



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44652 (13) U  
(51) МПК  
B28C 5/46 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) АКТИВАТОР СУСПЕНЗІЙ ТА РІДИН

1

(21) u200904302

(22) 30.04.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ГЛАВАТИЙ  
СТАНІСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Активатор суспензій та рідин, що містить вертикально установлену на амортизаторах герметичну ємність, циліндричний кільцевий і конусний концентратори, магнітострикційний перетворювач, горизонтальну мембрану та запірно-роздавальну арматуру, який **відрізняється** тим, що він утримує герметичну, вертикально установлену конусну ємність, яка складається з верхньої секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої секції з днищем, установленим на амортизаторах і забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, між якими за допомогою кільце-

2

вих герметизуючих та амортизуючих прокладок горизонтально розміщена мембрана, з отворами по периферії, ввігнута центральна частина якої повторює нижню зовнішню сторону жорстко і центрально закріпленої до неї кульової мембрани, у верхній внутрішній частині якої жорстко і центрально закріплені між собою додаткові кульові мембрани з центральними отворами, чашоподібною мембраною з центральним отвором, над якою всі згадані кульові мембрани забезпечені перфорацією співпадаючими отворами, а в нижній внутрішній її частині центрально і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач, по периметру якого розміщені отвори, які співпадають з отворами мембрани в зоні її ввігнутої частини і отворами циліндричного кільцевого концентратора, забезпеченого в нижній частині центральними отворами, який разом з центральним конусним концентратором жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани в зоні ввігнутої її частини.

Корисна модель відноситься до харчової, будівельної, електротехнічної, хімічної та іншої промисловості, а саме до установок для змішування та активації дисперсних суспензій.

Відомий пристрій для активації цементної суспензії, який забезпечений закріпленими в днищі корпусу магнітострикційним перетворювачем з розміщеною паралельно валам випромінюючою пластиною, а вали виконані різношвидкісними, причому високошвидкісний вал виконаний з закріпленими на ньому дисками, які чергуються з шайбами, низько швидкісний - у вигляді пустотілого барабану з кільцевими канавками для входу дисків високошвидкісного валу (а. с. СРСР № 11757520, Кл.<sup>4</sup> B28C 5/14, 1985).

Недоліками пристрою є:

- недостатня ступінь диспергування мінеральних частинок;
- недостатня однорідність активованої суспензії.

Відомий активатор мінеральних речовин (патент України № 43583, Кл.<sup>7</sup> B28C 5/46, опубл. в Бюл. №11, 2001р.), який утримує горизонтально установлену на амортизаторах герметичну цилін-

дричну ємність з кришками, завантажувальний і розвантажувальний патрубки з корковими кранами, випромінювачі у вигляді циліндричних п'єзокерамічних перетворювачів з тефлоновими оболонками, які закріплені у кришках за допомогою амортизуючих прокладок, при цьому він забезпечений співвісно зафіксованими, за допомогою герметизуючої кільцевої фігурної прокладки, патрубком з корковим краном, нижній кінець якого співвісно під'єднано до отвору кільцевої мембрани - п'єзокерамічного випромінювача ультразвукових хвиль усередині якої ексцентрично зі зміщенням по вертикальній осі униз з проміжком до першої мембрани встановлена друга, аналогічна мембрана з отворами у крайній нижній частині по вертикальній осі, а у ній - аналогічна мембрана зі зміщенням угору по вертикальній осі з проміжком до другої мембрани та аналогічними отворами у верхній частині і т.д., остання мембрана з яких опущена аналогічно униз та встановлена з проміжком до передостанньої, отвори розташовані по горизонтальній осі, а права її частина з фланцем зафіксована амортизуючою та герметизуючою кільцевою прокладкою, винесена за межі випуклої

(13) U

(11) 44652

(19) UA

кришки та забезпечена плоскою кришкою і патрубком з нижнього її боку, який забезпечений корковим краном, при цьому на кришках з внутрішнього боку жорстко закріплені кільцеві упори, між якими встановлено амортизуючі фігурні прокладки, що фіксують торцеві частини мембран. Недоліками активатора мінеральних речовин є:

- низька продуктивність установки при недостатній якості суспензії;
- складність конструкції, яка ускладнює експлуатацію установки.

