



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107489** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01R 33/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

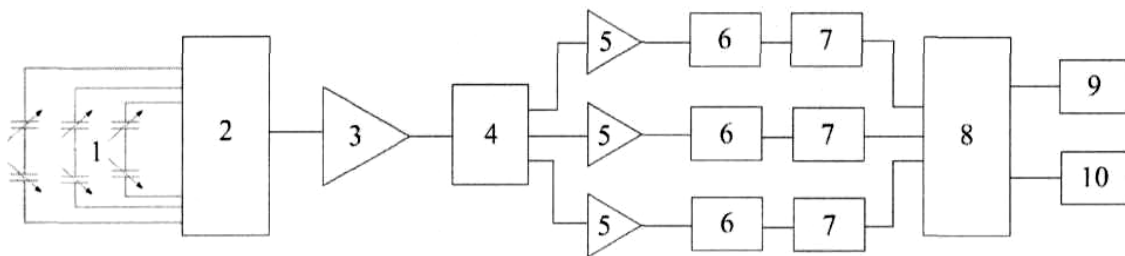
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 12089</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Коваль Костянтин Олегович (UA), Притула Максим Олександрович (UA), Альтман Олександра Ігорівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.12.2015</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>10.06.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2016, Бюл.№ 11</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО ПОСТІЙНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ

### (57) Реферат:

Пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором та три каналні підсилювачі. У пристрій додатково введено підсилювач з малим коефіцієнтом шуму, який з'єднаний з демультимплексором та мультиплексором, три частотних перетворювачі, мікроконтролер. Тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідними частотним перетворювачем та формувачем імпульсів, які з'єднані з мікроконтролером, що підключений до LCD-екрана та встановлений з можливістю сполучення з персональним комп'ютером.



UA 107489 U



Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки на основі напівпровідникової електроніки і може бути використана для вимірювання просторового магнітного поля у пристроях і системах автоматичного контролю та управління.

5 Відомий пристрій виміру просторового неоднорідного постійного або мінливого у часі магнітного поля, що складається з електронно-обчислювальної машини, узгоджувального  
блока, оптичного приймача і незалежних однотипних інтелектуальних модулів вимірювальних  
каналів (ІМІК), кількість і просторове розташування яких не впливає на процес функціонування  
пристрою за рахунок наявності у кожного ІМІК автономного джерела живлення і елемента  
10 ідентифікації. Це забезпечує можливість індивідуального доступу до ІМІК, який окрім блоків  
включає до свого складу датчик магнітного поля, перетворювач, блок управління, фіксуючий з  
виходу перетворювача цифровий код, значення якого еквівалентно величині магнітного поля,  
що впливає на датчик магнітного поля. При цьому блок управління здійснює запис коду в  
елемент пам'яті, обмін даними і керуючими послідовностями з електронно-обчислювальною  
15 машиною, яка виконує функцію блока управління, реєстрації та обробки пристрою, через  
оптичні прийомопередатчики і узгоджувальний блок (Патент РФ № 2548931, м.кл. G01R 33/00,  
опубл. 20.04.2015).

Недоліком пристрою є недостатня чутливість і точність вимірювання.

Відомий пристрій для вимірювання напруженості магнітного поля, який складається з П-  
20 подібного магнітопроводу з датчиком Холла і компенсаційною обмоткою, джерела струму,  
диференційного підсилувача, який оснащений підсилувачем потужності.

Цей пристрій має виключно вимірювальну функцію і реєструє падіння напруги, пропорційне  
напруженості магнітного поля між точками дотику магнітопроводу феромагнітного тіла (А. св.  
СРСР № 530290, кл. G01R 33/06, опубл. 30.09.1976, бюл. № 36).

Крім цього, відомий пристрій для вимірювання магнітної індукції на основі біполярного  
25 магніточутливого транзистора [див. Викулин І.М., Стафеев В.І. Физика полупроводниковых  
приборов. - М.: 5 Советское радио, 1980. - С. 265-266, рис. 7.17], який містить біполярний  
магніточутливий транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві  
вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом  
першого резистора, другий вивід якого підключений до бази біполярного магніточутливого  
30 транзистора, колектор біполярного магніточутливого транзистора з'єднаний із першим виводом  
другого 10 резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему, емітер біполярного  
магніточутливого транзистора об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну  
шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Недоліком такого пристрою є недостатня чутливість і точність вимірювання, оскільки при  
35 малих значеннях магнітної індукції зміна струму колектора біполярного магніточутливого  
транзистора є незначною.

