



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67985** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 27/72** (2006.01)  
**G01N 3/30** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

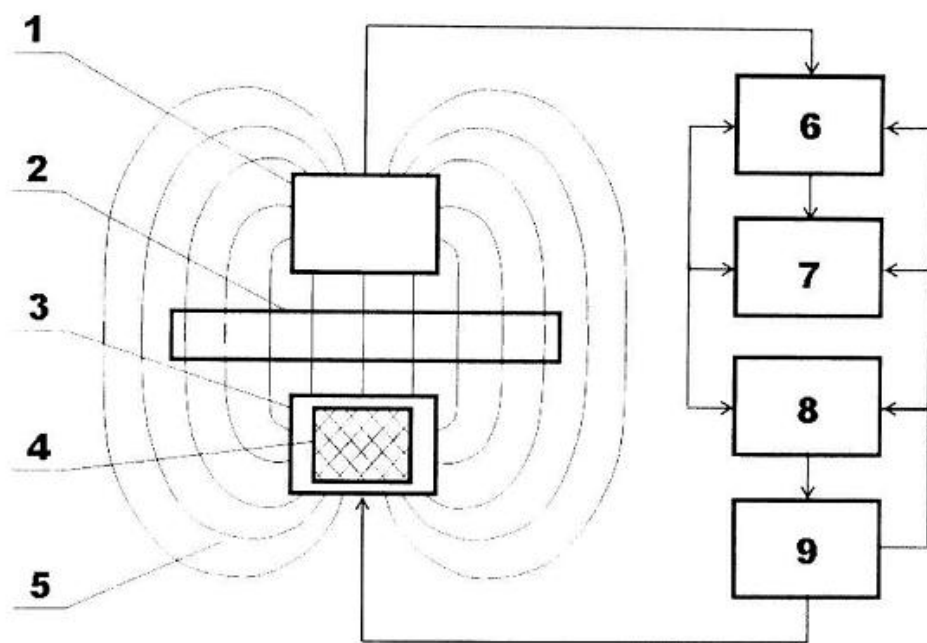
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2011 10204</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Астанін Вячеслав Валентинович (UA),</b> <b>Щегель Ганна Олексіївна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>19.08.2011</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ</b> <b>УНІВЕРСИТЕТ,</b> пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.03.2012</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЕМІСІЇ МАТЕРІАЛІВ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для визначення параметрів високочастотної електромагнітної емісії матеріалів, що містить блок задання початкового магнітного поля, блок реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, блок підсилення зареєстрованого сигналу, блок обробки і збереження отриманих даних, блок керування пристроєм та блок живлення. Блок задання початкового магнітного поля виконаний із можливістю задання змінного магнітного поля із регульованою частотою з метою забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу та з метою накладання згенерованих блоком задання початкового магнітного поля та утворених в матеріалі електромагнітних хвиль для забезпечення можливості реєстрації результуючих електромагнітних коливань блоком реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля.

**UA 67985 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі вимірювальної техніки і може застосовуватись для діагностування деформаційних пошкоджень об'єктів, наприклад, деталей та вузлів транспортних засобів, в реальних експлуатаційних умовах, а також в лабораторних умовах, зокрема при проведенні досліджень впливу статичного чи динамічного навантаження на об'єкти чи матеріали.

Відомі пристрої для визначення параметрів електромагнітної емісії матеріалів [1, 2]. Основною складовою таких пристроїв є блок реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, виготовлений на базі котушки із феромагнітного матеріалу, в якій при зміні зовнішнього відносно неї електромагнітного поля виникає електрорушійна сила індукції.

Недоліком аналогів є низька чутливість пристроїв, внаслідок чого за їх допомогою можлива реєстрація лише електромагнітної емісії феромагнітних матеріалів або ж матеріалів із високим ступенем внутрішніх неоднорідностей.

Відомий також пристрій [3], який містить блок реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, блок підсилення зареєстрованого сигналу та блок обробки і збереження отриманих даних, блок керування пристроєм, блок живлення, а також блок задання початкового магнітного поля, за рахунок чого досягається підвищення його чутливості внаслідок забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу. Даний пристрій був прийнятий за прототип.

