



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116639** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01J 1/44** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

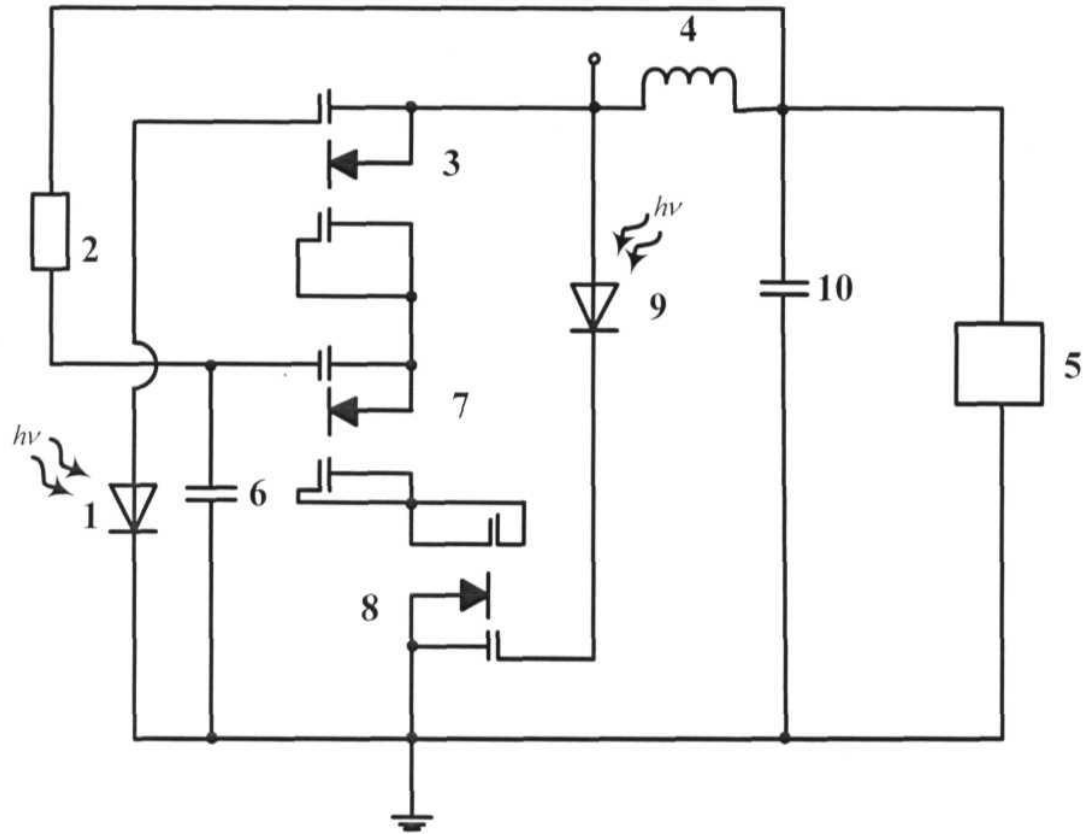
(21) Номер заявки: <b>u 2016 13330</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Жагловська Олена Миколаївна (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Романчук Іван Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.12.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b>	

## (54) ЧАСТОТНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ З ФОТОДІОДНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

### (57) Реферат:

Частотний перетворювач оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом, що містить джерело постійної напруги, індуктивний елемент, в подальшому індуктивність, перший двозатворний МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, резистор, загальну шину, перший і другий фотодіоди, причому катод першого фотодіода підключено до першого виводу першого конденсатора, другий вивід другого конденсатора, катод першого фотодіода і другий полюс джерела постійної напруги підключено до загальної шини. Додатково введено другий і третій двозатворні МДН-транзистори, причому перший затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим виводом першого конденсатора і з першим виводом резистора, а витік другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим затвором і стоком першого двозатворного МДН-транзистора, другий затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано із стоком другого двозатворного МДН-транзистора, із стоком і другим затвором третього двозатворного МДН-транзистора, перший затвор третього двозатворного МДН-транзистора з'єднано із катодом другого фотодіода, причому анод першого фотодіода з'єднано з першим затвором першого двозатворного МДН-транзистора, а витік першого двозатворного МДН-транзистора підключено до анода другого фотодіода і до першого виводу індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності підключено до першого виводу другого конденсатора, до другого виводу резистора і до першого МДН-транзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

UA 116639 U



Корисна модель належить до галузі контрольної-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання оптичної потужності в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

5 Відомий пристрій для виміру освітленості [див.: Виглеб Г. Датчики. - М.: Мир, 1989. -С. 132-137], який складається з фотодіода, джерела постійної напруги, резистора і операційного підсилювача. Фотодіод складається з напівпровідникової р-і-п структури, в якій тонкі провідні шари, р- і n-типу розділені областю нелегованого високоомного кремнію (і). При дії на р-і перехід світлових променів виникає фотострум, величина якого змінюється лінійно в залежності від інтенсивності падаючого світла.

