



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69458** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B01D 3/30 (2006.01)
B01D 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2011 13225</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.11.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2012, Бюл.№ 8</p>	<p>(72) Винахідник(и): Куделя Андрій Олександрович (UA), Кисельов Віктор Михайлович (UA), Лаврова Інна Олегівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) МАСООБМІННИЙ АПАРАТ ЗІ СТАБІЛІЗАТОРАМИ ПІННОГО ШАРУ

(57) Реферат:

Масообмінний апарат із стабілізаторами пінного шару містить корпус, штуцери введення і відведення газу, штуцери введення і відведення рідини, зрошувач, трубчасті провальні тарілки, трубки, стабілізатори пінного шару і краплевідбійники, дистанційні ґрати, демістер. Стабілізатор виконаний у вигляді стільникових ґрат з тонких пластин.

UA 69458 U

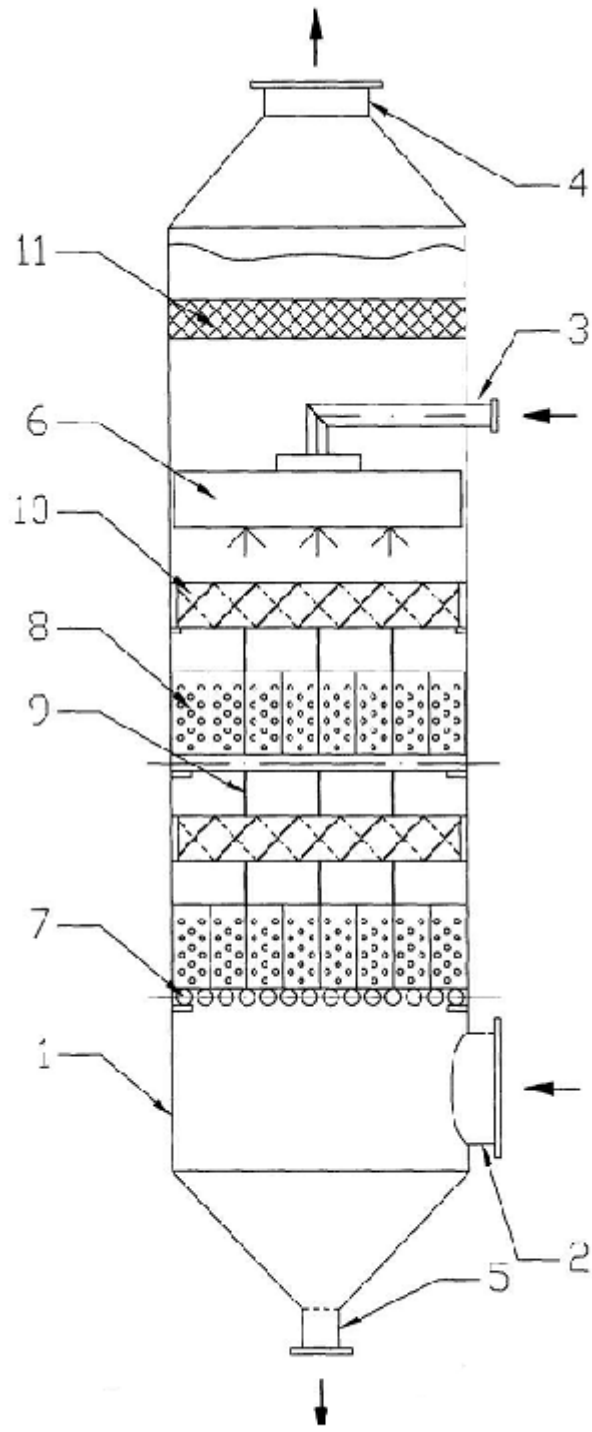


Fig. 1

Корисна модель належить до хімічного машинобудування і стосується, зокрема, масообмінної техніки, а точніше, масообмінних апаратів для хімічної, нафтогазової промисловості і установок теплоенергетики.

У теперішній час існує проблема підвищення продуктивності і зниження металоємності, а також підвищення надійності та ефективності процесів тепло- і масообміну й поділу фаз.

