

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 98364

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.06.76 (P. 190082)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.77

Opis patentowy opublikowano: 29.11.1980

MKP

A61b 5/10

Int. Cl.².

A61B 10/00

A61B 5/10

Twórcy wynalazku: Leszek Filipczyński, Jan Zygmunt Sałkowski, Henryk Czesław Szkóp,
Stanisław Jan Soroka

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

Ultradźwiękowe urządzenie do wizualizacji narządów ciała ludzkiego, zwłaszcza serca

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest ultradźwiękowe urządzenie do wizualizacji narządów ciała ludzkiego, zwłaszcza serca należące do dziedziny techniki aparatury do diagnostyki medycznej za pomocą ultradźwięków.

Stan techniki. W znanym ultradźwiękowym urządzeniu do wizualizacji serca stosuje się serwomechanizm połączony mechanicznie z głowicą ultradźwiękową oraz elektrycznie z układem elektronicznym zakończonym wskaźnikiem oscyloskopowym. W opisanym urządzeniu ruchy obrotowo-wahadłowe głowicy ultradźwiękowej zostają w serwomechanizmie zamienione na napięcie elektryczne, które po obróbce elektronicznej zostaje wykorzystane do nadania podstawie czasu na wskaźniku oscyloskopowym ruchów obrotowo-wahadłowych, analogicznych do ruchów głowicy ultradźwiękowej. Serwomechanizm oraz obudowa głowicy ultradźwiękowej ma duże wymiary i duży ciężar, co uniemożliwia ich miniaturyzację i wskutek tego ogranicza możliwość urządzenia w zastosowaniach klinicznych.

Istota wynalazku. Istotą wynalazku jest mechaniczne sprzężenie za pomocą wodzika głowicy ultradźwiękowej i wycinka pierścienia z kondensatorem elektrycznym obwodu rezonansowego. Obwód ten połączony jest poprzez detektor oraz układ formujący i generator napięcia odchylenia poziomego do oscyloskopu, do którego podłączony jest również poprzez generator napięcia odchylenia pionowego układ synchronizujący. Do wyjścia obwodu rezonansowego podłączony jest generator wielkiej częstotliwości. Wycinek pierścienia jest osadzony na co najmniej dwóch łożyskach tocznych.

Zaletą ultradźwiękowego urządzenia według wynalazku jest miniaturyzacja, pozwalająca na badanie różnych, nawet bardzo małych oraz poruszających się narządów ciała ludzkiego. Ponadto, dzięki miniaturyzacji, możliwe jest przeszukiwanie badanego narządu z bardzo dużą szybkością.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku został odtworzony schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy ultradźwiękowego urządzenia do wizualizacji.

Przykład wykonania. Głowica ultradźwiękowa 1 przyłożona do powierzchni ciała 2 badanego jest sprzęgnięta z wycinkiem pierścienia 3, który za pomocą wodzika 4 sprzęgnięty jest z kondensatorem elektrycznym 5. Kondensator 5 stanowi element obwodu rezonansowego 6, do wyjścia którego podłączony jest generator

wielkiej częstotliwości 7 o dużej impedancji wewnętrznej. Obwód 6 dołączony jest poprzez detektor 8 do układu formującego 9, którego jedno wyjście dołączone jest poprzez generator napięcia odchyłania poziomego 10 do układu podstawy czasu wskaźnika oscyloskopowego 11, a drugie wyjście poprzez generator napięcia odchyłania pionowego 12 podłączone jest do układu odchyłania pionowego oscyloskopu 11. Generator odchyłania poziomego 10 oraz generator odchyłania pionowego 12 zbudowane są w układzie bootstrap na lampach elektronowych, które mogą być zastąpione elementami półprzewodnikowymi. Oba generatory 10 i 12 podłączone są do układu synchronizującego 13. Wycinek pierścienia 3 osadzony jest na dwóch łożyskach tocznych 14 i 15.

Głowica ultradźwiękowa 1 wykonuje wraz z wycinkiem pierścienia 3 ruchy obrotowo-wahadłowe, które wpływają na pojemność kondensatora 5. Wskutek zmiany pojemności kondensatora 5 zmienia się napięcie obwodu 6. Napięcie to zostaje poddane detekcji w detektorze 8, a następnie obróbce elektronicznej w układzie 9, polegającej na wzmacnieniu, symetryzacji lub kształtowaniu. Napięcie to przechodzi do generatorów 10, 12 skąd doprowadzone jest do płytek odchyłających wskaźnika oscyloskopowego 11. Oba generatory 10 i 12 są wyzwalane za pomocą impulsów kluczujących z układu synchronizującego 13. Do anod pierwszych kluczowych lamp generatora odchyłania poziomego 10 oraz generatora odchyłania pionowego 12 doprowadzone są napięcia z układu 9 i dlatego na wyjściach obu tych generatorów 10 i 12 powstają napięcia piłozębne o zmiennym nachyleniu, zależnym od położenia głowicy ultradźwiękowej 1. Napięcia te po przyłożeniu do płytek odchyłających wskaźnika oscyloskopowego 11 powodują obrotowo-wahadłowy ruch podstawy czasu analogiczny do ruchu głowicy ultradźwiękowej 1 i w ten sposób uzyskuje się obraz badanego, pracującego serca. Głowica ultradźwiękowa 1 wykonuje ruchy obrotowo-wahadłowe z prędkością około 30 wahań na sekundę.

W celu zapewnienia minimalnych oporów mechanicznych wycinek pierścienia 3 opiera się i toczy na dwóch lub więcej łożyskach tocznych 14 i 15 umieszczonych z zewnętrznej strony pierścienia 3. Na wewnętrznej stronie pierścienia 3 są również łożyska toczne lub podpory ślizgowe, gdyż podczas przyłożenia głowicy 1 do ciała badanego 2 poprzez pierścień 3 siła docisku przenosi się na łożyska 14 i 15. Zminimalizowanie oporów tarcia pozwala zastosować silnik małej mocy napędzający automatycznie głowicę 1, a przez to uzyskać miniaturyzację urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ultradźwiękowe urządzenie do wizualizacji narządów ciała ludzkiego, zwłaszcza serca zawierające głowicę ultradźwiękową oraz wskaźnik oscyloskopowy, z n a m i e n n e t y m, że głowica ultradźwiękowa (1) i wycinek pierścienia (3) są sprzężone mechanicznie za pomocą wózków (4) z kondensatorem elektrycznym (5) obwodu rezonansowego (6), który jest połączony poprzez detektor (8) oraz układ formujący (9) i generator napięcia odchyłania poziomego (10) do oscyloskopu (11), do którego podłączony jest również poprzez generator napięcia odchyłania pionowego (12) układ synchronizujący (13), a do wyjścia obwodu rezonansowego (6) podłączony jest generator wielkiej częstotliwości (7).

2. Ultradźwiękowe urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że wycinek pierścienia (3) osadzony jest co najmniej na dwóch łożyskach tocznych (14 i 15).

