



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102314** (13) **C2**  
(51) МПК  
**G01N 33/20** (2006.01)  
**G01N 1/22** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

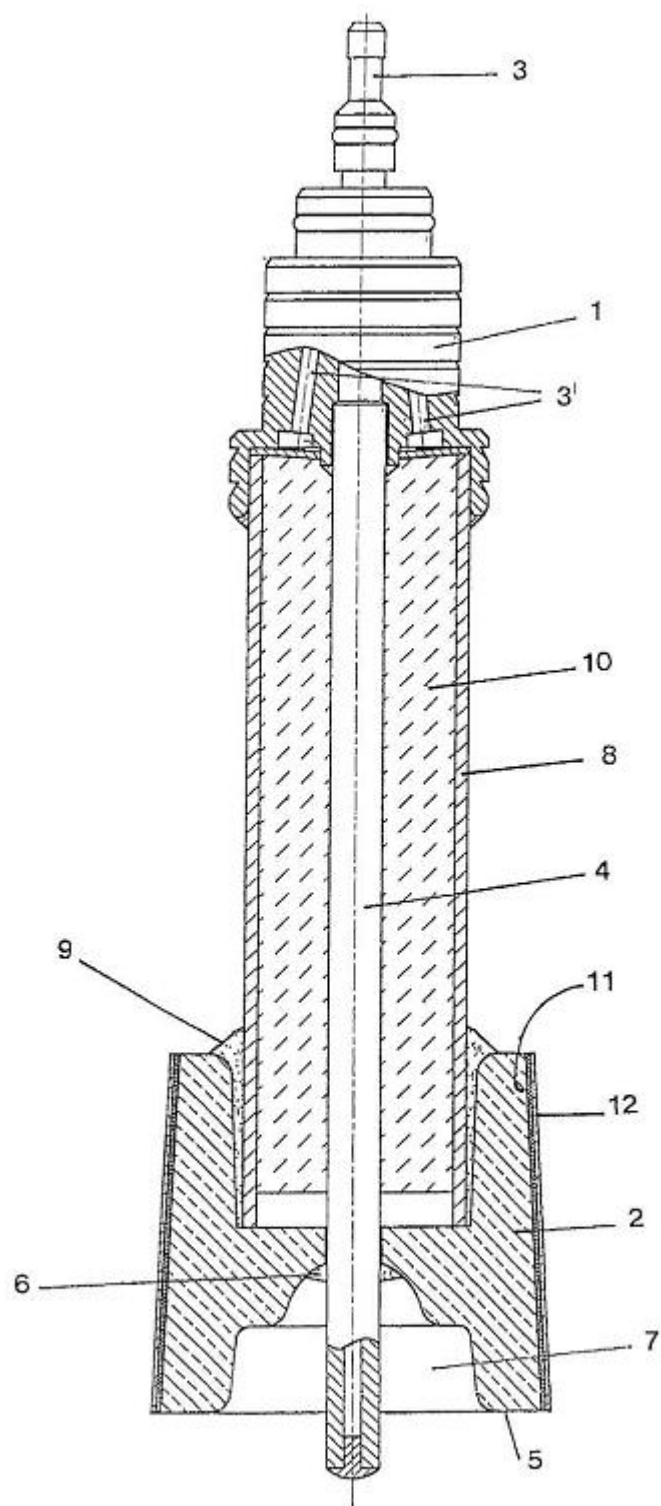
<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2012 00096</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Герітц Ерік (BE), Ферстрекен Пауль Клемент (BE), Свеннен Йос (BE), Егтен Йозеф Теодоор (BE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>09.07.2008</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ХЕРАУС ЕЛЕКТРО-НАЙТ ІНТЕРНЕТНЛ Н.В., Centrum-Zuid 1105, 3530 Houthalen Belgium (BE)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.06.2013</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шамріна Олена Олексіївна, реєстр. №141</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2007 032 436.9</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>EP 0642019 A2, 08.03.1995 SU 254543 A1, 17.10.1969 SU 393647 A1, 10.08.1973 SU 550580 A1, 15.03.1977 US 3820380 A, 28.06.1974</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10.07.2007</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.05.2012, Бюл.№ 9</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.06.2013, Бюл.№ 12</b>		
<b>(62)</b> Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21):	<b>, a200809013, 09.07.2008</b>		

**(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВМІСТУ ГАЗУ В МЕТАЛЕВОМУ РОЗПЛАВІ**

**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу вимірювання складу газу в металевому розплаві, при якому газ вводять в металевий розплав, де він вступає в газообмін з металевим розплавом, потім його збирають і подають у вимірювальний пристрій для оцінювання, причому в металевий розплав вводять і потім оцінюють принаймні два різні гази, кожен з яких має один газ-носіє та відповідно одну газову домішку, частку якої в металевому розплаві належить визначити.

