



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55475 (13) U
(51) МПК (2009)
H01L 27/00
G01J 1/44

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР РІВНЯ РІДИНИ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u201008380

(22) 05.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний сенсор рівня рідини з частотним виходом, який містить оптоволоконний розгалужувач, що має першу та другу оптоволоконну лінію та вихідні оптоволоконна, джерело світла, фотодіод, причому джерело світла підключене до оптоволоконного розгалужувача через першу оптоволоконну лінію, а фотодіод підключений до оптоволоконного розгалужувача через другу оптоволоконну лінію, який **відрізняється** тим, що введено вимірювальне коло, яке містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, біполярний

транзистор, перший, другий та третій резистори, пасивну індуктивність, конденсатор, загальну шину, причому другий вивід першого резистора підключений до бази біполярного транзистора, першого виводу другого резистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, зі стоком польового транзистора, витік якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а затвор з'єднаний з катодом фотодіода, другий вивід третього резистора підключений до першого виводу пасивної індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, анода фотодіода, колектора біполярного транзистора і першого виводу першого резистора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Корисна модель відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для виявлення рівня рідини.

Відомий пристрій для вимірювання рівня рідини в резервуарі по принципу радара [див.: Пат. Германи № 4233324, G01F 23/28, 14.04.94 р.], при якому за допомогою дзеркала мікрохвильової передаючої антени, що розташована над поверхнею рідини, випромінюють зондуєчий сигнал в напрямку до поверхні рідини. Відбитий від поверхні вимірювальний сигнал приймає приймальна антена. По часу розповсюдження вимірювального сигналу визначають висоту рівня.

Проте такий пристрій має недостатню точність, що призводить до проблеми врахування і контролю вмісту резервуара.

За прототип обрано оптоволоконний сенсор рівня рідини [Патент США № 6801678B2, кл. G02B 6/00, 2004], який містить оптоволоконний розгалужувач, що має першу та другу оптоволоконну лінію та вихідні оптоволоконна, джерело світла, приймач світла, в подальшому фотодіод, причому джерело світла підключене до оптоволоконного розгалужувача через першу оптоволоконну лінію, а приймач

світла підключений до оптоволоконного розгалужувача через другу оптоволоконну лінію, вихідні оптоволоконна занурюються в рідину, рівень якої вимірюється.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання і невелика точність виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного сенсора рівня рідини з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається можливість розширення функціональних можливостей, що призводить до підвищення чутливості і точності вимірювання рівня рідини.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектронний сенсор рівня рідини з частотним виходом, який містить оптоволоконний розгалужувач, що має першу та другу оптоволоконну лінію та вихідні оптоволоконна, джерело світла, фотодіод, причому джерело світла підключене до оптоволоконного розгалужувача через першу оптоволоконну лінію, а фотодіод підключений до оптоволоконного розгалужувача через другу оптоволоконну лінію, введено вимірювальне коло, яке містить

(13) U

(11) 55475

(19) UA

джерело постійної напруги, польовий транзистор, біполярний транзистор, перший другий та третій резистори, пасивну індуктивність, конденсатор, загальну шину, причому другий вивід першого резистора підключений до бази біполярного транзистора, першого виводу другого резистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, зі стоком польового транзистора, витік якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а затвор з'єднаний з катодом фотодіода, другий вивід третього резистора підключений до першого виводу пасивної індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого виводу конденсатора, аноду фотодіода, колектора біполярного транзистора і першого виводу першого резистора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

