



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 92851

(13) C2

(51) МПК (2009)
B01D 11/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ЕКСТРАКТОР

1

2

(21) а200907181

(22) 09.07.2009

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.

(72) ЗАВ'ЯЛОВ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ, БО-
ДРОВ ВІКТОР СЕМЕНОВИЧ, МИСЮРА ТАРАС
ГРИГОРОВИЧ, ПОПОВА НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(56) SU 1214130 A; 28.02.1986

UA 14515 U; 15.05.2006

UA 86485 C2; 12.01.2009

UA 27705 U; 12.11.2007

SU 1542564 A1; 15.02.1990

SU 1304842 A1; 23.04.1987

SU 1080837 A; 23.03.1984

SU 1049077 A; 23.10.1983

RU 2147454 C1; 20.04.2000

JP 2004321137 A; 18.11.2004

JP 6056647 A; 01.03.1994

(57) Вібраційний екстрактор, що включає вертикальний циліндричний корпус із пристроями безперервного введення та виведення відповідно рідкої та твердої фаз, встановлені у робочому об'ємі корпуса вертикальні штоки, що забезпечені від приводу можливістю вертикального взаємовідносного протиспрямованого коливального руху з заданими та регульованими амплітудами і частотами, із почергово закріпленими на них сепарувально-транспортувальними тарілками, який відрізняється тим, що сепарувально-транспортувальні тарілки мають багатопелюсткову конструкцію, в якій пластини-пелюстки виконані з гнучкого еластичного перфорованого матеріалу та з саморегульованими за пропускну здатністю по твердій фазі живими перерізами.

Винахід належить до екстракційної техніки безперервної дії і може бути використаний у хімічній, харчовій та фармацевтичній промисловостях для екстрагування цільових компонентів із подрібненої рослинної сировини кореневого, листового, трав'яного та плодово-ягідного походження в системі тверде тіло - рідина з малою різницею густин фаз.

Відомий апарат для екстрагування [SU 1214130 A, бюл. №8 від 28.02.1986], що має вертикальний корпус із пристроями введення та виведення фаз і встановлені в корпусі з можливістю повздовжнього зворотно-поступального руху штоками із закріпленими на них тарілками з односпрямованими відкритими транспортувальними елементами.

Недоліками цього апарату є нерегульована протитечіяна транспортувальна здатність при віброекстрагуванні із рослинної сировини невизначеної геометричної форми та невстановлених розмірів (кореневого, листового, трав'яного та плодово-ягідного походження).

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється, за технічною сутністю та досяжному результату є апарат [UA 14515 U, бюл. №5 від 11.02.2006], що

включає в себе вертикальний корпус із пристроями введення і виведення фаз, встановлені в корпусі з можливістю поздовжнього зворотно-поступального руху штоки зі змонтованими на них гумові тарілками, який відрізняється тим, що транспортуючі гумові тарілки є перфорованими, мають зрізаний конус, що зменшує гідравлічний опір, і стопори, які жорстко закріплені у горизонтальній площині.

Недоліками такого апарата залишаються:

а) висока матеріалоємність транспортуючих тарілок;

б) конструктивна складність шарнірно-стопорного способу передачі коливальних від штоків через механічні створки, - до суцільної нерівномірної поверхні гумової тарілки;

в) нерівномірне розділення двофазної суміші в живому перерізі між стінкою апарата та периферійною кромкою гумової тарілки, відповідно, - в області механічних створок та в області між ними;

г) транспортування твердої фази тільки по периферійному каналу тарілки, а саме, в перерізі, обмеженому стінкою корпуса апарата та зовнішньою кромкою поверхні гумової тарілки (при її русі вниз);

(13) C2

(11) 92851

(19) UA

д) наявність під нижньою та над верхньою площинами тарілок тривалої у часі застійної зони двофазної суміші.

