



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94383 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
G01N 33/20 (2011.01)
G01N 25/02 (2011.01)
G01D 5/00
C21C 5/46 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНАЙМНІ ОДНОГО ПАРАМЕТРА РОЗПЛАВУ МЕТАЛУ АБО ШАРУ ШЛАКУ (ВАРІАНТИ) ТА ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) а200700800
(22) 25.01.2007
(24) 10.05.2011
(31) 10 2006 005 476.8
(32) 26.01.2006
(33) DE
(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.
(72) ДАМС ФРЕНСІС, ВЕ, НЕЄНС ГВІДО ЯКОБУС, ВЕ
(73) ХЕРАУС ЕЛЕКТРО-НАЙТ ІНТЕРНЕШНЛ Н.В., ВЕ
(56) UA, 56 227, C2, 15.05.2003
GB, 1 232 487, A, 19.05.1971
DE, 2 254 298, A1, 16.05.1974
DE, 3 347 479. A1, 11.07.1985
EP, 1 614 758, A2, 11.01.2006
WO, 03/060432, A1, 24.07.2003
WO, 2005/109012, A1, 17.11.2005
US, 5 596 134, A, 21.01.1997
US, 5 720 553, A, 24.02.1998
(57) 1. Пристрій для визначення принаймні одного параметра розплаву металу АБО шару шлаку, прилеглого до розплаву металу, який містить несучу трубку, на одному кінці якої встановлена вимірювальна головка, що містить закріплений у несучій трубці корпус, причому всередині вимірювальної головки або несучої трубки розміщений аналого-цифровий перетворювач, причому аналого-цифровий перетворювач зв'язаний із принаймні одним датчиком, встановленим на або у вимірювальній головці, який відрізняється тим, що вимірювальна головка містить контактний елемент, який через свої контакти електрично зв'язаний з сигнальним виходом аналого-цифрового перетворювача, а також тим, що контактний елемент з'єднаний зі вставленою у несучу трубку вимірювальною фурмою, а всередині вимірювальної фурми розміщені щонайбільше два сигнальні провідники, з'єднані з одного боку через контакт контактного елемента з аналого-цифровим перетворювачем, а з іншого боку з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів, причому розміщений всередині вимірювальної фурми сигналь-

2

ний провідник виконаний також як провідник живлення і з'єднаний з джерелом живлення.
2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що контактний елемент електрично з'єднаний з виводом живлення аналого-цифрового перетворювача.
3. Пристрій за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що всередині вимірювальної фурми розміщений провідник живлення, з'єднаний з одного боку з контактом контактного елемента, а з іншого боку з джерелом живлення.
4. Пристрій за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що всередині вимірювальної фурми розміщений один провідник, з'єднаний з одного боку з контактом контактного елемента, а з іншого боку з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів, а другий сигнальний провідник утворений металевою трубою вимірювальної фурми, електрично з'єднаною з контактом контактного елемента.
5. Пристрій для визначення принаймні одного параметра розплаву металу або шару шлаку, прилеглого до розплаву металу, який містить вимірювальну головку, причому всередині вимірювальної головки розміщений аналого-цифровий перетворювач, причому аналого-цифровий перетворювач зв'язаний із принаймні одним датчиком, встановленим на або у вимірювальній головці, який відрізняється тим, що сигнальний вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний із щонайбільше двома сигнальними провідниками, з'єднаними з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів.
6. Пристрій за п. 5, який відрізняється тим, що між аналого-цифровим перетворювачем і комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів розміщений контактний елемент, через який аналого-цифровий перетворювач зв'язаний з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів.
7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що контактний елемент електрично з'єднаний з виводом живлення аналого-цифрового перетворювача.

(19) UA (11) 94383 (13) C2

8. Пристрій за будь-яким з пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що аналого-цифровий перетворювач розміщений на друкованій платі.

9. Вимірювальний пристрій, що містить пристрій за будь-яким з пунктів 1-8 і включає розплав металу, поміщений у резервуар для розплаву, у який принаймні частково занурений цей пристрій, який **від-**

різняється тим, що аналого-цифровий перетворювач зв'язаний з розплавним контактом цього пристрою, а також тим, що розплав металу утворює частину електричного кола між розплавним контактом і комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів.

