



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103575** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
H01L 31/00

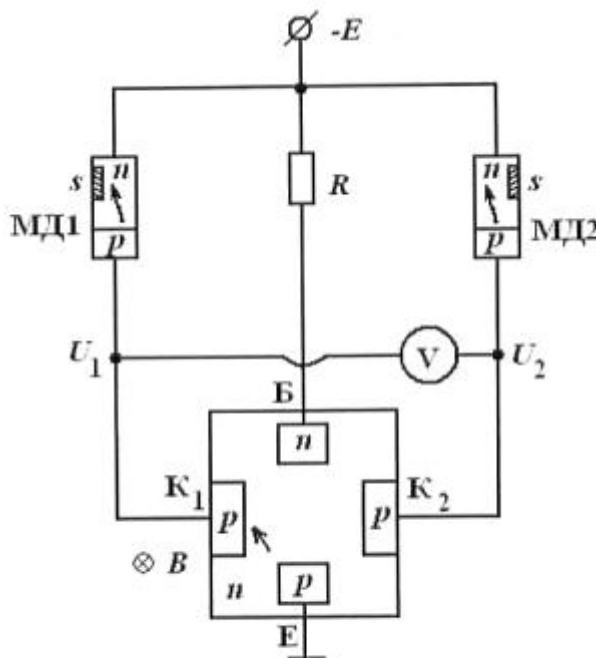
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 05429	(72) Винахідник(и): Вікулін Іван Михайлович (UA), Веремьєва Ганна Вікторівна (UA), Горбачов Віктор Едуардович (UA), Марколенко Павло Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.06.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2015, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА, вул. Ковальська, 1, м. Одеса, 65029 (UA)

(54) ДАТЧИК МАГНІТНОГО ПОЛЯ

(57) Реферат:

Датчик магнітного поля на основі двоколекторного магнітотранзистора з двома навантажувальними елементами в колах колекторів. При цьому, як навантажувальні елементи використовуються магнітодіоди з протилежними знаками магніточутливості.



Фіг.

UA 103575 U

Корисна модель належить до напівпровідникової електроніки, а саме до конструкції датчиків магнітного поля і може бути використана в пристроях вимірювальних приладів, автоматики та оптичного зв'язку.

Відомі конструкції магнітодатчиків на базі двоколекторного магнітотранзистора (ДМТ), дія якого основана на перерозподілі інжектованих з емітера носіїв між двома колекторами під дією магнітного поля [1].

Найближчим аналогом (прототипом) корисної моделі є магнітодатчик на основі ДМТ з двома резисторами в колах колекторів [2]. Два колектори ДМТ та два резистори утворюють симетричний вимірювальний міст, напруга в діагоналі якого (між двома колекторами) за відсутності магнітного поля $U=0$. Під дією магнітного поля інжектовані з емітера носії відхиляються у бік одного з колекторів ДМТ, та його струм зростає, а другого зменшується, що призводить до розбалансу мосту і напруга U зростає зі збільшенням магнітного поля.

Недоліком цього магнітодатчика є низька магнітна чутливість в області слабких магнітних полів.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення чутливості магнітодатчика. Технічним рішенням задачі є використання в схемі магнітодатчика замість двох резисторів в колах колекторів ДМТ двох магнітодіодів з протилежним знаком магніточутливості.

Роботу магнітодатчика можна проілюструвати за допомогою електричної схеми (креслення) на основі ДМТ р-п-р типу, як навантажувальні елементи колекторів якого використані магнітодіоди МД1 та МД2. Негативна напруга живлення подається від джерела $-E$ на базу Б через обмежувач резистор R . За відсутності магнітного поля інжектовані з емітера - Е ДМТ носії заряду розподіляються порівну між двома колекторами K_1 і K_2 , опори двох МД в колах колекторів також рівні, тому різниця напруг між колекторами $U=U_2-U_1=0$. При внесенні магнітодатчика в магнітне поле, з направленням магнітної індукції $\otimes B$, інжектовані з емітера носії заряду відхиляються з силою Лоренца в бік колектора K_1 , струм крізь нього зростає, а крізь K_2 зменшується, що призводить до зменшення потенціалу U_1 колектора K_1 та збільшення потенціалу U_2 колектора K_2 . Відповідно, напруга між колекторами $U=U_2-U_1$ зростає зі збільшенням магнітної індукції B . Водночас зростає опір магнітодіоду МД1 за рахунок відхилення інжектованих з s-області носіїв в бік s-області, яка має високу швидкість їх рекомбінації. Це призводить до додаткового зменшення U_1 . В МД2 навпаки, носії відхиляються від s-області, що призводить до додаткового зростання U_2 та збільшенню напруги U в діагоналі вимірювального мосту, який утворений колекторами ДМТ та двома МД. Оскільки всі чотири елементи мосту є магніточутливі та вносять свій внесок в збільшення залежності $U(B)$, то чутливість магнітодатчика значно вище, ніж при використанні за схемою тільки одного ДМТ.

Експериментальна перевірка роботи магнітодатчика здійснювалася з використанням ДМТ виготовленого з германію п-типу з питомим опором $40 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ та довжиною дифузії неосновних носіїв заряду 3 мм . Відстань між емітером і контактом бази було також 3 мм , така сама відстань була і між електродами МД, виготовлених з того самого матеріалу. Чутливість магнітодатчика з ДМТ та двома МД виявилася на порядок вищою ніж чутливість прототипу, де замість МД використовувалися резистори [2].

Технологія виготовлення ДМТ і МД не відрізняється від звичайної технології напівпровідникових діодів і транзисторів та вони можуть бути виготовленні на будь-якому заводі електронної промисловості.

Оскільки ДМТ і МД виготовляються з одного і того самого матеріалу, то всі елементи магнітодатчика можуть бути виготовленні у вигляді мікросхеми.

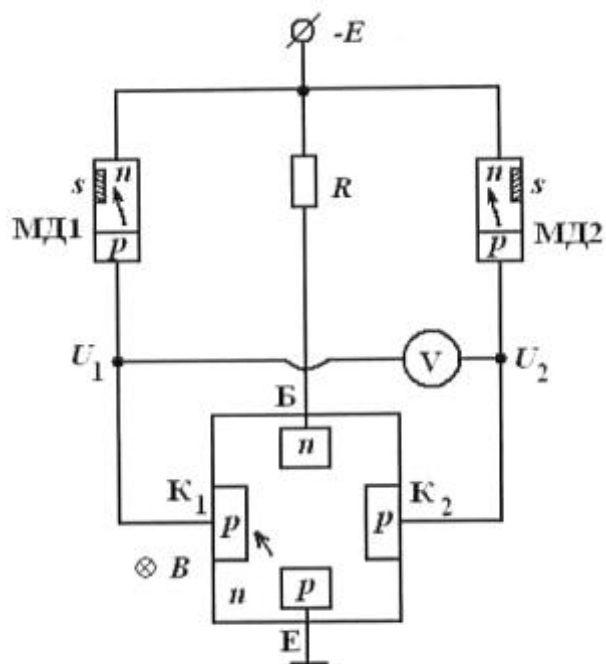
Джерела інформації:

1. Викулин И.М., Викулина Л.Ф., Стафеев В.И. Гальваномагнитные приборы. - М.: Радио и связь. - 1983. - С. 58.

2. Викулин И.М. Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Радио и связь. - 1990, С. 222-230.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Датчик магнітного поля на основі двоколекторного магнітотранзистора з двома навантажувальними елементами в колах колекторів, який **відрізняється** тим, що як навантажувальні елементи використовуються магнітодіоди з протилежними знаками магніточутливості.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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