



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

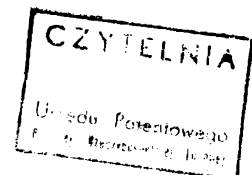
Int. Cl.³ G02B 5/18

Zgłoszono: 28.09.79 (P. 218595)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 28.07.80

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982



Twórca wynalazku: Andrzej Małąg

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk-Institut Fizyki,
Warszawa (Polska)

Sposób i układ do wytwarzania siatki dyfrakcyjnej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania siatki dyfrakcyjnej oraz układ do wytwarzania siatki dyfrakcyjnej realizujący powyższy sposób.

Znany sposób wytwarzania siatki dyfrakcyjnej polega na tym, że koherentną wiązkę światła rozdziela się na dwie odrębne wiązki, które następnie doprowadza się do interferencji na warstwie kopiowej. Utworzony obraz interferencyjny wywołuje się.

Znany układ do wytwarzania siatki dyfrakcyjnej składa się z lasera, ekspandera wiązki umieszczonego na osi strumienia laserowego oraz z holograficznego układu interferencyjnego, usytuowanego za ekspanderem.

Układ holograficzny zawiera zwierciadło półprzepuszczalne, na które pada z ekspandera wiązka światła. Wiązka ta rozdzielana jest na dwie odrębne wiązki, z których każda pada na zwierciadło odbijające, kierujące wiązkę światła na podłoże z warstwą kopiową. Obie wiązki na podłożu tym interferują ze sobą, tworząc obraz interferencyjny. Obraz ten po wywołaniu tworzy siatkę dyfrakcyjną.

Dużą niedogodnością przedstawionego wyżej układu jest jego mała zawartość, co utrudnia praktycznie jego zastosowanie, a jednocześnie układ ten jest bardzo czuły na drgania podłoża. Inną niedogodnością jest kłopotliwa konieczność dokładnego wyrównania dróg optycznych rozdzielonych strumieni.

Sposób wytwarzania siatki dyfrakcyjnej według wynalazku polega na tym, że dzieli się format falowy koherentnej wiązki świetlnej na dwie, korzystnie równe części, a następnie doprowadza się je do interferencji na warstwie kopiowej.

Układ według wynalazku zawiera koherentne źródło światła emitujące wiązkę świetlną, na osi której znajduje się ekspander wiązki oraz za ekspanderem, układ interferencyjny, składający się z usytuowanych wzajemnie prostopadle podłoża pokrytego warstwą kopiową i zwierciadła. Krawędź wspólna zwierciadła i podłoża z warstwą kopiową znajduje się na osi wiązki świetlnej. Układ interferencyjny umieszczony jest ewentualnie w ośrodku ciekłym. Układ według wynalazku odznacza się większą zawartością w porównaniu do układów znanych. Poprawia to znacznie odporność układu na wibracje podłoża, przy czym dobra izolacja podstawy od tych wibracji nie jest sprawą tak krytyczną, jak w układach znanych.

Ponadto małe gabaryty układu według wynalazku zapewniają zawsze małą wartość różnicy dróg optycznych interferujących wiązek, co nie zawsze jest łatwo osiągalne w układach znanych. Daje to możliwość zastosowania do ekspozycji laserów o małej długości koherencji. Układ według wynalazku odznacza się wreszcie znacznym uproszczeniem układu interferencyjnego, mniejszą ilością potrzebnych elementów optycznych, a co za tym idzie, mniejszą wrażliwością na wpływ czynników zewnętrznych (głównie osiadający kurz).

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu interferencyjnego będącego zasadniczą częścią układu do wytwarzania siatki dyfrakcyjnej, a fig. 2 — immersyjny układ interferencyjny.

Układ interferencyjny składa się z podłoża 2 z naniesioną warstwą kopiową 1 oraz prostopadle do podłoża usytuowanego zwierciadła 3 całkowicie odbijającego. Krawędź wspólna podłoża 2 z warstwą kopiową 1 i zwierciadła 3 znajduje się na osi symetrii wiązki laserowej 5 emitowanej z ekspandera wiązki.

„Dolna połowa” frontu falowego pada na podłoże 2 z naniesioną warstwą kopiową 1, natomiast „górna połowa” pada na powierzchnię zwierciadła 3 i odbita jest na warstwę kopiową 1. W efekcie warstwa kopiowa 1 naświetlona jest dwoma skrzyżowanymi wiązkami, które generują w niej obraz interferencyjny, to jest układ prążków na przemian naświetlonych i nienaświetlonych. Obraz ten wywołuje się, co pozwala uzyskać w warstwie kopiowej 1 siatkę dyfrakcyjną o stałej siatki

$$\Delta = \frac{\lambda}{2n \sin \alpha}$$

gdzie: λ — jest długością fali światła laserowego, n — współczynnikiem załamania fali w ośrodku, w którym znajduje się układ interferencyjny, α — kątem, jaki tworzy oś wiązki 5 z normalną do podłoża 2.

Dla zmniejszenia stałej Δ siatki, przy zastosowaniu tego samego lasera, układ interferencyjny umieszczony został w pojemniku szklanym 6, z cieczą 7, w której współczynnik załamania światła $n > 1$. Ścianka pojemnika, na którą pada wiązka światła 5 bezpośrednio z ekspandera, ukształtowana jest pryzmatycznie dla uniknięcia naświetlania warstwy kopiowej 1 niepożądanymi wiązkami, jakie mogą powstawać w wyniku odbić wiązki głównej 5 od granic ośrodków powietrze-szkło-ciecz.

