



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36710 (13) A

(51) 6 B01F3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОТОРНО-КАВІТУЮЧИЙ ТЕПЛОМАСООБМІННИЙ АПАРАТ ДЛЯ ОБРОБКИ РІДКИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ

(21) 2000010510

(22) 31.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Грабов Леонід Миколайович, Жебровська Філя Іванівна, Жилєєв Володимир Тимофійович, Мерщій Валентин Іванович, Соколов Олексій Олексійович

(73) Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

(57) 1. Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат для обробки рідких багатокомпонентних сумішей, що містить корпус-статор, ротор з лопатками, які мають суперкавітуючий профіль, вхідний та вихідний патрубки, який відрізняється тим, що лопатки ротора наділені грибовидними суперкавітаторами, які у поперечному перерізі мають форму ромба, передня кромка яких загострена і розташована нижче за їх середню лінію, задня кромка зрі-

зана й має поверхню, що збігає, у корпусі-статорі виконано канали, які є еквідистантними габариту суперкавітаторів, причому стінки каналів наділено гальмівними виступами або западинами, а вхідний і вихідний патрубки розміщені на різних радіусах від центральної вісі апарату.

2. Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат, який відрізняється тим, що у периферійному роз'ємі корпусу-статора, який вкладається з двох частин, виконано щілини-дроселі, що переходять у вихідний патрубок.

3. Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат, який відрізняється тим, що центральна частина ротора наділена лопатками.

4. Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат, який відрізняється тим, що суперкавітатори у перерізі мають зрізані гострі кути.

5. Роторно-кавітаційний тепломасообмінний апарат, який відрізняється тим, що діагоналі ромба мають співвідношення 1/5-1/20.

Винахід відноситься до апаратів, призначених для обробки багатокомпонентних сумішей та інтенсифікації тепломасообмінних процесів диспергування, гомогенізації, змішування, розчинення, емульгування, стерилізації, і може бути застосований у фармацевтичній промисловості для одержання препаратів високого гатунку у вигляді суспензій, емульсій, гелів, мазей, у харчовій - для виготовлення соусів, майонезів, кетчупів, йогуртів та інших продуктів, що не втрачають своєї якості при тривалому зберіганні, а також у хімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості.

Відомо кавітаційний апарат, в якому встановлено кавітатор у вигляді крильчатки з рішенням до винаходу, що клиноподібним перерізом нерухомих лопатей й гострою передньою кромкою, яка спрямована назустріч потоку середовища (А.с. СССР № 1315007, кл. B01F5/00, 1987).

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу є апарат для розчинення, який містить корпус з вхідним і вихідним патрубками, циркуляційний трубопровід, у якому встановлено пристрій для перемішування, виконаний у вигляді крильчатки з лопатями, що закріплена на валу, які мають суперкавітуючий профіль, передня кромка

котрих виконана хвилястою з висотою виступів, яка дорівнює 0,2-0,25 хорди профілю лопатки (А.с. СССР № 1273149, кл. B01F1/00, 1986).

Перевагою відомих роторних апаратів з суперкавітуючими лопатками у вигляді клину є те, що в них генерується дискретно-імпульсна енергія струменів, яка, завдяки колапсуванню суперкаверн й кумулятивним струменям, сприяє більш якісній обробці багатокомпонентної суміші. Недоліками відомих роторнокавітуючих тепломасообмінних апаратів, в тому числі й прототипу, є те, що сила дискретних імпульсів енергії струменів, які утворюються за прямим зрізом суперкавітуючої лопатки при колапсі суперкаверн, завдяки хаотичному утворенню кумулятивних струменів, недостатня для створення інтенсивної мікрокінетичної дії на багатокомпонентну суміш, що обробляється. В таких апаратах неможливо створити умови для збільшення кумулятивних струменів як по масі, так і по довжині їх розгону, немає також керованої взаємодії кумулятивних струменів між собою, що негативно впливає на якість обробки багатокомпонентних сумішей.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення відомого роторно-кавітуючого тепломасо-

