



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 133436

(13) U

(51) МПК

B28C 5/46 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 10211**

(22) Дата подання заявки: **12.10.2018**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.04.2019**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.04.2019, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

**Дінжос Роман Володимирович (UA),  
Гуйтур Василь Іванович (UA),  
Овчаренко Анатолій Володимирович  
(UA)**

(73) Власник(и):

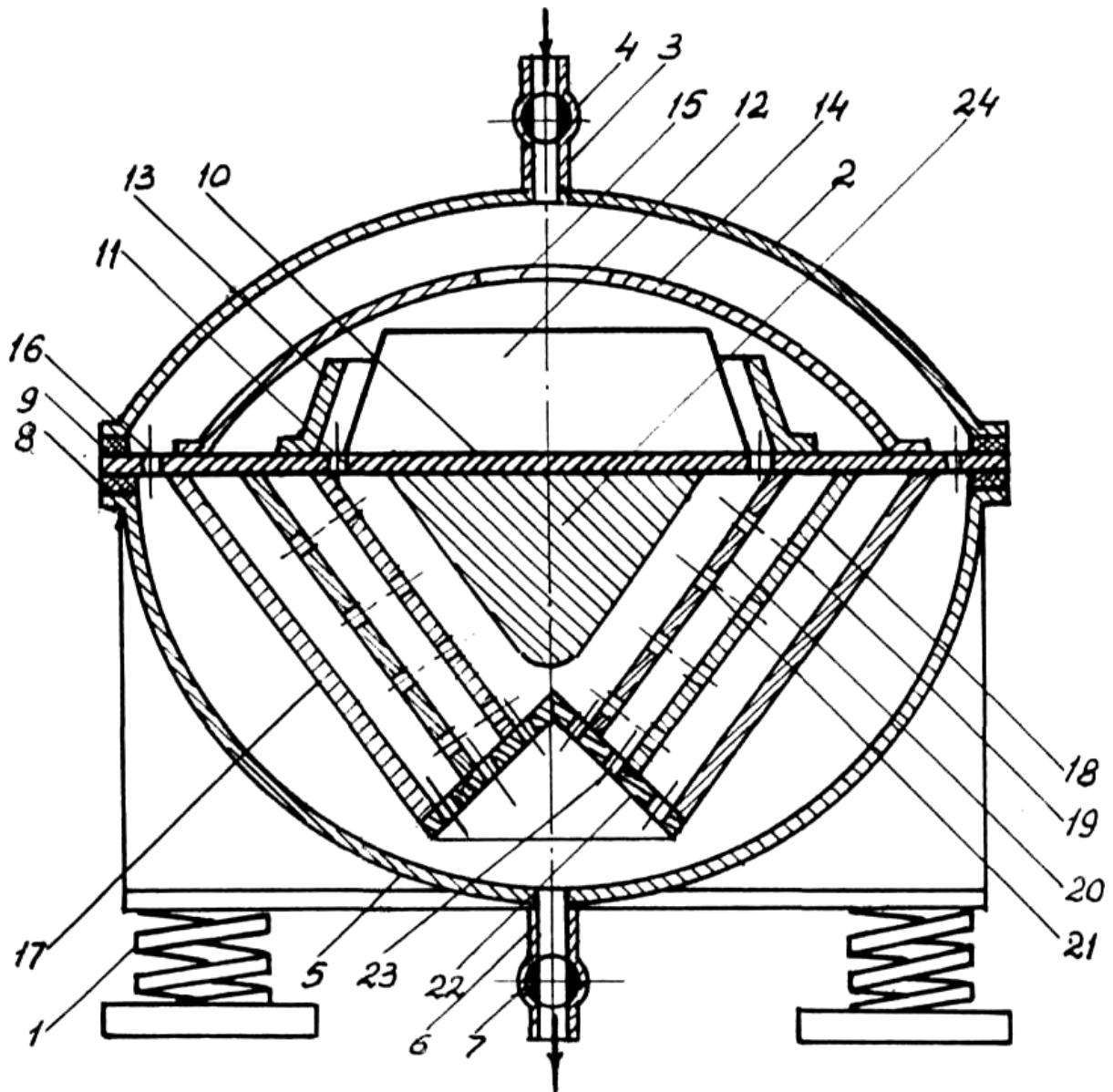
**Дінжос Роман Володимирович,  
вул. Архітектора Старова, 10-а, кв. 27, м.  
Миколаїв, 54046 (UA)**