Перераховані недоліки можуть суттєво впливати на енерговитратні показники апарата та, особливо, на кінетику масообміну і, як наслідок, на узагальнену процесно-апаратну ефективність апарата.

В основну винаходу покладено задачу створення такої конструкції екстрактора, яка забезпечить безперервно-періодичне протиспрямоване взаємопроникнене переміщення твердої і рідкої фаз в робочому об'ємі апарата з одночасною реалізацією таких ефектів:

а) безперервне інтенсивне оновлення поверхні контакту твердої та рідкої фаз в двофазному потоці у всіх його перерізах по висоті апарата і, як наслідок, створення підтримання тривалого у часі максимального значення рушійних сил теплообміну та масообміну;

б) рівномірність та усталеність у часі масових витрат двофазного потоку у всіх його перерізах по висоті апарата і, як наслідок, вирівнювання його гідродинамічних та тепло-масообмінних характеристик в таких перерізах та збільшення сепаруючої і транспортуючої ефективності робочих тарілок апарата;

в) ліквідація під- та надтарілочних застійних зон і, як наслідок, інтенсифікація кінетики тепло-масообміну в локальних робочих об'ємах апарата, позбавлених застійних зон.

Поставлена задача вирішується тим, що вібраційний екстрактор включає вертикальний циліндричний корпус із пристроями безперервного протиспрямованого введення та виведення відповідно рідкої та твердої фаз, встановлені у робочому об'ємі корпусу вертикальні штоки, що забезпечені від приводу можливістю вертикального взаємодіючого протиспрямованого коливального руху з заданими та регульованими амплітудами і частотами та із по черзі закріпленими на них сепарувально-транспортувальними тарілками.

Згідно винаходу, сепарувально-транспортувальні тарілки містять рухомі пластини-стулки з гнучкого еластичного перфорованого матеріалу та з саморегульованими за пропускну здатністю по твердій фазі живими перерізами.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками і очікуваним технічним результатом полягає в наступному. Коливальним та із регульованою частотою рухом тарілок та, відповідно, синхронним відкриттям та закриттям пластин-стулок, закріплених на тарілках, забезпечується створення однорідної структури та усталений режим переміщення двофазних потоків у всіх живих перерізах над- та підтарілкових робочих об'ємах, що тягне за собою ліквідацію застійних зон та інтенсифікацію тепло-масообміну між взаємодіючими фазами.

На Фіг.1 зображено загальний вид вібраційного екстрактора з гнучкими еластичними пластинами-стулками.

На Фіг.2 зображено ізометрію тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі униз.

На Фіг.3 зображено вид зверху тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі униз.

На Фіг.4 зображено переріз А-А тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі униз.

На Фіг.5 зображено ізометрію тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі уверх.

На Фіг.6 зображено вид зверху тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі уверх.

На Фіг.7 зображено переріз Б-Б тарілки з гнучкими еластичними пластинами-стулками при її русі уверх.

Вібраційний екстрактор представляє собою апарат безперервної дії і складається з вертикального корпусу 1 із пристроями введення 2 та виведення 3 рідкої фази та із пристроями введення 4 та виведення 5 твердої фази, та із встановленими у його робочому об'ємі 6 двома вертикальними штоками 7, які забезпечені від приводу 8 вертикального взаємодіючого протиспрямованого коливального руху із заданими амплітудами та частотами, та такі, що несуть на собі по черзі закріплені на них сепарувально-транспортувальні тарілки 9 необхідної кількості.

Тарілка 9 складається з базової частини, що має периферійну рамку-обичайку 10 із вертикальним по периферії бортом 11 певної висоти, центральну маточину 12 з радіальними спицями 13, що жорстко з'єднують обичайку 10 із маточиною 12, та - з регулярної решітки 14.

Гнучка регульована частина тарілки представляє собою багатостулкову з гнучкого еластичного перфорованого матеріалу конструкцію - пластини-стулки 15, що розташовані на решітці 14 та жорстко фіксовані накладками 16 проміжних ребрах 18.

