

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57154

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42 h, 34/11

Zgłoszono: 18.VIII.1965 (P 110 533)

Pierwszeństwo: 04.XI.1964 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

MKP G 01 b 9/02

Opublikowano: 31.III.1969

UKD

Twórca wynalazku: dr Wolfgang Nebe

Właściciel patentu: VEB Carl Zeiss Jena, Jena (Niemiecka Republika De-
mokratyczna)

Interferometr dwupromieniowy

1

Wynalazek dotyczy interferometru dwupromie-
niowego, który na drodze jednego z promieni czę-
ściowych zawiera materiał badany, na drodze dru-
giego zaś preparat porównawczy, i w którym wy-
nik pomiaru odczytuje się z przesunięcia w odnie-
sieniu do nieruchomego znacznika, przesunięcia
układu prążków interferencyjnych o jednym tylko
czarnym prążku interferencyjnym widocznego w
okularze a występującym na skutek różnego od-
działywania na oba promienie.

Jak wiadomo do analizy cieczy i gazów używa
się interferometrów, w których układ prążków
interferencyjnych wykazuje wyraźnie, szerokie
maksimum rzędu zerowego, które przy dobrym
naświetleniu jest obramowane dwoma znacznie
węższymi minimami rzędu pierwszego, z reguły
stosowanymi do pomiaru przesunięcia prążków.
Jeżeli przesunięcia prążków nie kompensuje się,
lecz odczytuje je bezpośrednio, to jednakowy wy-
gląd obu minimów pierwszego rzędu umożliwia
pomylenie ich ze sobą w czasie pomiaru i tym
samym błędy pomiarowe. W jednym ze znanych
interferometrów zapobiega się tej wadzie przez
stosowanie specjalnych warstw zwierciadlanych i
dodatkowych odbić, przez co wprowadza się ściśle
określoną różnicę dróg o $\lambda/2$ pomiędzy obu interfe-
rującymi promieniami częściowymi. Wadą tego in-
terferometru jest konieczność stosowania dodatko-
wych środków optycznych dla wytworzenia okreś-
lonej różnicy dróg.

2

Zadaniem wynalazku jest stworzenie takiego in-
terferometru dwupromieniowego, w którym układ
prążków interferencyjnych zawiera tylko jeden
czarny prążek interferencyjny, przy czym nie za-
chodzi potrzeba stosowania dodatkowych elemen-
tów optycznych o znacznej dokładności wykonania.

W myśl wynalazku postawione zadanie rozwią-
zано w ten sposób, że oś optyczna okularu jest
przesunięta w stosunku do osi interferometru w
płaszczyźnie co najmniej w przybliżeniu prostop-
adłej do prążków interferencyjnych, a chroma-
tyczna różnica powiększenia okularu jest różna od
zera. Przez przesunięcie należy przy tym rozumieć
zarówno odchylenie jak i równoległe przestawienie
optycznej osi okularu. Achromatyzm tylko mini-
mum pierwszego rzędu występuje też wtedy, gdy
przesunięcie jest złożone z odchylenia i przesta-
wienia równoległego. Przesunięcie osi okularu i
chromatyczna różnica powiększenia wpływają na
siebie nawzajem. Im większa jest chromatyczna
różnica powiększeń, tym mniejsze może być w
pewnych granicach przesunięcie, przy stałym od-
stępie prążków interferencyjnych. Z drugiej stro-
ny przy określonej chromatycznej różnicy powięk-
szeń przesunięcie osi okularu, musi zostać zmienio-
ne jeżeli zmieni się odstęp prążków interferencyj-
nych, a mianowicie przy zwiększeniu odstępu musi
również zostać zwiększone przesunięcie. Przesu-
nięcie można łatwo wyznaczyć doświadczalnie
w zależności od chromatycznej różnicy powiększeń

i odstepu prążków. Przewidziano odpowiednie sposoby regulacji dla dostosowania interferometru do różnych odstępów prążków.

Przedmiot wynalazku jest bliżej omówiony na podstawie schematycznego rysunku. Fig. 1 i 2 pokazują optyczne elementy składowe dwu przykładów realizacji, w obu przypadkach w przekroju prostopadłym do prążków interferencyjnych a fig. 3 przedstawia obraz widoczny w okularze.

Interferometr Rayleigha przedstawiony na fig. 1 o osi $X_1 - X_1$, zawiera źródło 1 światła i pryzmat 2, wykazujący na jednej z płaszczyzn nieprzezroczystą powłokę 4, wyposażoną w szczelinę 3 wlotową światła, skierowaną prostopadle do płaszczyzny rysunku. Szczelina wlotowa 3 znajduje się w płaszczyźnie ogniskowej $E_1 - E_1$ obiektywu 5, działającego równocześnie jako obiektyw kolimatora i obiektyw lunety. W biegu promieni równoległych za obiektywem 5 umieszczone są dwie płytki kompensacyjne 6 i 7, kuweta 10 złożona z dwu komór 8 i 9, przesłona 11 z dwiema szczelinami i zwierciadło autokolimacyjne 12. Płytki kompensacyjne 6 daje się odchyłać wokół osi $Y - Y$ równoległej do szczeliny wlotowej 3, podczas gdy płytki kompensacyjna 7 jest zamocowana nieruchomo. Komora 8 jest wypełniona substancją badaną, a komora 9 substancją porównawczą. W płaszczyźnie ogniskowej $E_1 - E_1$ obiektywu 5 jest umieszczony wskaźnik odczytowy 13, znajdujący się na osi optycznej $O_1 - O_1$ okularu, złożonego z soczewki cylindrycznej 14 i soczewki płaskowypukłej 15. Oś optyczna $O_1 - O_1$ jest w płaszczyźnie rysunku nachylona względem osi $X_1 - X_1$ i przesunięta równolegle.

