



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **58492** (13) **U**  
(51) МПК  
**B28C 5/46 (2006.01)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ЗМІШУВАЧ-АКТИВАТОР ДИСПЕРСНИХ СУСПЕНЗІЙ

1

(21) u201012370

(22) 20.10.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) БУДАК ВАЛЕРІЙ ДМИТРОВИЧ, ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(73) ГУЙТУР ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

(57) Ультразвуковий змішувач-активатор дисперсних суспензій, що містить пустотні конусні концентратори, горизонтальну мембрану з жорстко і центрально закріпленим з верхньої сторони магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань, які розміщені у вертикально установленій ємності, та запірно-роздавальну арматуру, який **відрізняється** тим, що також містить герметичну вертикально встановлену конусну ємність, повернуту закругленою частиною вниз, яка установлена за допомогою шайбоподібного кронштейна на амортизаторах і оснащена центральним ви-

2

хідним патрубком з корковим краном, на якій горизонтально встановлена мембрана між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками і оснащена по периферії отворами, а між жорстко і центрально закріпленими з верхньої її сторони магнітострикційним перетворювачем і циліндричним концентратором, отворами та кришкою з центральним входним патрубком з корковим краном, а з нижньої сторони мембрани жорстко і центрально закріплені пустотілий конусний концентратор з центральним отвором та додатковими дисковими мембранами, непарні з яких оснащені відповідно центральними отворами, а парні - аналогічними отворами по периферії, і перфорований пустотний концентратор з боковими отворами та центральним отвором, стінки і закруглена вершина якого паралельні відповідно конусному концентратору та ємності і установлений з проміжками до них.

Ультразвуковий змішувач-активатор дисперсних суспензій належить до електротехнічної, харчової, лакофарбової, будівельної та іншої техніки, зокрема, до установок для активації та змішування дисперсних суспензій.

Відома установка для активації мінеральних в'язучих, яка забезпечена гідродинамічними випромінювачами, кожний з яких розміщений усередині тефлонової трубки, а секція утворена кільцевими перегородками з кільцевими виступами на торцях, причому на одному з виступів виконано радіальні отвори, а гідродинамічні випромінювачі складаються з двох порожніх циліндричних вкладишів з внутрішньою поверхнею по формі зрізаних конусів, з'єднаних меншими основами [а.с. СРСР №1337268, М.Кл. В28С 5/46, Б.В. №34, 1987р.].

Недоліками пристрою є:

- значні габарити по висоті;
- недостатня ступінь диспергування твердих частинок в суспензії;
- складність конструкції.

Відомий також "Активатор цементної суспензії", який містить установлену на основі за допомогою амортизаторів ємність з вібратором, тефлоно-

ву трубку з охоплюючим її п'єзокерамічним випромінювачем, входний, з'єднаний з джерелом тиску, та вивідний патрубки, причому трубка виконана спіральною та розташована усередині ємності, входний та вивідний патрубки з'єднано відповідно з початком та кінцем тефлонової трубки, а ємність заповнена охолоджувальною рідиною [а.с. СРСР №1047700, М.Кл. В28С5/46, Б.В. № 38, 1983р.].

Недоліками активатора є:

- інтенсивне зношування трубки у колінних елементах, особливо у нижній частині спіралі;
- складність розбирання та складання у процесі ремонтування;
- недостатня ступінь диспергування суспензії змішування продуктів розпаду з рідиною.

Відомий також "Диспергатор" за патентом України №4819, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. №7-1, 1994р., який оснащений втулками, розміщеними на боковій поверхні ємності між мембранами, отвори в непарних мембранах розміщені по периферії, а в парних - в центрі, причому площа поперечного розтину центрального отвору дорівнює сумі площин поперечних розтинів отворів по периферії.

(13) **U**(11) **58492**(19) **UA**

Недоліками диспергатора є:

- низька ступінь диспергування твердих частинок в рідині із-за відсутності кавітації;
- недостатня якість змішування складових суспензій по тій же причині.

