



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101887** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
F17C 7/00
A23B 7/144 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 12016	(72) Винахідник(и):	Байерль Віллі (DE)
(22) Дата подання заявки:	22.01.2010	(73) Власник(и):	ЛІНДЕ АГ, Klosterhofstrasse 1, 80331 Munchen, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	13.05.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2009 013 133.7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 19707051 A1, 27.08.1998 US 5440824 A, 15.08.1995 DE 102004018133 B3, 25.08.2005 GB 915826 A, 16.01.1963 EP 0247555 A2, 02.12.1987 US 2004/0033318 A1, 19.02.2004 US 4615352 A, 07.10.1986
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	13.03.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.12.2011, Бюл.№ 24		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	13.05.2013, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2010/000397, 22.01.2010		

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФУМІГАЦІЇ**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу і пристрою для фумігації, при якому суміш з фуміганту і зрідженого під тиском газу випаровують, причому суміш, що знаходиться в живильному резервуарі під тиском, спрямовують через редуційний клапан так, що суміш повністю випаровується, і пару подають для фумігації товару. Згідно з першим аспектом даного винаходу суміш в живильному резервуарі темперують так, що вона є надкритичним текучим середовищем. За рахунок цього запобігається дистиляція фуміганту. Згідно з другим аспектом винаходу випаровувану суміш розпилюють з додаванням стиснутого повітря та регулюють співвідношення суміші і стиснутого повітря за допомогою змінних заслінок і/або регульованих редуційних клапанів. За рахунок цього можна вільно змінювати співвідношення між сумішшю і стиснутим повітрям.

