



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105478** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01B 7/24** (2006.01)  
**G08B 23/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

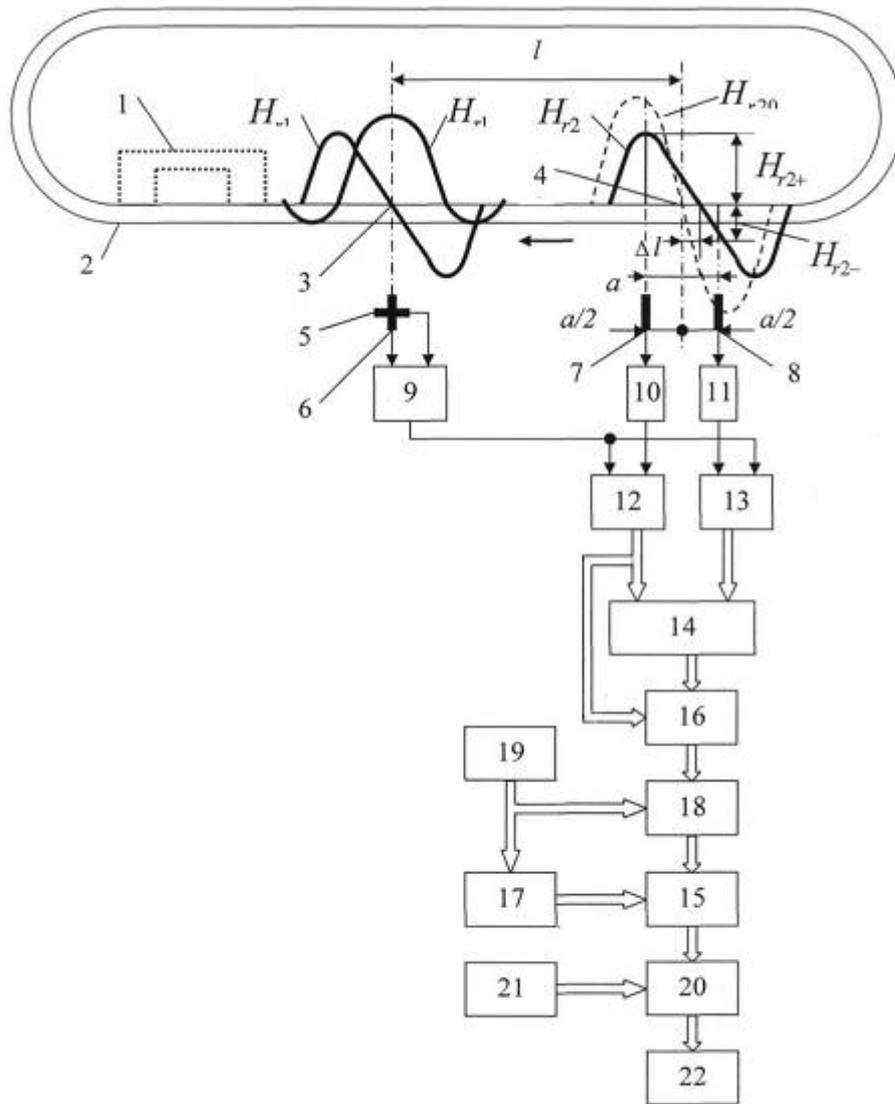
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2015 08182</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>18.08.2015</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2016</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2016, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Смирний Михайло Федорович (UA), Марченко Дмитро Миколайович (UA), Шапран Євген Миколайович (UA), Бойко Григорій Олексійович (UA), Бігвава Віталій Антонович (UA), Воропай Микола Володимирович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА" СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ, пр-кт Радянський, 59-а, м. Сєверодонецьк, Луганська обл., 93400 (UA)</b></p>
---	--

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТЯГОВОГО ЕЛЕМЕНТА КАНАТНОЇ ДОРОГИ**

**(57) Реферат:**

Пристрій безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги містить блок управління та контролю, магнітні мітки та датчики-зчитувачі, П-подібний постійний магніт для запису уздовж тягового елемента першої та другої магнітних міток. При цьому як датчики-зчитувачі застосовано перший-четвертий магніточутливі елементи. Містить блок формування нуль-перетинання, перший та другий аналого-цифрові перетворювачі, двійковий віднімач, двійковий поділювач, помножувач, блок порівняння, двійковий перетворювач аварійного зміщення центра магнітної мітки.

