



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24847 (13) U

(51) МПК (2006)

A62B 7/00

A62B 9/00

A62B 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГАЗИФІКАЦІЇ РІДКОГО КИСНЮ

1

2

(21) u200704795

(22) 28.04.2007

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. № 10, 2007 р.

(72) Журавльов Анатолій Семенович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ(57) Пристрій для газифікації рідкого кисню, що  
містить два балони високого тиску, один з яких

підключений до магістралі рідкого кисню, і вентилі, встановлені на вході та виході кожного балона, який відрізняється тим, що вищевказаний балон виконаний у вигляді посудини Дьюара і розміщений у внутрішній порожнині другого балона, при цьому у нижній частині посудини Дьюара розміщений регульований клапан.

Корисна модель відноситься до пристроїв для газифікації криогенних рідин, переважно - рідкого кисню і може бути використана в медичній техніці.

Відома автономна криогенна теплозахисна дихальна система, яка містить теплоізольовану криогенну ємність, заповнену рідким азотом, у внутрішній порожнині якої розміщена еластична ємність, заповнена рідким киснем. Еластична ємність через теплообмінник-газифікатор сполучена із споживачем газоподібного кисню [пат. СРСР 1808341, кл. A62B 17/00, 1993 року].

Недоліком відомого пристрою є необхідність у зовнішньому газифікаторі кисню, що має значні масогабаритні характеристики, а також необхідність у другій криогенній рідині (рідкому азоті), що ускладнює конструкцію пристрою.

Відомі пристрої для підйому тиску криогенних рідин за допомогою рідинних насосів (поршневих чи відцентрових). Їх використовують досить часто, що можна пояснити великими можливостями та простотою. Сучасним рідинним насосам притаманне широке коло функцій, з їх допомогою можна створювати тиск до 24МПа при точному регулюванні витрат. Для перекачування відносно невеликих кількостей рідин (рідкого кисню, азоту, аргону) при відносно великому тиску (до 24МПа) використовують пристрій, що містить підключений до магістралі рідкого кисню через зовнішній газифікатор і двохступеневий насос ємність (балон) для газоподібного кисню [Кислород. Справочник. Часть 1. - М., 1967. - С.323-325]. Рідкий кисень надходить до газифікатора, де він завдяки припливу тепла висо-

кого потенціалу (водяної пари, гарячої води, димових газів чи нагрівання електричним струмом), перетворюється в газ. Газоподібний кисень за допомогою одно чи декілька ступеневого насоса перекачують до споживача чи балона стисненого газу, де він зберігається потрібний час.

Недоліками пристрою є те, що: для роботи насоса необхідні досить значні витрати електричної енергії, насос містить рухомі частини, що працюють, в тому числі і при криогенних температурах, що може призводити до зупинок у зв'язку з їхнім зношенням чи поломками. В умовах безперервно діючого виробництва це вимагає додаткових витрат на дублювання устаткування.

Прототипом вибраний пристрій для газифікації криогенної рідини, що містить два послідовно розміщених балони високого тиску, з'єднані через газифікатори з магістраллю рідкого кисню і між собою - нагнітальною лінією, і клапани та вентилі, розміщені на входах і виходах балонів [Г.К.Лаврюшенко, С.Г.Швец Термонасос для подачі жидких криопродуктов под давлением // Технические газы. - 2006. - №2. - С.21-28]. При роботі пристрою спочатку заповнюють рідким киснем перший балон з магістралі рідкого кисню, потім в ньому підвищують тиск до потрібної величини за рахунок випарювання частини рідини в газифікаторі, після чого кисень витісняють у нагнітальну лінію. Потім перший балон відключають від магістралі і починають підвищувати тиск у другому балоні, де одночасно відбувається газифікація кисню. Для здійснення наступного циклу в першому

(13) U

(11) 24847

(19) UA

балоні знижують тиск шляхом підключення до атмосфери чи газгольдера для заповнення балона без використання додаткових пристроїв (самоплином). При роботі пристрою мають місце непродуктивні витрати кисню, пов'язані з викидами кисню в атмосферу чи газгольдер для створення низького тиску в першому балоні для створення необхідних умов роботи наступного циклу, а також заповненням періодично працюючих балонів і частими змінами тиску в них.

Основним недоліком пристрою-прототипу є непродуктивні витрати кисню.

В основу корисної моделі покладено задачу розширення арсеналу пристроїв для газифікації рідкого кисню.

Суть корисної моделі полягає в тому, що в пристрої для газифікації рідкого кисню, який містить два балона високого тиску з вентилями, встановленими на вході та виході кожного, один з балонів, виконаний у вигляді посудини Д'юара, підключений до магістралі рідкого кисню і розміщений у внутрішній порожнині другого балона, при цьому у нижній частині посудини Д'юара розміщений регульований клапан.

Запропонована корисна модель відрізняється від прототипу тим, що один з балонів виконаний у вигляді посудини Д'юара і розміщений у внутрішній порожнині другого балона, при цьому у нижній частині посудини Д'юара розміщений регульований клапан.

Технічний результат, який може бути досягнутий при використанні запропонованої корисної моделі, полягає в зменшенні тиску в першому балоні за рахунок повного його спорожнення при переході кисню з першого до другого балона. Додатковий технічний результат полягає у спрощенні конструкції пристрою, що позитивно позначається на вартості пристрою.