Відомий також "Активатор суспензії" за патентом України №68549, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл.№8, 2004р., який містить ємність, під кришкою якої, за допомогою амортизуючих і герметизуючих прокладок горизонтально встановлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко встановленого на ній магнітострикційного перетворювача ультразвукових коливань, а з нижньої її сторони центрально і жорстко закріплений своєю нижньою основою пустотний зрізаний конусний концентратор ультразвукових коливань із скосом і відкритою нижньою частиною малої основи, всередині якого центрально і жорстко закріплений великою основою з нижньої сторони мембрани центральний конусний концентратор ультразвукових коливань з заокругленою вершиною, на якому жорстко закріплені концентратори тарілчастої форми: перший від мембрани і усі непарні повернуті опуклою стороною вгору; другий з отворами в крайній зоні від місця їх кріплення і усі парні з такими ж отворами - опуклою стороною вниз, причому їх діаметри зменшуються зверху вниз у відповідності із зменшенням діаметра центрального концентратора так, що проміжок між ним і внутрішньою поверхнею пустотного конусного концентратора залишається постійною величиною, а діаметри непарних допоміжних концентраторів забезпечують цей проміжок в 2,5 рази більшим.

Недоліками активатора суспензії є:

- складність конструкції установки, що ускладнює проведення поточних ремонтів і заміни окремих деталей і вузлів;
- недостатня продуктивність установки, а в процесі користування переміщення суспензії - знижується її якість.

За прототип прийнятий "Змішувач-активатор" за патентом України №52977, Кл. В28С5/46, опубл. в Бюл. №19, 1994р., який складається з циліндричної вертикально встановленої на амортизаторах ємності, оснащеної сферичною кришкою, по осі якої встановлений завантажувальний патрубок з корковим краном, під якою за допомогою амортизаційної кільцевої фігурної прокладки горизонтально розміщена мембрана з центральним отвором, магнітострикційним випромінювачем, закріпленим з верхньої сторони і додатковими концентраторами ультразвукових коливань, які мають форму пустотних конусів, закріплених співвісно з проміжками один над другим до її нижньої сторони, причому перший пустотний концентратор оснащений центральним отвором на закругленій вершині, а всі наступні концентратори - перфорацією біля основи і патрубками, розміщеними на їх округлених вершинах, які виведені за межі сферичного днища з центрально встановленим розвантажувальним патрубком з корковим краном, і оснащені корковими кранами.

Недоліками прототипу є: - значні габарити по висоті;

- велика кількість одиниць запірно-роздавальної арматури;
- недостатня якість активованої і змішаної суспензії.

Задачею ультразвукового змішувача-активатора дисперсної суспензії є підвищення якості активації складових суспензії, їх змішування та удосконалення конструкції установки.

Задача досягається тим, що ультразвуковий змішувач-активатор дисперсної суспензії містить герметичну вертикальну встановлену конусну ємність, повернуту закругленою частиною вниз, яка встановлена за допомогою шайбоподібного кронштейна на амортизаторах і оснащена центральним вихідним патрубком з корковим краном, на якій горизонтально встановлена мембрана між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками і оснащена по периферії отворами, а між жорстко і центрально закріпленими з верхньої її сторони магнітострикційним випромінювачем і циліндричним концентратором - отворами, та кришкою з центральним вхідним патрубком з корковим краном, а з нижньої сторони мембрани жорстко і центрально закріплені пустотілий конусний концентратор з центральним отвором та додатковими дисковими мембранами, непарні з яких оснащені відповідно центральними отворами, а парні - аналогічними отворами по периферії, і перфорований пустотний конусний концентратор з боковим отворами та центральним отвором, стінки і закруглена вершина якого паралельні відповідно конусному концентратору та ємності і встановлені з проміжками до них.

