



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119090** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
H01B 17/26 (2006.01)
H01B 7/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

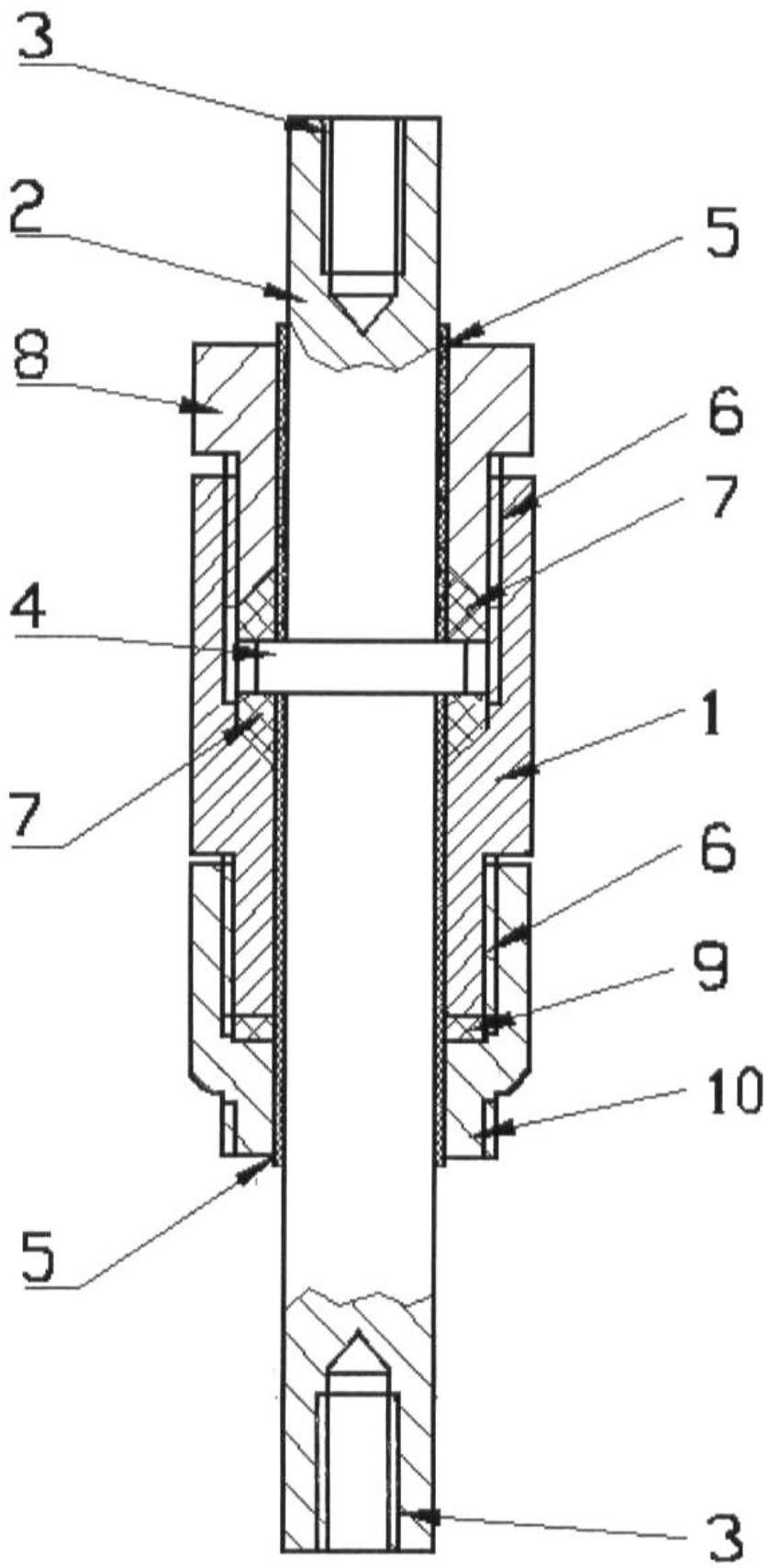
<p>(21) Номер заявки: а 2017 07264</p> <p>(22) Дата подання заявки: 10.07.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.04.2019</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 26.03.2018, Бюл.№ 6</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2019, Бюл.№ 8</p>	<p>(72) Винахідник(и): Соловей Віктор Васильович (UA), Шевченко Андрій Андрійович (UA), Котенко Анатолій Леонідович (UA), Зіпунніков Микола Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАШИНОБУДУВАННЯ ІМ. А.М. ПІДГОРНОГО НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Дм. Пожарського, 2/10, м. Харків, 61046 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2460185 C2, 27.08.2012 RU 2502145 C2, 20.12.2013 UA 2257 U, 15.01.2004 SU 1080219 A1, 15.03.1984 SU 1236561 A1, 07.06.1986 CN 204905019 U, 23.12.2015 US 4174145 A, 13.11.1979 US 3926774 A, 16.12.1975 WO 8804854 A1, 30.06.1988</p>
---	---

