



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104536

(13) C2

(51) МПК

C12G 3/04 (2006.01)

B01F 13/02 (2006.01)

B01D 3/26 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

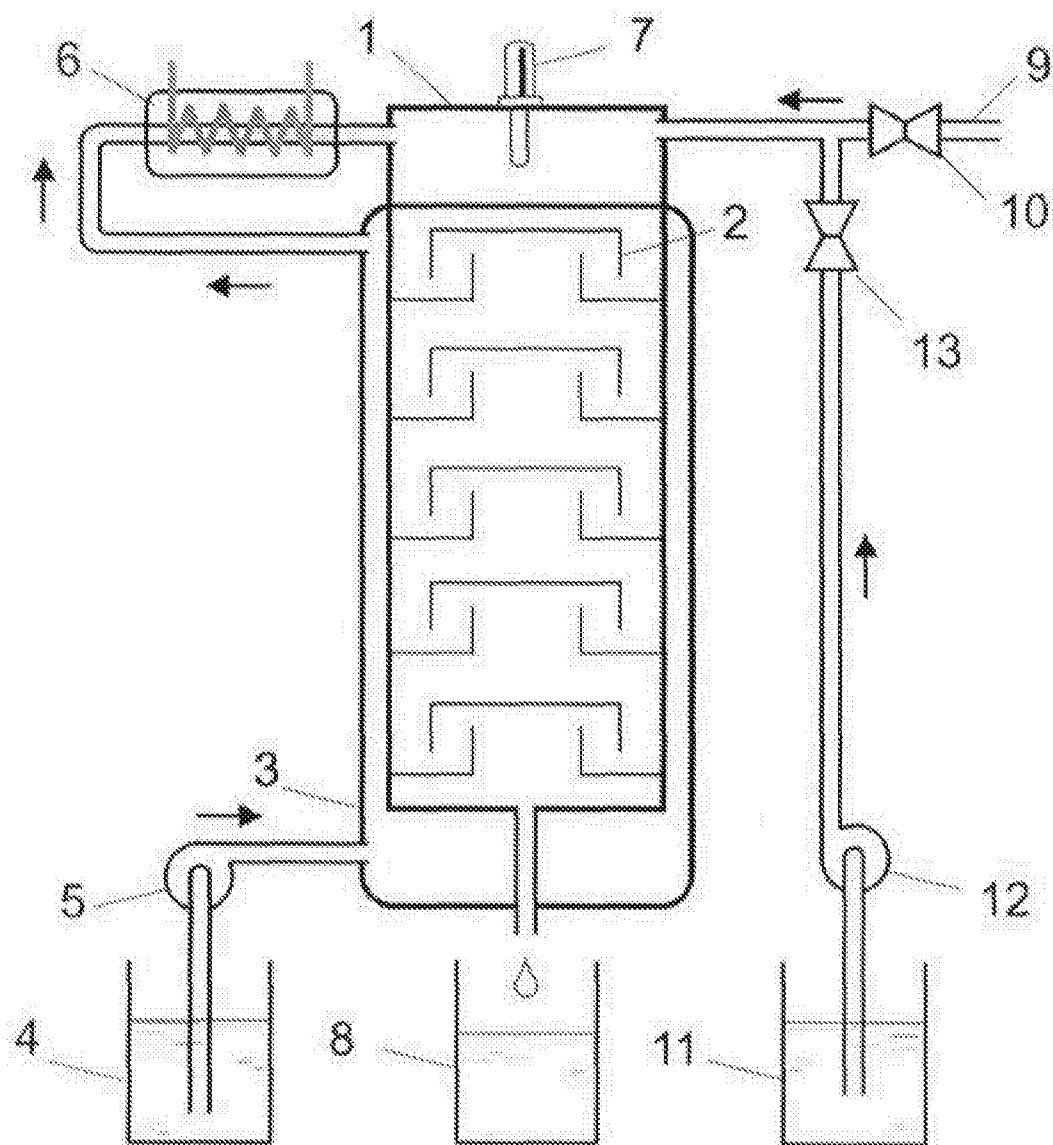
(21) Номер заявки: а 2013 00325	(72) Винахідник(и): Савінський Станіслав Веніамінович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.01.2013	(73) Власник(и): Савінський Станіслав Веніамінович, вул. Олеса Гончара, 37а, кв. 20, м. Київ, 01025 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.02.2014	(74) Представник: Різун Валерій Фокич, реєстр. №69
(41) Публікація відомостей про заявку: 13.05.2013, Бюл.№ 9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Дорош А.К., Лисенко В.С. Виробництво спиртних напоїв: сировина, апарати, технології одержання спирту та водкі з рекомендаціями для індивідуальних виробників - К.: Либідь, 1995, с. 163-164, 200-202 RU 97054 U1, 27.08.2010 RU 2260039 C1, 10.09.2005 SU 247206 A, 27.11.1969
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА СОРТІВКИ ГОРІЛКИ ТА УСТАНОВКА (ФЛЕГМАТОР САВІНСЬКОГО) ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СОРТІВКИ ГОРІЛКИ, А ТАКОЖ СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СОРТІВКИ ГОРІЛКИ

(57) Реферат:

Винахід належить способу виробництва сортівки горілки, який включає подачу парів водно-спиртового продукту на охолодження водою насадку колони установки і виділення конденсату сортівки горілки на насадці установки у вигляді флегми, причому водно-спиртову суміш парів направляють по насадці зверху донизу, в одному напрямку з флегмою, а конденсат водно-спиртової суміші, у вигляді флегми, направляють від більш теплої до більш холодної частини установки, причому охолоджувач подають на насадку установки знизу вверх, у напрямку назустріч потоку тепла і флегми, а готову сортівку збирають у вигляді флегми на нижньому виході з колони. Винахід належить також установці для виготовлення сортівки горілки та способу контролю якості сортівки горілки.

UA 104536 C2



Фиг. 2

Винахід належить до галузі харчової, фармакологічної та медичної промисловостей, призначений для приготування водно-спиртових сумішей і знайде широке застосування при виготовленні напоїв або рідких лікувальних препаратів на основі ректифікованого спирту.

Поняття "сортівка" тут і надалі означає однорідний водно-спиртовий розчин міцністю 40,0 %-56,0 %, призначений для виробництва горілки. В сортівку можуть бути додані різноманітні інгредієнти.

