

УКРАЇНА

UKRAINE

3529



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 90802

ВІБРАЦІЙНИЙ ЕКСТРАКТОР

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 25.05.2010.

Голова Державного департаменту інтелектуальної власності

М.В. Паладій





УКРАЇНА

(19) UA (11) 90802 (13) C2
(51) МПК (2009)
B01D 11/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ЕКСТРАКТОР

1

2

(21) а200812893

(22) 05.11.2008

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) ЗАВЯЛОВ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ, БОДРОВ 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 27705 U; 12.11.2007

JP 2004321137 A; 18.11.2004

JP 6056647 A; 01.03.1994

GB 1354518; 30.05.1974

(57) Вібраційний екстрактор, який містить вертикальний циліндричний корпус із пристроями безперервного введення та виведення відповідно рідкої та твердої фаз, встановлені у робочому об'ємі корпусу вертикальні штоки, що забезпечені від приводу можливістю вертикального взаємовідносного протиспрямованого коливального руху з заданими амплітудами та частотами, із по черзі 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 та трав'яного походження в системі тверде тіло - рідина з малою різницею густин фаз.

Відомий вібраційний екстрактор [А.с. №1214130, бюл.№8 від 28.02.1986], 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 тарілками з односпрямованими відкритими транспортувальними елементами.

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

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється, за технічною сутністю та досяжному результату є вібраційний екстрактор [Патент 14515 України, 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 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 апарату залишаються:

а) висока матеріалоемність транспортуючих тарілок;

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

в) матеріал тарілки - гума не забезпечує вимог щодо гнучкості та еластичності всієї робочої поверхні тарілки;

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

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

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

Перераховані недоліки можуть суттєво впливати на енерговитратні показники апарату та, особливо, на кінетику масообміну і, як наслідок, на

(13) C2

(11) 90802

(19) UA

узагальнену процесно-апаратну ефективність апарата.

В основну винаходу покладено задачу створення такої конструкції вібраційного екстрактора, яка забезпечить безперервно-періодичне протиспрямоване взаємопроникнене переміщення твердої і рідкої фаз в робочому об'ємі апарата з одночасною реалізацією таких ефектів: безперервне інтенсивне оновлення поверхні контакту твердої та рідкої фаз в двофазному потоці у всіх його перерізах по висоті апарата і, як наслідок, створення та підтримання тривалого у часі максимального значення рушійних сил теплообміну та масообміну; 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 в себе вертикальний циліндричний корпус із пристроями безперервного введення та виведення відповідно рідкої та твердої фаз, встановлені у робочому об'ємі корпусу вертикальні штоки, що забезпечені від приводу можливістю вертикального взаємовідносного протиспрямованого коливального руху з заданими амплітудами та частотами, із по черзі закріплені на них сепарувально-транспортувальними тарілками.

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

На фіг. 1 зображено загальний вид вібраційного екстрактора з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками.

На фіг.2 зображено загальний вид тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вниз.

На фіг.3 зображено вид зверху тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вниз.

На фіг.4 зображено переріз А-А тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вниз.

На фіг.5 зображено загальний вид тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вверх.

На фіг.6 зображено вид зверху тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вверх.

На фіг.7 зображено переріз Б-Б тарілки з гнучкими еластичними пластинами-пелюстками при її русі вверх.

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 взаємовідносного 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.

Кожна тарілка 9 складається із базової частини, яка містить 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 багатопелюсткову із гнучкого еластичного перфорованого матеріалу конструкцію - пластини-пелюстки 15, що розташовані на решітці 14 та жорстко фіксовані накладкою 16 на маточині 12 і несе на собі обмежувальні рамки 17, які розміщені безпосередньо на верхніх площинах гнучких еластичних пластин-пелюстків 15 тарілки і мають змогу контактувати з ними, вільно переміщуватись і сковзати по ним, але, одночасно, в границях обмежувальних зазорів направляючих елементів 18.