Так як масообмінні апарати та газорідні сепаратори є основними апаратами для процесів підготовки і переробки газу, то рішення вищезазначеної проблеми відкриває шлях до створення міні ГПЗ малогабаритного типу для нафтових і газових родовищ континентального шельфу і, особливо, наземних установок, розташованих в районах полярної Арктики, Сибіру та Аляски, де мала вага, малі розміри і висока питома продуктивність є виключно корисними якостями.

У теперішній час відомий масообмінний апарат зі стабілізатором пінного шару і краплевідбійниками над ним. Основними елементами такого апарату є встановлені над провальною тарілкою стабілізатори пінного шару, виконані у вигляді квадратних чарунок 40x40 мм і більше при висоті стабілізатора 60-80 мм і розташовані над ним на відстані, близькій до висоти стабілізатора краплевідбійники з чарунками квадратного перерізу, нахиленими під гострим кутом від осі апарату в різні боки пластини, що відкидають краплі на внутрішню стінку апарату.

Недоліком цього апарату є грубий розподіл потоку оброблюваного газу на два потоки, що відкидаються лопатками краплевідбійників праворуч і ліворуч до корпусу масообмінного апарату. При переході на розміри апаратів більше ніж 1000-1600 мм, це призводить до зниження ефективності пилоловлювання та характеристик масообмінного процесу, а в апаратах з кількома тарілками, до деградації рівномірного розподілу газорідного шару по чарунках стабілізатора. [1], [2]

Найбільш близькою є вдосконалена конструкція масообмінного апарату, для якої було запропоноване встановлення на провальній тарілці стабілізаторів пінного шару, виконаних суцільними в нижній частині, що примикає до масообмінної тарілки, і перфорованими у верхній частині. Завдяки застосуванню перфорованих у верхній частині стабілізаторів вдалося забезпечити перетікання рідини до сусідніх чарунок, чим, у підсумку, сприяти рівномірному розподілу пінного шару по всій площі тарілки. [3], [4].

Для подальшої інтенсифікації процесів тепло і масообміну в масообмінному апараті були застосовані провальні тарілки з фасками отворів, що чергуються у верхній і нижній частині, і забезпечують переважний злив рідини або прохід парової фази по кожному отвору; стабілізатор, що встановлено над тарілкою, виконаний суцільним в нижній, що примикає до масообмінної тарілки, частині і перфорованим у верхній частині, і спирається на ґрати з великими квадратними чарунками в 2-3 рази більшими, ніж чарунка стабілізатора. Для зменшення бризковиносу над стабілізатором встановлені краплевідбійники у вигляді ряду пакетів з пласкими лопастями, відхиленими в різні боки. Ці пакети мають ширину не більше розміру чарунки стабілізатора. [5]

Це технічне рішення вибрано як найближчий аналог.

Недоліком такого апарату є чутливість до монтажу тонкостінних листових лопаток краплевідбійників, які легко деформуються в процесі внутрішнього монтажу в апараті, порушуючи конструкцію її проточної частини, а також висока трудомісткість виконання фасок, що чергуються, по всій площі тарілок.

Задача корисної моделі є інтенсифікація процесів тепломасообміну, підвищення міцності конструкції, поліпшення провалу рідини, що пройшла контакт з газом, а також забезпечення ефективного відділення крапель, що проконтактували, з газового потоку.

Поставлена задача вирішується тим, що стабілізатор виконаний у вигляді стільникових ґрат з тонких пластин перфорованого листового матеріалу, встановлених на ребро з утворенням регулярних чарунок квадратного перерізу від 32x32 мм до 50x50 мм і встановлених безпосередньо на трубчасту провальну тарілку. Крім того стабілізатор пінного шару для спрощення конструкції виконаний у вигляді вигнутих ділянок, скріплених точковим зварюванням, з утворенням пилоподібного профілю напівчарунок з кутом при вершині, що дорівнює 90°. Крім того краплевідбійник, встановлений над стабілізатором виконаний з листа з похилими і прямими ділянками пилоподібного профілю з утворенням відкритих напівчарунок трикутної форми з кутом при вершині, що дорівнює 60°, при цьому чарунки, що примикають одна до одної нахилені в різні боки під кутом 20-45° до вертикалі, а сторона напівчарунки дорівнює 20-25 мм. Крім того висота стабілізатора складає 80-100 мм, висота краплевідбійника - 60-75 мм, а діаметр труб трубчастої тарілки складає 25-32 мм при вільному перерізі 14,5-20,5 % від загальної площі тарілки.

