УКРАЇНА (19) UA (11) 118998 (13) U
(51) МПК (2017.01)
F42B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 01370**
(22) Дата подання заявки: **13.02.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **11.09.2017**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **11.09.2017, Бюл.№ 17**

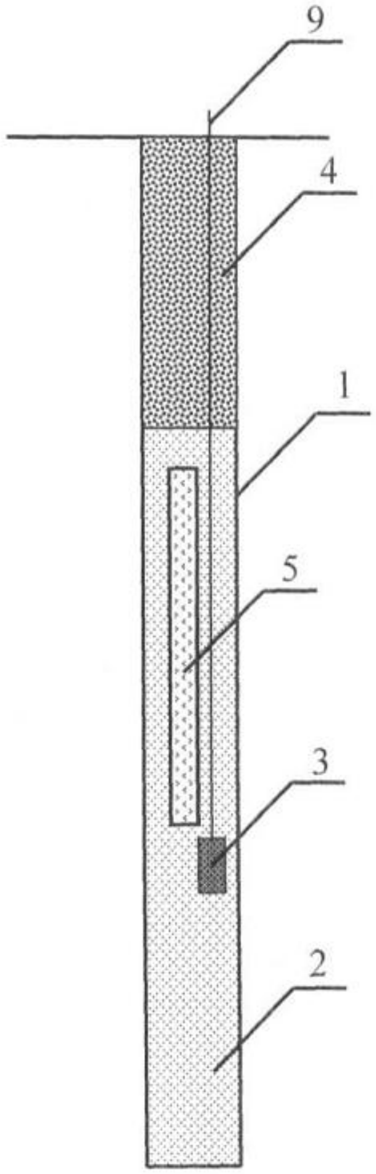
(72) Винахідник(и):
Гапоненко Анатолій Леонідович (UA)
(73) Власник(и):
Гапоненко Анатолій Леонідович,
вул. 5-й Зарічний, 40, кв. 56, м. Кривий Ріг, 50081 (UA)
(74) Представник:
Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255

(54) СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД

(57) Реферат:

Свердловинний заряд складається із порожнини свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання, які ізольовані від поверхні забійкою з подрібненої гірської маси. В порожнині свердловини розміщена ємність, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом, як такий використовують пропан або бутан, або метан, або суміш горючих газів.

UA 118998 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до гірничої промисловості і може бути використана для виконання вибухових робіт при відкритій розробці родовищ корисних копалин.

Корисна модель призначена для підвищення енергетичних показників вибуху, необхідних для руйнування міцних гірських порід.

Відомий пристрій для проведення вибухових робіт, який включає подачу в герметизовану оболонку горючого газу і газу-окислювача, як такий використовують кисень або повітря, з утворенням вибухової газоповітряної суміші, ініціювання вибуху газоповітряної суміші [Патент Росії № 2252393 на винахід].

Герметизуючу оболонку виконують еластичною у вигляді поліетиленового плівкового виробу, а як горючий газ використовують пропан або бутан, або метан, або суміш горючих газів.

При реалізації способу, в оболонку, яка містить горючий компонент - газоподібне паливо і окислювач, розміщують ініціатор вибуху у вигляді тротилової шашки або іншої вибухової речовини. При формуванні подібного заряду утворюється сфера, всередині якої знаходиться заряд, за допомогою якого передбачається ініціювати швидкоплинний процес горіння газу в сфері та формування при цьому ударної повітряної хвилі, за допомогою якої забезпечують динамічний вплив на перешкоду і її подальше руйнування.

Недоліком відомого технічного рішення є те, що за допомогою нього можна зруйнувати перешкоди в тому випадку, коли їх фізико-механічні параметри і ступінь порушеності дозволяють застосовувати відомий спосіб. Застосування способу обмежується випадками, де необхідно відносно невелике динамічне зусилля при руйнуванні споруд, які попередньо зазнали руйнівної дії, яка виникає при стихійних лихах або при аварійних ситуаціях, в результаті яких споруда втрачає початкову міцність і для її руйнівного демонтажу необхідно відносно невеликий динамічний вплив.

Низька ефективність вибуху обумовлена тим, що джерело вибуху, перебуваючи поруч з об'єктом, має з протилежного боку вільний простір, який дозволяє енергії вибуху розсіюватися і її мінімальна кількість спрямується в бік об'єкта, що руйнується.