Винахід стосується пристрою для визначення принаймні одного параметра розплаву металу (переважно розплаву чавуну або сталі) або шару шлаку, прилеглого до розплаву металу, який містить несучу трубку, на одному кінці якої встановлена вимірювальна головка, що має закріплений у несучій трубці корпус, причому всередині вимірювальної головки або несучої трубки розміщений аналого-цифровий перетворювач, причому аналого-цифровий перетворювач зв'язаний із принаймні одним датчиком, встановленим у вимірювальній головці.

Такі пристрої відомі із публікації WO 03/060432 A1. В ній описане застосування витрачуваних вимірювальних електронних елементів всередині вкидуваного зонда, причому сигнали датчиків без провідників передаються до пристрою для обробки. Тому пристрій при падінні у розплав не стримується кабелем. Звичайні занурювані зонди, тобто зонди, які для здійснення вимірювання короткочасно занурюють у розплав металу, а потім знову виймають, несучою трубкою насаджені на звичайну фурму (вимірювальну фурму), відому, наприклад, із публікацій DE 29805881 U1, EP 69433, DE 3641225 A1 або WO 03/064714 A1, крізь яку здійснюють відведення вимірювальних сигналів.

Задачею винаходу є розробка вдосконаленого вимірювального пристрою, за допомогою якого може бути здійснене точне вимірювання параметрів розплаву металу або прилеглого до нього шару шлаку.

Задача вирішена ознаками незалежних пунктів формули винаходу. Вигідні форми виконання винаходу наведені у додаткових пунктах формули винаходу.

Завдяки тому, що вимірювальна головка може мати контактний елемент, електричне зв'язаний з сигнальним виходом і виходом живлення аналого-цифрового перетворювача (АЦП), а також тому, що контактний елемент зв'язаний із вставленою у несучу трубку вимірювальною фурмою, а всередині вимірювальної фурми розміщений принаймні один сигнальний провід і принаймні один провід живлення, які приєднані з одного боку до контактної частини елемента, а з іншого боку до вимірювального пристрою або пристрою для обробки сигналів, можлива передача вимірювальних сигналів від датчиків у цифровій формі, в результаті чого значною мірою усунуті зумовлені оточенням перешкоди і компенсація або екранування провідників не потрібні. При цьому аналогові сигнали передаються лише на дуже коротких проміжках, а живлення здійснюється без проблем. Наявні у вимірювальних фурмах/пристроях критичні місця, що можуть викликати неточність вимірювання або спотворен-

ня сигналів, такі як електричні контакти і з'єднання, завдяки застосуванню цифрової техніки і обмеженню кількості провідників принаймні мінімізуються. При цьому принципово можуть бути використані усі відомі датчики, такі як датчики температури, електрохімічні або оптичні датчики.

Сигнали можуть бути передачі через звичайний контактний елемент і пропущені крізь вимірювальну фурму провідники, приєднані до пристрою для обробки сигналів. Вимірювальна фурма є звичайною несучою фурмою, на яку насаджена несуча трубка для вимірювань, і за допомогою якої несуча трубка утримується під час вимірювань. При цьому металева оболонка вимірювальної фурми і металева оболонка, яка інтегрована у вимірювальну головку або оточує її і з'єднана з металевою оболонкою вимірювальної фурми, можуть бути використані як один із двох провідників. Завдяки цьому крізь вимірювальну фурму має бути пропущений лише один провідник. Завдяки цифровій формі сигналів вимірювальні сигнали і живлення можуть бути передані одним єдиним провідником.

Контактний елемент електричне з'єднаний з виводом живлення АЦП. Всередині вимірювальної фурми для передачі цифрових сигналів пропущено щонайбільше два сигнальні провідники, які під'єднані з одного боку до контактів контактної частини елемента, а з іншого боку до комп'ютера або пристрою для обробки сигналів.

Перевагу має форма виконання, при якій всередині вимірювальної фурми розміщений провідник живлення, з'єднаний з одного боку з контактом контактної частини елемента, а з іншого боку з джерелом живлення.

