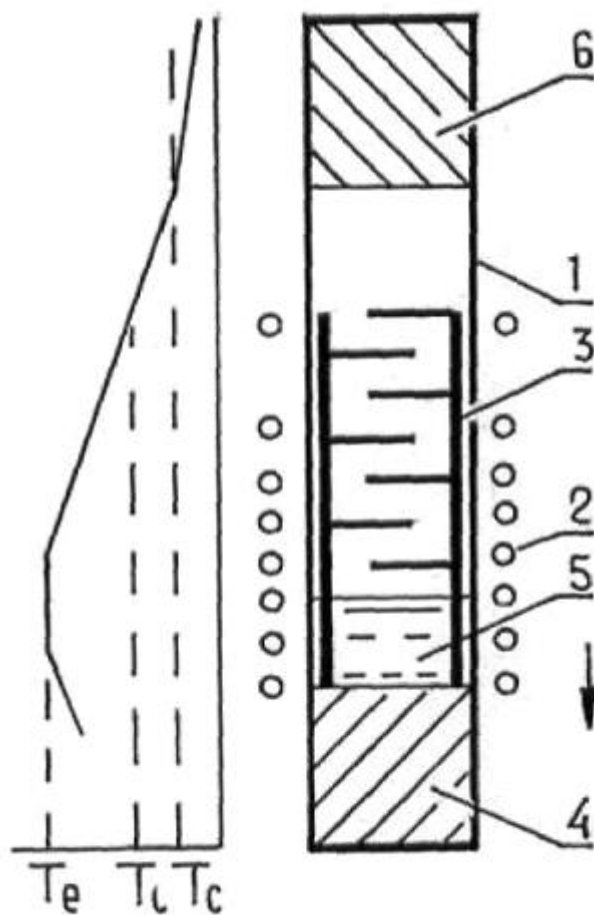


Fig. 1

Комп'ютерна верстка О. Рябо

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