



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87666** (13) **U**
(51) МПК
B01F 5/16 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

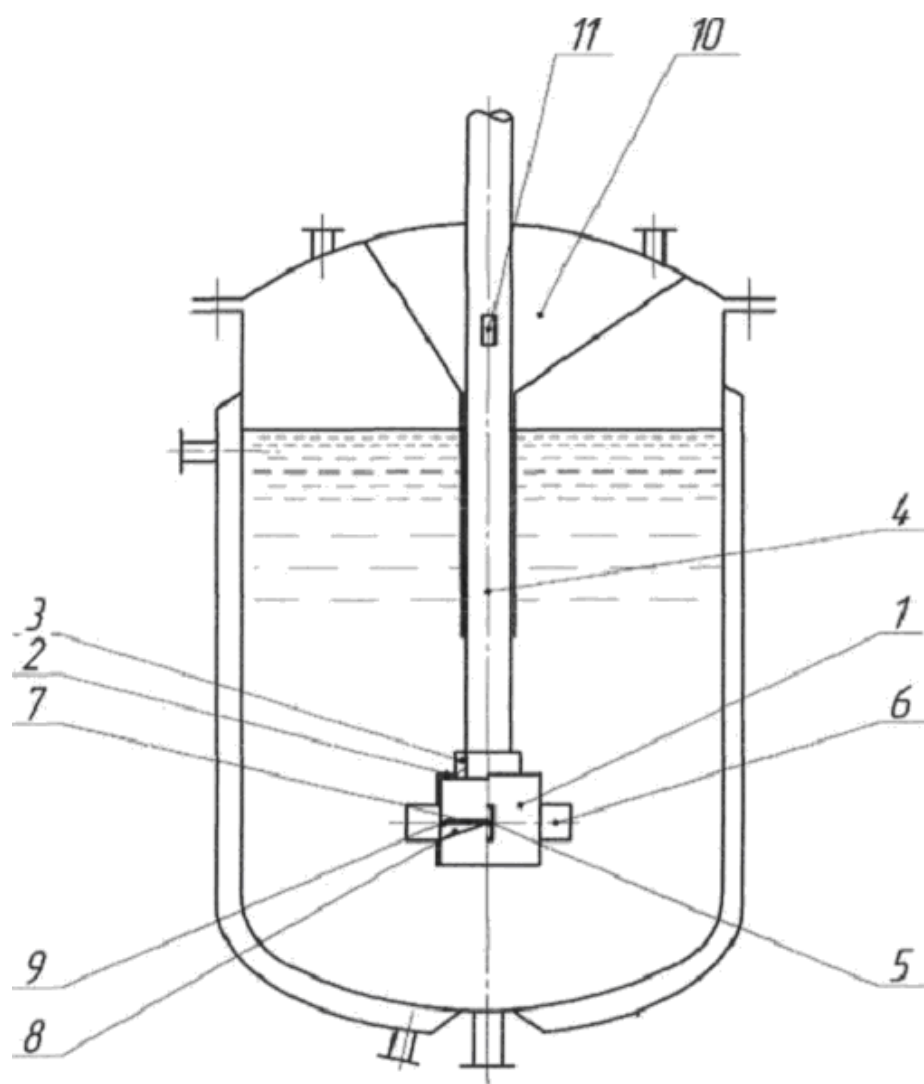
(21) Номер заявки: u 2013 11518	(72) Винахідник(и): Шабрацький Сергій Володимирович (UA), Стороженко Віталій Якович (UA), Бєлкін Давид Ілліч (UA), Шабрацький Віктор Іванович (UA), Барвін Володимир Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.09.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): Шабрацький Сергій Володимирович, вул. Леніна, 2-7, м. Рубіжне, Луганська обл., 93010 (UA), Стороженко Віталій Якович, вул. Харківська, 3-191, м. Суми, 40024 (UA), Бєлкін Давид Ілліч, вул. Визволителів, 77-13, м. Рубіжне, Луганська обл., 93000 (UA), Шабрацький Віктор Іванович, вул. Донецька, 8, м. Привілля, Луганська обл., 93012 (UA), Барвін Володимир Іванович, вул. Менделєєва, 36-50, м. Рубіжне, Луганська обл., 93000 (UA)