UA 102314 C2



Фиг.

Винахід стосується способу вимірювання складу газу в металевому розплаві, при якому газ вводять в металевий розплав, де він вступає в газообмін з металевим розплавом, потім його збирають і подають у вимірювальний пристрій для оцінювання, причому в металевий розплав вводять і потім оцінюють принаймні два різні гази, кожен з яких має один газ-носіє та відповідно

5 одну газову домішку, частку якої в металевому розплаві належить визначити.

Подібні пристрої відомі, наприклад, із описів DE 10.2005 011 181 A1 та EP 307 430 B1. В подібних пристроях гази збираються із металевого розплаву і надходять у вимірювальний пристрій, де можна вимірювати вміст певних газів у металевому розплаві. Для цього трубу для введення основного газу, тобто газу-носія, прокладають крізь газовий накопичувач і виводять з нього на торцевій стороні. За допомогою підвідної газової труби в металевий розплав вдувають основний газ. Він збагачується за рахунок газів, що містяться в металевому розплаві, або, за іншим способом, основний газ має більш високу концентрацію вимірюваного газу, ніж металевий розплав, внаслідок чого утворена газова суміш має меншу концентрацію вимірюваної складової газу, ніж основний газ. Утворена газова суміш вбирається газовим накопичувачем, через відвідну газову трубу надходить до вимірювального пристрою, де і підлягає оцінюванню. Детально спосіб вимірювання описано, наприклад, в EP 307 430 B1. Подібні способи вимірювання викладені також в EP 563 447 A1.

Подібні пристрої відомі також із US 6,216,526 B1 та з EP 295 798 A1.

Задача даного винаходу полягає в удосконаленні відомих газонакопичувальних пристроїв та підвищенні ефективності процесу збирання та процесу вимірювання.

Задачу вирішено за допомогою ознак незалежних пунктів формули винаходу. Доцільні форми виконання викладені в залежних пунктах формули винаходу. Завдяки тому, що принаймні частина газового накопичувача має газонепроникне покриття, більшу частину газів можна збирати газовим накопичувачем та подавати його в газовідвідну трубу і відтак у вимірювальний пристрій, оскільки проникаючі в газовий накопичувач гази принаймні переважним чином не можуть більше залишатися поза газовідвідною трубою, в результаті чого значно більша частина зібраного газу може надходити у вимірювальний пристрій. В результаті вимірювання стає більш простим, швидким, і, нарешті, більш точним.

Доцільно, коли принаймні частина зовнішніх стінок має газонепроникне покриття. Сам газовий накопичувач може мати на своїй торцевій стороні порожнину, вже відому із рівня техніки (дивись вище). В цій порожнині спочатку збираються гази, що надходять із розплаву. Потім вони вторгаються в газовий накопичувач, оскільки вони не можуть залишити порожнину іншим чином. Завдяки бічному екрануванню за допомогою газонепроникного покриття гази можуть виходити тільки в газовідвідну трубу. Для цього на поверхні бічних стінок газового накопичувача може бути нанесене газонепроникне покриття. Вигідно, коли це покриття утворене принаймні двома шарами, розміщеними один над одним. Нижній шар, обернений всередину газового накопичувача, може бути виготовленим із металу, зокрема із металу з вищою точкою плавлення, ніж у заліза. Таким металом може бути, зокрема, молібден, титан, ванадій, хром, ніобій або сплави, що містять принаймні один з цих металів. Нижній, внутрішній шар є герметичним для газу. На ньому може бути розміщений зовнішній шар із кераміки, обернений в іншу сторону від газового накопичувача. Він може служити захисним покриттям для нижнього металевого шару, що міститься між ним та газовим накопичувачем. Зовнішній шар може бути виготовлений переважно із оксидної кераміки або силікату, зокрема із діоксиду цирконію, оксиду алюмінію, діоксиду хрому, силікату цирконію, силікату алюмінію або шпінелі.

Газовий накопичувач може бути оточений цим шаром майже повністю, коли вільними від нього є тільки торцевий отвір для впуску газу в накопичувач та зона доступу до газової труби, що веде із накопичувача. Доцільним є, коли вся торцева поверхня газового накопичувача лишається вільною від покриття, або коли покриття не має тільки поверхня торцевої порожнини газового накопичувача. Краще, коли принаймні один із шарів наносять методом плазмового напылення.