Поняття "ректифікація" тут і надалі означає тепломасообмінний процес, який здійснюється в протиструменевих апаратах з контактними елементами (насадка, тарілки). В процесі ректифікації відбувається безперервний обмін між рідкою та паровою фазами. Рідка фаза збагачується більш високо киплячим компонентом, а парова фаза - більш низько киплячим. Процес тепломасообміну відбувається по всій висоті колони між стікаючим до низу дистилятом, який утворюється на верхівці колони (флегма), і паром, що здійснюється з низу догори колони. Для інтенсифікації процесу тепломасообміну застосовують контактні елементи, які збільшують поверхню взаємодії фаз. У випадку застосування насадки флегма стікає тонкою плівкою по її розгалуженій поверхні. У випадку застосування тарілок, проходить крізь шар рідини на тарілці. Загальною метою ректифікації є чітке розділення рідких сумішей на окремі чисті компоненти. При ректифікації спирту основним завданням є з 40 %-го спирту-сирцю отримати спирт-ректифікат з концентрацією у ньому етанолу не менше 96 % при мінімальному вмісті сторонніх домішок. Саме тому ректифікація не може бути застосована для з'єднання спирту з водою.

Відомий спосіб виробництва сортівки горілки та установка для приготування сортівки горілки за двоструменевою схемою (див., наприклад, "Производственно-технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий ТР-10-04-03-09-88"), при якому спирт і воду, у рідкому стані, з резервуарів подають зустрічними струменями у змішувач, виконаний у вигляді корпусу, наділеного вхідними патрубками для подачі спирту і води, та вихідним патрубком для відбору готового продукту. У змішувачі в результаті зустрічного руху струменів створюється необхідна турбулентність, яка забезпечує швидке перемішування компонентів, тобто здійснюється звичайне механічне з'єднання спирту з водою, що знаходяться у рідкій фазі. Міцність сортівки, що отримується, регулюється швидкістю подачі інгредієнтів.

Головним недоліком будь-якої установки для механічного з'єднання спирту-ректифікату з водою є неоднорідність отриманого водно-спиртового розчину, в якому залишаються недостатньо гідратовані молекули спирту у вигляді асоціатів-кластерів, що спричиняють денатурацію людського сироваткового альбуміну (ЛСА).

Недоліком даної установки, незважаючи на її конструктивну простоту, є неоднорідність отриманого водно-спиртового розчину, що призводить до значної жорсткості лікеро-горілчаного виробу, яке у свою чергу впливає на його смакові якості.

Також загальновідомим є спосіб контролю якості сортівок, при якому індикатор у вигляді ареометра опускають у контрольовану рідину і визначають її густину за шкалою, нанесеною на корпус ареометра.

Однак, такий спосіб дозволяє контролювати лише густину отриманого рідкого продукту, а не рівномірність водно-спиртового розчину та наявність в ньому асоціатів-кластерів молекул спирту.

Основи ректифікації були закладені ще в минулому столітті Пампе (Меркер М. "Руководство к винокурению производству" В 6 т., Изд. А.Ф. Бухмейер, Тверь: Типолитография Н.М. Родионова, 1904.), який сформулював чотири загальних принципи конструювання дефлегматорів:

1. Пари повинні повільно проходити через дефлегматор;

2. Охолодження повинно проходити повільно і поступово, тобто різниця температур між холодильною поверхнею і алкогольними парами не повинна бути дуже великою;

3. Протинаправлене протікання парів і холодильної води повинно дотримуватись в дефлегматорі довершеним чином;

4. Рідина що виділяється (флегма) повинна рухатись від більш холодної до більш теплої частини і її низхідний потік повинен йти назустріч висхідним парам.

Ці принципи реалізовані в найбільш близькому до заявлюваного винаходу дефлегматорі Пісторіуса (Дорош А.К., Лисенко В.С. Виробництво спиртних напоїв: сировина, апарати, технології одержання спирту та горілки з рекомендаціями для індивідуальних виробників - К.: Либідь, 1995. - 272 с.), який здійснює спосіб приготування сортівки горілки шляхом подачі суміші парів вихідного водно-спиртового продукту на охолоджувану водою насадку колони установки і виділення конденсату сортівки горілки на насадці установки у вигляді флегми. При цьому, цей спосіб реалізує установка, яка складається з колони з поперечною насадкою, що встановлена

на трубці і оснащена отвором, при цьому отвір в насадці перекрито розміщеними всередині виконаного у вигляді колони паропроводу тарілками меншого розміру, які запобігають прямому поширенню пару по трубці, та сорочки для подачі охолоджуючої рідини. Завдяки цьому висхідний пар вимушений слідувати вздовж внутрішніх поверхностей тарілок, частково конденсуючись на них. В результаті утворюється флегма, яка стікає по внутрішній поверхні тарілок і, стикаючись з паром, збагачує його спиртом, а сама збіднюється на нього. В дефлегматорі системи Пісторіуса пар рухається знизу вверх, флегма - зверху вниз, охолоджуюча вода - від менш нагрітих частин дефлегматора до більш нагрітих, тобто дефлегматор такої системи вдовольняє вимоги Пампе. Зазвичай охолоджуюча вода підводиться до дефлегматора від холодильника парів спирту і рухається зверху вниз, поступово нагріваючись. Підвід води здійснюють таким чином, щоб в місцях дотикання охолоджуючої системи з паропроводом не було незаповнених водою ділянок.

Однак даний спосіб і установка розроблені для ректифікації водно-спиртової суміші та виділення з неї спирту-ректифікату, тобто для реалізації процесу розділення водно-спиртової суміші, що є процедурою зворотною до процесу змішування спирту з водою.

Найбільш близьким технічним рішенням до способу контролю якості сортівки горілки є спосіб (див., наприклад, "Производственно-технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий" ТР 10-04-03-09-88, п. 8.6.6.2.1. Белковые помутнения) по білковому помутненню шляхом введення в готову сортівку горілки індикатора і порівняння прозорості дослідної і контрольної пробірок, тобто, в дві пробірки наливають по 10 мл напою і в одну з них, у якості індикатору, додають 0,5 мл насиченого спиртового розчину таніну. Друга пробірка слугує контролем. Через 15 хв. дослідну пробірку поміщають в киплячу водяну баню на 3 хв., охолоджують і порівнюють прозорість з прозорістю контрольної пробірки. Якщо в дослідній пробірці з'явилась біла муть, не розчинна в 10 %-ному розчині соляної кислоти – напій вважається неякісним, оскільки містить термолабільні білки, які необхідно видаляти за спеціальними технологічними схемами.

Однак, даний спосіб може бути застосовано тільки для контролю якості сортівки на вміст термолабільних білків, а не на вміст асоціатів-кластерів негідратованих молекул спирту, від яких залежить білок-денатуруюча здатність сортівки горілки.