(54) САМОУСМОКТУВАЛЬНА МІШАЛКА

(57) Реферат:

Самоусмоктувальна мішалка для проведення газорідних реакцій містить порожнистий ротор з осьовими вхідними каналами, які з фронтальної сторони мають округлу або похилу площину, радіальні порожнисті лопаті з вихідними отворами, порожнина яких з'єднана з порожниною ротора. Для інтенсифікації масообміну між газовим реагентом і рідиною всередині ротора розміщена ежекційна перегородка, яка поділяє порожнину ротора на дві частини, виконана у вигляді плоского диска із скошеною з верхньої сторони кромкою, а з нижньої сторони диск закінчується кільцевим буртиком, поділяє вхідний канал лопаті в співвідношенні 1:5-1:2.

UA 87666 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до пристроїв хімічного машинобудування і дозволяє інтенсифікувати процеси абсорбції чи хемосорбції шляхом забезпечення високого газовмісту в об'ємі, що перемішується, завдяки високій самоусмоктувальній здатності мішалки та підвищення ефективності використання газоподібного реагенту за рахунок створення інтенсивної взаємодії газового і рідинного компонентів в режимі інтенсивного витіснення та циркуляції усього газорідного середовища при проведенні указаних процесів в хімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості.

Відомий змішувач, що складається з порожнистого ротора з розміщеними вхідними та вихідними каналами, в якому змонтована на штоку горизонтальна перегородка, що має можливість осьового переміщення та розділяє порожнину ротора на дві частини [1]. Змішувач призначений для одержування багатокомпонентних сумішей і є досить складним пристроєм, який розташований в спеціальній конструкції апарата та потребує значну кількість вузлів ущільнення. Така конструкція корпусу апарата має ряд конструктивних недоліків і є досить неефективною внаслідок складності ізолювання реагентів від навколишнього середовища. Змішувач неможливо використовувати для проведення газорідних реакцій в типових об'ємних апаратах.

Відомий пристрій для змішування рідин виготовлений з порожнистого ротора всередині якого установлена з можливістю осьового переміщення горизонтальна перегородка, що розділяє площі вхідних каналів лопатей на дві частини, а порожнину ротора - на дві камери. Перегородка має форму тіла обертання, типу диск з гострокутовою кромкою [2]. Під час перетікання рідини з порожнини ротора в порожнисту лопать потік рідини звужується, між стінкою і поверхнею транзитної струмини виникає водовертна застійна зона, яка значно зменшує насосну продуктивність. Недоліком цього пристрою є мала насосна продуктивність в режимі самоусмоктування.

Найбільш близьким до корисної моделі є пристрій для перемішування рідин, що містить порожнистий ротор з осьовими вхідними каналами, радіальні порожнисті лопаті з вихідними отворами, порожнина яких з'єднана з порожниною ротора, а вхідні канали лопатей з фронтальної сторони мають округлу форму або форму похилої площини [3].

Недоліком даного пристрою для перемішування є низьке значення коефіцієнта масопередачі внаслідок нестабільності співвідношення подачі газового і рідинного реагентів в режимі самоусмоктування при проведенні газорідних швидких реакцій.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності роботи апарата за рахунок використання запропонованого перемішуючого пристрою, який має ряд переваг в порівнянні з відомими, тобто забезпечує більш високий коефіцієнт масопередачі (абсорбції та хемосорбції).

