



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46540 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 11/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ЕКСТРАКТОР

1

2

(21) u200907179

(22) 09.07.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл. № 24, 2009 р.

(72) ЗАВ'ЯЛОВ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ, БО-
ДРОВ ВІКТОР СЕМЕНОВИЧ, МИСЮРА ТАРАС
ГРИГОРОВИЧ, ПОПОВА НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ(57) Вібраційний екстрактор, що включає вертика-
льний циліндричний корпус із пристроями безпе-
рервного введення та виведення відповідно рідкої

та твердої фаз, встановлені у робочому об'ємі
корпуса вертикальні штоки, що забезпечені від
приводу можливістю вертикального взаємовіднос-
ного протиспрямованого коливального руху з за-
даними та регульованими амплітудами і частота-
ми, із по черзі закріпленими на них сепарувально-
транспортувальними тарілками, який **відрізняєть-
ся** тим, що сепарувально-транспортувальні таріл-
ки містять рухомі пластини-стулки з гнучкого елас-
тичного перфорованого матеріалу та з
саморегульованими за пропускною здатністю по
твердій фазі живими перерізами.

Корисна модель належить до екстракційної
техніки безперервної дії і може бути використана у
хімічній, харчовій та фармацевтичній промисловос-
стях для екстрагування цільових компонентів із
подрібненої рослинної сировини кореневого, лис-
тового, трав'яного та плодово-ягідного походження
в системі тверде тіло - рідина з малою різницею
густин фаз.

Відомий апарат для екстрагування
[SU1214130A, бюл. №8 від 28.02.1986], що має
вертикальний корпус із пристроями введення та
виведення фаз і встановлені в корпусі з можливіс-
тю повздовжнього зворотно-поступального руху
штоками із закріпленими на них тарілками з одно-
спрямованими відкритими транспортувальними
елементами.

Недоліками цього апарату є нерегульована
протитечійна транспортувальна здатність при віб-
роекстрагуванні із рослинної сировини невизначе-
ної геометричної форми та невстановлених розмі-
рів (кореневого, листового, трав'яного та плодово-
ягідного походження).

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється,
за технічною сутністю та досяжному результату
є апарат [UA14515U, бюл. №5 від 11.02.2006], що
включає в себе вертикальний корпус із пристроя-
ми введення і виведення фаз, встановлені в кор-
пусі з можливістю повздовжнього зворотно-
поступального руху штоки зі змонтованими на них
гумові тарілками, який відрізняється тим, що транс-
портуючі 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 нерівномір-
ногнучкої поверхні гумової тарілки;в) нерівномірне розділення двофазної суміші в
живому перерізі між стінкою апарата та перифе-
рійною кромкою гумової тарілки, відповідно, - в
області механічних створок та в області між ними;г) транспортування твердої фази тільки по пе-
риферійному каналу тарілки, а саме, в перерізі,
обмеженому стінкою корпусу апарата та зовніш-
ньою кромкою поверхні гумової тарілки (при її русі
вниз);д) наявність під нижньою та над верхньою
площинами тарілок тривалої у часі застійної зони
двофазної суміші.Перераховані недоліки можуть суттєво впли-
вати на енерговитратні показники апарата та, осо-
бливо, на кінетику масообміну і, як наслідок, на
узагальнену процесно-апаратну ефективність
апарата.В основну корисної моделі покладено задачу
створення такої конструкції екстрактора, яка за-
безпечить безперервно-періодичне протиспрямо-
ване взаємопроникнене переміщення твердої і
рідкої фаз в робочому об'ємі апарата з одночас-
ною реалізацією таких ефектів:а) безперервне інтенсивне оновлення поверхні
контакту твердої та рідкої фаз в двофазному пото-

(13) U

(11) 46540

(19) UA

ці у всіх його перерізах по висоті апарата і, як наслідок, створення та підтримання тривалого у часі максимального значення рушійних сил теплообмінну та масообмінну;

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

в) ліквідація під- та надтарілочних застійних зон і, як наслідок, інтенсифікація кінетики тепломасообміну 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 взаємовідносного протиспрямованого коливального руху з заданими та регульованими амплітудами і частотами та із по черзі закріпленими на них сепарувально-транспортувальними тарілками.