Задачею винаходу є створення такого способу виробництва сортівки горілки, при якому отримуваний продукт мав би низькі білок-денатуруючі властивості, тобто містив би мінімальну кількість асоціатів-кластерів негідратованих молекул спирту, а також створення такої конструкції установки для виробництва сортівки горілки, яка забезпечила б максимально рівномірне з'єднання спирту з водою, мінімізуюче денатуруючий вплив етанолу на сироваткові білки крові людини, при мінімальних конструктивних змінах в існуючих ректифікаційних колонах, а також такого способу контролю якості кінцевого продукту, який дозволив би прямо і оперативного визначати денатуруючі властивості сортівки горілки.

Поставлену задачу вирішує заявлений спосіб виробництва сортівки горілки шляхом подачі парів водно-спиртового продукту на охолодження водою насадку колони установки і виділення конденсату сортівки горілки на насадці установки у вигляді флегми, при цьому відмінністю заявлюваного є те, що водно-спиртову суміш парів направляють по насадці зверху донизу в одному напрямку з флегмою, а конденсат водно-спиртової суміші у вигляді флегми направляють від більш теплої до більш холодної частини установки, причому охолоджувач подають на насадку установки знизу-вверх, у напрямку назустріч потоку тепла і флегми, а готову сортівку збирають у вигляді флегми на нижньому виході з колони.

Така відмінність дозволяє забезпечити зворотній ректифікації процес багатоступінчатого з'єднання спирту з водою шляхом пропускання парів водно-спиртової суміші по ректифікаційній колоні зверху донизу, у зворотному до загальноприйнятого напрямку, співпадаючому з напрямком руху флегми, що дозволяє регульовано збагачувати флегму парами спирту за рахунок численних процесів тепломасопередачі під час фазових переходів спирту і води на тарілках або насадці колони.

Другою додатковою відмінністю заявлюваного є те, що водно-спиртову суміш у вигляді рідини подають в голову колони, де її перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

Така відмінність дозволяє здійснювати переробку готової горілки або сортівки, вироблених на основі спирту-ректифікату, з метою покращення їх якості та зменшення негативного впливу на організм людини.

Третьою додатковою відмінністю заявлюваного є те, що воду у вигляді пару, а спирт у вигляді рідини подають в голову колони, де їх перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

Така відмінність дозволяє здійснювати переробку промислових запасів спирту-ректифікату на більш якісні сортівки, порівняно з сортівками, отриманими механічним змішуванням.

Четвертою додатковою відмінністю заявлюваного є те, що спирт у вигляді пару і воду у вигляді пару подають в голову колони, де їх перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

Така відмінність дозволяє інтегрувати заявлену установку в процес промислового виробництва ректифікованого етанолу з метою отримання менш шкідливих для організму людини сортів для виробництва лікєро-горілочаних напоїв та спиртовмісних лікарських препаратів.

П'ятою додатковою відмінністю заявлюваного є те, що як охолоджувач використовують вихідний продукт у вигляді рідини.

Така відмінність дозволяє додатково утилізувати тепло, яке відводиться від ректифікаційної колони та збільшити КПД установки.

Шостою додатковою відмінністю заявлюваного є те, що воду, яка використовується у якості охолоджувача, доводять до кипіння, і по мірі необхідності подають на охолоджувану насадку установки.

Така відмінність дозволяє економити енергоресурс установки за рахунок попереднього підігріву води перед її переводом в пар теплом, яке відводиться від колони, і здійснювати регулювання роботи установки.

Поставлену задачу вирішує заявлений як винахід спосіб "зворотної ректифікації" спирту-ректифікату шляхом пропускання парів водно-спиртової суміші по ректифікаційній колоні зверху вниз, у зворотному до загальноприйнятого напрямку, який співпадає з напрямком руху флегми, що дозволяє регульовано збагачувати флегму парами спирту за рахунок тепломасопередачі при фазових переходах спирту і води на тарілках або насадці колони. При цьому витримуються три з чотирьох принципів Пампе [Меркер М. Руководство к винокурению производству: В 6 т. (Изд. А.Ф. Бухмейер. - Тверь: Типо-литография Н.М. Родионова, 1904.) для дефлегматорів, за виключенням четвертого пункту, оскільки в способі, що пропонується, флегма рухається від більш теплої до більш холодної частини колони і її низхідний потік йде не на зустріч висхідним парам, а в одному й тому ж напрямку з низхідними парами водно-спиртової суміші.

При цьому досягається більш ефективне з'єднання спирту з водою в газовій фазі та за рахунок чисельних фазових переходів, аніж при механічному перемішуванні водно-спиртового розчину.

Поставлену задачу вирішує заявлена як винахід установка (флегматор Савінського), яка складається з колони з поперечною насадкою, при цьому корпус колони і насадка оснащені сорочкою, а також патрубками для подачі вихідного продукту і охолоджувальної води та патрубками відведення готового продукту, у вигляді флегми сортівки горілки, і нагрітої води, причому відмінною особливістю установки, що заявляється є те, що в верхній частині колони встановлені патрубки подачі вихідного продукту і патрубків відведення підігрітої охолоджувальної рідини, а в нижній частині колони встановлений патрубок подачі охолоджувальної рідини і патрубків відведення готового продукту у вигляді флегми сортівки горілки.

Така відмінність дозволяє забезпечити зворотний ректифікації процес багатоступінчатого з'єднання спирту з водою.

Другою додатковою відмінністю флегматора Савінського є те, що установка облаштована поперечними насадками більш ніж одною, при цьому порожнина, де збирається флегма принаймні однієї насадки, оснащена додатковим патрубком для відведення флегми готового продукту.

Така відмінність дозволяє відводити від установки водно-спиртові розчини у вигляді флегми різної якості по ступеню з'єднання спирту з водою.

Третьою додатковою відмінністю флегматора Савінського є те, що установка виконана у вигляді ректифікаційної колони.

Така відмінність дозволяє реалізувати на установці основні принципи Пампе для флегматорів, але при русі флегми від більш теплої до більш холодної частини колони в одному і тому ж напрямку з низхідними парами, при якому водно-спиртова суміш утворюється в процесі тепломасообміну між спиртом і водою при їх багаторазових фазових переходах на насадці або тарілках ректифікаційної колони. Крім того, така відмінність дозволяє застосовувати існуючі виробничі потужності з внесенням в них незначних конструктивних змін.

Четвертою додатковою відмінністю флегматора Савінського є те, що установка оснащена вузлом додаткового нагріву.