Це забезпечує, порівняно з масообмінними апаратами із стабілізаторами пінного шару, виконаними суцільними в нижній частині, що примикає до масообмінної тарілки і перфорованими у верхній частині, високу інтенсивність тепломасообміну завдяки турбулізації газорідного шару по всій стільниковій чарунці, кращий провал рідини на трубчастій провальній тарілці, в результаті чого забезпечується чинник швидкості від 2 до 4.

Запропонована корисна модель ілюструється кресленнями:

на фігурі 1 показано загальний вигляд масообмінного апарату зі стабілізаторами пінного шару; на фігурі 2 показано стабілізатор пінного шару з перфорованими осередками квадратного перерізу; на фігурі 3 показані деталі краплевідбійників з нахиленими в різні боки ділянками пилоподібного профілю; на фігурі 4 показана дистанційна проставка - рідкі ґрати; на фігурі 5 показано альтернативні виконання стабілізатора пінного шару у вигляді вигнутих ділянок, скріплених точковим зварюванням, з утворенням пилоподібного профілю напівчарунок з кутом при вершині, що дорівнює 90° .

Апарат фіг. 1 складається з корпусу 1, оснащеного штуцером для входу газу 2, штуцером введення рідини 3, штуцером відведення газу, що проконтактував 4, і штуцером відведення рідини, що проконтактувала 5. Зрошувач 6 подає рідину на краплевідбійники 10, що спираються на дистанційні ґрати 9, крізь які рідина проходить на зрошення чарунок стабілізатора 8, встановленого безпосередньо на трубчастій тарілці 7 і далі; пройшовши низку тарілок, рідина, що проконтактувала, відводиться через штуцер 5.

Над зрошувачем встановлений демістер 11, що вловлює дрібні краплі на виході з апарату.

Перфоровані пластини з тонкого листового матеріалу товщиною 0,2 - 2 мм, що перетинаються 12 і 13, утворюють квадратні осередки стабілізатора фіг. 2. Над стабілізатором встановлені дистанційні ґрати 9 фіг. 4 і краплевідбійник 9 фіг.3, що складається з листів з нахиленими під кутом α каналами пилоподібного профілю 14 з утворенням відкритих напівчарунок трикутної форми з кутом при вершині рівним 60° , при цьому листи, що примикають один до одного, нахилені в різні боки під кутом α до вертикалі.

Робота апарату

Находячи через штуцер 2 газ, проходить через трубчасту провальну тарілку і надходить в чарунки стабілізатора 8. Під впливом газового потоку рідина в чарунках спінюється і піднімається на висоту більше 40 мм. При цьому віднесені з стабілізатора 8 краплі рідини надходять на краплевідбійник 10 з напіввідкритими похилими каналами.

Завдяки тому, що канали краплевідбійників утворені нахиленими під гострим кутом α в протилежні сторони встановленими один за одним листами пилкоподібної форми, вдається забезпечити ефективний відбій крапель рідини, що відноситься з тарілки, на стінку апарату з повернення їх на провальну трубчасту тарілку під власною вагою.

При цьому газ, пройшовши через краплевідбійник, надходить на вище розташовану трубчасту провальну тарілку, проходить через стабілізатор пінного шару і наступний краплевідбійник. Зі зрошувача 6 через низку форсунок або сопел рідина подається на краплевідбійник, проходить крізь нього на тарілку і провалюється, пройшовши щаблі контакту до виходу крізь штуцер 5. Дрібні краплі проконтактувалої рідини, що віднесені зі зрошувача і краплевідбійника у верхній частині апарату уловлюються демістером 11, коагулюють та окремими великими краплями стікають вниз крізь зрошувач. Газ, що проконтактував, звільнений від туманоподібних крапель, відводиться з апарату через штуцер 4.

