

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219307**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **393729**

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

(22) Data zgłoszenia: **25.01.2011**

(54)

**Sposób monitorowania zmian naprężeń,
zwłaszcza w konstrukcjach sprężystych i górotworach**

(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
JURIJ KRAWCOW, Szczecin, PL
IRENEUSZ DOMINIK, Kraków, PL
LECH DOROBCZYŃSKI, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Małgorzata Geissler

PL 219307 B1

Opis wynalazku

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

Znany jest z patentu US 6,477,473 sposób wykorzystujący 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.

Istotą sposobu monitorowania zmian naprężeń, zwłaszcza w konstrukcjach sprężystych i górotworach jest to, że monitorowany element umieszcza się pomiędzy nadajnikiem drgań akustycznych a odbiornikiem drgań akustycznych sprzęgniętych wzmacniaczem i pracujących w pętli z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Za pomocą nadajnika wytwarza się drgania akustyczne wywołując samowzbudzenie się obwodu przy istniejącym stanie naprężeń. Zmiana naprężeń powoduje zmianę wartości częstotliwości samowzbudzenia obwodu i jest miarą zmiany wartości naprężenia w monitorowanym elemencie. W obwodzie sprzężenia zwrotnego pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem oprócz wzmacniacza umieszczony jest monitorowany materiał, w którym pod wpływem działania sił zewnętrznych dochodzi do zmiany naprężenia, a zatem do zmiany prędkości rozchodzenia się fal akustycznych i częstotliwości drgań własnych. Wywołuje to przestrajanie samowzbudnego obwodu.

Sposób, 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 uwidoczniiony jest w przykładowym rozwiązaniu na rysunku będącym jego schematem.

Monitorowany element 1 umieszczony jest pomiędzy nadajnikiem drgań akustycznych 2 a odbiornikiem drgań akustycznych 3 sprzęgniętych wzmacniaczem 4 i pracujących w pętli z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Za pomocą nadajnika 2 w obwodzie wytwarza się drgania akustyczne nie wywołujące wzbudzenia obwodu. W chwili zmiany naprężenia w monitorowanym elemencie 1 następuje zmiana wartości częstotliwości samowzbudnego obwodu. Sygnał ten jest w znany sposób przekazywany do systemu monitorującego dany element lub obiekt.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób monitorowania zmian naprężeń, zwłaszcza w konstrukcjach sprężystych i górotworach, **znamienny tym**, że monitorowany element (1) umieszcza się pomiędzy nadajnikiem drgań akustycznych (2) a odbiornikiem drgań akustycznych (3) sprzęgniętych wzmacniaczem (4) i pracujących w pętli z dodatnim sprzężeniem zwrotnym, za pomocą nadajnika (2) wytwarza się drgania akustyczne wywołujące samowzbudzenie się obwodu, a wartość zmiany częstotliwości samowzbudzenia obwodu odbierana przez odbiornik (3) jest sygnałem zmiany naprężenia w monitorowanym elemencie (1).

Rysunek



