



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101576** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
G01K 7/34 (2006.01)
G01R 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

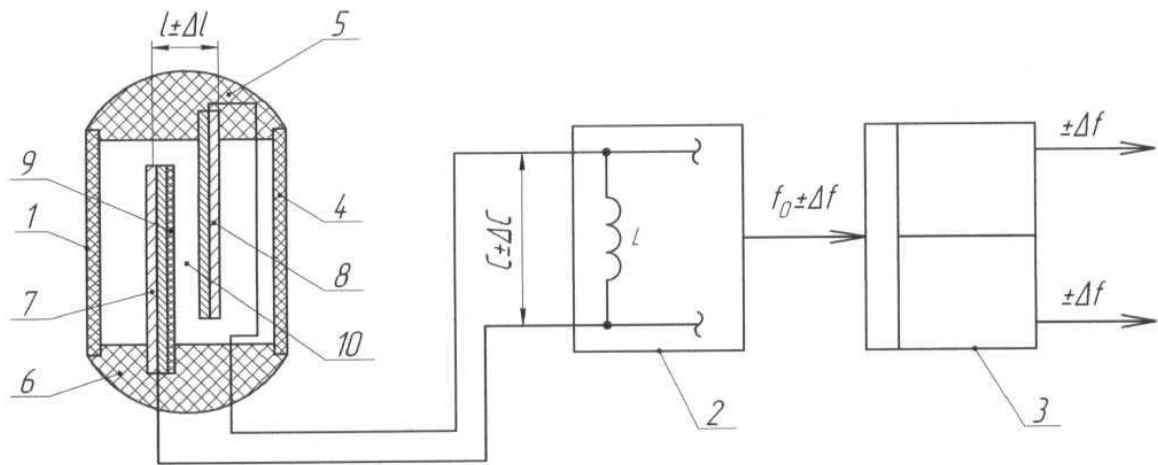
<p>(21) Номер заявки: а 2012 01141</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.02.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.04.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 11.06.2012, Бюл.№ 11</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2013, Бюл.№ 7</p>	<p>(72) Винахідник(и): Грабар Іван Григорович (UA), Бушма Сергій Валерійович (UA), Коновалов Олександр Васильович (UA), Водяницький Григорій Петрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна (UA)</p> <p>(74) Представник: Стукало Олександр Павлович, реєстр. №218</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 55106 U; 10.12.2010 SU 1805457 A1; 30.03.1993 SU 917221 A; 30.03.1982 US 4164147 A; 14.08.1979 GB 990113 A; 28.04.1965 EP 1262756 A1; 04.12.2002 GB 1108684 A; 03.04.1968</p>
--	---

(54) БІМЕТАЛЕВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

(57) Реферат:

Біметалевий датчик температури належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в промислових та побутових приладах для вимірювання температури газоподібних, рідких та твердих середовищ. Датчик містить чутливий елемент, ввімкнений у контур LC-автогенератора електричних коливальних, та мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем. Чутливий елемент являє собою конденсатор, виконаний у вигляді корпусу з основами в яких закріплені обкладинки. Обкладинки виконані з плоских біметалевих пластин і відокремлені одна від одної шаром діелектрика. Біметалеві пластини орієнтовані одна до одної сторонами, виконаними з однакового металу. Шар діелектрика утворений повітрям та лаковим покриттям, нанесеним на одну із обкладинок. Технічним результатом є значна зміна ємності чутливого елемента, зменшення його геометричних розмірів, підвищення чутливості датчика в цілому та спрощення конструкції і технології виготовлення чутливого елемента.

UA 101576 C2



Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в промислових та побутових приладах для вимірювання температури газоподібних, рідких та твердих середовищ.

Найбільш близьким за технічними ознаками до пристрою, що пропонується, є біметалевий датчик температури, який містить чутливий елемент у вигляді пружини із плоскої біметалевої стрічки, причому пружина покрита шаром металу з високою електропровідністю і підключена в контур вимірювального LC-автогенератора електричних коливань, до якого підключено мікроконтролер, до складу якого входить аналогово-цифровий перетворювач (див. патент України №55106, МПК: G01K. 7/01, G01K 5/00, 2010 р.).

До недоліків такого датчика температури слід віднести його низьку чутливість та, відповідно, низьку точність вимірювання. Це зумовлено слабковираженою залежністю кількості витків пружини із плоскої біметалевої стрічки і, відповідно, її індуктивності від деформації пружини, викликані зміною температури середовища. Також до недоліків слід віднести великі габарити пружини, які обмежують застосування датчика для вимірювання температури середовищ невеликого об'єму, складність виготовлення пружини, поверхня якої покрита металом з високою електричною провідністю, та відносно велика вартість цього покриття.