**UA 105478 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі приладобудування та може використовуватися для безперервного діагностування технічного стану тягових елементів канатних доріг, конвеєрів тощо.

Відомий пристрій безперервного діагностування технічного стану колісних пар залізничного екіпажу, що містить блоки сигналізації, блок управління та контролю, блоки сигналізації замінено на магнітні мітки, нанесені на колісний центр та бандаж, датчики-зчитувачі, розташовані на кузовній частині та приєднані паралельно до блока управління та контролю [див. патент України № 37164, G08B 23/00, опубл. 16.04.2001, бюл. № 3]. Цей пристрій вибрано за найближчий аналог.

Недолік відомого пристрою колісних пар залізничного екіпажу полягає в тому, що його неможливо використовувати для безперервного діагностування технічного стану тягового елемента (наприклад, сталевого канату) канатної дороги, що звужує функціональні можливості пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги шляхом того, що застосовано П-подібний постійний магніт для запису уздовж тягового елемента першої та другої магнітних міток, як датчики-зчитувачі застосовано перший-четвертий магніточутливі елементи, причому перший та другий магніточутливі елементи розташовані у взаємно перпендикулярних площинах у центрі першої магнітної мітки, третій та четвертий магніточутливі елементи розміщені симетрично по обидва боки відносно центру другої магнітної мітки, а також розташовано блок формування нуль-перетинання, підсилювачі, перший та другий аналого-цифрові перетворювачі, перший та другий двійкові віднімачі, перший та другий двійкові поділювачі, помножувач, двійковий перетворювач відстані між третім та четвертим магніточутливими елементами, блок порівняння, двійковий перетворювач аварійного зміщення центра другої магнітної мітки, що забезпечить розширення функціональних можливостей пристрою та підвищення його точності.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги, що містить блок управління та контролю, магнітні мітки та датчики-зчитувачі, згідно з корисною моделлю, застосовано П-подібний постійний магніт для запису уздовж тягового елемента першої та другої магнітних міток, як датчики-зчитувачі застосовано перший-четвертий магніточутливі елементи, причому перший та другий магніточутливі елементи розташовані у взаємно перпендикулярних площинах у центрі першої магнітної мітки, третій та четвертий магніточутливі елементи розміщені симетрично по обидва боки відносно центру другої магнітної мітки, перший та другий магніточутливі елементи з'єднані з блоком формування нуль-перетинання, вихід якого підключено до управляючих входів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, інформаційні входи яких через підсилювачі з'єднані з третім та четвертим магніточутливими елементами, вихід першого та другого аналого-цифрових перетворювачів сполучені зі входами першого двійкового віднімача, вихід якого під'єднаний до першого входу двійкового поділювача, другий вхід якого підключений до виходу першого аналого-цифрового перетворювача, вихід двійкового поділювача сполучений з першим входом помножувача, другий вхід якого під'єднаний до двійкового перетворювача відстані між третім та четвертим магніточутливими елементами, вихід помножувача зв'язаний з першим входом другого двійкового віднімача, другий вхід якого підключений до виходу другого поділювача, вхід якого підключений до двійкового перетворювача відстані між третім та четвертим магніточутливими елементами, вихід другого двійкового віднімача з'єднаний з першим входом блока порівняння, до другого входу якого підключений двійковий перетворювач аварійного зміщення центра магнітної мітки, вихід блока порівняння сполучений з блоком управління та контролю.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (фіг. 1), де зображено пристрій безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги, що містить П-подібний постійний магніт 1, тяговий елемент 2, першу 3 та другу 4 магнітні мітки, розташовані одна від одної на відстані  $l$ , перший-четвертий 5-8 магніточутливі елементи, причому перший 5 та другий 6 магніточутливі елементи розташовані у взаємно перпендикулярних площинах у центрі першої 3 магнітної мітки, третій 7 та четвертий 8 магніточутливі елементи розміщені у вихідному положенні симетрично по обидва боки відносно центру другої 4 магнітної мітки на відстані  $a/2$ , а також застосовано блок 9 формування нуль-перетинання, підсилювачі 10, 11, перший 12 та другий 13 аналого-цифрові перетворювачі, перший 14 та другий 15 двійкові віднімачі, перший 16 та другий 17 двійкові поділювачі, помножувач 18, двійковий перетворювач 19 відстані  $a$  між третім 7 та четвертим 8

