



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **56547** (13) **U**  
(51) МПК (2011.01)  
**B05B 17/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ УТВОРЕННЯ АЕРОЗОЛЮ РІДИНИ

1

2

(21) u201014849

(22) 10.12.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) АЛЕКСЕЄВА СВІТЛАНА МИКОЛАЇВНА, ХАРЛАМОВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА, ОСТАПЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, КАТАЄВ ЯРОСЛАВ ІГОРЕВИЧ

(73) АЛЕКСЕЄВА СВІТЛАНА МИКОЛАЇВНА, ХАРЛАМОВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА, ОСТАПЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(57) 1. Спосіб утворення аерозолю рідини, що включає ультразвуковий вплив на рідину та застосування потоку повітря, який **відрізняється** тим,

що ультразвукові коливання подають в шар рідини у напрямку її вільної горизонтальної поверхні, а сформовану над вільною поверхнею рідини аерозольну хмару відводять потоком повітря.

2. Спосіб утворення аерозолю рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що потік повітря, який застосовують для переміщення аерозолю рідини, підігрівають.

3. Спосіб утворення аерозолю рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що шар рідини в зоні подачі ультразвукових коливань змінюють.

4. Спосіб утворення аерозолю рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що на шар рідини впливають в режимі стоячих хвиль.

Розробка відноситься до галузі прикладної аеродинаміки, а саме - до створення способів і пристроїв, що перетворюють енергію ультразвуку в потік монодисперсної аерозольної хмари рідини.

Відомий спосіб розпилення рідини (SU1819162, МПК B05B 17/06, дата публікації: 30.05.1993), за яким рідину для розпилення подають під тиском по радіальному каналу порожнистої циліндричної втулки в проміжок між її внутрішньою поверхнею і бічною поверхнею концентратора, який приводять в коливальний рух з ультразвуковою частотою від випромінювача ультразвуку. Далі опромінена рідина з проміжку поступає в конфузний елемент, на його електретну поверхню. На виході з конфузного елемента (звужуючого елемента форсунки) в тому числі за рахунок статичного електричного заряду і ультразвукових коливань відбувається розпилення рідини.

По суті спосіб передбачає застосування форсунки зі звужуючим елементом, в якому відносно невелика потужність форсунки забезпечується застосуванням електретного електризатора. При цьому поле ультразвукових хвиль є лише частковою складовою процесу формування розпиленої рідини. Спосіб потребує застосування форсунки складної конструкції та електретного засобу. В такому способі складно здійснювати формування аерозольної хмари з необхідною в технологічних процесах малою продуктивністю. При цьому складно регулювати продуктивність потоку аерозолю.

Відомий спосіб утворення монодисперсної аерозольної хмари рідини (RU2164827, МПК B05B17/00, B05B7/12, B05B7/28, дата публікації: 10.10.2002) шляхом подачі цієї рідини в акустичну форсунку, при цьому рідину розганяють через тангенціальні отвори в гільзі і струмені рідини підхоплюються і розбиваються на краплі струменями повітря, які спрямовують з порожнини сопла із швидкістю звуку з тангенціальних отворів цієї ж гільзи, краплі дробляться далі об струмені повітря, що подаються із надзвуковою швидкістю з радіальних і осьових отворів гільзи, виносяться вільно в полі ультразвукових хвиль, генерованих стержневим резонатором Гартмана, упорскують в струмені повітря з надзвукового сопла, причому резонатор Гартмана збуджують струменем повітря з надзвукового сопла.

Спосіб потребує застосування сопла складної конструкції, застосування повітря, стисненого до значного рівня, щоб забезпечити надзвукову швидкість його потоку. При цьому поле ультразвукових хвиль є лише незначною складовою процесу формування і застосовується саме на стадії остаточного підвищення ступеню монодисперсності вже сформованих крапель в аерозольній хмарі.

Органічною і принципіальною вадою способу є застосування сопла, що обмежує рівень мінімальної продуктивності способу. В такому способі неможливо здійснювати формування з необхідною в технологічних процесах малою продуктивністю.

(19) **UA** (11) **56547** (13) **U**

При цьому складно регулювати рівень продуктивності формування аерозольної хмари. Застосування зазначеної низки засобів та технологічних впливів для формування крапель в аерозольній хмарі потребує підвищених витрат енергії для формування крапель та значних витрат на застосуване у способі обладнання.

Завданням розробки є створення способу утворення аерозолі рідини, в якому за рахунок зміни місця ультразвукового впливу та зміни порядку здійснення етапів впливу на потік середовища забезпечується можливість формування потоку аерозолі рідини з необхідною в технологічних процесах малою продуктивністю, зменшується кількість застосованих для здійснення способу технічних засобів, зменшується витрати енергії на формування аерозолі рідини, забезпечується можливість регулювання продуктивності формування аерозолі рідини простими засобами.

Для вирішення цього завдання спосіб утворення аерозолі рідини включає ультразвуковий вплив на рідину та застосування потоку повітря.

Новим у способі є те, що ультразвукові коливання подають в шар рідини у напрямку її вільної горизонтальної поверхні, а сформовану над вільною поверхнею рідини аерозольну хмару відводять потоком повітря.