## (54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ АКТИВАТОР-ЗМІШУВАЧ

### (57) Реферат:

Ультразвуковий активатор-змішувач має герметичну ємність з запірно-роздавальною арматурою, установлену на амортизаторах, яка забезпечена горизонтальною мембраною з концентраторам ультразвукових коливань і магнітострикційним перетворювачем. Ємність установлена на амортизаторах, яка утворена кришкою з центральним вхідним патрубком, забезпеченим корковим краном та днищем з центральним вихідним патрубком обладнаним корковим краном, між якими за допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко, з її верхньої сторони, закріплений магнітострикційний перетворювач, з яким аналогічно з тієї ж сторони закріплений пустотний конусний концентратор, які розміщені під аналогічно закріпленою додатковою випуклою мембраною з центральними отворами. Між отворами, розміщеними по периферії мембрани, та отворами, розташованими ближче до центру до нижньої сторони мембрани, центрально і жорстко закріплені: перший пустотний концентратор, один або більше середніх конусних концентраторів перфорованих отворами та центральний пустотний конусний концентратор, перфорований отворами, стінки яких паралельні, а основою їх є жорстко і центрально закріплений боковою стінкою до їх меншої основи нижній пустотний концентратор з отворами в кожному проміжку, а його вершина по вертикальній осі співпадає з округленою вершиною аналогічно закріпленого центрального конусного концентратора.

UA 133436 U



Корисна модель належить до харчової, лакофарбової, електротехнічної, будівельної та іншої техніки, зокрема до установок активації та змішування дисперсних сумішей.

Відома "Установка для активації цементної суспензії", яка містить герметичну ємність, установлену на основу за допомогою амортизаторів, раму з вібраторами, всередині якої розміщена на амортизаторах ємність, виконана у вигляді розміщених одна над одною лійкоподібних секцій, днище кожної з яких з'єднано із трубопроводом, а його гідродинамічний випромінювач установлений з проміжком відносно нижче лежачої сторони секції. Ємність також забезпечена трубками для вводу і виводу цементної суспензії і подачі надлишкового тиску (авт. свід. СРСР № 874378, Кл.<sup>3</sup> В28С 5/46, опубл. в Б. В. № 39, 1982 р.).

Недоліками цієї установки є:

- недостатній ступінь диспергування суміші, наприклад цементної суспензії, із-за довгого шляху переміщення і каскадних переходів від одного випромінювача до іншого;

- низька продуктивність з тієї ж причини і недостатньої дії ультразвукового поля на тверді частинки суспензії.

Відома також "Установка для активації цементної суспензії" (авт. свід. СРСР № 1451027, Кл. В28С 5/46, опубл. в Б.В. № 2, 1989 р.), яка містить установлену на амортизаторах ємність, із розміщеними послідовно в ній мембранами з магнітострикційними перетворювачами, патрубками для введення і виведення суспензії і штуцером з'єднання з вакуумною системою. Установка забезпечена лійками, кожна з яких розміщена під мембраною і змонтована на ємності за допомогою кільця і прокладки, розміщеної паралельно осі ємності тягою з кульковими клапанами, один з яких розміщений у кришці ємності, а кожний з чергових - у днищі мембрани, виконаної тарілчастої форми з перфорованим відгином, причому кожний перетворювач розміщений на днищі мембрани.