Доцільно, щоб газовий накопичувач мав циліндричну або конічну бічну стінку. Газовідвідну трубу краще розташовувати на задній стінці газового накопичувача, що є протилежною до торцевої сторони. Наприклад, газовідвідну трубу можна розмістити на з'єднувальному патрубку або в отворі газового накопичувача.

Згідно з винаходом пристрій застосовують для вимірювання вмісту газу в металевому розплаві. Наприклад, можливими є вимірювання в різноманітних розплавах сталі. Сам газовий накопичувач є непроникним для металевих розплавів, але дуже добре пропускає та приймає вимірювані гази.

Спосіб вимірювання, згідно з винаходом відрізняється, тим, що концентрація газової домішки при будь-якому варіанті впуску газу є нижчою за концентрацію вимірюваного газу в

металевому розплаві або при будь-якому варіанті впуску газу є вищою за неї. При цьому відштовхуються від припущеної концентрації газу в металевому розплаві і тому вибирають для газу, який впускають, концентрацію або значно нижчу, або значно вищу за концентрацію, очікувану в металевому розплаві. Відтак в металевому розплаві для обох газів відбувається або абсорбція, або десорбція вимірюваного газу. Отже, вимірювання здійснюються за допомогою двох (або більше) газів, незалежних один від одного. При цьому використовують однакові або подібні газ-носії. Введені в розплав газу вбирають газ із розплаву, якщо концентрація в металевому розплаві газу, що підлягає визначенню, є вищою за концентрацію цього газу у введеному газі, внаслідок чого як введений газ може бути використаний також чистий газ-носії, а концентрація вимірюваного газу у введеному газі може дорівнювати нулю. В протилежному випадку металевий розплав приймає газ із введеного газу, оскільки в будь-якому випадку природно існує тенденція до рівноваги. Для вимірювання можна користуватись тією обставиною, що показники абсорбції та десорбції у різних газів у металевих розплавах можуть бути різними.

Як газ-носії можуть бути застосовані інертні газу, краще аргон і/або азот. Як газ-домішка може бути застосований монооксид вуглецю, внаслідок чого в металевому розплаві можна вимірювати вміст монооксиду вуглецю.

Приклад виконання винаходу більш детально пояснюється за допомогою креслення. На кресленні зображено пристрій згідно з винаходом, з частковим вирізом.

Пристрій, зображений на кресленні, прикріплений на кріпильному патрубку 1, розміщеному на не зображеній несучій трубі, і разом з нею занурюється в розплав сталі. В цей розплав занурюють газовий накопичувач 2, щоб здійснити там газообмін.

В кріпильному патрубку 1 розташовані з'єднувальні елементи 3. При цьому центральний з'єднувальний елемент 3 входить в розміщену в центрі впускну трубу 4. Вона проходить крізь центр газового накопичувача і закінчується під його торцевою стороною 5. По впускній трубі 4 в металевий розплав вводять газ-носії. Головним чином газова впускна труба 4 складається із кварцової трубки, яка може бути вигнутою на тому кінці, що буде зануреним, внаслідок чого кінцевий отвір є спрямованим у напрямку газового накопичувача 2. Впускна газова труба 4 зафіксована в газовому накопичувачі 2 за допомогою цементу 6. Газ-носії, що надходить в металевий розплав крізь впускну газову трубу 4, вбирає в себе газу з металевого розплаву, піднімається в порожнину 7 газового накопичувача 2, а звідти та від торцевої сторони 5 вторгається в газовий накопичувач 2. Його виготовлено із пористого матеріалу, наприклад із цементу. Можливим для використання є також керамічний корпус, наприклад із оксиду алюмінію. Крізь пори газового накопичувача газ проникає нагору, в газовідвідну трубу. Здебільшого вона утворена трубкою 8 із кварцового скла, зафіксованою в корпусі газового накопичувача 2 за допомогою цементу. В трубці із кварцового скла розміщено пористий газопоглинач 10 із оксиду алюмінію, наприклад кулястої форми. За допомогою газопоглинача 10 відбувається відведення газу-носія, змішаного з газом із металевого розплаву, через з'єднувальні елементи 3 до вимірювального пристрою. Там відібраний газ порівнюють з газом, що був введений в металевий розплав, таким чином здійснюють оцінювання газу, відібраного із розплаву, і визначають вміст газу в металевому розплаві. Такий процес сам по собі є широко відомим і описаний, наприклад, в ЕР 307 430 В1 (або подібно в ЕР 563 447 А1). Як газ-носії для введеного газу використовують аргон. До газу-носія з метою вимірювання вмісту монооксиду вуглецю в розплаві сталі відповідно додають монооксид вуглецю у кількості понад 2,5 % (наприклад від 5 % до 10 %), оскільки очікуваний вміст газу становить близько 2,5 %.