Найбільш близьким технічним рішенням є цифровий ферозондовий магнітометр, який  
містить генератор що задає, вихід якого сполучений з входом логічного блока, вихід якого  
40 сполучений з входом формувача синусоїди, вихід якого сполучений з першими входами трьох  
ферозондів (в подальшому тривимірний чутливий елемент), виходи яких сполучені з входами  
трьох виборчих підсилувачів (в подальшому каналні підсилувачі), які виходами сполучені з  
входами трьох пристроїв вибірки-зберігання, перші виходи яких сполучені з другими входами  
трьох ферозондів, крім того він містить три мультиплексори і три інвертори, входи яких  
45 сполучені з третіми виходами трьох пристроїв вибірки-зберігання, а виходи сполучені з другими  
входами трьох мультиплексорів, перші входи яких сполучені з другими виходами трьох  
пристроїв вибірки-зберігання, а виходи сполучені з входами трьох аналого-цифрових  
перетворювачів (Патент РФ № 2503025, м.кл. G01R 33/02, опубл. 27.12.2013).

Недоліком пристрою, що вибрано за прототип, є недостатня чутливість і точність  
вимірювання.

50 В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою вимірювання  
просторового магнітного поля, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними  
досягається можливість частотного перетворення амплітудної інформативної складової сигналу  
в частотну складову сформованого імпульсного сигналу, що забезпечує підвищення чутливості  
та точності вимірювання магнітного поля.

55 Поставлена задача вирішується тим, що пристрій вимірювання просторового постійного  
магнітного поля містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором та три  
каналні підсилувачі. У пристрій додатково введено підсилувач з малим коефіцієнтом шуму,  
який з'єднаний з демультимплексором та мультиплексором, три частотних перетворювачі,  
мікроконтролер. Тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих  
60 конденсаторів, кожний з каналних підсилувачів з'єднаний з відповідними частотним

перетворювачем та формувачем імпульсів, які з'єднані з мікроконтролером, що підключений до LCD-екрана та встановлений з можливістю сполучення з персональним комп'ютером.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

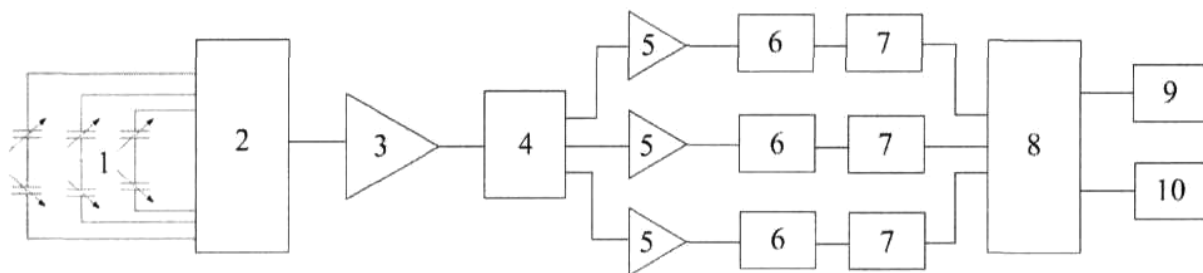
5 Пристрій містить послідовно з'єднані тривимірний чутливий елемент 1, який складається з трьох магніточутливих конденсаторів, мультиплексор 2, підсилювач з малим коефіцієнтом шуму 3 та демультиплексор 4, до якого під'єднані три каналних підсилювачі 5, кожний з яких з'єднаний з послідовно ввімкненими відповідними частотними перетворювачами 6 та з'єднаними з ними формувачами імпульсів 7, які з'єднані з мікроконтролером 8. При цьому мікроконтролер 8 встановлений з можливістю сполучення з LCD-екраном 9 та входом персонального комп'ютера 10.

10 Пристрій працює наступним чином.

15 Коли магнітне поле з трьома складовими (x, y, z) впливає на тривимірний чутливий елемент 1, то мультиплексор 2 перемикає по чергово магніточутливі конденсатори тривимірного чутливого елемента 1 на підсилювач з малим коефіцієнтом шуму 3. Далі сигнал з підсилювача 3 передається на демультиплексор 4, який знову розділяє окремо три складові інформативного сигналу про магнітне поле в різних напрямках, які підсилюються за рівнем в каналних підсилювачах 5. Після перетворення сигналу інформативної амплітуди в інформативну частоту в частотних перетворювачах 6 за допомогою формувачів імпульсів 7 формуються близькі до прямокутних імпульсні сигнали і після цього інформативна частота сформованих імпульсних сигналів кожного каналу вимірюється мікроконтролером 8 та виводиться на LCD-екран 9. Подальшу математичну обробку даних та побудову тривимірних зображень здійснюють шляхом підключення пристрою до входу 10 комп'ютера.

25 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Пристрій вимірювання просторового постійного магнітного поля, що містить тривимірний чутливий елемент, з'єднаний з мультиплексором та три каналні підсилювачі, який **відрізняється** тим, що у пристрій додатково введено підсилювач з малим коефіцієнтом шуму, який з'єднаний з демультиплексором та мультиплексором, три частотних перетворювачі, мікроконтролер, причому тривимірний чутливий елемент виконаний у вигляді трьох магніточутливих конденсаторів, кожний з каналних підсилювачів з'єднаний з відповідними частотним перетворювачем та формувачем імпульсів, які з'єднані з мікроконтролером, що підключений до LCD-екрана та встановлений з можливістю сполучення з персональним комп'ютером.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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