Між суттєвими ознаками запропонованої корисної моделі і технічним результатом, якого можна досягти при її використанні, існує такий причинно-наслідковий зв'язок. Розміщення у внутрішній порожнині балона високого тиску посудини Д'юара, що має незначну тепломісткість, створює умови для заповнення його рідким киснем від магістралі практично без випаровування кисню, а сполучення першого і другого балонів при відкритому регульованому клапані здійснює вихід кисню з першого до другого балона самоплинно, що супроводжується значним збільшенням об'єму кисню і його газифікацією при повному спорожненні першого балона і різкому зниженні в ньому тиску. Таким чином ство-

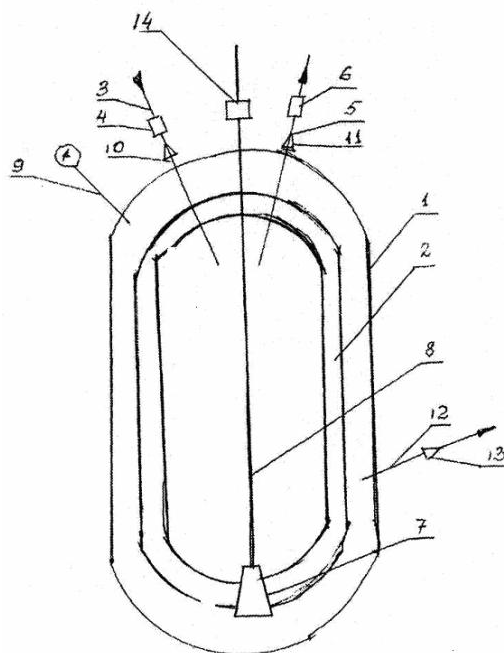
рюються умови для заповнення посудини Д'юара вдруге під незначним надлишковим тиском кисню, що існує в магістралі. Зовнішній (другий) балон заповнений газоподібним киснем при високому тиску (до 24МПа) і може бути використаний, наприклад для медичних цілей, або зберігатися подальший час для подальшого використання.

На кресленнях зображена принципова схема запропонованого пристрою, на Фіг.1- при закритому регульованому клапані, на Фіг.2- при відкритому регульованому клапані.

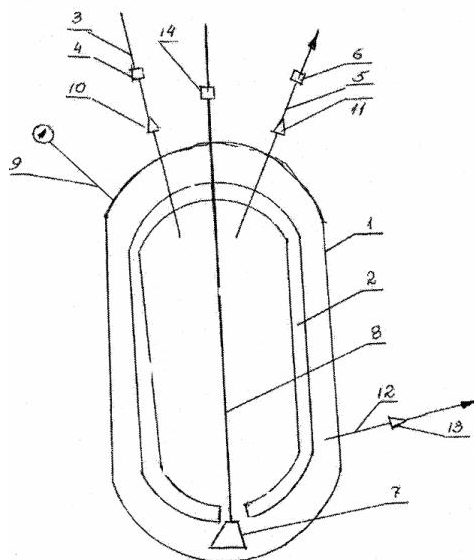
Пристрій містить балон високого тиску 1, у внутрішній порожнині якого розміщена посудина Д'юара 2. Горловина посудини Д'юара 2 трубопроводом 3 через зворотну пружину 4 з'єднана з магістраллю рідкого кисню (на кресленні не показано) і трубопроводом 5 через зворотну пружину 6- з атмосферою.

У нижній частині посудини Д'юара 2 розміщений регульований клапан 7, з'єднаний із штоком 8, який проходить через посудину Д'юара 2 і балон 1. Тиск у балоні 1 контролюють манометром 9. В трубопроводах 4 та 5 встановлені клапани 10 та 11 відповідно. Балон 1 за допомогою трубопроводу 12 через клапан 13 зв'язаний із споживачем (на кресленні не показаний). Регулювання стану клапана 7 здійснюється за допомогою фіксатора 14, зв'язаного із штоком 8.

Робота пристрою здійснюється таким чином. При закритому клапані 8 (Фіг.1) і відкритих клапанах 10 і 11 рідкий кисень від магістралі надходить до внутрішньої порожнини посудини Д'юара 2. Оскільки порожнина посудини Д'юара знаходиться під низьким тиском, заповнення її відбувається самоплинно з малими втратами продукту, що зумовлено малою тепломісткістю посудини Д'юара. Після заповнення посудини Д'юара клапани 10 і 11 закривають, а регульований клапан 8 відкривають (Фіг.2). При контакті рідкого кисню, температура якого становить близько 90К із стінками балона 1, які мають температуру близько 300К, кисень газифікується і заповнює балон 1. Об'єм кисню при цьому збільшується приблизно в 650 разів. За рахунок надходження тепла з навколишнього середовища газоподібний кисень нагрівається і тиск в балоні зростає, що контролюється манометром 9. Вихід газоподібного кисню з балону 1 здійснюється через трубопровід 12 при відкритому клапані 13. На протязі виходу кисню в балон 1 і його газифікації клапан 8 перебуває у відкритому стані, його стан зафіксований фіксатором 14.



Фиг. 1



Фиг. 2