Недоліками установки є:

- недостатній ступінь змішування складових суспензії тому, що лійки не піддаються дії ультразвукових коливань і практично створюють умови для розшарування суміші (вода з щільністю  $1 \text{ г/см}^3$  і цемент -  $3,1 \text{ г/см}^3$ );

- штуцер, приєднаний до вакуумної системи, розміщений так, що не сприяє створенню різниці тиску, необхідного для посилення роботи гідродинамічних випромінювачів;

- через наявність великої кількості прокладок з пружного матеріалу знижується ступінь надійності установки в роботі, а заміна їх складна, так як потребує повного розбирання установки;

- кулькові клапани ускладнюють конструкцію установки;

- наявність магнітострикційних перетворювачів викликає значну потребу в електроенергії, ускладнює конструкцію установки і надійність її в роботі.

Відомий також патент України № 52964, Кл. В28С 5/46, опубл. в Бюл. № 1 за 2003 р. "Змішувач-активатор", який забезпечений розміщеною співвісно всередині ємності мембраною стаканного типу, установленою між прокладкою з пружного матеріалу, яка лежить на кільцевому упорі з вертикально розміщеними отворами, який жорстко закріплений до внутрішньої стінки ємності знизу, і кільцевою прокладкою із пружного матеріалу, установленою в обмежувачах, жорстко закріплений до нижньої сторони кришки, до днища цієї мембрани, з отворами по периметру, жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач, а всередині циліндричної частини мембрани послідовно і жорстко закріплені мембрани конусної форми вгору сферичними вершинами, з гідродинамічними випромінювачами по периметру.

Недоліками змішувача-активатора є:

- наявність вакуумної системи для забезпечення роботи гідродинамічних випромінювачів, що ускладнює конструкцію установки;

- наявність в об'ємі ємності технологічних порожнин, що обмежує дію кавітації і, відповідно, активацію суспензії;

- недостатній ступінь активації дисперсних сумішей.

Відомий "Активатор" за патентом України № 29087, МПК В28С 5/46 (01.2006 р.), що містить установлену на амортизаторах герметичну ємність із розміщеною в ній, на прокладках з пружного матеріалу, мембраною, забезпеченою магнітострикційним перетворювачем і запірно-роздавальну арматуру, ємність якого складається із верхньої циліндричної секції з кришкою, забезпеченою центральним верхнім патрубком, і нижньої конусної секції з днищем і центральним вихідним патрубком, між якими на пружних прокладках установлена мембрана з центральним отвором і отворами по периметру, на якій з верхньої сторони центрально закріплена півкульова мембрана вигнутою стороною вгору, з отворами в нижній частині, до якої з нижньої сторони центрально і жорстко закріплений магнітострикційний перетворювач і по її зовнішньому контуру - циліндричний концентратор, а з нижньої сторони горизонтальної

мембрани аналогічно закріпленій півкульовий концентратор вигнутою стороною вниз, із центральним отвором, по контуру якого аналогічно закріплена верхня секція пустотілого концентратора, до якого з нижньої сторони центрально і жорстко закріплений кульовий концентратор, який складається із верхнього півкульового концентратора з отворами і з

нижнього півкульового концентратора з центральним отвором, до якого аналогічно закріплена нижня секція конусного концентратора з жорстко і центрально прикріпленим до її частини кульовим концентратором з аналогічними складовими і отворами, при цьому нижній центральний його отвір співпадає з аналогічним отвором кришки нижньої секції, а кульові концентратори по діаметру збільшуються знизу догори.

Недоліками активатор є:

- недостатній ступінь диспергування сумішей;
- складність монтажу і демонтажу півкульових мембран;
- значна кількість деталей і їх кріплення, що при умовах наявності ультразвукових коливань ускладнює експлуатацію установки;

незначний вплив ультразвукових коливань і, особливо, кавітації на дисперсню суміш у нижній частині установки із-за кріплення магнітострикційного перетворювача ультразвукових хвиль у верхній крайній зоні.

