



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61145 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01B 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ОПТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ

1

2

(21) u201015231

(22) 17.12.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) КРАВЧЕНКО ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, РАДЧУК АЛЬОНА СЕРГІЇВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний оптичний пристрій для реєстрації процесу переміщення, який містить рухоми поверхню, джерело світла, оптично зв'язане з фокусуною системою, яка складається з фокусуною лінзи та оптичного фільтра, оптично з'єднаних з фотоперетворювачем, який відрізняється тим, що в пристрій введено два частотних перетворювачі, кожен з яких містить фотобіполярний транзистор, перший, другий та третій резистори, польовий транзистор, індуктивність, ємність, джерело керуючої напруги та джерело живлення, при-

чому перший полюс джерела живлення підключений до першого виводу ємності та другого виводу індуктивності, перший вивід якої під'єднаний до вихідної клеми, до верхнього виводу першого резистора та до витоку польового транзистора, затвор якого під'єднано до першого полюса джерела керуючої напруги, стік якого під'єднано до емітера фотобіполярного транзистора, база якого під'єднана до нижнього виводу першого резистора та до верхнього виводу другого резистора, а колектор фотобіполярного транзистора з'єднано з верхнім виводом третього резистора, нижній вивід якого з'єднано з нижнім виводом другого резистора, другими полюсами джерела керуючої напруги та джерела живлення, другого виводу ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема пристрою, причому до вихідних клем двох частотних перетворювачів під'єднано частотний компаратор, а рухома поверхня має світлі та темні смуги та розташована під джерелом світла та фокусуною системою.

Корисна модель належить до галузей мікроелектронної технології, сенсорної електроніки та вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання переміщень та вібрацій безконтактним способом.

Відомий мікроелектронний оптичний пристрій для реєстрації процесу переміщення, що містить джерело світла, оптично зв'язане з оптоволоконною системою, оптичний вихід якої під'єднано до оптичних входів двох фотодіодів, які нерівномірно віддалені від контрольованої поверхні, електричні виходи яких з'єднані з вимірювальним мостом з двох резисторів, виходи яких з'єднані з джерелом живлення, чотирма пристроями вибірки-зберігання, комутатором і аналого-цифровим перетворювачем [Патент Росії №2292525, МПК G01B11/02 опубл. 27.01.2007].

Недоліком такого мікроелектронного оптичного пристрою для реєстрації процесу переміщення є низька чутливість та схематехнічна складність, що значно знижує точність реєстрації процесу переміщення об'єкта.

Найбільш близьким рішенням є пристрій для реєстрації вібрації механізму, що містить джерело світла, яке розташоване на рухомій поверхні та оптично зв'язане з фокусуною системою, яка складається з фокусуною лінзи та оптичного фільтра, оптично з'єднаних з фотоперетворювачем, роль якого виконує подовжений р і n -діод, який містить один електрод з протилежного боку та два електроди з іншого боку, що під'єднані до аналогового блоку обробки сигналу [Виглеб Г. Датчики: Пер. с нем. - М.: Мир, 1989.-с 143-149]

Недоліком цього пристрою є наявність великої похибки, викликані за рахунок розташування джерела світла на рухомій поверхні та використання аналогового блоку обробки сигналу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного оптичного пристрою для реєстрації процесу переміщення, в якому за рахунок удосконалення конструкції та введення нових зв'язків досягається можливість сформувати фокусуною системою, мікроелектронний частотний перетворювач та частотний компаратор, досяга-

