



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80946** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01K 11/22 (2006.01)
A61B 8/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

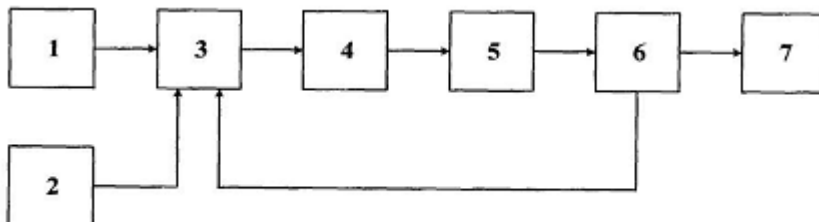
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 00803</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.01.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2013, Бюл.№ 11</p>	<p>(72) Винахідник(и): Дідковський Віталій Семенович (UA), Дрозденко Катерина Сергіївна (UA), Дрозденко Олександр Іванович (UA), Найда Сергій Анатолійович (UA), Порошин Сергій Михайлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Дідковський Віталій Семенович, вул. Л. Толстого, 25, кв. 16, м. Київ, 01032 (UA), Дрозденко Катерина Сергіївна, вул. Флоренції, 12-а, кв. 127, м. Київ, 02002 (UA), Дрозденко Олександр Іванович, вул. Калинова, 8, кв. 164, м. Київ-190, 03190 (UA), Найда Сергій Анатолійович, вул. Ломоносова, 27, кв. 1, м. Київ-127, 03127 (UA), Порошин Сергій Михайлович, вул. Рязанська, 21-а, м. Харків, 61166 (UA)</p>
--	--

(54) АКУСТОТЕРМОМЕТР З ФОКУСУВАННЯМ

(57) Реферат:

Акустотермометр з фокусуванням містить модулятор, п'єзоприймач з електричним навантаженням, підсилювач високих частот, реєструючий пристрій. Пристрій додатково містить еталон шуму, інерційний однонапівперіодний детектор з ємнісним фільтром нижніх частот, перетворювач опору в постійний струм. При цьому п'єзоприймач є фокусуючим, містить два узгоджуючі шари, одним з яких є плосковвігнута еліптична лінза, а модулятор являє собою електронний комутатор.



Фіг. 1

UA 80946 U

Корисна модель належить до діагностичної медичної та ветеринарної техніки і може бути використана для виявлення запальних процесів, відстежування результатів або процесу фізіотерапевтичного впливу на організм людини або тварини, а також для контролю за глибинною температурою при термічних впливах на певні органи, зокрема при проведенні гіпертермії в онкології.

Відомі акустотермометри [1-3], які дозволяють вимірювати глибинну температуру пасивним неінвазивним методом.

Зокрема [1] містить декілька приймачів акустичного випромінювання, кожен з яких складається з камери з вхідним вікном, заповненої рідиною-діелектриком, широкосмугового п'єзоперетворювача з узгоджувальними шарами, двох підсилювачів, смугового фільтра, детектора, інтегратора, термостабілізатора камери. До виходу кожного приймача під'єднаний аналогово-цифровий перетворювач для подачі оцифрованого сигналу на вхід комп'ютера. Входи аналогово-цифрового перетворювача додатково з'єднані з контактними давачами температури, розміщеними як на поверхні об'єкта з боку акустичного приймача, так і на протилежній поверхні об'єкта.

Недоліками такого акустотермометра є наявність флікерних флуктуацій параметрів антени, які впливають на чутливість, а також складна конструкція.

Акустотермометр [2] окрім приймача акустичного випромінювання з камерою термостата, реєструючої системи, що складається з високочастотного смугового фільтра, квадратичного детектора, фільтра низьких частот, вимірювача температури камери, блока реєстрації та індикації, містить термостабілізатор камери термостата, вимірювач температури поверхні досліджуваного об'єкта, суматор, блок регулювання смуги пропускання фільтрів, блок підключення активного навантаження. Відмінною особливістю даного акустотермометра є використання немеханічного модулятора. У такому пристрої паралельно вторинній обмотці узгоджувального трансформатора через ключ приєднаний активний опір, термодинамічна температура якого збігається з температурою п'єзоперетворювача. При розмиканні ключа акустотермометр приймає випромінювання від досліджуваного об'єкта. При замкнутому ключі модуль коефіцієнта електромеханічного перетворення знижується практично до нуля. Вимірюваний у цьому випадку опорний електричний сигнал визначається температурою і ємністю п'єзоперетворювача. На виході формується напруга, пропорційна різниці абсолютних температур тіла і п'єзоперетворювача.

