



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

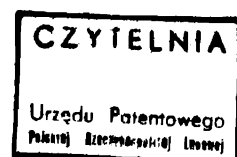
Int. Cl.³ G01B 11/16
G02B 27/00

Zgłoszono: 06.02.81 (P. 229562)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.12.81

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1984



Twórcy wynalazku: Marek Skłodowski, Jerzy Lietz

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

Układ optyczny do eliminowania izochrom z obrazu interferencyjnego

Przedmiotem wynalazku jest układ optyczny do eliminowania izochrom z obrazu interferencyjnego, zwany dalej eliminatorem izochrom, umożliwiający interferometryczną rejestrację informacji o sumie odkształceń w modelach elastooptycznych.

Obraz takiej zarejestrowanej informacji zakłócony jest przez izochromy tworzące się w wyniku dwójłomności materiału modelu. Rejestracja prowadzona bez użycia na przykład eliminatorów izochrom, jest w praktyce nieprzydatna.

Eliminacja izochrom polega na tym, że wiązka światła przechodzi dwukrotnie przez badany model, przechodząc przy tym zazwyczaj jeden raz przez element optyczny zmieniający polaryzację światła o $\pi/2$.

Znany układ optyczny do eliminacji izochrom, stosowany w interferometrze holograficznym (R. O'Regan i T. D. Dudderar „A new holographic interferometer for stress analysis“ Exp. Mech. 6, 11, 241-247, 1976) składa się z dwóch, usytuowanych współosiowo soczewek odległych od siebie o sumę ich ogniskowych oraz z rotatora kwarcowego i płaskiego zwierciadła odbijającego. Zwierciadło ustawione jest prostopadle do osi optycznej soczewek. Rotator kwarcowy znajduje się w płaszczyźnie ogniskowej wspólnej dla obu soczewek i jest nieco przesunięty w stosunku do osi optycznej układu. Światło, po wyjściu z modelu, przechodzi kolejno przez jedną z soczewek, rotator, drugą soczewkę i pada na zwierciadło. Po odbiciu światło wraca do modelu po zbliżonej drodze, omijając rotator.

Konieczność ominięcia przez światło w drodze powrotnej rotatora wymaga specjalnego rozjustowania opisanego układu optycznego, co z kolei powoduje powtórne przejście światła przez model niedokładnie po tej samej drodze, co pierwotnie. W efekcie prowadzi to do zniekształcenia obrazu i zmniejszenia dokładności pomiarów. Ponadto możliwa jest niepełna eliminacja izochrom.

Zgodnie z wynalazkiem eliminator izochrom zawiera płaskie zwierciadło jednostronnie odbijające ustawione stroną odbijającą w stosunku do modelu. Ponadto eliminator ten zawiera korzystnie dwa płaskie zwierciadła odbijające tak usytuowane, że odcinki łączące środki zwierciadeł

tworzą trójkąt. Zwierciadła odbijające są prostopadłe do odpowiednich dwusiecznych kątów tego trójkąta, a zwierciadło jednostronnie odbijające pokrywa się z dwusieczną trzeciego kąta.

Pomiędzy dowolnymi dwoma zwierciadłami w eliminatorze usytuowany jest rotator optyczny. Wszystkie elementy optyczne przedstawionego eliminatora izochrom umocowane są na wspólnej płycie umożliwiającej ustawienie eliminatora na stołach holograficznych lub ławach optycznych.

Układ według wynalazku, dzięki wyeliminowaniu soczewek zapewnia poprawniejsze odwzorowanie obrazu modelu i położenia linii interferencyjnych. Jest przy tym znacznie prostszy od znanych rozwiązań i łatwiejszy do zastosowania dzięki wyeliminowaniu konieczności każdorazowej regulacji poszczególnych elementów optycznych przed przystąpieniem do badań. Uzyskano to przez umieszczenie wszystkich elementów optycznych na wspólnej podstawie i odpowiednią regulację jej położenia na stanowisku badawczym.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schematycznie układ optyczny eliminatora izochrom.

