



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112010** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B01F 3/00
B06B 1/20 (2006.01)
F24J 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

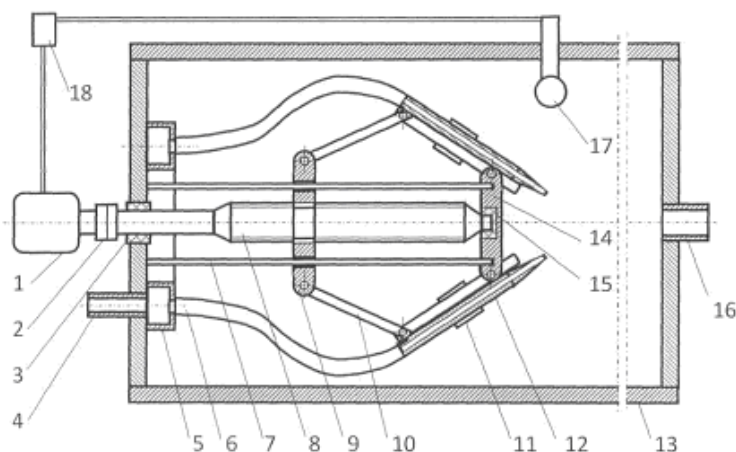
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 06772	(72) Винахідник(и): Яворський Віктор Теофілович (UA), Знак Зеновій Орестович (UA), Сухацький Юрій Вікторович (UA), Мних Роман Володимирович (UA), Курилець Оксана Григорівна (UA), Оленич Роман Романович (UA), Грабаровська Анастасія Сергіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.06.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2016, Бюл.№ 22	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. С. Бандери, 12 м. Львів, 79013 (UA)

(54) ГІДРОДИНАМІЧНИЙ СТРУМЕНЕВИЙ КАВІТАТОР

(57) Реферат:

Гідродинамічний струменевий кавітатор містить циліндричний корпус із патрубками подачі і відведення рідкофазного середовища або суспензії, оснащений соплами. Крім цього додатково оснащений шарнірним механізмом та зворотно-поступальним механізмом, причому шарнірний механізм з'єднаний зі соплами та зі зворотно-поступальним механізмом, який з'єднаний з реверсивним двигуном, шарнірний механізм встановлений з можливістю регулювання кута між осями сопел і повздожньою віссю корпусу в діапазоні 10...90 градусів.



UA 112010 U

Корисна модель належить до пристроїв загального призначення для реалізації найефективнішого режиму кавітаційного оброблення рідкофазних середовищ, інтенсифікації фізико-хімічних, тепло- та масообмінних процесів. Вона може бути використана у хімічній, харчовій, текстильній промисловості, металургії, машинобудуванні (для диспергування, модифікування поверхонь, гомогенізування гетерофаз), як теплогенератор в енергетиці, а також у технологіях очищення рідкофазних середовищ.

Відомий гідродинамічний струменевий кавітатор, що містить циліндричний корпус із патрубками подачі та відведення рідкофазного середовища або суспензії, оснащений соплами. Сопла встановлені з можливістю регулювання їх взаємного розташування та щодо поздовжньої осі корпусу та з можливістю зміни кута між суміжними соплами в діапазоні 45-55 градусів [Патент України на корисну модель № 101525, B01F 3/00, 25.09.2015, Бюл. № 18,2015 р.].

Однак цей пристрій має ручний режим регулювання просторового розташування сопел, який здійснюють заміною вставок, в отворах яких розміщують нерухомі сопла, та малий діапазон зміни кута між суміжними соплами - лише 10 градусів. Окрім цього, така конструкція кавітатора не дає змоги регулювати положення сопел і відповідно забезпечувати оптимальні параметри кавітаційного поля безпосередньо під час перебігу певного технологічного процесу у разі зміни реологічних характеристик (густини, в'язкості, поверхневого натягу тощо) середовища, що обробляють, які впливають на перебіг кавітації. Заміну вставок можна проводити лише після припинення дії кавітатора, що унеможливує здійснення процесів у безперервному режимі. Вищезазначене суттєво знижує ефективність кавітаційного оброблення рідкофазних середовищ.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити такий гідродинамічний кавітатор, в якому введення нових елементів забезпечило би можливість зміни просторового розташування сопел і регулювання кута між осями суміжних сопел і повздовжньою віссю корпусу, що дало б змогу створити оптимальні умови перебігу технологічного процесу в кавітаційному полі, зокрема за безперервної дії пристрою, що впливає на ефективність оброблення рідкофазних середовищ.