Недоліками такого акустотермометра є не досить висока чутливість прийомного тракту, а також необхідність мультиспектрального (багаточастотного) сканування для отримання просторово-часового розподілу внутрішньої температури.

Найближчим по технічній сутті та за сукупністю ознак до запропонованого акустотермометра з фокусуванням є акустотермометр [3]. Він містить модулятор, п'єзоприймач з електричним навантаженням, узгоджувальний трансформатор, підсилювач високих частот, квадратичний детектор, синхронний детектор, фільтр низьких частот, реєструючий пристрій. Як модулятор, розташований між досліджуваним об'єктом і п'єзоприймачем, використовується механічний обтюратор - диск з отворами, що обертається. При відкритому модуляторі на п'єзоперетворювач надходить випромінювання від досліджуваного об'єкта, при закритому - випромінювання з води, що заповнює модулятор.

Серед недоліків такого акустотермометра слід зазначити недостатньо високу чутливість прийомного тракту, відносно великі розміри модулятора, механічні наведення від його роботи. Крім цього наявність тільки одного п'єзоперетворювача унеможлиблює отримання просторово-часового розподілу температур при одному вимірюванні.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення чутливості, модернізації конструкції приймача акустичного випромінювання, а також можливість отримати просторовий розподіл внутрішньої температури одночастотним одноканальним методом.

Поставлена задача вирішується акустотермометром з фокусуванням в якому механічний обтюратор замінений на електронний комутатор; введений шумовий еталон; використаний фокусуєчий п'єзоприймач, що містить два узгоджувальні шари, одним з яких є плосковігнута еліптична лінза; інерційний однонапівперіодний амплітудний детектор з ємнісним фільтром нижніх частот і перетворювач опорю в постійний струм.

Акустотермометр з фокусуванням (фіг. 1) працює наступним чином: фокусуєчий п'єзоприймач акустотермометра 1 вводиться в стикання з біологічним об'єктом. Сигнал з виходу п'єзоприймача подається на широкосмуговий підсилювач високих частот 4, при цьому здійснюється модуляція напруги на виході п'єзоелектричного приймача за допомогою електронного комутатора 3, який переключає вхід підсилювача високих частот 4 з п'єзоприймача на еталон шуму 2, що має таку ж, як і п'єзоприймач амплітудно-частотну

характеристику та близьке значення середнього квадрату напруги на виході. З виходу підсилювача високих частот 4 сигнал подається на інерційний однонапівперіодний детектор з ємнісним фільтром нижніх частот (ФНЧ) 5, що виділяє змінну частину випрямленого середнього значення напруги шумів. З виходу детектора сигнал подається на перетворювач опору в постійний струм 6 для збільшення відношення модуляційної складової до теплових флуктуацій напруги на виході інерційного детектора. Імпульси модулюючої напруги від пристрою запуску блока подаються на електронний комутатор. З виходу перетворювача сигнал подається на реєструючий пристрій 7.

Як еталон шуму (фіг. 2) використовується резистор і реактивні елементи, що утворюють смуговий фільтр для теплового шуму цього резистора. Значення номіналів елементів фільтра дорівнюють номіналам елементів еквівалентної схеми акустичного еталона.

Електронний комутатор (фіг. 3), що містить змінний резистор R1, резистори R2, R3, R4, R5, польові транзистори VT1, VT2 з вбудованим n-каналом, котрі при напругах стік-витік обох знаків менших за 1 В, являють собою клерувальні резистори, чий опір мінімальний при напрузі затвір-витік рівній нулю і приймає дуже великі значення, коли вказана напруга по модулю більша напруги відсікання. Електронний комутатор працює в режимі почергового розмикання ключів. На затвори польових транзисторів по черзі подаються імпульси від'ємної полярності амплітудою 12 В. При відсутності імпульсу напруга затвір-витік дорівнює нулю і опір транзистора для напруги стік-витік більше нуля мінімальний. Імпульси модулюючої напруги подаються на затвори польових транзисторів електронного комутатора від пристрою запуску з частотою 25 Гц. Довжина імпульсу 20 мс.

Запропонована конструкція акустотермометра дозволяє вимірювати внутрішню температуру одночастотним одноканальним методом на глибинах до 5 см з просторовою розподільною здатністю близько 1 мм.

Джерела інформації:

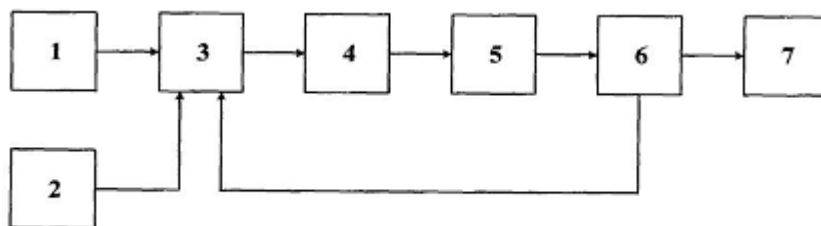
1. Свидетельство на полезную модель 105150 U1 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Акустический термометр для пассивной акустической термомографии / П.В. Субочев, А.Д. Мансфельд, А.Г. Санин, и др. - № 2009143082/12; заявл. 24.11.2009; опубл. 10.06.2011.

2. Пат. 2055332 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/00, G01K11//22. Акустический термометр / В.И. Пасечник. - № 92015347/28; заявл. 29.12.1992; опубл. 27.02.1996.

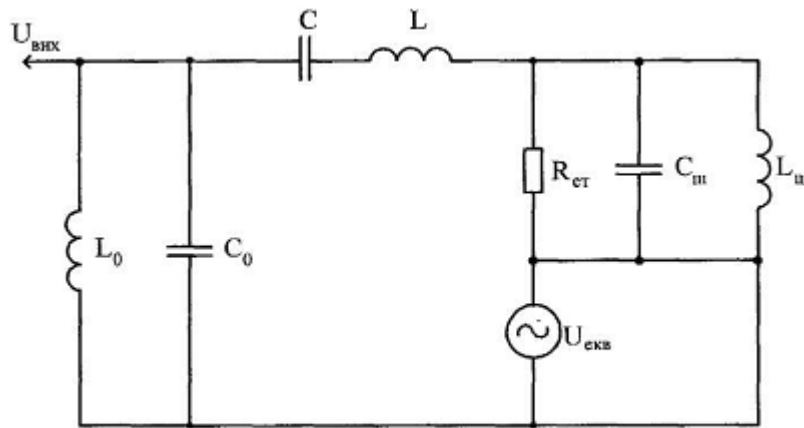
3. Пасечник В.И. Оценка пороговой чувствительности акустотермометров / В.И. Пасечник // Акустический журнал.-1993. - Т. 39, № 1. - С. 140-143.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

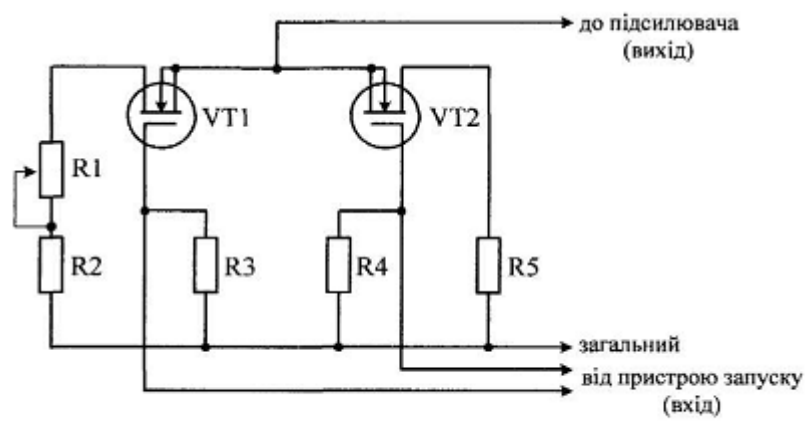
Акустотермометр з фокусуванням, що містить модулятор, п'єзоприймач з електричним навантаженням, підсилювач високих частот, реєструючий пристрій, який **відрізняється** тим, що містить еталон шуму, інерційний однонапівперіодний детектор з ємнісним фільтром нижніх частот, перетворювач опору в постійний струм, при цьому п'єзоприймач є фокусуєчим, містить два узгоджуючі шари, одним з яких є плосковігнута еліптична лінза, а модулятор являє собою електронний комутатор.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601