

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

OPIS PATENTOWY  
PATENTU TYMCZASOWEGO

95112

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 17.03.75 (P. 178844)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

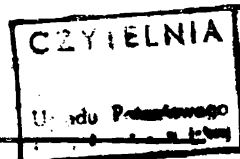
Opis patentowy opublikowano: 29.04.1978

MKP

A61b 5/02  
G01p 5/00

Int. Cl.<sup>2</sup>

A61B 5/02  
G01P 5/00



Twórcy wynalazku: Leszek Filipczyński, Krzysztof Beredziński, Jan Sałkowski

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

Urządzenie do rejestracji maksymalnej prędkości przepływu cieczy,  
zwłaszcza krwi

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rejestracji maksymalnej prędkości przepływu cieczy, zwłaszcza krwi należące do dziedziny techniki mierników ilości.

**Stan techniki.** Znane dotychczas urządzenie do rejestracji maksymalnej prędkości przepływu krwi zawiera analizator widma częstotliwości fali ultradźwiękowej odbitej od krwinek.

Analizator widma częstotliwości wyposażony jest w  $n$  filtrów częstotliwości umieszczonych w  $n$  kanałach. Sygnały elektryczne z filtrów zostają doprowadzone do rejestratora samopiszącego złożonego również z  $n$  kanałów, który rejestruje na taśmie papierowej jednocześnie  $n$  sygnałów widma częstotliwości fali ultradźwiękowej odbitej od krwinek.

Ponieważ prędkość cieczy płynącej w przewodzie nie jest stała w przekroju przewodu lecz mniejsza przy ściankach, a największa w środku przewodu, to fala ultradźwiękowa odbita od krwinek zawiera szereg częstotliwości zależnych od profilu prędkości krwinek płynących w przewodzie stanowiącym widmo częstotliwości.

Krew płynąca przez naczynie krwionośne płynie ruchem pulsującym, dlatego też zapisane  $n$  sygnałów widma częstotliwości zmienia się w czasie zgodnie z akcją serca. Z uzyskanego w ten sposób zapisu  $n$  sygnałów widma częstotliwości można wyznaczyć interesującą nas częstotliwość maksymalną, która jest wielkością zmienną w czasie. Częstotliwość ta odpowiada maksymalnej prędkości krwi w naczyniu krwionośnym.

Niedogodnością tego rozwiązania jest konieczność stosowania  $n$  kanałowego, na przykład dwudziesto kanałowego rejestratora samopiszącego, który jest urządzeniem złożonym i kosztownym. Ponadto jest tutaj wymagana dodatkowa czynność wykreślenia obwiedni z uzyskanych w ten sposób  $n$  zapisów widma częstotliwości.

**Istota wynalazku.** Istota wynalazku polega na tym, że w każdym z  $n$  kanałów częstotliwości jest filtr częstotliwości połączony z detektorem amplitudy, który z kolei połączony jest z przerzutnikiem Schmitta. Wyjście przerzutnika Schmitta dołączone jest do dzielnika napięcia, który połączony jest z elementem detekcyjnym. Do elementów detekcyjnych wszystkich  $n$  kanałów dołączony jest jeden rezystor lub mostek detekcyjny połączony z rejestratorem samopiszącym.

Wyjścia z dzielników napięć wszystkich n-kanalów połączone są z układem różniczkującym, który połączony jest z układem kształtującym. Układ kształtujący połączony jest z kluczem dołączonym równolegle do mostka detekcyjnego.

Odmianą jest urządzenie, w którym każdy z n kanałów częstotliwości połączony jest z detektorem amplitudy, który połączony jest z przerzutnikiem Schmitta. Wyjścia z przerzutników Schmitta wszystkich n kanałów połączone są z sumatorem, który połączony jest z jednokanałowym rejestratorem samopiszącym.

Zaletą wynalazku jest to, że dzięki zastosowaniu układu połączeń według wynalazku, uzyskuje się możliwość zastosowania rejestratora samopiszącego jednokanałowego.

**Przykłady wykonania.** Wynalazek jest omówiony na przykładach wykonania, których schematy zostały przedstawione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia zawierającego elementy detekcyjne, rezystor lub mostek detekcyjny, klucz oraz układ różniczkujący, a fig. 2 – schemat urządzenia zawierającego sumator.

