



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60566 (13) C2  
(51) МПК  
B01D 3/30 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) МАСООБМІННИЙ КОНТАКТНИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) 2002129941

(22) 10.12.2002

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. №9, 2006р.

(72) Малета Володимир Миколайович, Щуцький  
Ігор Валентинович, Дмитрук Аркадій Павлович,  
Черняхівський Йосіф Бенціонович(73) Малета Володимир Миколайович, Щуцький  
Ігор Валентинович, Дмитрук Аркадій Павлович,  
Черняхівський Йосіф Бенціонович

(56) SU 1212451 A, 23.02.1986

SU 1057050 A, 30.11.1983

SU 1360753 A1, 23.12.1987

SU 580867, 30.11.1977

EP 0010877 B1, 23.03.1983

DE 4418928 A1, 07.12.1995

US 4179487 A, 18.12.1979

(57) 1. Масообмінний контактний пристрій, що містить полотно тарілки (1) з контактним елементом (2), обичайку (4), рухомий двосторонній клапан, обмежувачі підйому (2) і опускання (9), який відрізняється тим, що містить додаткове полотно тарілки (5), обичайка (4) по периметру має отвори (11), а рухомий двосторонній клапан виконаний у

2

вигляді встановлених одна над одною суцільних пластин, з'єднаних дистанційною стійкою (8).

2. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що нижні кромки отворів (11) обичайки (4) виконані на рівні додаткового полотна тарілки (5).

3. Пристрій за пп.1 або 2, який відрізняється тим, що обмежувачем підйому двостороннього клапана є контактний елемент (2), а опускання - нижній край (9) обичайки (4).

4. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що висота отворів (11) обичайки (4) дорівнює висоті двостороннього клапана.

5. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що в крайніх положеннях двостороннього клапана одна з його пластин забезпечує розділ вільного проходу отворів (11) обичайки (4) на рівні сектори.

6. Пристрій за будь-яким із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що контактний елемент (2) виконаний у вигляді внутрішнього ковпачка з відігнутими по дотичній пластинами барботажного вузла (3).

Винахід відноситься до масообмінних контактних пристроїв, а саме до пристроїв для проведення процесів масообміну в системі газ (пар) - рідина в умовах циклічного режиму (при роздільному русі фаз по колоні), та може бути використаний в харчовій, хімічній, нафтохімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості.

Відомий масообмінний контактний пристрій, який містить полотно тарілки з контактними елементами, в полотні тарілки по периферії контактного елемента виконані кільцеві отвори з перемичками, а під контактним елементом - центральний отвір, по осі якого під полотном тарілки установлені патрубок та обичайка, яка оснащена розташованим в середині неї рухомим двостороннім клапаном у вигляді установлених одна над іншою, та з'єднаних дистанційними стійками пластин з центральними отворами, верхнє із яких служить для проходу патрубка, а під нижнім на стержні по-

між обмежувачами підйому і опускання встановлено прориваючий клапан.

Недоліком цього пристрою є багатоеlementність (двоелементність) рухомих частин конструкції, обмеження вільного проходу патрубка для газу (пари), та вільного проходу кільцевих отворів для рідини. Ці недоліки збільшують гідравлічний опір тарілки при проходженні газу (пари) та збільшують час перетікання рідини з тарілки на тарілку.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення відомого пристрою, а саме: забезпечення оптимальних умов роботи апарату при циклічному режимі ведення масообмінних процесів, зменшення впливу запізнення імпульсу тиску газового (парового) потоку по висоті колони за рахунок автономної роботи кожного контактного пристрою при роздільному русі фаз і, тим самим, підвищення продуктивності та збільшення надійності роботи конструкції.

(13) C2

(11) 60566

(19) UA

Поставлена задача вирішується тим, що масообмінний контактний пристрій містить полотно тарілки з контактним елементом, обичайку, рухомий двосторонній клапан, обмежувачі підйому і опускання, згідно з винаходом по периметру обичайки має отвори, а рухомий двосторонній клапан виконаний у вигляді встановлених одна над іншою суцільних пластин, при цьому пристрій обладнано додатковим полотном тарілки. Обмежувачем підйому двостороннього клапану є контактний елемент, а опускання - нижній край обичайки. Нижні кромки отворів обичайки виконані на рівні додаткового (нижнього) полотна тарілки. Крім того контактний елемент виконаний у вигляді внутрішнього ковпачка з відігнутими по дотичній пластинами барботажного вузла, висота вертикальних отворів по периметру обичайки дорівнює висоті двостороннього клапану, а в крайніх положеннях двостороннього клапану одна з пластин клапану забезпечує розділ вільного проходу вертикальних отворів обичайки на рівні сектори.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та технічним результатом полягає в наступному:

1. Отвори для проходження рідини та газу (пари) виконані по периметру обичайки, що дає можливість значно збільшити (до 50% і більше) "вільний прохід" для газу (пари) та рідини, тим самим підвищити швидкість масообміну і відповідно продуктивність пристрою.

