



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 99972

(13) C2

(51) МПК

B01D 53/22 (2006.01)

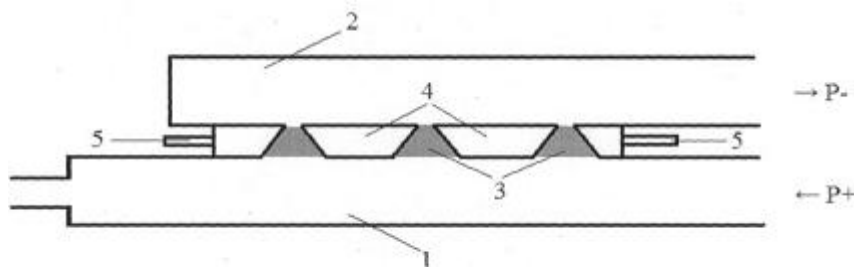
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 00774	(72) Винахідник(и):	Контар Олександр Акимович (UA), Кухтін Сергій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	24.01.2011	(73) Власник(и):	ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Леніна, 14, м. Харків, 61166, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.10.2012	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	RU 2033579 C1; 20.04.1995 RU 2003130957 A; 10.04.2005 US 20040168570 A1; 02.09.2004 RU 2322284 C1; 20.04.2008 JP 2007254572 A; 04.10.2007 EP 0110858 A; 13.06.1984
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.07.2012, Бюл.№ 14		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.10.2012, Бюл.№ 20		

(54) СПОСІБ ВИДІЛЕННЯ МЕТАНУ З СУМІШІ ГАЗІВ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

(57) Реферат:

Винахід належить до області розділення газів і виділення метану з суміші газів. Спосіб дифузійного виділення метану з суміші газів полягає в тому, що дифузію метану здійснюють крізь лід, який має температуру від мінус 30 °С до мінус 50 °С і щільність 0,92 г/см³. Пристрій для відокремлення метану з суміші газів має фільтр, у вигляді зрізаних конічних лійок, заповнених льодом, який має температуру від мінус 30 °С до мінус 50 °С і щільність 0,92 г/см³, і встановлений в порожнистій перегородці між двома газопроводами. Винахід забезпечує підвищення ефективності виділення метану та спрощення конструкції.



Фіг. 1

UA 99972 C2

Винахід належить до області розділення газів і відокремлення метану з суміші природних газів.

При видобутку метану з підземних родовищ, спільно з ним отримують і інші вуглеводні, що мають велику молекулярну масу. До таких вуглеводнів належать метан, гексан, пропан, бутан і інші гази, що представляють практичний інтерес як паливо для двигунів внутрішнього згорання і переносних нагрівачів. Вміст метану в природному газі може досягати до 90 %.

Широковідомі фільтри, які працюють за принципом дифузійного розподілу газів, що обумовлений силами капілярної течії, які залежать від діаметра капіляра і різниці тисків на протилежних сторонах капіляра і сил міжмолекулярної взаємодії між молекулами фільтрованої речовини і матеріалом фільтра.

Зокрема відомий «Диффузионный газообменник» (патент РФ № 2033579, МПК F24F3/147, опубл. 20.04.1995), що належить до приладів по очищенню і регенерації середовищ за допомогою пористих мембран, які отримують, наприклад, за допомогою опромінення полімерної плівки потоком прискорених часток. Цей прилад має верхню і нижню кришки і розташований між ними пакет пористих мембран з дистанціонуючими прокладками, що створюють крізні прямооточні щілинні канали.

Недоліком цього пристрою є складність реалізації, а також висока ціна, пов'язана насамперед з виготовленням окремих елементів, таких як пориста мембрана.

Близьким за суттю є «Способ разделения газов, устройство для его осуществления (варианты) и способ его изготовления» (заявка РФ № 2003130957/15, МПК B01D53/00, опубл. 10.04.2005). Прилад застосовується для виділення газу з суміші газів. Цей прилад має мембрану, яка дозволяє вільно проходити одному газу і створює значний супротив для проходження другого газу. Як мембрана можуть бути застосовані такі матеріали, як кераміка, або принаймні один матеріал із групи, що включає діоксид кремнію, оксид магнію, оксид гамма-алюмінію, вуглецеве молекулярне сито, чи нержавіючу сталь.

Недоліком цього способу є високі вимоги до матеріалів мембрани при здійсненні ефективної фільтрації газів.

Технічною задачею винаходу є підвищення ефективності виділення метану з суміші газів і спрощення конструкції пристрою для його реалізації.

