



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48553

(13) A

(51) 6 G01C15/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕПЕРНА СИСТЕМА

1

2

(21) 2001106881

(22) 10 10 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Сидоренко Віктор Дмитрович, Здешиц Валерій
Максимович, Хлипівка Євген Геннадійович

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Реперна система, що складається з поплавкового репера, у якому інварний дрот у нижній частині жорстко з'єднаний з якрним елементом, а у верхній частині з тороподібним пустотелим поплавцем, що вільно плаває в резервуарі з рідиною і закритий захисним ковпаком, яка відрізняється

тим, що у верхній частині поплавкового репера, на продовженні осі якоря через інварний дрот закріплена вісь оптичного волокна як джерело світлових імпульсів, над якою розташована волоконно-оптична матриця, оснащена перетворювачем світлового потоку в електричний імпульс, при цьому волоконно-оптична матриця зв'язана з блоком перетворення електричного сигналу в радіосигнал заданих параметрів, у радіусі дії якого розташована станція збору інформації двонаправленої дії, оснащена перетворювачем радіосигналу в аналітичну форму

Винахід відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний для визначення характеру зрушення гірських порід, дослідження величини деформацій, швидкості і нерівномірності руху поверхні при різних геологічних процесах, обумовлених відпрацюванням родовищ корисних копалин. Відомий репер для вивчення мікро рухів гірських порід, який складається з трьох основних елементів: основи у вигляді якоря, бази і захисних пристроїв. Реперний якорь несе в собі встановлені координати. База репера залягає в ґрунті, забезпечує тим самим стійкість репера протягом тривалого часу і є найчастіше зацементованою металеву трубою. Захисні пристрої охороняють репер від деформації і зовнішніх впливів на земній поверхні ("Центры геодезических пунктов для территории городов поселков и промышленных площадок" М., Недра, 1972р с 11-12)

Недоліком відомої конструкції репера є те, що він забезпечує тільки координатну інформацію про стан гірського масиву. Для аналізу необхідно виконати спеціальні польові спостереження високої точності. Дана конструкція не здатна дистанційно одержувати знання деформаційних процесів. Тим більше, вона не здатна аналізувати короткоперіодичні тектонічні процеси.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип є реперна станція, що включає конструкцію поплавкового репера, у якій якорь збудований на глибину корінних стійких порід. Для пе-

редачі координат на поверхню використовується інварний дрот. Один кінець інварного дроту жорстко з'єднаний з якорем, а інший з торообразним поплавцем, що вільно плаває у кільцевому резервуарі на поверхні землі. За рахунок виштовхуємої сили поплавця дрот має постійний натяг. Під дією зовнішньої сили трюїдальний поплавець може бути виведений зі стану рівноваги, але завжди повертається в стрімкий стан. Вісь інварного дроту і координатна вісь кільцевого резервуара вказує на взаємне мікро переміщення, як у плані, так і по висоті поверхні землі стосовно корінних порід (місця розташування якоря). За допомогою вимірювального мікроскопа виробляється вимір цих переміщень. Дана конструкція поплавкового репера дозволяє значно підвищити точність передачі планово-висотних координат, усунувши ряд технічних проблем аналога (М.С. Муравьев "О реперах особой высокой точности", Известия Вузов "Геодезия и аэрофотосъемка", Вып. 3, 1958р, с 33-42)

Недоліком відомого пристрою є те, що для дослідження деформаційного процесу необхідно безпосередньо виконувати польові спостереження на реперній станції, що типово для будь-якої конструкції репера.

Задачею винаходу є удосконалення конструкції реперної станції за рахунок застосування волоконно-оптичної матриці в якості основного конструктивного елемента для одержання оперативної інформації про динаміку реєструємих зсувів, до-

(13) A

(11) 48553

(19) UA

зволить позбутися безпосередньої присутності спостерігача, тому що оптичний сигнал перетвориться в електричні радіохвилі. Це дає можливість після деякого перетворення, реєструвати сигнал на будь-яких відстанях від місця розташування реперної станції, крім того процес вимірів може відбуватися перманентно, і в короткий термін. Реалізація реперної системи, що заявляється, дозволить робити аналіз стану, при необхідності, групи реперних станцій за лічені секунди, і дає можливість одержати дослідження мікро зсуву, викликані місячно-сонячним впливом, дією ґрунтових вод, вплив стійкості вихідної планово-висотної геодезичної основи.

Поставлена задача вирішується таким чином, що реперна станція складається з поплавкового репера, у якому інварний дріт у нижній частині жорстко з'єднаний з якрним елементом, а у верхній частині з торообразним пустотілим поплавцем, що вільно плаває в резервуарі з рідиною і закритий захисним ковпаком. Згідно винаходу, у верхній частині поплавкового репера, на продовженні вісі якоря через інварний дріт закріплена вісь оптичного волокна як джерело світлових імпульсів, над якою розташована волоконо-оптична матриця, постачена перетворювачем світлового потоку в електричний імпульс, при цьому також зв'язана з блоком перетворення електричного сигналу в радіосигнал заданих параметрів, у радіусі дії якого розташована станція збору інформації двонаправленої дії, постачена перетворювачем радіосигналу в аналітичну форму.

