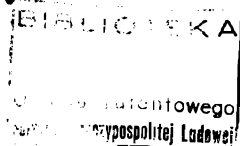


GERB 5100



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 47845

Kl. 42 h, 1/01
Kl. internat. G 02 h

Centralne Laboratorium Aparatów Pomiarowych i Optyki*)

Warszawa, Polska

Sposób wytwarzania płytek optycznych, zmieniających fazę i amplitudę fali świetlnej

Patent trwa od dnia 19 marca 1963 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób wytwarzania płytek zaopatrzonych w warstwę dielektryka lub metalu zmieniającą fazę oraz amplitudę fali świetlnej, przechodzącej lub odbitej od płytki. Płytki tego rodzaju zwane fazowymi, amplitudowymi, fazowo-amplitudowymi względnie ekranującymi mają zastosowanie zwłaszcza do mikroskopów fazowo-kontrastowych, siatek dyfrakcyjnych do różnych przyrządów optycznych, warstw uskokowych do interferometrów, diafragm itp.

Znane obecnie sposoby wytwarzania tego rodzaju płytek polegają na napyłaniu w próżni warstw metalicznych lub dielektrycznych na szklanym podkładzie z zastosowaniem odpowiednich ekranów przesłaniających obszary nienapylane.

Zasadniczą wadą tego sposobu jest trudność uzyskania współśrodkowości oraz nieostrość konturów naroszonej warstwy mającej najczęściej postać pierścienia lub krążka. W celu częściowego zmniejszenia tych wad stosuje się pracochłonne ustawianie ekranów pod mikroskopem, jednak nawet i w tym przypadku dokładność wykonania warstw fazowych lub amplitudowych jest niewystarczająca zwłaszcza przy zastosowaniu płytek do mikroskopów fazowych.

Znany jest również sposób wytwarzania płytek polegający na zastosowaniu warstw pomocniczych nakładanych na podkład szklany, w których kontur nanoszonej warstwy wyznacza się uprzednio sposobem fotochemicznym (przez naświetlanie i wypłukiwanie naświetlonych względnie nienaświetlonych obszarów pomocniczej warstwy światłoczułej) albo też sposobem mechanicznym i chemicznym (przez frezowanie i wytrawianie pomocniczej warstwy metalowej).

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Maksymilian Pluta.

Po usunięciu warstwy pomocniczej z obszaru płytki odpowiadającego warstwie fazowej lub amplitudowej, naparowuje się w próżni substancję służącą do otrzymywania tej warstwy, a następnie wypłukuje się lub wytrawia warstwę pomocniczą łącznie z naniesioną substancją z obszaru poza wyznaczonymi konturami warstwy fazowej lub amplitudowej.

Wadą tego sposobu jest operacja wypłukiwania prowadzona na mokro, która uniemożliwia uzyskanie ostrych, regularnych konturów. Ponadto istnieją trudności zastosowania tego sposobu w przypadku nanoszenia kilku warstw fazowych i amplitudowych, z których jedne są wykonane z metali, a inne z dielektryków, ponieważ wypłukiwanie warstw pomocniczych powoduje wówczas naruszenie warstwy fazowej lub amplitudowej, zwłaszcza na obrzeżu.

