

Корисна модель належить до області теплометрії, зокрема до вимірювальної техніки для визначення температури та густини теплового потоку. Вона призначена для визначення теплових втрат, контролю та автоматизації технологічних процесів, а також для отримання інформації про характер тепловиділення біологічних об'єктів.

Відомі термопарні термоелектричні сенсори теплового потоку, засновані на використанні термоелектричного ефекту Зеебека [1]. До таких сенсорів відносяться термоелектричний перетворювач теплового потоку [2], термоелектричний датчик для попередньої діагностики запальних процесів молочних залоз [3], термоелектричний сенсор для вимірювання температури і теплового потоку [4], термоелектричний датчик для ортопедії [5], термоелектричний медичний пристрій [6], термоелектричний медичний тепломір [7] та ін.

З відомих аналогів найбільш близьким по технічній суті є термоелектричний медичний тепломір [7]. Термоелектричний медичний тепломір складається з первинного перетворювача теплового потоку та блоку вимірювання і індикації значення теплового потоку. Блок вимірювання і індикації значення теплового потоку містить радіопередавач сигналу первинного перетворювача теплового потоку та радіоприймач, який через USB-інтерфейс з'єднаний з персональним комп'ютером для обробки і відображення результатів вимірювань теплового потоку. Первинний перетворювач теплового потоку містить термопарну батарею, що складається із сукупності з'єднаних в послідовне електричне коло напівпровідникових термопарних елементів, та корпус із електричними виводами. Радіопередавач містить мікроконтролер, що перетворює аналоговий сигнал термоелектричного первинного перетворювача в цифровий сигнал у вигляді коду та передає отриманий цифровий сигнал до радіоприймача, який через USB-інтерфейс з'єднаний з персональним комп'ютером для обробки і відображення результатів вимірювань теплового потоку. Принцип роботи такого термоелектричного медичного тепломіра полягає у перетворенні теплового потоку в еквівалентний за величиною електричний сигнал, який виводиться на дисплей приладу в одиницях густини теплового потоку (Вт/см^2). Недоліком вказаного тепломіра є залежність його вольт-ватної характеристики від умов оточуючого середовища (температури, вологості, атмосферного тиску), а також відсутність одночасного вимірювання додаткових параметрів організму людини (пульсу та рівня сатурації кисню в крові), необхідних для аналізу стану здоров'я людини.

Задачею корисної моделі є вдосконалення конструкції термоелектричного медичного тепломіра, що усуває залежність його вольт-ватної характеристики від умов оточуючого середовища (температура, вологість, атмосферний тиск) та забезпечує одночасне вимірювання додаткових параметрів організму людини (пульс та рівень сатурації кисню в крові), що дає вичерпну інформацію для обробки та аналізу показників стану здоров'я людини.

Поставлена задача вирішується тим, що термоелектричний медичний тепломір містить первинний перетворювач теплового потоку та блоку вимірювання і індикації значення теплового потоку, згідно корисної моделі, додатково містить кліматичний датчик навколишнього середовища та пульсоксиметр.

Відповідність критерію "новизна" запропонованому пристрою забезпечує та обставина, що заявлена сукупність ознак не міститься ні в одному з об'єктів існуючого рівня техніки.

У корисній моделі запропоновано принципово нове рішення, яке полягає в тому, що термоелектричний медичний тепломір містить кліматичний датчик навколишнього середовища та пульсоксиметр.

Промислове використання запропонованого термоелектричного медичного тепломіра не вимагає застосування спеціальних технологій та матеріалів, його реалізація можлива на існуючих підприємствах приладобудівного напрямку.

