

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА ВІНАХІД

№ 110299

ІШЕКОВИЙ ЕКСТРАКТОР З ПРОМЕЖНИМ ВІДЖИМОМ  
ТВЕРДОЇ ФАЗИ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи  
10.12.2015.

Голова Державної служби  
інтелектуальної власності України

*Г. Карнова* Карнова



(11) **110299**

(19) **UA**

(51) МПК  
**C12G 1/02 (2006.01)**  
**B01D 11/02 (2006.01)**

---

(21) Номер заявки:	<b>а 2014 10447</b>	(72) Винахідники:	<b>Чернелевський Ігор Володимирович, UA, Зав'ялов Володимир Леонідович, UA, Марценюк Олександр Степанович, UA</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>24.09.2014</b>	(73) Власник:	<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601, UA</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.12.2015</b>		
(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня:	<b>10.04.2015, Бюл. № 7</b>		
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня:	<b>10.12.2015, Бюл. № 23</b>		

---

(54) Назва винаходу:

**ШНЕКОВИЙ ЕКСТРАКТОР З ПРОМІЖНИМ ВІДЖИМОМ ТВЕРДОЇ ФАЗИ**

---

(57) Формула винаходу:

Шнековий екстрактор з проміжним віджимом твердої фази, що включає корпус зі шнеком на центральному валу та з пристроями підведення та відведення твердої і рідкої фаз, який відрізняється тим, що корпус секціонований поперечними кільцевими перегородками, причому кожна секція включає почергово перфоровані циліндричну частину і конічну частину, всередині яких знаходиться шнек, що має циліндричну частину діаметром 200-10000 мм з постійним кроком шнеку 100-8500 мм і конічну частину - зі змінним діаметром від 200-10000 мм до 135-6000 мм, та кроком витків шнеку, що йде в порядку спадання в залежності від діаметра конічної частини від 170-8000 мм до 70-3500 мм, сусідні секції сполучаються відвідними трубками для рідкої фази, а остання секція має найменший вихідний діаметр конічної частини - 80-4000 мм.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110299** (13) **C2**  
(51) МПК  
**C12G 1/02** (2006.01)  
**B01D 11/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2014 10447	(72) Винахідник(и): Чернелевський Ігор Володимирович (ІІА), Зав'ялов Володимир Леонідович (UA), Марценюк Олександр Степанович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.09.2014	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.12.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 326797 A, 02.02.1973 SU 1836980 A1, 30.08.1993 SU 1138404 A, 07.02.1985 RU 2163499 C1, 27.02.2001 SU 472973 A, 03.09.1975 RU 2050916 C1, 27.12.1995
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.04.2015, Бюл.№ 7	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2015, Бюл.№ 23	

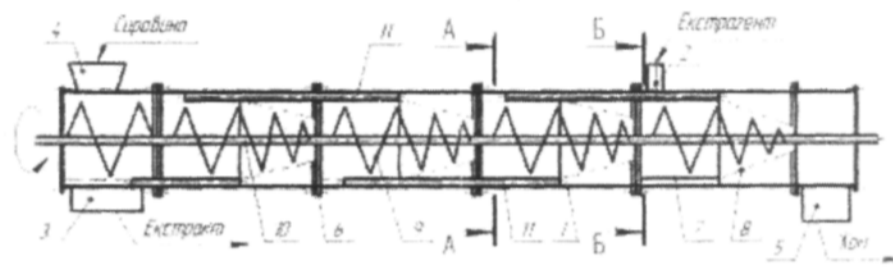
**(54) ШНЕКОВИЙ ЕКСТРАКТОР З ПРОМІЖНИМ ВІДЖИМОМ ТВЕРДОЇ ФАЗИ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до апарата екстракції і може бути використаний у харчовій, хімічній та фармацевтичній промисловості, зокрема, для екстрагування цільових компонентів із рослинної сировини (наприклад, із цукрового буряку, лікарських трав, олієжирової сировини тощо) в системі тверде тіло - рідина з малою різницею густин рідкої і твердої фаз. Відповідно до винаходу шнековий екстрактор з проміжним віджимом твердої фази включає корпус зі шнеком на центральному валу та з пристроями підведення та відведення твердої і рідкої фаз. При цьому корпус секціонований поперечними кільцевими перегородками, причому кожна секція включає почергово перфоровані циліндричну частину і конічну частину, всередині яких знаходиться шнек, що має циліндричну частину діаметром 200-10 000 мм з постійним кроком шнеку 100-8500 мм і конічну частину - зі змінним діаметром від 200-10 000 мм до 135-6000 мм, та кроком витків шнеку, що йде в порядку спадання в залежності від діаметра конічної частини від 170-8000 мм до 70-3500 мм, сусідні секції сполучаються відповідними трубками для рідкої фази, а остання секція має найменший вихідний діаметр конічної частини - 80-4000 мм. Завдяки застосованим конструктивним рішенням, забезпечується протитечійний рух екстрагенту і сировини в апараті в цілому при прямотечії у кожній окремій секції, яка включає спресовування і розпушення сировини у кожній секції.

