

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# O P I S P A T E N T O W Y

91039

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono 30.05.73 (P. 162940)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP  
A61b 10/00

Int. Cl.<sup>2</sup>  
A61B 10/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

**Twórcy wynalazku:** Leszek Filipczyński, Tomasz Waszczuk, Jan Sałkowski,  
Henryk Szkóp

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

## Ultrasonograf do uwidaczniania wewnętrznych struktur ciała

1

Przedmiotem wynalazku jest ultrasonograf do uwidaczniania wewnętrznych struktur ciała za pomocą fal ultradźwiękowych, znajdujący zastosowanie szczególnie w diagnostyce przy badaniach pacjenta.

W dotychczas znanych ultrasonografach głowica promieniująca fale ultradźwiękowe do wnętrza ciała pacjenta, wykonuje ruchy obrotowo-wahadłowe oraz ruchy postępowe, dzięki czemu analizuje obszar ciała, w którym leżą badane struktury. Fale ultradźwiękowe po odbiciu od tych struktur wracają do głowicy, a następnie przetworzone na impulsy elektryczne zostają doprowadzone do wskaźnika z lampą oscyloskopową względnie kineskopową. Podstawa czasu wskaźnika wykonuje ruchy wiązki ultradźwiękowej analizującej ciało, zmniejszone jedynie w pewnej skali. Podstawa czasu wskaźnika, która jest normalnie wygaszona, zostaje rozświetlona impulsami elektrycznymi, odpowiadającymi impulsom fali ultradźwiękowej, odbitymi od badanych struktur dając szereg jasnych punktów.

Wskutek tego na ekranie wskaźnika powstaje obraz badanych struktur.

Wadą znanych ultrasonografów są zniekształcenia uzyskiwanych w ten sposób obrazów, powstające wówczas gdy prędkość kątowa głowicy jest równa zeru, a więc podstawa czasu spoczywa nieruchomo na ekranie wskaźnika, co powoduje dużą jasność rozświetlanych na ekranie punktów. W uzyskiwanych w ten sposób obrazach widoczne są jasne smugi powtarzające się w różnych miejscach obrazu tylokrotnie, ilokrotnie ultradźwiękowa głowica zmienia kierunek obrotu, wtedy bowiem prędkość kątowa głowicy równa się zeru. Praktycznie otrzymuje się tyle

2

jasnych smug zamazujących szczegóły obrazu, ile razy głowica zmienia kierunek podczas badania pacjenta.

Znane jest dotychczas jedno rozwiązanie usuwające tę niedogodność. W urządzeniu tym za pomocą układu generatora impulsów zegarowych, licznika rewersyjnego, komparatora oraz układu drabinkowego steruje się nadajnik zasilający głowicę tak, aby odstępy czasowe między poszczególnymi impulsami elektrycznymi nadajnika, były proporcjonalne do zmian kąta obrotu głowicy. Urządzenie to jest bardzo skomplikowane, wymagające rozbudowanego układu elektronicznego a więc bardzo drogie.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności występujących w znanych rozwiązaniach przez zaprojektowanie ultrasonografu, w którym obraz badanych struktur na ekranie wskaźnika nie będzie posiadał zamazujących jasnych smug.

Cel ten osiągnięto w ultrasonografie, w którym na wspólnej ruchomej osi, osadzona jest głowica promieniująca falą ultradźwiękową oraz obrotowy potencjometr o liniowej charakterystyce, zasilany ze źródła napięcia stałego lub zmiennego i wyposażony przynajmniej w jeden suwak. Obrotowy potencjometr poprzez suwak połączony jest z układem różniczkowania, elektronicznym kluczem a następnie z nadajnikiem lub wskaźnikiem, lub odbiornikiem ultrasonografu.

