

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY 147 981

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 85 05 10 /P. 253343/

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>4</sup> H01L 49/02  
H05K 3/00

Zgłoszenie ogłoszono: 86 11 18

Opis patentowy opublikowano: 1990 02 28

Twórcy wynalazku: Mieczysław Jachimowski, Adam Czapla, Edward Kusior,  
Andrzej Brudnik

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,  
Kraków /Polska/

## SPOSÓB OTRZYMYWANIA CIENKOWARSTWOWYCH ELEKTROD O WYMAGANYM WZORZE

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania cienkowarstwowych elektrod o wymaganym wzorze, umożliwiającym otrzymanie znaków zwłaszcza cyfrowych lub literowych.

Elektrody takie wykonane w postaci cienkich warstw na podłożu ze szkła z materiałów wykazujących dużą transmisję dla światła widzialnego i wysokie przewodnictwo elektryczne, znajdują szerokie zastosowanie do budowy wskaźników ciekłokrystalicznych i innych optoelektronicznych wyświetlaczy informacji w formie cyfrowej lub literowej.

Znany jest sposób wytwarzania wzorów elektrod metodą fotolitografii, w którym na podłożu ze szkła z naniesioną przewodzącą i przezroczystą warstwą nakłada się na całą jej powierzchnię emulsję światłoczułą, a następnie przez maskę o zadanym wzorze elektrod naświetla promieniowaniem ultrafioletowym obszary wzoru elektrod. Tak naświetlona płytka posiada obszary utwardzone, te które były naświetlone i obszary nieutwardzone, dające się łatwo usunąć, co prowadzi do odsłonięcia warstw przewodzących w obszarach międzyelektrodowych. Te międzyelektrodowe obszary, usuwa się metodą trawienia w gorących roztworach kwasów. Pozostała po wytrawieniu utworzoną emulsję usuwa się, na przykład przez spalenie, a następnie zmywanie - odsłaniając wzór elektrod. Procedura ta stosowana powszechnie, jest złożona i pracochłonna.

Inne rozwiązanie znane z opisu patentowego Wielkiej Brytanii nr 1 454 993 wykorzystuje pokrycie całej płytki szklanej warstwą aluminium, w której następnie trawieniem odsła-

nia się podłoże w obszarze, gdzie ma być nałożona warstwa elektrod. Po ich nałożeniu usuwa się selektywnym wytrawianiem pozostałą warstwę aluminium razem ze znajdującym się na niej materiałem. Sposób ten nie eliminuje fotolitografii i chemicznego trawienia. Inny sposób otrzymania takich wzorów elektrod polega na użyciu płytki z naniesioną warstwą przewodzącą, a następnie naniesienie techniką sitodruku odpowiedniej pasty na obszary wzoru cyfrowego, które mają być elektrodami. W ten sposób, podobnie jak w technice fotolitografii, uzyskuje się zamaskowane obszary elektrod i odpowiednimi roztworami trawiącymi usuwa się zbędne części warstwy między elektrodami. Następnie innymi rozpuszczalnikami lub przez wypalanie odsłania się obszary elektrod. Wynalazek usuwa wady i niedogodności dotychczasowych rozwiązań poprzez wyeliminowanie fotolitografii oraz chemicznego trawienia.

Sposób według wynalazku przy zastosowaniu procesu próżniowego do nanoszenia warstwy elektrodowej oraz z wykorzystaniem techniki sitodruku do uzyskania wzoru polega na tym, że znaną pastę sitodrukarską nanosi się na czyste podłoże pokrywając obszary międzyelektrodowe. Podłoże wygrzewa się w powietrzu w temperaturze nie wyżej niż 543 K w czasie nie krótszym niż 5 minut, a następnie w komorze próżniowej w temperaturze nie wyższej niż 673 K w czasie 5 - 10 minut. W czasie wygrzewania komorę odpompowuje się, co sprzyja usuwaniu lotnych składników pasty sitodrukarskiej. W końcowej fazie otrzymywania elektrod usuwa się pastę sitodrukarską przez zmywanie. W ten sposób na podłożu pozostaje nienaruszony wzór cienkowarstwowych elektrod o wymaganych kształtach. Warstwę elektrodową nanosi się jednym ze znanych sposobów katodowego rozpylania lub próżniowego naporowania, z materiału przeznaczonego na elektrody, na przykład  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ .

Sposób według wynalazku zastosowano do otrzymywania wzorów elektrod przezroczystych, przeznaczonych do ciekłokrystalicznych wskaźników cyfrowych. Używając sita o gęstości liniowej 320 oczek nadrukowano na płytce szklanej negatywowy wzór elektrod cyfrowych o wysokości cyfr 15 mm. Do drukowania stosowano pastę sitodrukarską o składzie: żywica metakrylowa - 1 część objętościowa, octan karbidolu butylowego - 5 części objętościowych, krzemionka koloidalna /granulowana/ - 3 części objętościowe. Płytki z nadrukowanym wzorze wygrzewano najpierw w powietrzu w temperaturze 433 K w ciągu 15 minut, potem w komorze próżniowej przy ciśnieniu rzędu 1 Pa w temperaturze 543 K w ciągu 5 minut. Następnie obniżano temperaturę do 493 K i nałożono warstwę  $\text{In}_2\text{O}_3$  : Sn techniką katodowego rozpylania, znaną z opisu patentowego PRL nr 120 738. Po wyjęciu płytek z komory i ochłodzeniu do temperatury pokojowej, usunięto przez zmycie w wodzie z dodatkiem środka myjącego o temperaturze 313 K negatywowy wzór sitodruku, uzyskując na płytce żądany wzór elektrod przeznaczonych do budowy ciekłokrystalicznego wskaźnika cyfrowego.

## Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Sposób otrzymywania cienkowarstwowych elektrod o wymaganym wzorze, zwłaszcza na podłożu ze szkła, przy zastosowaniu procesu próżniowego do nanoszenia warstwy elektrodowej oraz z wykorzystaniem techniki sitodruku do uzyskania wzoru, z n a m i e n n y   t y m, że znaną pastę sitodrukarską nanosi się na czyste podłoże, pokrywając obszary międzyelektrodowe, po czym podłoże wygrzewa się w powietrzu w temperaturze nie wyżej niż 453 K w czasie nie krótszym niż 5 minut, a następnie w komorze próżniowej w temperaturze nie wyższej niż 673 K w czasie 5 - 10 minut przy stałym jej odpompowywaniu, po czym na całą powierzchnię tak przygotowanego podłoża nanosi się warstwę elektrodową w temperaturze mniejszej niż 673 K, zaś w końcowej fazie otrzymywania elektrod usuwa się pastę sitodrukarską przez zmywanie.

147 981