

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62838

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42 b, 11

Zgłoszono: 19.XII.1968 (P 130 723)

Pierwszeństwo:

MKP G 01 b, 17/00

Opublikowano: 25.VIII.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Sylwester Michalski, Bronisław Wiktorowski,
Robert Strauss, Leonard Podsiedlik

Właściciel patentu: Zjednoczone Zespoły Gospodarcze Sp. z o.o., Warsza-
wa (Polska)

Sposób ultradźwiękowego pomiaru grubości

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru grubości metodą ultradźwiękową materiałów o grubościach od dziesiątych części milimetra.

Dla pomiaru grubości materiałów, szczególnie tam, gdzie jedna strona jest niedostępna, stosuje się metody wykorzystujące fale ultradźwiękowe. Znane sposoby tego rodzaju pomiarów polegają na tym, że przy pomocy przetwornika elektroakustycznego do mierzonego materiału wprowadza się krótkie impulsy ultradźwiękowe. Fale ultradźwiękowe rozchodzą się w materiale z określoną prędkością i wielokrotnie odbijają się od dolnej i górnej ścianki materiału. Impulsy odbite odbierane są przez ten sam lub inny przetwornik elektroakustyczny, który przetwarza je na drgania elektryczne. Grubość mierzonego przedmiotu jest proporcjonalna do odstępu czasu między impulsem nadanym a pierwszym impulsem odbitym albo od odstępu czasowego pomiędzy dwoma sąsiednimi impulsami odbitymi.

Zatem, znany sposób polega na pomiarze odstępu czasu pomiędzy wymienionymi impulsami, metodą odczytu na lampie oscyloskopowej lub metodą cyfrową.

Przy stosowaniu powyższego sposobu można mierzyć grubość, dopiero od kilku milimetrów wzwyż, przy czym aparatura mierząca czas jest skomplikowana, droga i o dużych gabarytach. Pomiar grubości ograniczony jest od dołu rozdzielczością kolejnych impulsów odbitych, które przy grubości

2

badanego materiału poniżej kilku milimetrów są trudne do rozdzielania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu ultradźwiękowego pomiaru z dużą dokładnością materiałów jednostronnie dostępnych, nie posiadającego wad znanych grubościomierzy i dającego możliwość zdalnego pomiaru grubości elementów będących w ruchu.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie sposobu polegającego na tym, że z sygnału zespolonego, otrzymywanego z szerokopasmowego odbiornika defektoskopu ultradźwiękowego, wybiera się za pomocą wzmacniacza selektywnego z przemianą częstotliwości, obwiednią impulsów o częstotliwości odwrotnie proporcjonalnej do mierzonej grubości i porównuje się ją z częstotliwością generatora, tak aby otrzymać stałą częstotliwość pośrednią uruchamiającą wskaźnik dostrojenia a w momencie zadziałania wskaźnika odczytuje się mierzoną grubość z odczytnika połączonego z generatorem.

Sposób według wynalazku jest wyjaśniony na podstawie przykładu wykonania urządzenia przedstawionego na rysunku, który przedstawia schemat blokowy urządzenia według wynalazku.

W skład urządzenia wchodzi nadajnik 1, który wysyła impulsy elektryczne z odpowiednią częstotliwością powtarzania do przetwornika elektroakustycznego 2. Przetwornik elektroakustyczny 2 wysyła do badanego materiału 3 fale ultradźwiękowe,

które zostają odbite od przeciwległej ścianki i następnie odebrane przez ten sam przetwornik 2, w którym zostają zamienione na impulsy elektryczne. Impulsy te pojawiają się na wyjściu przetwornika 2 z częstotliwością odwrotnie proporcjonalną do grubości badanego materiału 3. Impulsy elektryczne są doprowadzane do szerokopasmowego odbiornika defektoskopu 4 gdzie podlegają wzmocnieniu i detekcji. Wraz ze zmniejszeniem grubości materiału, przy stałej szerokości impulsów, uzyskuje się duże wypełnienie, to znaczy gorszą rozdzielczość tych impulsów. Ponieważ analizie poddawana jest ich obwiednia, pogarszają się tym samym warunki pomiaru. I tak, dla grubości kilku milimetrów wypełnienie jest rzędu jedności, a już przy grubości 0,5 mm impulsy zlewają się, dając obwiednię o różnicy amplitud rzędu ułamków procenta.

W sposobie według wynalazku, obwiednię impulsów nawet o minimalnej wartości amplitud, dochodzącej do 0,001%, przekazuje się do wzmacniacza selektywnego 11, gdzie podlega filtracji w filtrze 5, a następnie w mieszaczu 6, wraz z częstotliwością generatora 7 — przemianie na częstotliwość pośrednią. Częstotliwość pośrednia, dalej jest wzmocniona we wzmacniaczu 8 i przetworzona w detektorze 9. Suma częstotliwości generatora 7 i częstotliwości pośredniej jest odwrotnie proporcjonalna do mierzonej grubości.

Ponieważ częstotliwość pośrednia jest wielkością stałą, zatem każdej określonej częstotliwości generatora 7 przyporządkowana jest jedna grubość badanego materiału 3. Fakt dostrojenia częstotliwości generatora 7 do obwiedni impulsów elektrycznych sygnalizowany jest wskaźnikiem dostrojenia 10, natomiast wartość mierzonej grubości odczytywana jest na skali tegoż generatora lub na odczytniku 12 połączonym z generatorem 7.

Sposobem według wynalazku można mierzyć grubość materiałów, zwłaszcza jednostronnie do-

stępnych, od 0,25 mm., przy dużej dokładności dochodzącej do 1%. Pomiar tym sposobem jest stabilny i uzależniony przede wszystkim od dokładności i stabilności pracy generatora 7. Ścieranie się osłon przetwornika, nie ma najmniejszego wpływu na dokładność pomiaru, dzięki temu, że częstotliwość odbić impulsów w materiale badanym zostaje wyselekcjonowana z zespolonego sygnału jaki dostarcza głowica.

Zastosowanie tylko jednej regulacji w urządzeniu czyni go prostym i łatwym w obsłudze. Brak lampy oscyloskopowej i związanych z nią napięć zasilających, zmniejsza wielokrotnie pobór mocy urządzenia, jego wymiary i ciężar oraz eliminuje możliwość implozji. Szerokopasmowy odbiornik 4 defektoskopu ultradźwiękowego może być również połączony z selektywnym wzmacniaczem 11 z przemianą częstotliwości w sposób bezprzewodowy, za pośrednictwem anten, realizując tym samym sposób zdalnego pomiaru grubości. Ma to szczególne znaczenie przy pomiarach grubości elementów będących w ruchu.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób ultradźwiękowego pomiaru grubości, **znamienny tym**, że z sygnału zespolonego, otrzymywanego z szerokopasmowego odbiornika (4) defektoskopu ultradźwiękowego, wybiera się za pomocą wzmacniacza selektywnego (11) z przemianą częstotliwości obwiednię impulsów, o częstotliwości odwrotnie proporcjonalnej do mierzonej grubości i porównuje się ją z częstotliwością generatora (7) tak, aby otrzymać stałą częstotliwość pośrednią uruchamiającą wskaźnik dostrojenia (10), a w momencie zadziałania wskaźnika dostrojenia odczytuje się mierzoną grubość z odczytnika (12) połączonego z generatorem (7).