Використання відомого способу для руйнування міцних і особливо міцних гірських порід при відкритій розробці рудних родовищ не дозволяє отримати необхідну кінетичну енергію, достатню для руйнування до необхідного гранулометричного складу. Це пояснюється тим, що на масив впливають гази, утворені тільки за рахунок короткочасного згоряння газів, що знаходяться у пружній оболонці, а також газів, утворених в результаті детонації шашки вибухової речовини.

У відомому способі енергія ініціювання вибухової речовини, розташованої в свердловині, реалізується за рахунок енергії бойовика, що забезпечує детонацію вибухової речовини по всій довжині свердловини. Так як в ряді випадків недостатньо енергії одного бойовика, то в свердловині розташовують кілька розподілених бойовиків для рівномірного розподілу енергії детонації.

Така підготовка вибухової свердловини призводить до подорожчання вибухових робіт.

Відомий спосіб може бути в основному використаний в гірничій справі тільки для керованого утворення тріщин в масиві, виконуваних для відрізки блоків заданих геометричних параметрів.

Найбільш близьким рішенням, вибраним як прототип, є свердловинний заряд, який включає порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання, які ізольовані від поверхні забійкою з подрібненої гірської маси [Бизов В.Ф. і Федоренко П.І. "Вибухові роботи". - Кривий Ріг: Мінерал, 2001. - С. 130-133].

При реалізації відомої конструкції, руйнування гірського масиву здійснюється за рахунок того, що засіб ініціювання забезпечує детонацію вибухової речовини. Ефект максимального руйнування гірського масиву досягається за рахунок того, що верхня частина свердловини заповнена подрібненою гірничою масою, яка герметизує свердловину. Весь ефект руйнування гірської маси досягається за рахунок детонації вибухової речовини, яка, перетворюючись в газоподібний стан, впливає на гірничий масив. При цьому параметри впливу залежать від енергетичних показників детонації вибухової речовини, від протікання окислювального процесу при детонації вибухівки та утворенні продуктів горіння.

Вибухівка знаходиться в обмеженому обсязі свердловини. Для збільшення енергії вибуху при руйнуванні міцних і особливо міцних порід збільшують обсяг вибухової речовини в свердловині, так як при відомій конструкції свердловинного заряду обмежені можливості енергетики вибуху одиничної свердловини.

Стосовно до відомої конструкції свердловинного заряду, практично вичерпані можливості підвищення енергетики вибуху, а значить обмежені можливості диференційованого підходу до руйнування гірських порід з урахуванням їх фізико-механічних властивостей.

Задачею корисної моделі є удосконалення конструкції свердловинного заряду за рахунок того, що в порожнині свердловини розміщують в обмеженому обсязі речовину, що забезпечує високу інтенсивність процесу руйнування гірничих порід. Основною хімічною речовиною є мають у своєму розпорядженні ємність, яка попередньо заповнена стисненим або скрапленим горючим газом, як такий використовується пропан або бутан, або суміш горючих газів. Посилення дії вибуху забезпечується використанням при формуванні свердловинного заряду стисненого повітря, а також селітри або інших окислювачів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що свердловинний заряд включає порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання, які ізольовані від поверхні забійкою з подрібненої гірської маси.

Згідно з корисною моделлю, в порожнині свердловини розміщена ємність, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом, як такий використовують пропан або бутан, або метан, або суміш горючих газів.

Для підвищення ефективності руйнування гірських порід в залежності від їх фізико-механічних властивостей, у вибуховій речовині виконаний повітряний проміжок і розміщена ємність, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом.

Для підвищення ефективності руйнування гірських порід в залежності від їх фізико-механічних властивостей, засіб ініціювання закріплено до ємності, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом.

Для підвищення ефективності руйнування гірських порід в залежності від їх фізико-механічних властивостей, у порожнині свердловини розміщено вибухову речовину у вигляді стислого або скрапленого горючого газу в газонепроникній ємності, а також гірлянду ємностей зі стисненим повітрям.

