

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 130 372

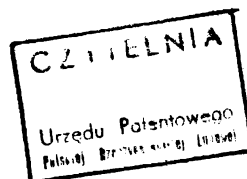
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 07 19 /P.225796/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 02 01

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30



Int. Cl.³ H05B 33/10

Twórcy wynalazku: Emanuel Walentynowicz, Jerzy Kruszyna, Wiesław Andrzej
Charżampowicz

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań /Polska/

SPOSÓB WYTWARZANIA ELEKTROLUMINESCENCYJNYCH CIENKOWARSTWOWYCH ELEMENTÓW ŚWIECĄCYCH ZASILANYCH NAPIĘCIEM ZMIENNYM

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkowarstwowych elementów elektroluminescencyjnych zasilanych napięciem zmiennym, znajdujących zastosowanie przy konstrukcji ekranów telewizyjnych, jak też szerokiej gamy wskaźników świetlnych.

Znane sposoby wytwarzania elektroluminescencyjnych cienkowarstwowych elementów świecących opisane są między innymi w pracach S. Tanaka, H. Kobayashi, H. Sasakura "Evidence for the direct impact excitation of Mn centers in electroluminescent ZnS:Mn films", Journal of Applied Physics vol. 47, 12 - 1976 i K.O. Fugate "High display view ability provided by thin-film EL, black layer and TFT drive" - IEEE Transactions on Electron Devices, July, 1977 str. 909.

Elementy te wytwarzano w próżni, przez napylenie kolejnych warstw metodą wiązki elektronowej. Warstwy dielektryka w postaci tlenku itru nanoszono na odpowiednio przygotowane podłoże szklane, na które naniesiono uprzednio metodą pyrolizy, tlenek cynku. Następną warstwę, którą stanowił siarczek cynku aktywowany manganem w stosunku wagowym 5% nanoszono również metodą wiązki elektronowej na podłoże grzane do temperatury 250°C i następnie po naniesieniu warstwy o grubości rzędu 10 000 Å wygrzewano w próżni do temperatury 550°C. Kolejną warstwę stanowił tlenek itru, którą również metodą wiązki elektronowej nanoszono na warstwę poprzednią.

Wytwarzanie elementów wyżej wspomnianym sposobem wymaga skomplikowanego i drogiego zestawu aparatury, a powierzchnia tak otrzymanych elementów w bardzo silny sposób zależy od gładkości i czystości podłoża.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej technologii wytwarzania elektroluminescencyjnych ^{cienkowarstwowych} elementów świecących, w której gładkość powierzchni otrzymanego elementu w znacznym stopniu nie zależałaby od stanu podłoża, a warstwa czynna pozbawiona byłaby defektów związanych z odkładaniem się i kompensacją ładunków elektrycznych, co ma miejsce przy stosowaniu metody wiązki elektronowej.

Okazało się nieoczekiwanie, że cel ten zrealizowano według wynalazku przez napyłanie termiczne czynnej warstwy siarczku cynku aktywowanego manganem w stosunku wagowym 3% - 5%, przy zachowaniu napyłania metodą wiązki elektronowej dwu warstw dielektryka w postaci tlenku itru. Czynną warstwę siarczku cynku napyła się metodą termiczną do grubości 6 000 $\pm$ 500 Å, po czym warstwę tę poddaje się procesowi wygrzania w temperaturze 400°C przez czas nie mniejszy niż 7 minut.

Uzyskano w ten sposób większą gładkość powierzchni elementu, a tym samym zlikwidowano powstanie defektów w warstwie związanej z kompensacją ładunku elektrycznego, co ma decydujący wpływ na procesy starzenia.

Sposób według wynalazku przedstawiono w poniższym przykładzie.

P r z y k ł a d . Na czyste podłoże szklane z naniesioną, metodą pyrolizy, warstwą tlenku cynku parowano w napyłarce próżniowej z uprzednio przygotowanych tabletek warstwę dielektryka w postaci tlenku itru o grubości 3 000 $\pm$ 500 Å za pomocą działa elektronowego. Napyłanie rozpoczynało się w próżni rzędu 5×10^{-6} Tr. Moc wiązki wynosiła 300 $\pm$ 10 W, a szybkość parowania była rzędu 300 Å/min. Parowano na podłoże grzane do temperatury 140 $\pm$ 20°C. Po schłodzeniu do temperatury pokojowej, podłoże z naniesioną pierwszą warstwą dielektryka przenoszono na stanowisko napyłania termicznego, gdzie po osiągnięciu próżni rzędu 8×10^{-6} Tr i nagrzaniu podłoża do temperatury 400 $\pm$ 10°C, наносono termicznie siarczki cynku aktywowany manganem w stosunku wagowym 3%. Odparowanie proszku ZnS : Mn następowało z kuwety kwarcowej grzanej spiralą molibdenową zasilaną prądem o natężeniu 24 A. Szybkość parowania wynosiła 2 000 $\pm$ 200 Å/min., a grubość warstwy wynosiła 6 000 $\pm$ 500 Å.

Następnie podłoże grzano przez 7 minut w temperaturze 400°C. Po schłodzeniu do temperatury pokojowej i przeniesieniu podłoża na stanowisko napyłania wiązką elektronową, наносono warstwę dielektryka w postaci tlenku itru, analogicznie jak warstwę pierwszą. Na przygotowane w ten sposób elementy półprzewodnikowe наносono elektrody aluminiowe.

Tabletki tlenku itru formowano przez ściskanie w matrycy proszku z dodatkiem izopropanolu pod ciśnieniem rzędu 20 000 at / 2×10^9 Pa/ i wygrzewano w temperaturze 1200°C przez 1 godzinę. Otrzymane sposobem według wynalazku elementy cechują się emisją światła o długości 5 850 Å, co odpowiada widmu manganu. Możliwości otrzymania świecenia w zakresach innych długości fali realizuje się poprzez domieszkowanie innymi pierwiastkami.

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

Sposób wytwarzania elektroluminescencyjnych cienkowarstwowych elementów świecących zasilanych napięciem zmiennym, w którym podłoże szklane przygotowuje się przez naniesienie metodą pyrolizy tlenku cynku, a następnie наносi się kolejno warstwę dielektryka w postaci tlenku itru metodą wiązki elektronowej, warstwę czynną w postaci siarczku cynku aktywowanego manganem i warstwę tlenku itru metodą wiązki elektronowej, z n a m i e n n y t y m , że warstwę siarczku cynku aktywowanego manganem наносi się przez napyłanie termiczne do grubości 6 000 $\pm$ 500 Å, po czym warstwę tę poddaje się procesowi wygrzania w temperaturze 400°C przez czas nie mniejszy niż 7 minut.