

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65 343

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42k,46/06

Zgłoszono: 02.X.1969 (P 136 129)

Pierwszeństwo:

MKP G01n 29/00

Opublikowano: 25.IV.1972

UKD

Współtwórcy wynalazku: Wiesław Mirosz, Marcin Przybyłowicz

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej „UNIPAN”), Warszawa (Polska)

Układ do zmiany obszaru penetracji w impulsowych urządzeniach ultradźwiękowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do zmiany obszaru penetracji w impulsowych urządzeniach ultradźwiękowych. Pod pojęciem zmiany obszaru penetracji rozumie się tu zmianę wycinka czasu odpowiadającego momentowi przechodzenia fal ultradźwiękowych przez fragment badanego materiału.

W nieniszczących badaniach materiałów za pomocą fal ultradźwiękowych ważnym zagadnieniem jest kontrola wybranych obszarów badanego materiału położonych w pewnej odległości od punktu wprowadzania wiązki fal ultradźwiękowych. W celu dokładnego skontrolowania takiego obszaru należy na ekranie wskaźnika defektoskopu uzyskać obraz tego obszaru w możliwie dużej skali czasowej. Zobrazowanie powinno być jednocześnie opóźnione względem momentu wprowadzania wiązki fali ultradźwiękowej do badanego materiału. Wielkość opóźnienia zależy od odległości między kontrolowanym obszarem i powierzchnią przez którą następuje wprowadzenie wiązki fali ultradźwiękowej.

Opóźnienie zobrazowania uzyskuje się przez elektryczne opóźnienie sygnałów odchylających strumień elektronów w lampie oscylograficznej w kierunku poziomym, czyli sygnałów podstawy czasu, w stosunku do momentu wysłania ultradźwiękowego impulsu nadawczego. Odbiornik defektoskopu odbiera w sposób ciągły odbite wskutek niejednorodności materiału sygnały, natomiast tylko sygna-

2

ły powracające do odbiornika w wybranym przedziale czasu zostają przedstawione na ekranie lampy oscyloskopowej.

5 Dzięki takiemu rozwiązaniu można wykorzystać cały ekran lampy oscylograficznej dla przedstawienia wybranego obszaru. Poprzez ciągłą zmianę elektrycznego opóźnienia momentu wytwarzania sygnału podstawy czasu (startu podstawy czasu) względem momentu wytworzenia impulsu nadawczego uzyskuje się penetrację całego wybranego wycinka materiału położonego pod punktem wprowadzania fali w głąb na odległość określoną parametrami układu elektrycznego.

15 Dotychczasowe rozwiązanie tego zagadnienia polegają na wprowadzeniu w układzie elektrycznym członu opóźniającego. Członem tym jest najczęściej monostabilny multiwibrator dający impuls o regulowanej szerokości. Początek okresu generacji multiwibratora jest zsynchronizowany z momentem wysłania impulsu nadawczego. W chwili zakończenia okresu generacji wyzwolony zostaje generator sygnałów podstawy czasu wskaźnika oscylograficznego. W celu uzyskania na ekranie widocznego impulsu nadawczego należy układ nadajnika drgań pobudzających przetwornik opóźnić także o pewien 20 czas. Rolę takiego układu spełnia podobny multiwibrator nieregulowany o czasie generacji dłuższym od minimalnego opóźnienia wprowadzonego przez multiwibrator wyzwalający podstawę czasu. Przy zmianie zasięgu defektoskopu, czego dokonuje 30

się przez zmianę prędkości podstawy czasu, należy proporcjonalnie zmienić wielkości opóźnień multiwibratorów w celu umożliwienia penetrowania innych obszarów badanego materiału.

Znane urządzenia spełniające opisane wyżej wymogi można podzielić, pod względem rozwiązań konstrukcyjnych, na dwie zasadnicze grupy. Jedna z nich charakteryzuje się tym, że wraz ze skokową zmianą zasięgu penetracji zmienia się elementy wchodzące w skład obwodów generacyjnych multiwibratorów opóźniających w taki sposób, aby zachować proporcjonalne zmiany tych opóźnień w stosunku do zmian zasięgu. Wadą takiego rozwiązania jest rozbudowany przełącznik zasięgu penetracji, przy czym zmieniane elementy multiwibratorów muszą mieć wartości dobierane w dużą dokładnością. W przypadku urządzenia o szerokim zakresie zmian zasięgu, omawiane rozwiązanie jest bardzo kłopotliwe w realizacji.

