

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

119948

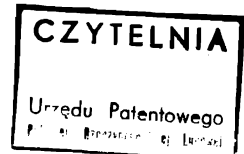
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.03.79 (P. 214564)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.80

Opis patentowy opublikowano: 8.08.1983



Int. Cl.⁸

G06K 9/64
G02F 1/11

Twórca wynalazku: Paweł Kielczyński

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

Akustoelektroniczne urządzenie do korelacyjnej analizy dwuwymiarowych obrazów optycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest akustoelektroniczne urządzenie służące do korelacyjnej analizy dwuwymiarowych statycznych lub ruchomych obrazów optycznych.

Znane dotychczas elektroniczne kolejnoliniowe urządzenie do autokorelacyjnej analizy dwuwymiarowych obrazów optycznych składają się z dwóch niezależnych bloków funkcjonalnych, bloku analizatora obrazu optycznego połączonego z blokiem autokorelatora. W autokorelatorze wyznacza się funkcję autokorelacji otrzymanych w analizatorze sygnałów wizyjnych odpowiadających rozkładowi oświetlenia na poszczególnych liniach obrazu.

Znane są dwa akustoelektroniczne analizatory, w których w sposób całkowicie elektroniczny otrzymuje się sygnał elektryczny odpowiadający rozkładowi oświetlenia dwuwymiarowego obrazu optycznego. Z opisu patentowego nr 117 476 znany jest analizator stanowiący klasyczny układ dwuwymiarowego konwolutora akustoelektronicznego typu półprzewodnik — piezoelektryk. Na powierzchni piezoelektryka, na jego obrzeżach, usytuowane są pod kątem korzystnie 90° dwa przetworniki powierzchniowych fal impulsowych. Na powierzchni piezoelektryka przylegającej do płytki półprzewodnika propagują się odpowiednio opóźnione impulsy fal powierzchniowych. Część wspólna impulsów, w postaci plamki, przesuwa się wzdłuż żądanej linii obrazu, który pada poprzez

2

piezoelektryk na światłoczułą powierzchnię półprzewodnika i moduluje intensywność nieliniowych oddziaływań fal powierzchniowych z nośnikami ładunku w półprzewodniku. Odczyt rozkładu oświetlenia jest w tym urządzeniu nieniszczący i polega na pomiarze pojemności waraktora powierzchniowego, którym jest powierzchniowa warstwa półprzewodnika.

Inny analizator tego typu posiada na obrzeżach piezoelektryka dwa przetworniki ciągłych fal powierzchniowych, a na zewnętrznych powierzchniach układu konwolutora, równoległych do płaszczyzny propagacji fal powierzchniowych zawiera układ dwóch prostopadłych względem siebie struktur wąskich równoległych pasków metalicznych przełączanych do końcówek obwodu wyjściowego za pomocą układu sterującego zgodnie z wybranym schematem skaningu. Odczyt rozkładu oświetlenia w płaszczyźnie obrazu ma miejsce w obszarze, w którym przecinają się dwa wybrane paski metaliczne z dwóch prostopadłych struktur. Podobnie, jak w poprzednim urządzeniu odczyt jest nieniszczący i polega na pomiarze pojemności waraktora powierzchniowego modulowanej oświetleniem.

Do otrzymania funkcji autokorelacji stosuje się autokorelator składający się z dwóch klasycznych konwolutorów akustoelektronicznych. W jednym konwolutorze otrzymuje się przebieg odwrócony w czasie $f(-t)$ w stosunku do przebiegu podstawowe-

go $f(t)$. Przebiegi odwrócony i podstawowy podaje się na dwa wejścia drugiego konwolutora, na wyjściu którego otrzymuje się sygnał odpowiadający autokorelacji sygnału $f(t)$.

Działanie przedstawionego wyżej autokorelatora nie jest powiązane z analizą dwuwymiarowych obrazów optycznych. Wyznacza on funkcję autokorelacji dowolnego sygnału analogowego wykonując wszystkie procesy konieczne do wyznaczenia funkcji autokorelacji, to jest odwrócenie w czasie sygnału $f(t)$, mnożenie sygnałów $f(t)$ i $f(-t)$ oraz całkowanie.

