



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75979

(13) U

(51) МПК

G01N 29/028 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 04776**

(22) Дата подання заявки: **17.04.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2012, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Куц Юрій Васильович (UA),
Єременко Володимир Станіславович
(UA),
Суслов Євгеній Федорович (UA),
Переїденко Антон Володимирович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ІМПУЛЬСНОГО ІМПЕДАНСНОГО КОНТРОЛЮ

(57) Реферат:

Пристрій для здійснення імпульсного імпедансного контролю містить генератор імпульсів, підключені до нього перетворювач і схему керування, підсилювач сигналів від перетворювача. Додатково містить підключений до виходу підсилювача сигналів від перетворювача і зв'язаний із системою управління багатоканальний аналогово-цифровий перетворювач, до виходу якого підключений масштабний перетворювач і перетворювач Гільберта, детектор амплітуди, детектор частоти і детектор фази.

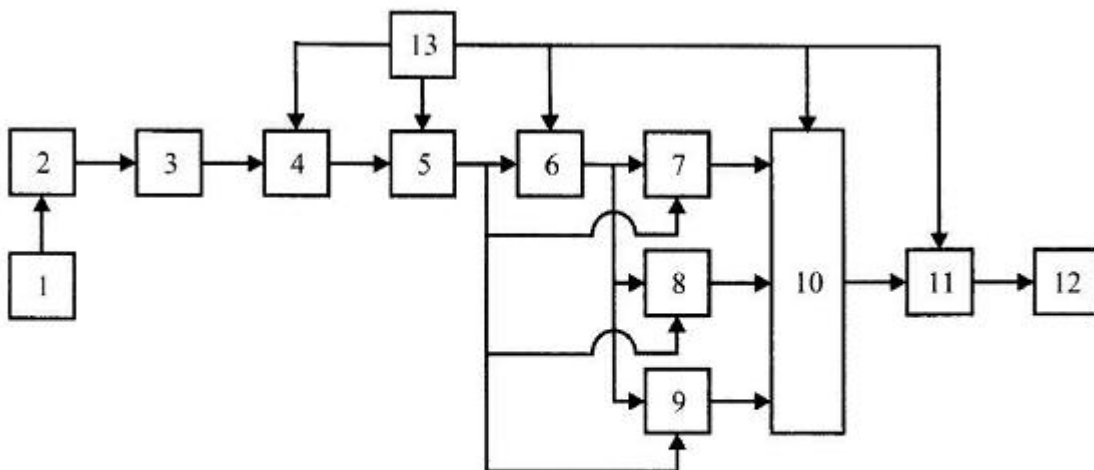


Fig. 1

UA 75979 U

Корисна модель належить до акустичної дефектоскопії, зокрема, до пристроїв виявлення дефектів імпедансним методом у виробках з композиційних матеріалів.

Відомий пристрій, що містить генератор імпульсів, підключений до нього перетворювач і схему керування, попередній підсилювач сигналів від перетворювача, низькочастотний фільтр, піковий детектор, індикатор [1].

Відомий пристрій, що містить тиристорний генератор імпульсів, підключений до нього перетворювач, фільтри верхніх та нижніх частот, піковий детектор, генератор, що реагує на зменшення або на збільшення сигналу в зоні дефектів [2].

Відомий пристрій, що містить генератор імпульсів, підключені до нього перетворювач і схему керування, підсилювач сигналів від перетворювача, інтегратор площі детектованих імпульсних сигналів, вхід якого через суматор і детектори імпульсної напруги підключений до виходів двох вибіркового підсилювачів, один з яких налаштований на основну частоту максимально навантаженого перетворювача і підключений до суматора через детектор позитивної імпульсної напруги, а інший налаштований на основну частоту ненавантаженого перетворювача і підключений до суматора через детектор негативних імпульсів напруги, аналого-цифровий запам'ятовувальний пристрій максимальних значень напруги та індикатор [3].

Недоліком відомих пристроїв [1, 2] є те, що реєструються тільки пікові амплітудні зміни імпульсного сигналу, але не враховуються зміни частотних характеристик радіо-імпульсного сигналу, що є характерним для імпедансного методу контролю. Це зменшує інформативність і призводить до зниження чутливості при контролі дефектів.

Ці недоліки усунені в пристрої [3], вибраному заявником як прототип. Проте, недоліками пристрою [3] є неможливість вимірювання інформаційних параметрів незалежно один від одного, а реалізується тільки їх сумісна реєстрація, а також використання частотозалежних підсилювачів, що обмежує сферу його застосування.