Drugą grupę znanych rozwiązań stanowią urządzenia, w których rezygnuje się ze zmiany parametrów układów opóźniających co wprowadza upraszcza konstrukcję, jednakże istotnie ogranicza walory eksploatacyjne defektoskopu.

Celem wynalazku jest taki układ zmiany obszaru penetracji, który wyeliminuje niedogodności konstrukcyjne związane z przełączaniem elementów w obwodach generacyjnych multiwibratorów opóźniających, przy jednoczesnym zachowaniu proporcjonalności zakresu zmiany obszaru penetracji w stosunku do zasięgu.

Cel ten osiągnięty został w układzie będącym przedmiotem niniejszego wynalazku przez to, że do wyjścia generatora wzbudzającego są dołączone dwa układy sumujące, których wyjścia połączone są z oddzielnymi układami opóźniającymi w postaci detektorów amplitudy, zaś wyjście generatora podstawy czasu połączone jest poprzez układ sprzęgający z układem sumującym. Każdy z układów sumujących połączony jest przy tym z oddzielnym układem zasilania potencjałem stałym.

Korzyścią techniczną jaką zapewnia wynalazek, jest możliwość znacznego uproszczenia konstrukcyjnego defektoskopu ultradźwiękowego, ułatwienie jego obsługi, jak również zmniejszenie kosztów wytwarzania.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony za pomocą rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu według wynalazku, fig. 2 przedstawia graficznie przebiegi napięć w oznaczonych punktach układu z fig. 1 przy dwóch różnych częstotliwościach repetycji, fig. 3 przedstawia także przebiegi napięć w oznaczonych punktach układu z fig. 1 obrazujące uzależnienie układu opóźniającego od prędkości podstawy czasu, natomiast fig. 4 przedstawia schemat ideowy przykładowego wykonania układu z fig. 1.

Sygnał wyjściowy z generatora wzbudzającego 1 przykładany jest na jedno z trzech wejść układu sumującego 2 i na jedno z dwóch wejść układu sumującego 3. Generator wzbudzający 1 zadaje częstotliwość repetycji urządzenia i w tym celu wytwarza napięcie zmienne w kształcie piłozębnym.

Na drugie wejście układu sumującego 2 dopro-

wadzone jest napięcie stałe z układu 7, a na drugie wejście układu sumującego 3 doprowadzone jest także napięcie stałe z układu 8, zbierane z suwaka potencjometru 10 (fig. 4). Wyjścia układów sumujących 2 i 3 podłączone są do układów opóźniających 4 i 5 tak, że układ sumujący 2 podłączony jest do układu opóźniającego 4, zaś układ sumujący 3 podłączony jest do układu opóźniającego 5. Układ opóźniający 4 wytwarza sygnał wyzwalający generator impulsu nadawczego urządzenia, natomiast układ opóźniający 5 wytwarza sygnał wyzwalający start generatora 6 sygnału podstawy czasu. Wyjście generatora 6 sygnału podstawy czasu doprowadzone jest także, poprzez układ sprzęgający 9, do trzeciego wejścia układu sumującego 2.

Na wyjściu układów sumujących 2 i 3 uzyskuje się sygnały przedstawione na fig. 2a. Linia ciągłą oznaczono sygnał U_2 na wyjściu układu sumującego 2, natomiast linią przerywaną przedstawiono sygnał U_3 na wyjściu układu sumującego 3. Przesunięcie sygnału z układu 3 uzyskuje się przez zmianę potencjału stałego na wejściu tego układu, dokonywaną potencjometrem 10 z układu 8.

Dla przejrzystości opisu działanie układu według wynalazku opisane zostanie najpierw bez uwzględnienia przebiegów wynikających z połączenia generatora 6 z układem sumującym 2 poprzez układ sprzęgający 9.