Відомий також активатор дисперсних сумішей (патент України № 43582, Кл. 7 В28С 5/46, опубл. в Бюл. №11, 2001 р.), який утримує ексцентрично, по відношенню до ємності, встановлений вал, зміщений по горизонтальній осі та встановлений у підшипникових вузлах, на якому жорстко закріплена камера циліндричної форми за допомогою діаметрально розміщеної перегородки, у крайній частині від вала якої розміщені гідродинамічні випромінювачі, а з протилежного боку, симетрично проміжку, утвореному між перегородкою та вільним кінцем циліндричної оболонки камери, який зрізаний під гострим кутом до дотичної його зовнішньої поверхні, в протилежній половині, симетрично проміжку в його оболонці розміщені аналогічні гідродинамічні випромінювачі, сама циліндрична оболонка закрита кришками, а камера, співвісно та симетрично розміщена у циліндричній мембрані, забезпеченій вхідним та вихідним патрубками з корковими кранами, винесеними за межі ємності, та магнітострикційним перетворювачем жорстко закріпленим з зовнішнього боку мембрани у місці максимального зазору, утвореного між ємністю та мембраною, яка зафіксована за допомогою амортизуючої та герметизуючої прокладки між кільцевими упорами.

Недоліками активатора дисперсних сумішей є:

- складність конструкції установки;
- недостатня ступінь змішування складових дисперсних сумішей.

Відомий також патент України № 44596 Кл. 6 В28с 5/46 "Змішувач активатор", опублікований в Бюл. №2, 2002р., який містить змонтовану на амортизаторах герметичну горизонтально розташовану циліндричну ємність з бічними кришками, збудник вібраційних коливань у вигляді закріпленого усередині ємності за допомогою пружних прокладок концентратора-хвилевода, магнітострикційний випромінювач, завантажувальний і розвантажувальний патрубки з корковими кранами, запірнороздавальну арматуру, який забезпечений вигнутою мембраною, зверненою увігнутою поверхнею убік верхньої частини ємності, причому магнітострикційний випромінювач розміщений на опуклій поверхні мембрани, а концентратор-хвилевод - на увігнутій і виконаний з отворами, частина яких розташована в його верхній частині симетрично і паралельно вертикальній осі ємності, інша частина отворів розміщена у мембрані, причому вісь кожного з останніх паралельна увігнутій поверхні мембрани, при цьому завантажувальний і розвантажувальний патрубки закріплені на рівні торцевої кришки мембрани.

Недоліками змішувача-активатора є:

- складність і трудоемність у виготовленні концентратора-хвилевода і випромінюючої мембрани та похилих отворів у першому;

- недостатній ступінь активації та змішування складових суспензії.

В якості прототипу прийнятий "Змішувач-активатор" по патенту України №30443, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. №4, 2008 р., який містить вертикально установлену циліндричну ємність з днищем, забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, розташованим на амортизаторах та кришкою з центральним вихідним патрубком, забезпеченим корковим краном. Під кришкою, між кільцевими амортизуючими і герметизуючими прокладками горизонтально розміщена мембрана, яка забезпечена отворами по периметру жорстко і симетрично вертикальній осі, закріпленою з верхньої її сторони магнітострикційного перетворювача, які співпадають з отворами жорстко і централью закріпленого трубчатого кільцевого концентратора ультразвукових хвиль з нижньої сторони тієї ж мембрани, який щільно охоплює зовні централью і жорстко закріплений концентратор корпусної форми, а його зовнішню поверхню аналогічно охоплює закріплений таким же чином кільцевий концентратор ультразвукових хвиль, вертикальна стінка якого розміщена з проміжком до внутрішньої поверхні ємності і відповідає зовнішній поверхні трубчастого кільцевого концентратора, який забезпечений центральним отвором з нижньої сторони.

Недоліками прототипу є:

- недостатня ступінь диспергування твердих частинок в рідині, що не забезпечує задану якість суспензії;

- недостатня кількість зон потужної дії кавітаційних явищ, як основних потужних деструкторів твердої фази в рідині.

