



Patent dodatkowy
do patentu _____

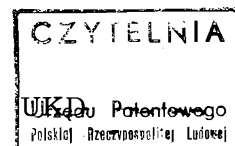
Zgłoszono: 24.V.1968 (P 127 146)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XII.1971

Kl. 42 k, 27

MKP G 01 b, 5/30



Współtwórcy wynalazku: Stanisław Latoś, Jerzy Rodzyńkiewicz

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków (Polska)

Sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych oraz układ pomiarowy do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych oraz układ pomiarowy do stosowania tego sposobu, służący do automatycznego wykrywania i sygnalizowania odchyłeń od linii prostej tak w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Wykrywanie deformacji znajduje zastosowanie przy badaniu odkształceń urządzeń mechanicznych, o przekroju kołowym, znajdujących się w ruchu obrotowym, a ponadto przy badaniu odkształceń obiektów nieruchomych, szczególnie trudno dostępnych do wykonywania bezpośrednich pomiarów lub wymagających ciągłej kontroli.

Znane dotychczas sposoby wykrywania odkształceń liniowych są dokonywane ręcznie przy użyciu przyrządów geodezyjnych takich jak teodolity, niwelatory lub łaty miernicze. Pomiary te dokonuje się wyłącznie na obiektach nieruchomych, natomiast przy badaniu odkształceń urządzeń ruchomych, koniecznym jest wyłączenie ich w trakcie pomiaru z ruchu.

Znane są również urządzenia, które w pewnym stopniu mechanizują proces pomiarowy i pozwalają na pomiar odkształceń obiektu o przekroju kołowym w ruchu. Urządzenie do pomiaru osiowości pieców obrotowych w płaszczyźnie poziomej, podczas ich ruchu, zawiera pion optyczny, osadzony na nagwintowanej metalowej kostce, umieszczonej na ślimakowej śrubie, zaopatrzonej w pokrętko z podziałką, przy czym obrót śruby powoduje prze-

2

mieszczanie się nagwintowanej kostki wraz z pionem wzdłuż wyskalowanej poziomej płytki, połączonej przegubowo z ramą na łacie mierniczej.

Znane inne urządzenie, służące do pomiaru odkształceń pieców obrotowych podczas ich ruchu, składa się z umieszczonego w przewodnicy wodzika, wspartego na podstawie, osłoniętej tulejką i zakończonego od góry uchwytami, w których jest ułożone koło, połączone giętym cięgiem z pozostałymi elementami.

Wymienione urządzenia są uciążliwe w obsłudze i podczas ruchu łatwo ulegają uszkodzeniom, wskutek czego zmniejsza się dokładność pomiarów.

Natomiast nie jest znany dotychczas sposób elektrooptycznego wykrywania odkształceń liniowych. Zmiana strumienia światła, padającego ze źródła na fotoodbiornik, wywołana przez różnego rodzaju przesłony, jest wykorzystywana na przykład do liczenia przedmiotów przesuwających się i przerywających wiązkę światła. Znane jest także stosowanie metody elektrooptycznej do określania wymiarów a więc szerokości lub grubości przesuwających się na przenośnikach materiałów, przy czym przy pomiarach szerszych przedmiotów są stosowane dwie wiązki światła, z których każda służy do pomiaru jednego z brzegów przedmiotu.

Niedogodności te usuwa sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych według wynalazku, który polega na tym, że wiązka światła modulowanego przechodzi w pierwszym

etapie przez szereg przesłon, umieszczonych na jej drodze w badanych punktach obiektu, przy czym w wyniku odkształcenia obiektu następuje zarejestrowanie przemieszczeń tych przesłon. W drugim etapie pozostawia się na drodze wiązki światła kolejno tylko jedną z przesłon co umożliwia wykrywanie deformacji w każdym punkcie obiektu, w którym jest zamocowana przesłona. Celem wyeliminowania szkodliwych wpływów ośrodka, równocześnie z wiązką światła, przechodzącą przez przesłony, jest dodatkowo emitowana wiązka światła modulowanego, która nie przechodzi przez przesłony. W odbiorniku następuje porównanie natężeń światła obu wiązek, a otrzymany sygnał różnicowy jest wykorzystany do uruchomienia obwodu sygnalizacyjnego.