Запропонований термоелектричний медичний тепломір складається з двох основних функціональних частин: первинного перетворювача теплового потоку та блоку вимірювання і індикації значення теплового потоку. Блок вимірювання і індикації значення теплового потоку містить радіопередавач сигналу первинного перетворювача теплового потоку та радіоприймач, який через USB-інтерфейс з'єднаний з персональним комп'ютером для обробки і відображення результатів вимірювань теплового потоку. Кліматичний датчик навколишнього середовища та пульсоксиметр також з'єднані з блоком вимірювання і індикації. Первинний перетворювач теплового потоку містить термопарну батарею, що складається із сукупності з'єднаних в послідовне електричне коло напівпровідникових термопарних елементів, та корпус із електричними виводами. Радіопередавач містить мікроконтролер, що перетворює аналоговий сигнал термоелектричного первинного перетворювача в цифровий сигнал у вигляді коду та передає отриманий цифровий сигнал до радіоприймача, який через USB-інтерфейс з'єднаний з персональним комп'ютером для обробки і відображення результатів вимірювань теплового потоку.

Запропонований термоелектричний медичний тепломір працює наступним чином. При прикладанні термоелектричного первинного перетворювача теплового потоку до об'єкта дослідження створюється градієнт температур між відповідними гранями перетворювача, внаслідок чого генерується термоелектрорушійна сила (термоЕРС), яка за допомогою мікроконтролера радіопередавача перетворюється у цифровий сигнал та передається на персональний комп'ютер з

відповідним відображенням результатів вимірювання на екрані в одиницях густини теплового потоку - Вт/см². Одночасно з вимірюванням густини теплового потоку відбувається визначення умов оточуючого середовища (температура, вологість, атмосферний тиск) за допомогою кліматичного датчика та одночасне вимірювання додаткових параметрів організму людини (пульс та рівень сатурації кисню в крові) за допомогою пульсоксиметра.

Такий тепломір дає можливість вимірювати тепловиділення тканин біологічних об'єктів і досліджувати їх динамічні теплові процеси та є перспективним у медичній діагностиці. Попередні випробування заявленого термоелектричного медичного тепломіра підтвердили ефективність використання такого приладу для діагностики запальних процесів, виявлення на ранніх стадіях онкозахворювань, аномалій кровообігу, реакцій людини на психічні та фізичні навантаження. Термоелектричний медичний тепломір дає можливість контролювати процес лікування та проводити експрес-діагностику організму людини. Прилад призначений для моніторингу теплового стану людини у реальному часі, що є вкрай важливим для виявлення запальних процесів та різноманітних захворювань на ранніх стадіях. Також запропонований прилад можна використовувати стаціонарно в медичних закладах або у нестаціонарних умовах лікування.

Джерела інформації:

1. Анатичук Л.І. Термоелементи та термоелектричні пристрої: Довідник. - К.: Наукова думка, 1979. - 768 с.
2. Patent US 4198859. Heat flow probe/Ludwig K. Holtermann. - 1980.
3. Пат. 53104 Україна, МПК H01L 35/00. Датчик для попередньої діагностики запальних процесів молочних залоз/Ащеулов А.А., Клепиковський А.В., Кушнерик Л.Я., Раренко А.І., Черченко В.І.; Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича. № u2002031955; заявл. 12.03.2002; опубл. 15.01.2003, Бюл. № 1.
4. Пат. 72032 Україна, МПК H01L 35/00. Термоелектричний сенсор для вимірювання температури і теплового потоку/Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р.; Інститут термоелектрики. - № u201114005; заявл. 28.11.11; опубл. 10.08.12, Бюл. № 15.
5. Демчук Б.М., Кушнерик Л.Я., Рубленик І.М. Термоелектричні датчики для ортопедії//Термоелектрика. - 2002. - № 4. - С. 80-85.
6. Пат. 73037 Україна, МПК H01L 35/02. Термоелектричний медичний пристрій/Микитюк П.Д., Кобилянський Р.Р., Слепенюк Т.В.; Інститут термоелектрики. - № u201201922; заявл. 20.02.12; опубл. 10.09.12, Бюл. № 17.
7. Пат. 71619 Україна, МПК H01L 35/00. Термоелектричний медичний тепломір/Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р.; Інститут термоелектрики. - № u201114007; заявл. 28.11.11; опубл. 25.07.12, Бюл. № 14.