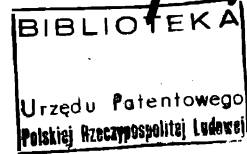
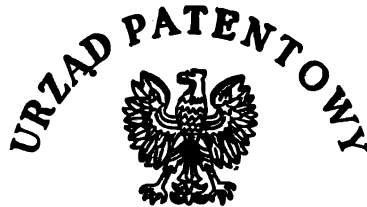


Opublikowano dnia 20 lipca 1963 r.

G01 12 28/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47085

Kl. 42 k, 46/06
Kl. internat. G 01 n

VEB Carl Zeiss Jena*)

Jena, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób badania materiałów za pomocą impulsów ultradźwiękowych

Patent trwa od dnia 27 lutego 1962 r.

Pierwszeństwo: 7 kwietnia 1961 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Za pomocą nowoczesnych sposobów nieniszczącego badania materiałów impulsami ultradźwiękowymi, można odtworzyć na ekranie lampy oscylograficznej położenie i kształt błędów zawartych w badanym wyrobie. Sposoby te polegające na elektronowym odtwarzaniu obrazu, umożliwiają przy ciągłym badaniu wyrobu porównanie sąsiadujących obszarów co do swych własności dźwiękowych. Na podstawie kształtu, rozległości i położenia błędów badający może mieć lepszy pogląd na badany materiał i wyciągnąć dokładniejsze wnioski, niż to jest możliwe przy zastosowaniu tak zwanych poprzecznych zapisów dźwięku.

Znany jest sposób badania wyrobów w kształcie cylindrycznym za pomocą impulsów ultradźwiękowych, w którym przy rozchodzeniu się fal wzdłuż promienia i względnym ruchu obrotowym między nadajnikiem dźwięku a wyrobem, powstaje płaszczyzna przekroju w kształcie koła. Oś czasu wirująca synchronicznie z ruchem analizującym wokół środka lampy oscyloskopowej, zaznacza przy tym zmianą jasności zarys powierzchni oraz błędy materiału.

Ten rodzaj odtwarzania obrazu wymaga jednak dużego nakładu środków elektronowych. Oprócz magnetycznego układu odchylającego przy lampie oscyloskopowej oraz mechanicznie wirującego pola odchylającego, musi być zapewniona ścisła synchronizacja między ruchem analizowania (kolejnego wybierania) a odchylaniem.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Franz Hötzel i dr Hans-Joachim Martin.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób badania materiałów za pomocą impulsów ultradźwiękowych, przy którym nakład konieczny przy znanych sposobach odtwarzania obrazu staje się zbędny, gdyż na ekranie lampy oscyloskopowej powstaje obraz we współrzędnych prostokątnych tak, że odcięta jest przyporządkowana kątowi obrotu ruchu względnego między wyrobem a nadajnikiem dźwięku, a rzędna, czasowi przebiegu impulsów ultradźwiękowych w wyrobie.

Sposób według wynalazku objaśniono bliżej na podstawie trzech różnych przykładów zastosowań, w połączeniu z rysunkiem obejmującym figury 1—6.

Na fig. 1 cyfrą 1 jest oznaczony wyrób w kształcie cylindrycznym, obracający się wokół osi 2. Nadajnik dźwięków 3 wysyła do wyrobu poprzez nie uwidoczniiony przewód cieczowy impulsy ultradźwiękowe wzdłuż promienia. Część energii dźwiękowej zostaje odbita od powierzchni 4 badanego wyrobu. Reszta przenika do wnętrza wyrobu i odbija się od jego ściany wewnętrznej 5. Potencjometr czujnikowy 6 umieszczony na osi 2 dostarcza napięcia, które wzrasta proporcjonalnie wraz z kątem obrotu od zera aż do wartości maksymalnej. Napięcie to tworzy odcietą dla odtwarzania obrazu, a współrzędna jest zapisywana za pomocą drugiego napięcia, które jest proporcjonalne do drogi przebiegu dźwięku od 4 do 5. Miejsce uszkodzenia 7 w materiale jest odtworzone co do położenia i wielkości na elektronowym zapisie obrazu jako 7' według fig. 2.

Sposób według wynalazku można również stosować w tych przypadkach, w których błąd może przebiegać w kierunku promienia. W przykładzie zastosowania według fig. 3 nadajnik ultradźwiękowy 3 wysyła sygnały dźwiękowe w kierunku osi badanego wyrobu 1 o kształcie cylindrycznym. Przy obrocie wyrobu wokół osi 2 zostaje uchwycona boczna powierzchnia walca. Promień ultradźwięków przenika przy punkcie 8 do wnętrza wyrobu. Część energii zostaje odbita i jako echo powierzchniowe zosta-

je zaznaczone jako 8' (fig. 4). Reszta energii przenika do wyrobu aż do jego podstawy 9 i ta odbija się. Powstaje echo podstawy 9'. Błąd w materiale 7 znajdujący się na badanej powierzchni walcowej jest wykazany na obrazie elektronowym, zgodnie ze swym położeniem. Potencjometr czujnikowy 6 umieszczony na osi 2 dostarcza napięcia proporcjonalnego do kąta obrotu, które jest przyporządkowane odciętej obrazu, a rzędna jest proporcjonalna do czasu przebiegu dźwięku w wyrobie. Jak wiadomo cienkie płyty metalowe mogą być skutecznie badane za pomocą tak zwanych fal płytowych. Chodzi tu o stan rezonansu płyty, który przez ukośne napromieniowanie powoduje wzbudzenie mocno skoncentrowanego strumienia dźwiękowego.

