



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77065** (13) **U**
(51) МПК
G11B 20/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

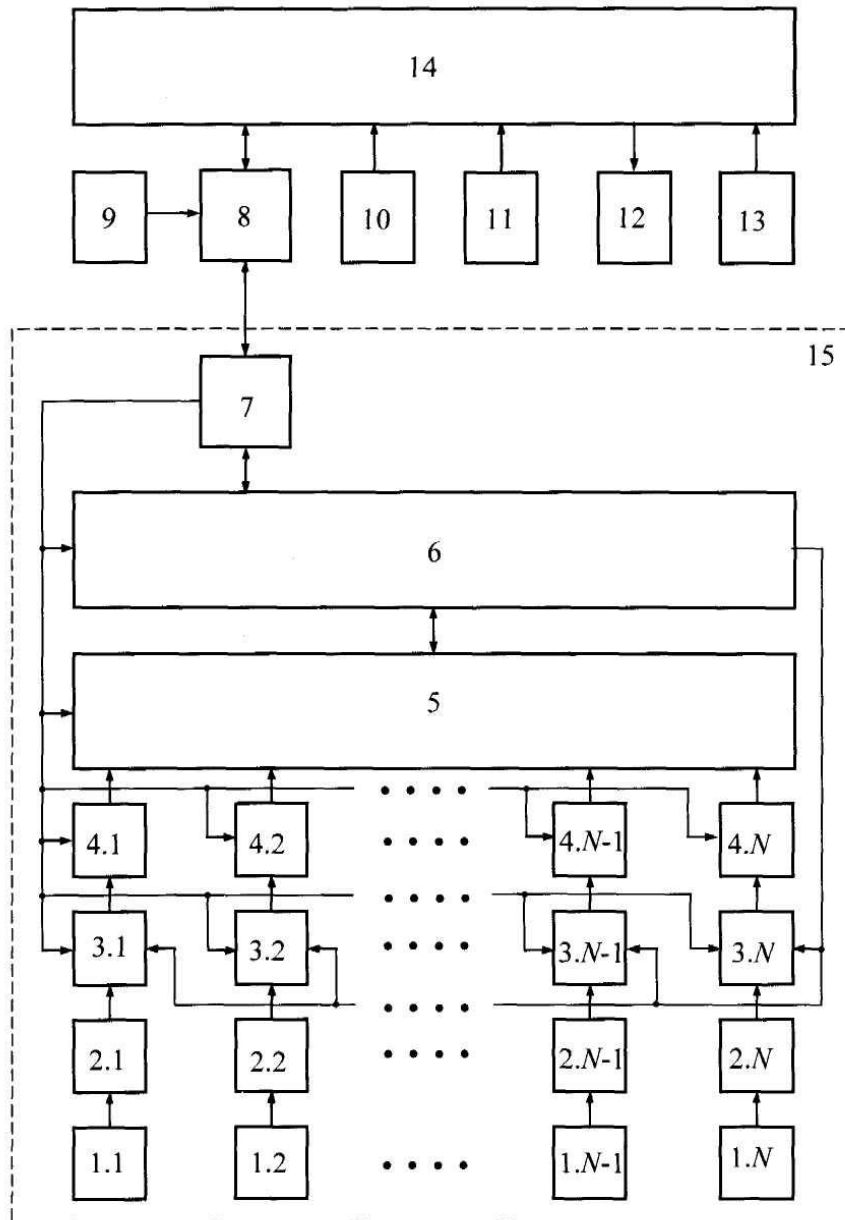
(21) Номер заявки: u 2012 08870	(72) Винахідник(и): Нічога Віталій Олексійович (UA), Сторож Ігор Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.07.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2013	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2013, Бюл.№ 2	

(54) БЛОК СПРЯЖЕННЯ БАГАТОКАНАЛЬНОГО МАГНІТНОГО ДЕФЕКТОСКОПА РЕЙОК

(57) Реферат:

Блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок належить до систем діагностики стану об'єктів на залізничному транспорті. Блок оснащено потужними електромагнітами для намагнічування рейок. В місці пошкодження рейки магнітне поле, збуджене електромагнітами.

