



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **57500** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
G01V 1/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ БАГАТОРАЗОВОГО ВИБУХОВОГО ЗБУДЖЕННЯ СЕЙСМІЧНИХ КОЛИВАНЬ У СВЕ-
РДЛОВИНІ**

1

2

(21) u201012704

(22) 26.10.2010

(24) 25.02.2011

(46) 25.02.2011, Бюл.№ 4, 2011 р.

(72) ВОЙТЕНКО ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ПІГНАСТІЙ
СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, СИРОТЕНКО ПЕТРО ТИ-
МОФІЙОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГЕОЛОГОРОЗ-
ВІДУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

(57) Пристрій для багаторазового вибухового збу-
дження сейсмічних коливань у свердловині, який
має електричний одножильний каротажний ка-
бель, довгастий корпус, вибухові заряди з елект-
родетонаторами, закріпленими на корпусі і розпо-
діленими уздовж нього, електричні комутатори,
встановлені на корпусі і розподілені між зарядами,
кожен комутатор має по два контактних елементи,
один з яких підключений до жили кабелю, другий

контактний елемент підключений до одного з еле-
ктродетонаторів заряду, кожний комутатор має
механічний зв'язок з одним із зарядів, який уста-
новлений з можливістю руйнування при вибуху
заряду, в кожному комутаторі один з контактних
елементів встановлений на пружині, запобіжні від-
бивачі, закріплені на корпусі та розташовані між
зарядами і комутаторами, джерело електрожив-
лення, який **відрізняється** тим, що принаймні
один з контактних елементів кожного комутатора
виконаний з магнітного матеріалу, в пристрій вве-
дені магнітні елементи, які прикріплені до при-
строю за допомогою пружин з можливістю пересу-
вання магнітного елемента відносно корпусу
комутатора, а механічний зв'язок комутаторів із
зарядами виконаний за допомогою магнітних еле-
ментів.

Запропонована корисна модель відноситься
до геофізичної техніки, що використовується в
свердловинній геофізиці і призначена для збу-
дження пружних хвиль у свердловинах при сейс-
мічних дослідженнях.

Відома система електродетонації свердловин-
ного обладнання [1]. Система [1] має електричний
одножильний каротажний кабель, довгастий кор-
пус і розміщені на ньому вибухові заряди, схему
електродетонації зарядів, до складу якої входить
джерело електроживлення, комутатори, утримую-
чий вимикач та вимикач струсу. Комутатори роз-
міщені на довгастому корпусі, кожний з них має
свій корпус, в якому розташовані три контактних
елементи, плавкий запобіжник та пружина. До ко-
жного комутатора через запобіжник під'єднана
група зарядів. При включенні енергоживлення
спрацьовує один комутатор і вибухає одна група
зарядів, при спрацюванні плавкого запобіжника за
допомогою пружини комутатор переключає конта-

кти і підключає другий комутатор, до якого під'єд-
нана друга група зарядів, за період комутації
струм відключається за допомогою вимикача стру-
су та утримуючого вимикача.

Недоліки аналога [1] - складність конструкції
комутаторів і вимикачів та ненадійність їх синх-
ронного спрацювання внаслідок використання
плавких запобіжників в умовах свердловин.

Відома апаратура селективного запалу для
свердловинних вибухових приладів [2], яка має
електричний одножильний каротажний кабель,
довгастий корпус і розміщені на ньому вибухові
заряди, схему електродетонації зарядів, до складу
якої входить джерело електроживлення, багатопо-
зиційні комутатори з електромагнітним приводом
переключення, діоди. За допомогою храпового
механізму зворотно-поступальний рух якоря елек-
тромагніта перетворюється в поворот багатопози-
ційного комутатора, тим самим здійснюється пос-

(13) **U**

(11) **57500**

(19) **UA**

лідовне з'єднання зарядів з джерелом електроживлення.

Недоліки аналога [2] - складність конструкції комутаторів та ненадійність їх роботи.

Відомий апарат для багаторазового генерування сейсмічних сигналів у свердловині [3], який має електричний одножильний каротажний кабель, довгастий корпус, вибухові заряди з електродетонаторами, закріпленими на корпусі і розподіленими уздовж нього, запобіжні відбивачі, комутатор у вигляді багатопозиційного перемикача з контактними елементами, джерело електроживлення, електромотор для привода комутатора.

До недоліків аналога [3] відноситься складність конструкції комутаторів з приводом від електромотора та ненадійність їх роботи, особливо в умовах глибоких свердловин.

Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу за призначенням та технічною сутністю є прилад для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині (прототип) [4]. Прилад [4] для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині, який має електричний одножильний каротажний кабель, довгастий корпус, вибухові заряди з електродетонаторами, закріпленими на корпусі і розподіленими уздовж нього, електричні комутатори, встановлені на корпусі і розподілені між зарядами, кожен комутатор має по два контактних елемента, один з яких підключений до жили кабелю, другий контактний елемент підключений до одного з електродетонаторів заряду, кожний комутатор має механічний зв'язок з одним із зарядів, який установлений з можливістю руйнування при вибуху заряду, запобіжні відбивачі, закріплені на корпусі та розташовані між зарядами і комутаторами, джерело електроживлення, крім того корпус кожного з комутаторів виконаний з гнучкого матеріалу і заповнений діелектричною рідиною, в кожному комутаторі один з контактних елементів встановлений на пружині, а механічний зв'язок комутатора з одним із зарядів виконаний з можливістю пересування контактної елемента комутатора, встановленого на пружині, відносно другого контактної елемента.

