



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94926 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
C02F 1/72 (2006.01)  
B01F 3/04 (2006.01)  
A23L 2/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) СПОСІБ НАСИЧЕННЯ РІДИНИ КИСНЕМ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) а200808869

(22) 07.07.2008

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) ФІЛІМОНОВ РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ФІЛІМОНОВ РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

(56) RU 33367, U1, 20.10.2003

RU 2230122, C1, 10.06.2004

RU 2265477, C2, 10.12.2005

RU 2005138076, A, 20.06.2007

US 3246885, 19.04.1966

US 3779913, 18.12.1973

US 4081378, 28.03.1978

(57) 1. Спосіб насичення рідини киснем, що включає заповнення герметичного резервуара рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини і подання кисню у рідину знизу, який **відрізняється** тим, що кисень подають під підвищеним тиском від більше 1 атмосфери до 2 атмосфер крізь отвори принаймні однієї труби, виконаної

спіралеподібно або зигзагоподібно зігнутою у горизонтальній площині, а створюваний у зоні вільного простору надлишок тиску кисню, що перевищує 5 атмосфер, скидають за допомогою клапана скидання тиску, при цьому тиск контролюють за допомогою манометра.

2. Пристрій для насичення рідини киснем, що містить герметичний резервуар, в нижній частині якого встановлений засіб для подання кисню, який **відрізняється** тим, що він додатково оснащений клапаном скидання надлишкового тиску кисню, створюваного у зоні вільного простору над рівнем рідини у резервуарі, і манометром, а засіб для подання кисню під підвищеним тиском виконаний у вигляді принаймні однієї труби з отворами по всій поверхні, виконаної спіралеподібно або зигзагоподібно зігнутою у горизонтальній площині, при цьому товщина стінок резервуара, виготовленого з нетоксичної сталі, визначена, виходячи з максимального тиску всередині резервуара.

Винахід стосується обробки рідин, а саме насичення їх киснем, і може бути використаний у медицині для оксигенотерапії, харчовій промисловості тощо.

Відомий спосіб насичення рідини киснем, який полягає у заповненні герметичного резервуару рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини і поданні всередину резервуару кисню під тиском 1,05-7,10 атм. При цьому кисень подають зверху [Пат. РФ на корисну модель №33367, МПК<sup>7</sup> B67C 3/06, оп. 20.10.2003].

У відомому способі кисень у рідину подають зверху у зону вільного простору над рівнем рідини, що не сприяє значному переміщенню мас рідини, особливо у глибині рідинного стовпа. Відповідно, дифузійні процеси найбільш активні на границі розподілу рідини і кисню, що, по-перше, призводить до неоднорідності насичення рідини киснем (у верхніх шарах більше, а у нижніх - менше), а, по-друге, зумовлює збільшення величини тиску, необхідного для досягнення достатнього ступеня

насиченості рідини киснем (у відомому способі ця величина перевищує 7 атм).

Найбільш близьким аналогом способу, що заявляється, вибраним за прототип, є спосіб насичення рідини киснем, що включає заповнення герметичного резервуару рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини і подання всередину резервуару кисню крізь дифузори, встановлені у нижній частині резервуара. При цьому весь об'єм рідини перемішують за допомогою змішувального пристрою [Заявка РФ №2005138076, МПК (2006.01) C02F 1/00, оп. 20.06.2007]. Спільними суттєвими ознаками відомого способу і способу, що заявляється, є заповнення герметичного резервуару рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини і подання кисню у рідину знизу.

У відомому способі кисень подають у рідину при нормальному тискові і подають доти, доки він за умови безперервної циркуляції від зони вільного простору до нижньої частини рідинного стовпа

(13) C2

(11) 94926

(19) UA

не наситить рідину до необхідного ступеня насиченості, що зумовлює високу тривалість процесу.

Відомий пристрій для насичення рідини киснем, що містить герметичний резервуар, заповнений рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини. Для подання кисню зверху резервуар забезпечений кришкою, що притискається або закручується [Пат. РФ на корисну модель №33367, МПК<sup>7</sup> B67C 3/06, оп. 20.10.2003].

