

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

O P I S P A T E N T O W Y 96740
PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.03.75 (P. 178613)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.76

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1978

MKP A61b 3/10
A61b 10/00

Int. Cl². A61B 3/10
A61B 10/00

Twórcy wynalazku: Leszek Filipczyński, Jan Sałkowski, Henryk Szkóp

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

**Ultradźwiękowy sposób wizualizacji struktur oka i oczodołu
oraz ultrasonograf do stosowania tego sposobu**

Przedmiotem wynalazku jest ultradźwiękowy sposób wizualizacji struktur oka i oczodołu oraz ultrasonograf do stosowania tego sposobu.

Znane sposoby wizualizacji struktur oka i oczodołu polegają na wypromieniowywaniu impulsów ultradźwiękowych przez głowicę ultradźwiękową promieniującą impulsy ultradźwiękowe w głąb badanego oka. Złożone kombinowane ruchy postępowo-obrotowe głowicy ultradźwiękowej przenoszone są mechanicznie lub elektronicznie na ruchy podstawy czasu wskaźnika oscyloskopowego. Podstawa czasu jest normalnie wygaszana i zostaje rozjaśniona jedynie echemi ultradźwiękowymi powstającymi wewnątrz badanego oka.

Znane ultrasonografy zaopatrzone są więc w głowicę ultradźwiękową z wbudowanym w nią przetwornikiem piezoelektrycznym. Do głowicy podłączony jest nadajnik, odbiornik oraz wskaźnik kineskopowy lub oscyloskopowy z lampą pomiarową. Występuje tutaj niemożliwość wiernego odwzorowania skali szarości powstającego obrazu ze względu na właściwości pamięciowych lamp oscyloskopowych.

Istota wynalazku polega na wypromieniowywaniu impulsów ultradźwiękowych przez głowicę ultradźwiękową w głąb badanego oka i na odebraniu ech od niego i rozświetlaniu nimi podstawy czasu wskaźnika oscyloskopowego lub kineskopowego. Głowica ultradźwiękowa ultrasonografu jest wprowadzana automatycznie w ruch obrotowo-wahadłowy. Z ruchem głowicy jest zsynchronizowany ruch obrotowo-wahadłowy lub postępowo-wahadłowy podstawy czasu wskaźnika. Impulsy pobudzające głowicę ultradźwiękową są generowane tylko podczas ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy w jednym kierunku. Względnie podstawa czasu jest rozświetlana tylko podczas ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy w jednym kierunku.

Ultrasonograf do stosowania sposobu zawiera głowicę ultradźwiękową z wbudowanym w nią przetwornikiem piezoelektrycznym i połączonym z nią nadajnikiem. Głowica ultradźwiękowa sprzężona jest z silnikiem elektrycznym poprzez układ mechaniczny zamieniający ruch obrotowy silnika na ruch

obrotowo-wahadłowy głowicy. Nadajnik zaopatrzony jest w dodatkowy włącznik i połączony jest z głowicą bezpośrednio oraz za pośrednictwem układu sterującego.

Wynalazek zostanie dokładniej objaśniony na przykładzie wykonania ultrasonografu, którego schemat blokowy został przedstawiony na rysunku.

W głowicy ultradźwiękowej 1 wmontowany jest przetwornik piezoelektryczny 2 oraz soczewka ultradźwiękowa 3. Z głowicą ultradźwiękową 1 poprzez układ mechaniczny 4 połączony jest silnik elektryczny 5, który porusza głowicę 1 i którego ruch obrotowy zostaje przetworzony na ruch obrotowo-wahadłowy w układzie mechanicznym 4. Do głowicy ultradźwiękowej 1 dołączony jest układ sterujący 6, który połączony jest z nadajnikiem 7 a nadajnik dołączony jest do głowicy ultradźwiękowej 1. Do nadajnika 7 dołączony jest włącznik 8. Ruch obrotowo-wahadłowy z układu mechanicznego 4 zostaje przekazany do głowicy ultradźwiękowej 1. Dzięki temu wiązka ultradźwiękowa promieniowana w kierunku oka 9 analizuje jego wnętrze. W ultrasonografie wbudowany jest wskaźnik oscyloskopowy 10 (lub 11), którego podstawa czasu rozświetlana jest echami pochodzącymi z wnętrza badanego oka 9. Podstawa czasu synchronicznie z ruchami głowicy ultradźwiękowej 1 wykonuje ruchy postępowo-wahadłowe. Wtedy kolejnym położeniom osi wiązki ultradźwiękowej przedstawionym w postaci kilku promieni 12 odpowiadają kolejne położenia 13 podstawy czasu na wskaźnik oscyloskopowy 10. Zamiast wskaźnika oscyloskopowego można zastosować wskaźnik kineskopowy. Rozświetlone punkty podstawy czasu tworzą obraz wewnętrznych struktur anatomicznych oka 9.