Периферійні площини пластин-пелюстків 15 з певним зазором досягають борта 11 тарілки та лягають на горизонтальні опорні виступи обичайки 10, а нижні площини пелюстків 15 лягають на решітку 14, яка жорстко укладена в границях верхньої горизонтальної площині спиць 13. Наявні в маточині 12 отвори 19 забезпечують монтаж тарілок на вертикальних штоках 7.

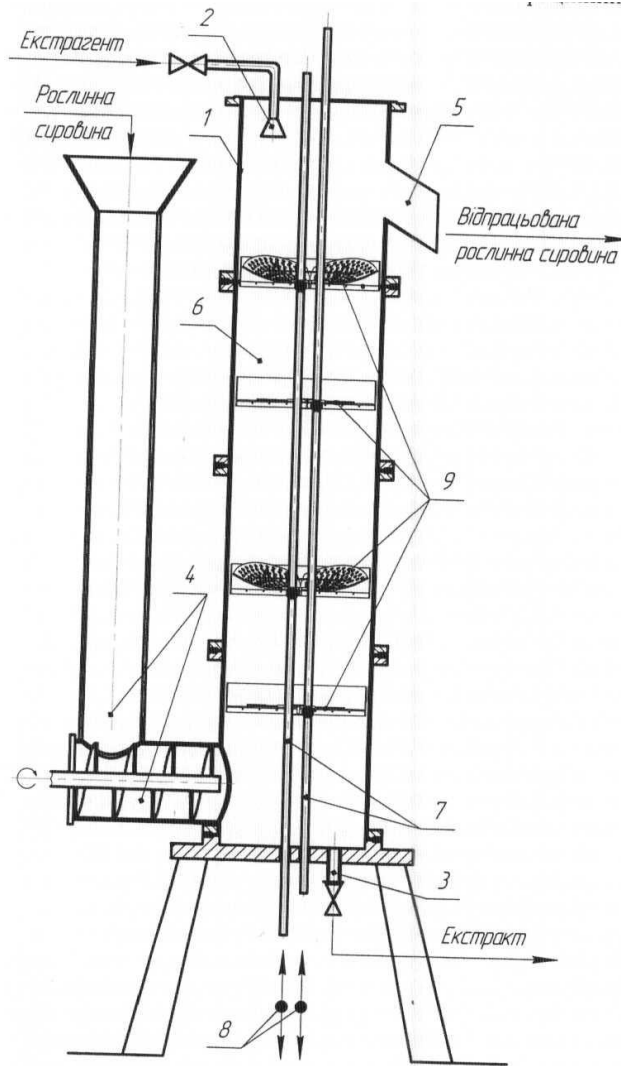
Вібраційний екстрактор працює так. Екстрагент вводиться в робочий об'єм 6 апарата через пристрій 2, вільно переміщується зверху до низу робочого об'єму апарата і після контактування з твердою фазою, вже у вигляді екстракту, виводиться через пристрій 3. Тверда фаза вводиться в робочий об'єм апарата через пристрій 4, пенетрує в рідку фазу, змішується з нею: таке забезпечує утворення двофазної суміші, яка подалі піддається діянням гідромеханічних коливань з боку багатопелюсткових тарілок 9, а саме, як приклад: при русі штока 7 з "непарними" тарілками вниз, пластини-пелюстки 15 тарілок піднімаються під дією сил тиску підтарілочних стовпів рідини - двофазної суміші на висоту, яка обмежується регульованим радіусом сковзання рамок 17 і, таким способом, через утворені периферійні та внутрішні радіальні канали та їх живі перерізи, забезпечується розділення двофазної суміші; одночасно, при протифазовому русі штока 7 з "парними" тарілками вверх, їх пластини-пелюстки 15 під дією сил тиску надтарілочного стовпа двофазної суміші опускаються на площину решіток 14, перекривають живі перерізи робочого об'єму апарата і, як наслідок, забезпечують накопичення твердої фази у відповідному (своєму) надтарілочному робочому об'ємі. Форма, живі перерізи та визначальні геометричні розміри перфорацій пластин-пелюсток співвідносяться з такими ж характеристиками частинок твердої фази (сировини), забезпечуючи сепарувально-транспортувальну здатність тарілки рідкої фази в підтарілочковий робочий об'єм (фільтруванням через перфорації в пластинах-пелюстках).