Układy opóźniające 4 i 5 zawierają jednakowe detektory amplitudy. Na wyjściach tych układów następuje skokowa zmiana wartości sygnału w momencie, gdy amplituda sygnału na wejściu przekroczy wartość progową U . Na fig. 2b przedstawiono sygnał wyjściowy U_4 z układu opóźniającego 4, natomiast na fig. 2c przedstawiono sygnał wyjściowy U_5 z układu opóźniającego 5. Szerokość impulsu wyjściowego z układu opóźniającego 5 zmienia się wraz ze zmianą potencjału na wejściu układu sumującego 3. Zmiana potencjału uzyskiwana jest potencjometrem 10 w układzie 8.

Opadające zbocze impulsu U_4 z układu opóźniającego 4 (fig. 2b) wyzwalą generator impulsu nadawczego, natomiast opadające zbocze impulsu U_5 z układu opóźniającego 5 (fig. 2c) wyzwalą generator 6 podstawy czasu. Sygnał U_6 z generatora 6 podstawy czasu przedstawiono na fig. 2d. Zakres zmian szerokości impulsu U_5 z fig. 2c jest tak dobrany, aby opadające zbocze tego impulsu wyzwalające generator podstawy czasu mogło przypadać przed, oraz za opadającym zboczem impulsu U_4 z fig. 2b (wyzwalającego generator impulsu nadawczego). Wynikiem tego jest możliwość wyprzedzenia i opóźnienia momentu startu podstawy czasu względem impulsu nadawczego.

Na fig. 2e, 2f, 2g i 2h przedstawiono przebiegi w tych samych punktach układu w przypadku, gdy częstotliwość generatora wzbudzającego 1 jest przykładowo dwukrotnie mniejsza. Zmiana częstotliwości generatora 1 powoduje zmianę nachylenia zbocza impulsu piłozębnego na wyjściu generatora, przy zachowaniu stałej amplitudy.

Działanie układów sumujących 2 i 3 nie zależy od nachylenia zbocza impulsu piłozębnego z generatora wzbudzającego 1, ponieważ w układach tych

dokonywane jest dodawanie potencjałów wszystkich wejść tych układów. Działanie układów opóźniających 4 i 5 przebiega zatem w sposób opisany wyżej także dla częstotliwości przykładowo dwukrotnie niższej. Szerokości impulsów U_4 i U_5 na wyjściach układów opóźniających 4 i 5 są dwukrotnie większe przy dwukrotnym zmniejszeniu częstotliwości repetycji. Dzięki temu zakres zmian szerokości impulsu U_5 z układu opóźniającego 5 jest także dwukrotnie większy, a zatem czas wyprzedzenia oraz czas opóźnienia startu generatora 6 sygnału podstawy czasu względem impulsu nadawczego jest dwukrotnie większy w przypadku dwukrotnego zmniejszenia częstotliwości repetycji.

Przy innych, niż przykładowo dwukrotnej, zmianach częstotliwości repetycji przebiegi poszczególnych impulsów będą zawsze odpowiednio proporcjonalne do wprowadzanych zmian częstotliwości repetycji.

Uzależnienie opóźnienia momentu startu generatora 6 sygnału podstawy czasu względem impulsu nadawczego od prędkości podstawy czasu (zasięgu urządzenia) dokonywane jest w układzie według wynalazku dzięki dodatkowemu połączeniu wyjścia generatora 6 podstawy czasu poprzez układ sprzęgający 9 z trzecim wejściem układu sumującego 2. Przebiegi powstałe na wyjściu układu sumującego 2 oraz na wyjściu układu opóźniającego 4 wskutek działania układu sprzęgającego 9 pokazane są na fig. 3, gdzie fig. 3a przedstawia przebieg na wyjściu układu sumującego 2 a fig. 3b na wyjściu układu opóźniającego 4.

Działanie układu z uwzględnieniem układu sprzęgającego 9 opisano niżej. Sygnał U_6 podstawy czasu po przejściu przez układ sprzęgający 9 zostaje doprowadzony do wejścia układu sumującego 2. Po zsumowaniu z sygnałem z generatora wzbudzającego 1 oraz potencjałem stałym z układu 7, wyniko-

wy sygnał podawany jest do wejścia układu opóźniającego 4. W zależności od wielkości opóźnienia wprowadzanego przez układ opóźniający 5, sygnał wyjściowy z układu sumującego 2 może przedstawiać się jak przedstawiono przykładowo na fig. 3a linią ciągłą. Przykład ten wybrany jest dla przypadku, gdy opóźnienie podstawy czasu jest większe od opóźnienia impulsu nadawczego.