Для підвищення ефективності руйнування гірських порід в залежності від їх фізико-механічних властивостей, в порожнині свердловини розміщено вибухову речовину у вигляді стислого або скрапленого горючого газу в газонепроникній ємності, а також ємність з селітрою або іншими окислювачами. Технічний результат від реалізації корисної моделі полягає в тому, що:

- підвищуються енергетичні показники вибуху без збільшення об'єму вибухової речовини;
- забезпечується зниження питомої витрати вибухової речовини;
- знижується вихід негабариту і поліпшується дроблення гірської маси до необхідного гранулометричного складу;
- знижується собівартість буро-вибухових робіт;
- спрощується конструкція свердловинного заряду при необхідності руйнування гірських порід високої міцності;
- для реалізації свердловинного заряду не використовуються дорогі матеріали, які збільшують собівартість буро-вибухових робіт;
- свердловинний заряд може бути використаний для будь-яких типів гірських порід, а також будь-яких гірничотехнічних умов розробки рудних родовищ.

Заявлений свердловинний заряд ілюструється схемами, де на Фіг. 1 показана вертикальна проекція свердловинного заряду з ємністю, заповненою стисненим або скрапленим горючим газом; на Фіг. 2 - вертикальна проекція свердловинного заряду з повітряним проміжком і ємністю, заповненою стисненим або скрапленим горючим газом; на Фіг. 3 - вертикальна проекція свердловинного заряду із засобом ініціювання, який закріплений до ємності, заповненої стисненим або скрапленим горючим газом; на Фіг. 4 - вертикальна проекція свердловинного заряду з вибухівкою у вигляді ємності, заповненої стисненим або скрапленим горючим газом, а також ємності, заповненою стисненим повітрям в порожнині свердловини; на Фіг. 5 - вертикальна проекція свердловинного заряду у вигляді ємності, заповненої стисненим або скрапленим горючим газом, а також ємності, заповненої селітрою або іншими окислювачами в порожнині свердловини.

Свердловинний заряд включає свердловину 1 з вибуховою речовиною 2. Всередині порожнини свердловини 1 розміщені засоби ініціювання 3 - бойовики.

Заряд вибухової речовини 2 ізольований від денної поверхні забійкою з подрібненої гірської маси 4.

У порожнині свердловини може бути розміщена вибухова речовина у вигляді ємності 5 з стисненим або скрапленим горючим газом, як такий використовують пропан, бутан, метан або суміш горючих газів.

У свердловинному заряді може бути виконаний повітряний проміжок 6.

В порожнині свердловині можуть бути розміщені ємності 7 зі стисненим повітрям.

В порожнині свердловини можуть бути розміщені ємності 8 з селітрою або іншими окислювачами.

Вибух свердловини здійснюється за допомогою комутаційної мережі 9, за допомогою якої ініціюють бойовики 3.

Свердловинний заряд реалізується таким чином.

Після вибурювання свердловин 1 на блоці кар'єра здійснюють їх заряджання вибуховою речовиною 2. Для цього можуть використовуватися механізовані комплекси, що забезпечують високу продуктивність процесу, а значить високу швидкість передачі об'єкта для проведення вибухових робіт.

В процесі заповнення свердловини 1 вибуховою речовиною 2 в ній розміщуються засоби ініціювання - бойовики 3, які пов'язані з комутаційною мережею 9. Кількість бойовиків 3 залежить від конструкції свердловинного заряду і кількості вибухової речовини 2.

По мірі заповнення вибуховою речовиною 2, в свердловині 1 розміщують ємність 5, заповнену стисненим або скрапленим пропаном або бутаном, або метаном, або сумішшю горючих газів. Дослідження показали, що саме ці горючі гази або їх суміш дозволяють отримати ефективні енергетичні характеристики, що забезпечують детонацію вибухової речовини і утворення значного об'єму продуктів горіння і, відповідно, при якісній забійці 4 свердловин 1 отримати максимальний камуфлетами ефект при руйнуванні гірських порід, при якому при мінімальних викидах пилу в атмосферу максимально руйнується масив видобувного блока.

Вибір того чи іншого виду горючого газу залежить від застосовуваної вибухової речовини 2, а саме температурних і детонаційних характеристик.

Необхідність застосування певного горючого газу обумовлена тим, що він забезпечує підвищення інтенсивності і швидкості згоряння, що забезпечує необхідний динамічний вплив на гірські породи.