В основу винаходу поставлено задачу створити біметалевий датчик температури, нове виконання якого дозволило б підвищити його чутливість, спростити конструкцію та зменшити геометричні розміри та вартість його чутливого елемента.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в біметалевому датчику температури, який містить чутливий елемент, ввімкнений у контур LC-автогенератора електричних коливань та мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем, відповідно до винаходу чутливий елемент виконаний у вигляді конденсатора з обкладинками, закріпленими в опозитно розміщених діелектричних основах корпусу, причому обкладинки виконані з плоских біметалевих пластин і відокремлені одна від одної шаром діелектрика, при цьому біметалеві пластини орієнтовані одна до одної сторонами, виконаними з однакового металу.

При цьому шар діелектрика може бути виконаний у вигляді повітря та лакового покриття, нанесеного на одну із обкладинок.

Виконання чутливого елемента у вигляді конденсатора з обкладинками, закріпленими в опозитно розміщених діелектричних основах корпусу, причому виконання обкладинок з плоских біметалевих пластин, що відокремлені одна від одної шаром діелектрика, при цьому орієнтування біметалевих пластин одна до одної сторонами, виконаними з однакового металу дозволяє забезпечити значну зміну відстані між обкладинками конденсатора, зміну активної площі пластин і, відповідно, його ємності при протилежно направлених деформаціях біметалевих пластин, викликаних зміною температури середовища, а також виконання чутливого елемента у вигляді конденсатора дозволить зменшити його геометричні розміри.

Застосування пропонованого біметалевого датчика температури дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

забезпечується значна зміна ємності чутливого елемента за рахунок значної зміни відстані між пластинами та зміни активної площі пластин;

зменшуються геометричні розміри чутливого елемента;

підвищується чутливість біметалевого датчика температури в цілому;

спрощується конструкція та технологія виготовлення чутливого елемента. Крім того,

зменшується вартість виготовлення чутливого елемента біметалевого датчика температури в цілому;

з'являється можливість вимірювання температури середовищ невеликого об'єму.

На кресленні схематично представлений біметалевий датчик температури, що пропонується, з удосконаленою конструкцією первинного перетворювача.

Біметалевий датчик температури містить чутливий елемент 1, LC-автогенератор електричних коливань 2 та мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем 3. Чутливий елемент 1 виконаний у вигляді корпусу 4 з опозитно розміщеними основами 5 і 6, в яких закріплені біметалеві пластини 7 і 8, відокремлені одна від одної шаром діелектрика і орієнтовані одна до одної сторонами, виконаними з однакового металу. Діелектрик виконаний у вигляді лакового покриття 9, що нанесене на одну із біметалевих пластин (наприклад, на біметалеву пластину 7), та шару повітря 10. Вищезазвані елементи утворюють повітряний конденсатор.

Запропонований біметалевий датчик температури працює наступним чином. При початковому значенні температури середовища T_0 (наприклад, $T_0=0\text{ }^\circ\text{C}$) встановлюються початкові значення геометричних розмірів біметалевих пластин 7 і 8, відстані між ними l_0 і,

відповідно, ємності C_0 конденсатора $C_0 = \frac{\epsilon_a \cdot S}{l_0}$. При цьому початкове значення частоти LC-

автогенератора електричних коливань 2 $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}$ надходить на мікроконтролер 3, який запрограмований на компенсацію цього значення частоти і формування інформативних параметрів датчика - частоти Δf і цифрового коду ΔN , пропорційних значенню вимірюваної температури. Таким чином, на виходах мікроконтролера 3 встановлюються початкові значення

5 вихідних сигналів датчика $\Delta f=0$ і $\Delta N=0$. Зміна (наприклад, підвищення) температури на ΔT призводить до взаємно протилежної деформації біметалевих пластин 7 і 8 конденсатора (наприклад, до збільшення відстані між пластинами $l_0 + \Delta l$ та зменшення активної площі пластин), тобто до зміни ємності C_0 на ΔC і частоти f_0 на Δf . В цьому разі на частотному та цифровому виходах мікроконтролера 3 встановлюються, відповідно, значення частоти Δf

10 цифрового коду ΔN пропорційні значенню вимірюваної температури ΔT .

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 1. Біметалевий датчик температури, який містить чутливий елемент, ввімкнений у контур LC-автогенератора електричних коливань, та мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент являє собою конденсатор, виконаний у вигляді корпусу з основами в яких закріплені обкладинки, які виконані з плоских біметалевих пластин і відокремлені одна від одної шаром діелектрика, при цьому біметалеві пластини орієнтовані одна до одної сторонами, виконаними з однакового металу.
- 20 2. Біметалевий датчик температури за п. 1, який **відрізняється** тим, що шар діелектрика утворений повітрям та лаковим покриттям, нанесеним на одну із обкладинок.