



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146321** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G08B 31/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

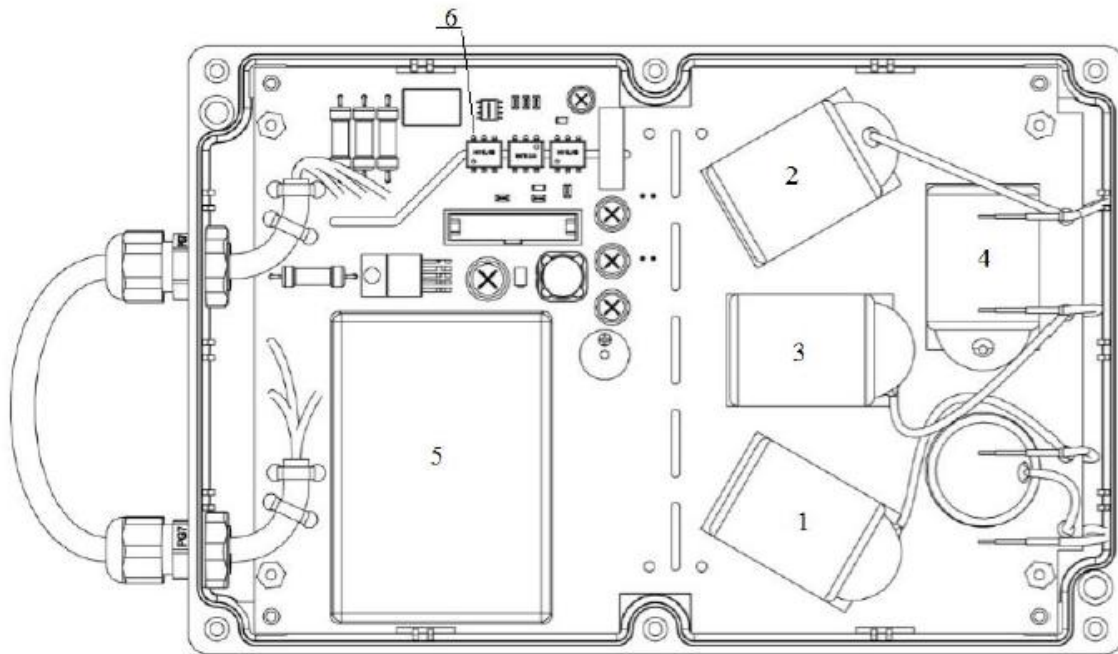
(21) Номер заявки: u 2020 05928	(72) Винахідник(и): Пу́ха Сергі́й Петро́вич (UA), Пу́ха Генна́дій Серге́йович (UA), Воло́вик Дми́тро Володи́мирович (UA), Кратко Олексі́й Олександро́вич (UA), Стефу́рак Мико́ла Васи́льович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.09.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.02.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.02.2021, Бюл.№ 6	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО", просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056 (UA)

(54) КОМБІНОВАНИЙ СЕЙСМОАКУСТИЧНИЙ МОДУЛЬ СПОВІЩУВАЧ

(57) Реферат:

Комбінований сейсмоакустичний модуль сповіщувач складається з закритого герметичного корпусу модуля, в якому розміщені: вертикально спрямований сейсмічний датчик геофон, малошумні аналогові попередні підсилювачі, аналогово-цифровий перетворювач, мікроконтролер і пристрій зв'язку. Містить додаткові горизонтально спрямовані сейсмічні датчики геофони та додатковий мікроконтролер попередньої обробки сейсмоакустичної інформації.

UA 146321 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до охоронних систем і може бути використана для організації постійної периметричної охорони, сповіщення про несанкціонований доступ та організації дистанційного спостереження за джерелами сейсмоакустичних сигналів.

Відома система "Perimeter system for detecting intruders" [1], яка містить однонапрямлений сейсмічний датчик геофон, аналогово-цифровий перетворювач, мікроконтролер і пристрій зв'язку.

Недоліком відомої системи є невелика дальність дистанційного спостереження та неможливість ідентифікації джерел сейсмоакустичних сигналів.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі за сукупністю ознак є сейсмоакустичний модуль сповіщувач SG-1 Invisible Seismic Detector [2]. Відомий сейсмоакустичний модуль сповіщувач складається з вертикально спрямованого сейсмічного датчика геофона, функціонально з'єднаного з закритим в герметичний корпус модулем збору сейсмоакустичної інформації. Модуль збору сейсмоакустичної інформації містить: малoshумний аналоговий підсилювач, аналогово-цифровий перетворювач, мікроконтролер і пристрій зв'язку для передачі інформації до центру віддаленого управління та контролю. Відомий сейсмоакустичний модуль сповіщувач фірми XGT Ltd працює наступним чином. Сейсмоакустичні та вібраційні сигнали детектуються однонапрямленим сейсмічним датчиком геофоном, підсилюються малoshумним аналоговим підсилювачем, оцифровуються аналогово-цифровим перетворювачем і передаються у мікроконтролер. Мікроконтролер виконує попередню обробку і передачу отриманих сигналів до центру віддаленого управління та контролю сейсмоакустичної інформації за допомогою пристрою зв'язку. Як сейсмічний датчик використовується одиночний вертикально спрямований геофон.