Джерела інформації

1. Авторское свидетельство SU 578091 А, БИ № 40, 1977 г.

2. Ковалёв О.С, Мухленов И.П., Туболкин А.Ф. и др. «Абсорбция и пылеулавливание в производстве минеральный удобрений» - М.: «Химия», 1987. - С. 84-120.

3. В.М. Киселёв, патент США № 4 820 456, Массообменный аппарат, МКл ВО IF 3/04, класс. США 261/11, дата патента 11.04.1989 г.

4. Kiselev Viktor M., патент Канады № 1 264 285, Int. Cl. ВО ID 3/22, Mass-transfer apparatus, дата патента 9.01.1990 г.

5. Hartmann Klaus, Kiselev Viktor M., патент ФРГ DE 199 29 407 С 1, Int. Cl. B01D 3/00, Stoffaustauschapparat, дата патента 18.01.2001 г.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Масообмінний апарат із стабілізаторами пінного шару, що містить в собі вертикальний корпус, штуцери введення і відведення газу, штуцери введення і відведення рідини, зрошувач, трубчасті провальні тарілки, які утворені з трубок круглого або напівкруглого перерізу або з куточків, які повернені вершиною вгору з кутом при вершині рівним 90° з дистанційними

- ґратами, стабілізаторами пінного шару і краплевідбійниками, а також демістер, який **відрізняється** тим, що стабілізатор виконаний у вигляді стільникових ґрат з тонких пластин перфорованого листового матеріалу установлених на ребро з утворенням регулярних чарунок квадратного перерізу від 32х32 мм до 50х50 мм і встановлених безпосередньо на трубчасту провальну тарілку.
- 5 2. Масообмінний апарат із стабілізаторами пінного шару за п. 1, який **відрізняється** тим, що стабілізатор пінного шару для спрощення конструкції виконаний у вигляді вигнутих ділянок, скріплених точковим зварюванням, з утворенням пилоподібного профілю напівчарунок з кутом при вершині, що дорівнює 90°.
- 10 3. Масообмінний апарат із стабілізаторами пінного шару за п. 1, який **відрізняється** тим, що краплевідбійник, встановлений над стабілізатором, виконаний з листа з похилими і прямими ділянками пилоподібного профілю з утворенням відкритих напівчарунок трикутної форми з кутом при вершині, що дорівнює 60°, при цьому чарунки, що примикають одна до одної, нахилені в різні боки під кутом 20-45° до вертикалі, а сторона напівчарунки дорівнює 20-25 мм.
- 15 4. Масообмінний апарат із стабілізаторами пінного шару за п. 1, який **відрізняється** тим, що висота стабілізатора складає 80-100 мм, висота краплевідбійника - 60-75 мм, а діаметр труб трубчастої тарілки складає 25-32 мм при вільному перерізі 14,5-20,5 % від загальної площі тарілки.