Всередині вимірювальної фурми може бути розміщений один сигнальний провідник, з'єднаний з одного боку з контактом контактної частини елемента, а з другого боку з вимірювальним пристроєм або пристроєм для обробки сигналів, а другий сигнальний провідник утворений металевою трубкою вимірювальної фурми, електричне з'єднаною з контактом контактної частини елемента. Сигнальний провідник, розміщений всередині вимірювальної фурми, може бути виконаний також як провідник живлення і з'єднаний з джерелом живлення.

Відповідний винахідові пристрій може бути виконаний також у вигляді так званого вкидуваного зонда, тобто зонда, який із певної висоти вкидають у розплав металу. У цій формі виконання пристрій не містить фурми, але може бути оснащений несучою трубкою. Цей пристрій для визначення принаймні одного параметра розплаву металу або шару шлаку, прилеглого до розплаву металу, який містить вимірювальну головку, причому всередині

вимірювальної головки або несучої трубки розміщений аналого-цифровий перетворювач, причому аналого-цифровий перетворювач зв'язаний із принаймні одним датчиком, встановленим на або у вимірювальній головці, відрізняється тим, що сигнальний вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний зі щонайбільше двома сигнальними провідниками, з'єднаними з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів.

Доцільним є розміщення між АЦП і комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів, переважно між сигнальним провідником і комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів, контактного елемента, через який АЦП електрично зв'язаний з комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів. Контактний елемент електрично зв'язаний також з виводом живлення АЦП.

АЦП може бути розміщений на друкованій платі (або вивідній рамці, або іншому пристрої для розташування електричних конструктивних елементів).

Крім того, винахід стосується вимірювального пристрою, що включає описаний вище пристрій і розміщений у резервуарі розплав металу, в який принаймні частково занурений пристрій, який відрізняється тим, що АЦП зв'язаний з розплавним контактом пристрою, а також тим, що розплав металу утворює частину електричного кола між розплавним контактом і комп'ютером або пристроєм для обробки сигналів.

У відповідному винаході пристрої принципово усі електронні конструктивні елементи розраховані на одноразове використання і утилізуються разом із вимірювальною головкою і несучою трубкою. Вимірювальна головка може містити також інші датчики, наприклад, датчики кисню, оптичні датчики або датчики температури, які звичайним чином можуть бути зв'язані через контактний елемент з пристроєм для обробки сигналів. Відведення потенціалу маси може бути здійснене не через сигнальний провідник, а також через розплав металу, завдяки чому кабель може містити лише один провідник.

Нижче приклад виконання винаходу детальніше пояснюється з використанням фігур. На них схематично зображено:

фіг. 1. Відповідна винаході вимірювальна фурма,

фіг. 2. Інша форма виконання вимірювальної фурми,

фіг. 3. Інша форма виконання вимірювальної фурми,

фіг. 4. Відповідний винаході вкидуваний зонд,

фіг. 5. Друга форма виконання вкидуваного зонда,

фіг. 6. Вкидуваний зонд згідно з фіг. 5 під час вимірювання у розплаві.

Зображений на фіг. 1 відповідний винаході пристрій стосується так званої вимірювальної фурми (сублансу). На вимірювальній фурмі 1 встановлена несуча трубка 2 із вимірювальною головкою 3. Несуча трубка 2 виконана із картону, а вимірювальна головка 3 виготовлена в основному із жаростійкого матеріалу, такого як цемент або фор-

мувальний пісок. Вимірювальна головка 3 містить тримач 4 датчиків, на зовнішньому, занурюваному кінці якого встановлені кисневий датчик 5, температурний датчик 6 і так званий розплавний контакт 7. До початку вимірювання датчики накриті першим захисним ковпачком 8, зафіксованим на тримачі 4 датчиків. Уся виступаюча із несучої трубки 2 частина вимірювальної головки 3 накрита додатковим захисним ковпачком 9. На зворотному, розміщеному всередині вимірювальної головки 3 кінці тримача 4 датчиків розміщений так званий провідниковий з'єднувач 10, провідниками якого датчики 5; 6; 7 зв'язані із аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) 11. АЦП 11 на виході має два сигнальні провідники 12, з'єднані з відповідними контактами 13 контактного елемента 14. Контактний елемент 14 встановлений у механічному з'єднувачі 15 (який слугує для механічного з'єднання вимірювальної фурми 1 з вимірювальною головкою 3. На зворотному кінці контактний елемент 14 під'єднані два сигнальні провідники 16, пропущені крізь вимірювальну фурму 1 і з'єднані з джерелом живлення або пристроєм 17 для обробки сигналів.