Технічне рішення, що заявляється, ілюструється схемами, де на фіг 1 - показана реперна станція, на фіг 2 - блок-схема реперної станції, на фіг 3 - блок-схема пункту збору інформації.

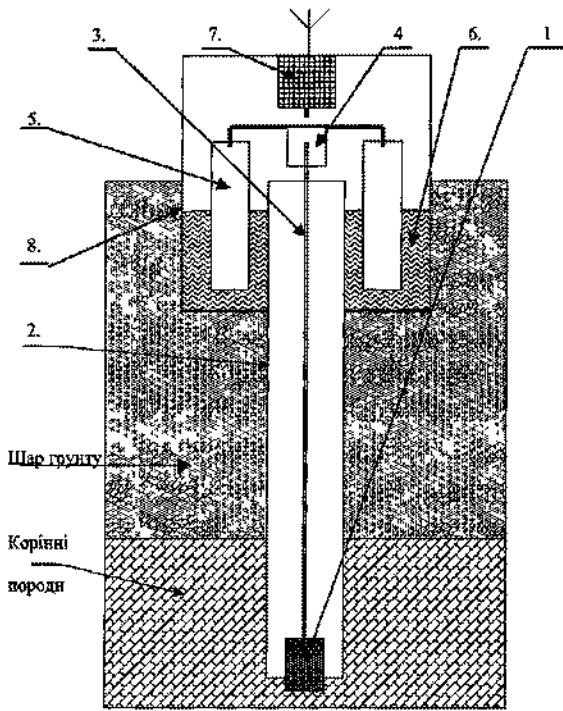
Реперна система містить якр (1), який закріплений на глибини корінних пор. В обсадній металевій трубі (2) знаходиться інварний дріт (3), вісь якого несе координати якоря. У верхній частині інварний дріт співвісно з'єднаний з волоконо-оптичною матрицею (4). Вертикальне положення і стійкість у просторі інварного дроту забезпечує пустотілий тороїдальний поплавок (5). Сила рідини, що виштовхує, (6) підтримує конструкцію реперної станції у постійній готовності визначати координати. Вся інформація про стан волоконо-оптичної матриці може оброблятися в електронному блоці (7), що містить у собі чергову частину - приймач спостережливої станції (9) і розпізнавач-дешифратор спостережливої станції (10), та активну частину. У випадку впізнання станції чергова частина може вводити у роботу всю блок-схему з волоконо-оптичної матриці (11) оптичний сигнал може надходити в оптичний перетворювач (12), а потім у мультиплексор (13). Для завдання визначеної аналогово-цифрової послідовності імпульсів використовується перетворювач (АЦП) (14), що з'єднаний із шифратором сигналу (15). Для передачі сигналу у ефір використовується імпульсний передавач (16). Можливий зв'язок по телефонним чи волоконо-оптичним лініям зв'язку (ВОЛЗ) забезпечує інтерфейсний блок (17). Система моніторингу акумуляторної батареї (18) може контролювати стан самої батареї (19).

Пункт збору інформації являє собою електронну блок-схему, що містить у собі приймач збору інформації (20), що послідовно з'єднаний з компресатором сигналу з ефіру (21) і дешифратором впізнання сигналу (22). Корисний сигнал може надходити на цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП) (23), що з'єднаний з оперативно запам'ятовуючим пристроєм (ОЗП) (24). Аналоговий сигнал можливо реєструвати на індикаторі (25). Виклик спостережливої реперної станції виробляється в частотно-модульованому набіронабирнику (26), скидання набору можливо здійснити кнопкою "скидання" (27). Для організації імпульсного зв'язку з необхідною спостережливою станцією використовують блок (28), причому алгоритм виклику можливо задалегідь організувати у ОЗП (29). У випадку якщо відкрите блокування (30), сигнал може надходити на імпульсний радіопередавач (31). Інтерфейс зв'язку (32) дозволяє використовувати як телефонну, так і волоконо-оптичну лінію зв'язку. Реперна система може складатися з достатньої кількості спостережливих реперних станцій та центральної станції збору інформації.