Недоліком прототипу є обмеженість діапазону реєстрованих частот коливань електромагнітного поля порогом чутливості блока реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля. Це викликає необхідність застосування дорогих складових елементів пристрою або ж неможливість реєстрації коливань на підвищених частотах.

В основу корисної поставлено задачу розширення сфери застосування пристрою за рахунок розширення діапазону реєстрованих частот коливань електромагнітного поля і уможливлення реєстрації коливань на підвищених частотах, що дає змогу проводити поглиблений аналіз процесів, які відбуваються у матеріалі та здійснювати їх діагностику.

Покладена задача вирішується тим, що пристрій для визначення параметрів високочастотної електромагнітної емісії матеріалів, що містить блок реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, блок підсилення зареєстрованого сигналу, блок обробки і збереження отриманих даних, блок керування пристроєм, блок живлення та блок задання початкового магнітного поля, згідно з корисною моделлю блок задання початкового магнітного поля виконаний із можливістю задання змінного магнітного поля із регульованою частотою. В результаті забезпечується переважна орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу, а також накладання згенерованих блоком задання початкового магнітного поля та утворених в матеріалі електромагнітних хвиль, що уможливорює реєстрацію результуючих електромагнітних коливань блоком реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля. В якості джерела змінного магнітного поля із регульованою частотою може використовуватися, наприклад, електромагніт із регульованими параметрами протікаючого струму чи регульованою конфігурацією і розташуванням.

Така конструкція дозволяє отримати пристрій, що дає змогу реєструвати коливання параметрів електромагнітного поля, отримані в результаті накладання викликаних електромагнітною емісією матеріалу коливань електромагнітного поля у широкому діапазоні частот та з невідомими параметрами та згенерованих пристроєм коливань електромагнітного поля із заданими регульованими параметрами, і відповідно дає змогу за величиною зареєстрованих коливань аналізувати параметри безпосередньо електромагнітної емісії матеріалу. Причому така конструкція дає змогу отримувати вказаний ефект навіть при слабкому рівні сигналу електромагнітної емісії, що може мати місце у неферомагнітних однорідних чи композиційних матеріалах за рахунок забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу блоком задання початкового магнітного поля. Розроблений пристрій може, таким чином, застосовуватися зокрема для контролю стану матеріалу конструкцій машинобудування чи транспортної галузі при впливі різноманітних чинників навколишнього середовища, таких як зміна температури, тиску, статичні чи динамічні навантаження, в лабораторних умовах при дослідженні існуючих та розробці нових матеріалів.

Принципова схема пристрою для визначення параметрів високочастотної електромагнітної емісії матеріалів зображена на фіг. 1.

Пристрій містить (фіг. 1) блок 1 реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, викликані процесами, які відбуваються в досліджуваному матеріалі 2, блок 3 задання початкового магнітного поля, що містить джерело 4 змінного магнітного поля 5 і розташований у безпосередній близькості до блока 1, наприклад, зі зворотного боку досліджуваного матеріалу у випадку дослідження листових чи оболонкових елементів чи поряд із блоком 1 у випадку

дослідження деталей значної товщини, блок 6 підсилення зареєстрованого блоком 1 сигналу, блок 7 обробки і збереження отриманих даних, блок 8 керування пристроєм, блок живлення 9.

Пристрій для визначення параметрів високочастотної електромагнітної емісії матеріалів працює наступним чином (фіг. 1). Під керівництвом блока 8 керування пристроєм до блока 6 підсилення зареєстрованого сигналу, блока 7 обробки і збереження отриманих даних та, у випадку необхідності, до блока 3 задання початкового магнітного поля і безпосередньо до блока 8 керування пристроєм подається живлення від блока 9. Внаслідок наявності у складі блока 3 задання початкового магнітного поля джерела 4 змінного магнітного поля 5 і внаслідок розташування блока 3 у безпосередній близькості до блока 1 реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, відбувається забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу у прилеглий області матеріалу у зв'язку із наявністю силових ліній магнітного поля 5, а також накладання сигналів електромагнітної емісії та згенерованих блоком 3 задання початкового магнітного поля коливачів, що призводить до можливості реєстрації блоком 1 результируючих електромагнітних коливачів і подальшого аналізу сигналу електромагнітної емісії у випадку появи вказаного електромагнітного випромінювання при перетіканні певних процесів у досліджуваному матеріалі 2, зокрема, при дії на нього статичних чи динамічних навантажень, що супроводжуються виникненням у даному матеріалі електромагнітної емісії, наприклад, внаслідок утворення тріщин, розведення обкладок подвійних електричних шарів чи розриву хімічних зв'язків у матеріалі. У випадку, якщо дія блока 1 реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля базується на принципі виникнення електрорушійної сили у котушці із феромагнітного матеріалу, відповідно до закону електромагнітної індукції Фарадея величина індукованої електрорушійної сили рівна  $\varepsilon = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$ ,