Urządzenie, którego schemat został przedstawiony na fig. 1 zawiera trzy kanały częstotliwości połączone równolegle. Każdy kanał wyposażony jest w filtr częstotliwości 2 połączony z detektorem amplitudy 3. Detektor amplitudy 3 połączony jest z przerzutnikiem Schmitta 4, który dołączony jest do dzielnika napięcia 5, a ten połączony jest z diodą detekcyjną 6 przy czym dioda detekcyjna 6 dołączona jest anodą do dzielnika napięcia 5. Katody diod detekcyjnych 6 wszystkich kanałów dołączone są do jednego mostka detekcyjnego 7 zawierającego rezystor i kondensator.

Wyjście z dzielników napięć 5 wszystkich kanałów połączone są z układem różniczkującym 9 połączonym z układem kształtującym 10. Układ kształtujący 10 połączony jest z kluczem 11 dołączonym równolegle do mostka detekcyjnego 7. Kluczem jest tranzystor typu n-p-n dołączony emiterem do punktu o potencjale masy, a kolektorem do mostka detekcyjnego 7.

Urządzenie, którego schemat został przedstawiony na fig. 2 zawiera trzy kanały częstotliwości. Każdy z kanałów częstotliwości wyposażony jest w filtr częstotliwości 12 połączony z detektorem amplitudy 13, który połączony jest z przerzutnikiem Schmitta 14. Wyjścia z przerzutników Schmitta 14 wszystkich kanałów, połączone są z sumatorem 15, który połączony jest z rejestratorem samopiszącym 16.

**Opis działania.** Elektryczny sygnał odpowiadający fali ultradźwiękowej odbitej od cząsteczek przepływającej cieczy doprowadzony zostaje do zacisku wejściowego 1 (fig. 1) a stąd do kilku kanałów, połączonych równolegle, których ilość na fig. 1 w celu uproszczenia rysunku ograniczono do trzech. Pierwszym blokiem w każdym z tych kanałów są filtry częstotliwości 2. Sygnały elektryczne z filtrów częstotliwości doprowadzone zostają następnie do układów detekcji amplitudy 3, które przekształcają sygnały sinusoidalne na ich obwiednie. Dalej obwiednie sygnałów wyzwalają przerzutniki Schmitta 4, na wyjściu których powstają sygnały w postaci prostokątnych impulsów o czasie trwania równym czasowi trwania poszczególnych sygnałów sinusoidalnych, które powstały na wyjściach filtrów 2.

Sygnały w postaci prostokątnych impulsów zostają następnie doprowadzone do dzielników napięcia 5, które je dzielą w ten sposób, że amplitudy na wyjściu dzielników napięcia są proporcjonalne do częstotliwości filtrów częstotliwości 2. Podzielone w ten sposób sygnały doprowadzone zostają do elementów detekcyjnych 6, w postaci diod, na wyjściu których załączony jest wspólny mostek detekcyjny 7. Wskutek tego detekcji podlega zawsze sygnał powstający w przerzutnikach Schmitta o największej amplitudzie.

Sygnały od niego mniejsze nie są detektowane, gdyż dla nich elementy detekcyjne 6 są spolaryzowane zaporowo na skutek napięcia powstałego na mostku detekcyjnym 7. W ten sposób do rejestratora samopiszącego 8 doprowadzone jest w każdej chwili największe napięcie powstające na wyjściach dzielników napięcia 5, odpowiadające największej częstotliwości sygnałów doprowadzonych do zacisku wejściowego 1.

W opisanym rozwiązaniu może nastąpić w niektórych przypadkach nie dość szybkie opadanie napięcia powstającego na mostku detekcyjnym 7 względem tylnego zbocza prostokątnych impulsów generowanych przez przerzutniki Schmitta 4. Aby temu zapobiec zastosowano układ różniczkujący 9, w którym różniczkowaniu podlegają prostokątne impulsy generowane przez przerzutniki Schmitta 4. Po zróżniczkowaniu sygnały te zostają przekształcone w układzie kształtującym 10 tak, że na krótki czas w chwili odpowiadającej tylnemu zboczu prostokątnego impulsu zwierają klucz 11, który rozładowuje pojemność w mostku detekcyjnym 7. Dzięki takiemu rozwiązaniu napięcie, powstające na mostku detekcyjnym 7 i doprowadzone do jednokanałowego rejestratora samopiszącego 8, wiernie nadaża za zmianami maksymalnej częstotliwości sygnałów doprowadzonych do zacisku wejściowego 1.

Inną wersją urządzenia do rejestracji maksymalnej prędkości przepływającej cieczy przedstawiono na fig. 2. Urządzenie zawiera również filtry częstotliwości 12, układy detekcji amplitudy 13 i przerzutniki Schmitta 14.