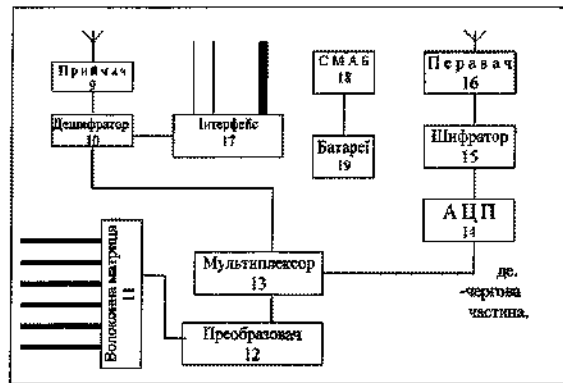
Реперна система працює таким чином. У місцях моніторингу масиву земної поверхні виробляються підготовчі роботи. Для цього на глибину корінних порід у пробурену шпалу закладається якрна частина реперної станції (1). Під захисним ковпаком реперної станції (8) фактично розміщена вся робоча частина репера. У лабораторних умовах, попередньо для кожної спостережливої реперної станції привласнюється своя адреса у виді чотиризначного числа. У дешифраторі впізнання (10) фіксується ця адреса. Також установлюються межі і режим роботи волоконо-оптичної матриці (4). У визначені моменти необхідно робити огляд реперної станції, в основному зв'язаний з підтримкою рівня масляної рідини (6) для плавання пустотілого торообразного поплавця (5) і натягу інварного дроту (3). Надалі зв'язок зі спостережливою реперною станцією здійснюється чи радіозв'язком, чи через інтерфейс із ВОЛЗ. Для цього необхідно за допомогою частотного набіронабирника (26) у стандарті DTMF надіслати адресу необхідної спостережливої реперної станції. Необхідний порядок запити організовується у блоці (28) з можливим записом послідовностей запиту в ОЗП (29). У разі потреби через інтерфейс (32) можливо всю процедуру виконати по зовнішній лінії зв'язку. Блокування виклику (30) необхідне для "викидання" і підтвердження відповідного сигналу зі спостережливої станції. У випадку відсутності зворотного зв'язку блокування можливо скинути кнопку "скидання" (27). При дозволі, передавачем (31), сигнал запиту передається в ефір у напрямку досліджуваної станції. Економічний приймач (9), що працює постійно в черговому режимі, прийнявши й обробивши сигнал, включає дешифратор стандарту DTMF (10), у якому виконується розпізнання викликаної станції. Код виклику складається з чотирьох розрядів. При технічній необхідності можливе застосування інтерфейсу (17), для здійснення зв'язку чи телефонною, чи волоконо-оптичною лінією зв'язку. У випадку впізнання імені станції в черговому режимі - автоматично включається в

роботу основна частина. При цьому з волоконно-оптичної матриці (11) оптичний аналоговий сигнал надходить на перетворювач (12) з якого електричний сигнал по сигналу дозволу з чергового блоку вмикає мультиплексор (13) перебору каналів матриці. Кожен канал по черзі перетворюється з аналогового в цифровий вид (14), шифрується (15) і передається в ефір економічним імпульсним радіопередавачем (16). Приймач (20) станції збору інформації підсилює і компенсує шуми і перешкоди ефіру в перетворювачі (21), дешифрує (пізнає) (22) сигнал. У випадку впізнання розкривається

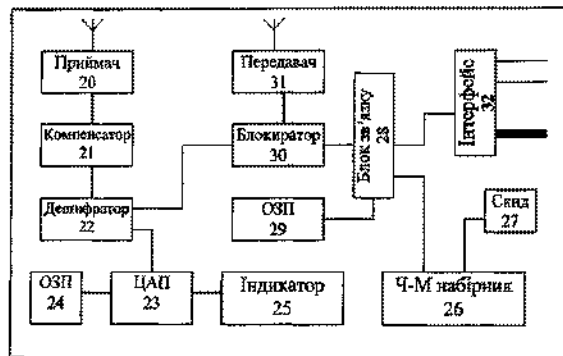
блокування (30) і виробляється перетворення в аналоговий сигнал (23) з можливістю індикації на рідино-кришталевому індикаторі (25), чи можливим записом в оперативний запам'ятовуючий пристрій (24) для збереження і перекладу сигналу в комп'ютерну форму. Використовуючи кілька встановлених спостережливих станцій на досліджуваному геополігоні, можливо одержати інформацію про стан векторів деформацій з точністю до 10мкм, приведену до одного моменту часу (з розкидом у кілька секунд)



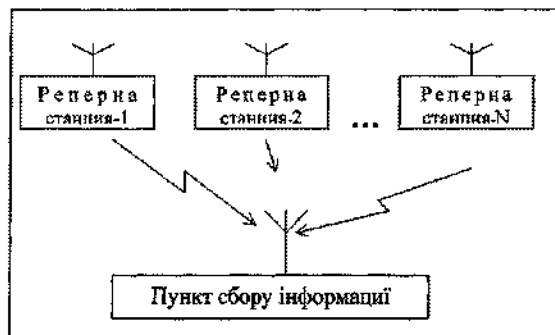
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71