UA 101887 C2

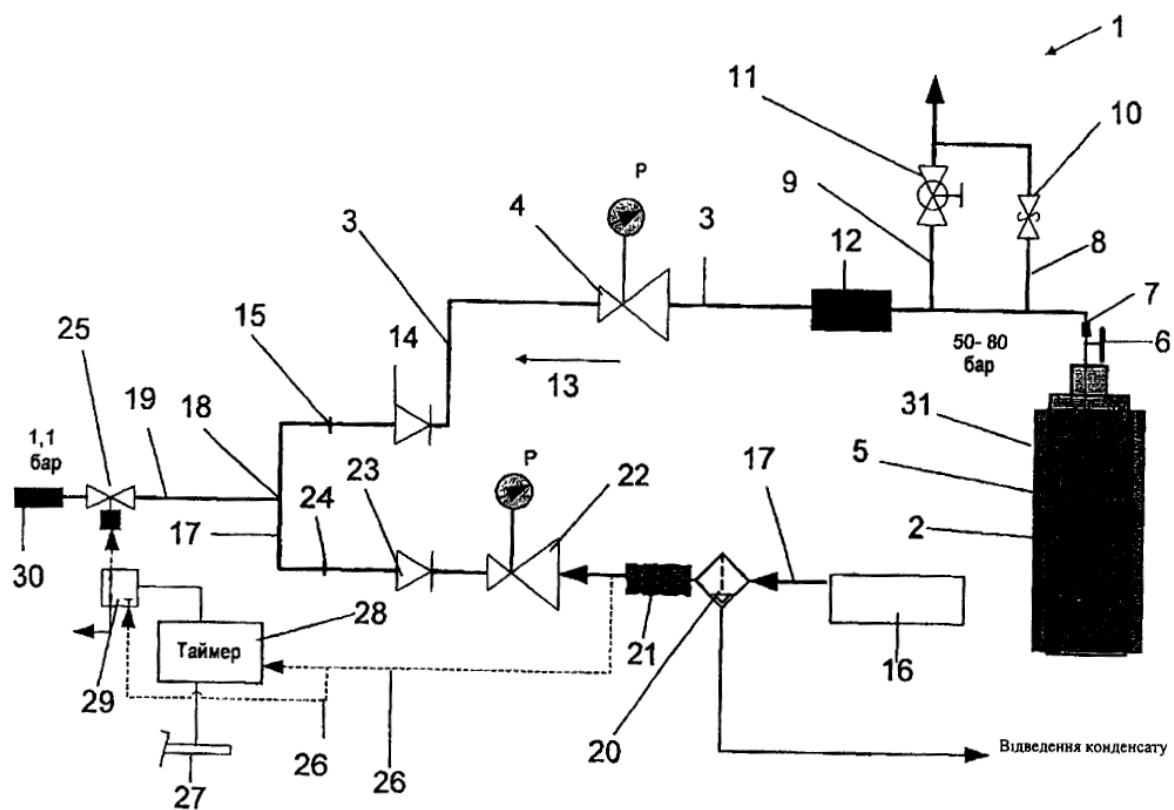


Fig.

Винахід стосується способу і пристрою для фумігації. Зокрема, винахід стосується способу і пристрою, в яких розчинений в зрідженому газі фумігант випаровують в зрідженому вигляді, так що його можна застосовувати для фумігації товару.

Для фумігації товару, такого як фрукти, зокрема банани, відомий пристрій, за допомогою якого отримують суміш із зрідженого під тиском середовища, а саме, CO_2 , і фуміганту, що поставляються в балонах високого тиску. З цих балонів за допомогою приймальної труби витягують суміш, що знаходиться в них, випаровують, спрямовують через редуційний клапан і розріджують з додаванням стиснутого повітря.

У лабораторії цей пристрій працює бездоганно. Однак на практиці виникають значні проблеми. Цей пристрій використовується на фруктових плантаціях, які знаходяться часто в областях з високою вологістю повітря. За рахунок цього частини пристрою піддаються значній корозії. Крім того, електропостачання має великі коливання, за рахунок чого електрично працюючі частини не забезпечують надійно свою продуктивність. Повітря, що всмоктується компресором, для отримання стиснутого повітря містить багато пилу, вологи і забруднень, що додатково негативно позначається на роботі всього пристрою.

Суміш в балонах повинна мати задане об'ємне співвідношення зрідженого під тиском газу і фуміганту. Однак на практиці було встановлено, що співвідношення зрідженого під тиском газу і фуміганту, який видається пристроєм, може значно відхилитися від відношення обох складових частин газової суміші при заповненні балонів. Було встановлено, що спочатку співвідношення фуміганту і зрідженого під тиском газу є правильним, однак по мірі відбору частка фуміганту постійно збільшується. При залишковій мірі заповнення балона приблизно 20 % частка фуміганту настільки велика, що фумігація з такого балона припиняється, і до пристрою фумігації підключається новий балон. Тому у відомому пристрої можна було використовувати лише 80 % вмісту балона. Оскільки фумігант, як правило, є сильною отрутою, доводиться знешкоджувати його з великими витратами зусиль і тому з високою вартістю.

У основу винаходу поставлена задача створення способу і пристрою для фумігації, за допомогою яких можна значно ефективніше здійснювати фумігацію.

Інша задача винаходу полягає в створенні способу і пристрою для фумігації, які можна виконувати надійніше, ніж вказаний вище спосіб і вказаний вище пристрій.

Одна або декілька вказаних вище задач вирішені за допомогою способу з ознаками пункту 1 або пункту 6 формули винаходу і за допомогою пристрою з ознаками пункту 7 або з ознаками пункту 13 формули винаходу. Переважні варіанти виконання винаходу вказані у відповідних залежних пунктах формули винаходу.

Спосіб згідно з винаходом стосується способу фумігації, причому суміш з фуміганту і зрідженого під тиском газу випаровують, при цьому суміш, що знаходиться в живильному резервуарі під тиском спрямовують через випарник і редуційний клапан, так що суміш повністю випаровується, і пару подають для фумігації товару.

Згідно з одним аспектом винаходу, суміш в живильному резервуарі темперують так, що вона є надкритичним текучим середовищем.