2. Для закривання та відкривання перехідного об'єму використовується один двосторонній клапан, а не два клапани, як у найближчому аналозі. При цьому значно збільшується надійність роботи контактної пристрою та спрощується його конструкція.

3. Суцільні верхня та нижня пластини двостороннього клапану розширюють діапазон навантаження колони по газу (пару) за рахунок зменшення робочого перепаду тиску на тарілці.

4. Перетікання рідини з верхнього полотна тарілки в перехідний об'єм здійснюється значно швидше, так як рідина проходить без опору через суцільний отвір внутрішнього ковпачка.

5. Виконання контактної елементу у вигляді внутрішнього ковпачка з відігнутими по дотичній пластинами барботажного вузла дає можливість надавати рідині при барботажі обертового руху, та при виході з контактної елементу використовувати додаткову турбулізацію за рахунок ефекту зустрічних струменів. При цьому значно збільшується поверхня масообміну та підвищується коефіцієнт корисної дії пристрою.

На Фіг.1 показаний пристрій в положенні, що відповідає початковому моменту подачі газу (пари).

На Фіг.2 - в положенні, що відповідає зміні прикладання підйомної сили з нижньої на верхню пластину двостороннього клапану.

На Фіг.3 - в положенні, що відповідає всім наступним моментам подачі газу (пари).

Фіг.4 - вид зверху.

Контактний пристрій складається з полотна тарілки 1, на якому закріплений контактний елемент 2 з відігнутими по дотичній пластинами бар-

ботажного вузла 3, обичайки 4 з отворами 10 і 11 під полотном тарілки 1, додаткового (нижнього) полотна тарілки 5, двостороннього клапана, який рухається всередині обичайки 4 та складається з верхньої 6 та нижньої 7 пластин, з'єднаних дистанційною стійкою 8, відігнутий нижній край обичайки 4 виконує функцію обмежувача опускання 9.

Контактний пристрій працює наступним чином. Газова (парова) фаза під час парового періоду (пар рухається вгору по колоні) перетік рідини з тарілки на тарілку відсутній, піднімає двосторонній клапан у фіксоване верхнє положення таким чином, що верхня пластина 6 двостороннього клапану закриває отвір контактної елементу 2. Пар, проходячи через барботажний вузол 3 контактної елементу 2, взаємодіє з шаром рідини, яка знаходиться на тарілці (рідина поступила раніше з вище розташованої тарілки), барботує через шар.

Після закінчення парового періоду закінчується подача газу (пари) і двосторонній клапан під дією своєї ваги і ваги рідини падає вниз до тих пір, поки його рух не зупинить обмежувач опускання 9 обичайки 4.

Так як рідина, та клапан падають під дією власної ваги, то отвір 10 обичайки 4 буде закрито нижньою пластиною 7 раніше, ніж рідина досягне пластини 7. Рідина із зони барботажу на полотні тарілки 1, проходить через отвори 11 обичайки 4, попадає в об'єм, обмежений обичайкою 4, додатковим (нижнім) полотном тарілки 5, та двостороннім клапаном (перехідний об'єм).

Час затримки подачі газу (пари) буде визначатись часом перетікання рідини з полотна тарілки 1 в вищезгаданий об'єм і складатиме десяті доли секунди.

В початковий момент подачі газу (пари) на нижню пластину 7 двостороннього клапана буде діяти під'ємна сила, яка зумовлена перепадом тиску. Під дією цієї сили будуть рухатись вгору двосторонній клапан, а з ним також рідина, яка знаходиться в перехідному об'ємі.

В момент часу, коли пластини двостороннього клапану порівнюються з отворами обичайки 4, прикладання підйомної сили переходить з нижньої 7 на верхню 6 пластину двостороннього клапану.

В отвори обичайки 4 проходить газ (пара), барботуючи через рідину. Із збільшенням отвору швидкість пари, яка проходить через отвір, буде падати, та створюватись умови для переходу рідини на нижче розташовану тарілку.

Двосторонній клапан продовжує свій рух вгору до фіксованого верхнього положення. Вага двостороннього клапану та стовпа рідини над ними повинні бути менше сили перепаду тиску, який діє на верхню пластину.