Спільними для ультразвукового змішувача-активатора дисперсних сумішей та прототипу є пустотні конусні концентратори, горизонтальна мембрана з жорстко і центрально закріпленим з верхньої сторони магнітострикційним перетворювачем ультразвукових коливань, вертикально встановлена герметична ємність та запірно-роздавальна арматура.

Конструктивне рішення виконання ультразвукового змішувача-активатора дисперсних суспензій забезпечує ряд переваг і суттєвих відмінностей у порівнянні з прототипом і відомими аналогами:

1. Частково нове сполучення ознак, що указує на наявність суттєвих відмінностей: центральний пустотний конусний концентратор оснащений пустотним конусним концентратором, оснащений парними, з отворами по периферії, і непарними, з центральними отворами, горизонтальними мембранами; вершини пустотних конусних концентраторів з центральними отворами не приєднаними до патрубків з запірно-роздавальною арматурою і не виведені за межі ємності; горизонтальна мембрана додатково оснащена з верхньої сторони циліндричним концентратором.

2. Введення нових ознак, що теж свідчить про наявність суттєвих відмінностей: горизонтальні мембрани, діаметр яких зменшується зверху вниз, з центральними отворами у непарних і периферійними отворами у парних мембран; крайній пустотний конусний концентратор перфорований; циліндричний концентратор жорстко і центрально

закріпленій до верхньої сторони горизонтальної мембрани.

3. Згідно пп. 1 і 2 конструктивні рішення ультразвукового змішувача-активатора дисперсних сумішей забезпечує наявність нових взаємоположень, ознак та нові типи зв'язків і взаємодії між ознаками.

На фігурі приведений ультразвуковий змішувач-активатор дисперсних сумішей в поперечному перерізі.

Ультразвуковий змішувач-активатор дисперсних сумішей містить герметичну вертикально встановлену конусну ємність 1, повернуту закругленою частиною вниз, яка встановлена за допомогою шайбоподібного кронштейна 2 на амортизаторах 3 і оснащена центральним вихідним патрубком 4 з корковим краном 5, на якій горизонтально встановлена мембрана 6 між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками 7 і 8, і оснащена по периферії отворами 9, а між жорстко і центрально закріпленими з верхньої її сторони магнітострикційним перетворювачем 10 і циліндричним концентратором 11, отворами 12 та кришкою 13 з центральним вхідним патрубком 14 з корковим краном 15.

З нижньої сторони мембрани 6 жорстко і центрально закріплені пустотілий конусний концентратор 16 з центральним отвором та додатковими дисковими мембранами, непарні 17, 18 і 19 з яких оснащені відповідно центральними отворами 20, 21 і 22, а парні 23, 24 і 25 аналогічно отворами 26, 27 і 28 по периферії та перфорований пустотний конусний концентратор 29 з боковими отворами 30 та центральним отвором 31 стінки і закруглена вершина якого паралельні відповідно конусному концентратору 16 та ємності 1 і встановлений з проміжками до них.

Ультразвуковий змішувач-активатор дисперсних сумішей працює таким чином.

При закритому корковому крані 5 вихідного патрубка 4, ввімкненому високочастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 10 і відкритому корковому крані 15 по вхідному патрубку 14 в ємність 1 подається суспензія для її активації. Активація суспензії полягає в тому, що в процесі диспергування твердої фази суспензії їх питома площа багатократно збільшується, а продукти руйнування твердих частинок якісно змішуються з рідиною.

Попадаючи на корпус магнітострикційного перетворювача 10 суспензія охолоджує його і одночасно піддається дії випромінюваних його поверх-

нею ультразвукових коливань, а далі ультразвукового поля верхньої сторони горизонтальної мембрани 6 і внутрішньої сторони циліндричного концентратора 11.

В турбулентних потоках суспензії під дією ультразвукових полів виникають явища кавітації, які є потужними деструкторами твердої фази в рідині та активними змішувачами продуктів руйнування твердих частинок з рідиною. Дія кавітації посилюється ударами і співударами цих твердих частинок, аналогічними видами їх тертя та механічною ерозією.

