



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103817** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**G01N 23/00**  
**H01L 31/00**  
**G01T 1/00**

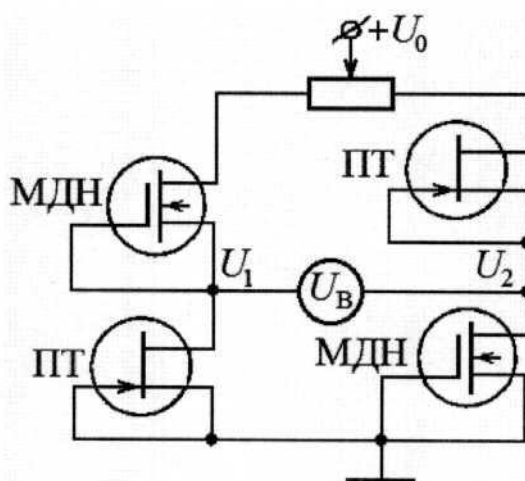
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2015 07668</b>	(72) Винахідник(и): <b>Вікулін Іван Михайлович (UA), Веремьова Ганна Вікторівна (UA), Горбачов Віктор Едуардович (UA), Марколенко Павло Юрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>31.07.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.12.2015</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2015, Бюл.№ 24</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА, вул. Ковальська, 1, м. Одеса, 65029 (UA)</b>

**(54) ДАТЧИК РАДІАЦІЇ****(57) Реферат:**

Датчик радіації містить вимірювальний міст з чотирьох напівпровідникових елементів. Як всі чотири елементи використовують польові транзистори. При цьому два елементи, що розташовані за однією діагоналлю мосту, мають від'ємний коефіцієнт струмової радіаційної чутливості, а два інші, які розташовані за другою діагоналлю, мають додатний коефіцієнт чутливості.

**UA 103817 U**



Корисна модель належить до напівпровідникової електроніки, а саме до конструкції датчиків радіації, і може бути використана в пристроях вимірювальних приладів, автоматики та екології.

Відоме використання напівпровідникових елементів (резисторів і діодів) для детектування радіаційних потоків (швидких електронів, гамма-опромінення, нейтронів і т. д.) [1].

5 Найближчим аналогом (прототипом) корисної моделі є датчик на базі вимірювального мосту (так званий міст Уїтстона) з двома навантажувальними резисторами та двома напівпровідниковими резисторами, чутливими до вимірювального потоку радіації [2]. Недоліком цього датчика є низька чутливість до слабких потоків радіації.

10 В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечити збільшення чутливості датчика до слабких потоків радіації. Технічним рішенням задачі є використання в схемі як всіх чотирьох елементів мосту польових транзисторів, причому як два елементи, розташовані за однією діагоналлю мосту, використовуються польові транзистори з р-п переходом як затвор (ПТ), які мають від'ємний коефіцієнт струмової радіаційної чутливості, а як два інших МДН-польові транзистори (метал діелектрик напівпровідник) з додатнім коефіцієнтом чутливості.

15 Роботу датчика радіації можна проілюструвати за допомогою електричної схеми, зображеної на кресленні. При відсутності потоку радіації  $\Phi$  міст балансується за допомогою змінного резистора  $R$  таким чином, щоб потенціали  $U_1$  та  $U_2$  були однакові і вихідна напруга  $U_B=0$ . При опроміненні транзисторів опір ПТ зростатиме, а МДН транзисторів зменшується, що призводить до збільшення  $U_1$  та зменшення  $U_2$ , відповідно  $U_B=U_1-U_2$  зростає зі збільшенням потоку радіації. Спільна зміна опорів всіх чотирьох транзисторів при опроміненні забезпечує збільшення радіаційної чутливості датчика.

20 Експериментальна перевірка роботи датчика відбулася із використанням двох промислових ПТ типу 2П202Г з р-п переходом як затвора та двох МДН типу КП-306 в пластикових корпусах. При опроміненні гамма-квантами з енергією 1МеВ дозою  $10^8$ Р опір ПТ збільшувався в 2 рази. Причиною цього є утворення в каналі ПТ радіаційних дефектів, на які захоплюються рухливі електрони, що зменшує їх концентрацію. При опроміненні МДН структур, в діелектрику утворюються додатні заряди, електричне поле яких збільшує концентрацію електронів в каналі і зменшує опір каналу.

30 Випробування датчика показали, що його радіаційна чутливість в 5-10 разів більша, ніж у прототипі.

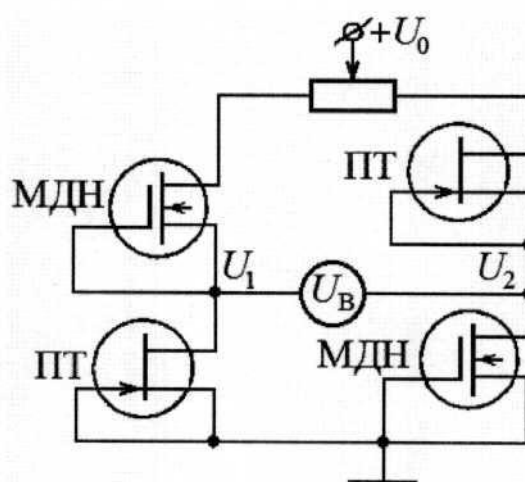
Технологія виготовлення транзисторів датчика не відрізняється від звичайної технології виготовлення напівпровідникових діодів і транзисторів, та вони можуть бути виготовлені на будь-якому заводі електронної промисловості.

Джерела інформації:

- 35 1. Иванов В.И. Курс дозиметрии. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 400 с.  
2. Виглеб Г. Датчики. - М: Мир, 1989. - 196 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Датчик радіації, що містить вимірювальний міст з чотирьох напівпровідникових елементів, який **відрізняється** тим, що використовують як всі чотири елементи польові транзистори, причому два елементи, що розташовані за однією діагоналлю мосту, мають від'ємний коефіцієнт струмової радіаційної чутливості, а два інші, які розташовані за другою діагоналлю, мають додатній коефіцієнт чутливості.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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