обмінного апарату для обробки рідких багатокомпонентних сумішей, в якому, завдяки наділення лопаток ротора грибовидними суперкавітаторами, штучно збільшується енергія взаємно орієнтованих, схожих на стрічку, кумулятивних струменів, за рахунок чого збільшується питома потужність кожного дискретного імпульсу енергії струменів, що дозволяє інтенсифікувати процеси обробки сумішей, а також підвищити якість готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що у роторно-кавітуючому тепломасообмінному апараті для обробки рідких багатокомпонентних сумішей, який містить корпус-статор, ротор з лопатками, які мають суперкавітуючий профіль, вхідний та вихідний патрубки, згідно з винаходом, в ньому лопатки ротора наділені грибовидними суперкавітаторами, які у поперечному перерізі мають форму ромба, передня кромка яких загострена і розташована нижче за їх середню лінію, а задня кромка зрізана й має поверхню, що збігає, у корпусі-статорі виконано канали, які є еквідистантними габариту суперкавітаторів, причому стінки каналів виконано з гальмівними виступами або западинами, а вхідний і вихідний патрубки розміщені на різних радіусах від центральної осі апарату.

Крім того, задача вирішується тим, що у периферійному роз'ємі корпусу-статора, який складається з двох частин, виконано щілини-дроселі, які переходять у вихідний патрубок.

Крім того, задача вирішується тим, що центральна частина ротора наділена лопатками.

Крім того, задача вирішується тим, що суперкавітатори у перерізі мають зрізані гостри кути.

Крім того, задача вирішується тим, що діагоналі ромба мають співвідношення 1/5-1/20.

Наділення лопаток ротора грибоподібними суперкавітаторами, які у поперечному перерізі мають форму ромба, забезпечує утворення суперкаверн, що безперервно сплескують, у яких з обох боків у зоні зрізаних гострих кутів штучно утворюються кумулятивні струмені, які у певну мить взаємно стискаються у середині суперкаверн, у тій їх частині, що колапсує. Загострена передня кромка грибоподібного суперкавітатора здійснює тиск на каверну, що утворилася попереднім суперкавітатором. Це посилює дію кумулятивних струменів, а завдяки зрізанню гострим кутам суперкавітаторів полегшується утворення кумулятивних струменів. Гальмівні виступи або западини, які виконано у стінках каналів корпусу-статора, зменшують швидкість супутнього потоку середовища, що обробляється, яке взаємодіє з ротором. Збігаюча поверхня задньої кромки суперкавітаторів спрямовує потік середовища, що обробляється, під кутом до середньої лінії і тим самим посилює колапсування суперкаверн.

Щілини-дроселі, що виконано у периферійному роз'ємі корпусу-статора, забезпечують більш

тривалу обробку суміші суперкавітаторами, а лопатки посилюють тиск у зоні дії кавітаторів. Таким чином досягається очікуваний результат, а саме - збільшується потужність роторно-кавітуючого апарату, інтенсифікуються тепломасообмінні процеси, які протікають у рідких багатокомпонентних середовищах, що обробляються.

Винахід пояснюється кресленням, де на фіг. 1 схематично показано поперечний переріз роторно-кавітуючого апарату, на фіг. 2 - вид А на фіг. 1; на фіг. 3 - вид Б на фіг. 2.

Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат для обробки рідких багатокомпонентних сумішей містить корпус-статор, який виконано з двох частин: верхньої 1 та нижньої 2, з вхідним і вихідним патрубками 3 та 4, і ротор 5 з лопатками 6, що наділені грибовидними суперкавітаторами 7, які у поперечному перерізі мають форму ромба. Передня кромка 8 суперкавітаторів 7 загострена і розташована нижче за їх середню лінію, а задня кромка 9 зрізана і має поверхню, що збігає. В обох частинах 1 і 2 корпусу-статора виконано канали 10, які є еквідистантними габариту суперкавітаторів 7, причому стінки каналів наділено гальмівними виступами або западинами 11. У периферійному роз'ємі корпусу-статора 1 і 2 виконано щілини-дроселі 12, які переходять у вихідний патрубок 4. Центральна частина ротора 5 має лопатки 13 і отвори 14 для вирівнювання тиску середовища, що обробляється, а суперкавітатори 7 у перерізі мають зрізані гостри кути 15.

Роторно-кавітуючий тепломасообмінний апарат працює наступним чином.

