



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 80282

(13) C2

(51) МПК (2006)

B01D 53/18

B01F 3/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОНТАКТНИЙ МАСООБМІННИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) а200500498

(22) 19.01.2005

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. №14, 2007р.

(72) Летюк Ольга Олександрівна, Зозуля Олександр Федорович, Молчанов Володимир Іванович
(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ОСНОВНОЇ ХІМІЇ

(56) SU 542543, 15.02.1977

US 3438612 A, 15.04.1969

RU 2186614 C2, 10.08.2002

SU 1031479 A, 30.07.1983

SU 1599069 A1, 15.10.1990

SU 1375298 A1, 23.02.1988

SU 1327938 A1, 07.08.1987

SU 1166811 A, 15.07.1985

(57) 1. Контактний масообмінний пристрій, який має корпус, виконаний у вигляді двох порожнистих

2

тіл із змінними поперечними перерізами у вигляді труб Вентурі, поздовжньо зрізаних по бокових поверхнях, з'єднаних зрізаними ділянками, з утворенням гребенів в місцях з'єднання, і закритих принаймні з одного торця, а також патрубки введення й виведення компонентів, який **відрізняється** тим, що поперечні перерізи порожнистих тіл мають форму кривих зі змінними радіусами кривизни, таких, як еліпси.

2. Контактний масообмінний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що великі осі еліптичних поперечних перерізів розташовані під прямим кутом одна до одної.

3. Контактний масообмінний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що площі поперечних перерізів у межах однієї й тієї ж січної площини, перпендикулярної поздовжній осі пристрою, мають різну величину.

Винахід належить до контактних масообмінних пристроїв і може знайти застосування в газовій, нафтопереробній, хімічній та інших галузях промисловості для здійснення процесів тепломасообміну.

Відомо контактний масообмінний пристрій, який має корпус, що складається з двох закритих з торців циліндричних труб, поздовжньо зрізаних по бокових поверхнях, з'єднаних зрізаними ділянками з утворенням гребенів у місцях з'єднань, а також патрубки введення й виведення компонентів, розташовані в місцях утворення гребенів на протилежних кінцях змішувача [див., наприклад, ав. св. СРСР №542543, МПК: B01F 3/04].

Недоліком відомого пристрою є недостатня ефективність процесу тепло-масообміну, зумовлена тим, що обертання контактуючих потоків у циліндричних трубах здійснюється з постійною кутовою швидкістю, що не сприяє утворенню відносних швидкостей між частинками газів та рідин, що обертаються, і, в остаточному підсумку, знижує ефективність тепло-масообміну.

Відомо також контактний масообмінний пристрій, який має корпус, виконаний у вигляді двох

порожнистих тіл обертання, поздовжньо зрізаних по бокових поверхнях, з'єднаних зрізаними ділянками з утворенням гребенів, а також патрубки введення й виведення компонентів, розташовані в місцях утворення гребенів на протилежних кінцях змішувача, при чому, порожністі тіла обертання в цьому змішувачі виконано у вигляді труб Вентурі [див., наприклад, ав. св. №911791, МПК B01D53/18; B01F3/04, з. 23.07.79].

За технічною суттєвістю та ефектом, що досягається, відомий пристрій є найбільш близьким до того, що заявляється.

Виконання тіл обертання у вигляді спарених труб Вентурі дає змогу інтенсифікувати процеси тепло-масообміну, тому що газорідні потоки при цьому рухаються зі змінною кутовою швидкістю впродовж поздовжніх осей каналу, що, в свою чергу, забезпечує різноманітні прискорення частинок з різною густиною. А через те, що густини частинок газу та рідини відрізняються в сто і більше разів, то між частинками газу та рідини, що взаємодіють, відтворюватимуться високі відносні швидкості, які сприяють інтенсифікації тепло-масообмінних процесів.

(13) C2

(11) 80282

(19) UA

Однак і цей пристрій все ще не забезпечує максимальної ефективності процесів тепло-масообміну.

В основу винаходу покладено завдання створити контактний масообмінний пристрій, який дає можливість забезпечити максимальну ефективність тепло-масообміну.

