

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

74099

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 42h,38

Zgłoszono: 27.07.1971 (P. 149694)

Pierwszeństwo: _____

MKP G03b 41/00

Zgłoszenie ogłoszono: 15.11.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1975

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Kalestyński, Katarzyna Chałasińska-Macukow, Halina Smolińska, Tomasz Szoplik

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu metodą holograficzną

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu metodą holograficzną, znajdujący zastosowanie w bezstykowej projekcji wszelkich wzorów na materiały światłoczułe, na przykład w mikroelektronice w bezstykowej projekcji masek na fotorezystory.

W dotychczasowej technice proces pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu techniką optyczną polega na powtarzającym się pasowaniu i nanoszeniu różnych wzorów według założonej kolejności przy pomocy stykowych masek wzorcowych, zawierających każdy żądany wzór. Uzyskanie dokładnego pasowania kolejnych wzorów w znany sposób wymaga bardzo precyzyjnych mikromanipulatorów do ustawiania stykowych masek wzorcowych. W przypadku stosowania do tego celu bezstykowej optycznej techniki projekcyjnej dochodzą dodatkowe najwyższe wymagania względem stosowanego układu optycznego.

Zasadniczą wadą dotychczasowych technik pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu techniką optyczną jest ich nieekonomiczność. W wypadku stosowania stykowych masek wzorcowych wadą jest ich mała trwałość niekorzystna dlatego, że produkcja masek wzorcowych jest bardzo pracochłonna i kosztowna. W wypadku stosowania bezstykowej optycznej techniki projekcyjnej wadą jest konieczność użycia układu optycznego bardzo wysokiej klasy, a więc i bardzo drogiego. Obie techniki wymagają trudnego pasowa-

2

nia kolejnych wzorów, co wymaga stosowania kosztownych precyzyjnych mikromanipulatorów.

Sposób holograficznego pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu według wynalazku, polega na tym, że wykorzystuje się do tego celu hologram, na którym rejestruje się kolejno założone wzory, przy czym po każdym kolejnym zapisie określonego wzoru obraca się hologram wokół osi przedmiotowej wiązki światła o ustalony określony kąt, korzystnie o wartości 10° , pozostawiając przy tym bez zmian położenie holografovanego wzoru jak i wiązki odniesienia. Hologram uzyskany w ten sposób i zawierający informację o wszystkich kolejno wzorach następnie oświetla się promieniowaniem laserowym, tak, że na podłożu umieszczonym w odpowiedniej odległości od hologramu ogniskują się wiązki ugięte, dając na tym podłożu obrazy rzeczywiste wzorów, po czym hologram obraca się ponownie wokół osi wiązki odtwarzającej o ten sam kąt, korzystnie o wartości 10° . Dzięki temu, że przy każdej kolejnej ekspozycji hologramu zostaje on obrócony o określony dokładnie kąt wokół osi przedmiotowej wiązki światła, obrazy rzeczywiste zaholografovanych wzorów padają kolejno dokładnie na to samo miejsce na podłożu.

Na jednym hologramie zostaje w ten sposób zarejestrowany szereg żądanych masek w taki sposób, że przy odtwarzaniu hologramu każda z nich odtwarza się w przestrzeni w innym założonym

miejscu, a odtworzone obrazy leżą w jednej płaszczyźnie, w określonej, tej samej odległości od hologramu.

Zalety sposobu pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu metodą holograficzną polegają na tym, że dotychczasowa operacja ustawiania wzorów przez ruchy przesuwne mikromanipulatora została zastąpiona przez jedną operację polegającą na obrocie hologramu. Hologram używany w metodzie według wynalazku praktycznie nie ulega zniszczeniu i może być używany dowolną ilość razy w przeciwieństwie do konwencjonalnych masek, które w metodzie kopiowania stykowego zużywają się po kilkudziesięciu operacjach. Metoda holograficzna pozwala również na eliminację z układu projekcyjnego konwencjonalnych elementów optycznych.