Jeżeli ten strumień dźwiękowy będzie się obracał wokół miejsca swego wzbudzenia, to przy jednym obrocie zostanie uchwycona cała powierzchnia płyty. Strumień elektronowy obiegający synchronicznie wraz ze strumieniem ultradźwiękowym wytwarza panoramiczny obraz badanej płyty.

Również w tym przypadku przez zastosowanie wynalazku można zmniejszyć nakład środków elektronowych, które są potrzebne do uzyskania takiego obrazu panoramicznego. Na fig. 5 jest przedstawiona cienka płyta metalowa 10, w której środku nadajnik fal płytowych 11 wzbudza silnie skoncentrowaną wiązkę ultradźwięków 14. Nadajnik dźwięków wiruje wokół osi 2, na której jest umieszczony potencjometr czujnikowy 6. Miejsce uszkodzenia 15 w materiale odbija wcześniej część energii, podczas gdy reszta odbija się całkowicie od kątów i brzegów 16. Obraz elektronowy zostaje zapisany w sposób przedstawiony na fig. 6, przy czym odcięta jest przyporządkowana kątowi obrotu nadajnika fali ultradźwiękowej a rzędna czasowi przebiegu fali. Przy płycie kwadratowej wiązka ultradźwięków odbija się głównie od czterech kątów i od krawędzi prostopadłych do kierunku rozchodzenia się dźwięków. Dlatego fig. 6 przedstawia jako górną linię graniczną

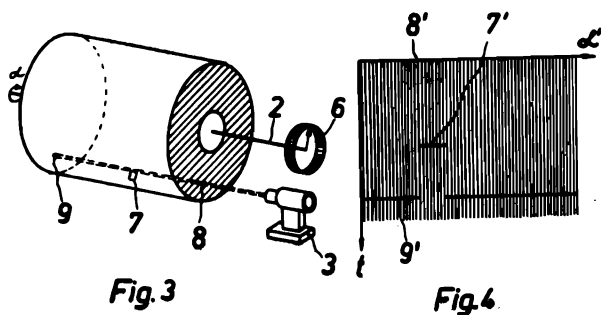
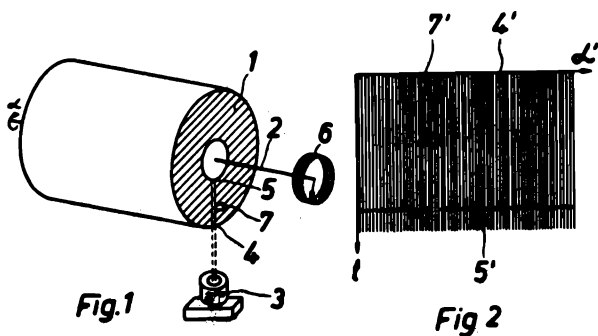
energię odbitą od płyty 10 w miejscu wzbudzenia tej energii, podczas gdy dolna linia ograniczająca 16' w kształcie łuków powstaje przez różniące się między sobą drogi przebiegu impulsów ultradźwiękowych. Błąd w płycie np. w postaci rozdwojenia 15 ukazuje się na obrazie w odległości proporcjonalnej do odstępu środka blachy od górnej krawędzi 15'.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób badania materiałów za pomocą impulsów ultradźwiękowych, przy którym powstaje względny ruch obrotowy między badanym wyrobem a nadajnikiem dźwięków i przy którym

impulsy odbite służą do sterowania natężenia lampy oscyloskopowej, której strumień elektronowy jest odchylany synchronicznie z ruchem istniejącym między wyrobem a nadajnikiem, znamienny tym, że strumień elektronów, służący do wywołania obrazu na ekranie lampy oscyloskopowej we współrzędnych prostokątnych odchylany jest tak, że oś odciętych zostaje przyporządkowana kątowi obrotu ruchu względnego pomiędzy wyrobem a nadajnikiem dźwięków, a rzędna — czasowi przebiegu impulsów ultradźwiękowych w wyrobie.

VEB Carl Zeiss Jena
Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy



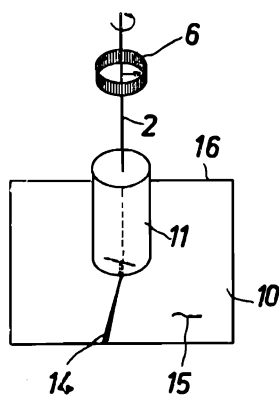


Fig 5

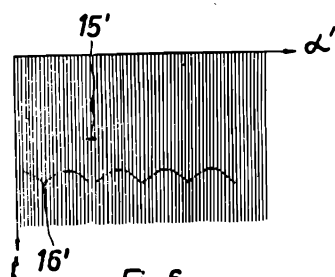


Fig.6

BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej