



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 82 03 12 (P. 235425)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 83 09 26

Opis patentowy opublikowano: 1986 09 30

Int. Cl.³

B05D 5/06

G02B 5/14

Twórcy wynalazku: Elżbieta Wróbel, Barbara Smolińska

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych, zwłaszcza dla urządzeń optyki zintegrowanej

1 Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych, zwłaszcza dla urządzeń optyki zintegrowanej np. w postaci cienkich światłowodów płaskich, którymi propaguje się wiązka świetlna. Światłowodów te, w zależności od zadań stawianych urządzeniu, rozwidlają się, zakrecają, powodują dyfrakcję bądź załamanie wiązki, która się w nich propaguje.

Znany sposób wytwarzania takich warstw polega na nanoszeniu na odpowiednio spolerowaną powierzchnię płytki szklanej warstwy materiału przezroczystego dla światła o współczynniku załamania większym od szkła płytki. Warstwę tę nanosi się bądź przez naparowanie próżniowe, bądź kontrolowaną dyfuzję do szkła, bądź przez wylewanie z roztworu polimerów. Odpowiedni kształt światłowodu uzyskuje się znanymi metodami fotolitografii, np. przez naświetlanie porzez odpowiednio naciętą maską warstwy fotopolimeru o stałej grubości naniesionej na podłoże. Jednak fotopolimeryzacja zachodzi tu tylko w miejscach, które są odkryte i tylko na grubości warstwy fotopolimeru co nie pozwala uzyskać pożądanego rozkładu grubości warstwy i jej współczynnika załamania.

Sposób według wynalazku polega na tym, że płytkę podłożową zanurza się jednostronnie w monomerze z ewentualnym dodatkiem sensybilizatora optycznego i naświetla się ją od strony szkła światłem fotochemicznie aktywnym formowanym

2 na wzór pożądanego układu struktury w projekcyjnym układzie optycznym odwzorowując rzutowy obraz rzeczywisty w płaszczyźnie stykania się mieszaniny fotopolimeryzującej z płytką szklaną.

5 Sposób ten pozwala uzyskać dowolny bieg ścieżek światłowodu, formować soczewki światłowodowe lub struktury dyfrakcyjne z pominięciem kłopotliwego procesu fotolitografii stosowanego w konwencjonalnych metodach wytwarzania struktur optyki zintegrowanej, gdyż rzutowany obraz rzeczywisty odwzorowuje się w grubości, wartości współczynnika załamania i ich rozkładzie, tworzonej warstwy na powierzchni polimeru w płaszczyźnie stykania się mieszaniny fotopolimeryzującej.

10 Przedmiot wynalazku bliżej objaśniony jest w przykładzie wykonania. Płytkę podłożową jednostronnie styka się z monomerem — metakrylanem metylu czy styrenem ewentualnie z dodanym doń sensybilizatorem optycznym a następnie naświetla się ją od strony szkła światłem aktywnym powodującym fotopolimeryzację. W wyniku naświetlania monomer zamienia się z cieczy w szklivo.

15 Reakcja ta zachodzi tylko w miejscach naświetlonych więc gdy rozkład natężenia światła w płaszczyźnie płytki jest uformowany na wzór pożądanego dla 1° struktury urządzenia optyki zintegrowanej uzyskuje się zaplanowany przebieg światłowodu. Obraz rzeczywisty pożądanego układu struktury w

płaszczyźnie powierzchni płytki szklanej tworzy się za pomocą układu optycznego.

W rozwiązaniu wykorzystuje się dowolne monomery pod warunkiem spełnienia nast. warunków:

1. naświetlanie przeprowadza się w świetle ultrafioletowym, gdyż warstwy nie mogą wykazywać absorpcji w widzianej części widma.
2. współczynnik załamania światła uzyskanego polimeru jest większy od współczynnika załamania szkła użytego na płytkę podłożową.
3. monomer nie zawiera dodatków powodujących zmętnienia polimeru.

Wypolerowaną płytkę szklaną o współczynniku załamania $n = 1,46267$ umieszczono na wierzchu naczynka próżnioszczelnego, połączonego ze zbiornikiem ciekłego metakrylanu metylu. Monomer przedestylowano pod próżnią i dodano do niego 10 ml/l benzoiny, która służy jako sensybilizator optyczny. Całe naczynko, przed zamknięciem go przy pomocy szybki, przepłukano argonem. Po zamknięciu naczynka płytką szklaną przelewano do niego monomer tak, aby cała dolna powierzchnia płytki była zwilżona monomerem. Następnie naczynko naświetlono światłem o długości fali $\lambda = 313 \text{ m}$ i $\lambda = 365 \text{ nm}$ z lampy rtęciowej o mocy 100 Watt. Po 30 minutach naświetlania, na po-

wierzchni płytki osadza się warstwa polimeru — polimetakrylanu metylu o grubości $10 \mu\text{m}$ i współczynnika załamania $n = 1,508$. Warstwa ta spełniała rolę światłowodu płaskiego.

Dla uzyskania w światłowodzie struktury dyfrakcyjnej działającej jak sprzęgacz zwilżoną przez monomer powierzchnię naświetla się dwoma wiązkami światła spójnego, fotochemicznie aktywnego.

W jednej operacji technologicznej uzyskuje się światłowód warstwowy o dowolnym kształcie i strukturze.

Zastrzeżenie patentowe

- 15 Sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych, zwłaszcza dla urządzeń optyki zintegrowanej, na szklanej płytce podłożowej, na drodze fotopolimeryzacji, **znamienny tym**, że płytkę podłożową zanurza się jednostronnie w monomerze
- 20 z ewentualnym dodatkiem sensybilizatora optycznego i naświetla się ją od strony szkła światłem fotochemicznym aktywnym formowanym na wzór pożądaną struktury w projekcyjnym układzie optycznym odwzorowując rzutowany obraz rzeczy-
- 25 wisty w płaszczyźnie stykania się mieszaniny fotopolimeryzującej z płytką szklaną.