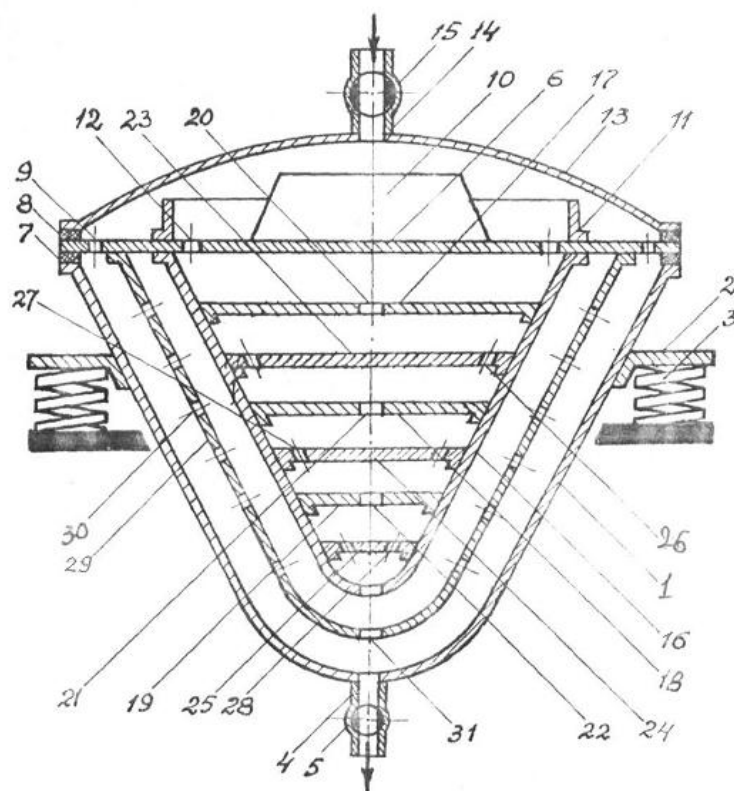
Пройшовши отвори 12 мембрани 6, які діють як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, суспензія поступає в пустотний конусний концентратор 16 на першу мембрану 17 і піддається дії ультразвукових полів випромінюваних верхньою стороною цієї мембрани, внутрішньої сторони конусного концентратора 16 та нижньої сторони горизонтальної мембрани 6. Пройшовши отвір 20 першої непарної мембрани 17, який діє аналогічно отворами 12, на суспензію одночасно діють ультразвукові поля нижньої сторони мембрани 17, верхньої сторони мембрани 23 і внутрішньої сторони концентратора 16 і т.д.

Чим нижче опускається суспензія, тим на неї діють більш потужні ультразвукові поля і відповідно має місце більш потужна дія кавітації, так як пустотний конусний концентратор 16 з мембранами 17, 23, 18, 19 і 25, які зменшуються зверху вниз представляє собою загальний концентратор ультразвукових коливань. Пройшовши центральний отвір конусного концентратора 16 суспензія піддається дії ультразвукових полів випромінюваних зовнішньою стороною концентратора 16 і внутрішньою стороною перфорованого концентратора 29, а далі, через отвори 31 і 30 поступово знизу вверху заповнює ємність 1 піддаючись дії ультразвукового поля зовнішньої сторони перфорованого пустотного конусного концентратора 30 і т. д.

Після заповнення ємності 1 частково або повністю відкривають корковий кран 5 і по вихідному патрубку видаляють активовану суспензію для її подальшого використання і процес активації продовжується в безперервному режимі. При цьому коркові крани 5 і 15 виконують функції регуляторів видалення суспензії і подачі її в ємність 1.

Після закінчення роботи установка промивається аналогічним чином, а далі, вимикається високочастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 10.

При відновленні роботи процеси повторюються.



Фиг.