Такі протифазові із заданою амплітудою та частотою коливальні рухи певної сумарної кількості "парних" та "непарних" багатопелюсткових тарілок в усьому робочому об'ємі апарата забезпечують безперервне - ступінчасте (послідовно-порційне)

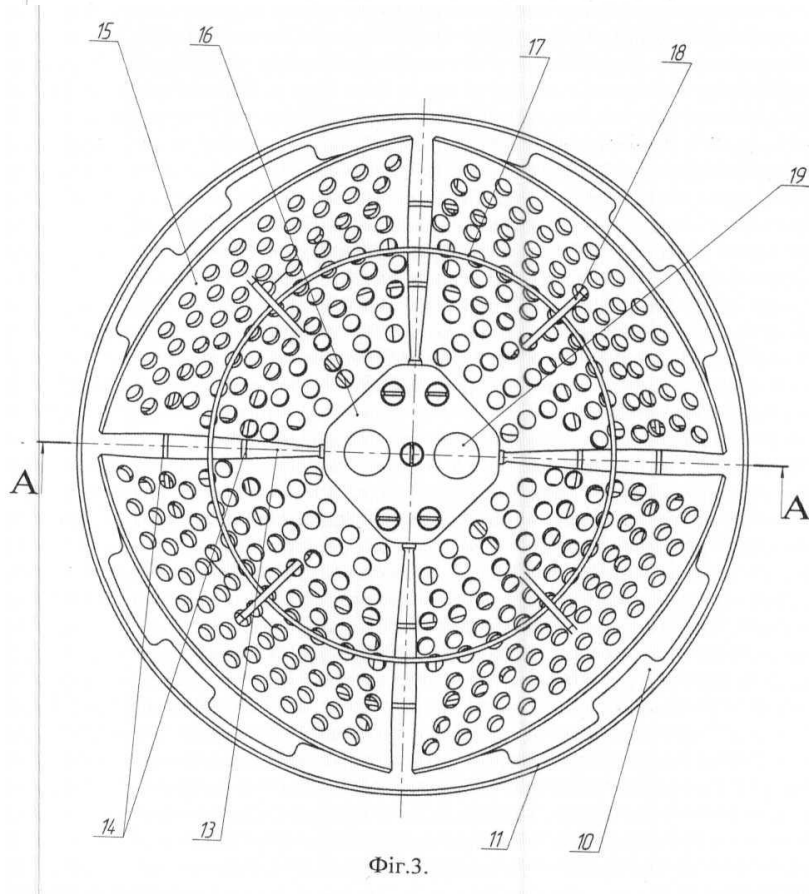
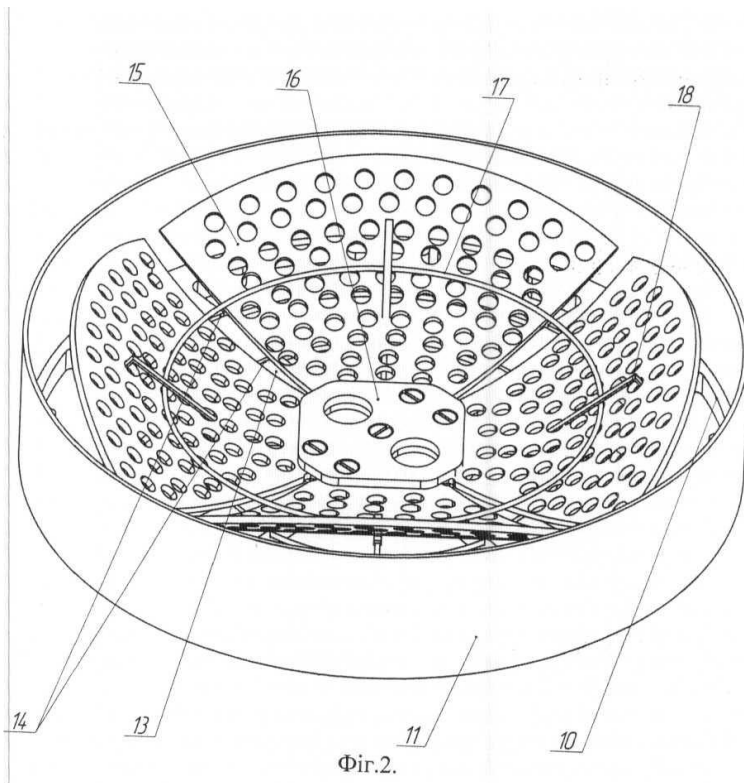
та протиспрямоване до напрямку руху рідкої фази транспортування твердої фази від її входу 4 до виходу 5 з апарата, а також, що є принциповим, забезпечують напрямок руху двофазних потоків від центральної частини робочого об'єму апарата - до периферії цього об'єму, змиваючи пристінні шари твердої фази, як приклад, листової та трав'яної сировини.