Można zrealizować taki układ, w którym podstawa czasu na wskaźniku oscyloskopowym będzie wykonywać ruchy obrotowo-wahadłowe. Wtedy kolejnym położeniom osi wiązki ultradźwiękowej przedstawionym w postaci wiązki ultradźwiękowej 12 na wskaźniku oscyloskopowym 11 przyjmą położenia 14. Strukturze anatomicznej 15 wewnątrz oka 9 odpowiada wtedy punkt 16 na wskaźniku oscyloskopowym 10 i punkt 17 na wskaźniku oscyloskopowym 11. Dzięki takiemu rozwiązaniu głowica ultradźwiękowa 1 wykonuje samoczynnie ruchy obrotowo-wahadłowe np. z częstością 10 wahań na sekundę, dzięki czemu na wskaźniku oscyloskopowym z odpowiednio dobranym czasem poświaty ekranu uzyskuje się stabilny obraz badanego oka. Odpowiednio dobierając parametry toru odbiorczego ultrasonografu można wtedy doprowadzić do takiej sytuacji, że strukturom anatomicznym dającym duże echo odpowiada punkt o dużej jasności na wskaźniku oscyloskopowym. W ten sposób można wiernie odtworzyć skalę szarości na wskaźniku oscyloskopowym uzyskując dzięki temu dodatkową ważną informację o badanych strukturach anatomicznych.

W trakcie eksploatacji ultrasonografu zużyciu mechanicznemu ulegają elementy układu 4 przetwarzania ruchu obrotowego na ruch obrotowo-wahadłowy oraz elementy przeniesienia tego ruchu do głowicy ultradźwiękowej 1. Wskutek tego powstają luzy w układach mechanicznych powodujące, że obraz otrzymywany na wskaźniku 10 lub 11 podczas obrotowo-wahadłowego ruchu głowicy ultradźwiękowej 1 w lewą stronę nie nakłada się dokładnie na obraz otrzymywany podczas ruchu głowicy ultradźwiękowej w prawą stronę. Aby wyeliminować to zjawisko powodujące pogarszanie dokładności obrazów zastosowano układ sterujący 6 sprzężony z głowicą ultradźwiękową 1, który wytwarza sygnał elektryczny uruchamiający nadajnik 7 podczas ruchu głowicy ultradźwiękowej 1 np. tylko w prawą stronę. Dzięki temu uzyskuje się znaczne polepszenie jakości obrazu powstającego na wskaźniku oscyloskopowym 10 lub 11. Istnieje możliwość nowego rozwiązania tego zagadnienia przez rozświetlenie podstawy czasu wskaźnika oscyloskopowego lub kineskopowego przez impulsy pochodzące z głowicy ultradźwiękowej 1 tylko podczas ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy w jednym kierunku.

Podczas pracy ultrasonografu może okazać się konieczne zatrzymanie głowicy ultradźwiękowej 1 poruszającej się automatycznie np. po to aby dokładnie przyjrzeć się obrazowi wybranego szczegółu anatomicznego wewnątrz oka 9. Po zatrzymaniu silnika elektrycznego 5, a tym samym głowicy ultradźwiękowej 1 wiązka ultradźwiękowa zogniskowana zostaje wewnątrz oka 9 w stosunkowo niewielkim obszarze. Obszar ten otrzymuje dużą dawkę promieniowania ultradźwiękowego, co przy długim czasie napromieniowania mogłoby wywołać szkodliwy efekt biologiczny w tymże obszarze.

W celu wyeliminowania szkodliwego działania ubocznego, w przypadku zatrzymania głowicy ultradźwiękowej układ sterujący 6 wyłącza nadajnik 7. Nadajnik 7 może być uruchomiony tylko za pomocą dodatkowego włącznika 8 sterowanego ręcznie lub nożnie przy czym włącznik 8 ma tę właściwość, że działa jedynie podczas wywierania nań nacisku ręką lub nogą.

W celu zwrócenia uwagi badającego na konieczność ograniczenia czasu takiego badania, jednocześnie z uruchomieniem włącznika 8 włączona zostaje sygnalizacja świetlna lub akustyczna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ultradźwiękowy sposób wizualizacji struktur oka i oczodołu polegający na wypromieniowywaniu impulsów ultradźwiękowych przez głowicę ultradźwiękową w głąb badanego oka i na odebraniu ech od niego

i rozświetleniu nimi podstawy czasu wskaźnika oscyloskopowego lub kineskopowego obrazującego strukturę badanego oka przy zachowaniu warunków przeniesienia ruchu głowicy ultradźwiękowej na ruch podstawy czasu na wskaźniku, z n a m i e n n y t y m, że głowicę ultradźwiękową wprowadza się automatycznie w ruch obrotowo-wahadłowy i z nim synchronizuje się ruch obrotowo-wahadłowy lub postępowo-wahadłowy podstawy czasu wskaźnika, a impulsy pobudzające głowicę ultradźwiękową generuje się tylko podczas ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy w jednym kierunku albo postawę czasu rozświetla się sygnałami pochodzącymi z głowicy tylko podczas ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy w jednym kierunku.

2. Ultrasonograf do wizualizacji struktur oka i oczodołu zawierający głowicę ultradźwiękową z wbudowanym w nią przetwornikiem piezoelektrycznym i połączonym z nią nadajnikiem, który to ultrasonograf zaopatrzony jest we wskaźnik oscyloskopowy lub kineskopowy, z n a m i e n n y t y m, że głowica ultradźwiękowa (1) sprzężona jest z silnikiem elektrycznym (5) poprzez układ mechaniczny (4) zamieniający ruch obrotowy silnika (5) na ruch obrotowo-wahadłowy głowicy (1) a nadajnik (7) zaopatrzony jest w dodatkowy włącznik (8) i połączony jest z głowicą (1) bezpośrednio oraz za pośrednictwem układu sterującego (6).