Układ zawiera płaskie zwierciadło jednostronnie odbijające **2** ustawione stroną odbijającą w stosunku do modelu **1**. Ponadto układ zawiera dwa płaskie zwierciadła odbijające **3** i **5** tak usytuowane, że odcinki łączące środki **A**, **B** i **C** zwierciadeł tworzą trójkąt. Zwierciadła odbijające **3** i **5** są prostopadłe do dwusiecznych **b** i **c** kątów tego trójkąta. Zwierciadło jednostronnie odbijające **2** usytuowane jest wzdłuż dwusiecznej **a** trzeciego kąta tego trójkąta. Pomiędzy zwierciadłami **3** i **5** umieszczony jest dwójłomny rotator polaryzacji światła **4**. Wszystkie elementy optyczne eliminatora izochrom zamocowane są na wspólnej płycie **7**.

Światło wychodzące z przezroczystego modelu **1** pada na zwierciadło jednostronnie odbijające, to jest kilkakrotnie silniej odbijające światło padające z jednej strony zwierciadła, niż światło padające z drugiej jego strony. Ustawione jest ono powierzchnią silniej odbijającą tak, aby przeważająca część światła biegnącego od modelu **1** odbiła się w stronę zwierciadła odbijającego **3**, a jedynie niewielka jego część przeszła przez zwierciadło jednostronnie odbijające **2** (promienie nie pokazane na rysunku). Następnie światło odbija się od zwierciadła **3**, przechodzi przez dwójłomny rotator polaryzacji światła **4**, gdzie doznaje obrotu polaryzacji o $\pi/2$, odbija się od zwierciadła odbijającego **5** i pada na zwierciadło jednostronnie odbijające **2**, od strony słabiej odbijającej. Większa część światła (promienie **6'**) przechodzi przez zwierciadło **2** z powrotem w stronę modelu **1**, pozostała zaś część światła (promienie **6''**) odbija się od zwierciadła **2** i może być wykorzystana do obserwacji lub rejestracji izochrom. Położenie wzajemne zwierciadeł **2**, **3**, **5** i rotatora **4** jest wyregulowane w ten sposób, żeby droga geometryczna światła wchodzącego do eliminatora izochrom i wychodzącego z niego w kierunku modelu **1** była identyczna (fale świetlne przechodzące przez model w kierunku tam i z powrotem muszą przechodzić przez te same punkty modelu).

Promienie, stanowiące część światła padającego od modelu **1** na zwierciadło **2**, jaka przeszła przez to zwierciadło, biegną w eliminatorze izochrom w kierunku przeciwnym do wyżej opisanego.

Działanie rotatora **4** powoduje w tym wypadku obrót polaryzacji światła o $-\pi/2$. Część z tych promieni, po odbiciu od zwierciadła **2** również wraca w stronę modelu **1**. Ze względu na własności zwierciadła **2** i sposób jego ustawienia, amplituda wypadkowej fali wychodzącej z eliminatora izochrom w kierunku powrotnym (do modelu) nie będzie równa zero niezależnie od wzajemnych relacji fazowych fal składowych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ optyczny do eliminacji izochrom z obrazu interferencyjnego zawierający rotator optyczny, **znamienny tym**, że zawiera płaskie zwierciadło jednostronnie odbijające (**2**) ustawione stroną odbijającą w stosunku do modelu (**1**) oraz korzystnie dwa płaskie zwierciadła odbijające (**3**, **5**) tak usytuowane, że odcinki łączące środki (**A**, **B**, **C**) zwierciadeł tworzą trójkąt, zaś zwierciadła odbijające (**3**, **5**) są prostopadłe do odpowiednich dwusiecznych (**b**, **c**) kątów tego trójkąta, a zwierciadło jednostronnie odbijające (**2**) pokrywa się z dwusieczną trzeciego kąta, przy czym pomiędzy dwoma dowolnymi zwierciadłami w układzie umieszczony jest rotator optyczny (**4**).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zwierciadło jednostronnie odbijające (**2**), zwierciadła odbijające (**3**, **5**) oraz rotator optyczny (**4**) zamocowane są na wspólnej płycie (**7**).