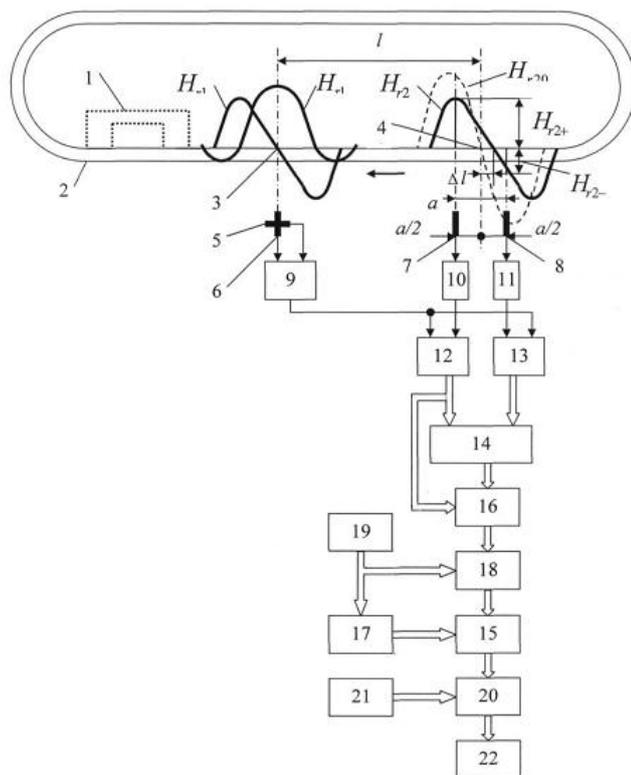
магніточутливими елементами, блок порівняння 20, двійковий перетворювач 21 аварійного зміщення  $\Delta I_5$  центра магнітної мітки та блок 22 управління та контролю.