UA 110299 C2

UA 110299 C2



Фиг. 1

Винахід належить до апаратного оформлення процесів екстракції у харчовій, хімічній та фармацевтичній промисловості і може бути застосований для екстрагування цільових компонентів із рослинної сировини (наприклад, із цукрового буряку, лікарських трав, олієжирової сировини тощо) в системі тверде тіло - рідина з малою різницею густин рідкої і твердої фаз.

За прототип прийнятий екстрактор (патент РФ № 2050916. С12G 1/02. В01D 11/02 "Шнековый прямоточный экстрактор", опублікований 27.12.1995 р.), який призначений для екстрагування екстрактів із рослинної сировини шляхом прямотечійної дифузії і який являє собою горизонтально розташований корпус із завантажувальним і розвантажувальним отворами і перфорованою ділянкою, завантажувальний бункер з живильником, з'єднаний з завантажувальним отвором корпусу, порожнистий кільцевий збірник екстракту, що охоплює перфоровану ділянку корпусу, запірний конус, встановлений з можливістю осьового переміщення в розвантажувальному отворі корпусу, розміщений в корпусі порожнистий приводний шнек з гвинтовою навивкою, виконаний з перфорованою ділянкою, розташованою між завантажувальним отвором корпусу і його перфорованою ділянкою, колектор, зв'язаний розвідними патрубками з порожниною корпусу на ділянці між завантажувальним отвором і перфорованою ділянкою корпусу і пристрій подачі екстрагента, з'єднаний з порожниною шнека і колектором.

Недоліком такої конструкції є недостатнє оновлення поверхні контакту фаз, розподілення і турбулізація екстрагенту між частинками рослинної сировини та недостатнє проникнення екстрагенту всередину клітинної структури рослинної сировини внаслідок слабкої механічної дії шнеку на сировину і, як наслідок, менший вихід цільового компоненту та велика тривалість процесу.

В основу винаходу поставлено задачу позбутися вищенаведених недоліків і створити таку конструкцію шнекового екстрактора, яка забезпечить протитечійне взаємопроникне переміщення твердої і рідкої фаз в робочому об'ємі апарата та реалізувати ефект кількарязового проміжного віджиму і наступного розпушення твердої фази.

Поставлена задача вирішується тим, що у шнековому екстракторі, що включає корпус зі шнеком на центральному валу та пристрої підведення та відведення твердої і рідкої фаз, згідно винаходу, корпус секціонований поперечними кільцевими перегородками, причому кожна секція включає по чергово перфоровані циліндричну частину і конічну частину, всередині яких знаходиться шнек, що має циліндричну частину діаметром 200-10 000 мм з постійним кроком шнеку 100-8500 мм і конічну частину - зі змінним діаметром від 200-10 000 мм до 135-6000 мм та кроком витків шнеку, що йде в порядку спадання в залежності від діаметра конічної частини від 170-8000 мм до 70-3500 мм, сусідні секції сполучаються відвідними трубками для рідкої фази, а остання секція має найменший вихідний діаметр конічної частини 80-4000 мм.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованим технічним рішенням та очікуваним технічним результатом полягає в наступному. Ефект проміжного віджиму забезпечується підпресовуванням шнеком твердої фази у конічній частині кожної секції за рахунок зменшення кроку шнека та розпушення її у циліндричній частині наступної секції, в той час як рідка фаза рухається із секції в секцію по відвідним трубкам назустріч напрямку руху твердої фази, тим самим забезпечуючи протитечійне переміщення твердої і рідкої фаз в робочому об'ємі апарата. Кількарязовість процесу досягається секціонуванням апарата за допомогою кільцевих перегородок, що дає змогу провести повторно цикл спресування-розпушення.

На фіг. 1 зображено загальний вигляд секціонованого шнекового екстрактора з проміжним віджимом твердої фази, який складається з чотирьох секцій. На фіг. 2 і фіг. 3 зображено перерізи А-А і Б-Б відповідно, що дають краще розуміння конструкції апарата.

Шнековий екстрактор з проміжним віджимом являє собою апарат безперервної дії, що складається з корпусу 1 із пристроями введення 2 та виведення 3 екстрагенту та з пристроями підведення 4 та відведення 5 твердої фази. Апарат розділений на секції поперечними кільцевими перегородками 6. Кожна секція складається з двох жорстко зв'язаних частин - циліндричної 7 та конічної 8. Циліндрична частина секції є перфорованим циліндром, а конічна частина секції являє собою перфорований зрізаний конус.