Поставлена задача вирішується тим, що у гідродинамічному струменевому кавітаторі, що містить циліндричний корпус із патрубками подачі і відведення рідкофазного середовища або суспензії, оснащений соплами, згідно з корисною моделлю, додатково оснащений шарнірним механізмом та зворотно-поступальним механізмом, причому шарнірний механізм з'єднаний зі соплами та зі зворотно-поступальним механізмом, який з'єднаний з реверсивним двигуном, шарнірний механізм встановлений з можливістю регулювання кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу в діапазоні 10...90 градусів.

Шарнірний механізм з прикріпленими до нього соплами дає змогу регулювати кут між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу кавітатора у широких межах. Це дає змогу забезпечити оптимальні умови перебігу кавітації в рідкофазних середовищах, які істотно відрізняються реологічними властивостями, зокрема в'язкістю та густиною, а також у випадку, якщо ці властивості змінюються під час перебігу процесу внаслідок зміни температури цього середовища. Можливість зміни кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу кавітатора забезпечує використання кавітатора у різних технологічних процесах, що дозволяє підвищити ефективність оброблення рідкофазних середовищ.

Доцільно гідродинамічний струменевий кавітатор спорядити гідрофоном, розташованим у корпусі та з'єднаним з мікропроцесором, що з'єднаний з реверсивним двигуном, з можливістю регулювання кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу під час дії кавітатора. Це дає змогу змінювати величину кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу кавітатора безпосередньо під час кавітаційного оброблення рідкофазного середовища за величиною акустичного сигналу, який виникає внаслідок кавітації.

На кресленні зображено повздовжній переріз гідродинамічного кавітатора, де: 1 - двигун реверсивний; 2 - муфта; 3 - ущільнення; 4 - патрубок подачі; 5 - колектор; 6 - шланг; 7 - направляюча; 8 - зворотно-поступальний механізм; 9 - рухома гайка; 10 - шарнірний механізм; 11- кріплення сопла; 12 - сопло; 13 - корпус; 14 - нерухома гайка; 15 - опорний підшипник; 16 - патрубок відведення; 17 - гідрофон; 18 - мікропроцесор.

Гідродинамічний струменевий кавітатор складається з циліндричного корпусу 13 з патрубками подачі 4 та відведення 16. В середині корпусу 13 змонтовано шарнірний механізм 10, до якого за допомогою кріплень 11 прикріплено сопла 12 зі шлангами 6, а також зворотно-поступальний механізм 8. Шарнірний механізм 10 прикріплено до зворотно-поступального механізму через рухома 9 і нерухома 14 гайки. Нерухома гайка 14 споряджена опорним підшипником 15 для з'єднання зі зворотно-поступальним механізмом 8, виконаним у вигляді вала з різьбовою ділянкою. Поступальне переміщення рухомої гайки 9 досягається за

допомогою направляючих 7, які проходять через отвори, виконані у рухомій гайці 9 і нерухомо прикріплені до корпусу кавітатора 13 і нерухомої гайки 14. Герметизація гідродинамічного струменевих кавітатора в місці виходу зворотного-поступального механізму 8 досягається за допомогою ущільнення 3. Для підведення рідкофазного середовища до сопел 12 кавітатор споряджено колектором 5 і шлангами 6. Для приведення в дію зворотного-поступального механізму 8 споряджений муфтою 2 та реверсивним двигуном 1. Приведення в дію реверсивного двигуна 1 в автоматичному режимі досягається за допомогою мікропроцесора 18, з'єднаного з гідрофоном 17, що вмонтований у корпус кавітатора 13.

