



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34223 (13) A

(51) 6 B01D3/14, B01D61/36, B01D63/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) РЕКТИФІКАЦІЙНА УСТАНОВКА

(21) 99063335

(22) 15.06.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Мікульонок Ігор Олегович

(73) Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут"

(57) 1. Ректифікаційна установка, що містить з'єднані між собою магістралями ємкості і підігрівач

вихідної рідкої суміші, куб-кип'ятильник, ректифікаційну колонну, дефлегматор, подільник конденсату, холодильники та збірники дистиляту й кубового залишку, яка відрізняється тим, що на магістралі дистиляту та (або) кубового залишку встановлено первопораційний мембранний апарат.

2. Установка за п. 1, яка відрізняється тим, що первопораційний мембранний апарат встановлено на вході в холодильник дистиляту та (або) на вході в холодильник кубового залишку.

Винахід належить до хімічного, нафтохімічного, харчового апаратобудування й може бути використаний для розділення взаєморозчинних рідин перегонкою, зокрема, в ректифікаційних установках безперервної дії.

Відома ректифікаційна установка, що містить куб-кип'ятильник зі штуцером вводу вихідної рідкої суміші, ректифікаційну колонну, дефлегматор, подільник конденсату, холодильники та збірники дистиляту й кубового залишку (Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. - Часть 2. - М.: Химия, 1995. - С. 127, рис. 17-25). Ця установка забезпечує одержання дистиляту й кубового залишку, збагачених відповідно низькокиплячим й висококиплячим компонентами розділюваної рідкої суміші, і не дозволяє одержати практично чисті компоненти, вільні від інших компонентів вихідної суміші. Крім того, ця установка є пристроєм періодичної дії, а, отже, має невелику продуктивність.

Найбільш близькою за технічною суттю до пропонованого винаходу є ректифікаційна установка, що містить з'єднані між собою магістралями ємкості і підігрівач вихідної рідкої суміші, куб-кип'ятильник, ректифікаційну колонну, дефлегматор, подільник конденсату, холодильники та збірники дистиляту й кубового залишку (Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. - Часть 2. - М.: Химия. - С. 114, рис. 17-13).

Схема цієї установки, на відміну від аналога, що розглянуто, передбачає проведення безперервної ректифікації, що не тільки збільшує її продуктивність, але й дозволяє одержувати дистилят і кубовий залишок з більшим вмістом відповідно низькокиплячого й висококиплячого компонентів, тобто піддавати вихідну рідку суміш більш глибо-

кому розділенню. Проте навіть і така установка не дозволяє одержати практично чисті компоненти, особливо, якщо компоненти розділюваної системи утворюють азеотропну суміш (як, наприклад, суміш етилового спирту - вода із масовою часткою етилового спирту 0,956).

В основу винаходу покладено задачу вдосконалити ректифікаційну установку, у якій розміщення на магістралі дистиляту (або) кубового залишку первопораційною мембраною апарата додатково забезпечило б одержання практично чистого низькокиплячого та (або) висококиплячого компонента розділюваної суміші, що значно розширило б технологічні можливості установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в ректифікаційній установці, що містить з'єднані між собою магістралями ємкості і підігрівач вихідної рідкої суміші, куб-кип'ятильник, ректифікаційну колонну, дефлегматор, подільник конденсату, холодильники та збірники дистиляту й кубового залишку, згідно з пропонованим винаходом новим є те, що на магістралі дистиляту та (або) кубового залишку встановлено первопораційний мембранний апарат. У найприйнятнішому прикладі виконання установки первопораційний мембранний апарат встановлено на вході в холодильник дистиляту та (або) на вході в холодильник кубового залишку.

Виконання ректифікаційної установки із вказаними відмітними ознаками внаслідок селективних властивостей матеріалу мембранних елементів первопораційного мембранного апарата забезпечує проникнення крізь стінки цих елементів або низькокиплячого компонента (НKK) або висококиплячого компонента (ВKK). Внаслідок цього, крім традиційних двох потоків, одержуваних при ректифікуванні бінарної рідкої суміші (дистиляту, зба-

(19) UA (11) 34223 (13) A

гаченого НКК і кубового залишку, збагаченого ВКК) з'являється можливість одержання практично чистих НКК та (або) ВКК. Так, у випадку розділення суміші етиловий спирт - вода можна одержати не тільки ректифікат - дистилят із вмістом спирту до 95,6 % мас., але й практично чистий (абсолютний) спирт. За необхідності встановлений мембранний апарат можна просто відключити, і тоді ця ректифікаційна установка набуває своєї традиційної форми.

Встановлення первопораційного мембранного апарата на вході в холодильник дистиляту та (або) на вході в холодильник кубового залишку збільшує як продуктивність, так і розділювану спроможність мембранного апарата через те, що в останній надходить ще гарячий потік, що піддається розділенню, і тільки на виході з апарата цей потік охолоджується і потрапляє у відповідний збірник. Тобто ця відмітна ознака винаходу збільшує рушійну силу процесу й покращує селективні властивості мембран.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено схему ректифікаційної установки (фіг.).