Z wiązki promieni świetlnych, wychodzącej ze źródła 1 światła i przechodzącej przez pryzmat 2, szczelinę 3, obiektyw 5 i komory 8 i 9, wydziela się za pomocą przesłony dwuszczelinowej 11 dwie częściowe wiązki promieni i odbija je od zwierciadła autokolimacyjnego 12. Jedna z częściowych wiązek promieni przebiega w drodze powrotnej przez komorę 8 i przechylną płytkę kompensacyjną 6, a druga przez komorę 9 i nieruchomą płytkę kompensacyjną 7.

Wskutek różnej zawartości komór 8 i 9 między częściowymi wiązkami promieni, opuszczającymi kuwetę 10 i przechodzącymi przez obiektyw 5 zachodzi różnica dróg, objawiająca się w przesunięciu układu prążków interferencyjnych widocznych w polu widzenia okularu 14, 15, względem nieruchomego wskaźnika odczytowego 13. Przesunięcie to można zlikwidować przez odchylenie płytki kompensacyjnej 6 wokół osi $Y - Y$ i zmierzyć za pomocą nie objaśnionych tu bliżej środków na podstawie wielkości potrzebnego odchylenia.

Interferometr Jamina według fig. 2 o osi $X_2 - X_2$ zawiera dwie płasko równoległe płytki szklane 16 i 17 dla fizycznego podziału i połączenia promieni, kuwetę 20 złożoną z dwu komór 18 i 19 umieszczoną między tymi płytkami szklanymi,

przesłone 21, obiektyw 22, skalę 23 w płaszczyźnie ogniskowej obiektywu 22 i dwuczłonowy okular 24 o osi optycznej $O_2 - O_2$, która jest równolegle przesunięta względem osi interferometru $X_2 - X_2$. Komora 18 zawiera substancję badaną, a komora 19 substancję porównawczą.

Wiązka promieni świetlnych, wychodząca z nie-narysowanego tu źródła, dzieli się w płytce szklanej 16 na dwie wiązki częściowe, z których jedna przebiega przez komorę 18, a druga przez komorę 19 kuwety 20. Za pomocą płytki szklanej 17 łączy się ponownie obie częściowe wiązki promieni, między którymi zachodzi różnica dróg na skutek różnych zawartości komór 18 i 19. Następnie doprowadza się je poprzez przesłone 21 do obiektywu 22, który w płaszczyźnie ogniskowej obiektywu zawierającej skalę 23 wytwarza układ prążków interferencyjnych, przesunięty względem zerowej działki skali 23, a posiadający tylko jeden czarny prążek minimum pierwszego rzędu. Zatem prążek minimum i zerowa działka już się nie pokrywają. Układ prążków interferencyjnych i skalę 23 można obserwować przez okular 24, co umożliwia pomiar ich wzajemnego przesunięcia, bezpośrednio odczytywanego.

Na fig. 3 oznaczono przez 25 pole widzenia okularu interferometru dwupromieniowego według wynalazku, a przez 26 przesunięte pole widzenia tego samego okularu. Punkty środkowe obu pól widzenia są oznaczone liczbami 27 i 28. W wycinku pola widzenia jest widoczna skala 30, oraz układ prążków interferencyjnych 31. Czarny prążek minimum 32 układu prążków interferencyjnych 31 narysowano linią ciągłą, podczas gdy prążki minimów, narysowane liniami kreskowanymi poprzecznymi wskazują barwne obrzeża.

Przedstawione tu przykłady wykonania nie wyczerpują możliwości wynalazku. Można znaleźć jeszcze wiele innych wariantów zarówno pod względem zasadniczej budowy interferometru, jak i pod względem przesunięcia lub przyporządkowania okularu.

Zastrzeżenie patentowe

Interferometr dwupromieniowy, który zawiera na drodze jednego promienia częściowego badaną substancję, a na drodze drugiego substancję porównawczą, i w którym wielkość mierzona uzyskuje się ze spowodowanego różnymi oddziaływaniami na bieg promieni i widocznego w okularze przesunięcia układu prążków interferencyjnych zawierającego tylko jeden czarny prążek, względem stałego znacznika, **znamienny tym**, że oś optyczna okularu jest przesunięta względem osi interferometru w płaszczyźnie co najmniej w przybliżeniu prostopadłej do prążków interferencyjnych a chromatyczna różnica powiększeń okularu jest różna od zera.