Розглянемо більш детально запропонований спосіб.

Відомо, що метан може утворювати з льодом метангідрати. При температурі від мінус 10 °С до мінус 60 °С та тиску до 200 атм утворюється лід, якому відповідає структура I. У цій структурі льоду відсутні вільні молекули води, та його щільність складає приблизно 0,92 г/см³. Лід пронизаний капілярами, розміри яких сумірні з розмірами молекул метану, це забезпечує процес дифузії молекул метану через шар льоду [Некрасов Б.В. Курс общей химии. - М.: Госхимиздат, 1954 - с. 139; Киреев В.А. Краткий курс физической химии. - М.: Госхимиздат, 1962. - с. 83-86, 132-133; Глинка Н.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1980. - с. 206-208, 467; Киреев В. А. Курс физической химии. - М.: Химия, 1975. - с. 221-228].

Технічна задача вирішується таким чином, що між двома газопроводами встановлюється плоска порожниста перегородка з герметичними стінками по периметру і поглибленнями у формі зрізаних конічних лійок, дно яких герметично сполучене з протилежною стінкою перегородки і в них виконані отвори, а в нижній і верхній стінках перегородки встановлені патрубки для прокачування через порожній простір перегородки хладагенту, що забезпечує підтримку температури у лійках від мінус 30 °С до мінус 50 °С для забезпечення щільності льоду - 0,92 г/см³, отриманого із замороженої у лійці води. З пониженням температури льоду вільні молекули води влаштовуються в структуру льоду, що приводить до утворення вільних капілярів, які заповнюються молекулами метану та дифундують крізь товщу льоду. Радіофізичні виміри діелектричної проникності льоду у інтервалі температур від мінус 10 °С до мінус 70 °С свідчать про те, що кількість вільних молекул у льоді суттєво змінюється у інтервалі температур від мінус 10 °С до мінус 50 °С, а далі суттєво не змінюється [Справочник химика. Второе издание. - Т 1. - Л.-М.: Химическая литература, 1953. - с. 959].

На кресленні наведена схема пристрою для розділення газів та вилучення метану.

Пристрій функціонує наступним чином: в порожнисту перегородку 4, що розділяє газопроводи 1 і 2, по трубках 5 подається хладагент з температурою до мінус 50 °С для створення у лійках 3 льоду. По газопроводу 1 йде початкова суміш газів, а по газопроводу 2 метан, що пройшов через крижані фільтри. Порожниста перегородка 4 встановлюється між газопроводом 1 і 2 так, що широкою частиною лійка спрямована у бік газопроводу 2, в якому створюється невелике розрядження або підтримується нормальний тиск. Товщина порожнистої перегородки відповідає розміру висоти лійок, розташованих у шаховому порядку у кілька рядів в залежності від необхідної швидкості розділення газів.

Заявлений пристрій дозволяє проводити ефективне виділення метану з суміші газів, через капіляри крижаних фільтрів, матеріалом для яких слугує лід при температурі до мінус 50 °С.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

5

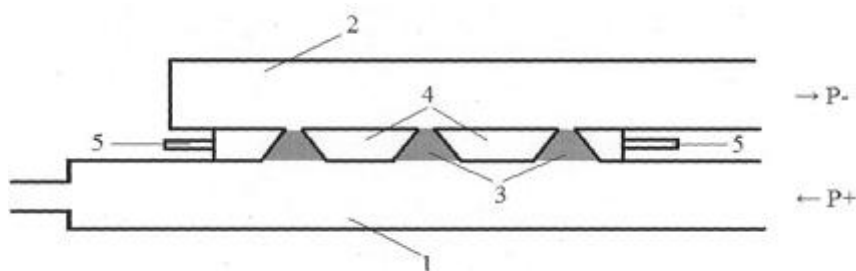
1. Спосіб дифузійного виділення метану з суміші газів, який **відрізняється** тим, що дифузія метану здійснюється крізь лід, який має температуру від мінус 30 °С до мінус 50 °С і щільність 0,92 г/см³.

10

2. Пристрій для дифузійного виділення метану з суміші газів, який має фільтр, який **відрізняється** тим, що фільтр має форму зрізаних конічних ліжок, розташованих у плоскій порожнистій перегородці між двома трубопроводами, і матеріалом для нього є лід, який має температуру від мінус 30 °С до мінус 50 °С і щільність 0,92 г/см³.

15

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що товщина порожнистої перегородки відповідає висоті ліжок, розташованих у шаховому порядку у кілька рядів в залежності від необхідної швидкості розділення газів.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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