



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 33762

(13) A

(51) B 01D 63/06, 61/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕМБРАННИЙ АПАРАТ

(21) 99031787

(22) 30.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Мікульонюк Ігор Олегович

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

(57) 1. Мембранний апарат, що містить вертикальний корпус з охолодною оболонкою, днище, кришку-

ку, дві трубні решітки із закріпленими в них трубчастими мембранними елементами, а також штуцери підводу розділюваної рідкої суміші й відводу пермеату й концентрату, який відрізняється тим, що він споряджений щонайменше однією циркуляційною трубою, закріпленою в трубних решітках, з розміщенням в ній нагрівальним елементом.

2. Апарат за п.1, який відрізняється тим, що кожна з циркуляційних труб виготовлена з того самого матеріалу, що й трубчасті мембранні елементи.

Винахід належить до мембранних апаратів з трубчастими мембранними елементами й може бути використаний у хімічній, нафтохімічній, нафтопереробній, мікробіологічній та інших галузях промисловості.

Відомий мембранний апарат, що містить вертикальний корпус з охолодною оболонкою, днище, кришку, дві трубні решітки із закріпленими в них трубчастими мембранними елементами, а також штуцери підводу розділюваної рідкої суміші й відводу пермеату й концентрату, і засіб зміни довжини трубчастих мембранних елементів (патент України на корисну модель № 240, МПК6 B01D 63/06, опубл. 30.10.98, бюл. № 5). Цей апарат, незважаючи на простоту конструкції та експлуатації, може функціонувати тільки у складі установки, у яку входить циркуляційний насос, теплообмінник для підігрівання розділюваної рідкої суміші й конденсатор-холодильник для конденсування парів виділених із вказаної суміші компонентів. У зв'язку з цим розділення рідкої суміші в такому апараті відрізняється значними матеріало- та енергоємністю.

Найбільш близьким за технічною суттю до технічного рішення, що заявляється, є мембранний апарат, що містить вертикальний корпус з охолодною оболонкою, днище, кришку, дві трубні решітки із закріпленими в них трубчастими мембранними елементами, а також штуцери підводу розділюваної рідкої суміші й відводу пермеату й концентрату (патент України № 17277, МПК6 B 01 D 9/00, опубл. 31.10.97, бюл. № 5).

Конструкція цього апарата, на відміну від аналога, що розглянуто, не потребує додаткового устаткування й може функціонувати практично самостійно. Проте, нерухомий стан розділюваної

суміші в апараті значно погіршує умови розділення (спричинює утворення застійних зон в апараті, збільшує концентраційну поляризацію біля поверхні мембранних елементів), внаслідок чого зменшується продуктивність апарата та ступінь розділення суміші на компоненти.

В основу винаходу покладено задачу створити такий мембранний апарат з трубчастими мембранними елементами, у якому нове виконання трубного пучка забезпечило б не вимушений, а природний рух розділюваної суміші крізь трубчасті мембранні елементи, за рахунок чого за відсутності допоміжних пристроїв підвищити продуктивність і ступінь розділення апарата.

Поставлена задача вирішується тим, що в мембранному апараті, що містить вертикальний корпус з охолодною оболонкою, днище, кришку, дві трубні решітки із закріпленими в них трубчастими мембранними елементами, а також штуцери підводу розділюваної рідкої суміші й відводу пермеату й концентрату, згідно з винаходом новим є те, що апарат споряджений щонайменше однією циркуляційною трубою, закріпленою в трубних решітках, з розміщенням в ній нагрівальним елементом. У найприйнятнішому прикладі виконання апарата кожна з циркуляційних труб виготовлена з того самого матеріалу, що й трубчасті мембранні елементи.

Використання мембранного апарата з даними відмітними ознаками забезпечує рух оброблюваного середовища без витрат механічної енергії. Так, після заповнення трубного простору апарата сумішшю, що підлягає розділенню таким чином, щоб її вільна поверхня була розташована в порожнині кришки (тобто повністю заповнювала трубчасті мембранні елементи), підключають до відпо-

(19) UA (11) 33762 (13) A

відної мережі нагрівальний елемент (електричний, паровий, водяний, повітряний тощо). Внаслідок нагрівання й зменшення густини розділюваної суміші в кожній з циркуляційних труб, рідка суміш починає підійматися по цій трубі та опускатися по трубчастих мембранних елементах, у яких вона й піддається розділенню. Безперервний рух розділюваної суміші інтенсифікує масовіддачу від цієї суміші до внутрішньої поверхні трубчастих мембранних елементів, а отже і збільшує продуктивність апарата й покращує його роздільну здатність. Виконання кожної з циркуляційних труб з того самого матеріалу, що й трубчасті мембранні елементи, збільшує поверхню масопередачі апарата, а отже і його продуктивність.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено поздовжній розріз мембранного апарату (фіг.)