10 Проте такий пристрій має малу чутливість, особливо в області малих освітленостей, тому що при цьому різко знижується швидкість оптичної генерації носіїв заряду.

За найближчий аналог вибрано датчик теплового і оптичного випромінювання [Авторське свідоцтво СРСР № 1511601, кл. G01J1/44, 1989, Бюл. № 36], який містить перший і другий фотодіоди, індуктивний елемент, в подальшому індуктивність, МДН-транзистор, в подальшому перший двозатворний МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, перший, другий і третій резистори та джерело напруги, причому анод другого фотодіода підключений до анода першого фотодіода, катод якого підключений до витoku першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, витoku МДН-транзистора та стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до затвору МДН-транзистора, першого виводу другого резистора, першого виводу другого конденсатора та першого полюсу джерела постійної напруги, стік МДН-транзистора підключений до другого виводу другого резистора та першого виводу третього резистора, другі виводи першого і другого конденсаторів, першого і третього резисторів і другий полюс джерела постійної напруги підключені до загальної шини.

25 Недоліком такого пристрою є недостатня чутливість в області малих величин потужності оптичного випромінювання і недостатня точність виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення частотного перетворювача оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом, 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 оптичної потужності.

Поставлена задача вирішується тим, що частотний перетворювач оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом містить джерело постійної напруги, перший двозатворний МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, резистор, загальну шину, перший і другий фотодіоди, причому катод першого фотодіода підключено до першого виводу першого конденсатора, другий вивід другого конденсатора і катод першого фотодіода, і другий полюс джерела постійної напруги підключені до загальної шини, відповідно корисної моделі введено другий і третій двозатворні МДН-транзистори, причому перший затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим виводом першого конденсатора і з першим виводом резистора, а витік другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим затвором і стоком першого двозатворного МДН-транзистора, другий затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднаний із стоком другого двозатворного МДН-транзистора, із стоком і другим затвором третього двозатворного МДН-транзистора, перший затвор третього двозатворного МДН-транзистора з'єднаний із катодом другого фотодіода, причому анод першого фотодіода з'єднано з першим затвором першого двозатворного МДН-транзистора, а витік першого двозатворного МДН-транзистора підключено до анода другого фотодіода і до першого виводу індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу другого конденсатора, до другого виводу резистора і до першого полюса джерела постійної напруги, при цьому другий полюс джерела постійної напруги підключено до другого виводу другого конденсатора і першого виводу першого конденсатора, до витoku третього МДН-транзистора, і до катода першого фотодіода, які утворюють загальну шину, до якої підключено другу вихідну клему.

50 На кресленні подано схему частотного перетворювача оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом.

55 Пристрій містить перший фотодіод 1, резистор 2, перший двозатворний МДН-транзистор 3, індуктивність 4, джерело постійної напруги 5, перший конденсатор 6, другий двозатворний МДН-транзистор 7, третій двозатворний МДН-транзистор 8, другий фотодіод 9, другий конденсатор 10, причому катод першого фотодіода 1 підключений до першого виводу першого конденсатора 6, другий вивід другого конденсатора 7 і катод першого фотодіода 1, і другий полюс джерела постійної напруги 5 підключені до загальної шини, причому перший затвор другого двозатворного МДН-транзистора 7 з'єднаний з другим виводом першого конденсатора 6 і з

першим виводом резистора 2, а витік другого двозатворного МДН-транзистора 7 з'єднаний з другим затвором і стоком першого двозатворного МДН-транзистора 3, другий затвор другого двозатворного МДН-транзистора 7 з'єднаний із стоком другого двозатворного МДН-транзистора 7, із стоком і другим затвором третього двозатворного МДН-транзистора 8, перший затвор  
 5 третього двозатворного МДН-транзистора 8 з'єднаний із катодом другого фотодіода 9, причому анод першого фотодіода 1 з'єднаний з першим затвором першого двозатворного МДН-транзистора 3, а витік першого двозатворного МДН-транзистора 3 підключений до анода другого фотодіода 9 і до першого виводу індуктивності 4, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності 4 підключений до першого виводу другого конденсатора  
 10 10, до другого виводу резистора 2 і до першого полюса джерела постійної напруги 5, при цьому другий полюс джерела постійної напруги 5 підключений до другого виводу другого конденсатора 10 і першого виводу першого конденсатора 6, до витоку третього МДН-транзистора 8, і до катода першого фотодіода 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

15 Частотний перетворювач оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом працює таким чином.

