

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

74504

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 21g,29/40

Zgłoszono: 31.12.1971 (P. 152390)

Pierwszeństwo: _____

MKP H01j 31/49

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1975

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Lwów

Twórcy wynalazku: Zbigniew Buchwald, Tadeusz Piotrowski, Grzegorz Rudowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Lampa analizująca na zakres promieniowania podczerwonego

1

Przedmiotem wynalazku jest lampa analizująca na podczerwień bliższą, pośrednią i dalszą, przeznaczona szczególnie do zastosowania w urządzeniach termograficznych służących do zdalnej rejestracji rozkładu temperatury.

Dotychczas znane są rozwiązania z punktowym detektorem promieniowania podczerwonego. Promieniowanie wysyłane przez poszczególne punkty badanego obiektu odbija się od zwierciadła stanowiącego część układu analizującego obraz, a następnie po przejściu przez modulator pada na powierzchnię czynną detektora. Sygnał elektryczny z detektora po wzmocnieniu przez układ wzmacniający służy do sterowania gęstością strumienia elektronów w lampie oscyloskopowej. Odwzorowanie promieniowania pochodzącego od obiektu na obraz na ekranie lampy oscyloskopowej jest realizowane przez ruchy obrotowo-zwrotne zwierciadła w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach, oraz przez elektroniczny system wybierania lampy. Wadą tego rozwiązania jest konieczność stosowania elementów ruchomych o wysokiej stabilności częstotliwości a to: zwierciadlanego układu analizującego oraz modulatora strumienia promieniowania, ponadto konieczność sprzężenia ruchu mechanicznego z elektronicznym systemem wybierania i zapisu, niemożliwość dokładnie jednoznacznego odwzorowania obrazu termicznego obiektu, łatwe zakłócanie pracy urządzenia, oraz długi czas rejestracji obrazu.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej wymienio-

2

nych wad i niedogodności znanych urządzeń służących do rejestracji rozkładu temperatury obiektu.

Cel wynalazku został zrealizowany przez zastosowanie znanej lampy analizującej wizyjnej do rejestracji rozkładu temperatury obiektu. Zbudowana ona została w oparciu o konstrukcję, układ elektryczny i wybierający znanych lamp analizujących wizyjnych. Elektroda akumulująca składa się z podłoża i warstwy sygnałowej wykonanych z materiałów przepuszczających promieniowanie podczerwone, oraz z warstwy fotoelektrycznej czulej na promieniowanie. Elektroda ta jest umieszczona wewnątrz lampy w pobliżu okna, które przepuszcza promieniowanie podczerwone pochodzące od obiektu. Elektroda akumulująca jest chłodzona za pomocą mikrochłodziarki półprzewodnikowej lub ciekłego gazu znajdującego się w zbiorniku.

Wyrzutnia elektronów jest umieszczona w zagiętej części bańki lampy tak, że każda linia prosta poprowadzona przez katodę i przecinająca bańkę lampy w dwu punktach, przecina się z płaszczyzną elektrody akumulującej poza tą elektrodą, to znaczy nie ma z nią punktów wspólnych. Dzięki temu promieniowanie pochodzące od katody nie dociera do elektrody akumulującej i nie zakłóca odczytywanego obrazu pochodzącego od obiektu.

Lampa będąca przedmiotem wynalazku umożliwia bardzo szybkie zarejestrowanie chwilowego obrazu termicznego badanego obiektu. Dzięki krótkiemu czasowi rejestracji, przy pomocy kamery

wyposażonej w opisaną lampę można badać obiekty ruchome, oraz przeprowadzać rejestrację ciągłą na taśmie filmowej. Urządzenie może być zastosowane do badania elementów mikroskopowych, makroskopowych i obserwacji astronomicznych, po dołączeniu do niego typowej aparatury optycznej (na zakres podczerwieni).

Przedmiot wynalazku jest bliżej przedstawiony na rysunku, na którym wewnątrz bańki 1 lampy, w pobliżu jej okna 2 znajduje się elektroda 3 składająca się z nałożonych na siebie warstwy opornika fotoelektrycznego 3a i płytki sygnałowej 3b. Obie warstwy leżą na podłożu 3c wykonanym z materiału przepuszczającego promieniowanie podczerwone, korzystnie z Al_2O_3 . Elektroda akumulująca zamocowana jest w toroidalnym zbiorniku cieczy chłodzącej np. ciekłego azotu 9. Otwór wlewowy cieczy chłodzącej 10 znajduje się w ścianie bańki 1 lampy. Elektroda akumulująca może być również chłodzona przy pomocy mikrochłodziarki półprzewodnikowej.

W drugim zagiętym końcu bańki 1 lampy zamontowane jest działo elektronowe składające się z katody K i siatki sterującej S_1 . W okolicy zagiętej części bańki lampy nałożone są nań cewki odchylające 6. W skład układu ogniskująco-odchylającego wchodzi siatka przyspieszająca S_2 i anoda cylindryczna przyspieszająco-ogniskująca S_3 oraz znajdujące się na zewnątrz bańki cewka skupiająca 4, cewki odchylające 5 i cewki korekcyjne 11. Z zewnątrz podaje się na elektrody napięcia polaryzujące. Sygnał wizyjny będący odwzorowaniem rozkładu temperatury obiektu odbiera się z płytki sygnałowej 3b. Na siatkę sterującą S_1 podawane są prostokątne impulsy gaszące.