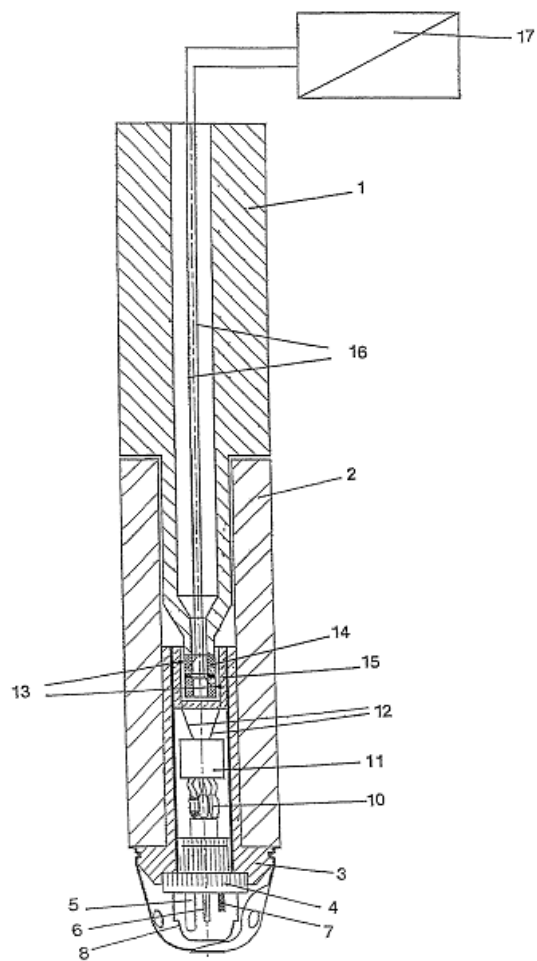
Вимірювальна фурма, зображена на фіг. 2, аналогічна зображеній на фіг. 1. Відмінність полягає у тому, що АЦП 11 з'єднаний з контактним елементом 14 лише одним сигнальним провідником 12, а контактний елемент 14 лише одним сигнальним провідником 16, пропущеним крізь вимірювальну фурму 1, з'єднаний з джерелом живлення або пристроєм 17 для обробки сигналів. Другий провідник, необхідний для замикання електричного кола, утворений розплавним контактом, який після занурення у розплав металу через цей розплав символічно зображений на фіг. 2 сигнальним провідником 18 (відповідає розплаву металу) з'єднується з потенціалом маси 19. Потенціал маси 19 зв'язаний з пристроєм 17 для обробки сигналів.

Вимірювальна фурма, зображена на фіг. 3, також аналогічна зображеній на фіг. 1. На відмінність від фіг. 1 контактний елемент 14 з'єднаний з одним сигнальним провідником 16, пропущеним крізь вимірювальну фурму 1, а також із самою вимірювальною фурмою 1. Вимірювальна фурма 1 принаймні частково виготовлена із металу, тобто є електропровідною, і на своєму кінці, оберненому від занурюваного кінця головки, провідником 20 маси з'єднана з пристроєм 17 для обробки сигналів.

На фіг. 4 зображена форма виконання винаходу у вигляді так званого вкидуваного датчика 21. Вкидуваний датчик 21 з великої висоти - переважно автоматично - вкидають у розплав металу. Вкидуваний датчик 21 сигнальним кабелем 22 зв'язаний з контактним елементом 23, який, як правило, розміщений поблизу місця вкидання і зв'язаний з джерелом живлення або пристроєм 17 для обробки сигналів. Внутрішня конструкція вкидуваного датчика 21 в основному відповідає конструкції вимірювальної головки згідно з фіг. 1.

