

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

120 607

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.05.79 (P. 215359)

Pierwszeństwo: _____

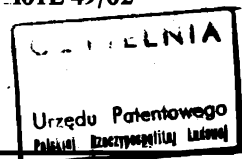
Zgłoszenie ogłoszono: 21.04.80

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1983

Int. Cl.³

H01G 4/06

H01L 49/02



Twórcy wynalazku: Anna Górecka-Drzazga, Eugeniusz Prociów

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

Sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych na podłożach izolacyjnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych na podłożach izolacyjnych, znajdujących zastosowanie w wytwarzaniu cienkowarstwowych kondensatorów do mikroelektronicznych obwodów hybrydowych oraz linii typu RC o stałych rozłożonych.

Znane sposoby wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych polegają na anodowym utlenianiu cienkiej folii aluminiowej lub warstwy aluminium uprzednio naniesionej na podłoże izolacyjne. Podczas elektrochemicznego utleniania cienkich warstw aluminium powstają duże naprężenia w tlenku, powodujące zrywanie się warstw z podłoża, wskutek czego maksymalna grubość tlenku jest ograniczona do 100 nm. Próby poprawy przyczepności warstw przez zwiększenie szybkości nanoszenia i podniesienie temperatury podłoża, wywołują natomiast niekorzystny efekt zwiększania się tekstury krystalicznej warstw aluminium. Prowadzi to do powstawania w anodowym tlenku wielu punktów nieodpornych na przebicie elektryczne.

Z powyższych względów znane sposoby otrzymywania warstw dielektrycznych na bazie cienkich warstw aluminium nie znajdują zastosowania na skalę przemysłową.

Znane są także sposoby wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych na podłożach izolacyjnych przez anodowe utlenianie uprzednio naniesionej na podłoże warstwy tantalu. Dielektryk uzyskany tym sposobem charakteryzuje się jednak gorszymi od warstwy tlenku aluminium parametrami elektrycznymi, zwłaszcza większą stratnością dielektryczną.

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkich warstw dielektrycznych na podłożach izolacyjnych polegający na próżniowym ich nanoszeniu na podłoże i następnie poddawaniu utlenianiu anodowemu. Istota wynalazku polega na tym, że jako materiał wyjściowy na warstwę stosuje się stop tytan-aluminium o zawartości tytanu do 10% wagowych, grubość warstwy ustala się w granicach 500–1000 nm, zaś utlenianie anodowe prowadzi się przy napięciu od kilkunastu do 350 V.

Podczas badań okazało się, że jeżeli dielektryczne podłoże pokryje się próżniowo warstwą stopu tytanu w aluminium o małej zawartości tytanu, to uzyskuje się dobrą przyczepność warstwy do podłoża umożliwiającą wykonywanie grubej warstwy dielektrycznej do 500 nm, na której naniesione warstwy metaliczne mogą być

cynowane bez obawy oderwania struktury dielektrycznej od podłoża. Wprowadzenie tytanu jako domieszki do czystego aluminium nie powoduje niekorzystnych zmian w trakcie utleniania anodowego. Parametry dielektryczne uzyskiwanych warstw tlenku są porównywalne z parametrami tlenku czystego aluminium.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym wykonaniu, dotyczącym wytwarzania cienkowarstwowych kondensatorów na podłożu ze szkła amorficznego lub grubokrystalicznego. Podłoże to pokrywa się stopem tytan-aluminium z mieszaniny o proporcji wagowej 5% tytanu w aluminium, przez odparowanie w próżni lepszej niż 10^{-5} Tr, z szybkością większą niż 10 nm/s. Temperaturę podłoża podczas nanoszenia warstwy utrzymuje się na stałym poziomie 423°K. Po wytworzeniu warstwy o grubości 600 nm poddaje się ją anodowemu utlenianiu, aż do otrzymania warstwy tlenku o grubości 300 nm. Utlenianie wykonuje się w 17% roztworze pięcioboranu amonu w glikolu etylenowym, przy następujących parametrach procesu: — temperatura 300°K, gęstość prądu 0,5 mA/cm², czas 14 minut, po czym stosuje się anodyzację stałonapięciową przez czas 40 minut, przy napięciu 320 V. Na warstwę kontaktową do kondensatorów stosuje się chromonikiel-nikiel, którą nanosi się metodą naparowywania w tych samych warunkach próżniowych, przy temperaturze podłoża 393°K.

Wytworzone w ten sposób struktury pojemnościowe charakteryzują się następującymi parametrami elektrycznymi:

Napięcie przebicia	— $U_p \approx 100$ V
Tangens kąta strat	— $\operatorname{tg} \delta \leq 65 \cdot 10^{-4}$
Temperaturowy współczynnik pojemności	— $TWC \leq + 500 \cdot 10^{-6} [^{\circ}/K]$
Względna stała dielektryczna	— $E_r < 9$

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzanie cienkich warstw dielektrycznych na podłożach izolacyjnych, polegający na próżniowym ich nanoszeniu na podłoże i następnie poddawaniu utlenianiu anodowemu, z n a m i e n n y t y m, że jako materiał wyjściowy na warstwę stosuje się stop tytan-aluminium o zawartości tytanu do 10% wagowych, grubość warstwy ustala się w granicach 500–1000 nm, zaś utlenianie anodowe prowadzi się przy napięciu od kilkunastu do 350 V.