У відомому пристрої розташування засобу для подання кисню зверху і, відповідно, подання кисню зверху під тиском не забезпечує достатність і однорідність насичення рідини киснем по всій висоті рідинного стовпа, внаслідок того, що дифузійні процеси найбільш активні на границі розподілу рідини і кисню. Крім того, використання кришки, що закручується або притискається, для герметизації резервуару після подання кисню спричиняє втрати кисню, зменшення його тиску і зменшення безпеки застосування відомого пристрою.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним за прототип, є пристрій для насичення рідини киснем, що містить герметичний резервуар, заповнений рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем рідини, і встановлені у нижній частині резервуара металеві пористі дифузори. При цьому всередині резервуара встановлений змішувальний пристрій [Заявка РФ №2005138076, МПК (2006.01) C02F 1/00, оп. 20.06.2007]. Спільними суттєвими ознаками відомого пристрою і пристрою, що заявляється, є герметичний резервуар, в нижній частині якого встановлений засіб для подання кисню.

Відомий пристрій для досягнення необхідного ступеня насиченості киснем оснащують складним змішувальним пристроєм, який перемішує рідину і здійснює циркуляцію кисню, і складної конструкції металеві пористі дифузори, що призводить до підвищення складності конструкції оксигенатора в цілому. Крім того, у відомому пристрої не передбачена можливість скидання надлишкового тиску кисню, який може бути створений у зоні вільного простору, що не сприяє безпечній експлуатації оксигенатора.

В основу першого із групи винаходів поставлено задачу вдосконалення способу насичення рідини киснем, в якому шляхом зміни способу подання кисню і введення нових операцій забезпечується інтенсифікація дифузійних процесів у всьому об'ємі рідини, в результаті чого підвищується швидкість насичення рідини киснем при дотриманні безпеки реалізації способу.

В основу другого із групи винаходів поставлено задачу вдосконалення пристрою насичення рідини киснем, в якому шляхом заміни засобу для подання кисню і конструктивних змін забезпечується швидке досягнення необхідного ступеня насиченості рідини киснем без використання складних пристроїв, що призводить до спрощення конструкції оксигенатора при дотриманні безпеки його експлуатації.

Перша поставлена задача вирішується тим, що в способі насичення рідини киснем, що включає заповнення герметичного резервуара рідиною з формуванням зони вільного простору над рівнем

рідини і подання кисню у рідину знизу, згідно з винаходом новим є те, що кисень подають під підвищеним тиском від більше 1 атм до 2 атм крізь отвори принаймні однієї труби, виконаної спіралеподібно або зигзагоподібно зігнутою у горизонтальній площині, а створюваний у зоні вільного простору надлишок тиску кисню, що перевищує 5 атм, скидають за допомогою клапану скидання тиску, при цьому тиск контролюють за допомогою манометра.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Зміна способу подання кисню і введення нових операцій, а саме:

- подання кисню під підвищеним тиском від більше 1 атм до 2 атм крізь отвори принаймні однієї труби, виконаної спіралеподібно або зигзагоподібно зігнутою у горизонтальній площині;

- скидання створюваного у зоні вільного простору надлишку тиску кисню, що перевищує 5 атм, за допомогою клапану скидання тиску;

- контролювання тиску за допомогою манометра;

у сукупності з відомими ознаками винаходу, що заявляється, забезпечує примусове пролизування бульбашками кисню всього рідинного стовпа знизу вгору, що призводить до інтенсивного перемішування мас рідини, деякого диспергування рідини, внаслідок розсіювання за рахунок примусового завихрення, і дифузії в неї кисню. При цьому у зоні вільного простору накопичується кисень, тиск якого поступово збільшується і який частково повертається у рідину. При досягненні тиску кисню величини, що перебільшує необхідну для досягнення потрібного рівня насиченості рідини, надлишок тиску скидають. В результаті досягають підвищення швидкості насичення рідини киснем при дотриманні безпеки реалізації способу.

