

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

115 557

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.05.78 (P. 206895)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.03.79

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1982

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Polskiej

Int. Cl².

G03F 5/02

H01J 31/49

Twórcy wynalazku: Marek Muszyński, Jerzy Bugorski, Karolina Krusińska,
Janusz Sobański

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Sposób wytwarzania drobnostrukturalnych siatek

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania drobnostrukturalnych siatek, o oczkach rzędu kilkudziesięciu mikrometrów, a zwłaszcza siatek lamp analizujących.

Znany sposób wytwarzania drobnostrukturalnych siatek lamp analizujących polega na tym, że na płytce szklanej wycina się diamentem rowki, których rozkład odpowiada obrazowi żądanej siatki. Płytkę szklaną z odwzorowanym na niej obrazem siatki tworzy raster, na który naparowuje się warstwę metalu.

Następnie usuwa się metal z płaskich powierzchni rastra, na przykład ścierając go irczą, a warstwę metalu wypełniającą rowki rastra pogrubia się, nanosząc na nią miedź metodą elektrolityczną. Do elektrolitycznego nanoszenia miedzi stosuje się elektrolit w postaci kwaśnego roztworu siarczanu miedzi, a elektrody zasilane napięciem stałym. Metal wypełniający rowki rastra stanowi gotową siatkę, którą odrywa się od powierzchni szklanej, a raster używa się do wytworzenia następnych siatek.

Zasadniczą niedogodnością techniczną znanego sposobu jest konieczność stosowania rastrów szklanych, których wykonanie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania, zapewniającego dokładne odwzorowanie obrazu wytwarzanej siatki. Oprzyrządowaniem takim dysponuje najczęściej wytwórca rastrów, a nie wytwórca siatek, co utrudnia dokonywanie zmian parametrów siatek przez ich wytwórcę. Rastry szklane mogą być używane wielokrotnie, lecz jedynie dla określonego rodzaju siatki. Zmiana parametrów siatki wymaga wykonania odpowiedniego rastra.

Istota wynalazku polega na tym, że na płytkę izolacyjną nanosi się warstwę metalu, a następnie warstwę substancji światłoczułej odpornej na czynniki trawiące metal, po czym naświetla się wzór żądanej siatki i wywołuje go. Dzięki temu w warstwie substancji światłoczułej powstaje raster, w postaci rowków ułożonych w żądany wzór siatki, których dna stanowi uprzednio nałożony metal.

Następnie płytkę z rastrem umieszcza się w roztworze elektrolitycznym, korzystnie w roztworze miedzi o wartości $\text{pH} = 7 \div 8$, i w znany sposób prowadzi się proces elektrolizy, zasilając elektrody napięciem o przebiegu impulsowym. W wyniku procesu elektrolizy warstwa metalu stanowiąca dna rowków rastra ulega pogrubieniu. Po usunięciu substancji światłoczułej otrzymuje się płytkę z przytwierdzoną do niej gotową siatką.

Następnie całość umieszcza się w czynniku trawiącym warstwę metalu naniesioną bezpośrednio na płytkę, a w wyniku wytrawienia tej warstwy siatka zostaje odłączona od płytki.

Korzystne jest stosowanie substancji światłoczułej w postaci fotolakieru pozytywowego oraz zasilanie elektrod w procesie elektrolizy napięciem o częstotliwości rzędu kilku kHz i gęstości prądu w impulsie nie większej niż 2 A/dm^2 .

Wykonywanie siatek sposobem według wynalazku nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania, dzięki czemu siatki mogą być wytwarzane przez zakłady dysponujące jedynie pracownią mikrofotolitograficzną. Zastosowanie metody fotochemigraficznej wytwarzania rastra umożliwia swobodny dobór parametrów siatek, natomiast stosowanie przy pogrubianiu warstwy metalu napięcia o przebiegu impulsowym wpływa korzystnie na gładkość uzyskiwanej warstwy i dokładność wykonania siatki.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania siatki widikonu.

Na dokładnie umytą i odtłuszczoną płytkę szklaną naparowuje się warstwę aluminium o grubości około 50nm, a następnie warstwę miedzi o grubości około 150nm. Naparowane warstwy pokrywa się lakierem pozytywowym o rozdzielczości 2000 linii na 1 mm. Płytkę umieszcza się w suszarce i wygrzewa w temperaturze 90°C przez 45 minut.

Następnie na płytce umieszcza się maskę chromową odwzorowującą żądany kształt siatki i jej pierścienia usztywniającego, a po naświetleniu, wywołaniu, wysuszeniu i utwardzeniu fotolakieru otrzymuje się raster o rowkach, których dna stanowią odsłonięte warstwy uprzednio naparowanej miedzi. Płytkę wraz z wytworzonym na niej rastrem zanurza się w dziesięcioprocentowym roztworze kwasu siarkowego, w celu oczyszczenia odsłoniętych warstw miedzi, po czym miedź pokrywa się warstwą złota o grubości $0,2\mu\text{m}$.

Następnie rowki rastra wypełnia się miedzią, stosując metodę elektrochemiczną. W tym celu sporządza się roztwór fosforanowo-winianowy, który w jednym litrze zawiera 35 g pięciowodnego siarczanu miedzi, 140 g dziesięciowodnego pirofosforanu sodu, 95 g dwunastowodnego ortofosforanu dwusodowego i 25 g winianu sodowo-potasowego, pH roztworu wynosi 7.

W roztworze umieszcza się płytkę miedzianą jako anodę i płytkę z naniesionym rastrem jako katodę i do elektrod doprowadza się napięcie o przebiegu impulsowym, częstotliwości 2 kHz i gęstości prądu w impulsie 2 A/dm^2 . Temperaturę roztworu elektrolitycznego utrzymuje się w granicach $16 \pm 1^\circ\text{C}$. W ten sposób nanosi się w rowki rastra warstwę miedzi o grubości $6\mu\text{m}$, a następnie pokrywa się ją zabezpieczającą warstwą fotolakieru i stosując maskę chromową odwzorowującą jedynie pierścień usztywniający siatki, powtarza się proces naświetlania, wywołania, wysuszenia i utwardzenia fotolakieru. W wyniku tego odsłonięty zostaje pierścień usztywniający, który pogrubia się dodatkowo przez naniesienie miedzi metodą elektrolityczną, stosując zasilanie elektrod napięciem stałym.

Fotolakier usuwa się rozpuszczając go w acetonie, a wytworzoną siatkę zdejmuje się z podłoża przez trawienie naparowanych na szkło warstw aluminium i miedzi w roztworze chlorku żelazowego o stężeniu 0,5%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania drobnostrukturalnych siatek, z n a m i e n n y t y m, że na płytkę izolacyjną nanosi się warstwę metalu, następnie warstwę substancji światłoczułej odpornej na czynniki trawiące metal, po czym naświetla się wzór żądanej siatki i wywołuje go, a następnie całość zanurza się w roztworze elektrolitycznym i w znany sposób prowadzi się proces elektrolizy, zasilając elektrody napięciem o przebiegu impulsowym, po czym usuwa się substancję światłoczułą i płytkę wraz z wytworzoną na niej siatką umieszcza się w czynniku trawiącym metal naniesiony bezpośrednio na płytkę izolacyjną.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jako substancję światłoczułą stosuje się fotolakier pozytywowo.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się roztwór elektrolitu o wartości pH od 7 do 8.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się napięcie zasilające elektrody o częstotliwości rzędu kilku kHz, i gęstości prądu w impulsie co najwyżej 2 A/dm^2 .