Поставлена задача вирішується в апараті об'ємного типу, який складається з корпусу апарата з патрубками для введення реагентів та виводу продуктів реакції, по осі апарата на краю порожнистого вала розміщений запропонований пристрій для перемішування, виконаний у вигляді перевернутого стакана (порожнистого ротора) з прорізами та порожнистими лопатями, що мають на вході з фронтальної сторони округлу форму або форму похилої площини, всередині ротора розміщена ежекційна перегородка, яка поділяє порожнину ротора на дві частини, виконана у вигляді плоского диска із скошеною з верхньої сторони кромкою, а з нижньої сторони диск закінчується кільцевим буртиком, ежекційна перегородка може установлюватися таким чином, що вона поділяє вхідний канал лопаті в співвідношеннях 1:5-1:2. На нижній частині ежекційної перегородки в радіальному напрямку установлені направляючі елементи, які беруть початок з центру обертання та виконані у вигляді плоскої пластинки, що має форму прямокутника, або трикутника, або $\frac{1}{4}$ твірної частини еліпса і периферійною крайкою з'єднані з крайками вхідних отворів лопатей по тильній стороні. Торець порожнистих лопатей має скіс з тильної сторони лопаті під кутом 15-60°.

На Фіг. 1 зображений реактор з пристроєм для перемішування - загальний вид, на фігурах 2 і 3 - можливі варіанти конструкції пристрою для перемішування.

Пристрій для перемішування складається з порожнистого ротора 1 у вигляді перевернутого стакана, який своєю основою 2 поєднується з маточиною 3, призначеною для його закріплення на порожнистому валу 4 апарата, стакан оснащується вхідними каналами у вигляді прорізів 5 на утворюючій поверхні та порожнистими плоскими лопатями 6, всередині ротора 1 розміщена ежекційна перегородка 7, яка поділяє порожнистий ротор 1 на дві частини та вхідний канал 5 лопатей 6 в співвідношеннях 1:5-1:2, на нижній частині ежекційної перегородки в радіальному напрямку розташовані направляючі елементи 8, які беруть початок з центру обертання та виконані у вигляді плоскої пластинки, що має форму прямокутника, трикутника або $\frac{1}{4}$ твірної

частини еліпса і периферійною крайкою з'єднані з кромками вхідних отворів по тильній стороні порожнистих лопатей 5. Ежекційна перегородка 7 виконана у вигляді плоского диска, з верхньої сторони має скошену кромку, а з нижньої сторони закінчується кільцевим буртиком 9. Порожниста лопать 6 з тильної сторони має скіс під кутом 15-60°, який дозволяє зменшити місцевий коефіцієнт витрат і збільшити насосну продуктивність пристрою для перемішування в режимі самоусмоктування. Пристрій для перемішування закріплюється на порожнистому валу 4, який обертається всередині апарата об'ємного типу, на кришці якого розташований розподільча камера 10, в зоні якої на порожнистому валу розташовані отвори 11 для подачі газового реагенту.

Пристрій працює таким чином. При обертанні пристрою для перемішування порожнисті лопаті 6 своєю фронтальною поверхнею сприяють формуванню радіального і тангенціального потоків, які утворюють окружну і радіально-осьову циркуляційні зони. Під час обтікання тангенціальним потоком рідини лопатей 6 за їх тильними сторонами виникає турбулентний слід з двох вихрів, що обертаються в різні сторони і утворюють доріжку Кармана. В центрах обертання вихрів утворюються умови, що приводять до зниження тиску до розрідження. Це розрідження має місце також в порожнистих лопатях 6 і в роторі 1 пристрою для перемішування. Під дією розрідження газовий реагент через розподільчу камеру 10 надходить в порожнистий вал 4 і верхню частину ротора 1 перемішуючого пристрою та перетікає в порожнисту лопать 6. Рідина, що знаходиться в апараті, під дією цього розрідження через вхідний отвір порожнистого ротора 1 надходить в нижню його частину і далі потрапляє в зону дії направляючих елементів 8, що мають форму прямокутника, трикутника або γ А твірної частини еліпса, за допомогою яких на рідину, крім розрідження, діє відцентрова сила, яка збільшує кінетичну енергію рідини в порожнині лопатей 6.