Периферійні площини пластин-стулок 15 з певним зазором досягають борта 11 тарілки та лягають на горизонтальні опорні виступи 17 обичайки 10, а внутрішні площини пластин-стулок також з певним зазором досягають маточину 12 та лягають на її опорні виступи; нижні площини пластин-стулок 15 лягають на решітку 14, яка жорстко укладена в границях верхньої площини спиць 13 та проміжних ребер 18.

Вібраційний екстрактор працює так. Екстрагент вводиться в робочий об'єм 6 корпусу 1 апарата через пристрій 2, переміщується зверху до низу робочого об'єму 6 апарата і після контактування з твердою фазою, вже у вигляді екстракту, виводиться через пристрій 3. Тверда фаза вводиться в робочий об'єм апарата через пристрій 4, пенетрує в рідку фазу, змішується з нею: таке забезпечує утворення двофазної суміші, яка подалі піддається діянню гідромеханічних коливань з боку багатостулкових тарілок 9, а саме, як приклад: при русі штока 7 від приводу 8 з "непарними" тарілками донизу пластини-стулки 15, які жорстко фіксовані накладками 16 на проміжних ребрах 18 тарілок 9, піднімаються під дією сил тиску підтарілочних стовпів рідчини - двофазної суміші і, таким чином утворені периферійні та внутрішні радіальні канали та їх живі перерізи забезпечують транспортування двофазної суміші в надтарілочний об'єм; одночас-

но, при протифазовому русі штока 7 від приводу 8 з "парними" тарілками догори (вверх), їх пластини-стулки 15, які жорстко фіксовані накладками 16 на проміжних ребрах 18, під дією сил тиску надтарілочного стовпа двофазної суміші периферійні площини пластин-стулок 15 лягають на горизонтальні опорні виступи 17 обичайки 10 і з певним зазором досягають борта 11 тарілки 9, а внутрішні площини пластин-стулок також з певним зазором досягають маточину 12 та лягають на її опорні виступи; нижні площини пластин-стулок 15 лягають на решітку 14, яка жорстко укладена в границях верхньої площини спиць 13 та проміжних ребер 18, перекривають живі перерізи в площині цих тарілок і, як наслідок, забезпечують накопичення твердої фази у відповідному ("своєму") надтарілочному робочому об'ємі та одночасне сепарування рідкої фази в підтарілочний робочий об'єм, - філь-

труванням через перфорації в пластинах-стулках 15. Такі послідовні діяння "парних" і "непарних" тарілок забезпечує транспортування твердої фази в робочому об'ємі 6 від пристрою 4 до пристрою 5.

Технічним результатом буде передбачена можливість зовнішнього та одночасного регулювання частоти коливань всіх тарілок та відповідно величини їх живих перерізів, а саме ступеня сепаруючої і транспортувальної здатності основних робочих елементів тарілок - гнучких еластичних перфорованих пластин-стулок, - що забезпечить гідродинамічну структуру двофазного рухомого середовища-суміші з мінімізованими негативними ефектами застійних зон як по периферії, так і в центральній частині робочого об'єму апарата і інтенсивне оновлення поверхонь контакту фаз в центральних та периферійних потоках.