Так, температура горіння пропану і бутану може досягати 1970 °С, а температура в полум'ї метану досягає 1900 °С, при цьому якщо при детонації вибухової речовини вивільняється кисень, то температура згоряння газів може досягає 2500 °С. Це збільшує об'єм продуктів, що утворюються при горінні і, відповідно, ефективність руйнування гірських порід в контурах відпрацьованого блока.

Дослідження показали що як ємності 5 можуть бути використані різні посудини, виконані з полімерної маси, що забезпечують необхідний тиск горючого газу, який варіюється від 0,1 до 0,5 мПа. Вибір тиску газу здійснюється в залежності від необхідних енергетичних характеристик, що вимагаються для руйнування гірських порід до заданого гранулометричного складу гірської маси та міцності полімерних матеріалів ємності.

Основною вимогою, яка пред'являється до ємності 5 з горючим газом, є вільне переміщення усередині свердловини без заклинювання, а також те, що стінки ємності 5 повинні витримувати тиск горючого газу.

Для оптимізації енергетичних показників вибуху в залежності від фізико-механічних властивостей гірських порід і гірничотехнічних умов розробки рудних покладів в ємностях може застосовуватися горючий газ у стиснутому або скрапленому стані.

Дослідження показали, що зниження об'єму вибухової речовини і забезпечення необхідного динамічного впливу на гірський масив може бути досягнуто за рахунок того, що в вибуховій речовині 2 свердловинного заряду виконують повітряний проміжок 6. У цьому повітряному проміжку 6 або поруч з ним розміщують ємність, заповнену горючим газом 5, як такий використовують пропан, бутан, метан або суміш горючих газів.

Повітря, акумульоване в повітряних проміжках 6, забезпечує приріст температури згоряння горючого газу на 25-50 %. Параметри повітряного проміжку залежать від довжини свердловини 1, її діаметра, застосовуваної вибухової речовини 2, фізико-механічних властивостей гірських порід і ступеня їх структурної неоднорідності.

Такий варіант реалізації свердловинного заряду дозволяє забезпечити високу ефективність руйнування гірської породи за рахунок того, що повітря повітряного проміжку 6 забезпечує активацію окисного процесу при загорянні горючого газу, що активно залучається до процесу вибухову речовину.

Дослідження показали, що швидкість детонації і ініціювання вибухової речовини 2 може бути досягнута за рахунок того, що при спорядженні свердловин 1 засіб ініціювання 3, наприклад тротилову шашку, закріплюють до ємності 5, заповненої стисненим або скрапленим горючим газом. В цьому випадку детонаційна і високотемпературна хвиля в найкоротші терміни запалює газ і, відповідно, вибухову речовину.

Для підвищення енергетичних показників вибуху, в залежності від фізико-механічних властивостей гірських порід, як вибухова речовина 2 може застосовуватися скраплений або стиснений газ, яким заповнюють ємність 5, занурену в порожнину свердловини 1.

У цьому випадку підвищення енергетичних показників вибуху може бути досягнуто за рахунок розміщення у порожнині свердловини 1 ємності окислювача 7 зі стисненого повітря.

Наявність такого окислювача в замкнутому просторі порожнини свердловини 1 дозволяє вирішити два основні завдання при виконанні вибухових робіт: збільшення об'єму газів для забезпечення динамічного впливу на гірничу породу, а також збільшення імпульсного впливу на масив, забезпечуючи камуфлетний ефект вибуху.

Дослідження показали, що висока енергетична ефективність вибуху може бути досягнута за рахунок комплексної взаємодії вибухових речовин, що розміщуються в свердловині. Для цього як основну вибухову речовину використовують скраплений або стиснений горючий газ, яким заповнюють ємність 5, розміщену в свердловині 1. Крім цього в порожнині свердловини розміщують ємності 8 з селітрою або іншими окислювачами. Ці речовини забезпечують швидкоплинність згоряння скрапленого або стисненого газу, а значить і високий ступінь динамічного впливу на масив блока, що відпрацьовується.

Дослідження і дослідно-промислові випробування показали високу ефективність конструкції свердловинного заряду, який може бути реалізований у різних гірничотехнічних умовах стосовно широкого діапазону фізико-механічних властивостей гірських порід.