Газонакопичувач 2 на своїй кінцевій зовнішній поверхні має газонепроникне покриття, що складається із нижнього шару 11 та зовнішнього шару 12. Нижній шар 11 утворений із молібдену, а зовнішній шар 12 служить захисним покриттям і утворений із шпінелі.

В принципі газонепроникне покриття може бути нанесене також на той кінець газового накопичувача 2, що є протилежним до занурювальної кінцевої частини. Але це у більшості випадків не є необхідним, оскільки поверхні, що там розташовані, є настільки малими, що вихід газу відбувається лише в зовсім незначних обсягах. Таким чином практично весь зібраний пристроєм газ спрямовується в газовідвідну трубу, обмежену трубкою 8 із кварцового скла.

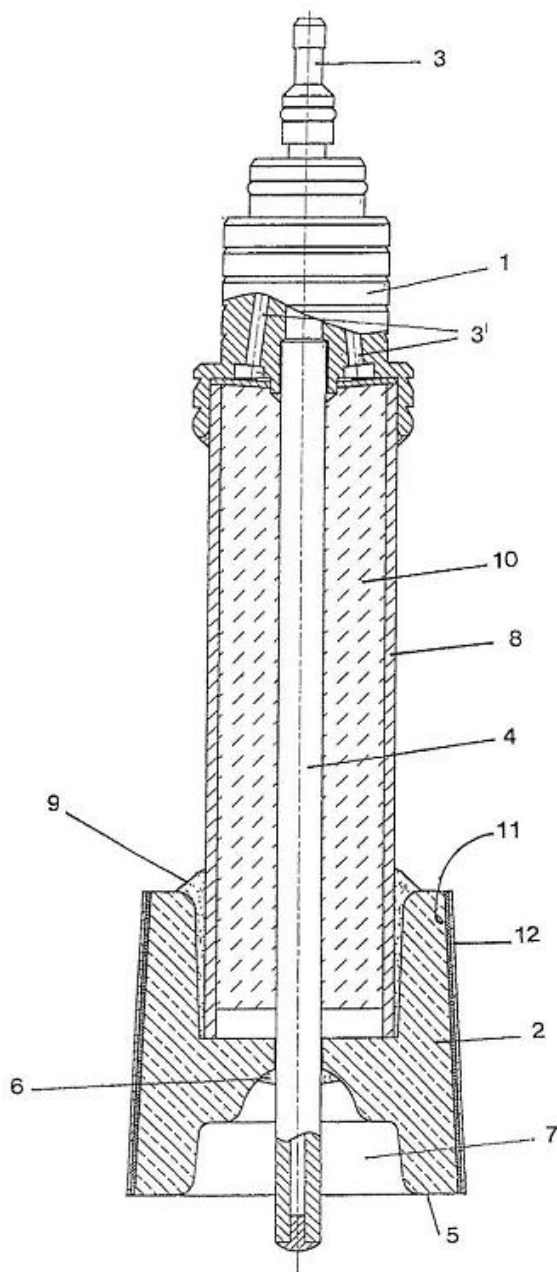
За допомогою пристрою можна також визначати вміст водню або азоту в розплаві сталі.

## ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб вимірювання вмісту газу в металевому розплаві, при якому газ вводять в металевий розплав, де він вступає в газообмін з газом, що міститься в металевому розплаві, а потім збирають і направляють у вимірювальний пристрій для оцінювання, причому в металевий розплав вводять, а потім оцінюють принаймні два різні газу, причому обидва газу мають в

своєму складі газ-носії та відповідно домішку із газу, частку якого в металевому розплаві належить визначити, який **відрізняється** тим, що концентрація газу-домішки в кожному випадку впуску газу є нижчою за концентрацію вимірюваного газу в металевому розплаві або в кожному випадку впуску газу є вищою за неї.

- 5 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що газ-носії для газів, які вводять, є різними.
3. Спосіб за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що як газ-носії застосовують інертний газ, зокрема аргон і/або азот.
4. Спосіб за одним із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що газом-домішкою є монооксид вуглецю.
- 10 5. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що концентрація газу, домішуваного до газу-носія, може дорівнювати нулю у випадку, коли концентрація є нижчою за концентрацію вимірюваного газу.



---

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

---

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