Znane urządzenia do autokorelacyjnej analizy dwuwymiarowych obrazów optycznych, zawierające omówione wyżej analizator i autokorelator, nie były zatem optymalne, bowiem nie wykorzystywały wzajemnych powiązań pomiędzy pracą analizatora i autokorelatora, działających niezależnie według swoich procedur wewnętrznych. Ponadto znane urządzenia nie przeprowadzały równoczesnej analizy różnych części obrazu. Wyznaczały jedynie funkcję autokorelacji kolejnych, następujących po sobie linii obrazu.

Istotę wynalazku stanowi urządzenie zawierające sterowany układem sterującym zmodyfikowany analizator, na którego wyjściach otrzymuje się cztery sygnały odpowiadające skaningowi dwóch różnych linii obrazu w dwóch przeciwnych kierunkach. Wyjścia zmodyfikowanego analizatora połączone są z dwoma wejściami każdego z dwóch konwolutorów jednowymiarowych w taki sposób, że do każdego konwolutora dostarczony jest sygnał podstawowy i odwrócony w czasie odpowiadające jednej tylko linii obrazu.

Zmodyfikowany analizator zbudowany jest z płytki piezoelektryka, na którego powierzchni naniesione są dwa, prostopadłe i przecinające się symetrycznie przetworniki impulsowych fal powierzchniowych, dzielące powierzchnie piezoelektryka na cztery kwadraty. W każdym z czterech kwadratów, na powierzchni piezoelektryka, znajdują się wzajemnie niestykające się płytki półprzewodnika, z których każda tworzy z leżącym pod nią piezoelektrykiem klasyczny układ dwuwymiarowego konwolutora akustoelektronicznego. Zewnętrzne powierzchnie piezoelektryka i półprzewodników są metalizowane, przy czym powierzchnia piezoelektryka warstwą przezroczystą.

Na każdy z czterech kwadratów rzutowany jest analizowany obraz optyczny, przy czym w danym kwadracie analizowany obraz jest obrócony względem obrazu w sąsiednim kwadracie o kąt $+90^\circ$ lub -90° . Obrazy padające na niestykające się kwadraty są względem siebie nieobrócone. Takie wzajemne usytuowanie czterech, takich samych obrazów w czterech kwadratach umożliwia otrzymywanie na wyjściu zmodyfikowanego analizatora równocześnie czterech sygnałów wizyjnych odpowiadających skaningowi dwóch różnych linii obrazu w dwóch przeciwnych kierunkach.

Urządzenie według wynalazku pozwala na uzyskanie korelacji pomiędzy dwoma różnymi obrazami optycznymi rzutowanymi po przekątnej kwadratu powierzchni całego zmodyfikowanego analizatora.

Urządzenie będące przedmiotem wynalazku wyznacza jednocześnie korelację dwóch różnych linii dwóch obrazów optycznych.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia do korelacyjnej analizy dwuwymiarowych obrazów optycznych, a fig. 2 przedstawia widok ogólny zmodyfikowanego analizatora.

Dwa wyjścia zmodyfikowanego analizatora 1 z sygnałem podstawowym $f_1'(t)$ i odwróconym w czasie $f_2'(-t)$, dotyczące pierwszej linii obrazu, dołączone są do dwóch wejść jednowymiarowego konwolutora 2, a dwa pozostałe wyjścia zmodyfikowanego analizatora 1 z sygnałem podstawowym $f_2''(t)$ i odwróconym w czasie $f_1''(-t)$ dotyczące drugiej linii obrazu, dołączone są do dwóch wejść drugiego jednowymiarowego konwolutora 3. Zmodyfikowany analizator 1 sterowany jest układem sterującym 4.

Zmodyfikowany analizator 1 składa się z płytki piezoelektryka A, na którego powierzchni naniesione są dwa prostopadłe i przecinające się symetrycznie przetworniki międzypalczaste IDT C i D. Przetworniki te dzielą powierzchnię piezoelektryka na cztery kwadraty. W każdym z czterech kwadratów znajduje się przylegająca do piezoelektryka A płytka półprzewodnika B1, B2, B3 i B4. Płytki półprzewodnika wzajemnie nie stykają się. Zewnętrzne powierzchnie piezoelektryka i czterech płytek półprzewodnika pokryte są metalicznymi elektrodami, przy czym piezoelektryk metalizowany jest warstwą przezroczystą.

Każda płytka półprzewodnika B1, B2, B3 i B4 tworzy z leżącym pod nią piezoelektrykiem A klasyczny układ dwuwymiarowego konwolutora akustoelektronicznego.

