

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219351**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **393730**

(51) Int.Cl.
G01N 29/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **25.01.2011**

(54)

Urządzenie do monitorowania zmian naprężeń

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.07.2012 BUP 16/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.04.2015 WUP 04/15

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JANUSZ KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL
IRENEUSZ DOMINIK, Kraków, PL
JAROSŁAW KONIECZNY, Kraków, PL
KRZYSZTOF LALIK, Piekary, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Geissler

PL 219351 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do monitorowania zmian naprężeń mechanicznych, zwłaszcza w konstrukcjach sprężystych i górotworach.

Znane jest z patentu US 6,477,473 urządzenie wykorzystujące ultradźwiękową technikę fal LCR. Naprężenia kryjące się w materiale mogą zostać zmierzone za pomocą techniki krytycznego załamania fali. System ten używa ramy utrzymującej hydrauliczne tłoczysko. Tłok jest używany do zwiększania siły oddziaływania urządzenia do próbki. Sygnał inicjujący jest wprowadzany przez pierwszy wzbudnik. Jest on wprowadzany do badanej próbki pod kątem, żeby utworzyć krytyczne załamanie fali. Opóźnienie pomiędzy odbiorem fali przez pierwszy i drugi odbiornik jest mierzone. Opóźnienie czasowe jest miarą naprężeń w próbce.

Urządzenie do monitorowania zmian naprężeń, według wynalazku, składa się z nadajnika drgań akustycznych połączonego poprzez wzmacniacz i kondycjoner o ustawianym współczynniku wzmocnienia z odbiornikiem drgań akustycznych, stanowiąc otwarty obwód. Nadajnik drgań akustycznych dostosowany jest do połączenia z monitorowanym elementem (6) przy pomocy przyssawki lub innego znanego sposobu. Odbiornik drgań akustycznych ma czujnik piezoelektryczny też dostosowany do połączenia z monitorowanym elementem. Pomiędzy wzmacniaczem a kondycjonerem jest włączony blok kontrolno – pomiarowy, mający zwrotne połączenie z kondycjonerem. Monitorowany element umieszcza się pomiędzy nadajnikiem drgań akustycznych a czujnikiem odbiornika drgań akustycznych tworząc samowzbudny zamknięty obwód z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Za pomocą nadajnika wytwarza się drgania akustyczne, wywołując wzbudzenie się obwodu. Przy użyciu kondycjonera ustawia się wartość współczynnika wzmocnienia w zależności od materiału monitorowanego elementu. W chwili zmiany naprężenia w monitorowanym elemencie następuje zmiana wartości częstotliwości samowzbudnego obwodu. Sygnał ten jest przekazywany do bloku kontrolno – pomiarowego.

Urządzenie, według wynalazku, może mieć zastosowanie do wczesnego ostrzegania o niebezpiecznym wzroście naprężeń w konstrukcjach mechanicznych takich jak kadłuby statków, mosty, wysokie kominy, a także w tunelach czy wyrobiskach górniczych.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładowym rozwiązaniu na rysunku będącym jego schematem.

Nadajnik drgań akustycznych 1 połączony jest poprzez wzmacniacz 2 i kondycjoner 3 o ustawianym współczynniku wzmocnienia z odbiornikiem drgań akustycznych 4, stanowiąc otwarty obwód. Nadajnik drgań akustycznych 1 połączony jest przy użyciu przyssawki z monitorowanym elementem 6, a odbiornik drgań akustycznych 4 ma czujnik piezoelektryczny połączony z monitorowanym elementem. Pomiędzy wzmacniaczem 2 a kondycjonerem 3 jest włączony blok kontrolno – pomiarowy 5 z akwizycją danych, mający zwrotne połączenie z kondycjonerem 3. W urządzeniu zastosowano nadajnik drgań akustycznych będący wzbudnikiem o zakresie częstotliwości 50-30 000 Hz oraz dedykowany do niego wzmacniacz.

Działanie urządzenia, według wynalazku, polega na tym, że nadajnik 1 i czujnik piezoelektryczny odbiornika 4 drgań akustycznych łączy się z monitorowanym elementem 6 tworząc samowzbudny obwód z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Za pomocą nadajnika 1 wytwarza się drgania akustyczne, wywołując wzbudzenie się obwodu. Przy użyciu kondycjonera 3 ustawia się wartość współczynnika wzmocnienia w przedziale od 1 do 100 w zależności od materiału monitorowanego elementu, tak aby uzyskać jeden silny, impuls. W chwili zmiany naprężenia w monitorowanym elemencie 6 następuje zmiana wartości częstotliwości samowzbudnego obwodu. Sygnał tej zmiany jest przekazywany do bloku kontrolno - pomiarowego 5. W oparciu o parametry tego sygnału dobierana jest wartość wzmocnienia kondycjonera 3. Równocześnie zmiana wartości częstotliwości jest miarą zmiany monitorowanych naprężeń.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do monitorowania zmian naprężeń, **znamiennie tym**, że nadajnik drgań akustycznych (1) połączony jest poprzez wzmacniacz (2) i kondycjoner (3) o ustawianym współczynniku wzmocnienia z odbiornikiem drgań akustycznych (4), stanowiąc otwarty obwód, przy czym nadajnik drgań akustycznych (1) dostosowany jest do połączenia z monitorowanym elementem (6), a odbiornik drgań akustycznych (4) ma czujnik piezoelektryczny dostosowany do połączenia z monitorowanym elementem, ponadto pomiędzy wzmacniaczem (2) a kondycjonerem (3) jest włączony blok kontrolno – pomiarowy (5), mający zwrotne połączenie z kondycjonerem (3).

Rysunek