Jednakże sygnały elektryczne w postaci prostokątnych impulsów, wytwarzane przez przerzutniki Schmitta 14 są sumowane w sumatorze 15. Wskutek tego amplituda napięcia powstającego na wyjściu sumatora 15 jest proporcjonalna do ilości kanałów, w których występują składowe widma częstotliwości.

Ponieważ profil prędkości cieczy przepływającej w przewodzie jest ciągły, zatem w widmie częstotliwości zawsze będą występować wszystkie składowe widma częstotliwości od zerowej począwszy do maksymalnej, a więc na wejściu sumatora wystąpią sygnały w postaci prostokątnych impulsów doprowadzone ze wszystkich kanałów od najmniejszej do największej częstotliwości widma. Wskutek tego amplituda na wyjściu sumatora 15 będzie proporcjonalna do największej częstotliwości, a więc do największej prędkości przepływającej cieczy. Napięcie z sumatora zostaje następnie zarejestrowane w jednokanałowym rejestratorze samopiszącym 16.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rejestracji maksymalnej prędkości przepływu cieczy, zwłaszcza krwi, zawierające układ różniczkujący, rejestrator samopiszący, elementy detekcyjne, mostek detekcyjny, klucz oraz kanały częstotliwości, z n a m i e n n e t y m, że każdy z n-kanałów wyposażony jest w filtr częstotliwości (2) połączony z detektorem amplitudy (3), który z kolei połączony jest z przerzutnikiem (4) Schmitta, którego wyjście dołączone jest do dzielnika napięcia (5), a do dzielnika napięcia (5) dołączony jest element detekcyjny (6), przy czym do elementów detekcyjnych (6) wszystkich n-kanałów dołączony jest jeden rezystor lub mostek detekcyjny (7) połączony z rejestratorem samopiszącym (8).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że wyjścia z dzielników napięć (5) wszystkich n-kanałów połączone są z układem różniczkującym (9) połączonym z układem kształtującym (10), który połączony jest z kluczem (11) dołączonym równolegle do mostka detekcyjnego (7).

3. Urządzenie do rejestracji maksymalnej prędkości przepływu cieczy, zwłaszcza krwi, zawierające rejestrator samopiszący, sumator oraz n-kanałów częstotliwości, z n a m i e n n e t y m, że każdy z n-kanałów częstotliwości wyposażony jest w filtr częstotliwości (12) połączony z detektorem amplitudy (13), który połączony jest z przerzutnikiem Schmitta (14), przy czym wyjścia z przerzutników Schmitta (14) wszystkich n-kanałów połączone są z sumatorem (15), który połączony jest z rejestratorem samopiszącym (16).

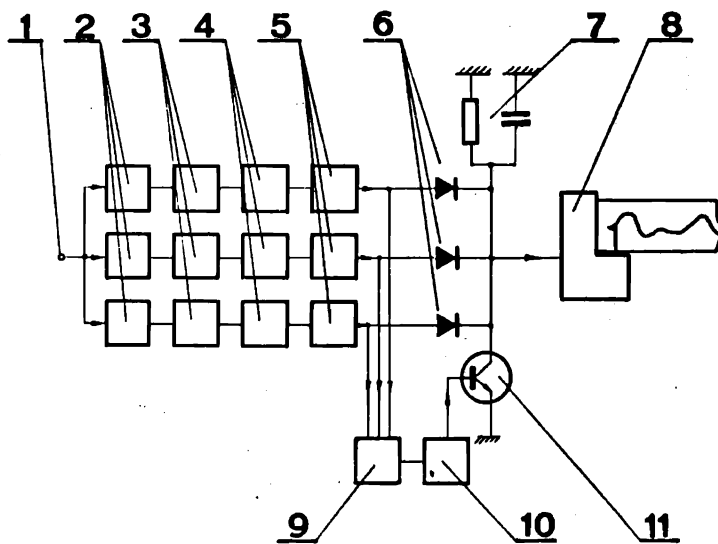


FIG. 1

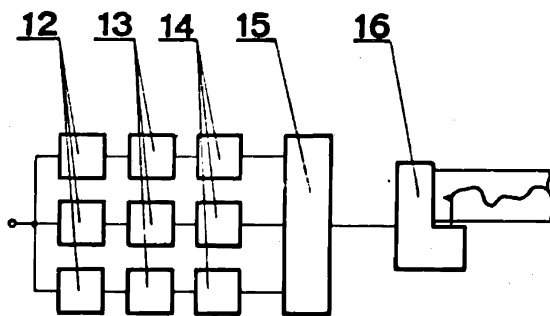


FIG. 2