Загальними недоліками розглянутих вище пристроїв є наступні:

1. Визначення дефектів відбувається шляхом реєстрації змін пікових значень амплітуди імпульсних сигналів на дефектних і бездефектних ділянках контрольованого виробу, тоді як найбільша інформативність міститься в зміні спектральній площі імпульсного сигналу.

2. Для відпрацювання методики виявлення дефектів для кожної конкретної контрольованої конструкції потрібний еталонний зразок, на якому однозначно визначені дефектні і бездефектні ділянки. Налаштування приладів починається з установки перетворювача в бездефектній ділянці. Проте при контролі дефектів на реальній конструкції вибір бездефектної ділянки для калібрування приладів носить умовний характер, що призводить до зниження достовірності контролю.

Задачею даної корисної моделі є підвищення чутливості і достовірності неруйнівного контролю виробів з композиційних матеріалів.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрої для здійснення імпульсного імпедансного контролю, що містить генератор імпульсів, підключені до нього перетворювач і схему керування, підсилювач сигналів від перетворювача, підключений до входів аналогово-цифрового перетворювача, який сполучений з масштабним перетворювачем, в тракт обробки сигналів від перетворювача введено перетворювач Гільберта, вхід якого підключений до виходу масштабного перетворювача, детектори амплітуди, миттєвої частоти і кумулятивної фази імпульсного сигналу перетворювача, що сполучені з входами блока вирішальних правил, до виходу якого підключено цифровий запам'ятовувальний пристрій результатів контролю і значень інформаційних параметрів імпульсного сигналу та індикатор, причому входи керування перетворювачем Гільберта, блоком вирішальних правил і цифровим запам'ятовувальний пристроєм підключені до виходів схеми керування.

Встановлено, що інформацію про стан об'єкту контролю при контролі імпедансним методом несе не тільки пікове значення амплітуди імпульсного сигналу від суміщеного перетворювача, але і значення його миттєвої частоти і кумулятивної фази.

Тому, з метою підвищення достовірності контролю в даному пристрої застосовується перетворювач Гільберта, який дозволяє визначити миттєву частоту, фазу і амплітуду імпульсних сигналів. При роботі пристрою до входів детекторів амплітуди, миттєвої частоти і кумулятивної фази підключають перетворювач Гільберта і масштабний перетворювач, в яких обчислюється пікове значення амплітуди, а також миттєве значення частоти і кумулятивна фаза імпульсного сигналу від суміщеного перетворювача. Наявність дефектів в об'єкті контролю призводить до характерних змін значень вказаних інформаційних параметрів.

Підвищення чутливості при контролі в заявленому пристрої досягається за рахунок:

1. Обробки додаткового інформативного параметра - кумулятивної фази імпульсного сигналу перетворювача, оскільки наявність дефекту в контрольованому об'єкті приводить до характерних змін кумулятивного фазового набігу реєстрованого імпульсного сигналу.

2. Реєстрації і обробки інформаційних параметрів - амплітуди, миттєвої частоти, кумулятивної фази імпульсного сигналу - незалежно один від одного, що досягається за рахунок застосування перетворювача Гільберта і трьох незалежних детекторів - амплітуди, миттєвої частоти, кумулятивної фази.

Підвищення достовірності контролю досягається шляхом сканування перетворювачем по контрольованому виробу в режимі "налаштування" і запам'ятовування значень амплітуди, миттєвої частоти і кумулятивної фази імпульсного сигналу, що відповідають найбільш доброякісній ділянці контрольованого виробу.

На кресленні представлена структурна схема пропонованого пристрою для здійснення імпульсного імпедансного контролю, який складається з генератора імпульсів 1, перетворювача 2, підсилювача сигналів від перетворювача 3, аналого-цифрового перетворювача 4, масштабного перетворювача 5, перетворювача Гільберта 6, детектору амплітуди 7, детектору миттєвої частоти 8, детектору кумулятивної фази 9, блока вирішальних правил 10, цифрового запам'ятовуючого пристрою результатів контролю і значень інформаційних параметрів імпульсного сигналу 11, індикатора 12 і схеми керування 13.