Недоліки прототипу [4] - складність конструкції та ненадійність роботи внаслідок встановлення механічного зв'язку заряду безпосередньо з корпусом комутатора, в зв'язку з чим корпус комутатора має бути виконаний гнучким для можливості забезпечення механічного переміщення контактної елемента комутатора.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити прилад для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині шляхом введення магнітного елемента для безконтактного магнітного зв'язку між ним та контактом комутатора, що забезпечує спрощення конструкції та підвищення надійності його використання.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині, який має електричний одножильний каротажний кабель, довгастий корпус, вибухові заряди з електродето-

наторами, закріпленими на корпусі і розподіленими уздовж нього, електричні комутатори, встановлені на корпусі і розподілені між зарядами, кожен комутатор має по два контактних елементи, один з яких підключений до жили кабелю, другий контактний елемент підключений до одного з електродетонаторів заряду, кожний комутатор має механічний зв'язок з одним із зарядів, який установлений з можливістю руйнування при вибуху заряду, в кожному комутаторі один з контактних елементів встановлений на пружині, запобіжні відбивачі, закріплені на корпусі та розташовані між зарядами і комутаторами, джерело електроживлення, при цьому принаймні один з контактних елементів кожного комутатора виконаний з магнітного матеріалу, в пристрій введені магнітні елементи, які прикріплені до пристрою за допомогою пружин з можливістю пересування магнітного елемента відносно корпусу комутатора, а механічний зв'язок комутаторів із зарядами виконаний за допомогою магнітних елементів.

Порівняно з прототипом запропонований пристрій відрізняється наявністю таких ознак:

- принаймні один з контактних елементів кожного комутатора виконаний з магнітного матеріалу, в пристрій введені магнітні елементи, які прикріплені до пристрою за допомогою пружин з можливістю пересування магнітного елемента відносно корпусу комутатора, а механічний зв'язок комутаторів із зарядами виконаний за допомогою магнітних елементів.

Ці ознаки є суттєвими і забезпечують досягнення поставленої задачі винаходу.

Завдяки тому, що принаймні один з контактних елементів кожного комутатора виконаний з магнітного матеріалу, в пристрій введені магнітні елементи, які прикріплені до пристрою за допомогою пружин з можливістю пересування магнітного елемента відносно корпусу комутатора, а механічний зв'язок комутаторів із зарядами виконаний за допомогою магнітних елементів, реалізується можливість встановлення безконтактного механічного зв'язку комутатора з зарядом без деформації корпусу комутатора, що забезпечує спрощення конструкції та підвищення надійності приладу.

Запропонований винахід пояснюється кресленнями Фіг.1, де зображено загальний вигляд пристрою для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині.

Пристрій для багаторазового вибухового збудження сейсмічних хвиль у свердловині (Фіг.1) має електричний одножильний каротажний кабель 1 з жилою 2, довгастий корпус 3, вибухові заряди 4 з електродетонаторами 5, закріпленими на корпусі 3 і розподіленими уздовж нього, запобіжні відбивачі 6, електричні комутатори 7 з контактними елементами 8, 9, при цьому контактний елемент 9, виконаний з магнітного матеріалу, встановлений на пружині 10, а джерело електроживлення 11 та магнітні елементи 12 прикріплені до пристрою за допомогою пружин 13, між магнітними елементами 12 та зарядами 4 встановлений механічний зв'язок у вигляді проволочки або стрижня 14.

Корпус комутатора 7 може бути заповнений діелектричною рідиною, наприклад мінеральним

маслом, магнітні елементи 12 встановлені з можливістю пересування відносно корпуса комутатора 7. Механічний зв'язок у вигляді проволочки або стрижня 14 може проходити через отвір, зроблений у запобіжному відбивачі 6. Контактні елементи 8 всіх комутаторів 7 підключені до жили 2 кабелю 1, контактні елементи 9 підключені до електродетонаторів 5.