UA 77065 U



Корисна модель належить до систем діагностики стану об'єктів на залізничному транспорті, зокрема для діагностики залізничних рейок неруйнівним магнітодинамічним методом. Його завданням є вчасне виявлення дефектних рейок, з метою заміни, що запобігає їх розломам під поїздами під час руху.

Найближчим до запропонованого є блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, який описано в статті ["Блок сопряжения многоканального магнитного дефектоскопа рельсов" А.Ю. Матюнин, Н.И. Мережин, ст. 185-189. Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск "Компьютерные и информационные технологии в науке, инженерии и управлении". - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010, № 5 (106). - 262 с.], до складу якого входять N ідентичних вимірювальних каналів, кожен з яких містить послідовно з'єднані пошукову котушку, фільтр, програмований диференційний підсилювач, а також перший аналого-цифровий перетворювач, пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, давач шляхової координати, пульт дистанційного керування та пульт керування магнітами.

Такий блок спряження монтується на спеціальному залізничному вагоні-дефектоскопі, який оснащено потужними електромагнітами для намагнічування рейок. В місці пошкодження рейки магнітне поле, збуджене електромагнітами, збурюється. При переміщенні пошукових котушок в області цього збурення в них виникає сигнал у вигляді електрорушійної сили, яка є пропорційною зміні збуреному полю. Після відповідної обробки цього сигналу приймається рішення про стан рейки. Вчасне виявлення дефектних рейок гарантує їх безпечну експлуатацію, а також дає можливість визначати термін служби за фактичним станом, а не за розрахунковими даними.

Для підвищення достовірності виявлення дефектів необхідно збільшити інформативність дефектоскопічних даних, що можна здійснити шляхом нарощування кількості вимірювальних каналів, які, наприклад, можуть бути використані для підключення пошукових котушок для ортогональних складових збуреного поля і для давачів, які працюють за іншими фізичними принципами.

Однак наявність спільного аналого-цифрового перетворювача для усіх вимірювальних каналів та використання мультиплексорів обмежує можливості щодо нарощування кількості вимірювальних каналів, що не дозволяє збільшити інформативність дефектоскопічних даних, яка впливає на достовірність виявлення дефектів.

В основу корисної моделі поставлена задача створити такий блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, у якому введення нових елементів і зв'язків дозволило би спростити процес нарощування кількості вимірювальних каналів, і тим самим збільшити інформативність дефектоскопічних даних, що підвищить достовірності виявлення дефектів.

Поставлена задача вирішується тим, що блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, до складу якого входять N ідентичних вимірювальних каналів, кожен з яких містить послідовно з'єднані пошукову котушку, фільтр, програмований диференційний підсилювач, а також перший аналого-цифровий перетворювач, пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, давач шляхової координати, пульт дистанційного керування та пульт керування магнітами, згідно з корисною моделлю, додатково містить N-1 аналого-цифрових перетворювачів, пристрій збору та тимчасового зберігання даних, виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, пристрій візуалізації та обробки даних, джерело постійної напруги та модуль системи глобального позиціонування, причому аналого-цифрові перетворювачі, через які програмовані диференційні підсилювачі, кожен з яких також з'єднаний з пристроєм передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, з'єднані з відповідними входами пристрою збору та тимчасового зберігання даних, який послідовно через пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, через виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, з виходом для підключення програмованих диференційних підсилювачів, аналого-цифрових перетворювачів, пристрою збору та тимчасового зберігання даних і пристрою передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, та через ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних з'єднано з пристроєм візуалізації та обробки даних, при цьому до ввідного пристрою розв'язки напруги живлення і даних під'єднано джерело постійної напруги, а давач шляхової координати, пульт дистанційного керування, пульт керування магнітами і, додатково введений, модуль системи глобального позиціонування під'єднано до пристрою візуалізації та обробки даних.