Задачею корисної моделі є підвищення якості суспензії та удосконалення конструкції установки.

Задача досягається тим, що активатор суспензій та рідин містить герметичну, вертикально установлену конусну ємність, яка складається з верхньої секції з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та нижньої секції з днищем, установленим на амортизаторах і забезпеченим центральним вихідним патрубком з корковим краном, між якими з допомогою кільцевих герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально розміщена мембрана, з отворами по периферії, вигнута центральна частина якої повторює нижню зовнішню сторону жорстко і централью закріпленої до неї кульової мембрани, у верхній внутрішній частині якої жорстко і централью закріплені між собою додаткові кульові мембрани з центральними отворами, чашоподібною мембраною з центральним отвором, над якою всі згадані кульові мембрани забезпечені перфорацією співпадаючими отворами, а в нижній внутрішній її частині централью і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач, по периметру якого розміщені отвори, які співпадають з отворами мембрани в зоні її вигнутої частини і отворами циліндричного кільцевого концентратора, забезпеченого в нижній частині центральними отворами,

який разом з центральним конусним концентратором жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани в зоні ввігнутої її частини.

Ознаками прототипу, що співпадають з активатором суспензій та рідин, є вертикально установлена на амортизаторах герметична ємність, циліндричний кільцевий і конусний концентратори, магнітострикційний перетворювач, горизонтальна мембрана та запірно-роздавальна арматура.

Конструктивне рішення активатора суспензій та рідин забезпечує ряд переваг і суттєвих відмінностей у порівнянні з аналогами і прототипом:

1. Частково нове поєднання ознак, що указує на наявність суттєвих відмінностей: магнітострикційний перетворювач ультразвукових хвиль центрально і жорстко розміщений з внутрішньої сторони кульової мембрани в нижній її частині, що забезпечує концентрацію ультразвукових коливань в її фокальній зоні, рівно як і в додаткових кульових мембранах, замість розміщення магнітостриктора з верхньої сторони плоскої горизонтально розміщеної мембрани у прототипа; горизонтальна мембрана активатора суспензій та рідин ввігнута в центральній частині і відповідає формі зовнішньої сторони кульової мембрани, жорстко і центрально закріплена до неї, що забезпечує передачу ультразвукових коливань великою площиною, що підсилює потужність дії кавітації.

2. Заміна частини ознак новими, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей: плоска горизонтальна мембрана замінена горизонтально розміщеною ввігнутою мембраною, що дозволило включити в конструкцію установки кульову мембрану з магнітострикційним перетворювачем і додаткові кульові мембрани в ній; магнітострикційний перетворювач закріплений не на горизонтально розміщеній мембрані, а в нижній частині кульової мембрани, що забезпечило максимально можливу передачу ультразвукових коливань на їх внутрішні поверхні з подальшим фокусуванням в фокальних зонах.

3. Введення нових ознак також характеризує корисну модель, яка забезпечує наявність суттєвих відмінностей від прототипу: кульова мембрана з магнітострикційним перетворювачем жорстко і центрально закріплена до її внутрішньої сторони в нижній частині; додаткові кульові мембрани жорстко і центрально закріплені в її верхній частині; чашоподібна мембрана.

4. Враховуючи пп. 1,2 і 3 в конструктивному рішенні активатора суспензій та рідин мають місце нові взаємоположення ознак та нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками.

На фігурі приведений активатор суспензій та рідин в поперечному розтині.