Гідродинамічний струменевий кавітатор працює так. Рідкофазне середовище, яке піддають кавітаційному обробленню, під тиском подають через патрубок подачі 4 у колектор 5, а з нього за допомогою шлангів 6 у сопла 12. На виході із кожного із сопел 12 формується струмінь з високою кінетичною енергією. Під час зіткнення струменів на деякій відстані від сопел 12 у рідкофазному середовищі збуджується кавітація й формується область кавітації всередині корпусу 13. За рахунок руху потоку ця область поширюється вздовж осі кавітатора на весь корпус 13. Компоненти рідкофазного середовища піддаються інтенсивному обробленню в області існування кавітації, внаслідок чого інтенсифікуються хімічні процеси, масо- і теплоперенесення, генерування теплової енергії. Кут між осями сопел 12 і повздовжньою віссю корпусу 13 кавітатора змінюють за рахунок реверсивного двигуна 1, вал якого через муфту 2 з'єднаний зі зворотного-поступальним механізмом 8. Під час обертання валу двигуна 1 відбувається переміщення рухомої гайки 9 по різьбовій ділянці зворотного-поступального механізму 8. При цьому відбувається переміщення елементів шарнірного механізму 10, до якого прикріплені сопла 12, і, як наслідок, зміна кута між їх осями і віссю кавітатора.

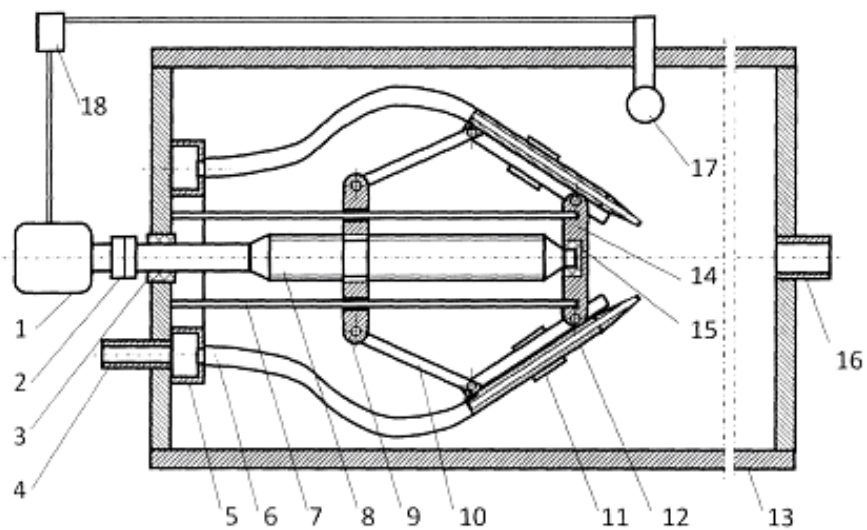
Після оброблення у кавітаційному полі рідкофазне середовище через патрубок відведення 16 виводиться з кавітатора.

Для автоматичного регулювання кута між осями сопел 12 і віссю корпусу кавітатора 13 гідрофоном 17 фіксують величину акустичного сигналу генерованих кавітаційних полів, який перетворюють за допомогою мікропроцесора 18, який приводить у дію реверсивний двигун 1. Реверсивний двигун 1 за допомогою зворотного-поступального 8 і шарнірного 10 механізмів змінює просторове розташування сопел 12 доти, доки не буде досягнуто максимуму значень амплітуди акустичного сигналу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Гідродинамічний струменевий кавітатор, що містить циліндричний корпус із патрубками подачі і відведення рідкофазного середовища або суспензії, оснащений соплами, який **відрізняється** тим, що додатково оснащений шарнірним механізмом та зворотного-поступальним механізмом, причому шарнірний механізм з'єднаний зі соплами та зі зворотного-поступальним механізмом, який з'єднаний з реверсивним двигуном, шарнірний механізм встановлений з можливістю регулювання кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу в діапазоні 10...90 градусів.

2. Гідродинамічний струменевий кавітатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що він споряджений гідрофоном, розташованим у корпусі та з'єднаним з мікропроцесором, що з'єднаний з реверсивним двигуном, з можливістю регулювання кута між осями сопел і повздовжньою віссю корпусу під час дії кавітатора.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601