(54) СТРУМОВВІД ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ВИСОКОГО ТИСКУ

(57) Реферат:

Струмоввід для електрохімічного генератора високого тиску належить до електрообладнання та може бути використаний в елементах електропостачання з герметичними, у тому числі, високовольтними вводами, наприклад генераторів виробництва газів високого тиску для космічної, електронної, медичної, хімічної і переробної промисловості. Струмоввід містить корпус, установлений в ньому на ізолюючих та ущільнюючих елементах з бар'єром тиску струмопровідний елемент, який через рознім пов'язаний з струмопідвідним кабелем та вузлом підведення електроживлення. Струмопровідний елемент з виконаними по торцях отворами з внутрішньою глухою гвинтовою різью і центральним кільцевим виступом установлений в розміщених по обидва боки від кільцевого виступу ізолюючих втулках і розміщений в ізольованому циліндричному корпусі з виконаними в ньому верхнім внутрішнім і нижнім зовнішнім кільцевими пазами з різью, при цьому у верхньому внутрішньому пазу корпусу по обидва боки від центрального кільцевого виступу струмопровідного елемента встановлено верхній і нижній ущільнювальні елементи сформованого лабіринтового ущільнення і установлений з можливістю притискання верхнього і нижнього ущільнювальних елементів притискний гвинт, що з'єднаний з корпусом за допомогою нарізного з'єднання, а по нижньому зовнішньому пазу корпус за допомогою нарізного з'єднання з'єднано з установленим через третій ущільнюючий елемент елементом кріплення електрохімічного генератора тиску. Технічним результатом є підвищення ефективності роботи струмопідвідної системи та експлуатаційної надійності при роботі в агресивному середовищі та високих тисках.

UA 119090 C2



Винахід належить до електрообладнання та може бути використаний в елементах електропостачання з герметичними, у тому числі високовольтними вводами, наприклад генераторів виробництва газів високого тиску для космічної, електронної, медичної, хімічної та переробної промисловості.

5 Оскільки при конструюванні електрохімічних генераторів виробництва газів високого тиску для галузей промисловості відповідальним вузлом за вимогами безпечності і надійності для ізолювання та герметичності є вузол підведення високопотенціальних електрострумів постійної та змінної напруги в зону електрохімічної реакції генерування газів під високим тиском, то розробка струмовводу системи підведення електроживлення в умовах агресивних середовищ 10 та високих тисків є актуальною задачею.

Відомий герметичний кабельний ввід (Пат. РФ 2502145, Н01В17/26, 2013), що містить виконаний з отворами металевий циліндричний корпус з звареними в них центруючими втулками, в отвори яких введена ізолююча втулка з запресованими струмопровідними контактними стрижнями, зафіксованими в отворах металевого циліндричного корпусу гайками, а 15 корпус заповнено ізолюючим компаундом.