Така відмінність дозволяє ефективно, тобто регульовано і з мінімальними енергетичними затратами переводити рідкий інгредієнт в газову фазу.

П'ятою додатковою відмінністю флегматора Савінського є те, що патрубок відводу нагрітої охолоджуючої рідини пов'язаний з патрубком подачі вихідного продукту через вузол додаткового нагріву.

Така відмінність дозволяє подавати воду або водно-спиртову суміш, наприклад готову горілку або настойку на спирті-ректифікаті, у вигляді підігрітої охолоджуючої рідини в випарювач і відводити газову фазу в голову колони для подальшої деректифікації.

Шостою додатковою відмінністю флегматора Савінського є те, що установка в нижній торцевій частині оснащена холодильником-конденсатором, з'єднаним з вихідним патрубком для відведення сортівки горілки у вигляді флегми.

Така відмінність дозволяє сконденсувати залишкові пари водно-спиртової суміші перед виходом з колони.

Таким чином, установка (флегматор Савінського) для виробництва сортівки горілки способом "зворотної ректифікації" складається з резервуару для зберігання води підготовленої або горілки та резервуару для спирту-ректифікату. Резервуари з'єднані з головою змішувача трубопроводами, облаштованими двома окремими насосами для регульованої подачі розчинів у змішувач. Як змішувач використовують заповнену тарілками або насадкою ректифікаційну колону з встановленою на ній сорочкою водяного охолодження. При цьому забезпечена подача охолоджувача в нижній вхід сорочки охолодження і його подача уверх, в напрямку протилежному руху стікаючої по тарілках або насадці колони флегми. Сорочка охолодження колони виконана як теплообмінник, що дозволяє утилізувати відведене від колони тепло для підігріву води, яка живить колону. Труба подачі води (горілки) для живлення колони водою, підведена до нижньої сторони теплообмінника і забезпечує відведення тепла від колони та частковий підігрів рідини перед її надходженням в випарник. Верхній вихід теплообмінника з'єднаний з випарником за допомогою патрубка. Випарник за допомогою патрубка з'єднаний з головою колони, що забезпечує подачу тепла і парів в колону. В голові колони встановлено термометр для контролювання температури парів водно-спиртової суміші. Для подачі парів спирту від ректифікаційної установки, що виробляє спирт-ректифікат, в голові колони установки встановлена труба, яка перекривається спеціальним краном. Труба подачі рідкого спирту облаштована окремим краном. Тарілки або насадка колони забезпечують повільне стікання флегми до нижнього виходу з колони та численні фазові переходи на тонкому шарі флегми на насадці колони або на бульбашках парів у флегмі на тарілках колони. Нижній вихід з колони пов'язаний з посудиною для збору готового продукту патрубком, що проходить через сорочку охолодження, яка виконує функцію холодильника-конденсатора.

Запропонований спосіб і установка забезпечують зворотний ректифікації процес багатоступінчастого з'єднання спирту з водою на установці, яка в основному відповідає принципам Пампе для дефлегматорів, але забезпечує рух флегми від більш теплої до більш холодної частини колони в одному з тому ж напрямку з низхідними парами, при якому водно-спиртова суміш утворюється в процесі тепломасообміну між спиртом і водою при їх численних фазових переходах на насадці або тарілках ректифікаційної колони.

Пари води і спирту подаються в голову колони і рухаються по ній донизу, забезпечуючи живлення інгредієнтами, теплопередачу і нагрів колони, а охолоджуюча рідина рухається у зворотному напрямку знизу догори по сорочці водяного охолодження колони. При цьому флегма стікає донизу по тарілках або насадці колони, постійно збагачуючись супутніми парами спирту і води, причому флегмове число установки прагне до безкінечності. Залишкові пари водно-спиртової суміші конденсуються на охолоджуваному нижньому торці колони і змішуються з флегмою. Готову сортівку горілки у вигляді флегми збирають на виході холодильника-конденсатора, виконаного у вигляді водяної сорочки охолодження колони.

Установка дозволяє здійснювати регульовану подачу в голову колони рідкого спирту-ректифікату замість парів спирту. В голові колони рідкий спирт швидко переходить в газову фазу за рахунок високої температури зустрічних парів води. Далі пари води і спирту рухаються вниз по колоні, перемішуються і з'єднуються між собою за рахунок процесів тепломасопередачі під час численних фазових переходів на тарілках або насадці колони, а сортівку збирають на нижньому виході з колони у вигляді флегми.

Готова горілка або сортівка, вироблені на основі спирту-ректифікату, також можуть бути перероблені на вказаній установці з метою покращення якості водно-спиртової суміші та зменшення їх негативного впливу на організм людини. З цією метою готову горілку або сортівку через сорочку охолодження дозовано подають у тепловий випарник установки, звідки пари водно-спиртової суміші потрапляють в голову колони установки і рухаються вниз по колоні, перемішуються і з'єднуються між собою за рахунок процесів тепломасопередачі під час

численних фазових переходів на тарілках або насадці колони. Деректифіковані горілку або сортівку збирають на нижньому виході з колони у вигляді флегми.

Продуктивність установки залежить від її геометричних параметрів і регулюється температурою підігріву випарника. Концентрація спирту в кінцевому продукті регулюється швидкістю подачі інгредієнтів. Інгредієнти можуть бути як простими, так і композиційними, що дозволяє використовувати установку для флегмо-купажу лікєро-горілочаних виробів.

В промисловому виробництві установка може бути інтегрована в процес виробництва ректифікованого етанолу з метою отримання менш шкідливих для організму людини сортівок для виробництва лікєро-горілочаних напоїв та спиртотмісних лікарських препаратів.

З цією метою концентровані пари спирту з промислової ректифікаційної колони направляють безпосередньо в голову деректифікаційної колони пропонованої установки, куди одночасно регульовано подаються пари води. Далі пари води і спирту рухаються вниз по колоні, перемішуються і з'єднуються між собою за рахунок процесів тепломасопередачі під час численних фазових переходів на тарілках або насадці колони, а сортівку збирають на нижньому виході з колони у вигляді флегми.

Рішення поставленої задачі підтверджує, заявлений, як винахід спосіб контролю якості отриманої сортівки горілки по білковому помутнінню шляхом розміщення в готовій сортівці індикатора і порівняння прозорості дослідної та контрольної пробірок, при цьому відмітною особливістю заявленого є те, що як індикатор використовують білок альбумін.

