



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66770** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
G01G 9/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ВАГОВИМІРЮВАЛЬНИЙ ДАТЧИК**

1

2

(21) u201111515

(22) 29.09.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) СМІРНИЙ МИХАЙЛО ФЕДОРОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Ваговимірювальний датчик, що містить дже-
рело магнітного поля, розташоване між першою
парою ферочутливих елементів, вихідні обмотки
яких увімкнені за диференціальною схемою, та
другу пару ферочутливих елементів, вихідні обмо-
тки яких також увімкнені за диференціальною схе-
мою, причому обидві пари ферочутливих елемен-
тів розташовані одна відносно іншої на відстані,
що дорівнює половині довжини джерела магнітно-
го поля, а кінці вихідних обмоток ферочутливих
елементів, розташованих з одного боку джерела
магнітного поля, об'єднано, кожний ферочутливий
елемент обладнано додатковою вихідною обмот-
кою, причому додаткові вихідні обмотки відповідно

першої та другої пар ферочутливих елементів уві-
мкнено за градієнтною схемою, а початок та кінець
додаткових вихідних обмоток ферочутливих еле-
ментів, розміщених з одного боку джерела магніт-
ного поля, об'єднано, третю пару ферочутливих
елементів, розташовану на лінії магнітної нейтралі
джерела магнітного поля в одній площині розмі-
щення першої та другої пар ферочутливих елемен-
тів, при цьому основні вихідні обмотки ферочут-
ливих елементів третьої пари увімкнені за
диференціальною схемою та послідовно з'єднані з
основними вихідними обмотками першої та другої
пар ферочутливих елементів, а додаткові вихідні
обмотки ферочутливих елементів третьої пари
увімкнені за градієнтною схемою та послідовно
з'єднані з додатковими вихідними обмотками пер-
шої та другої пар ферочутливих елементів, який
відрізняється тим, що з боку полюсів джерела
магнітного поля розташовано четверту пару феро-
чутливих елементів, вихідні обмотки яких увімкнені
за диференціальною схемою.

Корисна модель відноситься до вимірювальної
техніки та може бути використана для вимірюван-
ня ваги, зусиль, тиску.

Відомо ваговимірювальний датчик, що у ваго-
вимірювальному датчику, що містить джерело ма-
гнітного поля, розташоване між першою парою
ферочутливих елементів, вихідні обмотки яких
увімкнені за диференціальною схемою, та другу
пару ферочутливих елементів, вихідні обмотки
яких також увімкнені за диференціальною схемою,
причому обидві пари ферочутливих елементів
розташовані одна відносно іншої на відстані, що
дорівнює половині довжини джерела магнітного
поля, а кінці вихідних обмоток ферочутливих еле-
ментів, розташованих з одного боку джерела ма-
гнітного поля, об'єднано, кожний ферочутливий
елемент обладнано додатковою вихідною обмот-
кою, причому додаткові вихідні обмотки відповідно
першої та другої пар ферочутливих елементів уві-
мкнено за градієнтною схемою, а початок та кінець
додаткових вихідних обмоток ферочутливих еле-
ментів, розміщених з одного боку джерела магніт-
ного поля, об'єднано, у датчику розміщено третю
пару ферочутливих елементів, розташовану на

лінії магнітної нейтралі джерела магнітного поля в
одній площині розміщення першої та другої пар
ферочутливих елементів, при цьому основні вихі-
дні обмотки ферочутливих елементів третьої пари
увімкнені за диференціальною схемою та послідо-
вно з'єднані з основними вихідними обмотками
першої та другої пар ферочутливих елементів, а
додаткові вихідні обмотки ферочутливих елемен-
тів третьої пари увімкнені за градієнтною схемою
та послідовно з'єднані з додатковими вихідними
обмотками першої та другої пар ферочутливих
елементів [див. патент України №59436, G01G
9/00, опубл. 10.05.2011, бюл. №9]. Цей ваговимі-
рювальний датчик обрано за прототип.

Недоліком відомого ваговимірювального дат-
чика є те, що він має обмежені функціональні мо-
жливості, оскільки його неможливо застосовувати
як трьохкомпонентний датчик зусиль.

В основу корисної моделі поставлено задачу
вдосконалення ваговимірювального датчика шля-
хом того, що у ньому з боку полюсів джерела ма-
гнітного поля розташовано четверту пару ферочут-
ливих елементів, вихідні обмотки яких увімкнені за
диференціальною схемою. Це забезпечить додат-

(13) **U**
(11) **66770**
(19) **UA**

кове вимірювання горизонтальних складових напруженості магнітного поля в зоні полюсів джерела магнітного поля, що дозволить вимірювати ортогональні складові прикладеного зусилля, завдяки чому розшириться сфера застосування датчика.