Пристрій відрізняється складністю процесу герметизації струмовводу, низькою технологічністю та надійністю при заповненні конструкції ізолюючим компаундом.

Найбільш близьким за технічною суттю є високовольтний пристрій вводу високого тиску (Пат. РФ 2460185 Н01В 17/26, 2013), який містить вузол вводу для подачі електроживлення, що 20 включає металевий циліндричний корпус із внутрішнім скляним, керамічним або склокерамічним покриттям і встановлений у ньому, підключений до клем вводу та виводу кабелю ізолюваний провідний штир, одним з кінців установлений у керамічній втулці кріплення, а іншим - у захисному ковпачку, заповненому силіконовим маслом або гелем, при цьому металевий корпус установлено у контакт з втулкою кріплення вводу, захисним ковпачком з охопленням, щонайменше, частини керамічного відхиляючого елемента та ізолятора-бар'єра 25 тиску.

Відомий пристрій відрізняється складністю конструктивного виконання з використанням як ізолюючих та елементів забезпечення тиску керамічних, склокерамічних матеріалів і ізоляційних рідин (силіконове масло та гель), що в сукупності з виконаним з титану корпусом значно 30 здоровує вартість. При цьому пристрій не забезпечує високої надійності та технологічності конструктивного виконання через використання матеріалів з низькою електрохімічною стійкістю, не призначених для роботи (функціонування) в агресивних середовищах при високих тисках, а також високої вірогідності руйнування керамічних елементів при транспортуванні під дією зовнішніх механічних навантажень.

В основу винаходу поставлено задачу створення струмовводу електрохімічного генератора високого тиску шляхом конструктивного виконання з функціональними розміщенням провідних, ізолюючих та ущільнюючих елементів з оптимальними електрохімічними, діелектричними властивостями та їхньою конфігурацією для ефективного газостійкого ізолюваного підведення 40 силового електричного навантаження з одночасною реалізацією бар'єрної функції з забезпечення високого тиску та герметизації елементів струмовводу, за рахунок чого досягнуте підвищення ефективності роботи струмопідвідної системи та експлуатаційної надійності при роботі в агресивному середовищі при високих тисках.

Поставлена задача вирішується тим, що у струмовводі електрохімічного генератора високого тиску, що містить корпус, установлений у ньому на ізолюючих і ущільнюючих 45 елементах з бартером тиску струмопровідний елемент через рознім пов'язаний з струмопідвідним кабелем та вузлом підведення електроживлення, згідно з винаходом, струмопровідний елемент з виконаними по торцях отворами з внутрішньою глухою гвинтовою різью і центральним кільцевим виступом, установлено в розміщених по обидва боки кільцевого виступу ізолюючих втулках і розміщений в ізолюваному циліндричному корпусі з виконаними в 50 ньому верхнім внутрішнім і нижнім зовнішнім кільцевими пазами з різью, при цьому у верхньому внутрішньому пазі корпусу по обидва боки центрального кільцевого виступу струмопровідного елемента встановлено верхній і нижній ущільнювальні елементи сформованого лабіринтового ущільнення і установлений з можливістю підтиснення верхнього і нижнього ущільнювальних елементів притискний гвинт, з'єднаний з корпусом за допомогою нарізного з'єднання, а по 55 нижньому зовнішньому пазу корпус за допомогою нарізного з'єднання з'єднано з установленим через третій ущільнюючий елемент елементом кріплення електрохімічного генератора тиску.

Використання струмопровідного елемента з виконаними по торцях отворами з внутрішньою різью та центральним кільцевим виступом дозволяє реалізувати щільне стикування і надійне герметичне з'єднання при підключенні до зовнішнього струмопідвідного кабелю та елемента 60 кріплення генератора високого тиску.