Було встановлено, що в способі згідно з рівнем техніки, в якому суміш зберігається в живильному резервуарі у вигляді рідини, при витяганні суміші фумігант дистилується, оскільки через значно меншу температуру кипіння зрідженого під тиском газу в порівнянні з фумігантом зріджений під тиском газ значно сильніше дегазує. Це приводить до того, що концентрація фуміганту все більше збільшується в суміші, що залишається в живильному резервуарі.

За рахунок нагрівання суміші в живильному резервуарі так, що утворюється надкритичне текуче середовище, яке можна називати також надкритичним станом, в текучому середовищі немає більше відмінності між рідиною і газом. Густина газоподібного стану і рідкого стану середовища наближається одна до одної в надкритичному текучому середовищі.

За рахунок цього текуче середовище витягується з живильного резервуара в точно заданому співвідношенні. Підвищення концентрації фуміганту не відбувається. За рахунок цього вміст живильного резервуара можна використовувати майже повністю, при цьому завжди є бажане співвідношення між фумігантом і зрідженим під тиском газом. Немає необхідності в утилізації суміші, що містить значну кількість фуміганту. Це приводить до значного підвищення ефективності і економії коштів.

Згідно з іншим аспектом даного винаходу у випаруванні суміш додають розріджувальний газ, зокрема, стиснуте повітря, з метою її розрідження і розпилення на підлягаючий фумігації товар, при цьому співвідношення між сумішшю і розріджувальним газом встановлюють за допомогою змінних заслінок і/або регульованих редуційних клапанів.

За рахунок цього можна змінювати співвідношення між сумішшю і розріджувальним газом. Це служить, передусім, для регулювання процесу фумігації для різних застосувань, як

наприклад, різної величини упаковки товару або різних товарів. Однак за допомогою зміни співвідношення між сумішшю і розріджувальним газом можна також компенсувати коливання концентрації фуміганту в суміші за рахунок відповідної узгодженої частки розріджувального газу, так що в загальному потоці фумігації, що видається, завжди міститься однакова частка фуміганту.

Зріджений під тиском газ є речовиною, яка при нормальних умовах ($T = 273,15 \text{ K}$ і $p = 1,01325 \text{ бар}$) є газоподібною і до неї прикладається такий тиск, що вона знаходиться в рідкому агрегатному стані. Як зріджений під тиском газ застосовують переважно CO_2 .

Суміш в живильному резервуарі знаходиться переважно під тиском від 50 бар до 110 бар. Вона підтримується при постійній температурі від 35°C до 40°C .

Коли суміш з додаванням стиснутого повітря як розріджувального газу розпилюють, то стиснуте повітря переважно підготовляють, причому його фільтрують або видаляють вологу, що міститься в ньому.

Пристрій для фумігації, що пропонується, згідно з першим аспектом винаходу містить:

- живильний резервуар для розміщення суміші з фуміганту і зрідженого під тиском газу, що знаходиться під тиском,

- трубопровід для фумігації для витягання суміші з живильного резервуара, розташований в трубопроводі для фумігації випарник і редукційний клапан для випаровування суміші і зменшення тиску, і

- темперуючий пристрій для темперування суміші, що знаходиться в живильному резервуарі так, що вона є надкритичним текучим середовищем.

Пристрій для фумігації згідно з другим аспектом винаходу містить:

- живильний резервуар для розміщення суміші з фуміганту і зрідженого під тиском газу, що знаходиться під тиском,

- трубопровід для фумігації для витягання суміші з живильного резервуара, розташований в трубопроводі для фумігації випарник і редукційний клапан для випаровування суміші і зменшення тиску,

- трубопровід для стиснутого повітря для підведення розріджувального газу з метою розрідження випаруваної суміші шляхом додавання розріджувального газу, і

- щонайменше в трубопроводі для фумігації і/або в трубопроводі для розріджувального газу змінну заслінку і/або регульований редукційний клапан для регулювання співвідношення між розріджувальним газом і сумішшю.

Переважно, перший і другий аспекти даного винаходу можна застосовувати в комбінації один з одним.

