

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55834

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.III.1965 (P 108 022)

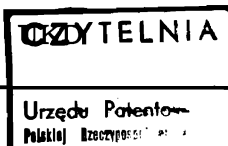
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VIII.1968

Kl. 42 h, 38

MKP G-02 d

G 01 n 21/00



Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Cielecki

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Fizyki), Warszawa
(Polska)

Sposób analizy optycznej kryształów półprzewodnikowych lub innych preparatów mikroskopowych i urządzenie do wykonywania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób analizy optycznej kryształów półprzewodnikowych lub innych preparatów mikroskopowych i urządzenie optyczne do wykonywania tego sposobu.

Znane dotychczas sposoby analizy optycznej i urządzenia do przeprowadzania tych sposobów polegają przede wszystkim na wykorzystaniu układu z plamką przeszukującą, na zastosowaniu systemu siatkowego lub na wykorzystaniu układu mozaikowego.

Układ z plamką przeszukującą charakteryzuje się zastosowaniem ruchomych elementów optycznych, na przykład obracanych lub przesuwanych zwierciadeł, soczewek lub pryzmatów, umożliwiających chwilowe ustalania małego pola obserwacji obrazu, przeznaczonego do jego zamiany na drgania elektryczne. Pole to stanowi część całego obrazu, przeszukiwanego za pomocą dowolnej krzywej przeszukiwania. Krzywa przeszukiwania w tym przypadku ma kształt okręgu koła, cykloidy, krzywej rastrowej lub innej krzywej. Po przeanalizowaniu całego pola podlegającego obserwacji cykl przeszukiwania powtarza się.

Najczęściej stosowanym dotychczas sposobem jest jednak siatkowy system układów przeszukujących, polegający na wykorzystaniu istotnego elementu, jaki stanowi siatka, składająca się z przezroczystych i nieprzezroczystych oczek. Siatkę tę umieszcza się przed elementem światłoczułym, w pobliżu płaszczyzny ogniskowej układu optycz-

2

nego, a przez odpowiednie ruchy siatki uzyskuje się konieczną modulację światła.

Stosowanym również sposobem analizy optycznej jest tak zwany system mozaikowy, opierający się na układzie mozaikowym, składającym się z określonej liczby elementów światłoczułych, ułożonych na pewnej powierzchni. Na powierzchnię tę rzuca się cały obraz świetlny, a analizę obrazu przeprowadza się na drodze elektrycznej. Układy takie stosuje się obecnie w telewizyjnych lampach obrazowych nadawczych, na przykład typu ortikon lub vidikon.

Sposób według wynalazku i urządzenie do wykonywania tego sposobu opiera się wprawdzie na wykorzystaniu układu z plamką przeszukującą, jednak zasada działania tego układu jest zupełnie inna. Sposób według wynalazku nie służy bowiem do fotografowania dowolnych, makroskopowych obiektów, lecz polega na zastosowaniu fotografii mikroskopowej, umożliwiającej oglądanie lub fotografowanie struktury wewnętrznej lub powierzchniowej małych elementów, zwłaszcza kryształów półprzewodnikowych lub innych preparatów mikroskopowych.

Istota wynalazku polega na unieruchomieniu układu optycznego soczewek, pryzmatów lub zwierciadeł w stosunku do obudowy przyrządu oraz na trwałym sprzężeniu tego układu ze źródłem światła i detektorem, a ponadto na przeszukiwaniu obrazu przez element świetlny, to jest przez

plamkę świetlną, za pomocą „zorganizowanego ruchu” samego obiektu fotografowanego, na przykład płaskorównoległej płytki przezroczystego kryształu. „Zorganizowany ruch” polega na takim ruchu preparatu, który umożliwia analizie optyczną punkt po punkcie interesującej części lub całości tego preparatu. Ruch ten odbywa się według ściśle określonej powtarzającej się cyklicznie krzywej.

Sposób analizy optycznej według wynalazku i urządzenie do wykonywania tego sposobu umożliwia „rozłożenie czasowe” fotografowanego obrazu na elementarne punkty o odpowiedniej jasności, przy czym celem tego „rozłożenia” jest uzyskanie możliwości kolejnego przesyłania punktów obrazu drogą elektromagnetyczną na odległość, podobnie jak w telewizji i w innych systemach. Przez „rozłożenie czasowe” obrazu umożliwiono również zamianę punktów świetlnych obrazu na drgania elektryczne, za pomocą czułej punktowo fotokomórki.

Sposób według wynalazku i urządzenie do przeprowadzania tego sposobu wyjaśnione są bliżej na przykładzie, uwidocznionym na załączonym schematycznym rysunku.

Urządzenie składa się ze źródła światła 1 i fotokomórki 6 między którymi są umieszczone układy optyczne 2 i 5 oraz dwa filtry F. Między filtrem F a układem optycznym 2 porusza się badany preparat 4, którego ruch jest zsynchronizowany z synchrogeneratorem 11 na drodze mechaniczno-elektrycznej 13. Ponadto urządzenie zawiera drugą fotokomórkę 8 wraz z układem optycznym 7 i filtrem F. Fotokomórki 8 i 6 są połączone odpowiednio poprzez wzmacniacze 10 i 9 z synchrogeneratorem 11, na wyjściu którego włączona jest lampa obrazowa 12.