Вкидуваний датчик 21, зображений на фіг. 5, має аналогічну конструкцію. Однак він має лише один сигнальний провідник 22, що веде від АЦП 11. Другий провідник, провідник маси, аналогічно

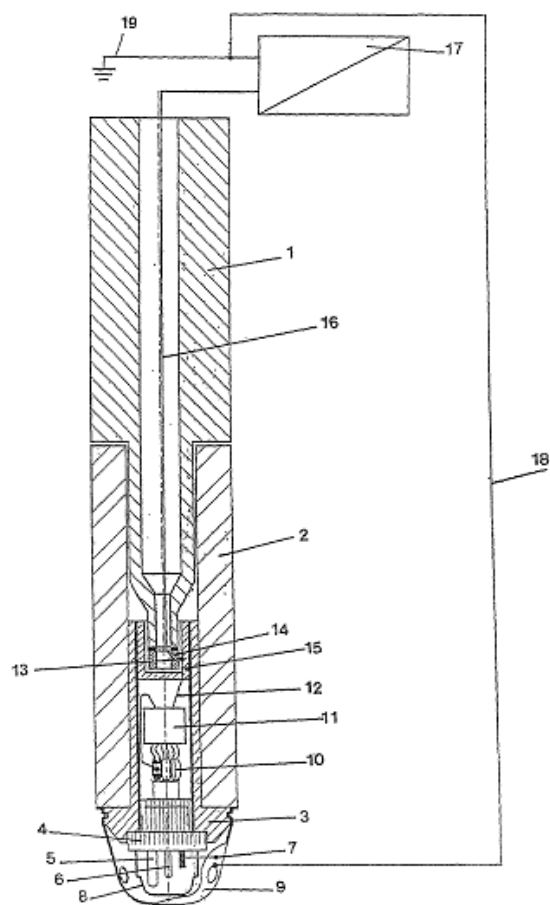
до фіг. 2 після занурення датчика 21' у розплав металу реалізується через розплав (фіг. 6). Для цього всередині вкидуваного датчика 21' АЦП 11 розташовані на своєму кінці, протилежному тримачеві датчиків, поряд із сигнальним провідником 22, що з'єднаний з контактом 24 маси, який через матеріал датчика 21' сполучений з розплавом металу. Розплав металу перебуває під потенціалом маси, завдяки чому через провідник 25 маси пристрою 17 для обробки сигналів з'єднаний з ним. Таким чином, цей вид контактування подібний до представленого на фіг. 2.



Фіг. 1

На фіг. 6 вкидуваний датчик 21' зображений під час вимірювання у розплаві сталі (на фігурі не показаний). Провідник маси через розплав сталі має позиційне позначення 26. Він з'єднує вкидуваний датчик 21' з пристроєм 17 для обробки сигналів.

Корпус вкидуваного датчика 21; 21' виготовлений із сталі для забезпечення пронизування шару шлаку, що лежить на розплаві металу (наприклад, розплаву сталі) і для реалізації контакту згідно з фігурами 5 і 6.