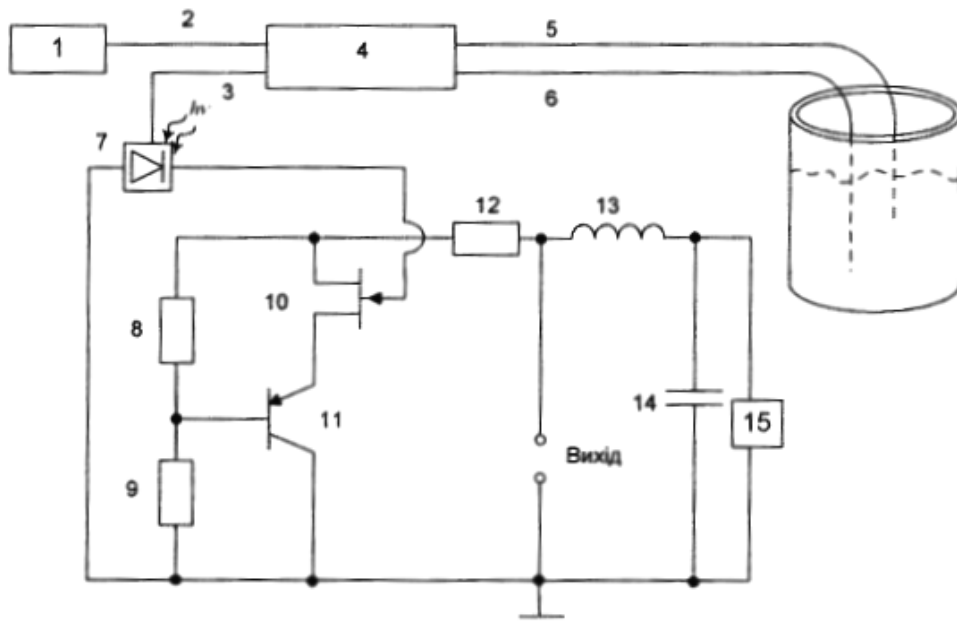
На кресленні подано схему мікроелектронного сенсора рівня рідини з частотним виходом.

Пристрій містить джерело світла 1, першу та другу оптоволоконну лінію 2 і 3, оптоволоконний розгалужувач 4, вихідні оптоволоконна 5 і 6, фотодіод 7, перший та другий резистори 8 і 9, польовий транзистор 10, біполярний транзистор 11, третій резистор 12, пасивну індуктивність 13, конденсатор 14, джерело постійної напруги 15, причому джерело світла 1 підключене до оптоволоконного розгалужувача 4 через першу оптоволоконну лінію 2, а фотодіод 7 підключений до оптоволоконного розгалужувача 4 через другу оптоволоконну лінію 3, вихідні оптоволоконна 5 і 6 занурюються в рідину, рівень якої вимірюється, причому другий вивід першого резистора 9 підключений до бази біполярного транзистора 11, першого виводу другого резистора 8, другий вивід другого резистора 8 з'єднаний з першим виводом третього резистора 12, зі стоком польового транзистора 10, витік якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора 11, а затвор з'єднаний з катодом фотодіода 7, другий вивід третього резистора 12 підключений до першого виводу пасивної індуктивності 13, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід пасивної індуктивності 13 з'єднаний з першим виводом конденсатора 14 і першим полюсом джере-

ла постійної напруги 15, при цьому другий полюс джерела постійної напруги 15 підключений до другого виводу конденсатора 14, аноду фотодіода 7, колектора біполярного транзистора 11 і першого виводу першого резистора 9, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Мікроелектронний сенсор рівня рідини з частотним виходом працює таким чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на фото діод 7. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 15 до величини, коли на електродах стоку польового транзистора 10 і колектора біполярного транзистора 11 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - колектор польового і біполярного транзисторів 10 і 11 та індуктивним опором пасивної індуктивності 13. Резистори 8 і 9 дозволяють керувати напругою на базі біполярного транзистора 11, а резистор 12 запобігає проходженню великого струму на стік польового транзистора 10. Конденсатор 14 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 15. Джерело світла 1 запускає світло в першу оптоволоконну лінію 2 оптоволоконного розгалужувача 4, фотодіод 7 з'єднаний з оптоволоконним розгалужувачем 4 через другу оптоволоконну лінію 3 для виявлення вимірюваного сигналу. Сенсорна система використовується в режимі роботи у відбитому світлі, і відбивання світла від вихідних оптоволокон 5 і 6 вимірюється для виявлення рівня рідини і фіксується фотодіодом 7. При наступній дії оптичного випромінювання на фотодіод 7 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-колектор польового та біполярного транзисторів 10 і 11, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою для виміру рівня рідини суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру на основі польового і біполярного транзисторів. При дії оптичного випромінювання на фотодіод змінюється ємність коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти.



Фіг.