



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38671 (13) A

(51) 7 F17C1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗУ ПІД ТИСКОМ

(21) 2000084853

(22) 15.08.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Геращенко Віталій Олександрович

(73) Геращенко Віталій Олександрович

(57) Пристрій для зберігання і транспортування

газу під тиском, що містить ємкість у вигляді системи сполучених між собою труб, розміщених у кожусі, який відрізняється тим, що на поверхні труб і/або в міжтрубному просторі розташовані армуючі волокна (у формі монониток, рублених та комплексних ниток, джгутів) і/або тканини на їх основі, при цьому всі труби з армуючим матеріалом залиті полімерним компаундом.

Винахід відноситься до виробництва посудин високого тиску для зберігання і транспортування газу і може бути використаний в різних галузях промисловості, зокрема в хімічній, нафтохімічній і автомобільній.

Для забезпечення стислим газом транспортних засобів, нестационарних установок, побутових і промислових споживачів, віддалених від магістральних газопроводів, використовують спеціальні мобільні ємкості.

Відомий комбінований балон для зберігання і подачі рідких і газоподібних середовищ високого тиску [1].

Цей балон містить внутрішній металевий шар і зовнішній композиційний шар. При цьому композиційний шар у 5 - 10 разів товстіший за металевий шар.

Недоліком відомого балона є велика вага металевого шару з двома обичайками і складність виготовлення балона, з одного боку, через необхідність уводити у внутрішню порожнину оболонки сипучий матеріал до повного заповнення і ущільнення, з подальшим видаленням, а з іншого боку, через ускладнення намотування стрічки композиційного шару на вигинах балона і подальшу теплову обробку в термокамері для полімеризації композиційного матеріалу.

Відомий також пристрій для транспортування і зберігання природних газів, що важко стискаються [2], вибраний за прототип.

Відомий пристрій містить декілька ємкостей, кожна з яких виконана у вигляді системи замкнених і укладених по спіралі або у вигляді змійовика циліндричних труб круглого перетину діаметром до 100 - 150 мм. Труби кожної ємкості розділені на секції, які через запірні клапани пристрої сполучені з колекторами для приймання і видачі газу. Все обладнання розміщене в захисному кожусі.

Недоліками цього пристрою є велика товщина стінок труб для витримання тиску газу (понад 400 кгс/см<sup>2</sup>) з достатнім запасом міцності і, відповідно, велика вага всього пристрою і його висока собівартість.

Крім того, наявність будь-яких дефектів в стінках труб, в тому числі, що виникли внаслідок постійних циклічних навантажень в ході експлуатації цього пристрою, може привести до пошкодження труб і небезпеки вибуху.

В основу даного винаходу поставлена задача створення пристрою для зберігання і транспортування газу під тиском, в якому шляхом зміни конструкції і матеріалу ємкості для газу, досягається мінімальна вага і низька собівартість пристрою, безпека і зручність експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для зберігання і транспортування газу під тиском, що містить ємкість у вигляді системи сполучених між собою труб, розміщених у кожусі, згідно з винаходом, на поверхні труб і/або в міжтрубному просторі розташовані армуючі волокна (у формі монониток, рублених та комплексних ниток, джгутів) і/або тканини на їх основі, при цьому всі труби з армуючим матеріалом залиті полімерним компаундом.

Завдяки тому, що труби армовані і залиті компаундом, пристрій перетворився на монолітний блок, в якому газ при високому тиску утримується не за рахунок міцності стінок труб, а за рахунок міцності армованого компаунда. У наслідок цього товщина стінок металевих труб буде значно меншою, ніж у прототипу, а відповідно, менше буде вага пристрою і його собівартість. При цьому труби в пристрої, що пропонується, можуть бути використані не металеві, а виготовлені з полімерних матеріалів (наприклад, поліамідні, полікарбонатні та

(19) UA (11) 38671 (13) A

ін.), у 3 - 4 рази більш легких у порівнянні з металевими і більш дешевих.

У результаті вага пристрою, що пропонується, і його собівартість з урахуванням ваги і вартості компаунда, будуть нижче в порівнянні з прототипом у 2 - 2.5 рази.

Труби практично не відчувають навантаження на розтягнення, оскільки тиск газу всередині труб урівноважується протидіючим тиском армованого компаунда, що різко знижує імовірність їх пошкодження, в тому числі і при впливі багаторазового циклічного навантаження. Додатково до цього, оскільки компаунд має низьку газову проникність (наприклад, компаунди на основі епоксидної, фенолоформальдегідної і ін. смол), навіть у разі наявності або утворення будь-якого дефекту в герметичності труб, це забезпечить герметичність всього пристрою. Ці властивості пристрою значно підвищують безпеку в порівнянні як з аналогом, так і з прототипом.

