

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 84692

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.05.74 (P. 171371)

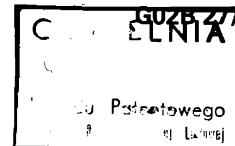
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

MKP H01s 3/08
H01I 7/00
G02b 27/00

Int. Cl.² G03H 1/26
H01L 21/02
G02B 27/00



Twórcy wynalazku: Andrzej Kalestyński, Halina Smolińska

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób holograficznego rejestrowania i odtwarzania obrazów wzorów mikromasek na warstwie światłoczułej

Przedmiotem wynalazku jest sposób rzutowania obrazów wzorów mikromasek o wymiarach mikronowych na warstwę światłoczułą pokrywającą powierzchnię płytki monokryształu półprzewodnika.

Znane z publikacji M.J. Beesley'a i współpracowników (Elec.Lett. Nr 4, str. 49, 1968) sposoby holografowania i wiernego odtwarzania drobnych wzorów, jak maski mikroelektroniczne, wymagają stosowania bardzo rozszerzonych wiązek laserowych, tak, aby ich fronty fazowe były lokalnie płaskie. Ogranicza to holografowany wzór mikromaski do pojedynczych mikromodułów i zmusza do stosowania wielokrotnej ekspozycji jednego lub kilku mikromodułów mikromaski.

Zastosowanie projekcji holograficznej mikrowzorów wymaga stosowania światła spójnego. Zasadniczą cechą rodzaju oświetlenia jest plamkowość związana z dużą spójnością tego światła. Plamkowość ta wzrasta ze zmniejszaniem się długości fali, co dla promieniowania fioletowego i ultrafioletowego zakłóca w zasadniczy sposób drobne wzory mikromasek w odtworzeniu.

Celem wynalazku było opracowanie sposobu holograficznego rejestrowania i odtwarzania obrazów wzorów mikromasek na warstwie światłoczułej, każdy w czasie jednej ekspozycji oraz możliwości powiększania i pomniejszania rzutowego wzoru z zachowaniem wierności, rozdzielczości i ostrości mikrowzoru.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie sposobu holograficznego rejestrowania i odtwarzania obrazów według wynalazku, w którym rejestrowanie hologramu dokonuje się przez oświetlenie wzoru mikromaski zbieżną wiązką laserową uzyskaną w znanych, skorygowanych układach optycznych, natomiast projekcyjne holograficzne odtwarzanie obrazu dokonuje się przepuszczając wiązkę laserową oświetlającą hologram przez rozspójniaczkę światła laserowego.

Dzięki sposobowi według wynalazku holografowania mikromasek wiązką laserową zbieżną osiąga się maksymalne wykorzystanie światła laserowego związane ze wzrostem gęstości energii świetlnej oraz zmniejszenie rozbieżności widma kąтового tworzonego przez światło ugięte na wzorze mikromaski, a także możliwość stosowania wzorów powiększonych, które pomniejsza się w procesie odtwarzania.

Zrozumienie istoty sposobu holograficznego rejestrowania i odtwarzania obrazów mikromasek według wynalazku ułatwi rysunek, na którym fig. 1 przedstawia sposób rejestrowania hologramu, a fig. 2—sposób rzutowania holograficznego obrazu na podłoże światłoczułe.

Na fig. 1 wiązka światła spójnego z lasera He-Ne 1 o mocy 50 mW biegnie przez optyczny układ światłodzielnicy 2 w stosunku natężeń 1 : 10. W układzie światłodzielnicy 2 powstają dwie wiązki światła, z których wiązkę odniesienia formuje się w układzie optycznym 3 natomiast wiązkę światła laserowego oświetlającą diapozytyw wzoru mikromaski 5 formuje się w wiązkę zbieżną za pomocą układu optycznego 4. Klisza fotograficzna znajduje się w regulowanym uchwycie 6. Układ optyczny 3 do formowania wiązki odniesienia i układ optyczny 4 do formowania wiązki zbieżnej muszą być dobrze skorygowane na aberację przestrzenną, natomiast mogą mieć aberację chromatyczną. Apertura wejściowa jest 10-krotnie większa od średniej wiązki laserowej, a wyjściowa jest nie mniejsza niż 1,5-krotnie przekątna wzoru mikromaski. Wzór mikromaski 5 umieszcza się bezpośrednio za średnicą wyjściową układu optycznego 4 formującego wiązkę zbieżną. Kąt pomiędzy wiązką odniesienia i wiązką przedmiotową ustala się na 40° . Całość umieszczono w bezpyłowej obudowie 7.