Пристрій згідно з винаходом переважно має вихідний клапан для керування видачею випаруваної суміші, при цьому керування вихідним клапаном здійснюється пневматично.

Пневматично керований вихідний клапан може бути забезпечений затримуючим пристроєм так, що при подачі сигналу керування на вихідний клапан він утримується певний час відкритим.

Живильний резервуар переважно є балоном високого тиску, в якому суміш, що знаходиться під тиском, можна транспортувати від заправної станції до пристрою для фумігації. Пристрій темперування є, наприклад, обмотуваною навколо балона високого тиску нагрівальною матою.

У рамках винаходу можливе також передбачення інших стійких до тиску живильних резервуарів, які можуть бути забезпечені зовнішнім або внутрішнім пристроєм темперування. Прийнятними зовнішніми пристроями темперування є, наприклад, водяна баня, нагрівальний випромінювач або інші радіатори. Пристрій темперування може бути також безпосередньо інтегрований в живильний резервуар, наприклад, у вигляді електричних нагрівальних проводів, які розташовані на зовнішньому або внутрішньому боці живильного резервуара, або нагрівальних труб, через які проходить потік нагрівального середовища.

Переважно всі істотні частини, що приходять в зіткнення зі сумішшю, відповідно, стиснутим повітрям, виконані зі стійкого до корозії матеріалу. Це стосується, зокрема, мембран клапанів.

Нижче приводиться більш докладне пояснення винаходу на основі показаного на єдиній фігурі прикладу виконання.

Пристрій 1 для фумігації згідно з винаходом містить живильний резервуар 2 для розміщення суміші з фуміганту і зрідженого під тиском газу, що знаходиться під тиском, трубопровід 3 фумігації для витягання суміші з живильного резервуара 2 і розташований в трубопроводі фумігації випарник 12 і редукційний клапан 4 для зменшення тиску суміші.

У живильному резервуарі 2 передбачена приймальна труба 5, яка проходить зовні живильного резервуара 2 аж до зони над донною стінкою живильного резервуара 2. На виступаючому з живильного резервуара 2 вільному кінці приймальної труби розташований закриваючий клапан 6 і з'єднувальний елемент 7 для з'єднання приймальної труби 5 з

трубопроводом 3 фумігації. Від трубопроводу 3 фумігації відгалужується перший бічний трубопровід 8 і другий бічний трубопровід 9, при цьому в першому бічному трубопроводі 8 розташований запобіжний клапан 10, який запобігає можливості виникнення в трубопроводі фумігації надмірного тиску, наприклад, понад 100 бар. У другому бічному трубопроводі

розташований інший закриваючий клапан 11, за допомогою якого можна контрольованим чином випускати вміст живильного резервуара, відповідно, промивати систему трубопроводів.

У трубопроводі 3 фумігації знаходиться випарник 12 в напрямку 13 потоку перед редукційним клапаном 4. Випарник 12 забезпечений нагрівальним пристроєм, який нагріває текуче середовище до температури, наприклад, 60-90 °С. Цей нагрівальний пристрій виконаний саморегульованим. Нагрівання текучого середовища необхідне для надійного запобігання конденсації текучого середовища при зниженні тиску, що виконується в редукційному клапані 4. У випарнику текуче середовище повністю випаровується, перш ніж воно подається в редукційний клапан 4.

У показаному прикладі виконання відбувається зменшення тиску до 5,8 бар. У напрямку потоку після редукційного клапана 4 включений зворотний клапан 14, за допомогою якого запобігається течія проти напрямку 13 потоку.

Після зворотного клапана 14 в трубопроводі 3 фумігації розташована заслінка. Ця заслінка є диском з отвором заданого діаметра. Заслінка 15 в даному прикладі виконання має отвір з діаметром 1,9 мм. Заслінка 15 є змінною, так що можна встановлювати також заслінку з іншим діаметром. Кількість текучого середовища, що проходить через заслінку 15, визначається по суті встановленим за допомогою редукційного клапана 4 тиском і величиною прохідного отвору заслінки 15, так, що за допомогою зміни тиску і/або прохідного отвору заслінки можна змінювати об'ємну витрату текучого середовища.