Dla przypadku, gdy opóźnienie podstawy czasu jest mniejsze od opóźnienia impulsu nadawczego, przykładowy sygnał będzie miał przebieg, jak oznaczono na fig. 3a linią przerywaną. Z przedstawionego na fig. 3a porównania wynika, że w przypadku opóźnienia podstawy czasu mniejszego od opóźnienia impulsu nadawczego, szerokość impulsu z układu 4 opóźniającego moment startu impulsu nadawczego ulegnie zmniejszeniu do szerokości oznaczonej na fig. 3b linią przerywaną. Zmniejszenie to jest zależne od nachylenia zbocza sygnału podstawy czasu, to znaczy od zasięgu defektoskopu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do zmiany obszaru penetracji w impulsowych urządzeniach ultradźwiękowych zawierający generator wzbudzający i generator podstawy czasu, **znamienny tym**, że do wyjścia generatora wzbudzającego (1) są dołączone dwa układy sumujące (2 i 3), których wyjścia połączone są z oddzielnymi układami opóźniającymi (4 i 5) w postaci detektorów amplitudy, zaś wyjście generatora (6) podstawy czasu połączone jest poprzez układ sprzęgający (9) z układem sumującym (2).

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że każdy z układów sumujących (2 i 3) połączony jest z oddzielnym układem (7 i 8) zasilania potencjałem stałym.