В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на перший та другий фотодіоди 1 і 9. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 5 до величини, коли на електродах витоку першого двозатворного МДН-транзистора 3 і витоку третього двозатворного МДН-транзистора 8  
 20 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах витік-витік першого і третього двозатворного МДН-транзисторів 3 і 8 та індуктивним опором пасивної індуктивності 4. За допомогою другого двозатворного МДН-транзистора 7 відбувається керування струмом, який протікає в структурі, шляхом подачі напруги на затвор другого двозатворного МДН-транзистора 7, яку можна змінювати за допомогою резистора 2. Залежно від величини опору резистора 2 можна змінювати місце знаходження робочої точки на статичній ВАХ транзисторної структури активного елемента генератора. Наявність фазозсувного кола, яке утворюють резистор 2 і перший конденсатор 6, приводить до виникнення реактивної складової індуктивного характеру на електродах стік-витік другого двозатворного МДН-транзистора 7 та відбувається збільшення величини диференційного від'ємного опору транзисторної структури.

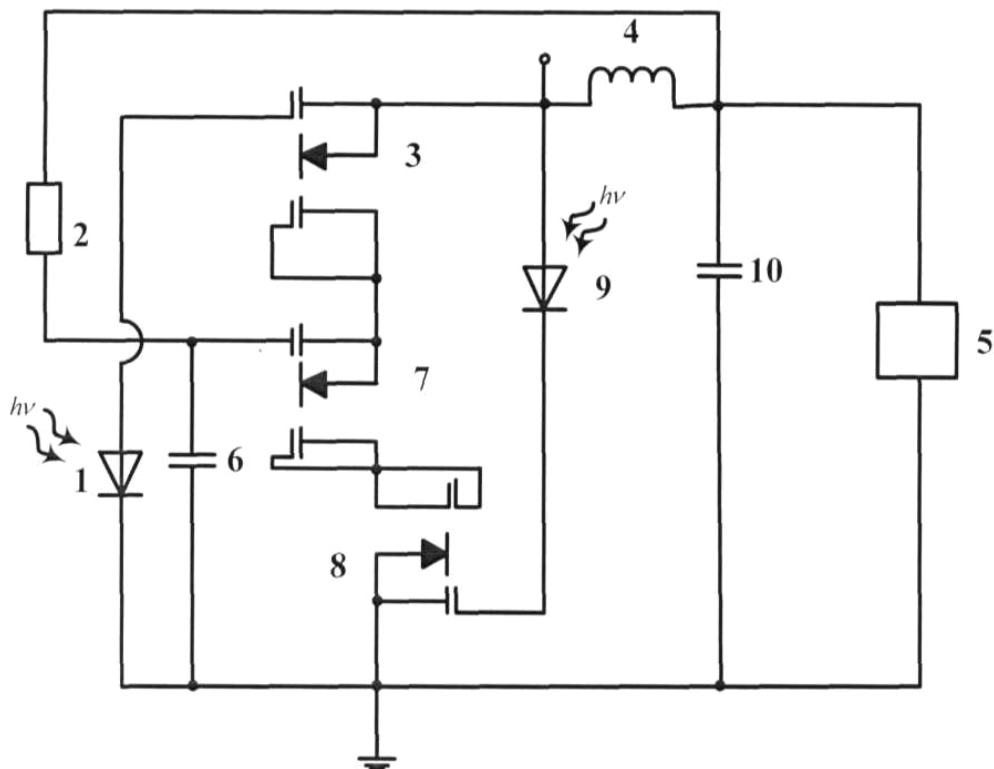
Другий конденсатор 10 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 5. При наступній дії оптичного випромінювання на перший і другий фотодіоди 1 і 9 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах витік-витік першого і третього двозатворного МДН-транзисторів 3 і 8, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти  
 35 коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою для перетворення оптичної потужності суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру на основі першого, другого і третього двозатворного МДН-транзисторів. При дії оптичного випромінювання фотодіод змінюється ємність коливального контуру, що  
 40 викликає зміну резонансної частоти.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Частотний перетворювач оптичної потужності з фотодіодним чутливим елементом, що містить  
 45 джерело постійної напруги, індуктивний елемент, в подальшому індуктивність, перший двозатворний МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, резистор, загальну шину, перший і другий фотодіоди, причому катод першого фотодіода підключено до першого виводу першого конденсатора, другий вивід другого конденсатора, катод першого фотодіода і другий полюс джерела постійної напруги підключено до загальної шини, який **відрізняється** тим, що введено другий і третій двозатворні МДН-транзистори, причому перший затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим виводом першого конденсатора і з першим виводом резистора, а витік другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано з другим затвором і стоком першого двозатворного МДН-транзистора, другий затвор другого двозатворного МДН-транзистора з'єднано із стоком другого двозатворного МДН-транзистора, із  
 50 стоком і другим затвором третього двозатворного МДН-транзистора, перший затвор третього двозатворного МДН-транзистора з'єднано із катодом другого фотодіода, причому анод першого фотодіода з'єднано з першим затвором першого двозатворного МДН-транзистора, а витік першого двозатворного МДН-транзистора підключено до анода другого фотодіода і до першого виводу індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності  
 60 підключено до першого виводу другого конденсатора, до другого виводу резистора і до першого

МДН-транзистора і другого полюсу першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.



---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601