Недоліком сейсмоакустичного модуля сповіщувача SG-1 Invisible Seismic Detector є низька інформативність отриманого сейсмоакустичного сигналу, що використовує вертикально спрямований сейсмічний датчик геофону, який приймає лише вертикальну компоненту просторового вектора сейсмічного поля, що призводить до зменшення вірогідності ідентифікації та класифікації джерел сейсмоакустичних сигналів.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити локальну та глобальну завадостійкість охоронної системи та забезпечити збільшення інформативності прийому сейсмоакустичних і вібраційних сигналів.

Поставлена задача вирішується тим, що комбінований сейсмоакустичний модуль сповіщувач складається з ортогонально спрямованих датчиків геофонів, які сприймають об'ємне сейсмоакустичне поле, а програма обробки використовує векторно-фазові методи для ідентифікації і класифікації порушників охоронного об'єкта на рівні модуля сповіщувача.

Згідно з корисною моделлю, комбінований сейсмоакустичний модуль сповіщувач містить додаткові горизонтально спрямовані сейсмічні датчики геофони та додатковий мікроконтролер попередньої обробки сейсмоакустичної інформації.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

на Фіг. 1 - зображено нижню плату прийомного модуля;

на Фіг. 2 - верхню плату прийомного модуля.

На Фіг. 1 зображено нижню плату сейсмоакустичного модуля, що містить: горизонтально спрямовані сейсмічні датчики геофони 1, 2 і 3, вертикально спрямований сейсмічний датчик геофон 4, блок живлення 5, мікросхему передачі даних 6.

На Фіг. 2 зображено верхню плату сейсмоакустичного модуля, що містить: малoshумні аналогові підсилювачі 7, аналого-цифровий перетворювач 8, мікроконтролер 9, додатковий мікроконтролер 10.

Комбінований сейсмоакустичний модуль сповіщувач працює наступним чином.

Після подачі живлення до комбінованого сейсмоакустичного модуля сповіщувача мікроконтролер 9 запускає програму тестування основних вузлів.

Після тестування основних вузлів мікроконтролер 9 паралельно виконує дві операції: завантажує робочу програму в оперативну пам'ять додаткового мікроконтролера 10 і паралельно починає прийом сейсмоакустичних та вібраційних сигналів від сейсмічних датчиків геофонів 1, 2, 3, і 4. Сейсмічні датчики геофони 1, 2, 3, і 4 вкриті ізоляційною термоусадочною трубкою для гальванічного роз'єднання з корпусом, що покращує співвідношення сигнал/завада.

Сигнали від сейсмічних датчиків геофонів 1, 2, 3, і 4 передаються на малoshумні аналогові підсилювачі 7, а далі на аналого-цифровий перетворювач 8, роботу якого синхронізує мікроконтролер 9. Із аналого-цифрового перетворювача 8 сигнали в цифровому форматі передаються на додатковий мікроконтролер 10, де їх обробляють спеціальними векторно-фазовими методами. Оброблені сигнали передаються на мікроконтролер 9 із подальшою передачею даних до персонального комп'ютера центру віддаленого управління та контролю

для подальшої обробки отриманої інформації. Передача даних до персонального комп'ютера здійснюється завдяки мікросхемі передачі даних 6.

Програмне забезпечення мікроконтролера 9 забезпечує дистанційне перепрограмування додаткового мікроконтролера 10, що змінює алгоритми математичної обробки сейсмічних сигналів без зміни та втручання в схемотехніку сейсмоакустичного модуля сповіщувача.

Додатковий мікроконтролер 10 проводить когерентну спільну обробку сейсмоакустичних та вібраційних сигналів безпосередньо в сейсмоакустичному модулі сповіщувачі. Когерентна спільна обробка сигналів у сейсмоакустичному модулі сповіщувачі забезпечує накопичування інформації про сигнально-завадову обстановку по кожній зоні спостереження та підвищує локальну та глобальну завадостійкість охоронної системи, а також вирішує завдання ідентифікації та класифікації об'єктів. Використання групи сейсмоакустичних модулів сповіщувачів забезпечує некогерентну спільну обробку сигналів для визначення точних координат джерела сейсмоакустичного сигналу.