Від компресора 16 проходить трубопровід 17 стиснутого повітря до точки 18 перетину, в якій зводяться разом трубопровід 17 стиснутого повітря і трубопровід 3 фумігації і переходять у відвід 19 фуміганту. У трубопроводі 17 стиснутого повітря між компресором 16 і місцем 18 перетину розташований віддільник 20 вологи, фільтрувальний пристрій 21, редукційний клапан 22, зворотний клапан 23 і змінна заслінка 24.

За допомогою віддільника 20 вологи зі стиснутого повітря видаляється волога.

Фільтрувальний пристрій 21 має фільтр для фільтрації пилу і забруднень із стиснутого повітря. Це дозволяє використовувати цей пристрій також в пильному, забрудненому оточенні, звичайному для фруктових плантацій.

Редукційний клапан встановлений в даному прикладі виконання так, що на вихідній стороні редукційного клапана 22 тиск становить 4,16 бар.

Заслінка 24 в даному прикладі виконання має прохідний отвір з діаметром 2,0 мм.

Значення тиску, що задаються редукційними клапанами 4, 22, і прохідні отвори обох заслінок 15, 24 вибрані в даному прикладі виконання так, що частка суміші в повному потоку становить 20 об. %, а частка стиснутого повітря в повному потоку становить 80 об. %.

У відводі 19 фуміганту знаходиться пневматично керований вихідний клапан 25. Керуючий трубопровід 26 відгалужується від трубопроводу 17 стиснутого повітря в зоні між фільтрувальним пристроєм 21 і редукційним клапаном 22 і проходить до вихідного клапана 25. У цьому пневматичному керуючому трубопроводі розташований ножний перемикач 27, уповільнюючий пристрій 28 і керуючий клапан 29. Керуючий клапан 29 знаходиться в керуючому трубопроводі 26 перед керуючим входом вихідного клапана 25. Уповільнюючий пристрій 28 з'єднаний з ножним перемикачем 27 і з керуючим входом керуючого клапана 29 так, що при приведенні в дію ногожного перемикача протягом заданого часу керуючий вхід керуючого клапана 29 утримує керуючий клапан відкритим, за рахунок чого через керуючий трубопровід 26 до керуючого входу вихідного клапана 25 прикладається керуючий тиск. За рахунок цього вихідний клапан утримується відкритим протягом проміжку часу, зменшеного за допомогою уповільнюючого пристрою. Таким чином, за допомогою одноразового приведення в дію ногожного перемикача 27 протягом заданого часу певна кількість фуміганту пропускається вихідним клапаном 25. Після вихідного клапана 25 розташоване розпилювальне сопло 30, з якого виходить фумігант з тиском 1,1 бар і в даному прикладі виконання в кількості 200 л/хв.

Живильний резервуар 2 забезпечений згідно з винаходом пристроєм 31 темперування, який втримує суміш із зрідженого під тиском газу і фуміганту, що міститься в живильному резервуарі 2, при такій температурі, що ця суміш утворює надкритичне текуче середовище. У надкритичному текучому середовищі не можна більше розрізняти рідкий і газоподібний агрегатні стани. За рахунок цього запобігається перехід зрідженого газу, що кипить при значно нижчій температурі, ніж фумігант, в газову фазу і його виділення з суміші, за рахунок чого відбувалося б збагачення суміші фумігантом.

Якщо криогенне середовище є CO₂ (точка кипіння -78 °C), а фумігант-ETF (точка кипіння +54 °C), причому, якщо їх співвідношення становить 16,7 об. % ETF в CO₂, то при тиску 50-100 бар і температурі від 35 °C до 40 °C суміш стає надкритичним текучим середовищем.