Natomiast w odmianie ultrasonografu zastosowano obrotowy potencjometr o charakterystyce nieliniowej, najkorzystniej sinusoidalnej, w którym suwaki są przesunięte względem siebie o pewien kąt, przy czym potencjometr jest połączony z nadajnikiem lub odbiornikiem ultrasonografu

poprzez układ odwracania fazy, układ sumowania i klucz elektroniczny.

W ultrasonografii według wynalazku jak również w jego odmianie, przy każdym krańcowym odchyleniu głowicy w lewo lub w prawo, lub w krańcowym położeniu spoczynkowym, gdy głowica nie wykonuje ruchu, wartość napięcia jest równa zero i wtedy nadajnik nie pracuje. Dzięki temu unika się powstawania na ekranie szkodliwych jasnych smug, ilokrotnie ultradźwiękowa głowica zmienia kierunek podczas badania. Ultrasonograf według wynalazku może znaleźć również zastosowanie przy uwidaczaniu osrodków i tworzyw różnego rodzaju.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy ultrasonografu a fig. 2 – jego odmianę.

Ultrasonograf według wynalazku posiada ultradźwiękową głowicę 1 osadzoną trwale na obrotowej osi 2. Na drugim końcu osi 2 umocowany jest obrotowy potencjometr 3. Potencjometr 3 jest wyposażony w suwaki 4 i połączony ze źródłem napięcia 5. Z drugiej strony potencjometr 3 poprzez suwak 4 połączony jest z układem różniczkowania 6, układem elektronicznego klucza 7 i nadajnikiem 8. W odmianie ultrasonografu potencjometr 3 połączony jest z nadajnikiem 8 poprzez układ odwracania fazy 9, układ sumowania 10 i układ elektronicznego klucza 7.

Podczas badania pacjenta gdy głowica 1 wykonuje ruchy obrotowo-wahadłowe, napięcie pobierane z suwaka 4, potencjometru 3 zmieniające się na skutek ruchu głowicy 1, służy do odwzorowania ruchu obrotowo-wahadłowego głowicy 1 na ruch podstawy czasu na ekranie wskaźnika.

W przypadku potencjometru liniowego, to znaczy, gdy jego oporność jest proporcjonalna do kąta obrotu, napięcie brane z suwaka 4 jest różniczkowane w układzie 6 i doprowadzone do klucza elektronicznego 7 sterującego nadajnik 8.

Klucz 7 działa w ten sposób, że gdy na jego wejściu pojawia się napięcie większe od napięcia progowego, klucz 7 umożliwia pracę nadajnika 8. W przypadku, gdy na wejściu klucza 7 brak napięcia, co występuje w chwili gdy głowica 1 pozostaje w spoczynku i nie wykonuje ruchu

obrotowo-wahadłowego, wartość napięcia zróżniczkowana w układzie 6 jest równa zero i wtedy nadajnik 8 nie pracuje. Aby usprawnić obsługę ultrasonografu, zamiast włączać i wyłączać nadajnik 8, można kluczem elektronicznym 7 sterować wskaźnik z ekranem oscyloskopowym względnie z kineskopowym, na którym powstaje obraz badanej struktury ciała. Można też sterować odbiornik włączając go kluczem 7, zamiast wyłączać nadajnik 8. W odmianie ultrasonografu według wynalazku przynajmniej jedno z napięć branych suwaków 4, zostaje poddawane w układzie 9 odwróceniu fazy tak, aby uzyskać napięcia jednego znaku. Następnie sumuje się brane napięcia z suwaków 4 w układzie sumowania 10 i podaje do klucza elektronicznego 7.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Ultrasonograf do uwidaczania wewnętrznych struktur ciała, wyposażony w ultradźwiękową głowicę wykonującą ruchy obrotowo-wahadłowe, **znamienny tym**, że na wspólnej ruchomej osi (2) osadzona jest ultradźwiękowa głowica (1) oraz obrotowy potencjometr (3) o liniowej charakterystyce zasilany ze źródła napięcia (5) i wyposażony w jeden lub więcej suwaków (4), przy czym potencjometr (3) poprzez suwak (4) jest połączony z układem różniczkowania (6), kluczem elektronicznym (7), a następnie z nadajnikiem (8) lub wskaźnikiem zaopatrzonym w ekran oscyloskopowy względnie kineskopowy lub odbiornikiem ultrasonografu.