Друга поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для насичення рідини киснем, що містить герметичний резервуар, в нижній частині якого встановлений засіб для подання кисню, згідно з винаходом новим є те, що він оснащений клапаном скидання надлишкового тиску кисню, створюваного у зоні вільного простору над рівнем рідини у резервуарі, і манометром, а засіб для подання кисню під підвищеним тиском виконаний у вигляді принаймні однієї труби з отворами по всій поверхні, виконаною спіралеподібно або зигзагоподібно зігнутою у горизонтальній площині, при цьому товщина стінок резервуара, виготовленого з нетоксичної сталі, визначена, виходячи з максимального тиску всередині резервуара.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Заміна засобу для подання кисню і конструктивні зміни, а саме:

- оснащення клапаном скидання надлишкового тиску кисню, створюваного у зоні вільного простору над рівнем рідини у резервуарі, і манометром;

- виконання засобу для подання кисню під підвищеним тиском у вигляді принаймні однієї труби з отворами по всій поверхні, виконаною спіралеподібно

дібно або зиг'загоподібно зігнутою у горизонтальній площині;

- визначення товщини стінок резервуара, виготовленого з нетоксичної сталі, виходячи з максимального тиску всередині резервуара;

у сукупності з відомими ознаками винаходу, що заявляється, забезпечує швидке досягнення необхідного ступеня насиченості рідини киснем без використання, як у прототипі, складного обладнання для перемішування рідини за рахунок подання кисню під підвищеним тиском, застосовуючи простий і ефективний конструктивний засіб — трубу з отворами замість металевих пористих дифузorzів. При цьому наявність клапана скидання надлишкового тиску і манометра, а також виготовлення стінок резервуару з нетоксичної сталі товщиною, що залежить від максимального тиску всередині резервуара, забезпечує спрощені конструкції оксигенатора безпеку в експлуатації.

А виконання труби з отворами по всій поверхні, а також виконання її переважно спіралеподібно або зиг'загоподібно зігнутою сприяє ще більш швидкому досягненню необхідного ступеня насиченості рідини киснем за рахунок більшої кількості кисню, що поступає. Це також сприяє можливості не застосовувати додаткове обладнання для перемішування рідини.

Оснащення пристрою манометром дозволяє контролювати тиск у зоні вільного простору, що підвищує безпеку пристрою.

Визначення товщини стінок резервуара, виходячи з максимального тиску всередині резервуара, забезпечує таку товщину стінок, яка витримує надлишковий тиск і створює умови для надійної і безпечної експлуатації.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений фронтальний вигляд оксигенатора - пристрою для насичення рідини киснем, а на фіг. 2 - розріз А - А на фіг. 1.

Заявлений спосіб реалізують таким чином.

Рідиною заповнюють герметичний резервуар, найбільш доцільно використовувати для цього описаний нижче пристрій для насичення рідини киснем. При цьому над рівнем рідини залишається зона вільного простору. Всередину резервуара знизу подають кисень під підвищеним тиском від більше 1 до 2 атм. Бульбашки кисню, спливаючи нагору, пронизують увесь об'єм рідини, викликаючи її деяке завихрення і часткове диспергування.

При цьому над рівнем рідини в зоні вільного простору накопичується кисень і створюється зона підвищеного тиску від 2 до 5 атм. Внаслідок цього здійснюється інтенсивна дифузія кисню і рідини і насичення останньої.

Тиск кисню у зоні вільного простору контролюють і у випадку перевищення тиску величини 5 атм надлишок кисню скидають і тиск нормалізується.

Насичену киснем рідину направляють для подальшого використання.