У цій суміші зріджений під тиском газ підмішується в фумігант, оскільки цей зріджений газ при достатньому нагріванні за допомогою нагрівального пристрою 12 переходить без залишку в газоподібний стан. Крім того, застосування CO₂ підвищує дію фуміганту, оскільки комахи за рахунок підвищеного вмісту CO₂ вимушені посилено дихати і, тим самим, збільшується прийом фуміганту. Крім того, CO₂ дуже інертний, так що забезпечується можливість тривалого зберігання суміші в живильному резервуарі 2, як правило, балоні високого тиску.

Цей пристрій використовується так, що товар, зокрема, фрукти при поміщенні в непроникні для газу транспортувальні упаковки піддають фумігації газовою сумішшю і стиснутим повітрям, при цьому за допомогою одноразового приведення в дію ногожного перемикача 27 видається задана кількість фуміганту. Після подачі фуміганту упаковку закривають.

У прикладі виконання, опис якого приведений вище, при тиску 5,8 бар в трубопроводі 3 фумігації і заслінці з діаметром прохідного отвору 1,0 мм в трубопроводі 3 фумігації і тиску 4,16 бар в трубопроводі 17 стиснутого повітря і заслінці з діаметром отвору 2,0 мм в трубопроводі 17 стиснутого повітря встановлюється співвідношення між сумішшю і стиснутим повітрям 20 об. % до 80 об. %, при цьому загальний потік дорівнює 200 л/хв.

У приведеній нижче таблиці частка суміші вказана в об. %, діаметр отвору заслінки I - в мм, частка стиснутого повітря - в об. %, діаметр отвору заслінки II - в мм і загальний потік - в л/хв для тиску 6 бар як в трубопроводі 3 фумігації, так і в трубопроводі 17 стиснутого повітря.

Таблиця

Суміш, в об'ємн. %	Діаметр, в мм	Стиснуте повітря, в об'ємн. %	Діаметр, в мм	Загальний потік, в л/хв
5	0,34	95	1,35	100
10	0,49	90	1,31	100
15	0,59	85	1,28	100
20	0,69	80	1,25	100
25	0,77	75	1,2	100
5	0,49	95	1,9	200
10	0,69	90	1,85	200
15	0,84	85	1,8	200
20	0,97	80	1,75	200
25	1,09	75	1,69	200
5	0,59	95	2,33	300
10	0,84	90	2,28	300
15	1,03	85	2,2	300
20	1,09	80	2,15	300
25	1,33	75	2,7	300
5	0,77	95	3	500
10	1,09	90	2,93	500
15	1,33	85	2,85	500
20	1,53	80	2,76	500
25	1,72	75	2,67	500

З таблиці виходить, що частку суміші можна сильно змінювати за допомогою зміни прохідного отвору заслінки. Можна також регулювати співвідношення суміші і стиснутого повітря за рахунок зміни тиску в трубопроводі 3 фумігації і в трубопроводі 17 стиснутого повітря.

Перелік посилальних позицій

- 1 Пристрій для фумігації
- 2 Живильний резервуар
- 3 Трубопровід фумігації
- 4 Редукційний клапан
- 5 Приймальна труба
- 6 Закриваючий клапан
- 7 З'єднувальний елемент
- 8 Перший бічний трубопровід

- 9 Другий бічний трубопровід
- 10 Запобіжний клапан
- 11 Закриваючий клапан
- 12 Випарник
- 5 13 Напрямок потоку
- 14 Зворотний клапан
- 15 Заслінка
- 16 Компресор
- 17 Трубопровід стиснутого повітря
- 10 18 Місце перетину
- 19 Відвід фуміганту
- 20 Віддільник вологи
- 21 Фільтрувальний пристрій
- 22 Редукційний клапан
- 15 23 Зворотний клапан
- 24 Заслінка
- 25 Вихідний клапан
- 26 Керуючий трубопровід
- 27 Ножний перемикач
- 20 29 Керуючий клапан
- 30 Розпилювальне сопло
- 31 Пристрій темперування

