



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11. 08. 79 (P. 217699)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08. 05. 81

Opis patentowy opublikowano: 30. 11. 1984

Int. Cl.³ G03H 1/16

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Lubowej

Twórca wynalazku: Halina Barbara Smolińska

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

**Układ koherentnego korelatora optycznego do rozpoznawania
obiektów optycznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ koherentnego kolektora optycznego do rozpoznawania obiektów optycznych.

Korelatory optyczne opisane w literaturze, na przykład w książce W.T. Cathey'a „Optyczne przetwarzanie informacji i holografia” PWN, Warszawa 1978 r., przekład z wyd. I. Wileya z 1974 r., pracują z wykorzystaniem światła spójnego, laserowego za pomocą dopasowanego filtru częstotliwości przestrzennych — zaprojektowanego poraz pierwszy przez Van der Lugta i opisanego w Applied Optics Nr 6 z 1967 r. i Nr 7 z 1970 r. Korelator taki składa się ze źródła światła spójnego, obiektów rozpoznawanych w postaci przeźroczy fotograficznych mocowanych w przesuwym uchwycie, układu światłodzielnego, dwóch soczewek, filtru dopasowanego umocowanego w regulowanym uchwycie, zwierciadła oraz matrycy fotodetektorów połączonych z miernikiem napięcia.

Zasada działania korelatora optycznego jest następująca. Układ światłodzielący dzieli wiązkę laserową na dwie wiązki. Jedna z nich, stanowiąca główny tor korelatora oświetla badany obiekt. Światło ugięte na tym obiekcie zostaje zebrane przez soczewkę, tworząc w odległości ogniskowej obraz widma Fouriera obiektu. W tej płaszczyźnie znajduje się filtr dopasowany. Filtr dopasowany jest hologramem typu Fouriera obiektu poszukiwanego. Wykonuje się go w pierwszym etapie zestawienia korelatora.

2

W celu wykonania filtru dopasowanego umieszcza się w płaszczyźnie ogniskowej pierwszej soczewki kliszę fotograficzną i oświetla się ją równocześnie wiązką biegnącą torem głównym korelatora, ugiętą na obiekcie który będzie potem poszukiwany i wiązką zwaną wiązką odniesienia. Wiązka odniesienia biegnie od układu światłodzielnego, odbija się od zwierciadła i pada na płaszczyznę kliszy holograficznej. Hologram typu Fouriera zarejestrowany w powyższy sposób pełni funkcję filtru dopasowanego w pracy korelatora optycznego.

Jeżeli filtr ten zostanie oświetlony światłem pochodzącym od dowolnego obiektu umieszczonego na początku toru głównego korelatora, to utworzy on dwie wiązki. W jednej z nich jest umieszczona druga soczewka. W płaszczyźnie ogniskowej drugiej soczewki tworzą się obrazy korelacyjne obiektu poszukiwanego, zapisanego na filtrze, z obiektem podawanym na początku toru korelatora.

W przypadku zgodności tych obiektów uzyskuje się obraz autokorelacji. Obraz autokorelacji od obrazów korelacji wzajemnych różni się skupieniem energii świetlnej w środku obrazu. Fotodioda znajdującą się w tym miejscu wykazuje na mierniku maksimum sygnału i w ten sposób wskazuje, że obiekt podawany jest obiektem poszukiwanym.

Najważniejszą częścią korelatora optycznego jest filtr dopasowany. Zapisany na nim rozkład pola świetlnego winien w przypadku autokorelacji (zgodność sygnałów podawanego z zapisanym na filtrze)

dokładnie pokrywać się z rozkładem pola świetlnego padającego na filtr-hologram. Pasowanie to musi być dokładne z mikronową dokładnością, inaczej wynik działania korelatora jest fałszywy.

Dokładność pasowania filtru jest jedną trudnością w realizacji skutecznego korelatora. Drugą stanowi nieliniowość zapisu filtru. Otóż rozkład pola świetlnego tworzącego obraz widma Fourier'a, który zapisuje się na filtrze dopasowanym charakteryzuje dużą rozpiętość natężenia światła. Jest ona zbyt duża aby klisza fotograficzna mogła ją zarejestrować bez zniekształceń. Stąd biorą się oklejne niesprawności korelatora optycznego.

