



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63287 (13) U  
(51) МПК  
B01F 11/02 (2006.01)  
B06B 1/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДИСПЕРГАЦІЇ РІДИНИ

1

(21) u201101151  
(22) 02.02.2011  
(24) 10.10.2011  
(46) 10.10.2011, Бюл. № 19, 2011 р.  
(72) ДОЛГОПОЛОВ ЮРІЙ ЯКОВИЧ, ШИМІН ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ  
(73) ДОЛГОПОЛОВ ЮРІЙ ЯКОВИЧ, ШИМІН ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ  
(57) 1. Спосіб ультразвукової диспергації рідини, який полягає в тому, що диспергацію рідини проводять озвученням газовим середовищем, який **відрізняється** тим, що озвучування газового середовища виконують шляхом тангенціальної подачі газу під надмірним тиском у вихрової камери, закочування потоку газу навколо осі вихрової камери із збільшенням швидкості руху потоку газу і створенням розрядки в осевій зоні вихрової ка-

2

мери, потім подають закручений потік газу на акустичний ультразвуковий випромінювач, який направляє його на відбивач, при цьому зовні вихрової камери утворюють об'ємну зону ультразвукового диспергування компонентів (ОЗ-УЗ-ДК), в якій створюють зону стоячих ультразвукових коливань і низького тиску, за допомогою яких ежектують розпилувану рідину в ОЗ-УЗ-ДК і диспергують її.  
2. Спосіб ультразвукової диспергації рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що акустичний ультразвуковий випромінювач і відбивач розміщують поза вихровою камерою.  
3. Спосіб ультразвукової диспергації рідини за п. 1, який **відрізняється** тим, що акустичний ультразвуковий випромінювач виконують з можливістю регулювання продуктивності диспергування рідини.

Корисна модель належить до техніки диспергування рідин і може бути використана при розробці технологій і пристроїв для приготуванні різних дрібнодисперсних рідких середовищ, наприклад, паливоповітряних сумішей, гомогенних і дрібнодисперсних емульсій і суспензій.

Відомий "Спосіб розпилювання рідини" [Авт. св. СРСР №1653848, МПК-5 B05B3/02,1/28, опубл. 07.06.1991 р., бюл. № 21,1991р.].

Недоліком відомого способу є складність його технічної реалізації і його невисока експлуатаційна надійність, зважаючи на наявність великої кількості різних елементів в технічній системі.

Відомий "Спосіб розпилювання в'язкої рідини" [Авт. св. СРСР № 1479126, МПК-4 B05B7/26, опубл. 15.05.1989 р., бюл. №18,1989р.].

Недоліком відомого способу є його невисока продуктивність.

Відомий "Спосіб розпилювання рідини і пристрій для його здійснення" [Авт. св. СРСР № 1643104, МПК-5 B05B3/02,3/12, опубл. 23.04.1991 р., бюл. №15, 1991р.] шляхом подачі рідини і повітря і дії відцентрових сил з утворенням швидкообертового шару рідини, при цьому

проводять гальмування швидкообертового шару рідини з утворенням туману в центрі факела.

Недоліком відомого пристрою є його невисока експлуатаційна надійність, зважаючи на наявність рухомих частин, а також його невисока продуктивність із-за необхідності повторення циклів "розкручування-гальмування" рідини, що розпилюється.

Відомий "Спосіб розпилювання рідини і пристрій для його здійснення" [Авт. св. СРСР №1692469, МПК-5 A01M 7/00,B05D 7/00, опубл. 23.11.1991 р., бюл. №43, 1991р.], що полягає в тому, що струмінь газу вводять коаксіально в струмінь рідини, при цьому газ вводять ламінарним потоком і здійснюють його турбулізацію усередині вихідного каналу, на стінках якого утворюють плівку рідини, що розпилюється.

Недоліком відомого пристрою є складність його технічної реалізації при необхідності отримання великої продуктивності.

Найбільш близьким по технічній суті і технічному результату, що досягається, і вибраним як прототип є "Спосіб розпилювання рідини і пристрій для його здійснення" [Авт. св. СРСР №1582418, МПК-5 B05B 17/06, бюл. 28,1990 р., ДСП], що по-

(19) UA (11) 63287 (13) U

лягає в тому, що розпилювання рідини проводять озвученим газовим струменем.

Недоліком прототипу є конструктивна складність реалізації технології розпилювання рідини із-за необхідності озвучування газового струменя за допомогою електронних засобів.

Задачею корисної моделі є розробка нового способу ультразвукового диспергування рідини з досягненням технічного результату - спрощення його технічної реалізації та підвищення ефективності його роботи.