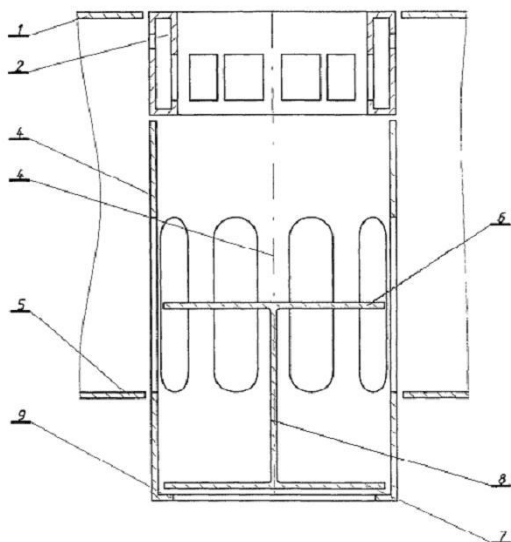
Час перетікання рідини з тарілки на тарілку називається рідинним періодом. Таким чином, час одного циклу, який складається з парового та рідинного періодів завершується. Наступні цикли проходять аналогічно.

Запропонований контактний пристрій дозволяє проводити процес масообміну в системі газ (пар) - рідина в циклічному режимі при однократній зміні рідинної затримки одночасно на всіх тарілках по висоті колони. При цьому кожний контактний при-

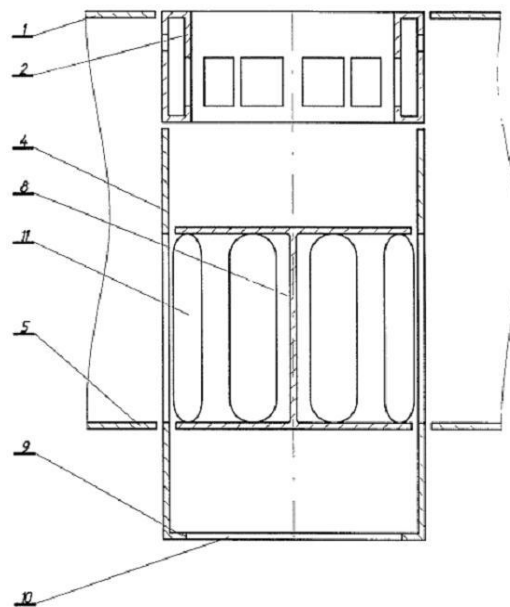
стрій працює автономно, що дозволяє усунути вплив запізнення імпульсу тиску парового потоку в період подачі пари в колону.

В момент відкриття перехідного об'єму створюється додаткова зона контакту.

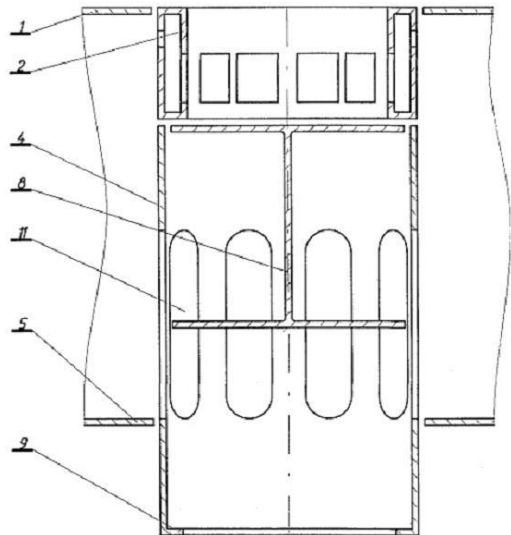
Використання запропонованого контактного пристрою усуває перемішування рідини на суміжних ступенях контакту, та дозволяє підняти ефективність масообміну в два - три рази в порівнянні із стаціонарним процесом.



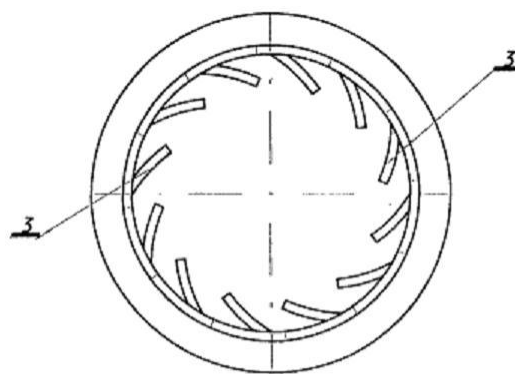
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4