де  $L$  - індуктивність котушки,  $\Phi_B = \int_S \vec{B} d\vec{S}$  - магнітний потік через поверхню контуру котушки,  $N$  -

кількість витків. Зареєстрований блоком 1 сигнал передається на блок 6 підсилення зареєстрованого сигналу і далі до блока 7 обробки і збереження отриманих даних під керуванням блока 8 керування пристроєм.

Джерела інформації:

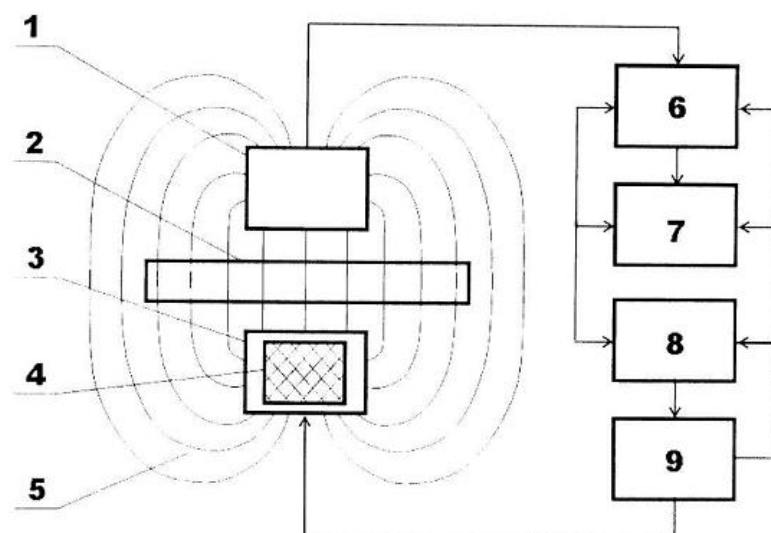
1. Патент RU 2225308. Дефектоскопная тележка для совмещенного магнитного и ультразвукового контроля рельсового пути. Горделий В.И., Добагов Л.Б., Гусев В.В., Зеленин Н.Ф., Матанис В.И., Ситдииков Р.М., Смирнов В.Д. - Оpubл. 10.03.2004. – аналог.

2. Патент RU 2137920. Способ прогноза разрушения горных пород и устройство для его осуществления. Курленя М.В., Кулаков Г.И., Вострецов А.Г., Кушнир В.И., Яковичская Г.Е. - Оpubл. в 20.09.1999. – аналог.

3. Рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель від 15.12.2010 № 5018/ЗУ/10 по заявці №u201011902 від 07.10.2010. Пристрій для визначення параметрів електромагнітної емісії матеріалів. В.В. Астанін, Г.О. Щегель – прототип.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для визначення параметрів високочастотної електромагнітної емісії матеріалів, що містить блок задання початкового магнітного поля, блок реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля, блок підсилення зареєстрованого сигналу, блок обробки і збереження отриманих даних, блок керування пристроєм та блок живлення, який **відрізняється** тим, що блок задання початкового магнітного поля виконаний із можливістю задання змінного магнітного поля із регульованою частотою з метою забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання матеріалу та з метою накладання згенерованих блоком задання початкового магнітного поля та утворених в матеріалі електромагнітних хвиль для забезпечення можливості реєстрації результируючих електромагнітних коливачів блоком реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля.



Фиг. 1

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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