Заявлені спосіб виробництва сортівки горілки, конструкція установки для виробництва сортівки горілки (флегматор Савінського) і спосіб контролю якості сортівки горілки володіють новизною, оскільки подібних рішень автору і заявнику на дату подачі заявки не було відомо з доступних джерел інформації.

Заявлені спосіб виробництва сортівки горілки, конструкція установки для виробництва сортівки горілки (флегматор Савінського) і спосіб контролю якості сортівки горілки володіють винахідницьким рівнем, оскільки до дати подання даної заявки, при наявності мінімальних капіталовкладень і досягненні значного збільшення однорідності розчину і підвищенні органолептичних якостей сортівки, жоден спеціаліст в даній області техніки не запропонував аналогічного рішення.

Заявлювані спосіб виробництва сортівки горілки, конструкція установки для виробництва сортівки горілки (флегматор Савінського) і спосіб контролю якості сортівки горілки є промислово придатними, оскільки у спеціаліста середнього рівня не виникає сумніву про можливість їх впровадження в виробництво і побут. Винахід улюбій з форм втілення винахідницького задуму може бути реалізованим промисловим шляхом з використанням звичайних в машинобудуванні засобів.

Заявлені спосіб виробництва сортівки горілки, конструкція установки для виробництва сортівки горілки (флегматор Савінського) і спосіб контролю якості сортівки горілки, пояснюються кресленнями, де схематично зображено на:

Фіг. 1. - Принципова схема заявлюваного флегматора (схема флегматора Савінського);

Фіг. 2. - Установка для отримання сортівки горілки за заявленим способом (флегматор Савінського).

Фіг. 3. - Візуальний контроль денатурації ЛСА сортівками, приготованими за стандартним і пропонованим способами.

Фіг. 4. - Таблиця показників спектрофотометричного контролю денатурації ЛСА сортівками, приготованими за стандартним і пропонованим способами

При цьому, умовні позначення, вказані на фігурах, показують на:

Фіг. 1. Принципова схема заявлюваного флегматора:

(S) - вхідний спиртовий пар,

(W) - вхідний водяний пар,

(C) - вхідна охолоджувальна вода,

(D) - вихідна охолоджувальна вода,

(F) - вихідна водно-спиртова флегма.

1. Колонна ректифікаційна.

2. Тарілки або насадка ректифікаційної колони.

3. Водяна сорочка охолодження.

Фіг. 2. Установка для отримання сортівки горілки за заявленим способом:

1. Колонна ректифікаційна.

2. Тарілки та насадка ректифікаційної колони.

3. Водяна сорочка охолодження.

4. Резервуар з водою підготовленою.

5. Насос регульованої подачі води.

6. Випарник тепловий.

7. Термометр.

8. Резервуар для готової сортівки.

9. Трубопровід подачі парів спирту від ректифікаційної колони (інтеграція з виробництвом спирту-ректифікату).

10. Кран регулювання подачі парів спирту.

11. Резервуар для спирту-ректифікату.

12. Насос регульованої подачі спирту.

13. Кран подачі рідкого спирту-ректифікату.

Фіг. 3. Органолептичний (візуальний) контроль денатурації ЛСА сортівками, приготованими за стандартним і пропонованим способами:

A - контроль, вода дистильована і ЛСА.

F - сортівка деректифікована і ЛСА.

R - сортівка стандартна і ЛСА.

Робота заявлюваного пристрою і коротка сутність способу його застосування.

Сутність заявленого способу виробництва сортівки горілки полягає в тому, що з метою отримання якісної водно-спиртової суміші використовували процес, зворотній до процесу ректифікації етилового спирту. Відомо, що безперечною умовою ефективного розділення спирту з водою в ректифікаційній колоні є рух висхідних парів води, спирту і тепла протинаправлений до руху низхідних потоків флегми.

В заявлюваному способі і пристрої пропонується всі інгредієнти, включаючи водяний пар, подавати в голову колони, що забезпечує рух тепла, спирту, води і флегми в тому числі в одному і тому ж низхідному напрямку, а рух охолоджувача здійснювати в протилежному струменям парів і флегми напрямку знизу вверх, при чому сортівку збирати на нижньому виході колони у вигляді флегми.

Це призводить до ефективного з'єднання спирту з водою на молекулярному рівні за рахунок численних процесів масотеплопередачі і фазових переходів на тарілках або насадці колони.

Запропонований спосіб і установка для його здійснення дозволяють досягати ефективного з'єднання спирту-ректифікату з водою.

При інтегруванні установки в технологічний процес промислового виробництва спирту-ректифікату установка працює наступним чином, схематично представленим на фіг. 2. Підготовлену воду з резервуара 4, за допомогою регульованого насоса 5, подають в теплообмінник 3. Підігріта в теплообміннику 3 вода надходить в тепловий випарювач 6, з якого пари води надходять в голову колони 1. При цьому трубопровід подачі рідкого спирту-ректифікату з резервуару 11 перекрито краном 13. Пари спирту ректифікату з голови промислової ректифікаційної колони подаються трубопроводом 9 установок, через відкритий кран 10, в голову колони 1. Пари водно-спиртової суміші, яка утворюється в голові колони 1 установок, рухаються вниз до виходу колони і змішуються між собою і флегмою за рахунок фазових переходів на насадці 2 колони 1. Як деректифікаційну колону 1 використовують будь-яку стандартну ректифікаційну колону, облаштовану сорочкою водяного холодильника-теплообмінника 3. Швидкість подачі парів спирту регулюють краном 10. Температуру випарника коректують згідно показам термометра 7. Міцність готової сортівки на виході регулюють насосом 5, змінюючи швидкість подачі в установку води підготовленої з резервуара 4. Готову сортівку збирають в резервуар 8 на нижньому виході колони у вигляді флегми.

При використанні у якості інгредієнтів сортівки води підготовленої і спирту-ректифікату установка працює наступним чином, схематично представленим на фіг. 2. Підготовлену воду з резервуара 4, за допомогою регульованого насоса 5, подають в теплообмінник 3. Підігріта в теплообміннику 3 вода надходить в тепловий випарник 6, з якого пари води надходять в голову колони 1. При цьому трубопровід подачі парів спирту-ректифікату 9 перекрито краном 10. Спирт-ректифікат 96,4 % з резервуару 11, регульованим насосом 12, через відкритий кран 13 подається в голову колони 1, де він підігрівається парами води і переходить в газову фазу. Пари водно-спиртової суміші з голови деректифікаційної колони 1 рухаються вниз до виходу колони і змішуються між собою і флегмою за фазових переходів на насадці 2 колони 1. Як деректифікаційну колону 1 застосовують нержавіючу трубу довжиною 1000 мм, діаметром 38 мм, заповнену насадкою Туполева 2. Температуру випарювача і швидкості подачі інгредієнтів в голову колони регулюють насосами 5, 12 таким чином, щоб отримати деректифіковану сортівку бажаної міцності. Готову сортівку збирають в резервуар 8 на нижньому виході колони у вигляді флегми.

