



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59006 (13) U
(51) МПК
G01K 11/12 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СВІТЛОВІДНИЙ ОПТИКО-ЧАСТОТНИЙ СЕНСОР ТЕМПЕРАТУРИ

1

2

(21) u201015587

(22) 23.12.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ДЕ-
УНДЯК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ДЕУНДЯК МА-
РИНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Світловідний оптико-частотний сенсор тем-
ператури, який містить світловід, напівпрозоре
дзеркало, фотоприймач, лазер, керамічні шайби,
який **відрізняється** тим, що в нього введено пере-
творювач оптичного сигналу в частотний, який
містить двозатворний уніполярний транзистор,
фотодіод, біполярний транзистор, два конденса-
тори, індуктивність, три резистори і джерело пост-
ійної напруги, причому катод фотодіода з'єднаний
з першим затвором двозатворного уніполярного

транзистора, першим виводом першого конденса-
тора та першим виводом першого резистора, а
анод фотодіода з'єднаний з другим виводом пер-
шого конденсатора та другим виводом третього
резистора, колектором біполярного транзистора,
другим виводом другого конденсатора та другим
полюсом джерела постійної напруги, другий за-
твор двозатворного уніполярного транзистора
з'єднаний з його стоком, що під'єднано до першого
виводу індуктивності та першого виводу другого
резистора, а витік двозатворного уніполярного
транзистора з'єднаний з емітером біполярного
транзистора, причому база біполярного транзис-
тора з'єднана з першим виводом третього резис-
тора та другим виводом другого резистора, пер-
ший вивід другого конденсатора з'єднано з другим
виводом індуктивності, другим виводом першого
резистора та першим полюсом джерела постійної
напруги.

Корисна модель належить до області контро-
льно-виміральної техніки і може бути викорис-
тана як світловідний оптико-частотний сенсор
температури в різноманітних пристроях автомати-
чного керування.

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

Недоліком такого пристрою є низька чутли-
вість і точність виміру температури.

За прототип обрано давач температури (див.
Пат. 2247951 Российская Федерация, МПК⁷ G01K
11/3; опубл. 10.03.2005, Бюл. №6), що складається
із світловода, поєднаного з фотоприймачем і бло-
ком реєстрації. Давач додатково містить лазер,
випромінювання якого при пропусканні через світ-
ловід сприяє необоротному знебарвленню

центрів забарвлення, що виникають у світловоді
при дії радіації, напівпрозоре дзеркало, розташо-
ване між світловодом і фотоприймачем, керамічні
шайби, які слугують для теплоізоляції світловода.

Недоліком такого пристрою є низька чутли-
вість і точність виміру температури.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення світловодного оптико-частотного сенсо-
ра температури, в якому за рахунок введення но-
вих блоків і зв'язків між ними досягається перетво-
рення температури у частоту, що приводить до
підвищення чутливості і точності виміру темпера-
тури.

Поставлена задача вирішується тим, що в світ-
ловідний оптико-частотний сенсор температури,
який містить світловід, поєднаний з фотоприйма-
чем і блоком реєстрації і додатково містить лазер,
випромінювання якого при пропусканні через світ-
ловід сприяє необоротному знебарвленню
центрів забарвлення, що виникають у світловоді
при дії радіації, напівпрозоре дзеркало, розташо-
ване між світловодом і фотоприймачем, керамічні
шайби, які слугують для теплоізоляції світловода,

(13) U

(11) 59006

(19) UA

введено перетворювач оптичного сигналу в частотний, який містить двозатворний уніполярний транзистор, фотодіод, біполярний транзистор, два конденсатори, індуктивність, три резистори і джерело постійної напруги, причому катод фотодіода з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора, першим виводом першого конденсатора та першим виводом першого резистора, а анод фотодіода з'єднаний з другим виводом першого конденсатора та другим виводом першого резистора, третім виводом першого конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, другим затвором двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з його стоком, що під'єднано до першого виводу індуктивності та першого виводу другого резистора, а витік двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, причому база біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора та другим виводом другого резистора, перший вивід другого конденсатора з'єднано з другим виводом індуктивності, другим виводом першого резистора та першим полюсом джерела постійної напруги.

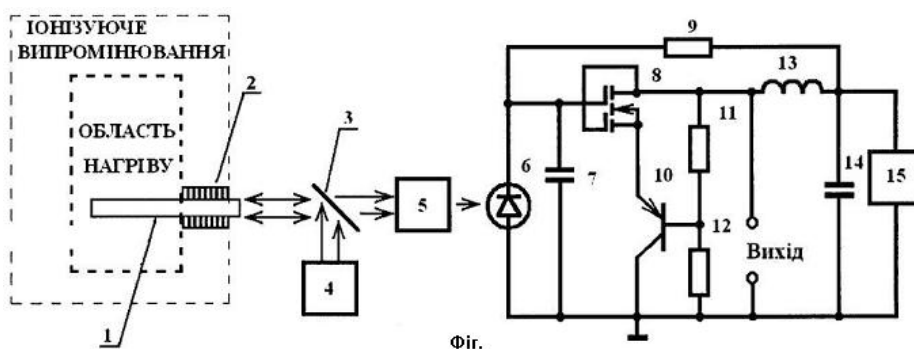
На кресленні подано схему світловодного оптико-частотного сенсора температури. Пристрій містить світловод 1, керамічні шайби 2, напівпрозоре дзеркало 3, лазер 4, також введено перетворювач оптичного сигналу в частотний, що складається з фотодіода 5, конденсаторів 6, 13, двозатворного уніполярного транзистора 7, резисторів 9, 10, 11, біполярного транзистора 8, індуктивності 12, джерела постійної напруги 14. Вихід пристрою утворений стоком двозатворного уніполярного транзистора 7 і загальною шиною.

Світловодний оптико-частотний сенсор температури працює таким чином.

В початковий момент часу світловий потік відсутній і температура не вимірюється. В наступний момент часу світловий потік від об'єкта надходить до світловода 1, який оточений керамічними шайбами 2, що слугують для його теплоізоляції, після

чого світловий потік від об'єкта через напівпрозоре дзеркало 3 потрапляє на фотодіод 5. Світловодний оптико-частотний сенсор температури додатково містить лазер 4, випромінювання якого при пропусненні через світловод сприяє необоротному знебарвленню центрів забарвлення, що виникають у світловоді при дії радіації. Потім світловий потік приймається фото діодом 5, 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 9, 10, 11 і конденсатори 6, 13 здійснюється електричний режим живлення пристрою від джерела постійної напруги 14. Конденсатор 13 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 14. Підвищення напруги джерела постійної напруги 14 до величини, коли на електродах стоку двозатворного уніполярного транзистора 7 і колектора біполярного транзистора 8 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 7 і біполярного транзистора 8 та повним опором з індуктивним характером 12. При наступній дії світлового потоку, який передається по оптичній системі і приймається фотодіодом 5, змінюється вихідна напруга на фотодіоді 5, яка змінює ємнісну складову повного опору на електродах стік-колектор двозатворного уніполярного транзистора 7 і біполярного транзистора 8, 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 пасивної індуктивності.



Фіг.