



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66768 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01G 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВАГОВИМІРЮВАЛЬНИЙ ДАТЧИК

1

(21) u201111513

(22) 29.09.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) СМІРНИЙ МИХАЙЛО ФЕДОРОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Ваговимірювальний датчик, 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

2

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, який відрізняється тим, що датчик обладнано четвертою, п'ятою та шостою парами ферочутливих елементів, розташованими аналогічно першій, другій та третій парам ферочутливих елементів у площині, перпендикулярній площині розміщення останніх пар ферочутливих елементів, при цьому основні та додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів четвертої, п'ятої та шостої пар увімкнені також аналогічно вихідним обмоткам ферочутливих елементів першої, другої та третьої пар, основні вихідні обмотки всіх ферочутливих елементів з'єднані послідовно, а додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів першої-третьої та четвертої-шостої пар відповідно також з'єднані послідовно.

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

Відомо ваговимірювальний датчик, 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, 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 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 [див. патент України №59436, G01G

(13) U
(11) 66768
(19) UA

9/00, опубл. 10.05.2011, бюл. №9]. Цей ваговимірювальний датчик обрано за прототип.

Недолік відомого ваговимірювального датчика полягає в тому, що він має обмежені функціональні можливості, оскільки його неможливо застосовувати як трьохкомпонентний датчик зусиль.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення ваговимірювального датчика шляхом того, що датчик обладнано четвертою, п'ятою та шостою парами ферочутливих елементів, розташованими аналогічно першій, другій та третій парам ферочутливих елементів у площині, перпендикулярній площині розміщення останніх пар ферочутливих елементів, що забезпечить вимірювання ортогональних складових прикладеного зусилля у трьох координатах, 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, датчик обладнано четвертою, п'ятою та шостою парами ферочутливих елементів, розташованими аналогічно першій, другій та третій парам ферочутливих елементів у площині, перпендикулярній площині розміщення останніх пар ферочутливих елементів, при цьому основні та додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів четвертої, п'ятої та шостої пар увімкнені також аналогічно вихідним обмоткам ферочутливих елементів першої, другої та третьої пар, основні вихідні обмотки всіх ферочутливих елементів з'єднані послідовно, а додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів першої-третьої та четвертої-шостої пар відповідно також з'єднані послідовно.

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, другу пару 4, 5 ферочутливих елементів, основні вихідні обмотки яких з'єднано за диференціальною схемою, причому перша 2, 3 та друга 4, 5 пари ферочутливих елементів розташовані одна відносно іншої 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, а додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів 6, 7 третьої пари увімкнені за градієнтною схемою, четверту пару 8, 9, п'яту пару 10, 11 та шосту пару 12, 13 ферочутливих елементів, розташовані аналогічно першій парі 2, 3, другій парі 4, 5 та третій парі 6, 7 ферочутливих елементів у площині, перпендикулярній площині розміщення останніх пар ферочутливих елементів, при цьому основні та додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів четвертої пари 8, 9, п'ятої пари 10, 11 та шостої пари 12, 13 увімкнені також аналогічно вихідним обмоткам ферочутливих елементів першої пари 2, 3, другої пари 4, 5 та третьої пари 6, 7, основні вихідні обмотки всіх ферочутливих елементів 2-13 з'єднані послідовно, додаткові вихідні обмотки ферочутливих елементів 2-7 першої-третьої та 8-13 четвертої-шостої пар відповідно з'єднані послідовно, а початок основної вихідної обмотки ферочутливого елемента 3 та кінець основної вихідної обмотки ферочутливого елемента 12 підключено до підсилювача p_z , початки додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 3 та 6 - до підсилювача p_x , початки додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 9 та 12 - до підсилювача p_y .

Ваговимірювальний датчик працює наступним чином. При $p=0$ перша 2, 3, друга 4, 5, четверта 8, 9 та п'ята 10, 11 пари ферочутливих елементів розташовані симетрично відносно осей x , y та z у середині піддіапазонів лінійності вертикальних складових напруженостей зовнішнього поля джерела 1 магнітного поля, а третя 6, 7 та шоста 12, 13 пари ферочутливих елементів розташовані на осях магнітної нейтралі. На основних та додаткових вихідних обмотках кожного ферочутливого елемента 2-5, 8-11 будуть однакові за величиною сигнали, а на основних та додаткових вихідних обмотках кожного ферочутливого елемента 6, 7 та 12, 13 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 2-13 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 2-13 з'являться однакові за величиною прирости сигналів, причому сумарний сигнал з основних вихідних обмоток ферочутливих елементів 2-13, пропорційний p_z , буде у дванадцять разів перевищувати величину прирос-

ту сигналу одного з ферочутливих елементів, 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 додаткових вихідних обмоток ферочутливих елементів 8-13, пропорційний p_y , буде також ушестеро перевищувати величину приросту сигналу одного з ферочутливих елементів.