При повторній перегонці готової горілки за вказаним способом установка працює наступним чином, схематично представленим на фіг. 2. Горілка, що переробляється, з резервуару 4, за допомогою регульованого насосу 5, подають в теплообмінник 3. Підігріта в теплообміннику 3 горілка надходить в тепловий випарювач 6, з якого пари водно-спиртової суміші надходять в голову колони 1. При цьому крани 10 і 13 перекриті. Пари водно-спиртової суміші з голови деректифікаційної колони 1 рухаються вниз до виходу колони і змішуються між собою і флегмою за фазових переходів на насадці 2 колони 1. Як деректифікаційну колону 1 застосовують нержавіючу трубу довжиною 1000 мм, діаметром 38 мм, заповнену насадкою Туполева 2. Температуру випарника і швидкості подачі інгредієнтів в голову колони регулюють насосами 5, 12 за принципами Пампе, Готову сортівку збирають в резервуар 8 на нижньому виході колони у вигляді флегми.

Таким чином, установка для виробництва сортівки горілки способом зворотної ректифікації забезпечує зворотний ректифікації процес багатоступінчатого з'єднання спирту з водою, при якому сортівка утворюється в процесі тепломасообміну між спиртом і водою при їх численних фазових переходах на насадці ректифікаційної колони. При цьому утворюється флегма, яка стікає вниз колони, постійно збагачуючись супутніми парами спирту і води. Процес контролюється термометром 7. Залишки парів остаточно конденсуються в холодильнику-теплообміннику 3 в нижній частині колони і змішуються з флегмою. Готову сортівку у вигляді флегми збирають на виході колони, причому флегмове число установки прагне до безкінечності. Продуктивність установки залежить від її геометричних параметрів і регулюється температурою підігріву випарювача. Концентрація спирту в кінцевому продукті регулюється швидкістю подачі інгредієнтів. Інгредієнти можуть бути як простими, так і композиційними, що дозволяє використовувати установку для флегмокупажу лікєро-горілочаних виробів. Установка може бути виконана як для порційного, так і для безперервного виробництва сортівок для лікєро-горілочаної продукції.

Приклад.

Для отримання сортівки горілки за заявленим способом використовували установку, представлену на фіг. 2. Підготовлену воду з резервуару 4, за допомогою регульованого насосу 5, подавали в теплообмінник 3. Підігріта в теплообміннику 3 вода надходила в тепловий випарювач 6, з якого пари води надходили в голову колони 1. При цьому трубопровід подачі парів спирту-ректифікату 9 було перекрито краном 10. Спирт-ректифікат 96,4 % з резервуару 11, регульованим насосом 12, через відкритий кран 13 подавали в голову колони 1, де він підігрівався парами води і переходив в газову фазу. Температуру в голові колони 1 контролювали термометром 7. Пари води і спирту рухались вниз колони і змішувались між собою і флегмою за рахунок фазових переходів на насадці 2 колони 1. Готову сортівку збирали в резервуар 8 у вигляді флегми на виході колони 1. Як деректифікаційну колону використовували нержавіючу трубу довжиною 1000 мм, діаметром 38 мм, заповнену насадкою Туполева. Температуру випарювача і швидкості подачі інгредієнтів в голову колони регулювали таким чином, щоб отримати деректифіковану сортівку міцністю 47,2 % об'ємних (зразок F).

Для порівняльного аналізу використовували сортівку, отриману стандартним способом: ті ж самі інгредієнти - спирт-ректифікат 96,4 % і дистильовану воду, інтенсивно змішували на магнітній мішалці і дбайливо доводили до міцності 47,2 % об'ємних (зразок R). В дослід брали по 2 мл кожного розчину. В кожен пробірник як індикатор на білкову помутніння вносили по 20 мкл 10 %-ного ЛСА.

Як контроль використовували суміш з 2 мл води дистильованої і 20 мкл 10 %-ного ЛСА (зразок A).

Якість сортівки визначали візуально по білковому помутнінню розчину, викликаному денатурацією людського альбуміну етанолом.

Кількісний спектрофотометричний аналіз ступені денатурації ЛСА в залежності від способу приготування сортівки здійснювали шляхом вимірювання прозорості розчинів за допомогою фотоелектричного колориметра KF 77.

Результати дослідів, описаних в прикладах.

З даних, приведених у таблиці на фіг. 4, видно, що сортівка, приготована механічним змішуванням спирту-ректифікату з водою, міцністю 47,2 % об'ємних спирту (зразок R) спричиняє інтенсивну денатурацію людського альбуміну. Візуально (дивись фіг. 3) це проявляється в різкому помутнінні та втраті прозорості дослідного розчину. Причому, цей процес починається миттєво після внесення альбуміну до водно-спиртового розчину і протікає навіть при кімнатній температурі 20 °С. Можливо припустити, що така значна денатурація альбуміну викликана негідратованими молекулами в кластерах етанолу, які агресивно відбирають воду у молекул білка і порушують його третинну структуру. Такі "молекули-монстри" можуть залишатись у

розчині при механічному змішуванні спирту з водою, яке не забезпечує повного утворення гідратів етанолу.

В то й же час, сортівка такої ж високої концентрації спирту 47,2 % об'ємних, але приготована за запропонованим способом на пропонованій установці (Зразок F), візуально практично не відрізняється по прозорості від контрольного розчину альбуміну (Зразок A). Це вказує на більш рівномірне з'єднання спирту з водою при численних фазових переходах на насадці колони, тобто на відсутність в даному водно-спиртовому розчині денатуруючого фактору у вигляді кластерів "молекул-монстрів" негідратованого етанолу і, відповідно, підтверджує кращу якість сортівки, отриманої заявлюваним способом на заявлюваній установці.

Приведені вище результати органолептичного візуального контролю якості сортівок по білковому помутнінню підтверджуються даними кількісного спектрофотометричного аналізу, приведеними в таблиці.

Як видно з таблиці, якість сортівки, отриманої заявлюваним способом досить висока, оскільки при внесенні в неї альбуміну її прозорість зменшується всього в межах 5 % відносно контролю, тоді, як прозорість сортівки, отриманої стандартним способом механічного змішування при внесенні альбумінового індикатора погіршується більше, ніж на чверть від норми, що вказує на низьку якість сортівки, тобто на не недостатню однорідність водно-спиртової суміші.