Фіг. 2

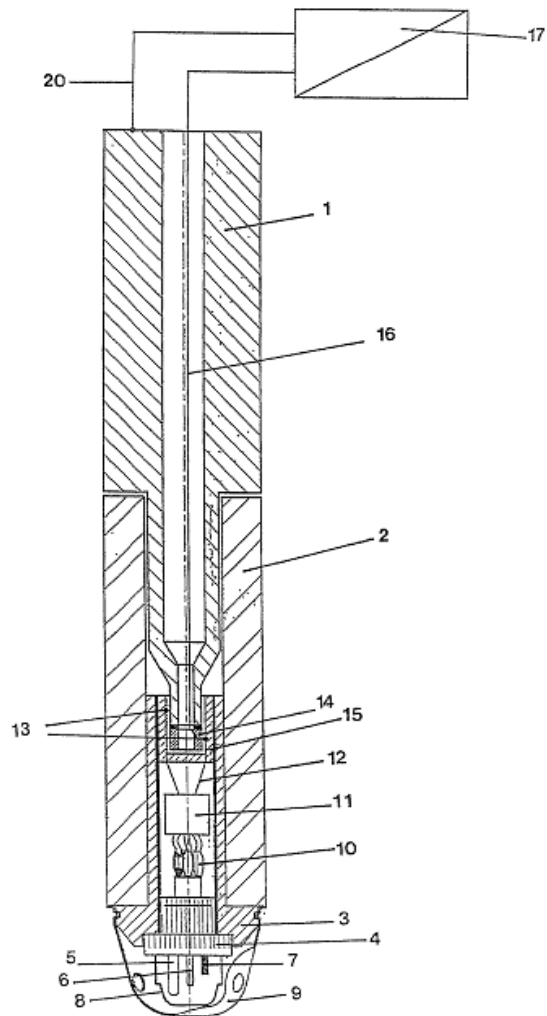


Fig. 3

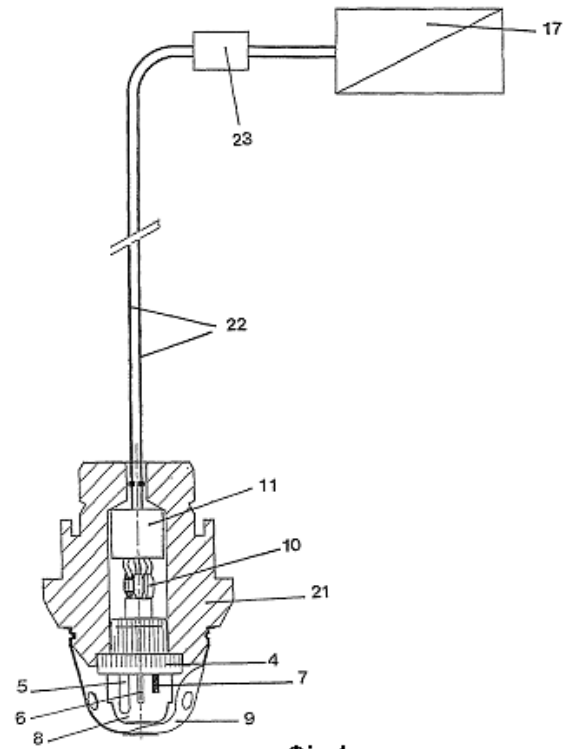
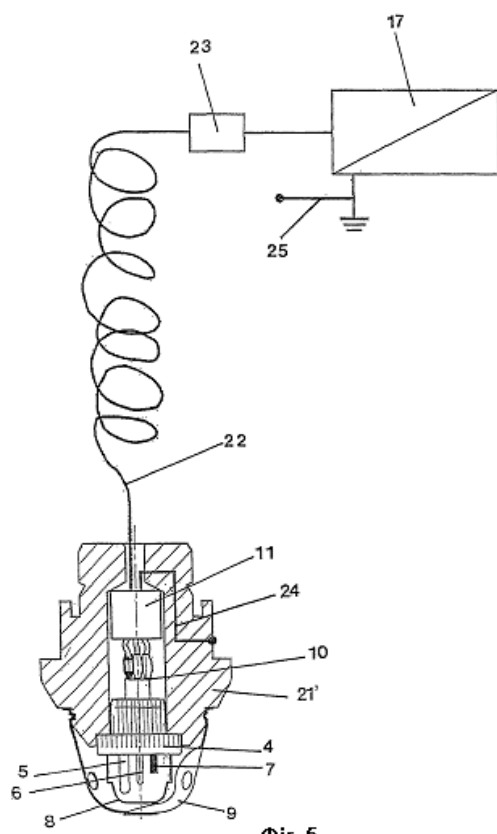
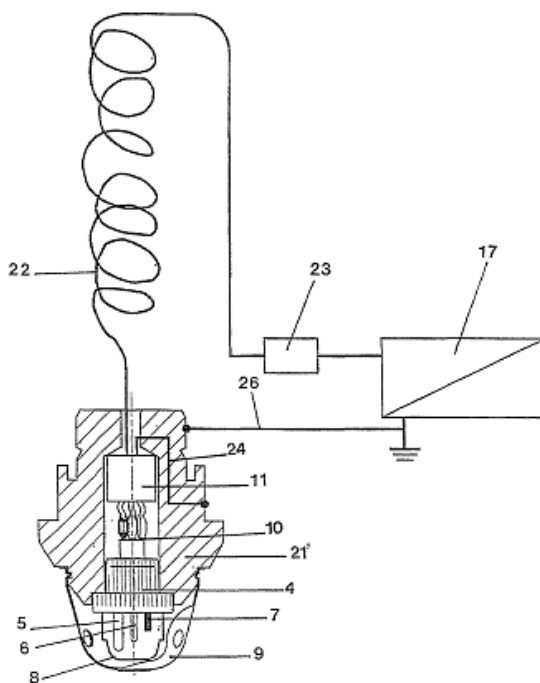


Fig. 4



Фиг. 5



Фиг. 6