Jeżeli przyjąć, że przetworniki C i D tworzą prostokątny układ współrzędnych, to obrazy 01 i 03 w ćwiartce pierwszej i trzeciej oraz 02 i 04 w ćwiartce drugiej i czwartej są jednakowe i wzajemnie nie odwrócone, natomiast obrazy 02 i 04 w stosunku do obrazu 01 odwrócone są o kąt -90° .

Po rzutowaniu dwóch obrazów podlegających obróbce korelacyjnej na zmodyfikowany analizator w wyżej przedstawiony sposób, w każdym dwuwymiarowym konwolutorze AB1, AB2, AB3 i AB4 następuje jednoczesna analiza dwóch różnych linii obrazów 01=03 i 02=04 w dwóch przeciwnych kierunkach. Na czterech końcówkach wyjściowych zmodyfikowanego analizatora otrzymuje się sygnały, z których dwa, sygnał podstawowy pierwszego obrazu i pierwszej linii $f_1'(t)$ i sygnał odwrócony drugiego obrazu odpowiadający tej samej linii $f_2'(-t)$ podaje się na dwa wejścia jednowymiarowego konwolutora 2, a dwa sygnały pozostałe, sygnał podstawowy drugiego obrazu i drugiej linii $f_2''(t)$ i sygnał odwrócony pierwszego obrazu drugiej linii $f_1''(-t)$ podaje się na dwa wejścia drugiego jednowymiarowego konwolutora 3.

Na wyjściach konwolutorów jednowymiarowych otrzymuje się sygnały odpowiadające funkcji korelacji dwóch różnych linii dwóch obrazów optycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Akustoelektroniczne urządzenie do korelacyjnej analizy dwuwymiarowych obrazów optycznych, **znamiennie tym**, że składa się ze sterowanego układu sterującym (4) analizatora zmodyfikowanego (1) z czterema sygnałami wyjściowymi, zawierającymi dwa sygnały podstawowe i dwa odwrócone w czasie, przy czym dwa wyjścia analizatora z sygnałem podstawowym $f_1'(t)$ i odwróconym $f_2'(-t)$ tej samej linii, dołączone są do dwóch wejść konwolutora jednowymiarowego (2), a dwa pozostałe wyjścia analizatora z sygnałem podstawowym $f_2''(t)$ i odwróconym $f_1''(-t)$ innej linii, dołączone są do dwóch wejść drugiego konwolutora jednowymiarowego (3).

2. Akustoelektroniczne urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że analizator zmodyfikowany (1) składa się z piezoelektryka (A), na którego powierzchni naniesione są dwa prostopadłe i przecinające się symetrycznie przetworniki impulsowej fali powierzchniowej (C, D) dzielące powierzchnię piezoelektryka na cztery pola, przy czym w obrębie każdego z nich znajdują się płytki półprzewodnika (B1, B2, B3, B4) nie stykające się wzajemnie i przylegające do powierzchni piezoelektryka (A), tworzące wraz z nim cztery konwolatory dwuwymiarowe analizujące obrazy, z których sąsiadujące odwrócone są względem siebie o kąt $\pm 90^\circ$, a leżące na przekątnych są względem siebie nieodwrócone.

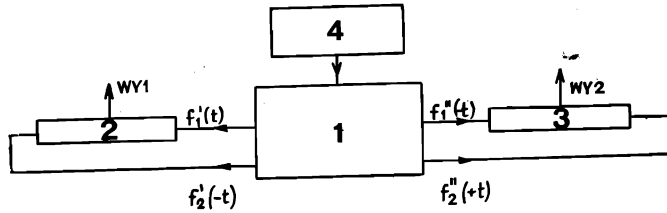


FIG. 1

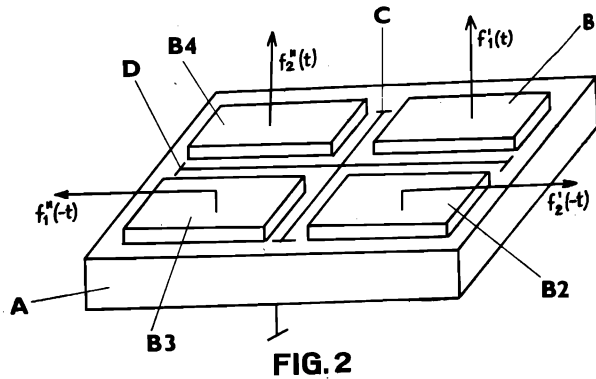


FIG. 2