Технічним результатом передбачається можливість забезпечення безперервно-періодичного протиспрямованого взаємопроникненого переми-

щення твердої і рідкої фаз в робочому об'ємі апарата з одночасною реалізацією таких ефектів: безперервного інтенсивного оновлення поверхні контакту твердої та рідкої фаз в двофазному потоці у всіх його перерізах по висоті апарата і, як наслідок, створення та підтримання тривалого у часі максимального значення рушійних сил теплообміну та масообміну; ліквідація під- та надтарілочних застійних зон і, як наслідок, інтенсифікація кінетики тепло-масообміну в локальних робочих об'ємах апарата, позбавлених застійних зон.



Фиг. 1.



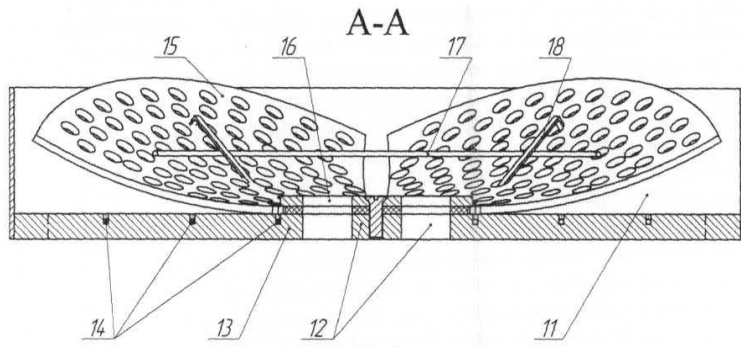


Fig. 4.