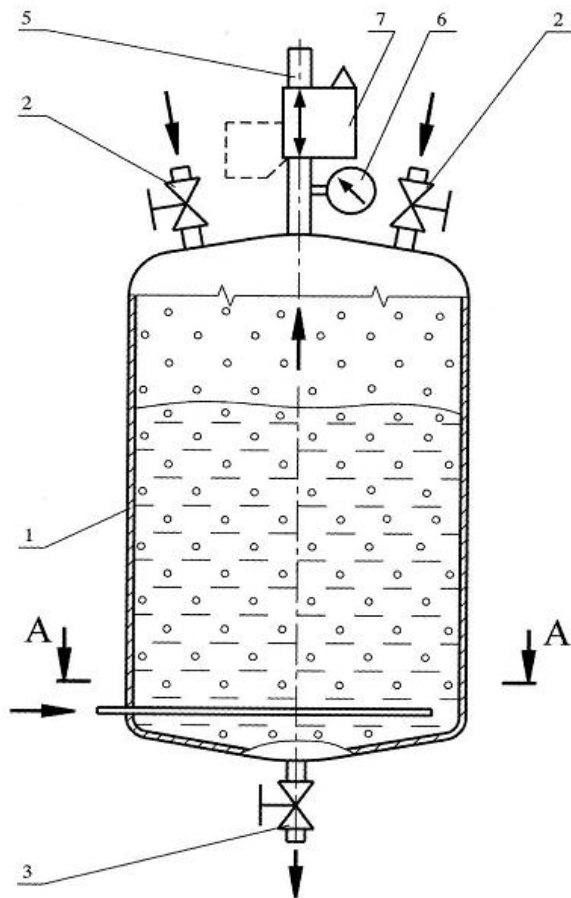
Пристрій для насичення рідини киснем містить герметичний резервуар 1, крани 2 з вентилями для подання рідини зверху, кран 3 з вентилем для випуску насиченої киснем рідини знизу, трубу 4 з отворами для подання кисню під підвищеним тиском знизу, трубопровід 5 для виходу надлишкового кисню, манометр 6 для контролювання тиску у зоні вільного простору над рівнем рідини, клапан 7 скидання надлишкового тиску. Труба 4 виконана спіралеподібно або зиг'загоподібно зігнутою у горизонтальній площині і з отворами по всій поверхні. Товщина стінок резервуара 1, виготовленого з нетоксичної сталі, визначена, виходячи з максимального тиску всередині резервуара до 5 атм.

Пристрій для насичення рідини киснем працює таким чином.

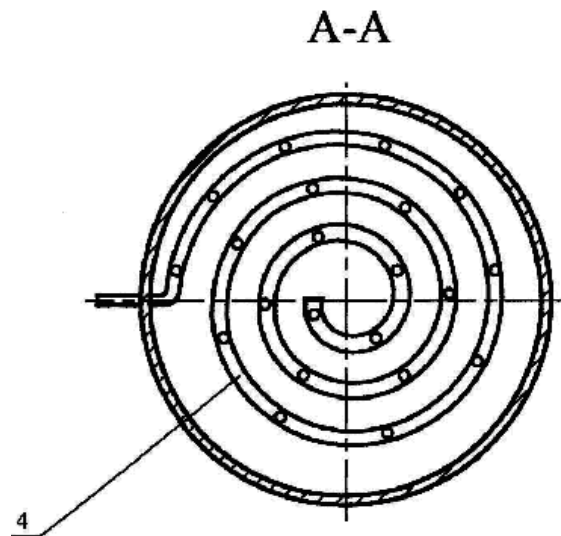
Резервуар 1 оксигенатора, заповнюють рідиною, відкриваючи крани 2. При цьому над рівнем рідини залишається зона вільного простору. Всередину резервуара 1 крізь отвори в трубі 4 подають кисень під підвищеним тиском від більше 1 до 2 атм. Бульбашки кисню, спливаючи нагору, пронизують увесь об'єм рідини, викликаючи її завихрення і часткове диспергування. При цьому над рівнем рідини в зоні вільного простору накопичується кисень і створюється зона підвищеного тиску від 2 до 5 атм. Внаслідок цього здійснюється інтенсивна дифузія кисню і рідини і насичення останньої.

Тиск кисню контролюють за допомогою манометра 6, і у випадку перевищення тиску величини 5 атм спрацьовує клапан 7 скидання тиску, надлишок кисню виходить крізь трубопровід 5 і тиск нормалізується.

Насичену киснем рідину випускають знизу за допомогою крану 3 і направляють для подальшого використання.



Фіг. 1



Фіг. 2