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 25 1. Спосіб фумігації, при якому суміш з фуміганту і зрідженого під тиском газу випаровують, причому суміш, що знаходиться в живильному резервуарі (2) під тиском, спрямовують через випарник (12), так, що суміш повністю випаровується, і пару подають для фумігації товару, який
- 30 **відрізняється** тим, що суміш в живильному резервуарі (2) темперують так, що вона є надкритичним текучим середовищем.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як зріджений під тиском газ використовують CO₂.
3. Спосіб за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що суміш в живильному резервуарі (2) знаходиться під тиском від 50 бар до 100 бар і темперована до температури від 35 °C до 40 °C.
- 35 4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що випаровувану суміш розріджують за допомогою додавання розріджувального газу і розпилюють.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що розріджувальним газом є стиснуте повітря, яке підготовляють тим, що його фільтрують і/або видаляють вологу, яка міститься в ньому.
6. Спосіб фумігації, зокрема, за будь-яким з пп. 1-5, при якому суміш з фуміганту і зрідженого під тиском газу випаровують, причому суміш, що знаходиться в живильному резервуарі (2) під
- 40 тиском, спрямовують через випарник (12) і редукційний клапан (4), так, що суміш повністю випаровується, і пару подають для фумігації товару, при цьому випарувану суміш розпилюють з додаванням розріджувального газу, який **відрізняється** тим, що співвідношення суміші і розріджувального газу регулюють за допомогою змінних заслінок (15, 24) і/або регульованих редукційних клапанів (4, 22).
- 45 7. Пристрій для фумігації відповідно до способу за будь-яким з пп. 1-6, що містить:
- живильний резервуар (2) для розміщення суміші з фуміганту і зрідженого під тиском газу, що знаходиться під тиском,
 - трубопровід (3) фумігації для витягання суміші з живильного резервуара (2),
 - розташований в трубопроводі (3) фумігації випарник (12) і редукційний клапан (4) для
- 50 зменшення тиску суміші,
- який **відрізняється** тим, що містить темперуючий пристрій (31) для темперування суміші, що знаходиться в живильному резервуарі (2), так, що вона є надкритичним текучим середовищем.
8. Пристрій за п. 7 для фумігації способом за будь-яким з пп. 1-6, що містить:
- живильний резервуар (2) для розміщення суміші з фуміганту і зрідженого під тиском газу, що
- 55 знаходиться під тиском,
- трубопровід (3) фумігації для витягання суміші з живильного резервуара (2),
 - розташований в трубопроводі (3) фумігації випарник (12) і редукційний клапан (4) для зменшення тиску суміші,
 - трубопровід (17) розріджувального газу для підведення розріджувального газу з метою
- 60 розпилення випаруваної суміші з додаванням розріджувального газу,

який **відрізняється** тим, що щонайменше в трубопроводі (3) фумігації і/або трубопроводі (17) стиснутого повітря розташована змінна заслінка (15, 24) і/або регульований редукційний клапан (4, 22) для регулювання співвідношення між розріджувальним газом і сумішшю.

9. Пристрій за п. 7 або 8, який **відрізняється** тим, що розташований в трубопроводі (3) фумігації між живильним резервуаром (2) і редукційним клапаном (4) випарник (12) має нагрівальний пристрій для нагрівання підлягаючої випаровуванню суміші.