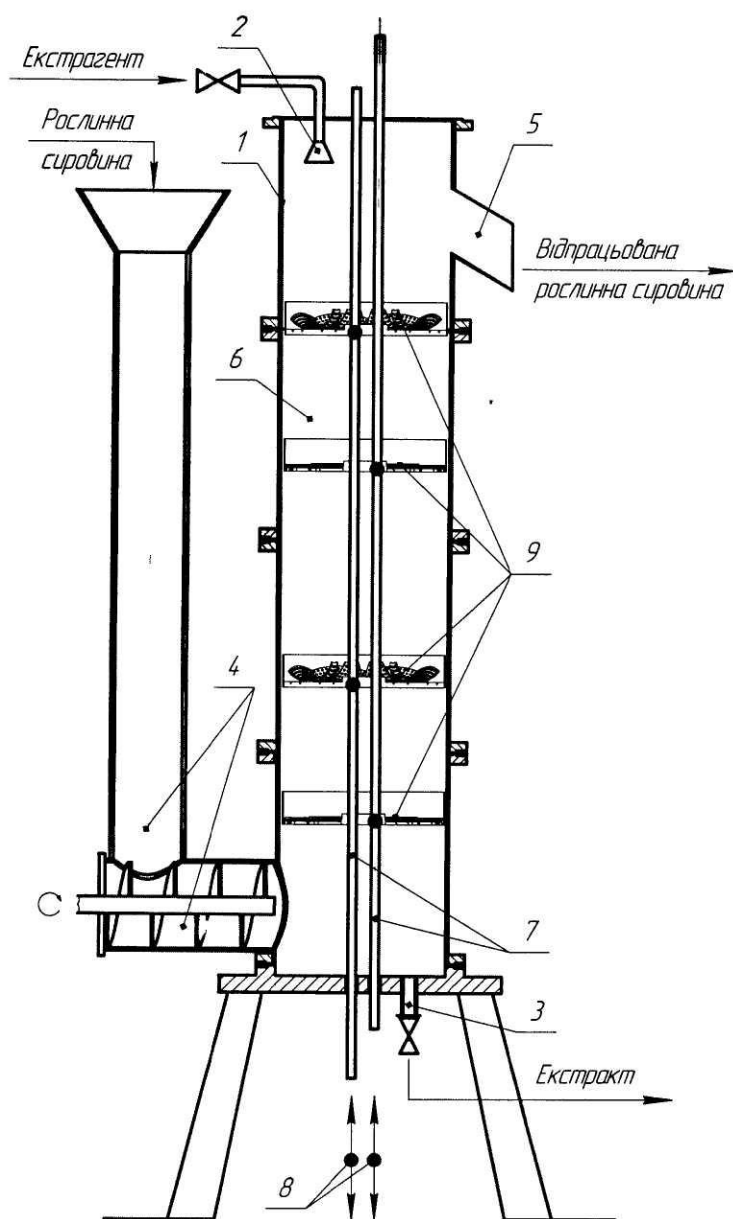
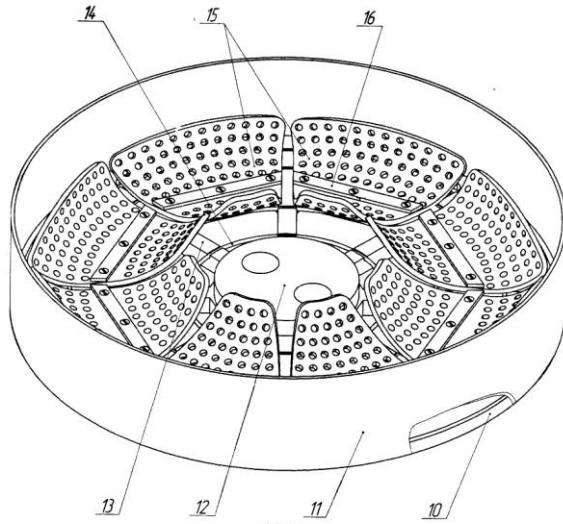


Fig. 1.