Генератор імпульсів 1 збуджує вільно затухаючі пружні коливання в перетворювачі 2. Сигнал від перетворювача 2 посилюється попереднім підсилювачем 3 і подається на вхід аналого-цифрового перетворювача 4. Масштабний перетворювач 5 перетворює цифровий сигнал з виходу аналого-цифрового перетворювача і подає його на вхід перетворювача Гільберта 6 і детектори амплітуди 7, миттєвої частоти 8, кумулятивної фази 9, на яких також поступає сигнал з виходу перетворювача Гільберта 6. На основі значень з виходів детекторів амплітуди 7, миттєвої частоти 8, кумулятивної фази 9, які поступають на входи блока вирішальних правил 10, формується вирішальне правило контролю, яке виводиться на індикатор 12. Результати контролю і значень інформаційних параметрів імпульсного сигналу зберігаються за допомогою цифрового запам'ятовуючого пристрою 11.

Пристрій працює в двох режимах:

1. Режим "налаштування" (калібрування).
2. Режим "контролю".

Обидва режими формуються за допомогою схеми керування 13. У режимі "налаштування" проводять сканування поверхні контрольованого виробу перетворювачем.

На виході детекторів 7, 8 і 9 з'являються значення амплітуди, миттєвої частоти, кумулятивної фази реєстрованого імпульсного сигналу перетворювача, які змінюються залежно від того чи знаходиться перетворювач в доброякісній зоні або на дефектній ділянці по різному.

У режимі "налаштування" проводиться 1000 і більше вимірювань і цифровий запам'ятовувальний пристрій фіксує і запам'ятовує значення амплітуди, миттєвої частоти, кумулятивної фази сигналу, що відповідають найбільш доброякісній ділянці контрольованого виробу.

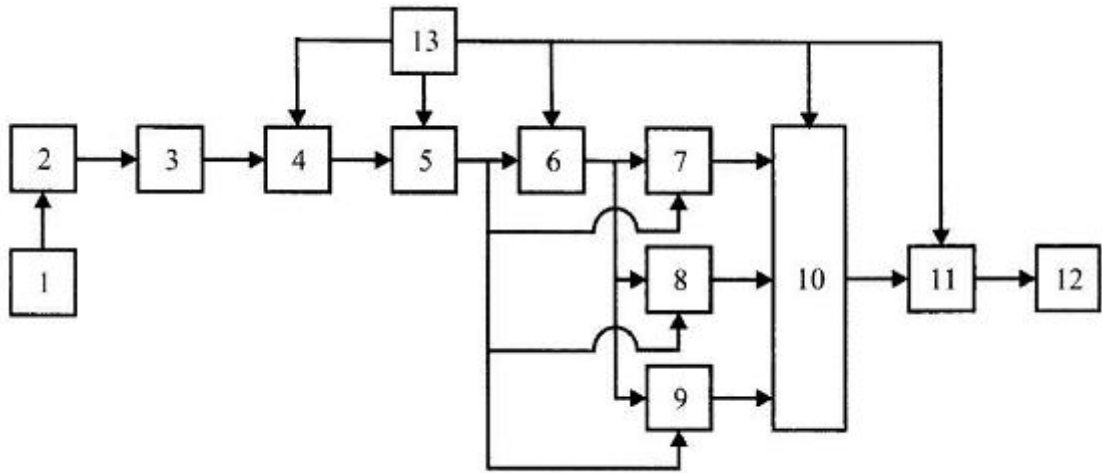
Після закінчення режиму "налаштування" і запам'ятовування значень амплітуди, миттєвої частоти, кумулятивної фази сигналу, що відповідають доброякісній ділянці контрольованого виробу, пристрій за допомогою схеми управління 13 переходить в режим "контролю".

Пропонований пристрій для здійснення імпульсного імпедансного контролю дозволяє підвищити достовірність контролю виробів з композиційних матеріалів, полегшує задачу розпізнавання характеру (розмірів, глибини залягання) виявлених дефектів і підвищує продуктивність завдяки зменшенню працемісткості налаштування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для здійснення імпульсного імпедансного контролю, що містить генератор імпульсів, підключені до нього перетворювач і схему керування, підсилювач сигналів від перетворювача, який **відрізняється** тим, що додатково містить, підключений до виходу підсилювача сигналів від перетворювача і зв'язаний із системою управління, багатоканальний аналогово-цифровий перетворювач, до виходу якого підключений масштабний перетворювач і перетворювач Гільберта, детектор амплітуди, детектор частоти і детектор фази, входи яких сполучені з виходами масштабного перетворювача і перетворювача Гільберта, виходи детектора амплітуди, детектора частоти і детектора фази підключені до входу блока вирішальних правил, який сполучений з цифровим запам'ятовувальним пристроєм результатів контролю і значень інформаційних параметрів імпульсного сигналу та індикатором, причому входи керування

перетворювачем Гільберта, блоком вирішальних правил і цифровим запам'ятовувальним пристроєм підключені до виходів схеми керування.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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