Введення додаткових N-1 аналого-цифрових перетворювачів забезпечує синхронне оцифровування даних усіх вимірювальних каналів, а пристрій збору та тимчасового зберігання даних здійснює їх цифрову фільтрацію та тимчасове зберігання цих даних перед передачею у пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, не

займаючи ресурсу пристрою передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, що дозволяє спростити процес нарощування кількості вимірювальних каналів, а тим самим збільшувати інформативність дефектоскопічних даних для підвищення достовірності виявлення дефектів.

Введений додатково модуль системи глобального позиціонування забезпечує визначення географічних координат на місцевості, що дозволяє підвищити точність фіксації місцезнаходження виявлених дефектів.

Окрім того, виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, забезпечують передавання даних на пристрій візуалізації та обробки даних та сигналів керування на пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами. Джерело постійної напруги, яке під'єднано до ввідного пристрою розв'язки напруги живлення і даних забезпечує її подачу через виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних на програмовані диференційні підсилювачі, аналого-цифрові перетворювачі, пристрій збору та тимчасового зберігання даних та пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, що дозволяє збільшити просторове рознесення між виносною частиною і пристроєм візуалізації та обробки даних і полегшити установлення обладнання на вагоні-дефектоскопі.

На кресленні зображено блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, де 1.1...1.N - пошукові котушки; 2.1...2.N - фільтри; 3.1...3.N - програмовані диференційні підсилювачі; 4.1...4.N - аналого-цифрові перетворювачі; 5 - пристрій збору та тимчасового зберігання даних; 6 - пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами; 7 - виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних рейок; 8 - ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних; 9 - джерело постійної напруги; 10 - давач шляхової координати; 11 - пульт дистанційного управління; 12 - пульт керування магнітами; 13 - модуль системи глобального позиціонування; 14 - пристрій візуалізації та обробки даних; 15 - виносна частина.

Блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, до складу якого входять N ідентичних вимірювальних каналів, кожен з яких містить послідовно з'єднані пошукову котушку 1, фільтр 2, програмований диференційний підсилювач 3, аналого-цифровий перетворювач 4, пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6, давач шляхової координати 10, пульт дистанційного керування 11 та пульт керування магнітами 12, пристрій збору та тимчасового зберігання даних 5, виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 7, ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 8, пристрій візуалізації та обробки даних 14, джерело постійної напруги 9 та модуль системи глобального позиціонування 13, причому аналого-цифрові перетворювачі 4.1...4.N, через які програмовані диференційні підсилювачі 3.1...3.N, кожен з яких також з'єднаний з пристроєм передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6, з'єднані з відповідними входами пристрою збору та тимчасового зберігання даних 5, який послідовно через пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6, через виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 7, з виходом для підключення програмованих диференційних підсилювачів 3.1...3.N, аналого-цифрових перетворювачів 4.1...4.N, пристрою збору та тимчасового зберігання даних 5 і пристрою передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6, та через ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 8 з'єднано з пристроєм візуалізації та обробки даних 14, при цьому до ввідного пристрою розв'язки напруги живлення і даних 8 під'єднано джерело постійної напруги 9, а давач шляхової координати 10, пульт дистанційного керування 11, пульт керування магнітами 12 і додатково введений модуль системи глобального позиціонування 13 під'єднано до пристрою візуалізації та обробки даних 14. При цьому пошукові котушки 1.1...1.N, фільтри 2.1...2.N, програмовані диференційні підсилювачі 3.1...3.N, аналого-цифрові перетворювачі 4.1...4.N, пристрій збору та тимчасового зберігання даних 5, пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6 та перший пристрій розв'язки напруги живлення і даних 7 утворюють виносну частину 15, яка знаходиться безпосередньо біля досліджуваної рейки. Решта обладнання знаходиться у вагоні дефектоскопі.

До пристрою візуалізації та обробки даних 14 можуть бути підключені аналогічні виносні частини з відповідними ввідними пристроями розв'язки напруги живлення і даних від іншої

досліджуваної рейки, у тому числі з використанням давачів, що працюють за іншими фізичними принципами.

Блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок працює наступним чином.