Поставлене завдання розв'язується в контактному масообмінному пристрої, який має корпус, виконаний у вигляді двох порожнистих тіл зі змінними поперечними перетинами, наприклад, у вигляді труб Вентурі, поздовжньо зрізаних по бокових поверхнях, з'єднаних зрізаними ділянками з утворенням гребенів і закритих, принаймні, з одного торця, а також патрубків введення й виведення компонентів; згідно з винаходом, поперечні перетини порожнистих тіл мають форму кривих зі змінними радіусами кривизни, наприклад, еліпсів. Великі осі еліптичних поперечних перетинів розташовані під кутом один до одного, наприклад, під прямим кутом. Площі поперечних перетинів у межах однієї й тієї ж січної площини, перпендикулярної поздовжній осі пристрою мають різну величину.

Відмінною ознакою пристрою, що заявляється, є:

- поперечний перетин порожнистих тіл має форму кривих зі змінними радіусами кривизни, наприклад, еліпсів.

Додатковою відмінною ознакою є те, що великі осі еліптичних поперечних перетинів розташовані під кутом один до одного, наприклад, під прямим кутом.

Додатковою відмінною ознакою також є те, що площі поперечних перетинів у межах однієї й тієї ж січної площини, перпендикулярної поздовжній осі пристрою, мають різну величину.

Виходячи з описаного рівня техніки, впливає, що вказані ознаки є новими.

Завдяки тому, що поперечні перетини порожнистих тіл мають форму кривих зі змінними радіусами кривизни, наприклад, еліпсів, забезпечується зміна швидкостей обертання частинок потоків, що взаємодіють, не тільки в осьовому, але й в тангенціальному напрямках, що сприяє інтенсифікації процесів тепло-масообміну.

На Фіг.1 подано загальний вигляд пристрою, на Фіг.2 - розріз по А-А, на Фіг.3 - загальний вигляд пристрою, який має два конфузори, дві горловини і один загальний дифузор, на Фіг.4 - поперечний перетин пристрою, в якому великі осі еліптичних перетинів співпадають, на Фіг.5 - поперечний перетин пристрою, в якому великі осі еліптичних перетинів розташовані під кутом 90° , на Фіг.6 - попе-

речний перетин пристрою, в якому еліптичні перетини порожнистих тіл мають різну величину.

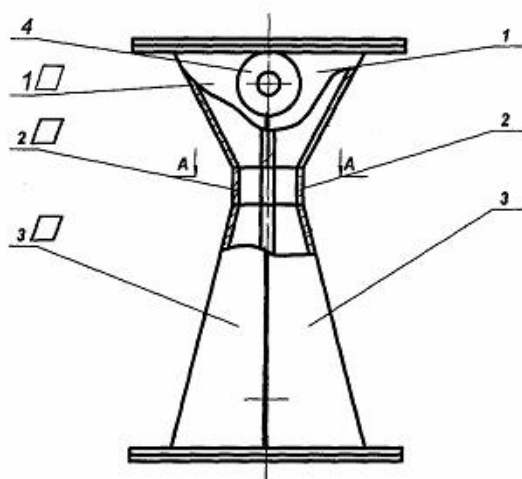
Контактний масообмінний пристрій має корпус, виконаний у вигляді двох порожнистих тіл у вигляді труб Вентурі, кожна з яких має конфузор (1 та 1'), горловину (2 та 2') і дифузор (3 та 3'). Труби Вентурі зрізані поздовжньо по бокових поверхнях і з'єднані зрізаними ділянками між собою з утворенням гребенів 6 у місцях з'єднання. На протилежних кінцях пристрою розташовані патрубок введення компонентів, що змішуються 4, та патрубок виведення потоків, що проконтактували 5. У поперечних перетинах труби Вентурі мають форму кривих зі змінними радіусами кривизни, наприклад, еліпсів.

Контактний масообмінний пристрій може бути виконаний так, що великі осі еліптичних поперечних перетинів розташовані під кутом один до одного, наприклад, під прямим. Контактний масообмінний пристрій може бути виконаний так, що площі поперечних перетинів у межах однієї й тієї ж січної площини, перпендикулярної поздовжній осі пристрою, можуть мати різну висоту.