Istota wynalazku polega na tym, że w torze wiązki oświetlającej obiekt badany ustawiona jest przed nim matówka a w torze drugiej wiązki umieszczona jest soczewka w takiej odległości od hologramu aby zapisał się na nim hologram quasi Fouriera stanowiący filtr dopasowany nieczuły na przesunięcia w płaszczyźnie filtracji.

Hologramy quasi Fourier'a przy dyfuzyjnym oświetleniu obiektu mają zapis transformaty Fourier'a obiektu rozrzucony na całej kliszy. W ten sposób filtr jest niezależny na przesunięcie, a natężenie światła jest równomiernie rozłożone na całej kliszy, w wyniku czego filtr zapisany jest liniowo. Liniowość zapisu hologramu quasi Fouriera zwiększa możliwość zapisu wielu filtrów na jednej kliszy co ma zasadnicze znaczenie dla zwiększenia pojemności informacyjnej filtru dopasowanego.

Przedmiot wynalazku ilustruje rysunek, który przedstawia schemat układu korelatora optycznego. W drodze wiązki laserowej rozszerzonej znajduje się układ światłodzielnicy 1, który dzieli wiązkę na dwie. W pierwszej znajduje się matówka szklana 2 a za nią przezroczyste z zapisanym obiektywem 3. W odległości około 150 mm znajduje się klisza holograficzna 4, która po zapisie na niej hologramu służy jako filtr dopasowany. W drugiej wiązce znajduje się zastawka 5, którą otwiera się tylko dla zapisu hologramu — filtru 4. Za nią umieszczone jest zwierciadło 6 kierujące wiązkę, zwaną wiązką odnie-

sienia na hologram 4. W torze tej wiązki ustawiona jest soczewka 7 tak, że ognisko jej znajduje się w tej samej odległości od hologramu 4 co obiekt 3. Za hologramem 4 w wiązce ugiętej umieszczona jest soczewka 8 w której ognisku umieszczona jest matryca detektorów 9.

W przypadku gdy obiekt rozpoznawany jest identyczny z obiektem poszukiwanym, w płaszczyźnie fotodetektorów 9 otrzymuje się wzór autokorelacyjny, który poznaje się po maksymalnym sygnale odebranym z fotodetektora. Filtr zastosowany w korelatorze ma obraz widma Fourier'a rozrzucony równomiernie na całej powierzchni kliszy holograficznej.

Przy przesuwaniu filtru w obrębie zapisu hologramu, pole świetlne dochodzące z obiektu rozpoznawanego zawsze dopasuje się do jakiejś części zapisanego w filtrze widma Fourier'a i da odpowiedni obraz korelacyjny. Sam hologram quasi Fouriera, ze względu na użycie matówki ma równomierny rozkład zaciemnienia na całej powierzchni. W wyniku tego, wszystkie częstotliwości przestrzenne są zarejestrowane w jednakowy sposób — co oznacza, że zapis filtru jest liniowy.

Zastrzeżenie patentowe

Układ koherentnego korelatora optycznego do rozpoznawania obiektów optycznych, zawierający źródło światła spójnego, układ światłodzielnicy dzielący wiązkę światła spójnego na dwie, z których jedna oświetla obiekt rozpoznawany, a druga po odbiciu od zwierciadła przecinając się z wiązką od obiektu tworzy w płaszczyźnie hologramu filtr dopasowany, za którym ustawiona jest soczewka i macierz fotodetektorów, **znamienny tym**, że w torze pierwszej wiązki przed obiektem rozpoznawanym (3) ustawiona jest matówka (2), przez którą obiekt rozpoznawany (3) jest oświetlany, a w torze drugiej wiązki umieszczona jest soczewka (7) której ognisko znajduje się w takiej odległości od hologramu (4) co obiekt (3).