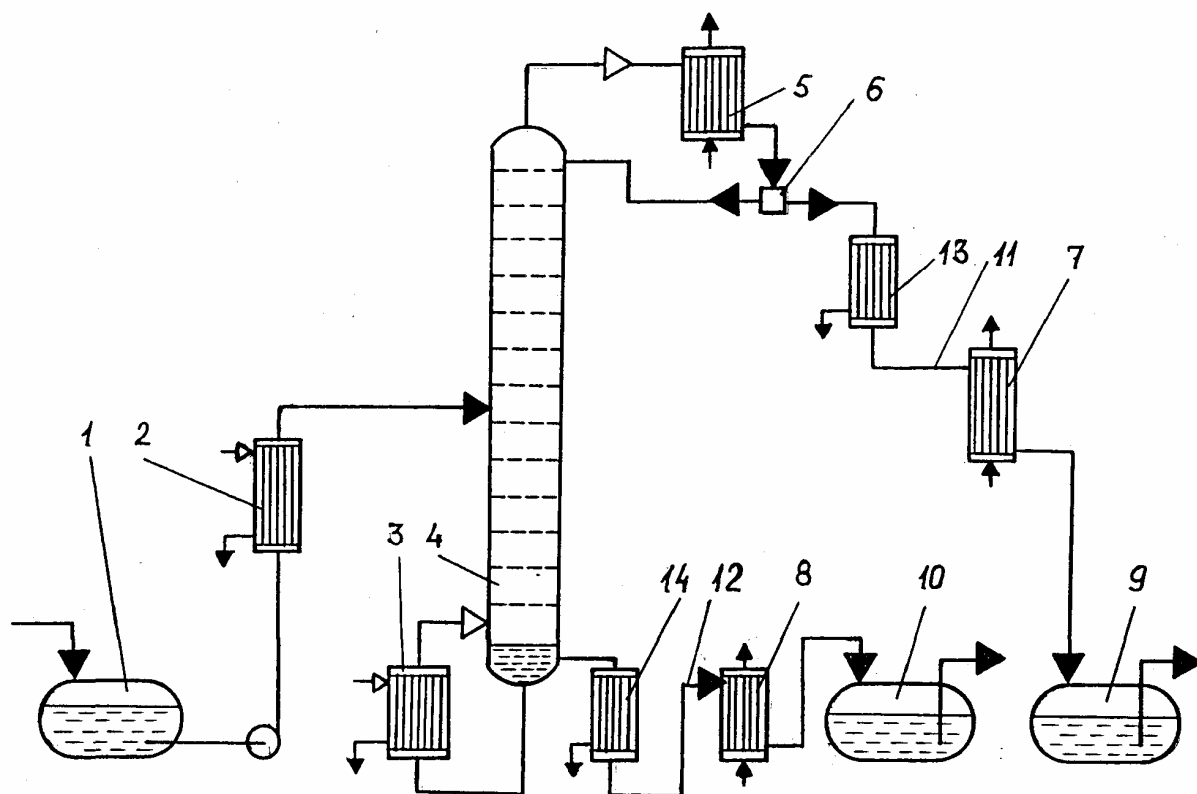
Ректифікаційна установка містить ємкість 1 і підігрівач 2 вихідної рідкої суміші, куб-кип'ятильник 3, ректифікаційну колону 4, дефлегматор 5, подільник конденсату 6, холодильники 7 і 8 та збірники 9 і 10 дистиляту й кубового залишку відповідно, а також магістралі дистиляту 11 і кубового залишку 12 (від подільника конденсату 6 до збірника дистиляту 9 і від ректифікаційної колони 4 до збірника кубового залишку 10 відповідно). На вході в холодильник дистиляту 7 встановлено первопораційний мембранний апарат 13, а на вході в холодильник кубового залишку 8 - первопораційний мембранний апарат 14, при цьому можуть бути встановлені як обидва мембранні апарати 13 і 14 одночасно, так і окремий апарат - 13 або 14 (залежно

від властивостей компонентів розділюваної суміші).

Установка працює у такий спосіб.

Вихідна суміш, що підлягає розділенню, з ємкості 1 надходить у підігрівач 2, де вона нагрівається до температури кипіння, після чого потрапляє на живильну тарілку ректифікаційної колони і стікає в її кубову частину. Пара, утворена при кипінні кубової рідини в кубі-кип'ятильнику 3 і насичена ВКК, надходить під нижню тарілку й підіймається по ректифікаційній колоні 4. На виході з верхньої частини колони 4 пара, насичена НКК, після конденсації в дефлегматорі 5 у подільнику конденсату 6 поділяється на два потоки: один у вигляді флегми зрошує верхню частину ректифікаційної колони 4, а другий – дистилят потрапляє в магістраль дистиляту 11. З нижньої частини колони 4 у магістраль кубового залишку 12 безперервно відводиться кубовий залишок. Після цього дистилят та (або) кубовий залишок потрапляють відповідно у первопораційний мембранний апарат 13 та (або) первопораційний мембранний апарат 14. Внаслідок селективних властивостей матеріалу мембран один з компонентів рідкої суміші проникає крізь стінки цих мембран і практично в чистому вигляді відводиться за межі відповідного мембранного апарата. При цьому як матеріал мембран доцільно вибирати такий матеріал, який є проникним для компонента, якого більше в рідині, що стикається з мембраною (так, для дистиляту це НКК, а для кубового залишку - ВКК). Після мембранного апарата 13 або 14 відповідний потік знижує свою температуру в холодильнику дистиляту 7 або холодильнику кубового залишку 8 і накопичується в збірнику 9 або 10.

Застосування пропонованого винаходу значно покращить технологічні можливості традиційних ректифікаційних установок.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22