Корисна модель забезпечить безперервний моніторинг сейсмічної обстановки, виявлення, класифікацію та визначення напрямку порушника (людину, велику тварину, автомобіль тощо). Радіус виявлення людини складає - 200 м, автомобілів - 1000 м, бронетехніки - 2000 м.

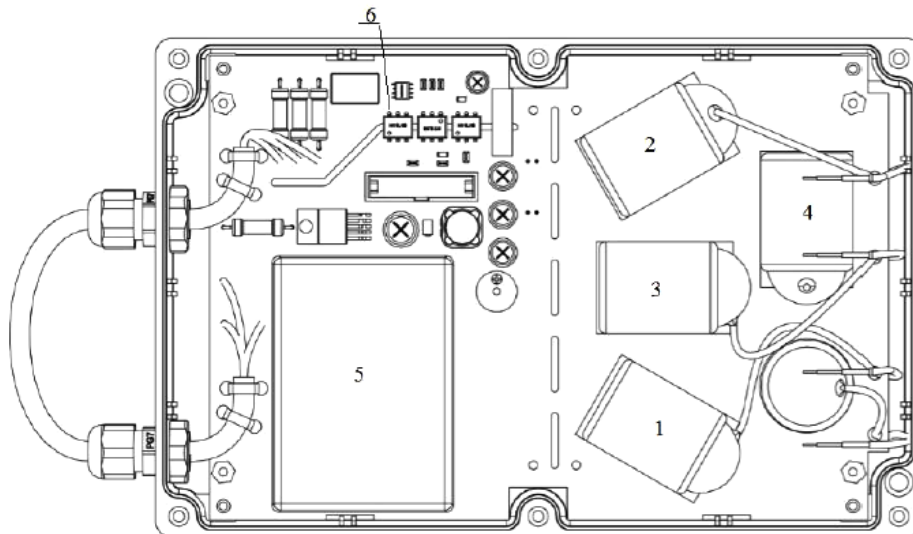
Джерела інформації:

1. "Perimeter system for detecting intruders" патент US7202797 B2, опублікований 10.04.2007 р.

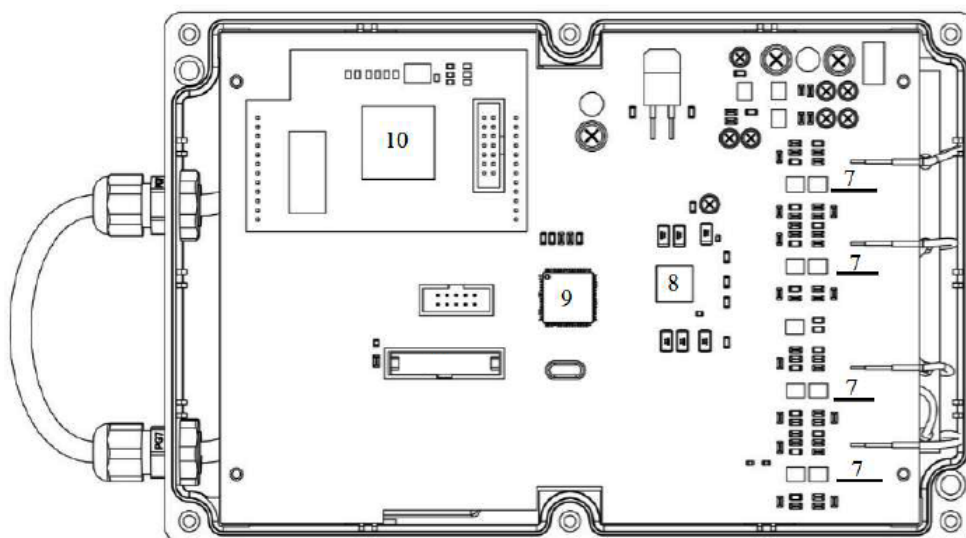
2. https://xgtnigeria.com/solutions/xgt_security/vintec-security.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комбінований сейсмоакустичний модуль сповіщувач, що складається з закритого герметичного корпусу модуля, в якому розміщені: вертикально спрямований сейсмічний датчик геофон, маломішумні аналогові попередні підсилювачі, аналогово-цифровий перетворювач, мікроконтролер і пристрій зв'язку, який **відрізняється** тим, що містить додаткові горизонтально спрямовані сейсмічні датчики геофони та додатковий мікроконтролер попередньої обробки сейсмоакустичної інформації.



Фиг. 1



Фиг. 2