

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60568

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 k, 46/06

Zgłoszono: 06.VII.1968 (P 127 952)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 n, 29/00

Opublikowano: 20.VIII.1970

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Władysław Michnowski, inż. Marek Wiewiórski

Właściciel patentu: Okręgowy Dozór Techniczny w Poznaniu (Rejonowy Dozór Techniczny), Wrocław (Polska)

Sposób badania elementów walcowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania elementów walcowych a zwłaszcza różnego rodzaju rur, butli gazowych za pomocą fal ultradźwiękowych w celu wykrycia wad materiału tych elementów.

Znany i dotychczas stosowany sposób badania ultradźwiękami elementów walcowych celem wykrycia wad usytuowanych wzdłużnie w danym elemencie polega na wprowadzeniu w kierunku obwodowym wiązki płaskich fal ultradźwiękowych, które przebiegając w materiale rury w kierunku obwodowym odbijają się od powierzchni wody i powracają do głowicy nadawczo-odbiorczej przy czym wykryta wada rejestrowana jest jako echo na ekranie defektoskopu. Wysyłana z głowicy wiązka fal ultradźwiękowych biegnie w ośrodku sprężającym, którym przykładowo może być woda, olej, pleksiglas do powierzchni badanego elementu pod kątem padania α , załamuje się na powierzchni badanego elementu i biegnie dalej pod innym kątem. Wiazka ta w ośrodku sprężającym jest nieznacznie rozbieżna.

Sposób powyższy wykorzystywany jest przy użyciu jednej głowicy nadawczo-odbiorczej, dwóch głowic z których jedna jest nadawcza, a druga odbiorcza lub dwóch głowic nadawczo-odbiorczych. Badania przy pomocy tego sposobu prowadzone są ręcznie, lub w sposób zmechanizowany względnie zautomatyzowany.

2

Stosowany dotychczas sposób posiada jednak istotną wadę ograniczającą znacznie zakres jego zastosowania. Równoległa wiązka fal ultradźwiękowych padająca na walcową powierzchnię elementu ulega załamaniu w tym elemencie w taki sposób, że każdy promień tej wiązki załamuje się pod innym kątem i w materiale badanego elementu wiązka biegnie bardzo rozbieżnie. Zjawisko to wynika z geometrii przebiegu fal ultradźwiękowych, a w warunkach rzeczywistych na skutek rozbieżności padającej na element wiązki, rozbieżność jej w badanym materiale jeszcze wzrasta.

Wielkość tej rozbieżności w badanym materiale jest zależna od stosunku długości przekroju wiązki padającej do promienia krzywizny badanego elementu i osiąga nawet kilkadziesiąt stopni. Tak znaczna rozbieżność powoduje w praktyce niską wykrywalność zwłaszcza małych wad, ogranicza zakres penetracji i powoduje duże trudności interpretacji wykrytych wad. Trudności te wynikają między innymi z faktu, że jedna wada jest „widziana” przez różne części wiązki pod zupełnie innymi kątami, co powoduje że na ekranie występują rozmyte echa i pojawia się nieraz kilka ech od jednej wady.

Celem wynalazku jest zapewnienie możliwości dużej wykrywalności wad i precyzyjnego określenia ich usytuowania oraz wielkości, a zadaniem wynalazku jest opracowanie prostego i niezawodnego sposobu do osiągnięcia tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez badanie elementu walcowego wiązką fal ultradźwiękowych ukształtowaną zbieżnie w ośrodku sprzęgającym, która przy wprowadzeniu do badanego elementu ulega załamaniu i tworzy w nim wiązkę zbieżną lub równoległą, przy czym zbieżność wiązki osiąga się przez zastosowanie koncentratora ultradźwiękowego walcowo-eliptycznego lub walcowo-hiperbolicznego umieszczonego na głowicy. Efekt równoległości wiązki w badanym elemencie osiąga się bądź przez zastosowanie koncentratora usytuowanego przesuwnie wysyłającego wiązkę o stałej zbieżności, przy czym dobiera się odległość badanego elementu od głowicy tak, aby stosunek przekroju padającej wiązki na element do jego promienia krzywizny uzyskał wymaganą wielkość, bądź też przez zastosowanie koncentratora usytuowanego w stałej odległości od badanego elementu lecz wysyłającego wiązkę o zmiennej zbieżności.

Dla zachowania równoległości wiązki w badanym elemencie należy tak dobrać zbieżność wiązki w ośrodku sprzęgającym, aby stosunek długości przekroju padającej wiązki na badany element do jego promienia był żądanej wartości. Badanie elementów walcowych sposobem według wynalazku zapewnia bardzo dużą wykrywalność wad i powtarzalność badań co umożliwia automatyzację badań. Dlatego badanie staje się szybsze, łatwiejsze, a także wzrasta skuteczność badań co prowadzi do podwyższenia niezawodności pracy urządzeń badanych np. kotłów parowych, których rury były badane sposobem według wynalazku.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat badania elementu walcowego.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku na badany element 1 kieruje się wytworzoną przez koncentrator ultradźwiękowy 3 zbieżną w ośrodku sprzęgającym wiązkę fal ultradźwiękowych 2.

W celu uzyskania w badanym elemencie 1 wiązki równoległej lub o żądanej zbieżności należy stosunek przekroju $1 + 1'$ do promienia walca R , dobrać w żądanej wartości. Wartość tego stosunku określa się na podstawie zależności geometrycz-

nych lub na podstawie przeprowadzonych prób, równocześnie dobierając kąt załamania osi wiązki β dla ustalonego stosunku promienia zewnętrznego rury R do promienia wewnętrznego r .

Dla zbadania na przykład całego szeregu jednokowych rur stosuje się koncentrator o ustalonej zbieżności i w ustalonej odległości od badanego elementu tak, aby stosunek przekroju wiązki do promienia walca, odpowiadał żądanej wartości.

Dla zbadania rur, których wymiary są różne, należy dla każdego wymiaru rury dobrać stosunek przekroju wiązki do promienia walca co osiąga się stosując koncentrator o stałej zbieżności, wówczas należy dobrać jego odległość h od badanego elementu albo też stosując koncentrator o zmiennej zbieżności i wówczas należy dobrać kąt zbieżności φ .

Ponadto przy zastosowaniu koncentratora o zmiennej zbieżności istnieje możliwość doboru zarówno kąta φ jak i odległości h .

Sposób według wynalazku zapewnia znaczną rozdzielczość badania, dobrą wykrywalność wad oraz umożliwia precyzyjną interpretację uzyskanych wyników w celu określenia wielkości wady i jej usytuowania w materiale.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania elementów walcowych za pomocą fal ultradźwiękowych metodą echa lub cienia **znamienny tym**, że na badany element kieruje się wiązką fal ultradźwiękowych ukształtowaną zbieżnie w ośrodku sprzęgającym, która przy wprowadzeniu do badanego elementu ulega załamaniu i tworzy wiązkę zbieżną lub równoległą, a w celu uzyskania zbieżności wiązki stosuje się umieszczony w głowicy koncentrator ultradźwiękowy walcowo-eliptyczny lub walcowo-hiperboliczny.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dobiera się odległość (h) koncentratora od badanego elementu lub kąt zbieżności (φ) tak, aby stosunek długości przekroju wiązki do promienia krzywizny elementu był żądanej wartości dla uzyskania w badanym elemencie wiązki równoległej lub zbieżnej.