(13) U

(11) 61145

(19) UA

ється можливість більш точної реєстрації процесу переміщення.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний оптичний пристрій для реєстрації процесу переміщення, який містить рухому поверхню, джерело світла оптично зв'язане з фокусуною системою, яка складається з фокусуною лінзи та оптичного фільтра, оптично з'єднаних з фотоперетворювачем, причому в пристрій введено два частотних перетворювачі, кожен з яких містить фотобіполярний транзистор, перший, другий та третій резистори, польовий транзистор, індуктивність, ємність, джерело керуючої напруги та джерело живлення, причому перший полюс джерела живлення підключений до першого виводу ємності та другого виводу індуктивності, перший вивід якої під'єднаний до вихідної клеми, до верхнього виводу першого резистора та до витоку польового транзистора, затвор якого під'єднано до першого полюса джерела керуючої напруги, стік якого під'єднано до емітера фотобіполярного транзистора, база якого під'єднана до нижнього виводу першого резистора та до верхнього виводу другого резистора, а колектор фотобіполярного транзистора з'єднано з верхнім виводом третього резистора, нижній вивід якого з'єднано з нижнім виводом другого резистора, другими полюсами джерела керуючої напруги та джерела живлення, другого виводу ємності, які утворюють загальну шину до якої підключена друга вихідна клемка пристрою, причому до вихідних клем двох частотних перетворювачів під'єднано частотний компаратор, а рухома поверхня має світлі та темні смуги та розташована під джерелом світла та фокусуною системою.

На кресленні представлена схема мікроелектронного оптичного пристрою для реєстрації процесу переміщення.

Мікроелектронний оптичний пристрій для реєстрації процесу переміщення, який містить джерело світла 1 оптично зв'язане з рухомою поверхнею 2 на якій розміщено світлі 3 та темні 4 смугами, та фокусуною системою 5, яка складається з фокусуною лінзи 6 та оптичного фільтра 7, з якою оптично зв'язані частотні перетворювачі 8 та 9, кожен з яких містить фотобіполярний транзистор 10 та 11, база якого під'єднана до спільного виводу першого 12, 22 та другого 13, 21 резисторів, колектор фотобіполярного транзистора 10, 11 під'єднано до третього 14, 20 резистора, емітер

якого послідовно під'єднано до стоку польового транзистора 15 та 23, до затвору якого під'єднано джерело керуючої напруги 16 та 24, до витоку якого під'єднано першу вихідну клему, перший резистор 12, 22, індуктивність 17, 25, до якої паралельно під'єднано джерело живлення 19, 27, та ємність 18, 26, які паралельно з'єднані з другою вихідною клемою та джерелом керуючої напруги 16, 24, другим 13, 21 та третім 14, 20 резисторами. А також до перших вихідних клем частотних перетворювачів 8 та 9 послідовно під'єднано частотний компаратор 28.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу світло не діє на рухому поверхню 2. Підвищення напруги на джерелах керуючої напруги 16, 24 та джерелах живлення 19, 27 до величини, коли на електродах витік-база польового транзистора 15, 23 і фотобіполярного транзистора 10, 11, виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореного паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах витік-база, та індуктивним опором індуктивності 17, 25. Перший 12, 22 та другий 13, 21 резистори використовуються для розподілу напруги джерела керуючої напруги 16, 24 на базі фотобіполярного транзистора 10, 11. Ємність 18, 26 запобігає проходженню змінного струму через джерело живлення 19, 27. При ввімкненні джерела світла 1 випромінюється світло, яке потрапляє на рухому поверхню 2 та відбивається з різною інтенсивністю від світлих 3 та темних 4 смуг, відбите випромінювання проходить через фокусууючу лінзу 6 та оптичний фільтр 7 й потрапляє на фотобіполярні транзистори 10, 11. Під дією світла змінюються електричні сигнали фотобіполярних транзисторів 10, 11, що реєструються частотними перетворювачами 8 та 9. Зміна електричних сигналів призводить до ємнісної складової повного опору частотних перетворювачів 8, 9, на електродах витік-база польових транзисторів 15, 23 та фотобіполярних транзисторів 10, 11, а це викликає зміну резонансної частоти частотних перетворювачів 8, 9, яка пропорційна величині інтенсивності відбитого випромінювання, що потрапило на кожний з фотобіполярних транзисторів 10, 11. Вихідні частотні сигнали з частотних перетворювачів 8, 9 подаються на частотний компаратор 28, який порівнює вихідні частотні сигнали, різниця яких свідчить про процес переміщення рухомої поверхні 2.