Пристрій безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги працює наступним чином. Перед діагностуванням за допомогою П-подібного постійного магніту 1 на тяговому елементі 2 (наприклад, сталевому канаті) наносять першу 3 та другу 4 магнітні мітки, розташовані одна від одної на відстані  $l$ . Зовнішнє поле першої 3 магнітної мітки у робочому стані канатної дороги характеризується ортогональними складовими напруженостями  $H_{r1}$  та  $H_{t1}$ , а складова напруженості поля другої 4 магнітної мітки у вихідному положенні має вигляд  $H_{r20}$ , причому в процесі експлуатації через вплив механічних навантажень на тяговий елемент 2 вона зміщується на певну відстань  $\Delta l$  та зменшується по амплітуді ( $H_{r2}$ ). При циклічному русі тягового елемента 2 при знаходженні першого 5 та другого 6 магніточутливих елементів проти центру першої 3 магнітної головки блок 9 формування нуль-перетинання формує відповідний імпульс, який по управляючих входах першого 12 та другого 13 аналого-цифрових перетворювачів дозволяє подачу на їхні інформаційні входи через підсилювачі 10, 11 сигнали протилежної полярності з третього 7  $H_{r2+}$  та четвертого 8  $H_{r2-}$  магніточутливих елементів. Далі ці сигнали у двійковому коді віднімаються у першому 14 двійковому віднімачі, у двійковому поділювачі 16 здійснюється поділення сигналу  $H_{r2+}$ , який надходить з виходу першого 12 аналогово-цифрового перетворювача, на сигнал  $H_{r2+}-H_{r2-}$ , потім цей результат помножується помножувачем 18 на відстань  $a$ , яка надходить з двійкового перетворювача 19 відстані між третім 7 та четвертим 8 магніточутливими елементами, у подальшому від цього результату у другому 15 двійковому віднімачі віднімається сигнал  $a/2$ , який надходить з виходу другого 17 двійкового поділювача, потім з виходу другого 15 двійкового віднімача сигнал, еквівалентний зміщенню  $\Delta l$  центра другої 4 магнітної мітки, подається на вхід блока 20 порівняння, на другий вхід якого надходить сигнал двійкового перетворювача 21 аварійного зміщення  $\Delta I_5$  центра другої 4 магнітної мітки. З виходу блока 20 порівняння сигнали поточного зміщення  $\Delta l$  центра другої 4 магнітної мітки у залежності від кількості циклів  $n$  проходження тягового елемента повз магнітних міток 5-8 та аварійного (порогового) зміщення  $\Delta I_5$  центра другої 4 магнітної мітки при критичній кількості циклів  $n_5$  (фіг. 2) подаються на вхід блока 22 управління та контролю, де прогнозується ресурс безаварійної роботи тягового елемента 2, аналізується його передаварійний стан та виробляється команда на зупинку при аварійному значенні зміщення  $\Delta I_5$ .

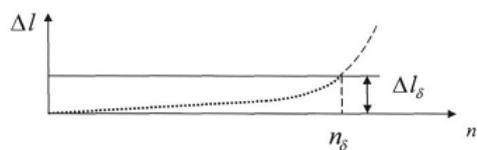
Пропонована корисна модель забезпечить розширення функціональних можливостей пристрою.

### 35 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій безперервного діагностування технічного стану тягового елемента канатної дороги, що містить блок управління та контролю, магнітні мітки та датчики-зчитувачі, який **відрізняється** тим, що застосовано П-подібний постійний магніт для запису уздовж тягового елемента першої та другої магнітних міток, як датчики-зчитувачі застосовано перший-четвертий магніточутливі елементи, при цьому перший та другий магніточутливі елементи розташовані у взаємно перпендикулярних площинах у центрі першої магнітної мітки, третій та четвертий магніточутливі елементи розміщені симетрично по обидва боки відносно центру другої магнітної мітки, перший та другий магніточутливі елементи з'єднані з блоком формування нуль-перетинання, вихід якого підключено до управляючих входів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, інформаційні входи яких через підсилювачі з'єднані з третім та четвертим магніточутливими елементами, виходи першого та другого аналого-цифрових перетворювачів сполучені зі входами першого двійкового віднімача, вихід якого під'єднаний до першого входу двійкового поділювача, другий вхід якого підключений до виходу першого аналого-цифрового перетворювача, вихід двійкового поділювача сполучений з першим входом помножувача, другий вхід якого під'єднаний до двійкового перетворювача відстані між третім та четвертим магніточутливими елементами, вихід помножувача зв'язаний з першим входом другого двійкового віднімача, другий вхід якого підключений до виходу другого поділювача, вхід якого підключений до двійкового перетворювача відстані між третім та четвертим магніточутливими елементами, вихід другого двійкового віднімача з'єднаний з першим входом блока порівняння, до другого входу якого підключений двійковий перетворювач аварійного зміщення центра магнітної мітки, вихід блока порівняння сполучений з блоком управління та контролю.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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