Труби можна розташовувати за заздалегідь заданими параметрами пристрою, забезпечуючи зручність його експлуатації. Сумарна довжина труб вибирається з умов заданого об'єму газу, що підлягає зберіганню і/або транспортуванню.

Як армуючі волокна допустимі для використання скловолокно, поліамідні (капрон, нейлон), поліефірні (лавсан) та інші волокна (у формі монониток, рублених і комплексних ниток, джгутів) і/або тканини на їх основі.

При пошуку за патентною і науково-технічною літературою не виявлена сукупність ознак, аналогічна тій, що пропонується, яка не є очевидною з рівня техніки, на основі чого можна зробити висновок про відповідність винаходу, критерію "новизна" і "винахідницький рівень".

Пристрій, що пропонується, ілюструється кресленням, на якому показаний поперечний розріз пристрою.

Пристрій містить ємкість для газу у вигляді труб 1, з'єднаних між собою. Труби 1 можуть бути з'єднані послідовно в єдиний трубопровід і/або паралельно з колекторами на кінцях труб. Труби 1 виконані, наприклад, з полікарбонату з перетином у вигляді шестигранника. Труби 1 можуть бути виконані з різних металів або синтетичних матеріалів і в перетині мати коло, овал, багатокутник і т. ін. Матеріал труби 1 вибирається з умови забезпечення герметичності і нейтральності у відношенні до газу, що зберігається при максимальному для пристрою тиску і температурах.

Труби 1 армовані, наприклад, таким чином. На поверхню труб 1 намотані волокна 2 в один або декілька шарів. У міжтрубному просторі уздовж труб укладені армуючі волокна 3 у вигляді комплексної нитки або джгута.

Армування може відбуватися як безперервними волокнами, наприклад, мононитка, комплексна кручена нитка, джгут і/або сітки і тканини на їх основі, так і рубаними.

Спосіб і матеріал армування, наповнювач, напрямки укладання волокон і інші параметри виробництва армованого компаунда вибираються з умови забезпечення міцності і герметичності пристрою (у тому числі при довготривалих і/або циклічних навантаженнях) і технологічності виробництва.

Волокна 2, 3 в даному прикладі виконані з

комплексної крученої нитки скловолокна.

Труби 1 з армуючими волокнами 2 і 3 вміщені в кожух 4 і залиті полімерним компаундом 5, наприклад, епоксидною смолою з наповнювачем, модифікатором і отвердителем.

Кожух 4 зверху закритий кришкою 6, захищаючи пристрій від зовнішнього впливу.

Кожух 4 і кришка можуть бути виконані з металу і/або полімерного матеріалу. Кожух і/або кришка можуть або повністю бути відсутніми, або бути замінені яким-небудь захисним покриттям, а несучу функцію корпусу може виконувати рама. У цьому разі труби з армуючими волокнами можуть укладатися безпосередньо на несучу раму. У випадку коли захисний пристрій (захисне покриття і/або кожух з кришкою без неї) виконані з міцного матеріалу (в т.ч. композиційного), вони додатково сприяють підвищенню герметичності і міцності, а також можуть нести навантаження для забезпечення необхідної форми всього пристрою і/або труб.

Пристрій може мати практично будь-яку форму, зручну для експлуатації.

Розміри і довжину труб 1, а відповідно і розміри пристроїв, вибирають залежно від кількості газу, що підлягає зберіганню і/або транспортуванню. З цих же умов, а також з умов технологічності і міцності конструкції вибирають діаметр труб, який може бути до 250 мм і більше.

Після виготовлення пристрій піддають гідравлічним і/або пневматичним випробуванням.

Використовують пристрій таким чином.

Через відкриту запірну арматуру і патрубків (на кресленні не показані), сполучений з трубами 1, пристрій наповнюють газом, наприклад, метаном, до необхідного тиску і закривають запірну арматуру. При цьому тиск газу впливає на стінки труб 1 заданою силою, а зовні труб 1 виникає рівна їй за величиною і зворотна у напрямі сила протидії компаунда 5 армованого волокном 2 і 3. При цьому стінки труб 1 практично не навантажені на розтягнення, на відміну від прототипу, і це забезпечує підвищену безпеку при експлуатації пристрою.