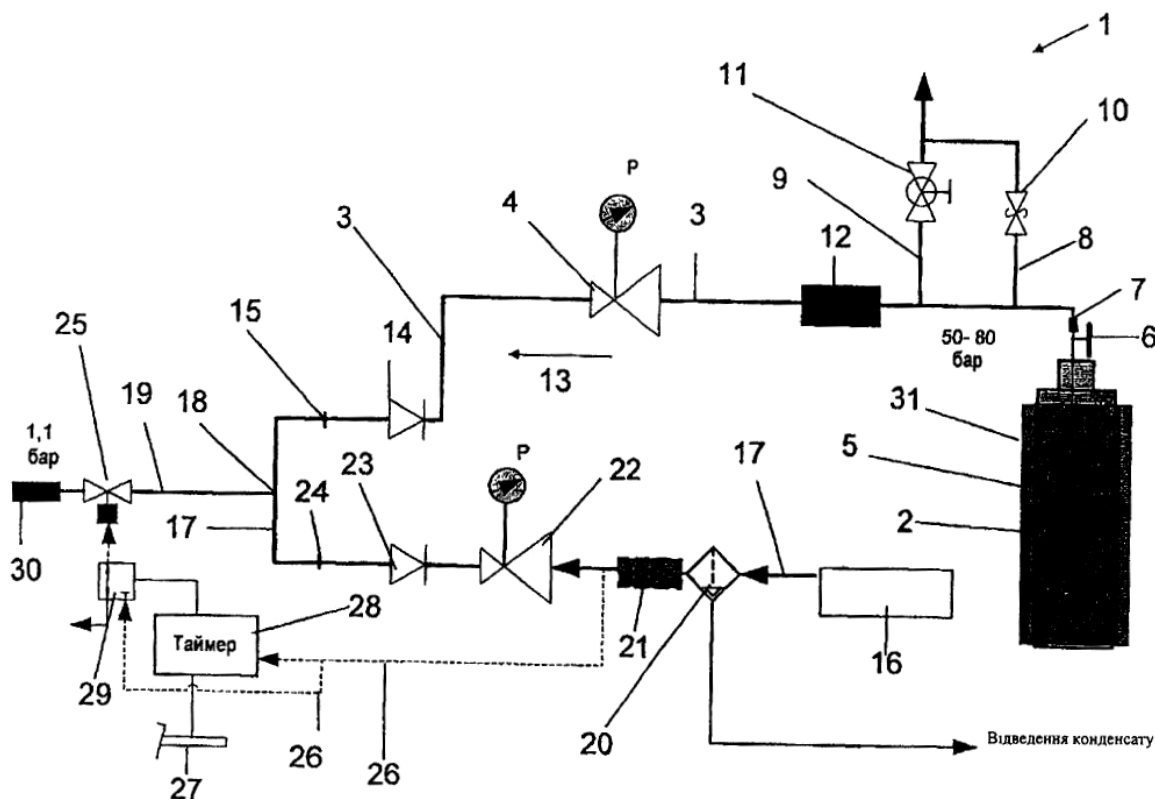
10. Пристрій за будь-яким з пп. 7-9, який **відрізняється** тим, що від трубопроводу (3) фумігації поблизу живильного резервуара (2) відгалужується бічний трубопровід (8), в якому розташований запобіжний клапан (10).

11. Пристрій за будь-яким з пп. 7-10, який **відрізняється** тим, що передбачений вихідний клапан (25) для видачі випарованої суміші, при цьому керування вихідним клапаном (25) здійснюється пневматично, і він переважно забезпечений уповільнюючим пристроєм (28) так, що при керуванні вихідним клапаном (25) він утримується відкритим протягом заданого проміжку часу.

12. Пристрій за будь-яким з пп. 7-11, який **відрізняється** тим, що живильний резервуар (2) є балоном високого тиску, і темперуючий пристрій (31) є обмотуваною навколо балона високого тиску нагрівальною матою.

13. Пристрій за будь-яким з пп. 8-12, який **відрізняється** тим, що розріджувальний газ є стиснутим повітрям, і трубопровід (17) розріджувального газу є трубопроводом (17) стиснутого повітря, в якому розташовані фільтрувальний пристрій (21) для фільтрації стиснутого повітря і/або віддільник (20) вологи.

14. Пристрій за будь-яким з пп. 7-13, який **відрізняється** тим, що всі існуючі частини і, зокрема, мембрани клапанів, що приходять в зіткнення із сумішшю, відповідно, стиснутим повітрям, виконані зі стійкого до корозії матеріалу.



Фіг.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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