

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64406

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.I.1969 (P 131 393)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.II.1972

Kl. 42 b, 12/03

MKP G 01 b, 7/06

CZYTELNIA

UKŁ. Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: Bogusław Stępień, Wiesław Rybak

Właściciel patentu: Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa (Polska)

Sonda do pomiaru grubości i szybkości nanoszenia próżniowego cienkich warstw

1

Przedmiotem wynalazku jest sonda do pomiaru grubości i szybkości nanoszenia próżniowego cienkich warstw, mająca zastosowanie we wszystkich przypadkach, gdzie szybkość nanoszenia warstwy i grubość warstwy wpływa na jej własności eksploatacyjne.

Dotychczas dokładny pomiar grubości cienkiej warstwy wykonuje się metodami optycznymi dopiero po zakończeniu procesu, ale taka procedura pomiaru łączy się ze zniszczeniem próbki, umożliwia tylko pomiar grubości wynikowej i nie może być stosowana w przypadku konieczności ciągłej kontroli procesu nanoszenia.

Również pomiar grubości i szybkości nanoszenia próżniowego realizuje się przez jonizację strumienia pary i pomiar prądu jonowego oraz zmianę częstotliwości rezonansowej oscylatora kwarcowego pod wpływem naparowania warstwy dowolnego materiału.

Urządzenie oparte na jonizacji strumienia pary i pomiarze prądu jonowego ma małe zastosowanie, głównie ze względu na delikatną konstrukcję sondy i znacznie ograniczony zakres pomiaru, w szczególności nie jest możliwy pomiar bardzo małych szybkości nanoszenia, oraz skomplikowany układ elektroniczny, mało odporny na zakłócenia.

Metoda oparta na wykorzystaniu zmiany częstotliwości rezonatora kwarcowego umożliwia mierzenie grubości i szybkości nanoszenia w bardzo szerokim zakresie pod warunkiem, że temperatura

2

kwarcu będzie stała. Ponieważ jednak procesem próżniowym towarzyszy znaczne wydzielanie ciepła, więc temperatura wszystkich elementów znajdujących się w komorze próżniowej może zmieniać się w szerokich granicach. Dotyczy to także kwarcu będącego czujnikiem szybkości nanoszenia. Przy dużej mocy źródła pary w przypadku procesu naparowywania oraz we wszystkich procesach rozpylania, efekt zmiany częstotliwości związany ze wzrostem temperatury, występujący szczególnie podczas długotrwałych nanoszeń, może znacznie przekroczyć efekt zmiany częstotliwości związany z naniesieniem warstwy.

Dotychczasowe metody i urządzenia nie dają możliwości dokonania pomiaru grubości i szybkości nanoszenia bez zniszczenia próbek i nie mogą być stosowane do ciągłej kontroli procesu nanoszenia.

Celem wynalazku jest usunięcie dotychczasowych wad.

Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie sondy, która pracuje na zasadzie zmiany częstotliwości rezonansowej kwarcu i eliminuje wpływ temperaturowego współczynnika częstotliwości.

Istotą wynalazku jest zastosowanie chłodnicy stanowiącej jednocześnie doprowadzenie elektryczne jednej z elektrod rezonatora kwarcowego i zapewniającej efektywne odprowadzenie ciepła od rezonatora.

Uzyskuje się to przez dopasowanie gniazda chłodnicy do kształtu rezonatora kwarcowego i jednocześnie wykorzystanie chłodnicy jako elektrycznego doprowadzenia do uziemionej elektrody rezonatora. Doprowadzenie do drugiej nieziemionej elektrody rezonatora kwarcowego jest zrealizowane za pomocą elementu kontaktującego o kształcie walca zapewniającym prawidłową pracę rezonatora dociskanego do rezonatora za pomocą sprężyny.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym sondę pomiarową z wymiennym rezonatorem kwarcowym.

Sonda ma uziemioną chłodnicę 2 z gniazdem 9 ściśle dopasowanym do kształtu rezonatora kwarcowego 1, obieg czynnika chłodzącego 3, element kontaktujący 4 wykonany w postaci walca i połączony elektrycznie za pomocą przewodu 7 z trzpieniem 6 i sprężyną dociskową 5.

Odprowadzenie elektryczne nieziemionej elektrody 8 jest realizowane przez docisk mechaniczny elementu kontaktującego 4 za pomocą sprężyny 5. Element kontaktujący 4 jest wykonany w postaci walca i daje styk z nieziemioną elektrodą 8 rezonatora kwarcowego w kształcie koła o średnicy nieznacznie mniejszej od średnicy rezonatora.

W przypadku rezonatorów kwarcowych wysokostabilnych o fazowanych krawędziach, amplituda drgań mechanicznych maleje w kierunku krawę-

dzi rezonatora i na obwodzie okręgu styku między elementem kontaktującym 4 wykonanym w postaci walca i elektrodą 8 rezonatora kwarcowego 1 jest bliska zeru. Dzięki temu docisk mechaniczny elementu kontaktującego 4 nie zakłóca pracy rezonatora kwarcowego. Kontakt elektryczny między elementem kontaktującym 4 a trzpieniem prowadzącym 6 jest zapewniony przez dodatkowe połączenie elastyczne 7 przylutowane zarówno do elementu kontaktującego 4, jak i do trzpienia 6. Trzpień 6 stanowi jednocześnie bazę do zamontowania odprowadzenia zewnętrznego elektrody nieziemionej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda do pomiaru grubości i szybkości nanoszenia próżniowego cienkich warstw, oparta na zjawisku zmiany częstotliwości rezonatora kwarcowego pod wpływem obciążenia naparowaną warstwą, **znamienna tym**, że ma chłodnicę (2) z gniazdem ściśle dopasowanym do kształtu rezonatora kwarcowego (1), która stanowi przewód elektryczny doprowadzony do rezonatora kwarcowego (1), przy czym drugim przewodem jest element kontaktujący (4) połączony z nieziemioną elektrodą (8) rezonatora kwarcowego i sprężyną dociskową (5).

2. Sonda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że element kontaktujący (4) jest wykonany w postaci walca.