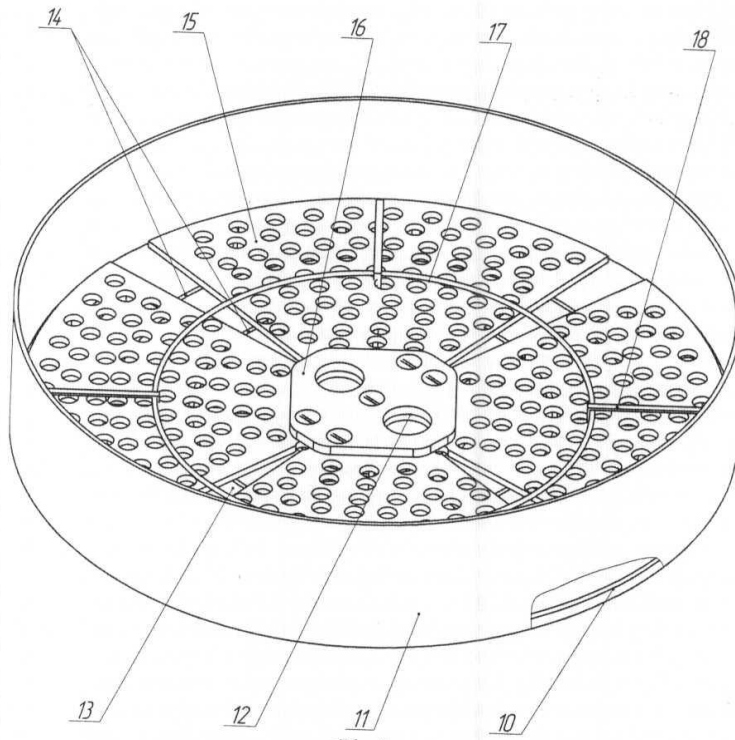
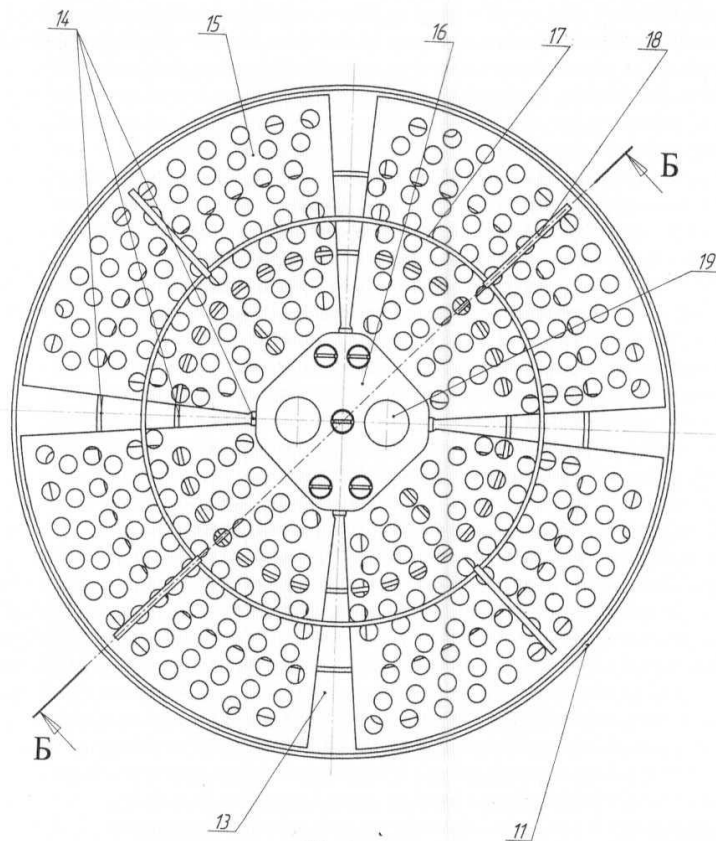
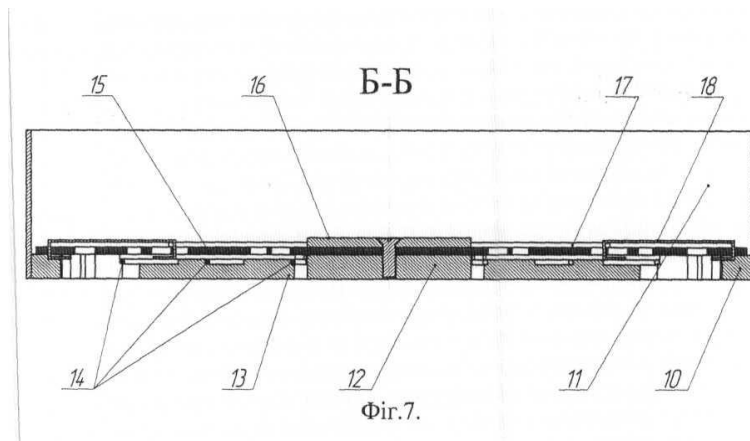


Fig. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.