Як найближчий аналог прийнята "Установка для диспергування складових композиційних полімерних матеріалів" за патентом України № 76626, МПК В28С 5/46, опубл. в Бюл. № 1, 2013 р., яка утримує вертикально установлену ємність з кришкою, забезпеченою центральним вхідним патрубком з корковим краном, та днищем з центральним вихідним патрубком з корковим краном, розміщеним на амортизаторах, над яким між кільцевими герметизуючими і амортизуючими прокладками горизонтально установлена мембрана з центральним отвором та отворами по периферії. З нижньої сторони до мембрани центрально і жорстко закріплена тарілчаста мембрана, яка повернута випуклою стороною вниз і забезпечена отворами по периметру центрально і жорстко закріпленого на ній з верхньої сторони магнітострикційного перетворювача. З верхньої сторони мембрани центрально і жорстко закріплені концентратори стаканного типу, повернутий дном тарілчастої форми вгору, який забезпечений центральним отвором, випукла сторона якого повернута вниз і до його нижньої сторони центрально і жорстко закріплені концентратори стаканного типу, циліндричні стінки яких перфоровані отворами.

Недоліками найближчого аналога є:

- недостатня ступінь активації твердих частинок суспензії в рідині;
- малоефективна конструкція концентраторів ультразвукових коливань стаканного типу.

Задачею ультразвукового активатора-змішувача є підвищення якості суспензії і удосконалення конструкції установки.

Поставлена задача вирішується тим, що ультразвуковий активатор-змішувач, що містить герметичну ємність з запірно-роздавальною арматурою, установлену на амортизаторах, яка утворена кришкою з центральним вхідним патрубком, забезпеченим корковим краном, та днищем з центральним вихідним патрубком, обладнаним корковим краном, між якими з допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко, з її верхньої сторони закріплений магнітострикційний перетворювач, з яким аналогічно з тої ж сторони закріплений пустотний конусний концентратор, які розміщені під аналогічно закріпленою додатковою випуклою мембраною з центральними отворами.

Між отворами, розміщеними по периферії мембрани, та отворами до нижньої сторони мембрани центрально і жорстко закріплені: перший пустотний концентратор, один або більше середніх конусних концентраторів перфорованих отворами та центральний пустотний конусний концентратор перфорований отворами, стінки яких паралельні, а основою їх є жорстко і центрально закріплений боковою стінкою до їх меншої основи нижній пустотний концентратор з отворами в кожному проміжку, а його вершина по вертикальній осі співпадає з округленою вершиною аналогічно закріпленого центрального конусного концентратора.

Загальними ознаками для ультразвукового активатора-змішувача і найближчого аналога є герметична ємність з запірно-роздавальною арматурою, установлена на амортизаторах, яка забезпечена горизонтальною мембраною з концентраторами ультразвукових коливань і магнітострикційним перетворювачем.

Конструктивні рішення ультразвукового активатора-змішувача у порівнянні з найближчим аналогом забезпечують ряд переваг і суттєвих відмінностей, основними з яких є:

1. Введення нових ознак, що свідчить про наявність суттєвих відмінностей: випукла кришка і ввігнуте півкульове днище утворюють герметичну ємність; пустотний конусний концентратор з верхньої сторони мембрани.

2. Заміна частини ознак новими, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей: кришка, дві циліндричні секції ємності і днище замінені кришкою і днищем; горизонтальна мембрана, яка розміщена між циліндричними секціями найближчого аналога, замінена її розміщенням між кришкою і днищем; концентратори стаканного типу замінені центральним повнотілим і пустотним конусними концентраторами.

3. Частково нове сполучення ознак, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей: у найближчому аналогу магнітострикційний перетворювач жорстко і центрально закріплений з нижньої сторони півкульової мембрани, у запропонованій установці - на верхній стороні горизонтальної мембрани.

4. Враховуючи викладені пп. 1, 2 і 3, ультразвуковий активатор-змішувач забезпечує нові положення ознак, нові зв'язки і взаємодії між ними, що теж указує на наявність суттєвих відмінностей його від найближчого аналога.

На кресленні приведений ультразвуковий активатор-змішувач у розтині.