Таким чином, з приведеного прикладу можливо зробити висновок, що запропонований спосіб ефективно зменшує денатуруючий вплив водно-спиртових розчинів на людський альбумін, а пристрій для його здійснення дозволяє досягати більш рівномірного з'єднання спирту з водою при численних фазових переходах на насадці колони та отримувати водно-спиртові розчини з більш рівномірним змішуванням доданих до них інгредієнтів. Все вищевикладене підтверджує можливість реалізації винаходу.

Зрозуміло, що приведені приклади конструктивного здійснення винахідницького задуму і приклади технологічних можливостей не вичерпують усі конкретні конструкції і всі можливі аспекти промислового застосування установки відповідно до винаходу і ні в якому разі не обмежують прав винахідника.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб виробництва сортівки горілки включає подачу парів водно-спиртового продукту на охолоджувану водою насадку колони установки і виділення конденсату сортівки горілки на насадці установки у вигляді флегми, який **відрізняється** тим, що водно-спиртову суміш парів направляють по насадці зверху донизу, в одному напрямку з флегмою, а конденсат водно-спиртової суміші, у вигляді флегми, направляють від більш теплої до більш холодної частини установки, причому охолоджувач подають на насадку установки знизу вверх, у напрямку назустріч потоку тепла і флегми, а готову сортівку збирають у вигляді флегми на нижньому виході з колони.

2. Спосіб виробництва сортівки горілки за п. 1, який **відрізняється** тим, що водно-спиртову суміш у вигляді рідини подають в голову колони, де її перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

3. Спосіб виробництва сортівки горілки за п. 1, який **відрізняється** тим, що воду у вигляді пару, а спирт в вигляді рідини подають в голову колони, де їх перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

4. Спосіб виробництва сортівки горілки за п. 1, який **відрізняється** тим, що воду у вигляді пару, і спирт у вигляді пару подають в голову колони, де їх перетворюють у водно-спиртову суміш парів.

5. Спосіб виробництва сортівки горілки за пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що в як охолоджувач використовують вихідний продукт у вигляді рідини.

6. Спосіб виробництва сортівки горілки за пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що використовувану у вигляді охолоджувача воду доводять до кипіння і по мірі необхідності подають на охолоджувану насадку установки.

7. Установка для виробництва сортівки горілки за пп. 1-6, яка складається з колони з поперечною насадкою, причому корпус колони і насадка оснащені сорочкою, а також патрубками для подачі вихідного продукту і охолоджувальної рідини, та відведення готового

продукту у вигляді флегми сортівки горілки та нагрітої води, яка **відрізняється** тим, що в верхній частині колони встановлені патрубки подачі вихідного продукту та патрубок відведення нагрітої охолоджувальної рідини, а в нижній частині колони встановлено патрубок подачі охолоджувальної рідини та патрубок відведення готового продукту у вигляді флегми сортівки горілки.

8. Установка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що установка оснащена поперечними насадками більше ніж однією, при цьому порожнина, в якій збирається флегма, принаймні однієї насадки, оснащена додатковим патрубком для відведення флегми готового продукту.

9. Установка за пп. 7-8, яка **відрізняється** тим, що установка виконана у вигляді ректифікаційної колони.

10. Установка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що установка оснащена вузлом додаткового нагріву.

11. Установка за пп. 7-10, яка **відрізняється** тим, що патрубок відведення нагрітої охолоджувальної рідини пов'язаний з патрубком подачі вихідного продукту через вузол додаткового підігріву.

12. Установка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що установка у нижній торцевій частині оснащена холодильником-конденсатором, з'єднаним з вихідним патрубком для відведення сортівки горілки у вигляді флегми.

13. Спосіб контролю якості сортівки горілки по білковому помутнінню включає введення в готову сортівку горілки індикатора і порівняння прозорості дослідної і контрольної пробірок, який **відрізняється** тим, що як індикатор використовують білок альбумін.