Всередині кожної секції співвісно з корпусом встановлено шнек 9. Шнек у різних частинах секції має різну форму - у циліндричній частині шнек має постійний діаметр 200-10 000 мм і постійний крок 170-8500 мм, а у конічній - змінний діаметр від 220-10 000 мм біля циліндричної частини і до 135-600 мм ближче до вершини конуса та змінний крок - ближче до вершини конуса крок зменшується в залежності від діаметра конічної частини від 170-8500 мм до 70-3500 мм. Шнеки змонтовано на загальному валу 10, який приводиться в рух від приводної станції.

Між секціями встановлено кільцеві перегородки, які запобігають виходу рослинної сировини з об'єму секцій. Крізь кільцеві перегородки проходять відповідні трубки 11, які сполучають між собою сусідні секції і служать для організації руху рідкої фази. З метою зменшення втрат екстрагенту з відпрацьованою сировиною збільшено ступінь спресовування сировини в останній секції (тобто зменшено вихідний діаметр конічної частини секції до 80-400 мм проти 135-600 мм у попередніх секціях). Відвідні трубки розміщені по чергово, наприклад, так, що непарні з'єднують попередню секцію з розглядуваною (переріз А-А), а парні - розглядувану секцію з наступною.

Принцип роботи екстрактора полягає у наступному. Розглянемо окремо для твердої і рідкої фази.

- Тверда фаза вводиться в першу секцію екстрактора через пристрій 4, змішується з рідкою фазою і транспортується шнеком 9 до кінця першої секції. У кінці секції тверда фаза підпресовується за рахунок зменшення діаметра конуса 8 та зменшення кроку шнека 9, внаслідок чого рідка фаза витискується крізь перфоровану поверхню конічної частини секції 8. Після проходження першої секції тверда фаза витискується у другу секцію, де розпушується, згодом процес повторюється знову. Після проходження всіх секцій тверда фаза у вигляді жому вивантажується з екстрактора через пристрій 5.

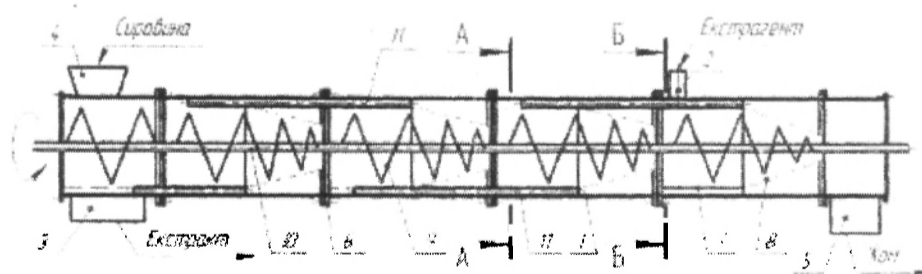
- Екстрагент вводиться в циліндричну частину останньої секції 7 через патрубок 2, перемішується з твердою фазою, рухається разом із нею до конічної частини секції 8, де і випресовується крізь перфорацію конічної частини 8. З конічної частини по відповідних трубах 11 екстрагент подається до циліндричної частини попередньої секції 7 і процес повторюється заново. Після контактування з твердою фазою, пройшовши послідовно через всі секції, екстрагент вже у вигляді екстракту виводиться через патрубок 3.

Таким чином, завдяки застосованим конструктивним рішенням, забезпечується протічаний рух екстрагенту і сировини в апараті в цілому при прямотечії у кожній окремій секції та одночасному спресовуванню і розпушенню сировини у кожній секції.

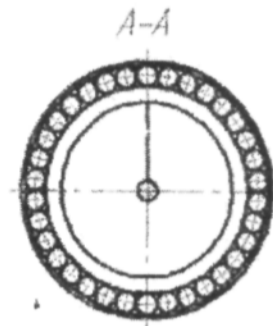
Технічний результат полягає у більш ефективному екстрагуванні цільового компонента із сировини.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

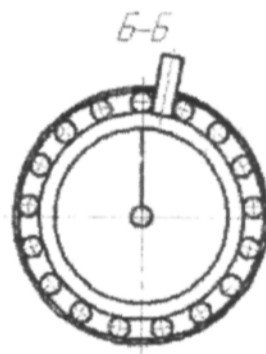
Шнековий екстрактор з проміжним віджимом твердої фази, що включає корпус зі шнеком на центральному валу та з пристроями підведення та відведення твердої і рідкої фаз, який відрізняється тим, що корпус секціонований поперечними кільцевими перегородками, причому кожна секція включає по чергово перфоровані циліндричну частину і конічну частину, всередині яких знаходиться шнек, що має циліндричну частину діаметром 200-10000 мм з постійним кроком шнеку 100-8500 мм і конічну частину - зі змінним діаметром від 200-10000 мм до 135-6000 мм, та кроком витків шнеку, що йде в порядку спадання в залежності від діаметра конічної частини від 170-8000 мм до 70-3500 мм, сусідні секції сполучаються відповідними трубками для рідкої фази, а остання секція має найменший вихідний діаметр конічної частини - 80-4000 мм.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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