Ротор 5 обертається зі швидкістю 3000-5000 об./хв. У канали 10 між статорами 1 і 2 лопатками 13 нагнітається рідка багатокомпонентна суміш, що обробляється. У щілинах 10 за грибоподібними суперкавітаторами 7 штучно утворюються суперкаверни, які на початку у поперечному перерізі мають форму ромба. Суперкаверни обтискаються загостреною передньою кромкою суперкавітатора 7. З обох боків суперкаверни у її гострих кутах, що мають зріз, штучно утворюються два стрічкоподібні кумулятивні струмені, які у міру колапсування суперкаверни, зустрічаються, виділяючи дискретний імпульс енергії великої сили, що забезпечує збільшення питомої потужності роторно-кавітуючого апарату.

Застосування запропонованого роторно-кавітуючого тепломасообмінного апарату дасть можливість інтенсифікувати тепломасообмінні процеси диспергації, гомогенізації, змішування, розчинення, емульгування, стерилізації рідких багатокомпонентних сумішей, а також одержувати продукт високої якості з тривалим терміном зберігання.

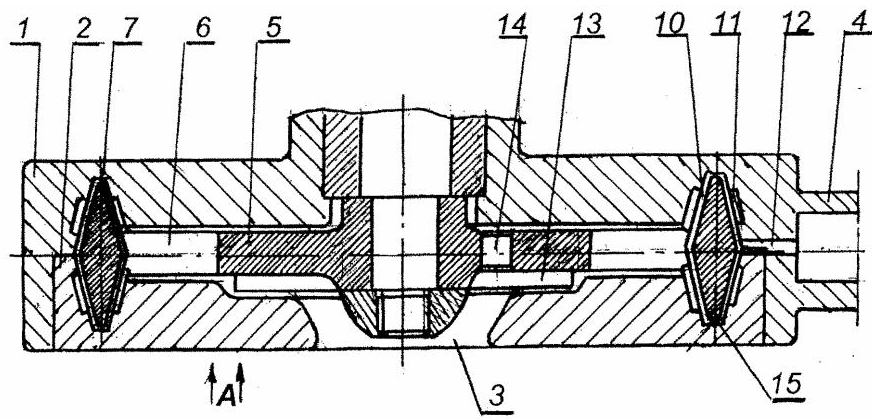


Fig. 1

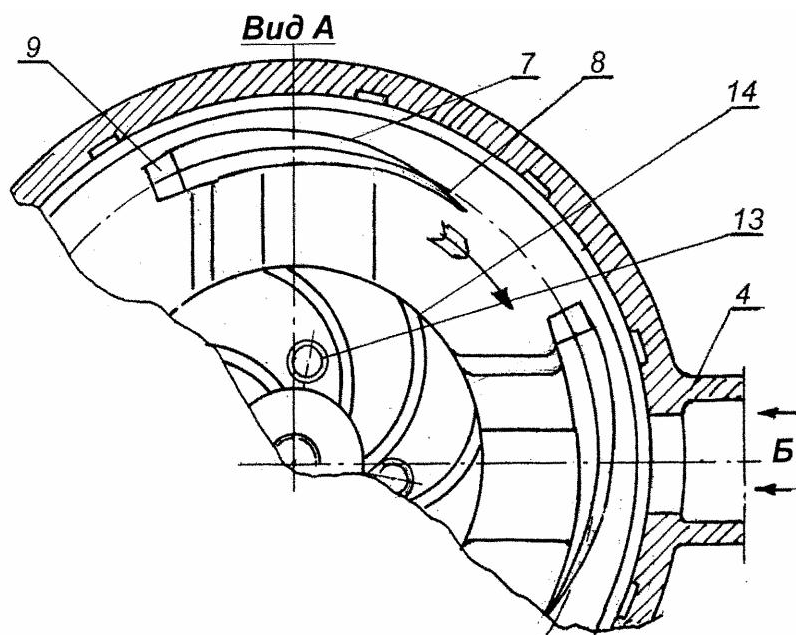


Fig. 2

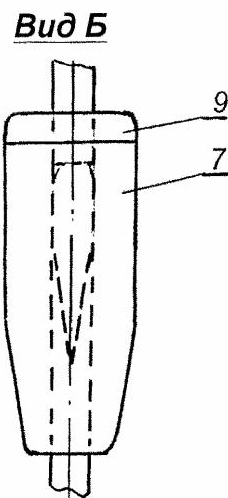


Fig. 3

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 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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