Під дією магнітного поля потужного електромагніта в досліджуваній рейці створюється
 5 повздовжнє магнітне поле. При наявності дефекту, зазвичай тріщини, магнітне поле в цій області збурюється, внаслідок чого магнітні силові лінії змінюють свою інтенсивність та напрямок. Тому при переміщенні пошукових котушок 1.1...1.N в області дефекту, в них виникає сигнал у вигляді електрорушійної сили, яка є пропорційною зміні збуреного поля. Спочатку ці
 10 сигнали надходять на фільтри 2.1...2.N, які виконані на основі фільтрів нижніх частот і призначені для приглушення сигналів, частотний спектр яких знаходиться за межею спектра сигналу від дефекту. Підсилення сигналів здійснюється в програмованих диференційних підсилювачах 3.1...3.N, коефіцієнт підсилення кожного з яких можна встановлювати індивідуально з пристроєм візуалізації та обробки даних 14 через пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6. Підсилені сигнали кожного
 15 каналу надходять на відповідні аналого-цифрові перетворювачі 4.1...4.N, де відбувається їх аналого-цифрове перетворення і далі, у вигляді цифрових даних, вони надходять на відповідні входи пристрою збору та тимчасового зберігання даних 5. Пристрій збору та тимчасового зберігання даних 5, який може бути реалізовано на програмованій логічній інтегральній схемі, здійснює цифрову фільтрацію даних, що з одного боку забезпечує покращення виділення
 20 сигналу, викликаного дефектом, на фоні можливих шумів і завад, а з іншого дозволяє знизити технічні вимоги до фільтрів 2.1...2.N.

Частота дискретизації аналого-цифрових перетворювачів 4.1...4.N встановлюється значно більшою, ніж необхідна для коректного відтворення сигналу, а потім сигнал фільтрується і децимується у пристрої збору та тимчасового зберігання даних 5, що забезпечує зменшення
 25 потоку даних і, тим самим, також дає можливість нарощувати кількість каналів.

Пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6, який зручно реалізувати на мікроконтролері, приймає дані з пристрою збору та тимчасового зберігання даних 5 і формує з них пакети для передачі на пристрій візуалізації та обробки даних 14 а також задає коефіцієнти підсилення для програмованих диференційних
 30 підсилювачів 3.1...3.N.

З виходу пристрою передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6 дані надходять на виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 7, а через нього на ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 8 для подальшої передачі на пристрій візуалізації та обробки даних 14, який може бути реалізовано на базі персонального
 35 комп'ютера. В пристрої візуалізації та обробки даних 14 формується дефектограма і відбувається остаточна обробка та розрізнення отриманих дефектоскопічних даних з метою виявлення дефектів.

Виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 7 та ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних 8, які можуть бути просторово рознесені на відстань до сотні метрів,
 40 окрім двосторонньої передачі даних від виносної частини 15 до пристрою візуалізації та обробки даних 14 забезпечують подачу живлення на програмовані диференційні підсилювачі 3.1...3.N, аналого-цифрові перетворювачі 4.1...4.N, пристрій збору та тимчасового зберігання даних 5 і пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами 6. Для цього до ввідного пристрою розв'язки напруги живлення і даних 8 під'єднано джерело постійної напруги 9, а сама напруга знімається з виносного пристрою розв'язки напруги живлення і даних 7.

Давач шляхової координати 10 та пульт дистанційного управління 11 забезпечують прив'язку положення вагона-дефектоскопа до шляхової координати, пульт керування магнітами 12 забезпечує подачу напруги на електромагніти однак на відміну від прототипу вони
 50 підключаються безпосередньо до пристрою візуалізації та обробки даних 14. Введений додатково модуль системи глобального позиціонування 13, який також підключається безпосередньо до пристрою візуалізації та обробки даних 14, забезпечує визначення географічних координат на місцевості, підвищує точність фіксації місцезнаходження виявлених дефектів.