Sposób pasowania i nanoszenia wzorów metodą holograficzną według wynalazku jest objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia proces zapisu, a fig. 2 proces odtwarzania odpowiedniego hologramu. Pasowanie i nanoszenie wzorów polega na tym, że wiązkę światła spójnego z lasera 1 dzieli się na dwie wiązki za pomocą układu dzielącego 2. Jedna z nich po rozszerzeniu przy pomocy układu optycznego 3 oświetla żądany wzór w postaci diapozytywu lub maski metalicznej 6, pada na hologram 4. Płaszczyzna wzoru jest ustawiona równolegle do płaszczyzny kliszy. Druga wiązka, będąca wiązką odniesienia, również rozszerzona przez układ optyczny 5 pada na hologram pod kątem 30° – 60° . Następny kolejny wzór rejestruje się na tym samym hologramie, w tym samym układzie optycznym, obracając hologram o kąt 10° .

W procesie odtwarzania przedstawionym na

fig. 2 hologram 4, wytworzony sposobem opisanym powyżej zostaje oświetlony wiązką światła spójnego z lasera 1. Hologram umieszczony jest w uchwycie umożliwiającym precyzyjny obrót wokół osi prostopadłej do płaszczyzny hologramu. Za hologramem, w odległości, która odpowiada dokładnie ogniskowaniu się wiązek ugiętych na hologramie, umieszczone jest podłoże pokryte warstwą światłoczułą. Hologram po oświetleniu wytwarza zbiór wzorów w ogniskach 8 wiązek ugiętych ogniskujących się w jednej płaszczyźnie. Po dokonaniu jednej projekcji obrazu 7 jednego wzoru dokonuje się obrotu hologramu 4 o kąt 10° i rzutuje się następny obraz kolejnego wzoru.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pasowania i nanoszenia wzorów na jednym podłożu metodą holograficzną **znamienny** tym, że przy holografowaniu określonych wzorów po każdej kolejnej ekspozycji poszczególnego wzoru obraca się hologram wokół osi wiązki światła spójnego o ustalony kąt, pozostawiając przy tym bez zmian położenie holografowanego wzoru jak i wiązki odniesienia, a następnie uzyskany w ten sposób hologram zawierający zakodowaną informację o wszystkich kolejno wzorach oświetla się światłem monochromatycznym, tak, że na podłożu umieszczonym w odpowiedniej odległości od hologramu ogniskują się wiązki ugięte, dając na tym podłożu obrazy rzeczywiste wzorów, po czym hologram ten obraca się wokół osi wiązki odtwarzającej o ten sam kąt, umożliwiając po każdym kolejnym obrocie padanie obrazów rzeczywistych z holografowanych wzorów dokładnie na miejsce przewidziane na podłożu.

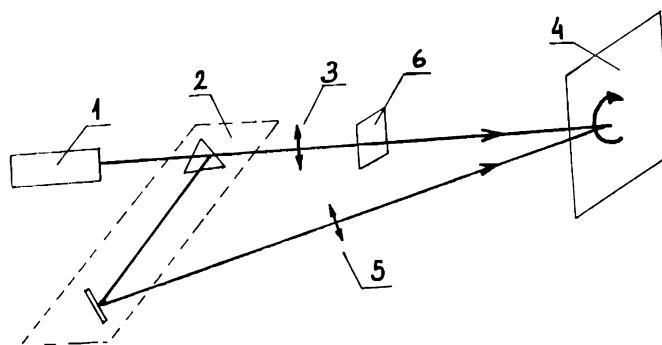


Fig 1

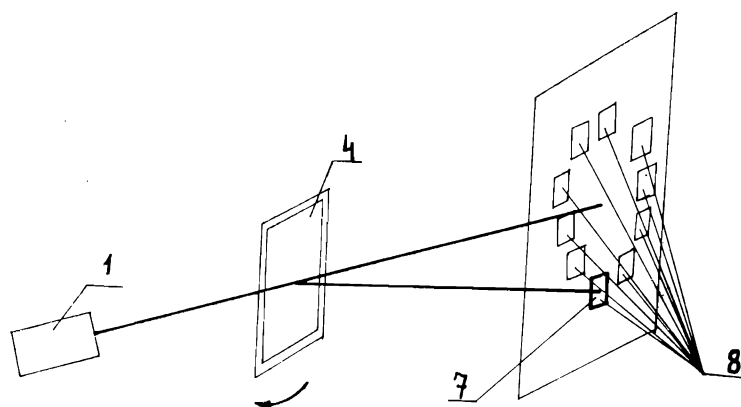


Fig. 2