2. Ultrasonograf do uwidaczania wewnętrznych struktur ciała, wyposażony w ultradźwiękową głowicę wykonującą ruchy obrotowo-wahadłowe, **znamienny tym**, że na wspólnej ruchomej osi (2) osadzona jest ultradźwiękowa głowica (1) oraz obrotowy potencjometr (3) o charakterystyce nieliniowej, najkorzystniej sinusoidalnej, zaopatrzony w suwaki (4) przesunięte względem siebie o pewien kąt, zaś potencjometr (3) jest połączony z nadajnikiem (8) poprzez układ odwracania fazy (9), układ sumowania (10) oraz układ elektronicznego klucza (7).

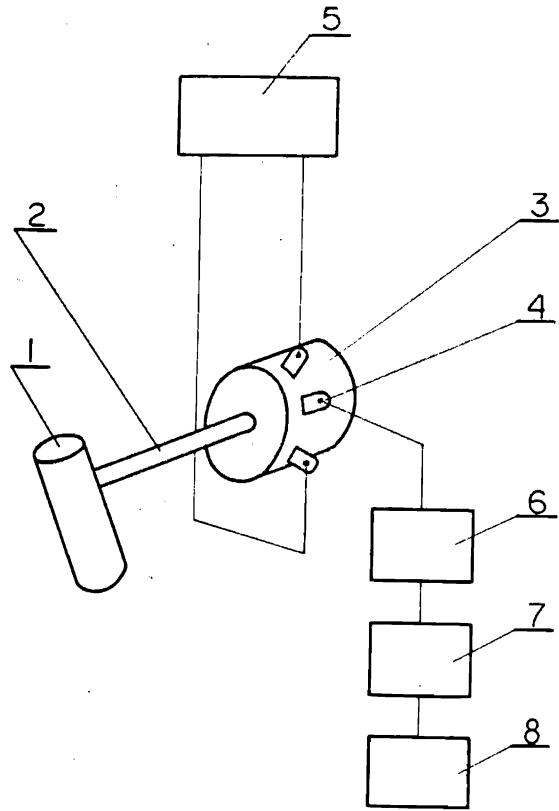


FIG. 1

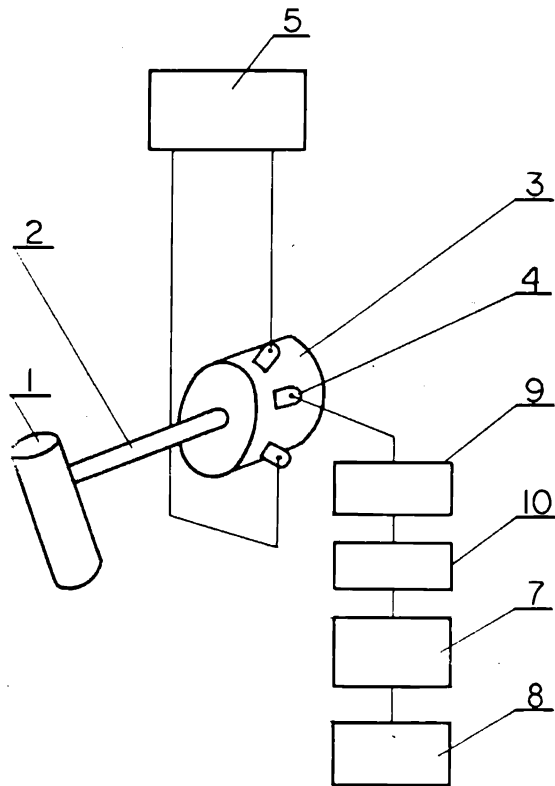


FIG. 2