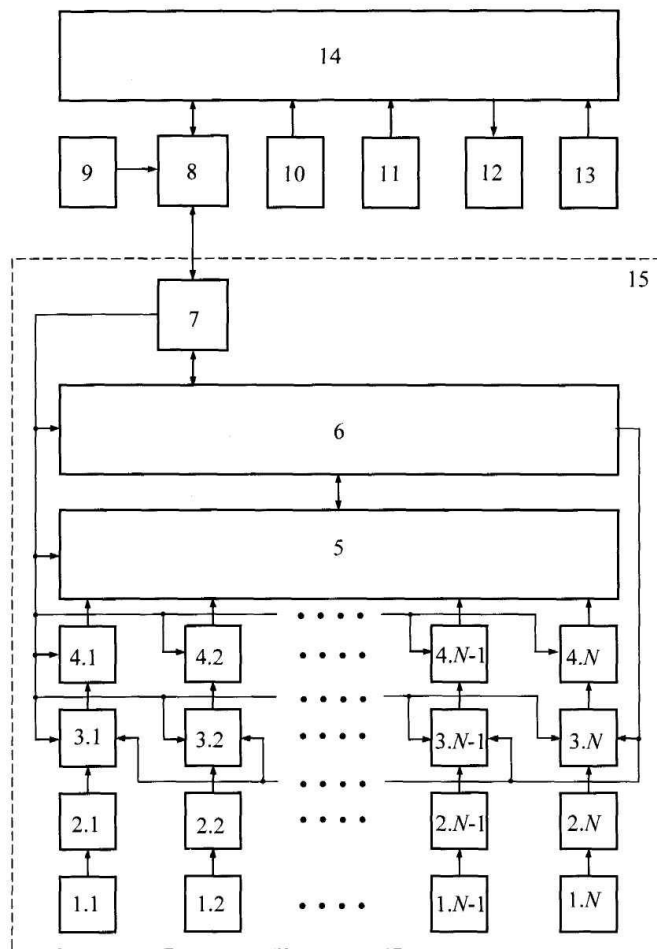
Представлене технічне рішення спростило процес нарощування кількості вимірювальних каналів і додатково дало можливість підключати до пристрою візуалізації та обробки даних 14 аналогічні виносні частини з відповідними ввідними пристроями розв'язки напруги живлення і даних як від іншої досліджуваної рейки, так і від давачів, що працюють за іншими фізичними принципами з можливістю об'єднання їх сигналів в один канал передавання. При цьому

відпадає потреба в спеціальних драйверах для операційної системи пристрою візуалізації та обробки даних 14.

Усе це спростило процес нарощування кількості вимірювальних каналів, а тим самим збільшило інформативність дефектоскопічних даних для підвищення достовірності виявлення дефектів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Блок спряження багатоканального магнітного дефектоскопа рейок, який містить N ідентичних вимірювальних каналів, кожен з яких містить послідовно з'єднані пошукову котушку, фільтр, програмований диференційний підсилювач, а також перший аналого-цифровий перетворювач, пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, давач шляхової координати, пульт дистанційного керування та пульт керування магнітами, який **відрізняється** тим, що додатково містить N-1 аналого-цифрових перетворювачів, пристрій збору та тимчасового зберігання даних, виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, пристрій візуалізації та обробки даних, джерело постійної напруги та модуль системи глобального позиціонування, причому аналого-цифрові перетворювачі, через які програмовані диференційні підсилювачі, кожен з яких також з'єднаний з пристроєм передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, з'єднані з відповідними входами пристрою збору та тимчасового зберігання даних, який послідовно через пристрій передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, через виносний пристрій розв'язки напруги живлення і даних, з виходом для підключення програмованих диференційних підсилювачів, аналого-цифрових перетворювачів, пристрою збору та тимчасового зберігання даних і пристрою передавання даних та керування програмованими диференційними підсилювачами, та через ввідний пристрій розв'язки напруги живлення і даних з'єднано з пристроєм візуалізації та обробки даних, при цьому до ввідного пристрою розв'язки напруги живлення і даних під'єднано джерело постійної напруги, а давач шляхової координати, пульт дистанційного керування, пульт керування магнітами і, додатково введений, модуль системи глобального позиціонування під'єднано до пристрою візуалізації та обробки даних.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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