Пристрій працює таким чином. Спочатку контактні елементи 8, 9 всіх комутаторів 7 пристрою розімкнені. Пристрій опускають у свердловину на задану глибину. Для створення сейсмічного імпульсу за допомогою джерела електроживлення 11 на кабель 1 подають імпульс електричного струму, який за допомогою одного з електродетонаторів 5, в даному випадку того, який знаходиться внизу корпусу 3, спричиняє вибух відповідного заряду, при цьому, як показано на Фіг.1, відбувається руйнування механічного зв'язку 14 і за допомогою пружини 13 магнітний елемент 12 пересувається відносно корпуса комутатора 7 і при наближенні до контактного елемента 9, що виконаний з магнітного матеріалу, той притягується магнітним елементом 12, внаслідок чого контактні елементи нижнього комутатора 8 та 9 замикаються. Замикання контактів елементів 8 та 9 відбувається з затримкою після вибуху, тривалість якої обумовлена фізичними властивостями елементів пристрою, а саме жорсткістю пружин 10, 13, величиною мас рухомих елементів 12 та 9, а також опором рідини у свердловині та масла в корпусі комутатора 7. Тривалість електричного імпульсу вибирають такою, щоб вона не перевищувала тривалість замикання контактних елементів 8 та 9 комутатора 7 для запобігання наступного вибуху. Запобіжні від-

бивачі 6 призначені для запобігання руйнування сусідніх від заряду елементів пристрою в процесі вибуху.

Для створення наступного сейсмічного імпульсу при необхідності прилад переміщують до іншої точки спостережень, потім за допомогою джерела електроживлення 11 знову подають імпульс електричного струму, при цьому електричний струм через замкнені контакти 8, 9 крайнього нижнього комутатора 7 призводить до спрацювання тільки одного наступного електродетонатора і вибуху відповідного заряду. Далі процес повторюють, при цьому кількість вибухів за один спуск пристрою у свердловину залежить від кількості зарядів.

Прилад може бути використаний також для інших свердловинних технологій, наприклад для перфорації свердловин на заданих глибинах, тощо.

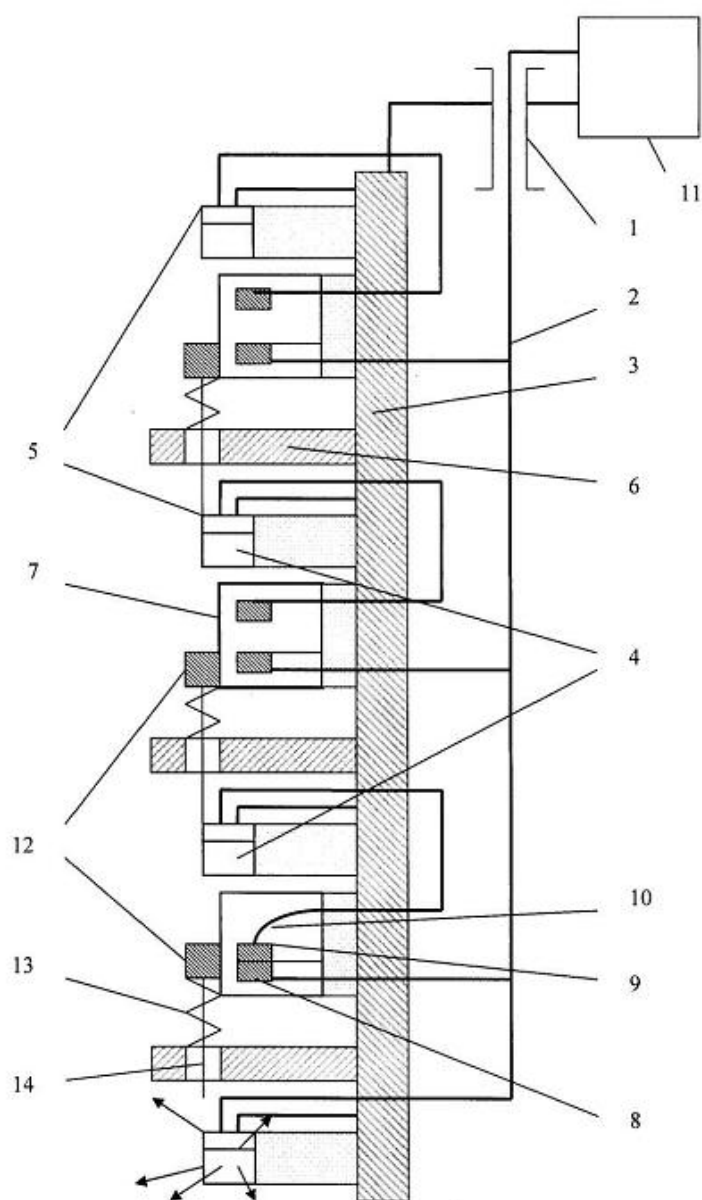
Так як позитивний ефект від застосування запропонованої корисної моделі полягає у спрощенні конструкції та підвищенні надійності пристрою [4], то поставлена задача корисної моделі досягається.

1. Firing System for Electrically Detonated Borehole Equipment. US Patent 2871784, C1 102-21.6. Feb. 3, 1959.

2. Selective Firing Apparatus. US Patent 3768408, C1 102-21.6. Oct. 30, 1973.

3. Apparatus for Generating Multiple Seismic Signals in a Wellbore. US Patent 4793435, G01V1/40. Dec. 27, 1988.

4. Прилад для багаторазового вибухового збудження сейсмічних коливань у свердловині. Патент України №34429, G01V1/40, 11.08.2008, бюл.№15, 2008 (прототип).



Фиг. 1