Do wykrywania deformacji liniowych sposobem według wynalazku służy układ pomiarowy, składający się ze znanego nadajnika, wytwarzającego i wysyłającego dwie wiązki światła modulowanego oraz z odbiornika, który zamienia energię świetlną obu wiązek, wysyłanych przez nadajnik, na przebiegi elektryczne oraz wzmacnia te przebiegi i porównuje ich amplitudy. Odbiornik zawiera fotokomórki wraz z optyką odbiorczą, które poprzez wzmacniacze napięcia zmiennego i detektor porównawczy oraz wzmacniacz napięcia stałego, są połączone z obwodem sygnalizacyjnym. Ponadto w badanych punktach obiektu są zamontowane przesłony, które w trakcie pomiaru są usuwane mechanicznie lub elektrycznie z drogi wiązki światła.

Układ pomiarowy służący do elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych według wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ideowy schemat układu a fig. 2 — schemat odbiornika tego układu.

Sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych według wynalazku polega na tym, że z nadajnika 1 są wysyłane dwie równoległe wiązki światła modulowanego, z których jedna wiązka 2 przechodzi przez szereg przesłon 3, umieszczonych na jej drodze w wybranych punktach badanego obiektu 4. Natomiast druga wiązka 5 światła modulowanego, jako wiązka porównawcza, nie przechodzi przez przesłony 3, lecz jest przesyłana wprost do odbiornika 6.

Przesłanie do odbiornika 6 dodatkowej porównawczej wiązki 5 ma na celu wyeliminowanie błędów, wynikających z zanieczyszczenia ośrodka, przez który przebiega promień świetlny. Odbiornik 6 zawiera dwie fotokomórki 7 z soczewkami skupiającymi, które poprzez dwa wzmacniacze 8 napięcia zmiennego łączą się z porównawczym detektorem 9, mającym za zadanie porównanie amplitud odbieranych sygnałów (fig. 2). Porównawczy detektor 9 jest połączony za pośrednictwem wzmacniacza 10 napięcia stałego z sygnalizacyjnym obwodem 11, złożonym z miernika magnetoelektrycznego i członu alarmującego.

W przypadku wystąpienia odkształcenia obiektu następują przesunięcia przesłon 3, co powoduje zmniejszenie natężenia światła, docierającego do odbiornika 6. Zmiany ilościowe natężenia światła,

padającego na fotokomórki 7, pozwalają zatem stwierdzić przemieszczenie się przesłon 3, a tym samym odkształcenie obiektu. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wielkości odkształceń następuje uruchomienie członu alarmującego, świetlnego, lub dźwiękowego, sygnalizacyjnego obwodu 11.

W pierwszym etapie pomiaru, wszystkie przesłony znajdują się na drodze wiązki światła modulowanego, wówczas układ rejestruje ich przesunięcia względem położenia, przyjętego za poziom odniesienia. Ze względu na to, że wiązka światła przechodzi przez przesłony, określające położenie badanego obiektu w płaszczyźnie poziomej i pionowej, układ wykazuje przestrzenne odkształcenie obiektu badanego.

W drugim etapie pomiaru na drodze wiązki światła pozostawia się kolejno jedną z przesłon, wykrywając w ten sposób deformacje każdego punktu obiektu, w którym jest zamontowana przesłona.

Sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych oraz układ pomiarowy do stosowania sposobu według wynalazku pozwalają na ciągłą kontrolę stanu obiektu i automatyczną sygnalizację deformacji, przekraczających wartości dopuszczalne. Dzięki temu możliwe jest wczesne wykrycie odkształceń obiektu i zastosowanie środków, celem zapobieżenia ewentualnemu wystąpieniu awarii. Wczesne wykrycie deformacji pozwala na uniknięcie skutków powstałych odkształceń, tak na samym badanym obiekcie, jak i na zespołach z nim współpracujących, co umożliwia wydłużenie cyklu pracy obiektu. Dalsze korzyści wypływają z możliwości wykonywania szczegółowych pomiarów odkształceń oraz częściowej regulacji obiektów ruchomych bez konieczności wyłączenia ich z eksploatacji. Możliwość ciągłej kontroli i automatycznej sygnalizacji ma szczególnie duże znaczenie w przypadkach prowadzenia pod badanymi obiektami, eksploatacji górniczej, powodującej wystąpienie deformacji zarówno terenu jak i obiektów nad nią położonych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób elektrooptycznego wykrywania i pomiaru deformacji liniowych, polegający na przepuszczaniu wiązki światła modulowanego przez szereg przesłon, umieszczonych na jej drodze, w badanych punktach obiektu i na rejestrowaniu przemieszczeń tych przesłon, **znamienny tym**, że po wykryciu odkształcenia przestrzennego obiektu, uzyskanego przez przepuszczenie wiązki światła modulowanego przez wszystkie przesłony, w drugim etapie pozostawia się na drodze wiązki światła kolejno jedną z przesłon, co umożliwia wykrywanie deformacji w każdym punkcie obiektu, w którym jest zamocowana przesłona, przy czym równocześnie z wiązką światła, przechodzącą przez przesłony jest emitowana dodatkowa wiązka światła modulowanego, nie przechodząca przez przesłony, której natężenie światła porównuje się z natężeniem światła wiązki, przechodzącej przez przesłony, a otrzymany w wyniku elektryczny sygnał róż-

5

nicowy, przy przekroczeniu dopuszczalnych wartości odkształcenia, uruchamia obwód sygnalizacyjny.

2. Układ pomiarowy do stosowania sposobu według zastrz. 1, zawierający nadajnik wysyłający dwie równoległe wiązki światła modulowanego, oraz odbiornik z fotokomórkami i z optyką odbiorczą, wzmacniacze napięcia zmiennego i stałego, detek-

6

tor porównawczy i obwód sygnalizacyjny, **znamienny tym, że** odbiornik (6), posiada dwie fotokomórki (7) z soczewkami skupiającymi, połączone poprzez dwa wzmacniacze (8) napięcia zmiennego z porównawczym detektorem (9), który połączony jest za pośrednictwem wzmacniacza (10) napięcia stałego z sygnalizacyjnym obwodem (11), złożonym z miernika magnetoelektrycznego i członu alarmującego.

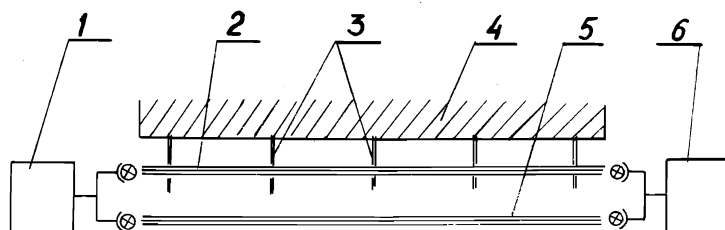


Fig. 1.

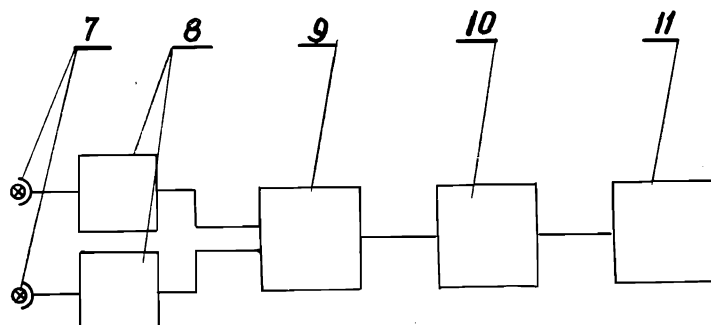


Fig. 2.