Струмopровiдний елемент установлено в розміщених по обидва боки кільцевого виступу ізолюючих втулках для якісної ізоляції та ущільнення у внутрішньому об'ємі корпусу, що дозволяє за допомогою елементів з низькою змочуваністю та високими електрохімічними і діелектричними властивостями при експлуатації надійно ізолювати, ущільнити і герметизувати

5 струмopровiдний елемент пристрою для підвищення ефективності роботи струмopровiдної системи та експлуатаційної надійності при роботі в агресивному середовищі та високих тисках.

Струмopровiдний елемент розташований в ізольованому циліндричному корпусі з виконаними в ньому верхнім внутрішнім і нижнім зовнішнім кільцевими пазами з різью для надійного утримання, ізоляції і герметизації за допомогою ущільнювального підтягнення та ефективного функціонування під дією струмового навантаження високого потенціалу при підключенні до джерела напруги та генератора.

10

У верхньому внутрішньому пазу корпусу по обидва боки центрального кільцевого виступу струмopровiдного елемента встановлено верхній та нижній ущільнювальні елементи з утворенням у сукупності з ущільнюючими втулками, також контактуючими з кільцевим виступом струмopровiдного елемента, розвиненого лабіринтового ущільнення при підтисканні верхнього та нижнього ущільнювальних елементів за допомогою нарізного з'єднання з встановленим у верхньому пазу притискним гвинтом, що дозволяє підвищити експлуатаційну надійність з якісною ізоляцією струмopровiдного елемента при підведенні електроживлення в реактор високого тиску та надійною захисною герметизацією останнього від впливу агресивного середовища.

15

20

За допомогою нижнього зовнішнього паза корпусу через третій ущільнюючий елемент реалізовано жорстке встановлення з можливістю нарізного з'єднання корпусу і струмopiдного елемента з елементом кріплення електрохімічного генератора високого тиску, що дозволяє підвищити ефективність роботи струмopiдної системи і експлуатаційної надійності пристрою при підведенні електроживлення в реактор високого тиску з агресивним середовищем.

25

На кресленні подано загальний вигляд струмовводу електрохімічного генератора високого тиску.

Стумовід електрохімічного генератора високого тиску містить ізольований циліндричний корпус 1 і встановлений у ньому на ізолюючих і ущільнюючих елементах струмopровiдний елемент 2, наприклад у вигляді металевого стрижня. По торцях струмopровiдного елемента 2 виконано отвори 3 з внутрішньою різью для підключення до розніму струмopровiдного кабелю та електропровiдного елемента електродної збірки генератора високого тиску. У центральній частині струмopровiдного елемента 2 виконано кільцевий виступ 4. Струмopровiдний елемент 2 установлено в ізолюючих втулках 5, розміщених по обидва боки кільцевого виступу 4. У корпусі 1 виконано верхній внутрішній і нижній зовнішній кільцеві пази 6 з гвинтовою різью. У верхньому внутрішньому пазу 6 по обидва боки центрального кільцевого виступу 4 установлено верхній і нижній виконані у вигляді кілець ущільнювальні елементи 7, які утворюють з кільцевим виступом і ізолюючими втулками 5 лабіринтове ущільнення для забезпечення струмоізоляції і герметизації від впливу агресивного середовища. З боку верхнього ущільнювального елемента 7 з можливістю його підтиснення встановлений притискний гвинт 8, що входить у нарізне з'єднання з корпусом 1 по гвинтовій поверхні внутрішнього паза 6. Нижній зовнішній паз 6, оснащений ущільнюючим елементом 9, установлений з можливістю нарізного з'єднання з елементом 10 кріплення електрохімічного генератора високого тиску.

30

35

40

При цьому контактуючі з кільцевим виступом 4 втулки 5 та ущільнювальні елементи 7 (як елементи лабіринтового ущільнення) встановлені з можливістю підтиснення з одного боку кільцевим виступом 4 струмopровiдного елемента 2, а з другого - при вгвинчуванні корпусу 1 по верхньому пазу 6 притискним гвинтом 8 для щільного стикування з надійною ізоляцією і герметизацією струмopровiдного елемента 2.