Мембранний апарат містить вертикальний корпус 1 з охолодною оболонкою 2, днище 3, кришку 4 і трубні решітки 5 і 6 із закріпленими в них трубчастими мембранними елементами 7. Кришку 4 споряджено штуцером 8 відводу розділюваної суміші, днище - штуцером 9 відводу концентрату, а корпус 1 - штуцером 10 відводу пермеату. У трубних решітках 5 і 6 закріплено щонайменше одну циркуляційну трубу 11, яку в найприйнятнішому прикладі виконання апарата виготовлено з того самого матеріалу, що й трубчасті мембранні елементи 7. В середині кожної циркуляційної труби 11 розміщено нагрівальний елемент 12.

Апарат працює таким чином.

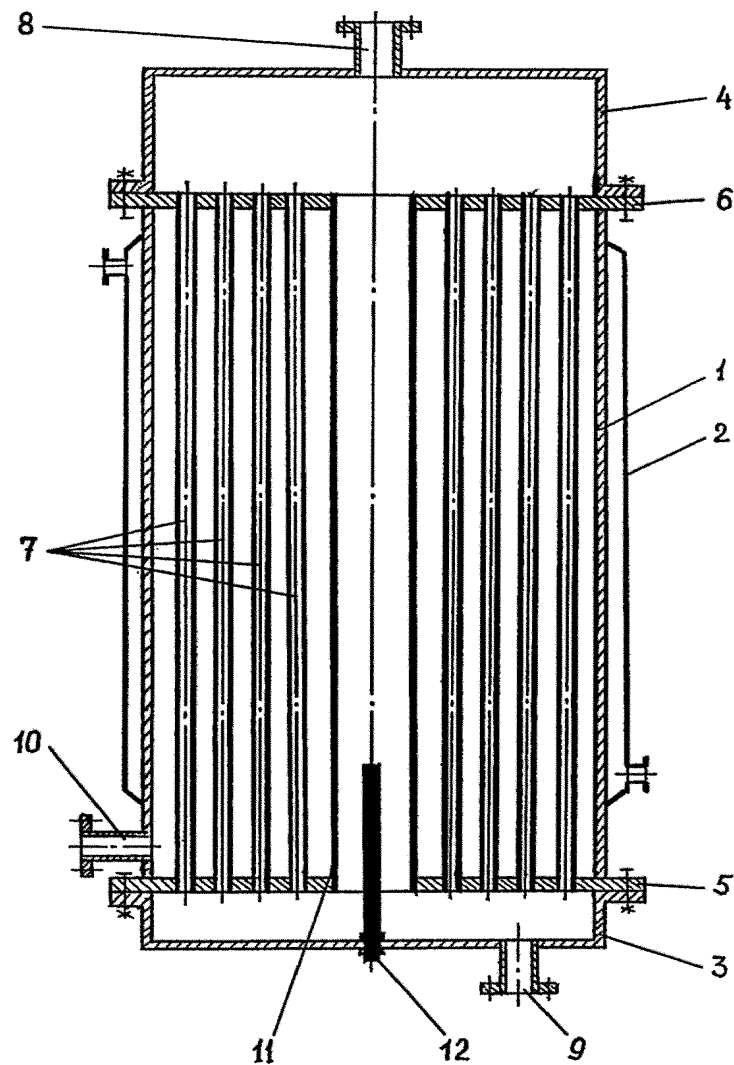
Після заповнення трубного простору апарата сумішшю, що підлягає розділенню таким чином,

щоб її вільна поверхня була розташована в порожнині кришки 4 (тобто повністю заповнювала трубчасті мембранні елементи 7), підключають до відповідної мережі нагрівальний елемент 12 (електричний, паровий, водяний, повітряний тощо). Внаслідок нагрівання й зменшення густини розділюваної суміші в кожній з циркуляційних труб 11, рідка суміш починає підійматися по цій трубі та опускатися по трубчастих мембранних елементах 7, у яких вона й піддається розділенню. Безперервний рух розділюваної суміші інтенсифікує масовіддачу від цієї суміші до внутрішньої поверхні трубчастих мембранних елементів 7, а отже і збільшує продуктивність апарата і покращує його роздільну здатність.

Внаслідок селективних властивостей матеріалу трубчастих мембранних елементів 7 один або декілька компонентів рідкої суміші проникають крізь стінки вказаних елементів 7 і випаровуються із зовнішнього боку останніх. Утворена пара конденсується на внутрішній поверхні вертикального корпусу 1 і через штуцер 10 відводу пермеату виводиться з міжтрубного простору апарата. Рідина, що не пройшла крізь стінки трубчастих мембранних елементів 7, безперервно або періодично відводиться через штуцер 9 відводу концентрату.

З метою забезпечення безперервної циркуляції розділюваної рідкої суміші в апараті необхідно, щоб трубчасті мембранні елементи 7 весь час були повністю занурені у вказану рідину.

Застосування пропонованого винаходу, нескладного у виготовленні та експлуатації, значно зменшує енерго- й матеріалоємність мембранної установки в цілому.



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