В порожнистих лопатях 6 рідина диспергується у вигляді маленьких кульок в газовий реагент, цьому сприяє розташована всередині ротора 1 ежекційна перегородка 7 та розміщений кільцевий буртик 9, за допомогою якого рідина отримує в прикордонному шару додаткову турбулентність. При цьому в режимі витіснення досягається активна взаємодія реагентів, які під дією відцентрових сил та розрідження диспергується в об'єм, що перемішується. Виконаний скіс тильної частини лопаті під кутом 15-60° приводить до збільшення насосної продуктивності в режимі самоусмоктування за рахунок зміни режиму витoku газорідинного потоку з порожнини лопатей 6 в середовище, що перемішується в об'ємі апарата. Далі газорідинний реакційний потік диспергується в об'єм апарата, при цьому проходить інверсія фаз, і додаткове перемішування з середовищем, що знаходиться в об'ємі апарата - це приводить до значного підвищення інтенсивності взаємодії між газовим і рідинним реагентами.

Для швидких екзотермічних реакцій, наприклад, як реакція сульфонування алкілбензолів газоподібним сірчанам ангідридом, такий засіб проведення процесу дозволяє проводити процес сульфонування в лагідному температурному режимі тому, що спочатку реакція починається в режимі, коли рідина (алкілбензол) диспергується в газову суміш сірчаного ангідриду та повітря, а потім ця реакційна суміш диспергується в об'єм, що перемішується. При цьому проходить інверсія фаз та інтенсивний теплообмін, який дозволяє проводити процес сульфонування в лагідному температурному режимі. Підтримка температури основної маси продуктів реакції може здійснюватися відомими засобами.

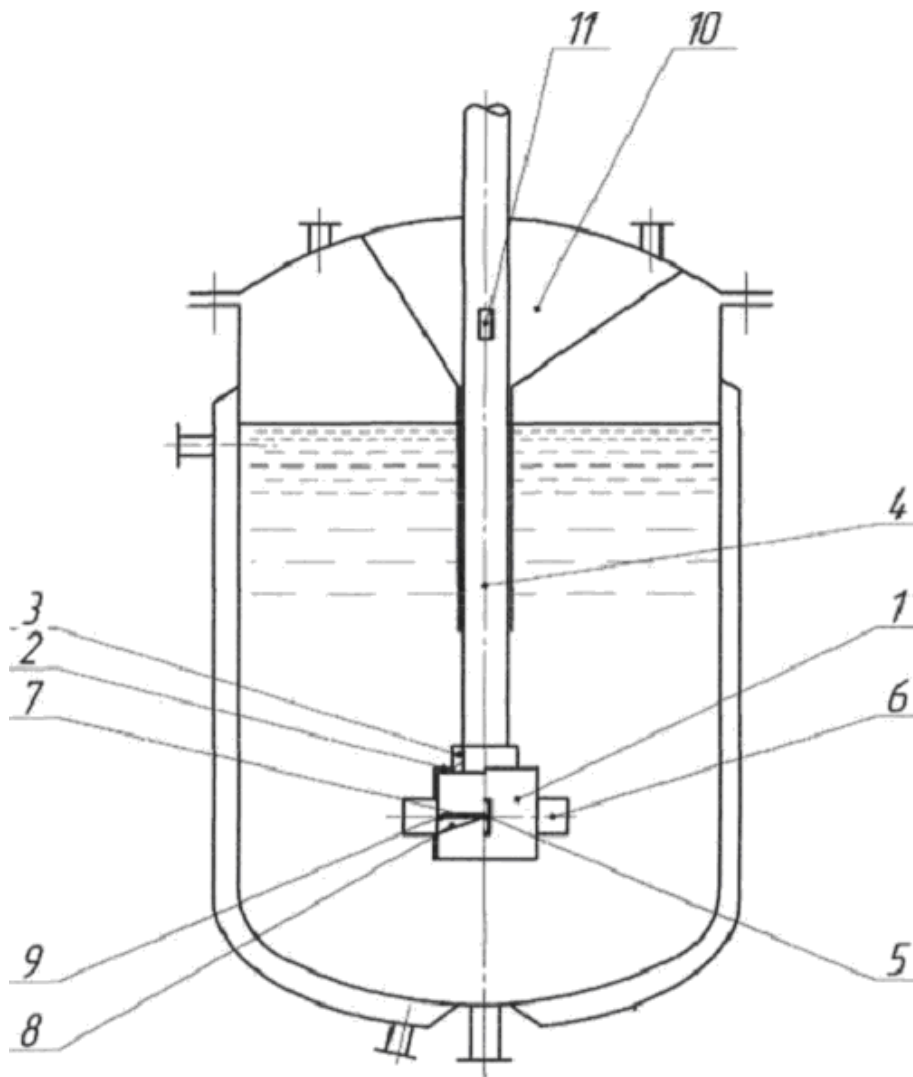
Джерела інформації:

1. А.С. № 446294 (СССР). Смеситель/ Н.И. Парафенко, В.Я. Стороженко и др. 1972, бюл. № 5.
2. А.С. № 394074 (СССР). Устройство для смешения жидкостей/ Н.И. Парафенко, М.Я. Розкин. 1973, бюл. № 38.
3. Патент України № 60097. Пристрій для перемішування рідин./ Шабрацький В.І., Белкін Д.І. і інші. 2011, бюл. № 11.

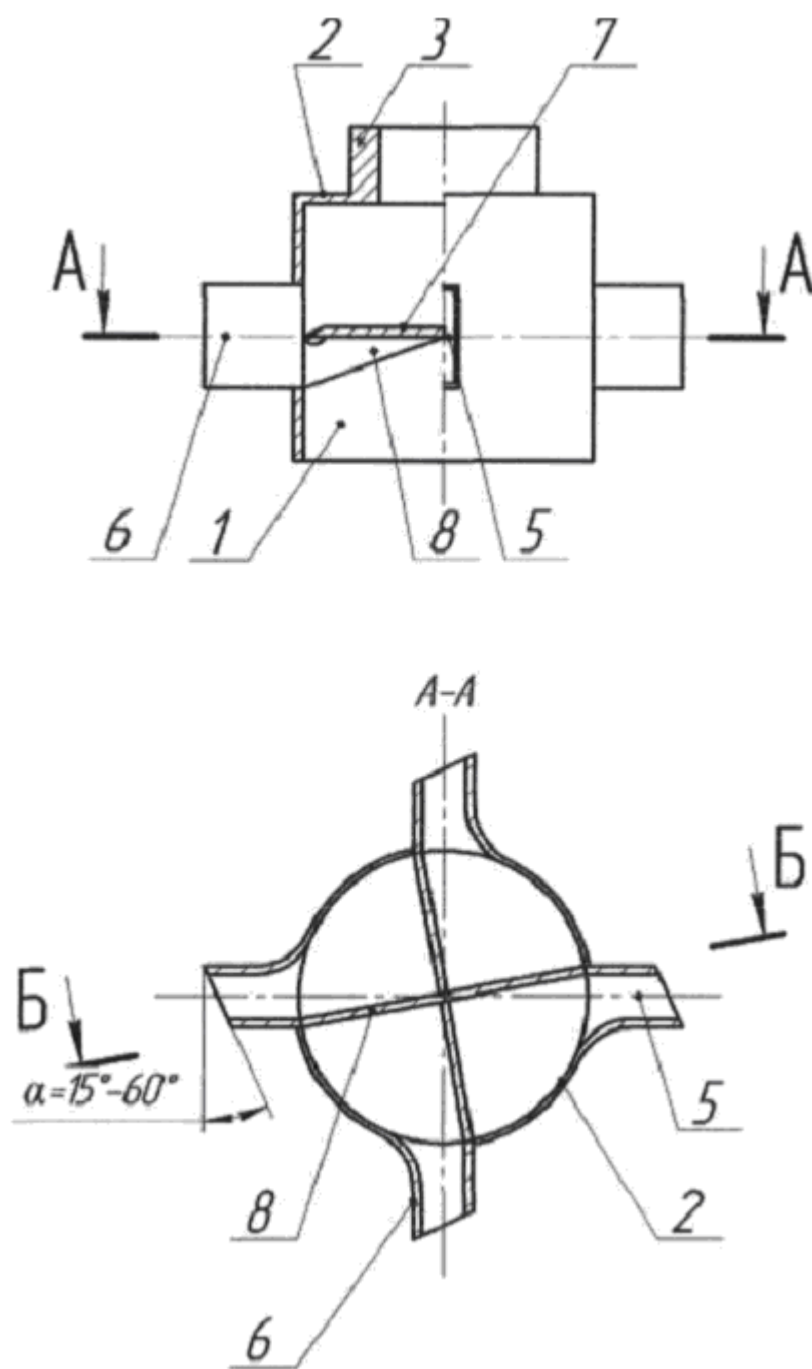
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Самоусмоктувальна мішалка для проведення газорідинних реакцій, що містить порожнистий ротор з осьовими вхідними каналами, які з фронтальної сторони мають округлу або похилу площину, радіальні порожнисті лопаті з вихідними отворами, порожнина яких з'єднана з порожниною ротора, яка **відрізняється** тим, що для інтенсифікації масообміну між газовим реагентом і рідиною всередині ротора розміщена ежекційна перегородка, яка поділяє порожнину ротора на дві частини, виконана у вигляді плоского диска із скошеною з верхньої сторони кромкою, а з нижньої сторони диск закінчується кільцевим буртиком, поділяє вхідний канал лопаті в співвідношенні 1:5-1:2.