45

Монтаж струмовводу електрохімічного генератора високого тиску здійснюють у такий спосіб. В оголовку генератора високого тиску жорстко за допомогою зварювання встановлюють зв'язаний з вузлом подачі електроживлення в електрохімічну комірку генератора високого тиску елемент 10 кріплення, наприклад рознім. В елемент 10 кріплення встановлюють третій виконаний у вигляді кільця ущільнюючий елемент 9 і здійснюють вгвинчування по виконаній на зовнішньому пазу 6 метричній різі корпусу 1 з щільним підтисканням елемента 9. У верхній внутрішній паз 6 корпусу 1 установлюють виконаний у вигляді кільця нижній ущільнювальний елемент 7.

50

55

Після цього в корпусі 1 струмовводу встановлюють струмopровiдний елемент 2, упакований у верхню і нижню ущільнювальні ізолюючі втулки 5, які контактують з обох боків з центральним кільцевим виступом 4, до упору останнього з нижнім ущільнювальним елементом 7. В контакт з кільцевим виступом 4 встановлюють також виконаний у вигляді кільця верхній ущільнювальний

60

елемент 7 з подальшим підтисненням за допомогою нарізного з'єднання притискним гвинтом 8 по різі верхнього внутрішнього пазу 6 корпусу 1.

При цьому контактуючі з центральним кільцевим виступом 4 струмопровідного елемента 2 щільно притиснуті з обох боків ущільнювальні втулки 5 та верхній і нижній ущільнювальні елементи 7 утворюють розвинене лабіринтове ущільнення, що ефективно функціонує як ущільнюючий, ізолюючий та герметизуючий елемент при затягненні нарізних з'єднань.

Струмовід електрохімічного генератора високого тиску працює у такий спосіб. Після підключення зовнішнього струмопідвідного кабелю (на кресл. не показаний) за допомогою нарізного з'єднання по гвинтовій поверхні ненаскрізного отвору 3 у верхній частині струмопровідного елемента 2 та електропровідного елемента електродної збірки генератора (на кресл. не показаний) по гвинтовій поверхні ненаскрізного отвору 3 у нижній частині струмопровідного елемента 2 відбувається підведення електроживлення струмом високого потенціалу в зону електрохімічної реакції генератора високого тиску з пропусканням високих струмів величиною 700-2000 А через струмопровідний елемент 2 від зовнішнього джерела постійної напруги 12 В.