Siatka dyfrakcyjna otrzymana w warstwie kopiowej stosowana jest w niektórych przyrządach optoelektronicznych wprost lub przez „przeniesienie” do podłoża metodą trawienia chemicznego lub jonowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania siatki dyfrakcyjnej polegający na zarejestrowaniu na warstwie kopiowej obrazu interferencji dwóch koherentnych strumieni światła, **znamienny tym**, że interferencję realizuje się przez podział frontu falowego jednej koherentnej wiązki światła na dwie, korzystnie równe części.

2. Układ do wytwarzania siatki dyfrakcyjnej zawierający koherentne źródło światła emitujące wiązkę światła, na osi której znajduje się ekspander wiązki, a za ekspanderem usytuowany jest układ interferencyjny, **znamienny tym**, że układ interferencyjny zawiera usytuowane prostopadle do podłoża (2), pokrytego warstwą kopiową (1), zwierciadło (3), przy czym krawędź wspólna podłoża (2) i zwierciadła (3) znajduje się na osi wiązki świetlnej (5).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że układ interferencyjny umieszczony jest w ośrodku ciekłym (7).

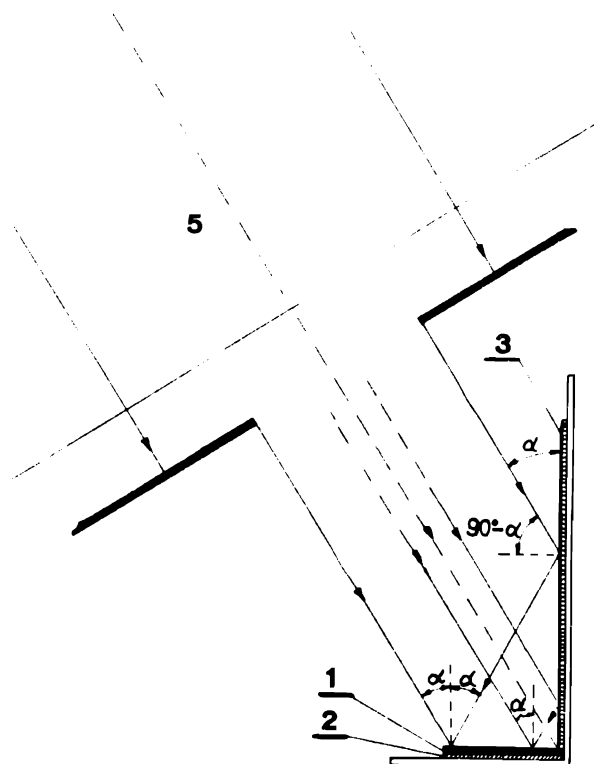


FIG.1

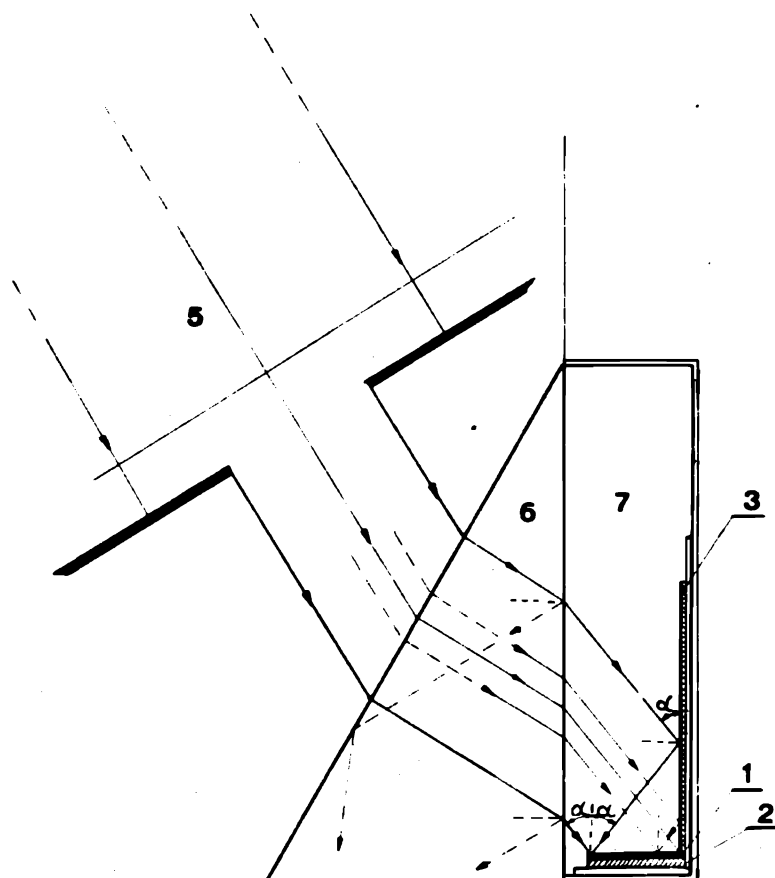


FIG. 2