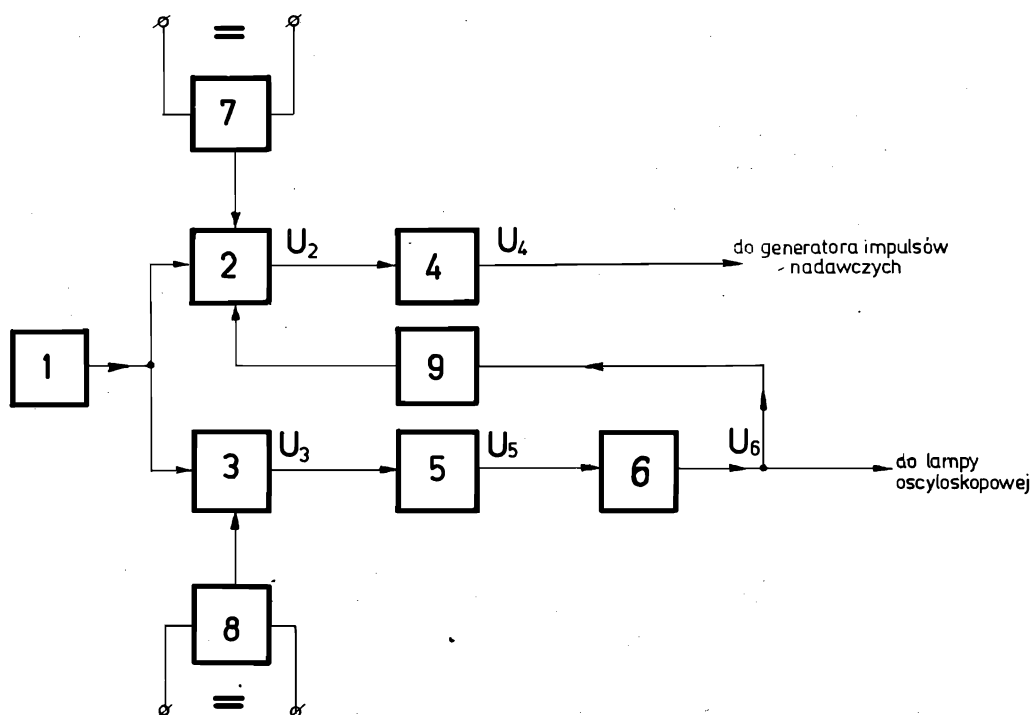


Fig. 1

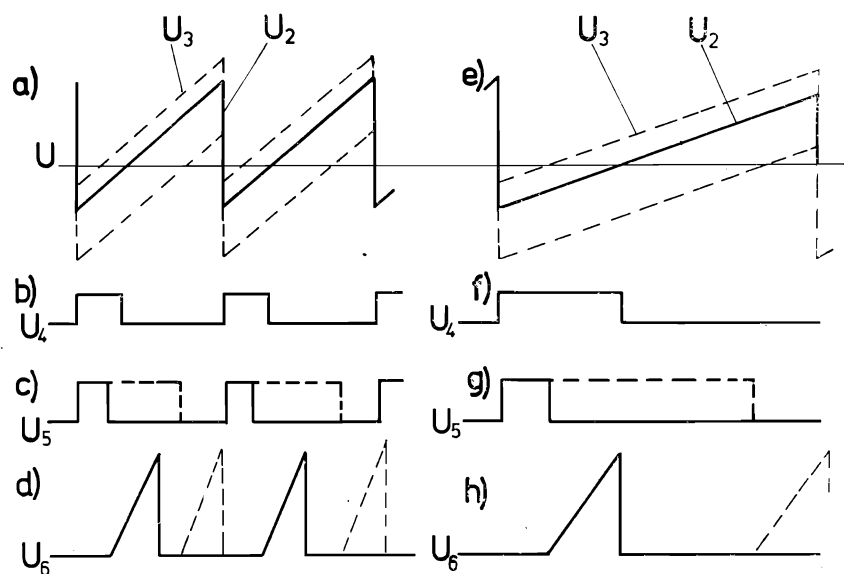


Fig. 2

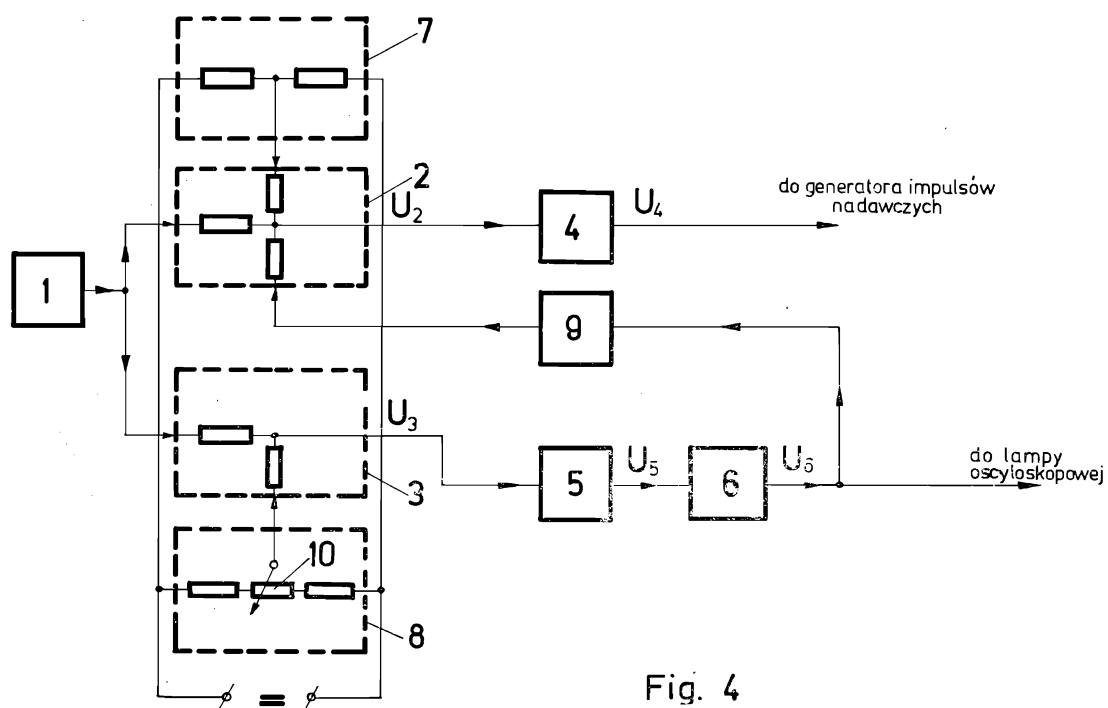


Fig. 4



Fig. 3