Поставлена задача досягається тим, що в "Способі ультразвукової диспергації рідини", що полягає в тому, що диспергацію рідини проводять озвученим газовим середовищем, озвучування газового середовища виконують шляхом тангенціальної подачі газу під надмірним тиском у вихрову камеру, закручування потоку газу навколо осі вихрової камери із збільшенням швидкості руху потоку газу і створенням розрядки в осьовій зоні вихрової камери, потім подають закручений потік газу на акустичний ультразвуковий випромінювач, який направляє його на відбивач, при цьому зовні вихрової камери утворюють об'ємну зону ультразвукового диспергування компонентів (далі - ОЗ-УЗ-ДК), в якій створюють зону стоячих ультразвукових коливань і низького тиску, за допомогою яких ежктують розпилювану рідину в ОЗ-УЗ-ДК і диспергують її, крім того, акустичний ультразвуковий випромінювач і відбивач розміщують поза вихровою камерою, а акустичний ультразвуковий випромінювач виконують з можливістю регулювання продуктивності диспергування рідини.

Суттєвою ознакою способу, що заявляється, співпадаючою з прототипом, є наступна ознака:

- диспергацію рідини проводять озвученим газовим середовищем.

Відмітними від прототипу суттєвими ознаками способу, що заявляється, є наступні ознаки:

- озвучування газового середовища виконують шляхом тангенціальної подачі газу під надмірним тиском у вихрову камеру;

- закручують потік газу навколо осі вихрової камери із збільшенням швидкості руху потоку газу і створенням розрядки в осьовій зоні вихрової камери;

- подають закручений потік газу на акустичний ультразвуковий випромінювач;

- акустичний ультразвуковий випромінювач направляє закручений потік газу на відбивач;

- зовні вихрової камери утворюють об'ємну зону ультразвукового диспергування компонентів (далі - ОЗ-УЗ-ДК);

- у ОЗ-УЗ-ДК створюють зону стоячих ультразвукових коливань і низького тиску;

- за допомогою низького тиску ежктують розпилювану рідину в ОЗ-УЗ-ДК;

- за допомогою стоячих ультразвукових коливань диспергують рідину.

Окремими відмітними від прототипу суттєвими ознаками пристрою, що заявляється, є наступні ознаки:

- акустичний ультразвуковий випромінювач і відбивач розміщують поза вихровою камерою;

акустичний ультразвуковий випромінювач виконують з можливістю регулювання продуктивності диспергування рідини.

Між істотними ознаками корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Дійсно, досягнення указанного технічного результату - спрощення його технічної реалізації та підвищення ефективності його роботи - можливо тільки при здійсненні всіх ознак, вказаних у формулі корисної моделі.

Наприклад, тангенціальна подача газу під надмірним тиском у вихрову камеру і закручування потоку газу навколо осі вихрової камери дозволяють не тільки створити швидкісний потік газу, але і створити розрядку в осьовій зоні вихрової камери, за допомогою якого ежктують рідину, що розпилюється, в зону диспергування.

Крім того, подають закручений потік газу на акустичний ультразвуковий випромінювач, який направляє його на відбивач, при цьому зовні вихрової камери утворюють об'ємну зону ультразвукового диспергування компонентів (далі - ОЗ-УЗ-ДК), в якій створюють зону стоячих ультразвукових коливань, за допомогою якої рідину ефективно диспергують.

При цьому спосіб, що заявляється, реалізується достатньо простими технічними засобами.

Проведений заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук за патентними і науково-технічними джерелами інформації, з виявленням джерел, що містять інформацію про аналоги технічного рішення, що заявляється, дозволяє встановити, що заявником не виявлені аналоги, які характеризуються всією сукупністю ознак, ідентичною всім суттєвим ознакам способу, що заявляється, вказаних у формулі корисної моделі.

Тому можна стверджувати, що корисна модель відповідає умові патентоспроможності по критерію "новизна".

Крім того, корисна модель промислово застосовна, тому що технічне рішення, що заявляється, дозволяє використовувати його при розробці і виробництві ультразвукових диспергаторів для приготування різних дрібнодисперсних рідких середовищ, наприклад, паливоповітряних сумішей, гомогенних і дрібнодисперсних емульсій і суспензій.

Можливість здійснення корисної моделі, що заявляється, підтверджується нижче приведеним описом її практичної реалізації і ілюструється кресленням.

На кресл. зображений розріз пристрою, що реалізовує заявлюваний спосіб.

Спосіб ультразвукової диспергації рідини, що заявляється, полягає в наступному.

Для диспергації рідини проводять озвучування газового середовища, причому озвучування газового середовища виконують без використання засобів електроніки, як в прототипі.

Для цього газ під надмірним тиском подають тангенціально у вихрову камеру.

У вихровій камері потоку газу закручують навколо осі вихрової камери, при цьому швидкість

руху потоку газу багато разів збільшується, що приводить до створення розрядки в осевій зоні вихрової камери.