Powyższe wady usuwa sposób wytwarzania płytek fazowych lub amplitudowych według wynalazku, który polega na stosowaniu pomocniczej warstwy sadzy, naniesionej na płytkę szklaną przez zanurzenie jej w płomieniu lampki stearynowej, parafinowej lub innej oraz utrwaleniu tej warstwy przez zwilżenie jej łatwo parującą substancją, na przykład bezwodnym alkoholem etylowym i wytoczeniu odpowiedniego konturu sposobem według patentu nr 46628, a następnie na naparowaniu w próżni substancji tworzącej warstwę fazową lub amplitudową i starciu wata sadzy spoza wytyczonego poprzednio obszaru. Dzięki temu unika się kłopotliwych zabiegów wytrawiania lub wypłukiwania warstwy pomocniczej, co umożliwia uzyskanie bardzo ostrych i regularnych konturów warstwy, niemożliwych do osiągnięcia żadnym ze znanych dotychczas sposobów. Pozwala to na uzyskanie znacznie wyższej jakości obrazu w mikroskopach fazowych, w których stosowane są płytki wykonane tym sposobem. Sposób według wynalazku jest ponadto znacznie prostszy technologicznie i kilkadziesiątkrotnie wydajniejszy w porównaniu do znanych sposobów z warstwami pomocniczymi.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia płytkę szklaną z naniesioną i utrwaloną warstwą sadzy, fig. 2 — tę samą płytkę z wytoczonym konturem pierścienia fazowego lub amplitudowego, fig. 3 — płytkę po napyleniu dwóch warstw: fazowej i amplitudowej, fig. 4 — płytkę po starciu warstw w obszarach pokrytych sadzą, a fig. 5 — gotową płytkę fazowo-amplitudową, zaopatrzoną w warstwę ochronną.

Sposób wytwarzania płytek fazowych oraz amplitudowych według wynalazku opisano poniżej.

Na oczyszczoną powierzchnię szklanej płytki A nanosi się warstwę sadzy S (fig. 1), na przykład przez kilkakrotne przesunięcie jej nad płomieniem lampki stearynowej. Grubość nanoszonej warstwy nie odgrywa większej roli i dobiera się ją wizualnie, tak, aby pochłaniała ona około 95% światła, (co odpowiada barwie ciemno ceglastej płomienia oglądanego przez płytkę). Następnie osadzoną warstwę sadzy utrwała się na przykład sposobem według patentu nr 46628 za pomocą bezwodnego alkoholu etylowego, benzenu lub innej łatwopalnej substancji ciekłej, mającej własności zwilżania sadzy, postępując w ten sposób, że zaczernioną powierzchnię płytki dotyka się lekko do zwierciadła cieczy utrwalającej, po czym podnosi się ją i pozostawia przez kilka minut na wolnym powietrzu w celu wysuszenia zwilżonej warstwy.

W przypadku, gdy w naniesionej warstwie sadzy powstały prześwity, płytkę przesuwają ponownie w płomieniu lampki stearynowej, ale już bez konieczności powtórnego utrwalania. Tak przygotowaną warstwę sadzy poddaje się obróbce mechanicznej wytaczając na przykład za pomocą narzędzia według patentu nr 46628 kontur pierścieniowy P (fig. 2) o żądanych wymiarach i kształcie odpowiadających wykonywanej warstwie fazowej lub amplitudowej.

Następnie płytkę szklaną wkłada się pod kloz pomp próżniowej i naparowuje się warstwą fazową substancji dielektrycznej D (fig. 3) mającej własności przesuwania fazy światła lub warstwę amplitudową substancji metalicznej M, mającą własność osłabiania natężenia światła. Jako substancje dielektryczne mają zastosowanie fluorek magnezu, kriolit, siarczki cynku i inne stosowane w technice cienkich warstw optycznych, a jako substancje metaliczne chrom, aluminium i inne. Grubość naparowywanych warstw kontroluje się na przykład przez pomiar stopnia przepuszczalności lub odbicia światła.

Następnie z otrzymanej w ten sposób płytki A, której obszar PF odpowiadający pierścieniowi fazowemu lub amplitudowemu jest pokryty warstwą dielektryka D, lub/ oraz warstwą metaliczną M, a pozostały obszar powierzchni jest ponadto pokryty pomocniczą warstwą sadzy, oddzielającą te warstwy D i M od powierzchni szkła ściiera się wata, lub miękką ściereczką, pomocniczą warstwę sadzy wraz z naparowanymi na nią warstwami D i M i przeciera się

plytkę alkoholem lub eterem. W rezultacie otrzymuje się na szlonej płytce *A* pierścień fazowy *PF* (fig. 4) silnie przylegający do szkła, amplitudowy lub amplitudowo-fazowy. Pierścień ten może być następnie zabezpieczony przed działaniem warunków zewnętrznych za pomocą drugiej płytki szlonej *B* (fig. 5) doklejonej do płytki *A* za pomocą kleiwa *K* na przykład balsamu kanadyjskiego.