Ультразвуковий активатор-змішувач утримує ємність, установлену на амортизаторах 1, яка утворена кришкою 2 з центральним вхідним патрубком 3, забезпеченим корковим краном 4, та днищем 5 з центральним вихідним патрубком 6, обладнаним корковим краном 7, між якими за допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок 8 і 9 горизонтально установлена мембрана 10 з отворами 11 по периметру центрально і жорстко, з її верхньої сторони, закріплений магнітострикційний перетворювач 12, з яким аналогічно з тієї ж сторони закріплений пустотний конусний концентратор 13, які розміщені під аналогічно закріпленою додатковою випуклою мембраною 14 з центральним отвором 15.

Між отворами 16, розміщеними по периферії мембрани 10 та отворами 11 до нижньої сторони мембрани 10 центрально і жорстко закріплені: перший пустотний концентратор 17, один або більше середніх конусних концентраторів 18, перфорованих отворами 19, та центральний пустотний конусний концентратор 20 перфорований отворами 21, стінки яких паралельні, а основою їх є жорстко і центрально закріплений боковою стінкою до їх меншої основи нижній пустотний концентратор 22 з отворами 23 в кожному проміжку, а його вершина по вертикальній осі співпадає з округленою вершиною аналогічно закріпленого центрального конусного концентратора 24.

Ультразвуковий активатор-змішувач працює таким чином.

При закритому корковому крані 7 вихідного патрубка 6, ввімкненому височастотному генераторові (не показаний) магнітострикційного перетворювача 12 і відкритому корковому крані 4 по вхідному патрубку 3 в ємність подають суспензію для її активації і змішування.

Активация суспензії полягає в тому, що питома поверхня твердої фази багатократно збільшується, а продукти руйнування твердих частинок якісно змішуються з рідиною.

Через отвір 15 суспензія надходить на корпус магнітострикційного перетворювача 12, охолоджує його і одночасно піддається дії ультразвукових полів випромінюваних зовнішньою його поверхнею, нижньою поверхнею додаткової випуклої мембрани 14, поверхнями пустотного конусного концентратора 13 і верхньою поверхнею мембрани 10.

Під дією ультразвукових коливань в турбулентних потоках суспензії виникають явища кавітації, які є потужними деструкторами твердих частинок з рідинним і активними змішувачами продуктів руйнування з рідиною.

Дію кавітації доповнюють удари та співудари твердих частинок, аналогічні види тертя та механічна ерозія.

Перейшовши через отвори 11, які діють, як і всі отвори, як циліндричні концентратори і гідродинамічні випромінювачі, суспензія надходить в зону дії ультразвукових полів випромінюваних центральним конусним концентратором 24, верхньою частиною нижнього пустотного конусного концентратора 22, внутрішньою поверхнею центрального конусного концентратора 20 і нижньою стороною мембрани 10. Через отвори 21 перфорації суспензія заповнює простір між зовнішньою стороною центрального пустотного конусного концентратора 20 і внутрішньою поверхнею середнього пустотного конусного концентратора 18, піддається дії ультразвукових полів випромінюваних цими поверхнями, верхньою стороною частиною нижнього пустотного конусного концентратора 22 і нижньою поверхнею частини мембрани 10 і т.д.

Пройшовши отвори 23 нижнього пустотного конусного концентратора 22 і, заповнюючи ємність, на суспензію діють ультразвукові поля, які відтворюють відповідні поверхні, з якими вона стикається, чим підтримується дія кавітації у всьому об'ємі ємності.

При заповненні суспензією ємності до рівня нижче отвору 15 частково або повністю відкривають корковий кран 7 і по вихідному патрубку видаляють активовану і якісно змішану суспензію для її подальшого використання, а установка продовжує працювати у безперервному