Кожух 4 і кришка 6 захищають компаунд 5 з трубками 1 від зовнішнього впливу, такого як фізичні удари, попадання агресивних рідин і т. ін.

При транспортуванні пристрій встановлюють на транспортний засіб. За рахунок наявності можливості придання пристрою практично будь-якої заздалегідь заданої форми, пристрій, що пропонується, зручно розміщувати на будь-якому транспорті.

При споживанні газу пристрій через редукційний клапан (на кресленні не показаний) підключають до споживача.

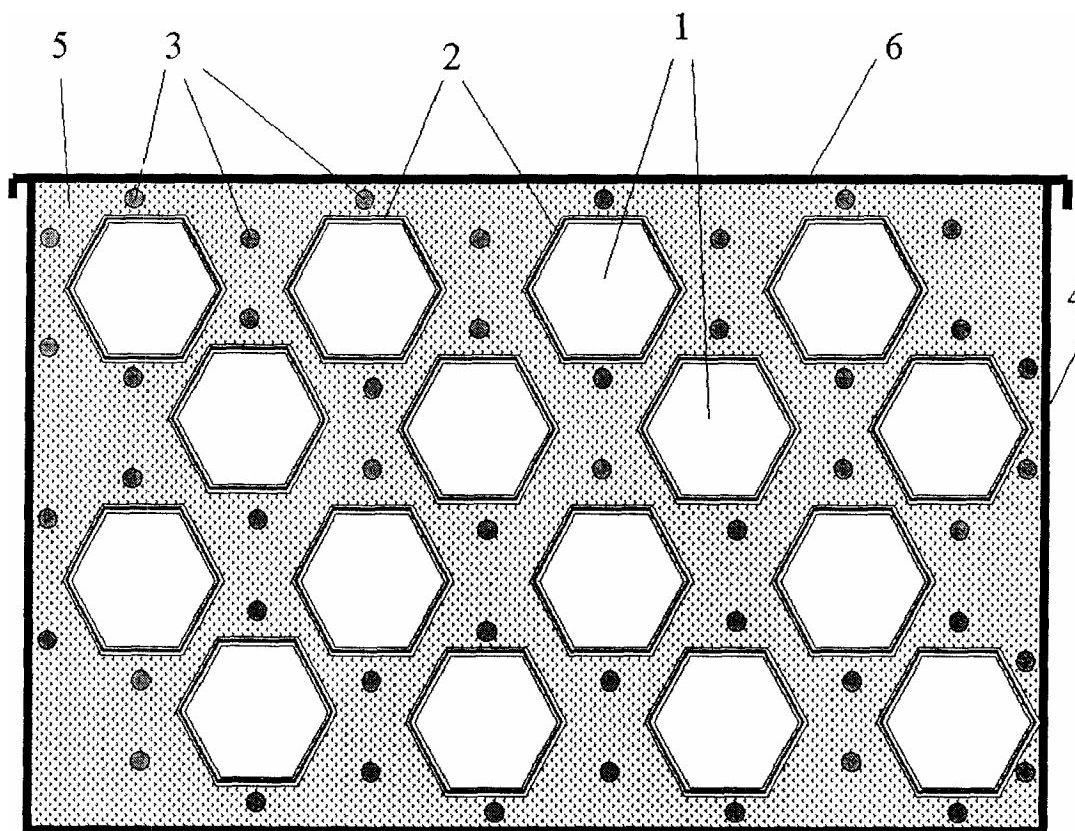
У цей час на автомобілях, працюючих на стислому газі, звичайно встановлюють 10 - 12 сталевих балонів загальною вагою 600 - 700 кг або чавунних балонів загальною вагою близько тонни. При заміні дванадцяти балонів одним або двома пристроями, що пропонуються, загальна вага їх складе близько 300 кг при цьому ж об'ємі і тиску газу, але з більшою мірою безпеки і зручності розміщення.

Пристрій, що пропонується, можна виготовляти різного об'єму під різний тиск і вид газу в т.ч. в модульному виконанні. Пристрій можна викорис-

тати для зберігання, транспортування і використання газу для побутових потреб, для доставки газу від родовища або виробництва до споживачів, для газобалонних автомобілів і інших промислових потреб.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації №2058507, кл. F17C 1/00, 1996.
2. Патент Російської Федерації №2047812, кл. F17C 1/00, 1995 прототип.



Фіг.1

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22