Światło przechodzące przez warstwę *D* pierścienia fazowo-amplitudowego *PF* doznaje przesunięcia fazowego względem światła przechodzącego poza tym pierścieniem. Wielkość i znak tego przesunięcia zależy od grubości warstwy *D* dielektryka, jej współczynnika załamania i współczynnika załamania kleiwa *K*. Dobierając odpowiednie substancje dielektryczne i kleiwo oraz grubość pierścienia można wykonywać płytki o dowolnym przesunięciu fazowym. Przy przejściu przez warstwę metaliczną *M* tego pierścienia *PF* następuje zmniejszenie amplitudy fali świetlnej, przy czym wartość tego zmniejszenia zależy od grubości i rodzaju substancji warstwy *M*.

Warstwy fazowe lub/oraz amplitudowe mogą być nanoszone sposobem według wynalazku zarówno na płytkach płasko-równoległych jak i na soczewkach, umożliwiając uzyskanie bardzo ostrych i regularnych konturów warstw.

Płytki optyczne wytwarzane sposobem według wynalazku mogą znaleźć zastosowanie złasz-

cza w mikroskopach fazowych, interferometrach oraz w innych przyrządach optycznych. Ponadto możliwe jest wytwarzanie tym sposobem płytek służących do zmiany fazy i amplitudy innego rodzaju fal elektromagnetycznych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania płytek optycznych zmieniających fazę i amplitudę fali świetlnej polegający na nałożeniu na powierzchnię płytki lub innego elementu optycznego warstwy pomocniczej, usunięciu jej w obszarze odpowiadającym żądanym konturom warstwy fazowej oraz/lub amplitudowej a następnie pokryciu powierzchni płytki warstwą dielektryka oraz/lub metalu, znamienny tym, że jako warstwę pomocniczą stosuje się warstwę sadzy (*S*), którą po naniesieniu na płytkę (*A*) utrwała się i wytacza w niej żądany kontur (*P*) warstwy fazowej oraz/lub amplitudowej na przykład sposobem według patentu nr 46628, po czym po naparowaniu w próżni warstwy dielektryka (*D*) lub metalu (*M*) ściera się sadzę łącznie z tymi warstwami z obszaru otaczającego wytoczony uprzednio kontur warstwy fazowej oraz/lub amplitudowej.

Centralne Laboratorium Aparatów
Pomiarowych i Optyki

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

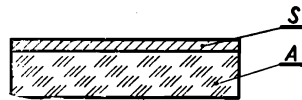


Fig. 1

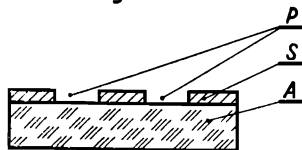


Fig. 2

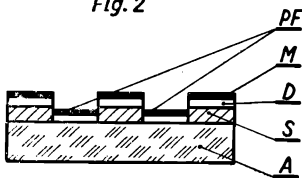


Fig. 3

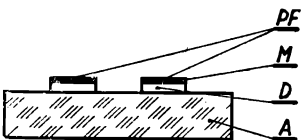


Fig. 4

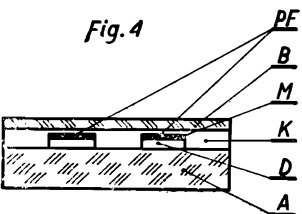


Fig. 5

BIURO PATENTOWE

patentowego
w Rzeczypospolitej Ludowej