

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

# 89155

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

MKP G01h 3/12

Zgłoszono: 20.04.73 (P. 162046)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Int. Cl<sup>2</sup>. G01H 3/12

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977



Twórca wynalazku: Leszek Filipczyński

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Podstawowych Problemów Techniki,  
Warszawa (Polska)

## Sposób i aparat do bezstykowego pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej w falowodzie

Przedmiotem wynalazku jest sposób i aparat do bezstykowego pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej w falowodzie o dowolnej długości.

Wykorzystanie drgań ultradźwiękowych o dużych natężeniach do realizacji różnorodnych procesów technologicznych, takich jak obróbka ultradźwiękowa, czy spawanie ultradźwiękowe, wymaga pomiaru mocy fali ultradźwiękowej dostarczanej do ośrodka, w którym zachodzi proces technologiczny pod wpływem ultradźwięków.

Znany jest sposób pomiaru mocy fali ultradźwiękowej, który polega na znalezieniu rozkładu fali w falowodzie oraz dokonaniu pomiaru maksymalnej i minimalnej prędkości akustycznej w falowodzie, a następnie wyliczenie znaną metodą mocy fali ultradźwiękowej. Sposób ten ma jednak wiele wad, poważnie ograniczających jego stosowanie. Proces pomiaru jest dosyć długi i praktycznie wyklucza możliwość pomiaru przebiegu zmian mocy dostarczanej falowodem do ośrodka, a tym samym nie pozwala na ocenę prawidłowości przebiegu procesu technologicznego. Ponadto z reguły konieczne jest dołączenie do układu drgającego dodatkowego falowodu o stałej średnicy i długości równej połowie długości fali ultradźwiękowej, gdyż krótki odcinek przenoszący falę ultradźwiękową, z zasady krótszy od połowy długości fali, uniemożliwia pomiar minimalnej i maksymalnej prędkości akustycznej.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu bezstykowego pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej, który zapewniłby możliwość pomiaru mocy w funkcji czasu, bez względu na długość falowodu, oraz skonstruowanie układu, który zapewniłby realizację tego sposobu za pomocą prostych środków technicznych. Cel ten został zgodnie z wynalazkiem osiągnięty w ten sposób, że dokonuje się, za pomocą spolaryzowanej napięciem stałym elektrody obejmującej falowód, przekształcenia na sygnał elektryczny poprzecznych odkształceń falowodu oraz jednocześnie dokonuje pomiaru prędkości akustycznej fali ultradźwiękowej i następnie wprowadza się obie te wielkości do układu mnożącego, na którego wyjściu otrzymuje się wielkość proporcjonalną do mocy podłużnej fali ultradźwiękowej.

Aparat do pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej sposobem według wynalazku zawiera elektrodę w kształcie pełnego cylindra lub wycinka cylindra, do której jest podłączony wzmacniacz elektroniczny oraz,

najkorzystniej przez rezystor, zacisk napięcia polaryzującego, przy czym wyjście wzmacniacza jest podłączone do wejścia układu mnożącego, do którego drugiego wejścia jest podłączony miernik prędkości akustycznej. Do wyjścia układu mnożącego jest podłączony miernik mocy.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony na przykładzie przedstawionym na rysunku. Falowód 1, wykonany z metalu, otoczony jest na całym obwodzie cylindryczną elektrodą 2, wykonaną również z metalu, do której jest doprowadzone z zacisku 3, poprzez rezystor 4, stałe napięcie polaryzujące.

Gdy wzdłuż falowodu 1 rozchodzi się podłużna fala ultradźwiękowa, falowód odkształca się wzdłużnie i poprzecznie. Wskutek tego zmienia się pojemność elektryczna pomiędzy falowodem 1 i elektrodą 2. Przy założeniu, że stała czasu wynikająca z wartości tej pojemności i wielkości rezystora 4 jest dużo większa od okresu podłużnej fali ultradźwiękowej, można przyjąć, że wartość ładunku na pojemności jest stała, a ulega okresowo zmianie napięcie elektryczne na elektrodzie 2. Zmienny sygnał napięciowy występujący na elektrodzie, po wzmacnieniu przez wzmacniacz 5, zostaje podany na wejście układu mnożącego 6. Do drugiego wejścia układu mnożącego 6 jest dołączony poprzez wzmacniacz 7 bezkontaktowy miernik 8 prędkości akustycznej, działający na zasadzie elektrodynamicznej.

Układ mnożący 6 jest tak zbudowany, że na wyjściu otrzymuje się sygnał elektryczny proporcjonalny do iloczynu amplitud naprężenia i prędkości akustycznej oraz cosinusa kąta fazowego między tymi wielkościami. Wartość tego iloczynu jest zatem proporcjonalna do mocy podłużnej fali ultradźwiękowej w falowodzie 1, która jest odczytywana na odpowiednio wyskalowanym mierniku mocy 9. Przy skalowaniu miernika mocy 9 uwzględnia się wartość napięcia polaryzującego elektrodę 2 oraz wartość pojemności pomiędzy falowodem 1 i elektrodą 2 oraz pojemności rozproszonych obwodu elektrycznego, do którego jest dołączona elektroda 2.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób bezstykowego pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej, z n a m i e n n y t y m, że dokonuje się, za pomocą spolaryzowanej napięciem stałym elektrody obejmującej falowód, przekształcenia na sygnał elektryczny poprzecznych odkształceń falowodu oraz jednocześnie dokonuje pomiaru prędkości akustycznej fali ultradźwiękowej i następnie wprowadza się obie te wielkości do układu mnożącego, na którego wyjściu otrzymuje się sygnał proporcjonalny do mocy podłużnej fali ultradźwiękowej.

2. Aparat do bezstykowego pomiaru mocy podłużnej fali ultradźwiękowej, z n a m i e n n y t y m, że zawiera elektrodę (2) w kształcie pełnego cylindra lub wycinka cylindra, do której jest podłączony wzmacniacz elektroniczny (5) oraz, najkorzystniej przez rezystor (4), zacisk (3) stałego napięcia polaryzującego, przy czym wyjście wzmacniacza (5) jest podłączone do wejścia układu mnożącego (6), do którego drugiego wejścia jest podłączony, poprzez wzmacniacz (7), miernik (8) prędkości akustycznej, a do wyjścia miernik (9) mocy fali ultradźwiękowej.