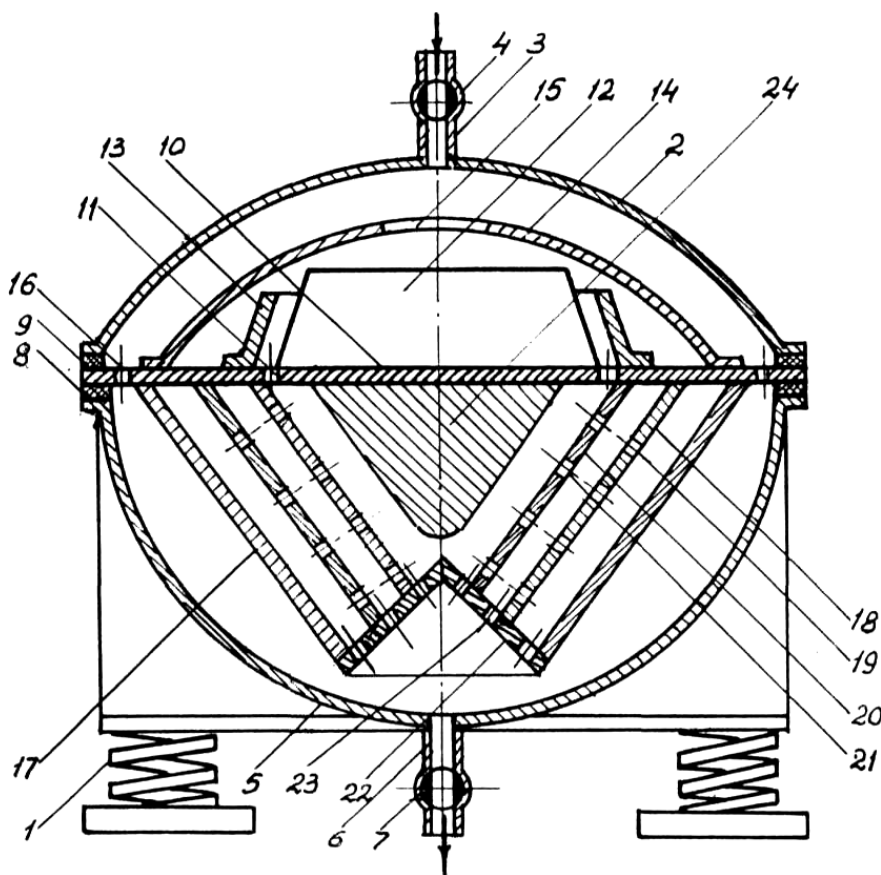
режимі. При цьому коркові крани 4 і 6 виконують ролі регуляторів утримання заданого рівня суспензії в ємності, об'ємів подачі і видалення суспензії.

Після закінчення роботи установку промивають аналогічним чином, після чого вимикають височастотний генератор (не показаний) магнітострикційного перетворювача 15.

5 При відновленні роботи процеси повторюються.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Ультразвуковий активатор-змішувач, що містить герметичну ємність з запірною-роздавальною арматурою, установлену на амортизаторах, яка забезпечена горизонтальною мембраною з концентратором ультразвукових коливань і магнітострикційним перетворювачем, який відрізняється тим, що ємність установлена на амортизаторах, яка утворена кришкою з центральним вхідним патрубком, забезпеченим корковим краном та днищем з центральним вихідним патрубком обладнаним корковим краном, між якими за допомогою кругових герметизуючих і амортизуючих прокладок горизонтально установлена мембрана з отворами по периметру центрально і жорстко, з її верхньої сторони, закріплений магнітострикційний перетворювач, з яким аналогічно з тієї ж сторони закріплений пустотний конусний концентратор, які розміщені під аналогічно закріпленою додатковою випуклою мембраною з центральними отворами, між отворами, розміщеними по периферії мембрани, та отворами, розташованими ближче до центру до нижньої сторони мембрани, центрально і жорстко закріплені: перший пустотний концентратор, один або більше середніх конусних концентраторів, перфорованих отворами та центральний пустотний конусний концентратор перфорований отворами, стінки яких паралельні, а основою їх є жорстко і центрально закріплений боковою стінкою до їх меншої основи нижній пустотний концентратор з отворами в кожному проміжку, а його вершина по вертикальній осі співпадає з округленою вершиною аналогічно закріпленого центрального конусного концентратора.



---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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