Згідно корисної моделі, 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 підтарілочних 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 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.

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 на 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 рідини - двофазної суміші і, таким чином утворені периферійні та внутрішні радіальні канали та їх живі перерізи забезпечують транспортування двофазної суміші в надтарілочний об'єм; одночасно, 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, - фільтруванням 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 вели-

чини 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.

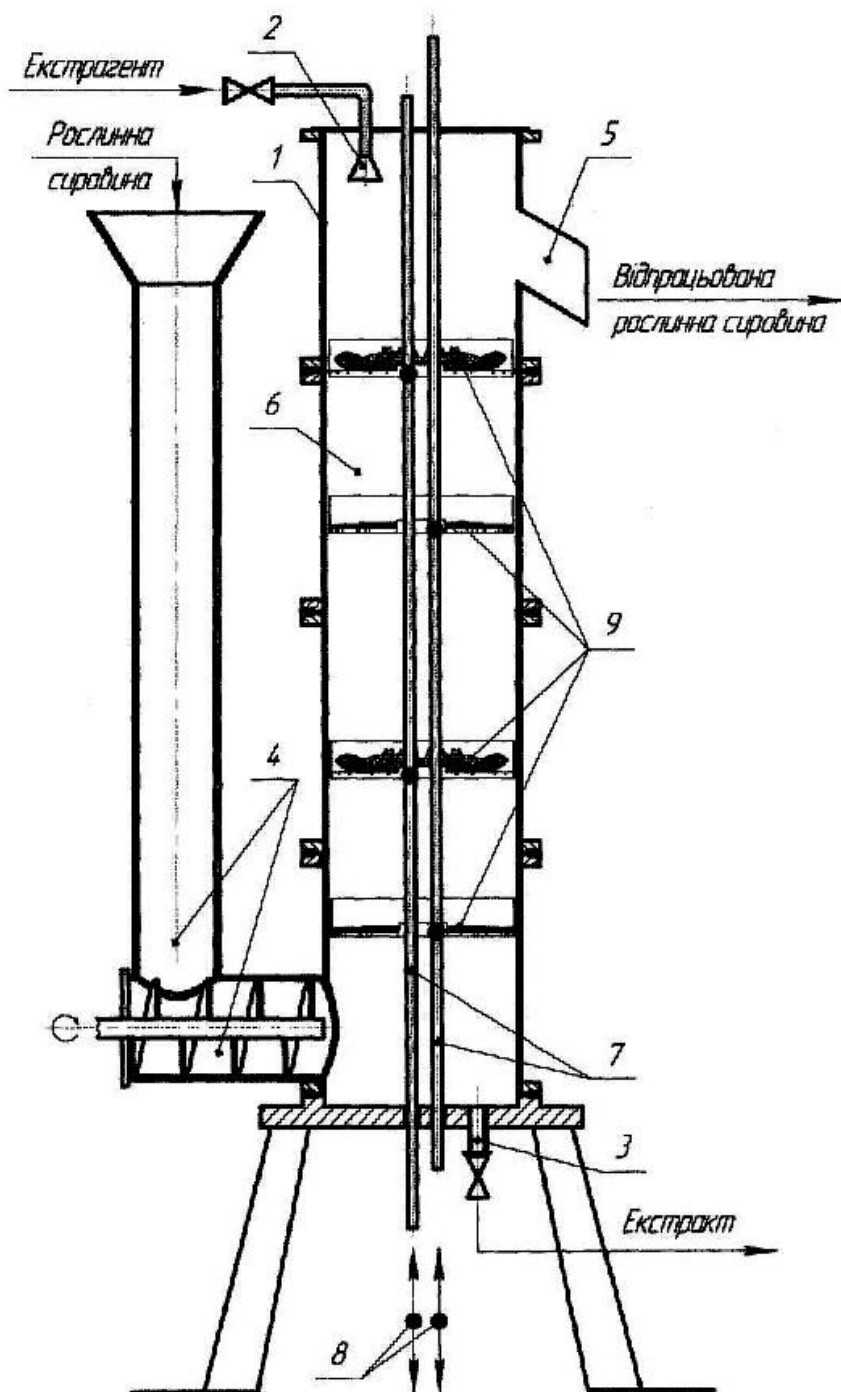


Fig. 1

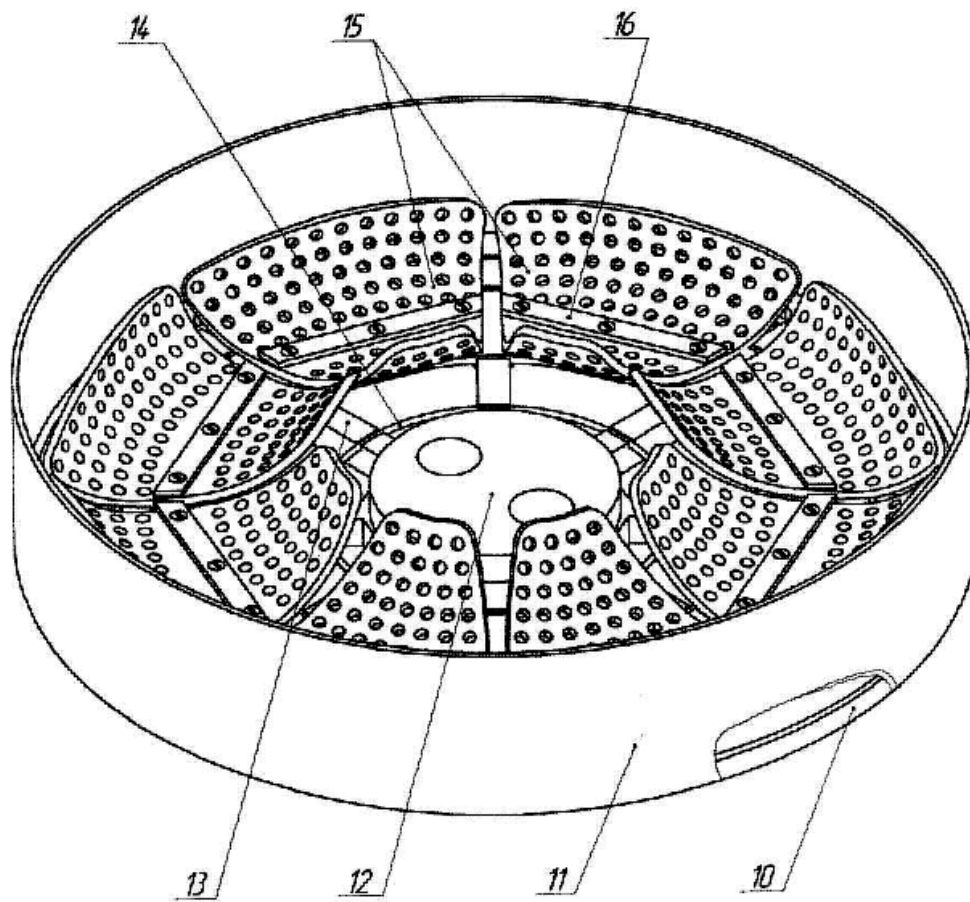


Fig. 2

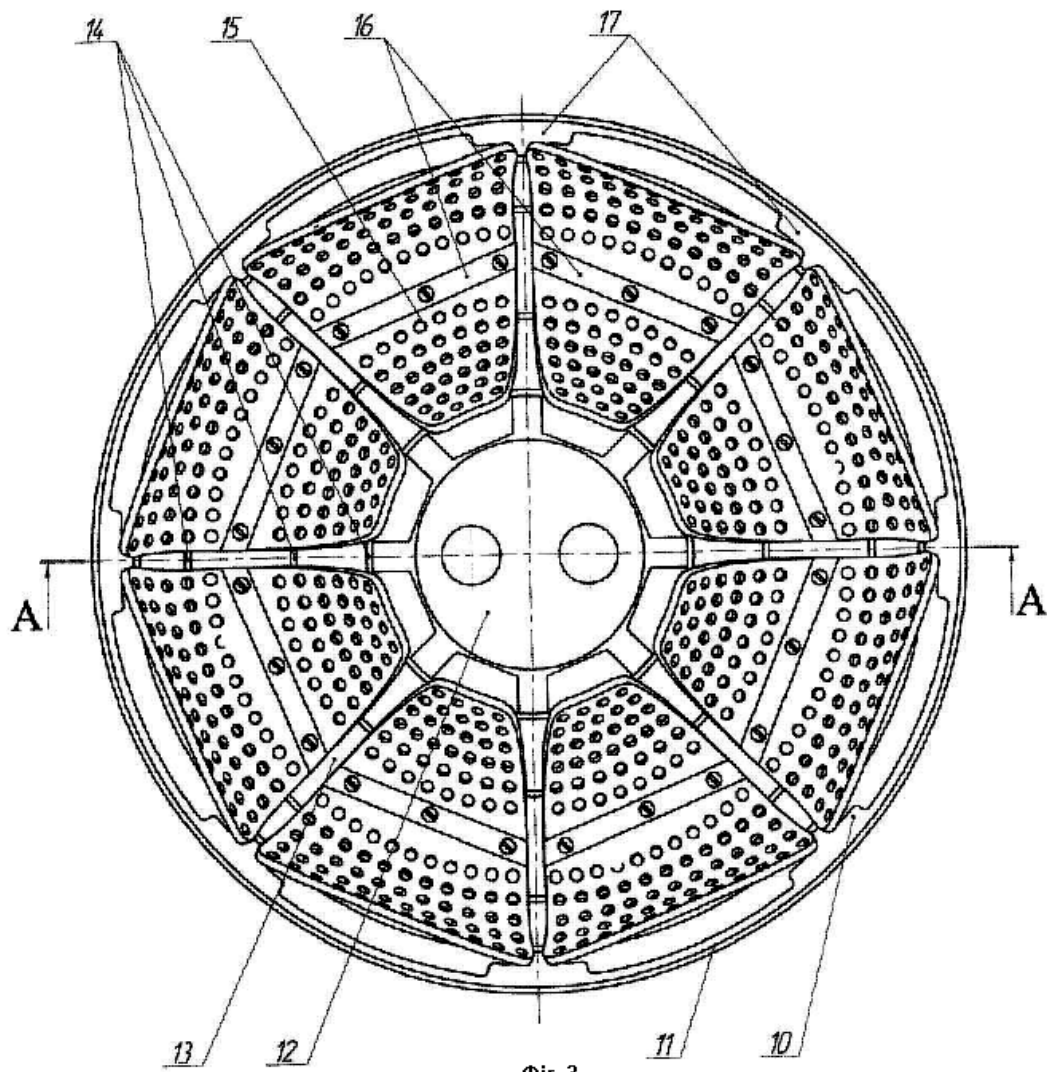


Fig. 3

A-A

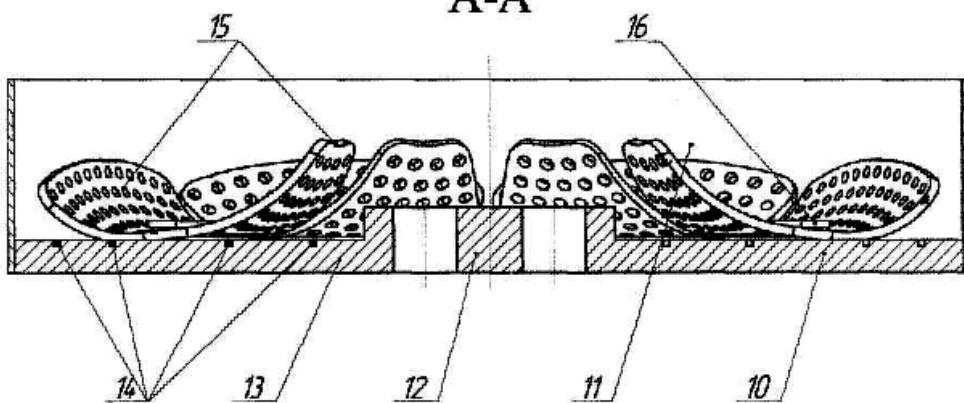


Fig. 4

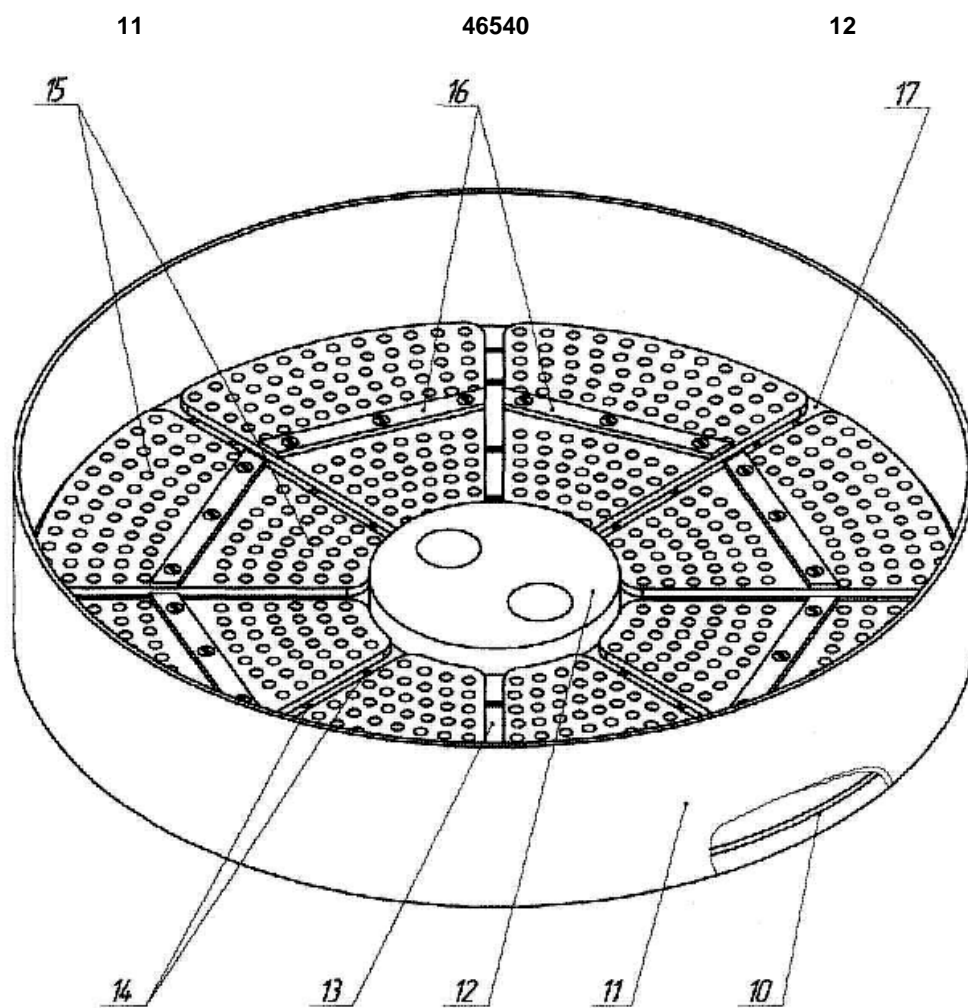


Fig. 5