Поставлена задача досягається тим, що у ваговимірювальному датчику, що містить джерело магнітного поля, розташоване між першою парою ферочутливих елементів, вихідні обмотки яких увімкнені за диференціальною схемою, та другу пару ферочутливих елементів, вихідні обмотки яких також увімкнені за диференціальною схемою, причому обидві пари ферочутливих елементів розташовані одна відносно іншої на відстані, що дорівнює половині довжини джерела магнітного поля, а кінці вихідних обмоток ферочутливих елементів, розташованих з одного боку джерела магнітного поля, об'єднано, кожний ферочутливий елемент обладнано додатковою вихідною обмоткою, причому додаткові вихідні обмотки відповідно першої та другої пар ферочутливих елементів увімкнено за градієнтною схемою, а початок та кінець додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів, розміщених з одного боку джерела магнітного поля, об'єднано, третю пару ферочутливих елементів, розташовану на лінії магнітної нейтралі джерела магнітного поля в одній площині розміщення першої та другої пар ферочутливих елементів, при цьому основні вихідні обмотки ферочутливих елементів третьої пари увімкнені за диференціальною схемою та послідовно з'єднані з основними вихідними обмотками першої та другої пар ферочутливих елементів, а додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів третьої пари увімкнені за градієнтною схемою та послідовно з'єднані з додатковими вихідними обмотками першої та другої пар ферочутливих елементів, згідно корисної моделі, з боку полюсів джерела магнітного поля розташовано четверту пару ферочутливих елементів, вихідні обмотки яких увімкнені за диференціальною схемою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено ваговимірювальний датчик, що містить джерело 1 магнітного поля (постійний стрижневий магніт, магнітоносій з нанесеною на нього магнітною міткою), прикріплене до пружних елементів (не показано), першу пару 2, 3 ферочутливих елементів, основні вихідні обмотки яких з'єднано за диференціальною схемою, другу пару 4, 5 ферочутливих елементів, основні вихідні обмотки яких також з'єднано за диференціальною схемою, причому перша 2, 3 та друга 4, 5 пари ферочутливих елементів розташовані одна відносно другої на відстані, що дорівнює половині $l/2$ довжини джерела 1 магнітного поля, причому кінці основних вихідних обмоток ферочутливих елементів 2 та 4 об'єднані, додаткові вихідні обмотки відповідно першої 2, 3 та другої 4, 5 пар ферочутливих елементів увімкнено за градієнтною схемою, а початок та кінець додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 2, 4 об'єднано, третю 6, 7

пару ферочутливих елементів, розташовану на лінії магнітної нейтралі джерела 1 магнітного поля в одній площині розміщення першої 2, 3 та другої 4, 5 пар ферочутливих елементів, при цьому основні вихідні обмотки ферочутливих елементів третьої пари 6, 7 увімкнені за диференціальною схемою та послідовно з'єднані з основними вихідними обмотками першої 2, 3 та другої 4, 5 пар ферочутливих елементів, а додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів 6, 7 третьої пари увімкнені за градієнтною схемою та послідовно з'єднані з додатковими вихідними обмотками першої 2, 3 та другої 4, 5 пар ферочутливих елементів, також містить четверту 8, 9 пару ферочутливих елементів, розташовану з боку полюсів джерела магнітного поля, вихідні обмотки яких увімкнені за диференціальною схемою, при цьому початок основної вихідної обмотки ферочутливого елемента 6 підключено до підсилювача p_z , початки додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 3 та 6 - до підсилювача p_x , а кінці вихідних обмоток ферочутливих елементів 8, 9 - до підсилювача p_y .

Ваговимірювальний датчик працює наступним чином. При $p = 0$ перша 2, 3 та друга 4, 5 пари ферочутливих елементів розташовані симетрично відносно осей x , y та z у середині піддіапазонів лінійності вертикальних складових напруженостей H_{B1} та H_{B2} зовнішнього поля джерела 1 магнітного поля, третя 6, 7 пара ферочутливих елементів розташована на осі магнітної нейтралі, а четверта 8, 9 пара ферочутливих елементів - у середині піддіапазонів лінійності горизонтальних складових напруженостей H_{r1} та H_{r2} зовнішнього поля джерела 1 магнітного поля. На основних та додаткових вихідних обмотках кожного ферочутливого елемента 2-5 будуть однакові за величиною сигнали, а на основних та додаткових вихідних обмотках кожного ферочутливого елемента 6, 7 та на вихідних обмотках кожного ферочутливого елемента 8, 9 сигнали будуть дорівнювати нулю, тому на вході підсилювачів p_x , p_y та p_z сумарні сигнали також будуть дорівнювати нулю.

При $p \neq 0$ джерело 1 магнітного поля зміщується вздовж ферочутливих елементів 2-9 по осі x на відстань, пропорційну p_x , по осі y - пропорційну p_y , по осі z - пропорційну p_z . У цьому випадку на виходах основної та додаткової обмоток кожного ферочутливого елемента 2-7 з'являться однакові за величиною прирости сигналів, причому сумарний сигнал з основних вихідних обмоток ферочутливих елементів 2-7, пропорційний p_z , та сумарний сигнал з додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 2-7, пропорційний p_x , буде вшестеро перевищувати величину приросту сигналу одного з ферочутливих елементів, а сумарний сигнал з вихідних обмоток ферочутливих елементів 8, 9, пропорційний p_y , буде вдвоє перевищувати величину приросту сигналу одного з ферочутливих елементів.