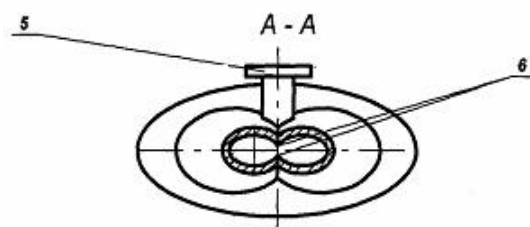
Контактний масообмінний пристрій працює таким чином.

Змішувані потоки надходять до змішувача крізь патрубок 4 до конфузоров 1 та 1', де розподіляються на два гвинтових потоки з протилежними напрямками обертання. Рухаючись вздовж корпусу пристрою, потоки багатократно перетинаються і взаємно проникають один в одного під впливом відцентрових сил у місцях з'єднання труб Вентурі. Оскільки в осьовому напрямку корпус пристрою має форму звужувально-розширювального каналу, а в поперечних перетинах форму зрізаних еліпсів, швидкості обертання частинок потоків, що взаємодіють, будуть змінюватись не тільки в осьовому напрямку (за рахунок зміни розмірів площ поперечних перетинів корпусу пристрою), але й в тангенціальному (за рахунок того, що поперечні перетини корпусу мають форму кривих зі змінним радіусом кривизни). При цьому зміна швидкостей обертання частинок будуть обернено пропорційно їхнім масам (у відповідності з іншим законом Ньютона). Але, через те, що маси частинок рідини і газу можуть відрізнятися в сто і більше разів, то, отже, між частинками виникатимуть високі відносні швидкості не тільки в осьовому, але й в тангенціальних напрямках, внаслідок чого інтенсифікуються процеси тепло-масообміну. Потоки, що проконтактували, виводяться з пристрою крізь патрубок 5.

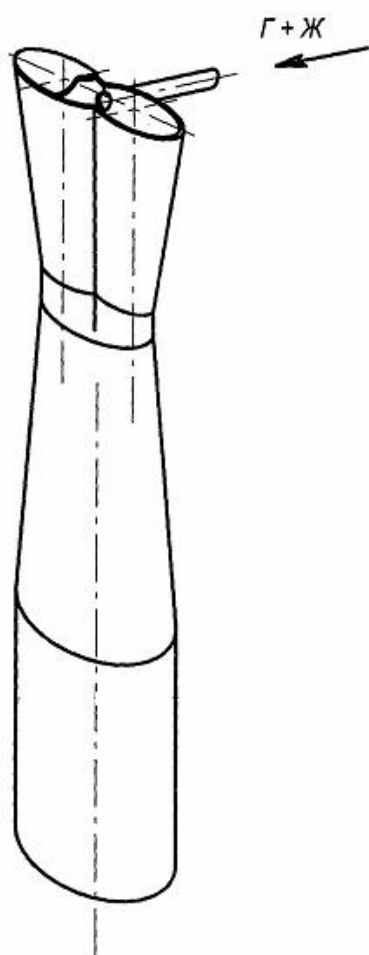
Техніко-економічні переваги пристрою, що заявляється, у порівнянні з пристроєм-прототипом, полягають у забезпеченні максимальної ефективності тепло-масообміну.



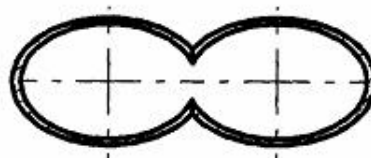
Фиг. 1



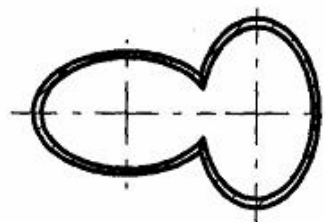
Фиг. 2



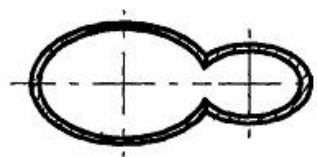
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6