Активатор суспензій та рідин утримує герметичну і вертикально установлену конусну ємність, яка складається з верхньої секції 1 з кришкою 2, забезпеченою центральним вхідним патрубком 3 з корковим краном 4, та нижньої секції з днищем 6, установленим на амортизаторах 7 і забезпеченим центральним вхідним патрубком 8 з корковим краном 9, між якими з допомогою кільцевих герметизуючих та амортизуючих прокладок 10 і 11 горизонтально розміщена мембрана 12 з отворами по

периферії, ввігнута центральна частина 13 якої повторює нижню зовнішню сторону жорстко і центрально закріпленої до неї кульової мембрани 14, у верхній внутрішній частині якої жорстко і центрально закріплені між собою додаткові кульові мембрани 15 і 16 з центральними отворами 17 і 18, чашоподібною мембраною 19 з центральним отвором 20, над якою всі згадані кульові мембрани забезпечені перфорацією отворами 21, 22 і 23, а в нижній внутрішній її частині центрально і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач 24, по периметру якого розміщені отвори 25, які співпадають з отворами 26 мембрани 12 в зоні її ввігнутої частини 13 і отворами 27 циліндричного кільцевого концентратора 28, забезпеченого в нижній частині центральними отворами 29, який разом з центральним конусним концентратором 30 жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони мембрани 12 в зоні ввігнутої її частини 13.

Активатор суспензій та рідин працює таким чином.

При закритому корковому крані 9 вихідного патрубка 8, ввімкненому ультразвуковому генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 24 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають суспензію або рідину для їх активації.

В процесі активації суспензій підвищення їх активності забезпечується багатократним збільшенням питомої площі твердої фази за рахунок її подрібнення і якісного змішування продуктів руйнування твердих частинок з рідиною. При активації рідин має місце змішування рідин, які в звичайних умовах не змішуються, і одержання активної рідини для її використання у відповідних технологічних процесах, як рідину з новими фізико-хімічними і технологічними властивостями.

Поступаючи через отвори 21, 22 і 23 кульової 14 і додаткових кульових мембран 15 і 16 на чашоподібну мембрану 19 суспензія піддається дії ультразвукових полів поверхонь, які вона омиває. В турбулентних потоках суспензії, під дією ультразвукових полів виникають явища кавітації, які є потужними джерелами диспергування твердих частинок в рідині. Ця дія кавітації доповнюється отворами 21, 22 і 23, які діють як циліндричні концентратори, ударами і співударами твердих частинок, аналогічними видами їх тертя та механічною ерозією.

Проходячи через отвір 20, який діє як циліндричний концентратор і гідродинамічний випромінювач, суспензія попадає в фокальну зону кульового концентратора 16, фокусуючого ультразвукові хвилі, випромінювані його внутрішньою поверхнею, де дія кавітації та інших факторів руйнування твердої фази адекватна потужності ультразвукового поля. Проходячи через центральний отвір 18, який діє адекватно отвору 20, суспензія попадає в зону фокусуючої дії ультразвукового поля кульової мембрани 15 та дії ультразвукового поля зовнішньої сторони додаткової кульової мембрани 16. Заповнюючи цей простір, суспензія одночасно через цей отвір 17, який діє аналогічно отвору 20, поступає на корпус магнітострикційного перетворювача 24, охолоджує

його і піддається впливу випромінюваних ним ультразвукових полів та ультразвукових полів, випромінюваних внутрішньою стороною кульової мембрани 14 і зовнішньою стороною додаткової кульової мембрани 15. Проходячи через отвори 25, 26 і 27, які діють адекватно отвору 20, суспензія поступає в кільцевий циліндричний концентратор 28 і піддається дії фокусуєчого ультразвукового поля його внутрішньої поверхні, а далі, через його центральний отвір 29, який діє на суспензію, як і інші отвори, вона заповнює нижню секцію 5, піддаючись дії ультразвукового поля центрального конусного концентратора 30, зовнішньої поверхні кільцевого циліндричного конденсатора 28 та нижньої сторони мембрани 12 і т.д.

Заповнивши ємність верхньої секції 1 суспензією, не доходячи до рівня чашоподібної мембрани 19, частково або повністю відкривають корковий кран 9 і по вихідному патрубку видаляють активовану суспензію для подальшого використання, а далі процес активації проходить в безперервному режимі. При цьому коркові крани 4 і 9 виконують функції регуляторів подачі суспензії в ємність для її активації і видалення активованої суспензії.

Після закінчення роботи установки, її промивають аналогічним чином і вимикають звуковий генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 24.

При відновленні роботи процеси відновлюються.