Промислове застосування свердловинного заряду забезпечує:

- руйнування гірських порід до заданого гранулометричного складу;
- зниження негативного сейсмічного впливу на об'єкти;
- зменшення питомої витрати вибухової речовини;
- підвищення енергетичного виливу на масив гірських порід.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

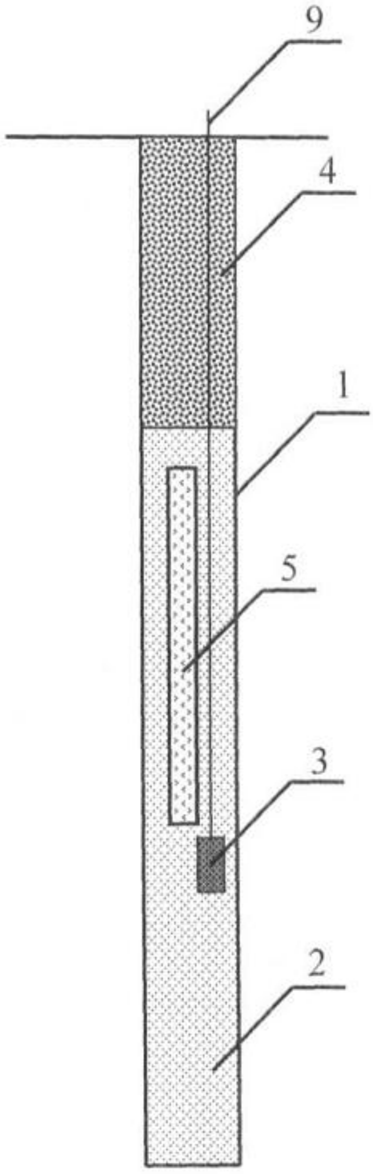
1. Свердловинний заряд, що складається із порожнини свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання, які ізольовані від поверхні забійкою з подрібненої гірської маси, який **відрізняється** тим, що в порожнині свердловини розміщена ємність, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом, як такий використовують пропан або бутан, або метан, або суміш горючих газів.

2. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що у вибуховій речовині виконаний повітряний проміжок і розміщена ємність, яка заповнена стисненим або скрапленим горючим газом.

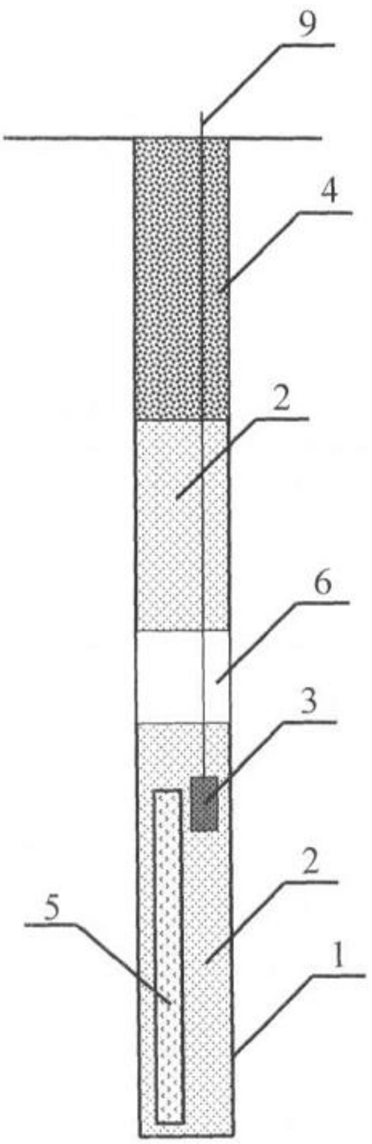
3. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що засіб ініціювання закріплено до ємності, заповненої стисненим або скрапленим горючим газом.

4. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що в порожнині свердловини розміщено вибухову речовину у вигляді стисненого або скрапленого горючого газу в газонепроникній ємності, а також ємність зі стисненим повітрям.