Внаслідок застосування способу забезпечується утворення аерозолі рідини з мінімальною кількістю технічних засобів. Формування аерозолі рідини виключно за рахунок ультразвукових коливань спрощує процес регулювання продуктивності формування аерозолі рідини. Потік повітря у способі застосовується не для формування крапель, а лише для звільнення зони формування аерозольної хмари, що не потребує надзвукових потужних потоків повітря. При цьому потік повітря може використовуватися або у режимі ежекції аерозольної хмари, або у режимі напірного переміщення її потоком повітря із зони формування. Спосіб не потребує великих потужностей для забезпечення великого тиску рідини та повітря. Крім того, ультразвуковий вплив підвищує активність рідини до утворення з'єднань внаслідок її обробки ультразвуком, що покращує наступні технологічні процеси, в яких використовується невеликі кількості аерозолі, які зазвичай використовується для хімічного впливу невеликих кількостей рідини в технологічних процесах, наприклад для рівномірного уведення каталізатору у технологічний процес.

В окремих варіантах реалізації способу утво-

рення аерозолі рідини, потік повітря, що застосовують для переміщення аерозолі рідини підігривають.

Застосування цих ознак запобігає осіданню крапель аерозолі на стінках технологічного обладнання.

В окремих варіантах реалізації способу утворення аерозолі рідини, шар рідини в зоні подачі ультразвукових коливань змінюють.

Зміна товщини шару рідини у зоні її обробки ультразвуком забезпечує можливість підбору оптимального шару для формування аерозолі та можливість здійснення альтернативного процесу регулювання продуктивності формування аерозолі.

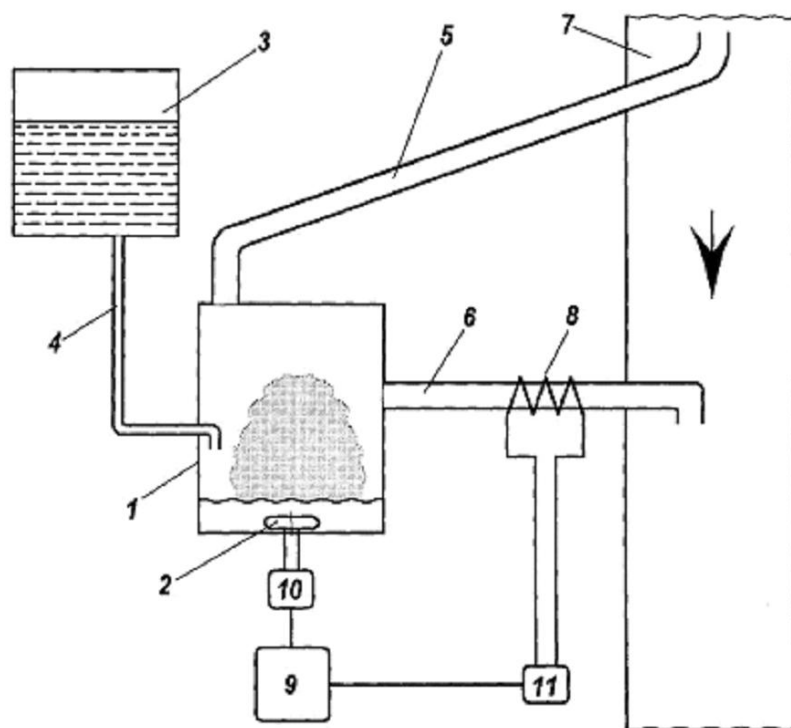
В окремих варіантах реалізації способу утворення аерозолі рідини на шар рідини впливають в режимі стоячих хвиль.

Застосування таких особливостей впливу оптимізує потужність впливу на поверхню рідини, внаслідок чого на вільній горизонтальній поверхні, при сукупній взаємодії сил тяжіння, поверхневого натягнення, інерції та введених ультразвукових коливань енергія хвильового руху зосереджується в поверхневому шарі рідини.

Спосіб ілюструється наведеною на фіг. схемою системи засобів що реалізують спосіб.

На схемі представлено корпус випарника 1, ультразвуковий випромінювач 2, бак з рідиною 3, трубопровід подачі рідини 4, лінія для подачі повітря 5, лінія подачі аерозолі рідини 6, повітропровід споживача аерозолі рідини 7, нагрівач 8, джерело живлення 9, регулятори 10 та 11.

Здійснюється спосіб наступним чином. З баку з рідиною 3 по трубопроводу подачі рідини 4, рідина подається у корпус випарника 1. Ультразвукові коливання за допомогою ультразвукового випромінювача 2, подають у шар рідини, що знаходиться у корпусі випарника 1, у напрямку її вільної горизонтальної поверхні рідини. Параметри ультразвукових коливань ультразвукового випромінювача 2 регулюють за допомогою регулятора 10. Над вільною поверхнею рідини формується аерозольна хмара. Аерозольну хмару відводять потоком повітря, що подається у корпус випарника 1 по лінії подачі повітря 5, та відводиться у повітропровід споживача аерозолі рідини 7 по лінії подачі аерозолі рідини 6. За необхідності температура потоку повітря з аерозолем рідини підігривається нагрівачем 8. Рівень нагрівання регулюється регулятором 11.



Фиг.