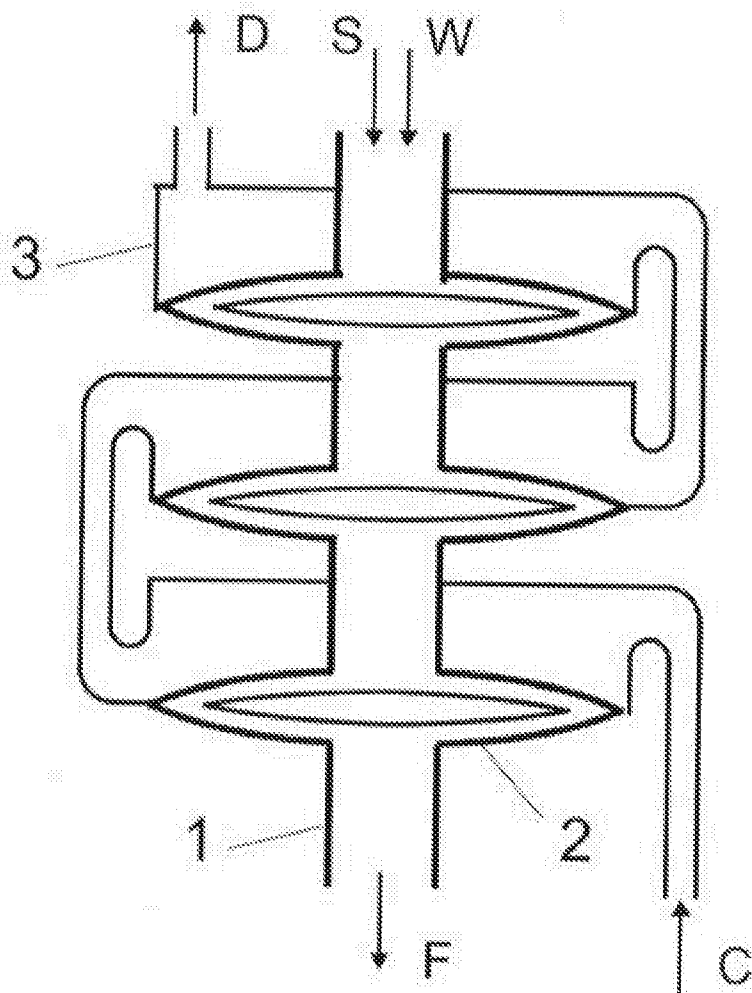


Fig. 1

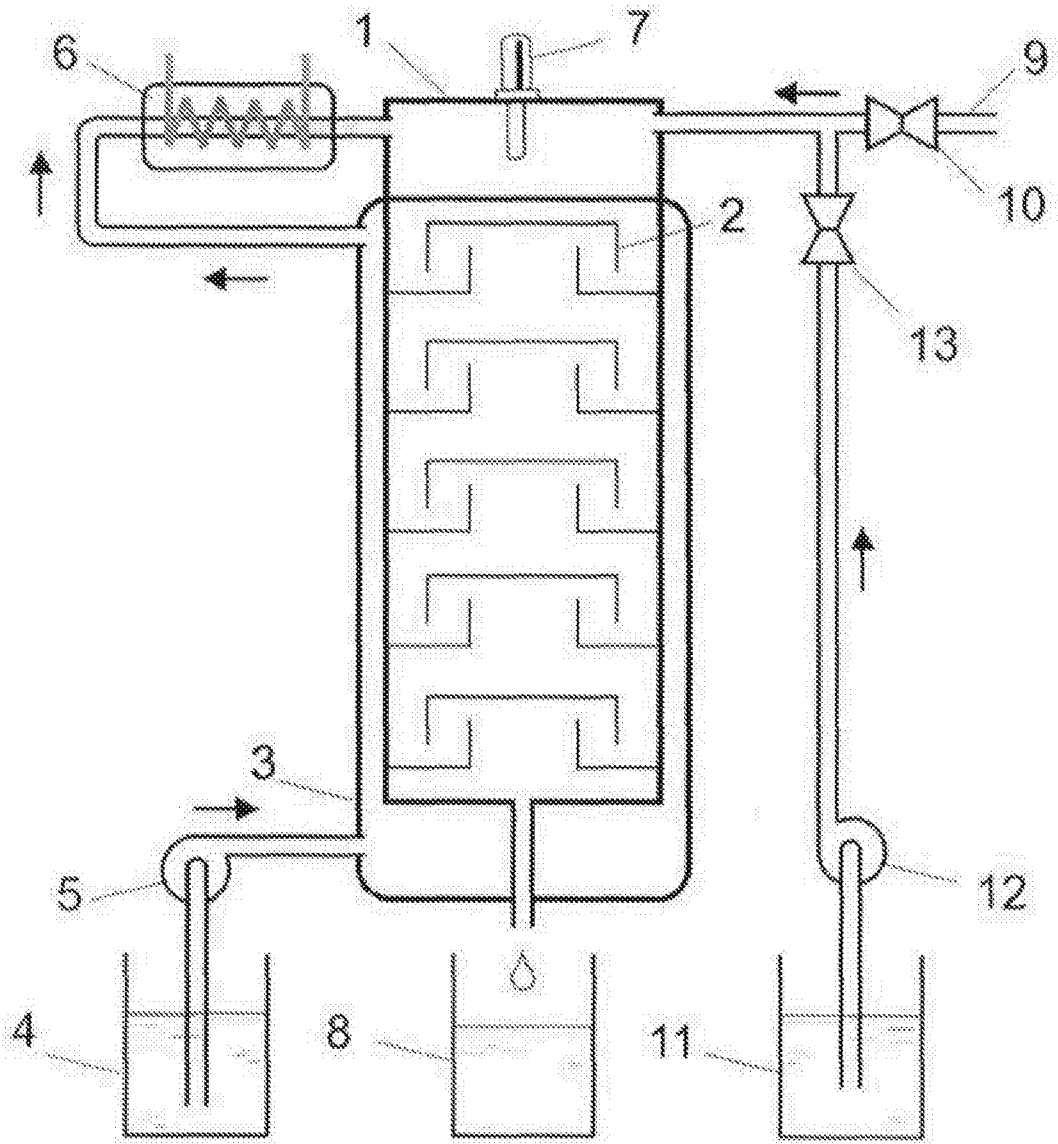
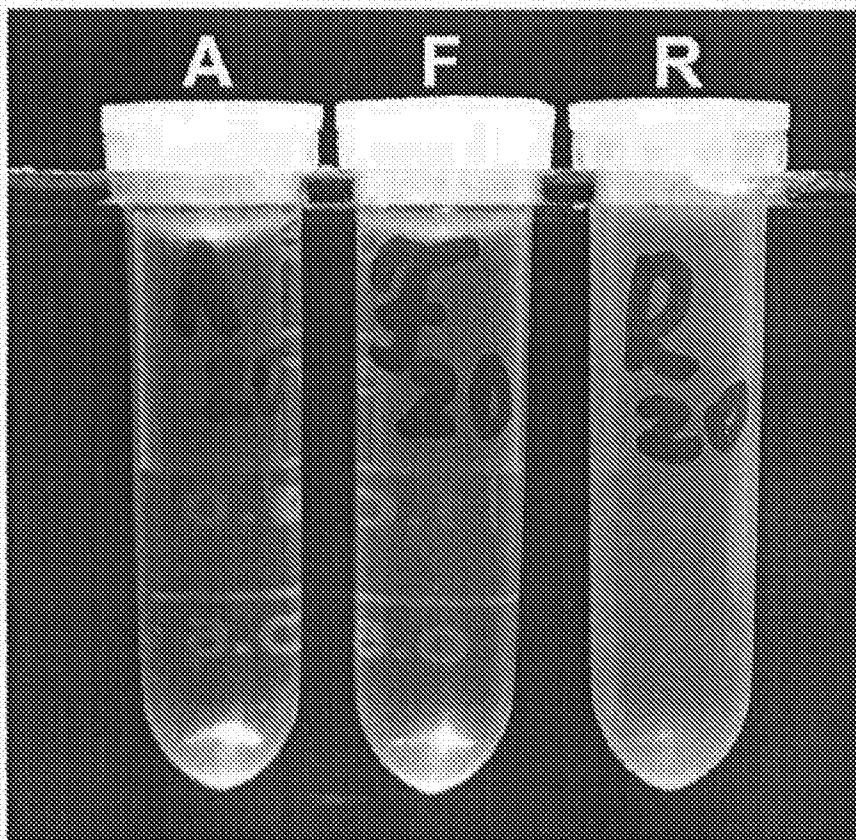


Fig. 2



Фіг. 3

Таблиця: Спектрофотометричний контроль денатурації ЛСА сортивками, приготованими за стандартним і пропонуємим способами.

№	Зразок	Прозорість, %
1	A (контроль)	100
2	F (заявляємий спосіб)	$94,5 \pm 2,9$
3	R (спосіб-прототип)	$72,3 \pm 2,1$

Фіг. 4

 Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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