Działanie urządzenia jest następujące.

Z chwilą wysłania strumienia świetlnego przez źródło światła 1, strumień ten odbija się od reflektora R, przechodzi przez nieruchomy układ optyczny 2 i skupia się w postaci plamki świetlnej 3 na preparacie mikroskopowym 4, którego strukturę wewnętrzną lub obraz powierzchniowy poddaje się badaniu. W przypadku badania struktury wewnętrznej preparatu 4, strumień świetlny skupiony w postaci plamki świetlnej 3 przenika przez preparat 4 i kierowany jest przez układ optyczny 5, soczewkowy lub zwierciadlany, do punktowego detektora mającego postać fotokomórki 6. W przypadku natomiast badania struktury powierzchniowej preparatu 4, strumień świetlny odbija się od preparatu 4 w plamce świetlnej 3 i skupia się przez układ optyczny 7 na drugim detektorze, mającym również postać fotokomórki 8. Po skupieniu się strumienia świetlnego na preparacie mikroskopowym 4, preparat ten wprowadza się w „zorganizowany ruch wybierający”, polegający na wybieraniu liniowym lub międzyliniowym, stosowanym w kineskopach lamp telewizyjnych, gdzie strumień elektronowy „pisze” na ekranie linie, jedna pod drugą. W sposobie według wynalazku ruch rastrowy zaznacza się jednak linią przerywaną na preparacie 4, przy czym ruch ten nie

wywołuje wędrującą plamkę świetlną 3, lecz umożliwia przesuwanie preparatu 4 w polu jej widzenia. „Zorganizowany ruch wybierający”, w jaki wprowadza się preparat 4, przeprowadza się za pomocą znanego urządzenia, działającego na zasadzie mechanicznej, elektromagnetycznej lub innej. Strumień świetlny przechodzący w czasie ruchu preparatu 4 przez jego wewnętrzne jest częściowo pochłaniany przez różne defekty krystalograficzne, napotymane w tym preparacie. W ten sposób powstaje zmiana natężenia światła (modulacja), która indukuje kolejno w fotokomórce 6 impulsy elektryczne, pochodzące od odpowiednich defektów krystalograficznych preparatu 4. Podobnie jest przy analizie powierzchni preparatu 4. W czasie ruchu preparatu 4 zmienia się wskutek natrafiania plamki świetlnej 3 na defekty powierzchniowe współczynnik obicia światła od powierzchni preparatu 4. W tym przypadku strumień świetlny dochodzący do fotokomórki 8 podlega modulacji i wywołuje w fotokomórce 8 impulsy elektryczne. Na drodze optycznej mogą być ustawiane również inne elementy optyczne, na przykład filtry lub polaryzatory F, umożliwiające badanie naprężeń wewnętrznych w badanym preparacie 4. Te elementy optyczne mogą być umieszczone pomiędzy źródłem światła 1 i układem optycznym 2 oraz pomiędzy fotokomórką 8 a układem optycznym 7, a ponadto pomiędzy preparatem 4, a układem optycznym 5.

Odtwarzanie obrazów struktury wewnętrznej lub powierzchniowej badanego preparatu 4 odbywa się w znany sposób na drodze telewizyjnej w układach elektronicznych standardowych na lampie kineskopowej o ekranie z długą poświatą czasu.

Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku wyposażone jest dlatego w dwa wzmacniacze wizji 9 i 10, wzmacniające impulsy obu fotokomórek 6 i 8 oraz w połączony z nimi synchrogenerator 11, sprzężony z ekranem lampy obrazowej 12.

Ruch mechaniczny preparatu 4 jest więc zsynchronizowany na drodze mechaniczno-elektrycznej 13 z urządzeniem telewizyjnym, odtwarzającym obraz, podczas gdy do przesuwania preparatu mikroskopowego 4 w polu widzenia obiektu mikroskopu optycznego stosuje się ruch statystyczny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób analizy optycznej kryształów półprzewodnikowych lub innych preparatów mikroskopowych za pomocą plamki świetlnej, **znamienny tym**, że badanemu preparatowi mikroskopowemu (4), na którym skoncentrowana jest plamka świetlna (3), nadaje się zorganizowany ruch cykliczny w postaci krzywej rastrowej lub innej, zsynchronizowanej elektromechanicznie z urządzeniem odtwarzającym obraz telewizyjny.
2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 **znamienne tym**, że zawiera nieruchomy względem obudowy układ optyczny

(2, 5 i 7) ze źródłem światła (1) i detektorami w postaci fotokomórek (6 i 8), które połączone są ze wzmacniaczami wizji (9 i 10), przy czym na drodze optycznej, pomiędzy źródłem światła (1) a układem optycznym (2), pomiędzy prepara-

tem mikroskopowym (4) a układem optycznym (5) i pomiędzy fotokomórką (8) a układem optycznym (7) ustawione są filtry lub polaryzatory (F).