Na fig. 2 wiązka światła z lasera 8 po przejściu przez układ optyczny 9, rozspójniący światło laserowe, a następnie przez bezaberracyjny układ optyczny 10, rozszerzający wiązkę, hologram 11, który umieszcza się w regulowanym uchwycie 12, a w uchwycie regulowanym 13 umieszcza się płytkę półprzewodnikową pokrytą warstwą światłoczułą 14. Ostrość ustawia się za pomocą układu optycznego 15. Całość umieszcza się w bezpyłowej obudowie 16.

Za pomocą sposobu według wynalazku otrzymane hologramy dają w odtworzeniu mikroobrazy o wystarczająco ostrych krawędziach, wiernie odwzorowane i o dużej jasności. Sposób według wynalazku znajduje zastosowanie w fotolitografii mikroelektronicznej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób holograficznego rejestrowania i odtwarzania obrazów wzorów mikromasek na warstwie światłoczułej w procesie fotolitografii mikroelektronicznej, z n a m i e n n y t y m, że rejestrowanie hologramu dokonuje się przez oświetlenie wzoru mikromaski (5) zbieżną wiązką laserową, uformowaną w znanym układzie optycznym (4), natomiast holograficzne projekcyjne odtwarzanie obrazu na płytce półprzewodnikowej (14) dokonuje się przepuszczając wiązkę laserową oświetlającą hologram (11) przez rozspójniacz (9) światła laserowego.

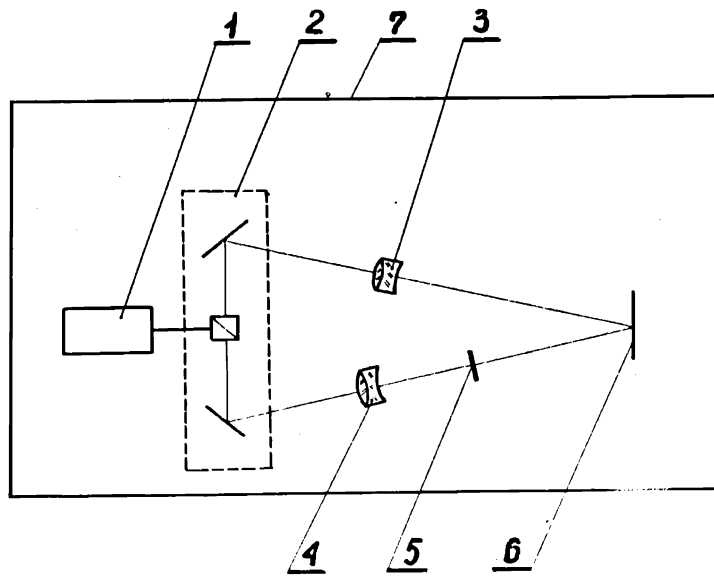


fig. 1.

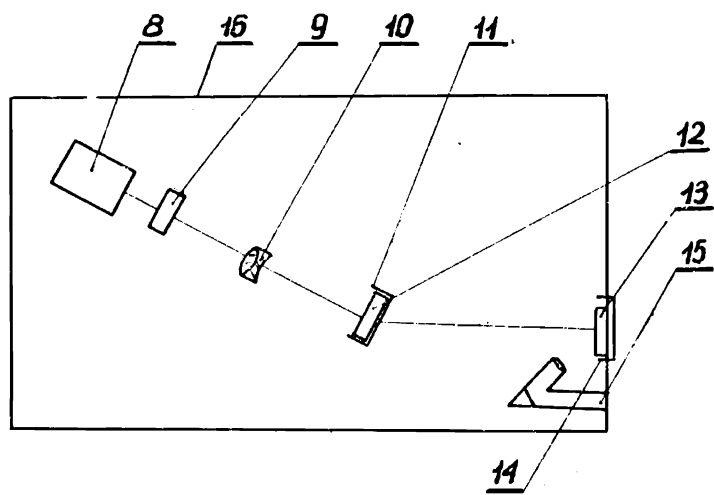


fig. 2