Потім подають закручений потік газу на акустичний ультразвуковий випромінювач, який направляє його на відбивач, при цьому зовні вихрової камери утворюють об'ємну зону ультразвукового диспергування компонентів (далі - ОЗ-УЗ-ДК), в якій створюють зону стоячих ультразвукових коливань і низького тиску, за допомогою яких ежектують розпилювану рідину в ОЗ-УЗ-ДК і диспергують її.

Спосіб, що заявляється, може бути реалізований за допомогою нижчеописаного ультразвукового диспергатора.

Ультразвуковий диспергатор включає корпус пристрою 1, виконаний у вигляді вихрової камери 2.

Вихрова камера 2 має тангенціально розташований вхід 3 активного диспергуючого компонента-газу (далі - АДК-г).

Патрубок 4 подачі пасивного диспергованого компонента-рідини (далі - ПДК-р) розташований по осі вихрової камери і жорстко укріплений в підставі корпусу 1.

Вільний кінець 5 патрубка 4 розташований зовні вихрової камери.

На вільному кінці 5 патрубка 4 укріплений акустичний ультразвуковий випромінювач 6 (далі - АУЗВ).

Зверху вихрової камери 2 розташований відбивач 7 АДК-г, який є кришкою вихрової камери 2.

Зовнішня поверхня 8 відбивача АДК-г 7 виконана у вигляді квадратних в плані еквідистантних проточок пилкоподібного профілю.

У вихідному отворі 9 вихрової камери 2 розташована трубка напрямна 10 для виходу АДК-г.

Вихрова камера 2 має кільцеподібний вихідний отвір 11, утворений внутрішньою поверхнею прямої трубки 10 АДК-г і зовнішньою циліндровою поверхнею патрубка 4 подачі ПДК-р.

АУЗВ 6 виконаний у вигляді насадки з конічною 12 і циліндровою 13 частинами і з центральним крізним отвором 14.

У циліндровій частині 13 АУЗВ 6 виконаний, щонайменше, один крізний канал 15, розташований по діаметру АУЗВ 6.

На конічній частині 12 АУЗВ 6 розташована кільцева проточка 16 пилкоподібного профілю.

Зверху центрального крізного отвору 14 АУЗВ 6 розташований регулятор витрати ПДК-р, виконаний у вигляді гвинта 17 з конічним закінченням різьбової частини 18.

Об'ємна зона 19 ультразвукового диспергування компонентів (далі - ОЗ-УЗ-ДК) утворена за рахунок збудження стійких ультразвукових коливань АДК-г між АУЗВ 6 і відбивачем 7 АДК-г.

Ультразвуковий диспергатор працює таким чином.

АДК-г під надмірним тиском 1,5-2,5 атм подають через тангенціальний вхід 4 всередину вихрової камери 2.

Потік АДК-г закручується усередині вихрової камери 2, при цьому потік АДК-г переходить з більшого діаметра (рівного внутрішньому діаметру вихрової камери 2) на значно менший діаметр (рівний середньому діаметру кільцеподібного вихідного отвору 11), що приводить згідно закону Бернуллі до значного збільшення швидкості потоку АДК-г і зменшення тиску потоку АДК-г в кільцеподібному вихідному отворі 11 не тільки в порівнянні з тиском потоку АДК-г на вході у вихрову камеру 2, але і в порівнянні з тиском середовища зовні пристрою.

Далі потік АДК-г виходить з кільцеподібного вихідного отвору 11 і потрапляє в ОЗ-УЗ-ДК 18, в якій відбувається генерування ультразвукових коливань АДК-г між конічною частиною 12 АУЗВ і відбивачем 7 АДК-г, причому в цій зоні утворюється стояча об'ємна хвиля з частотою ультразвукових коливань в декілька десятків кГц.

Крім того, знижений тиск (розрідження) на виході кільцеподібного вихідного отвору 11 приводить до ежекції ПДК-р з центрального крізного отвору 14 і крізного каналу 15 в зону ОЗ-УЗ-ДК.

ПДК-р в зоні ОЗ-УЗ-ДК піддається дії могутнього ультразвукового об'ємного поля і диспергує на найдрібніші частинки - від 5,0 до 20 мкм (залежно від необхідних параметрів диспергації, матеріалу ПДК-р, тиску АДК-г і інших параметрів).

За допомогою регулятора витрати ПДК-р, виконаного у вигляді гвинта 17, регулюють продуктивність пристрою, що заявляється, по диспергації ПДК-р.

Таким чином, диспергатор дозволяє отримати стійкий факел розпорошеної дрібнодисперсної рідини.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що задача, поставлена в корисній моделі, що заявляється - розробка нового способу ультразвукового диспергування рідини - виконується з досягненням технічного результату - спрощення його технічної реалізації та підвищення ефективності його роботи.