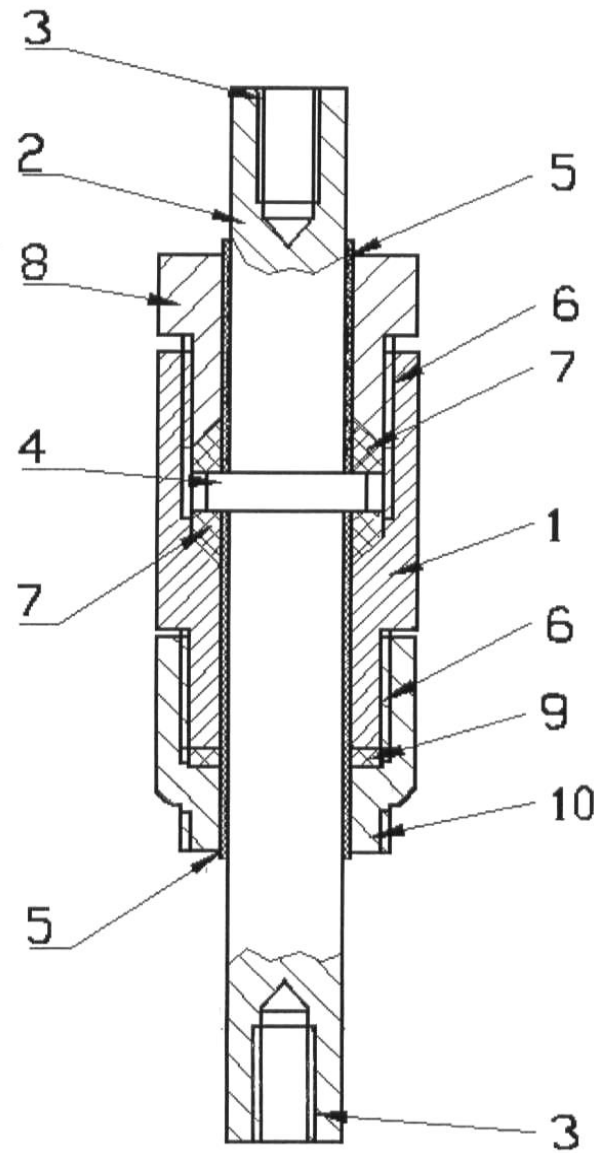
При цьому завдяки реалізованому у запропонованому варіанті струмовводу лабіринтовому ущільненню, виконаному контактуючими з кільцевим виступом 4 втулками 5 і ущільнювальними елементами 7, у пристрої реалізовано бар'єрну функцію із захистом струмопровідного елемента 2, ізолюваного від електричного контакту з корпусом 1 струмовводу, який ефективно функціонує в умовах генерованих тисків до 15,0 МПа всередині електрохімічного генератора.

Струмовід електрохімічного генератора високого тиску запропонованого виконання задовольняє технологічні вимоги, які ставляться до такого типу пристроїв для підведення електричного струму високого потенціалу безпосередньо в електрохімічну комірку реактора з агресивним середовищем, що генерує промислові гази під високим тиском, у якому ущільнюючі ізолюючі елементи виконано з технічного полімеру з низьким змочуванням та високими електрохімічними і діелектричними властивостями з конструктивними елементами оптимальних габаритних параметрів та конфігурації. При цьому конструктивно і технологічно розміщення ущільнюючих, ізолюючих і герметизуючих елементів здійснено із забезпеченням гальванічної розв'язки корпусу пристрою з струмопровідним елементом шляхом усунення безпосереднього контакту агресивного середовища та високого тиску генератора газів з елементами енергомережі.

Таким чином запропонований пристрій дозволяє реалізувати ефективне функціонування струмопідвідної системи струмовводу з постійною безперебійною передачею (постійних та змінних) струмів високого потенціалу із забезпеченням високої надійності для тривалої експлуатації в умовах агресивних середовищ та високих тисків, при безпечній транспортабельності, простоті виконання та економічній ефективності пристрою.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Струмовід для електрохімічного генератора високого тиску, що містить корпус, установлений в ньому на ізолюючих та ущільнюючих елементах з бар'єром тиску струмопровідний елемент, який через рознім пов'язаний з струмопідвідним кабелем та вузлом підведення електроживлення, який **відрізняється** тим, що струмопровідний елемент з виконаними по торцях отворами з внутрішньою глухою гвинтовою різзю і центральним кільцевим виступом установлений в розміщених по обидва боки від кільцевого виступу ізолюючих втулках і розміщений в ізолюваному циліндричному корпусі з виконаними в ньому верхнім внутрішнім і нижнім зовнішнім кільцевими пазами з різзю, при цьому у верхньому внутрішньому пазу корпусу по обидва боки від центрального кільцевого виступу струмопровідного елемента встановлено верхній і нижній ущільнювальні елементи сформованого лабіринтового ущільнення і установлений з можливістю притискання верхнього і нижнього ущільнювальних елементів притискний гвинт, що з'єднаний з корпусом за допомогою нарізного з'єднання, а по нижньому зовнішньому пазу корпусу за допомогою нарізного з'єднання з'єднано з установленим через третій ущільнюючий елемент елементом кріплення електрохімічного генератора тиску.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601