



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35498 (13) U
(51) МПК (2006)
G01K 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТИКО-ЧАСТОТНИЙ ТЕМПЕРАТУРНИЙ СЕНСОР

1

2

(21) u200804099

(22) 01.04.2008

(24) 25.09.2008

(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, UA,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
ДЕУНДЯК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, ДЕУН-
ДЯК МАРИНА ВОЛОДИМИРІВНА, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Оптико-частотний температурний сенсор, який містить дві лінзи, напівпрозоре дзеркало, чотири дзеркала, два світлофільтри, два кадрових вікна, розміщені за світлофільтрами та перед об'єктивом, який відрізняється тим, що в нього введено перетворювач оптичного сигналу в частотний, який містить двозатворний уніполярний транзистор, фоторезистор, два біполярних транзистори, три конденсатори, чотири резистори і джерело постійної напруги, причому перший вивід фоторезистора з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора, першим виводом першого конденсатора та першим виво-

дом першого резистора, а другий вивід фоторезистора з'єднаний з другим виводом першого конденсатора та другим виводом третього резистора, колектором першого біполярного транзистора, другим виводом другого конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з його стоком, що під'єднано до першого виводу третього конденсатора, емітера другого біполярного транзистора та першого виводу другого резистора, а витік двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора, причому база першого біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора та другим виводом другого резистора, перший вивід другого конденсатора з'єднано з другим виводом четвертого резистора, колектором другого біполярного транзистора, другим виводом першого резистора та першим полюсом джерела постійної напруги, а другий вивід третього конденсатора з'єднаний з першим виводом четвертого резистора та базою другого біполярного транзистора.

Корисна модель належить до області контрольно-виміральної техніки і може бути використана як оптико-частотний температурний сенсор в різноманітних пристроях автоматичного керування.

Відомий пристрій для виміру температури, який складається з волоконно-оптичного детектора, джерела світла та потрапляючого на волоконно-оптичний детектор пучка від джерела світла під дією температури. В детекторі відбуваються зміни, котрі забезпечують отримання інформації про температуру [див. Т.Окоси и др. Волоконно-оптические датчики. - Л. :Энергоатомиздат. 1990. с. 144-147].

Недоліком такого пристрою є низька чутливість і точність виміру температури.

За прототип обрано оптико-електронну систему для виміру температури [див. А.А. Поскачей, Е.П. Чубаров. Оптико-електронные системы измерения температуры. - М. :Энергоатомиздат. 1988. с.91-94], яка містить дві лінзи, напівпрозоре дзер-

кало, чотири дзеркала, два світлофільтри, два кадрових вікна, розміщені за світлофільтрами та перед об'єктивом, систему для генерування додаткової напруги та підсилювально-перетворювальний пристрій.

Недоліком такого пристрою є низька чутливість і точність виміру температури.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптико-частотного температурного сенсора, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість перетворення температури у частоту, що приводить до підвищення чутливості і точності виміру температури.

Поставлена задача вирішується тим, що в оптико-частотний температурний сенсор, який містить дві лінзи, напівпрозоре дзеркало, чотири дзеркала, два світлофільтри, два кадрових вікна, розміщені за світлофільтрами та перед об'єктивом, введено перетворювач оптичного сигналу в частотний, який містить двозатворний уніполярний

U
(13)

35498
(11)

UA
(19)

транзистор, фоторезистор, два біполярних транзистори, три конденсатори, чотири резистори і джерело постійної напруги, причому перший вивід фоторезистора з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора, першим виводом першого конденсатора та першим виводом першого резистора, а другий вивід фоторезистора з'єднаний з другим виводом першого конденсатора та другим виводом третього резистора, колектором першого біполярного транзистора, другим виводом другого конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з його стоком, що під'єднано до першого виводу третього конденсатора, емітера другого біполярного транзистора та першого виводу другого резистора, а витік двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора, причому база першого біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора та другим виводом другого резистора, перший вивід другого конденсатора з'єднано з другим виводом четвертого резистора, колектором другого біполярного транзистора, другим виводом першого резистора та першим полюсом джерела постійної напруги, а другий вивід третього конденсатора з'єднаний з першим виводом четвертого резистора та базою другого біполярного транзистора.

На кресленні подано схему оптико-частотного температурного сенсора. Пристрій містить лінзи 1, 12, напівпрозоре дзеркало 2, світлофільтри 4, 5, кадрові вікна 6, 7, розміщені за світлофільтрами та перед обтюратором 8, дзеркала 3, 9, 10, 11, також введено перетворювач оптичного сигналу в частотний, що складається з фоторезистора 13, конденсаторів 14, 20, 23 двозатворного уніполярного транзистора 15, резисторів 16, 18, 19, 22, біполярних транзисторів 17, 21, джерела постійної напруги 24. Вихід пристрою утворений стоком двозатворного уніполярного транзистора 15 і загальною шиною.

Оптико-частотний температурний сенсор працює таким чином.

В початковий момент часу світловий потік відсутній і температура не вимірюється. В наступний момент часу світловий потік від об'єкта приймається лінзою 1, перша його частина проходить крізь напівпрозоре дзеркало 2, а друга частина заломлюється через напівпрозоре дзеркало 2. Після чого друга частина світлового потоку відби-

ваючись від дзеркала 3, потрапляє через світлофільтр 4 та кадрове вікно 6 на обтюратор 8. Перша частина світлового потоку проходить крізь світлофільтр 5 та кадрове вікно 7, потрапляючи на обтюратор 8. Пройшовши через обтюратор 8 обидві частини світлового потоку потрапляють на дзеркала, перша - на дзеркало 10, а друга - на дзеркало 11. Відбившись від дзеркал 10, 11 світловий потік приймається та відбивається дзеркалом 9, після чого, він надходить до лінзи 12, котра підсилює світловий потік. Потім світловий потік приймається фото резистором 13, що зумовлює пропорційну до температури зміну напруги, яка у свою чергу змінює ємність коливального контуру, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини постійної напруги живлення. Через резистори 16, 18, 19 і конденсатори 14, 23 здійснюється електричний режим живлення пристрою від джерела постійної напруги 24. Конденсатор 23 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 24. Електричне коло з конденсатора 20 і резистора 22 разом з біполярним транзистором 21 утворює індуктивний елемент коливального контуру пристрою. Підвищення напруги джерела постійної напруги 24 до величини, коли на електродах стоку двозатворного уніполярного транзистора 15 і колектору біполярного транзистора 17 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, що утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-колектор двозатворного уніполярного транзистора 15 і біполярного транзистора 17 та активною індуктивністю. При наступній дії світлового потоку, який передається по оптичній системі і приймається фоторезистором 13, змінюється вихідна напруга на фоторезисторі 13, яка змінює ємнісну складову повного опору на електродах стік-колектор двозатворного уніполярного транзистора 15 і біполярного транзистора 17, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованої корисної моделі для вимірювання температури суттєво підвищує чутливість і точність вимірювання інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного і двозатворного уніполярного транзисторів, а індуктивного елемента коливального контуру у вигляді активної індуктивності.