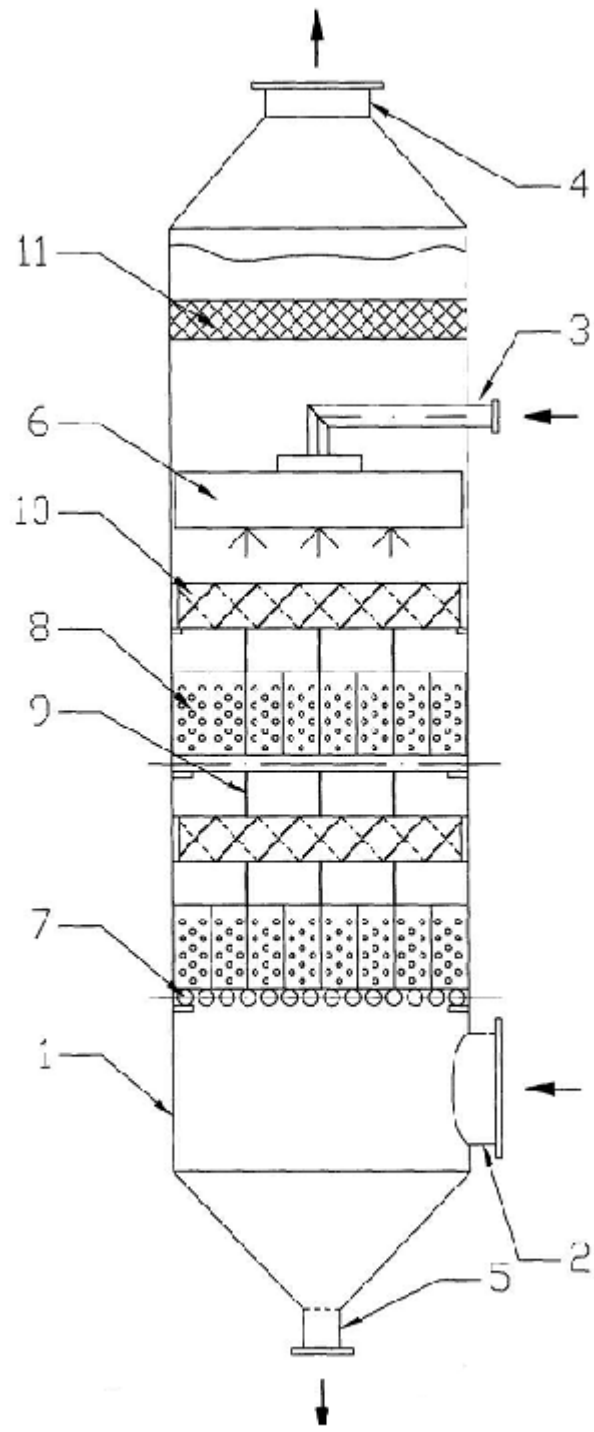


Fig. 1

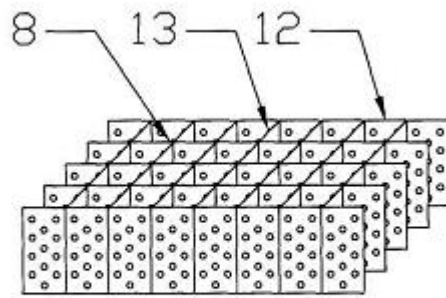


Fig. 2

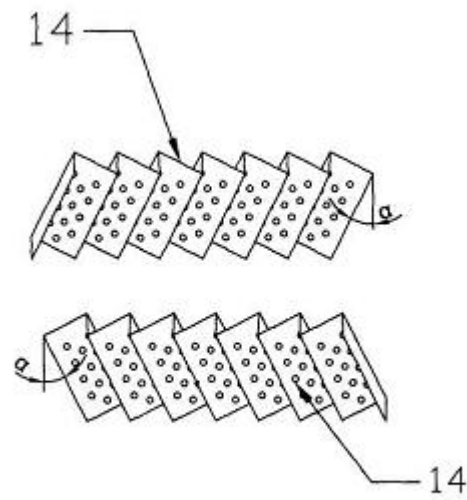


Fig. 3

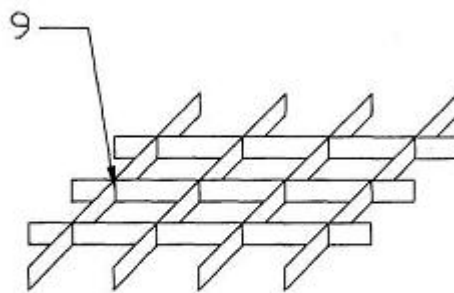
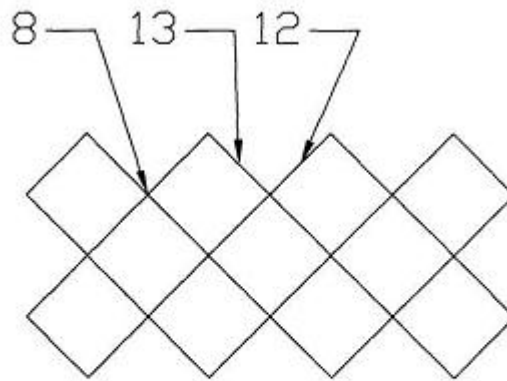


Fig. 4



Фиг. 5

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