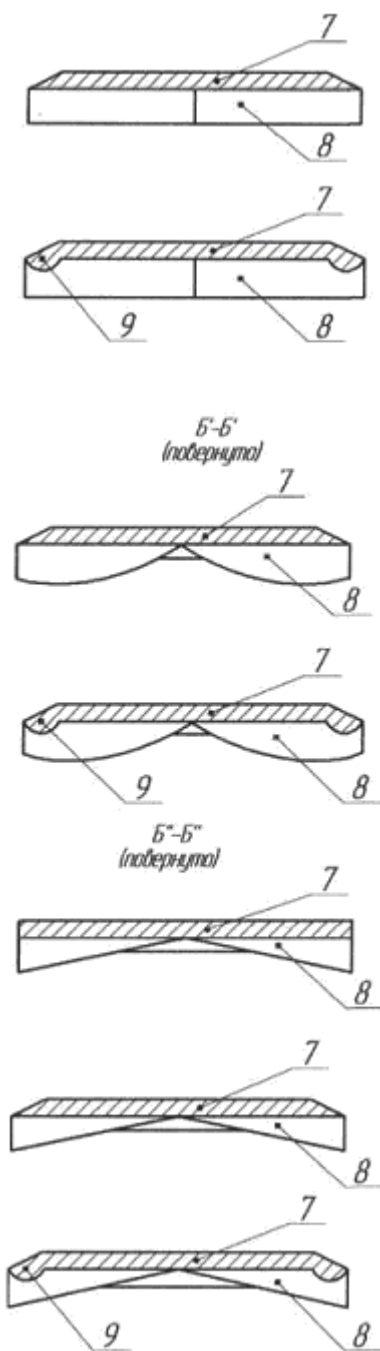
2. Самоусмоктувальна мішалка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що торець порожнистої лопаті має скіс з тильної сторони лопаті під кутом 15-60°.
3. Самоусмоктувальна мішалка за пп. 1, 2 яка **відрізняється** тим, що на нижній частині ежекційної перегородки розташовані направляючі елементи, виконані у вигляді пластинок, що
- 5 мають форму прямокутника або трикутника, або $\frac{1}{4}$ твірної частини еліпса.
4. Самоусмоктувальна мішалка за пп. 1, 2, 3, яка **відрізняється** тим, що направляючі елементи беруть початок з центру обертання, установлені в радіальному напрямку і периферійними краями з'єднані з краями вхідних отворів по тильній стороні порожнистих лопатей.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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