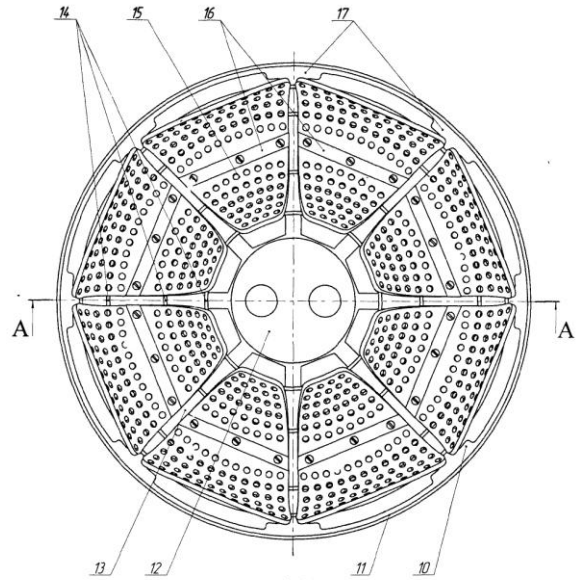
7



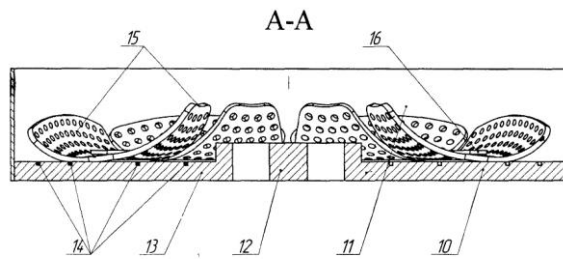
Фиг. 2.

92851

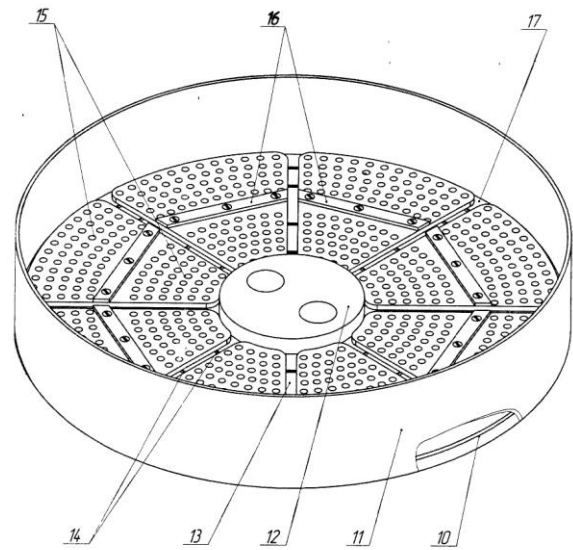
8



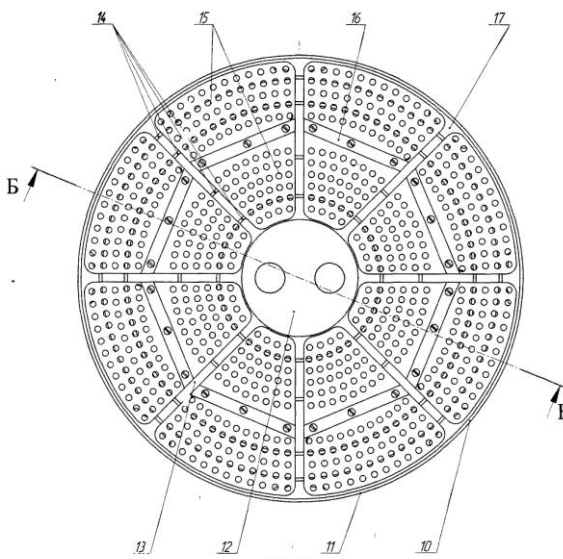
Фиг. 3.



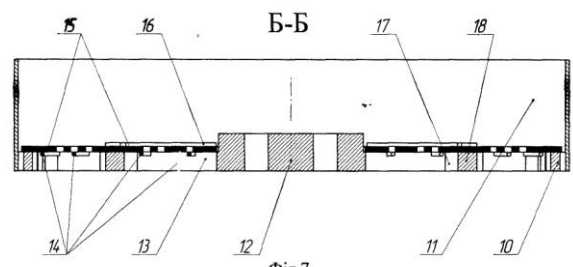
Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.