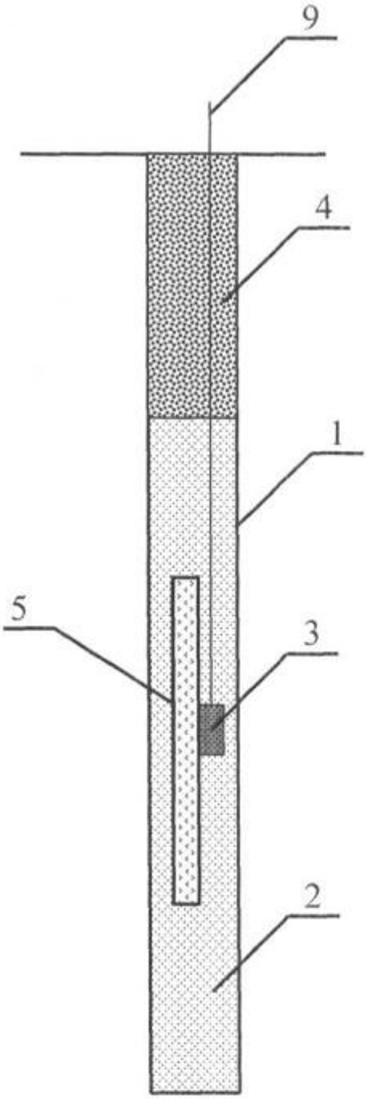
5. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що в порожнині свердловини розміщено вибухову речовину у вигляді стисненого або скрапленого горючого газу в газонепроникній ємності, а також ємність з селітрою або іншими окислювачами.



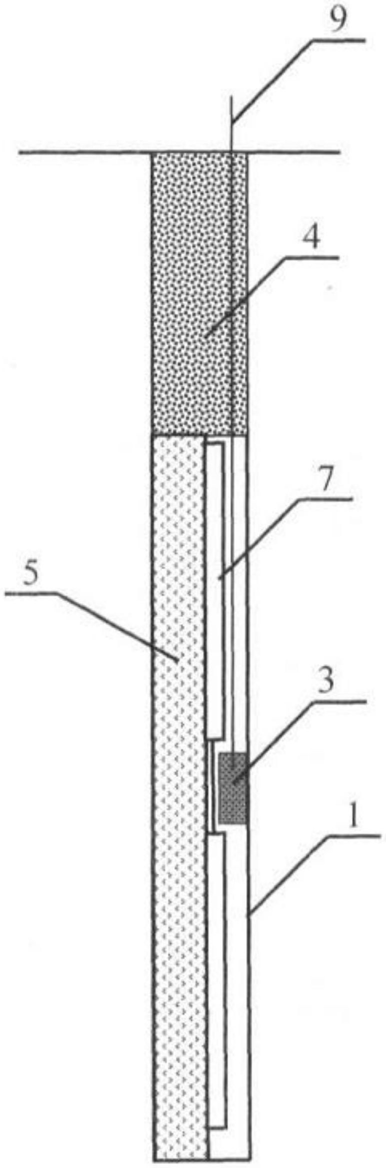
Фіг. 1



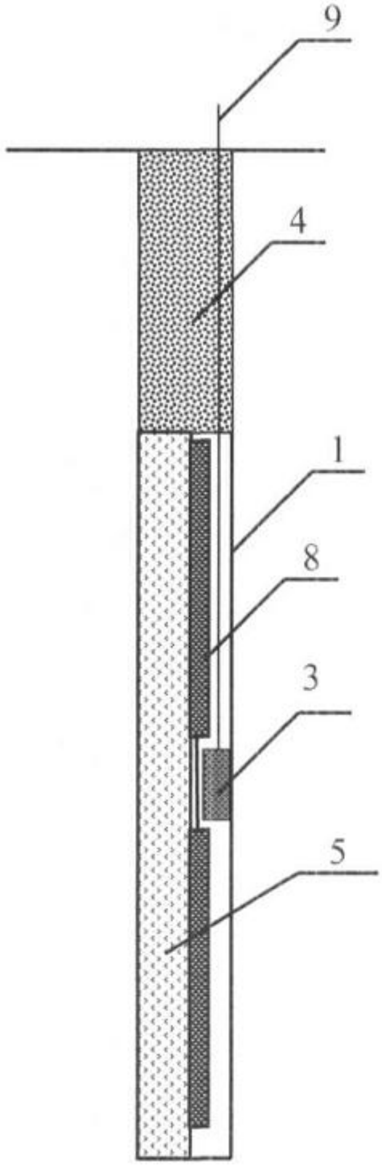
Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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