Zasada działania lampy będącej przedmiotem wynalazku oparta jest na elektronicznej rejestracji obrazu fotoprzewodnictwa elektrody akumulującej, gdy obraz ten jest odwzorowaniem rozkładu temperatury obiektu. Promieniowanie podczerwone, którego źródłem jest obiekt badany 7 po przejściu przez układ optyczny 8 i znajdujące się na przedniej ścianie lampy okno przepuszczające promieniowanie podczerwone 2 pada na elektrodę akumulującą 3. Podłoże 3c elektrody, mające znaczenie tylko konstrukcyjne wykonane jest z materiału przepuszczającego promieniowanie podczerwone korzystnie z Al_2O_3 . Środkowa część elektrody akumulującej nazywana płytką sygnałową 3b wykonana jest z materiału przewodzącego i posiada małą grubość zapewniającą przepuszczanie padającego promieniowania. Trzecia warstwa 3a elektrody akumulującej jest warstwą fotoprzewodzącą. Rozkład rezystywności wymienionej warstwy odpowiada rozkładowi temperatury obiektu. By zaobserwować zjawisko przewodnictwa fotoelektrycznego spowodowane promieniowaniem podczerwonym warstwa fotoprzewodząca jest chłodzona do temperatury pracy przy pomocy chłodziarki na ciekły gaz, lub mikrochłodziarki półprzewodnikowej.

Analizowanie rozkładu rezystywności warstwy akumulującej odbywa się podobnie jak w standardowych lampach analizujących wizyjnych przy wykorzystaniu powolnego strumienia elektronów. Strumień elektronów wytworzonych w wyrzutni

składającej się z katody K i siatki sterującej S_1 dostaje się w pole magnetyczne cewek odchylających 6 dzięki czemu zostaje zagięty tak, że trafia do układu ogniskująco-odchylającego. Wyrzutnia elektronów jest umieszczona w zagiętej części lampy, dzięki czemu pochodzące od niej promieniowanie termiczne nie może padać na elektrodę akumulującą 3. Następnie strumień elektronów dostaje się do układu ogniskująco-odchylającego, w skład którego wchodzi siatka przyspieszająca S_2 , anoda cylindryczna przyspieszająco-ogniskująca S_3 oraz cewka skupiająca 4, cewki odchylające 5 i cewki korekcyjne 11. Strumień ten nazywamy strumieniem wybierającym jest odchylany w ten sposób, że kreśli na elektrodzie akumulującej 3 linie poziome. Do płytki sygnałowej 3b przyłożone jest napięcie dodatnie rzędu kilkudziesięciu woltów, powodujące, że strumień wybierający dochodzący do elektrody akumulującej 3 jest hamowany i zbliża się do niej z prędkością bliską zeru.

Potencjał tej strony płytki akumulującej ustala się na poziomie potencjału katody, dzięki czemu uzyskuje się stan naładowania pojemności warstwy fotoprzewodzącej 3a. Jeżeli na płytkę akumulującą padnie promieniowanie pochodzące z obiektu badanego, to spowoduje ono miejscowe zmiany rozkładu rezystywności warstwy fotoprzewodzącej. Dzięki temu uzyska się rozkład rezystywności warstwy fotoprzewodzącej 3a odpowiadający rozkładowi temperatury obiektu. W miejscach odpowiadających wyższej temperaturze rezystywności warstwy 3a zmniejsza się. Umożliwi to szybsze rozładowanie się pojemności warstwy w związku z czym będzie ona w tych miejscach doładowana podczas następnego cyklu wybierania. Prąd ładujący tą pojemność przepływający przez opornik R w obwodzie płytki sygnałowej 3b wytwarza użyteczne napięcie sygnału.

Aby nie zachodziło analizowanie obrazu podczas powrotu strumienia elektronowego na siatkę sterującą S_1 podaje się cyklicznie prostokątne impulsy gaszące ujemne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Lampa analizująca na zakres promieniowania podczerwonego, zbudowana w oparciu o konstrukcję, układ elektryczny i wybierający znanych lamp analizujących wizyjnych **znamienna tym**, że jest wyposażona w chłodzoną elektrodę (3), składającą się z podłoża (3c) i naniesionej nań warstwy sygnałowej (3b), wykonanych z materiałów przepuszczających promieniowanie oraz następnej warstwy fotoelektrycznej (3a), czulej na promieniowanie podczerwone, przy czym elektroda (3) jest umieszczona wewnątrz lampy w pobliżu okna (2), także wykonanego z materiału przepuszczającego promieniowanie.

2. Lampa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że katoda (K) jest umieszczona w końcu zagiętej części bańki (1) tej lampy tak, że każda linia prosta poprowadzona przez katodę i przecinająca bańkę (1) w dwu punktach przecina płaszczyznę elektrody (3) poza tą elektrodą.

3. Lampa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że elektroda (3) jest chłodzona korzystnie za pomocą mikrochłodziarki półprzewodnikowej lub ciekłego

gazu znajdującego się w zbiorniku (9), korzystnie w kształcie toroidalnym, do którego przymocowana jest ta elektroda.

