

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

113263

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.12.78 (P. 211510)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.12.79

Opis patentowy opublikowano: 27.02.1982

Int. Cl.².

H01G 4/00

H01L 21/84

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Stanisław Osadnik, Tadeusz Berlicki

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

Sposób wytwarzania cienkowarstwowych kondensatorów dla scalonych mikroobwodów hybrydowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkowarstwowych kondensatorów dla scalonych mikroobwodów hybrydowych. Kondensatory te w postaci zwanej chipami przeznaczone są do wmontowania w obwody hybrydowe lub też po dołączeniu wyprowadzeń i nałożeniu warstwy ochronnej mogą być użyte jako elementy dyskretne do montażu konwencjonalnego.

Sposoby wytwarzania kondensatorów cienkowarstwowych znane są z bardzo wielu publikacji, w bardzo różnych wersjach materiałowych i technologicznych. Wspólną cechą znanych rozwiązań jest to, iż na podłożu szklane lub ceramiczne nanosi się warstwę przewodzącą o grubości od 0,5 do 1 μm metodą metalizacji próżniowej. Metodą obróbki fotolitograficznej uzyskuje się żądany kształt elektrod. Warstwa dielektryka o grubości w granicach od 0,1 do 1 μm (w zależności od potrzeby) nanoszona jest bądź metodą selektywnego utleniania elektrochemicznego, bądź też metodą nanoszenia próżniowego poprzez maski mechaniczne. Górna elektroda o grubości około 0,1 μm nanoszona jest również metodą próżniową, przy czym żądany kształt uzyskuje się w kolejnej obróbce fotolitograficznej. W typowym przypadku jeżeli dolną elektrodą jest np. tantal lub aluminium, a elektrody wymagają mikropołączeń lutowanych to dochodzi jeszcze parowanie wielowarstwy lutowniczej na przykład tytan – miedź, nichrom – miedź albo nichrom – nikiel z następującą po tym jeszcze jedną obróbką fotolitograficzną. Dwie ostatnie operacje mogą być ustawione w innej kolejności względem poprzednich.

Zasadniczą niedogodnością znanego sposobu jest duża ilość operacji technologicznych, w wyniku których rośnie prawdopodobieństwo powstania defektu w cienkiej warstwie dielektrycznej, równoznaczne z małym uzyskiem po próbie na napięcie przebicia. Niezależnie od tego cienkie elektrody i doprowadzenia do nich, wnoszą oporności szeregowo, ograniczające zakres częstotliwości pracy. Niedogodności te sprawiają, iż zaledwie kilka firm na świecie opanowało produkcję kondensatorów cienkowarstwowych, natomiast w olbrzymiej większości przypadków są one zastępowane przez tzw. chipy ceramiczne.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania cienkowarstwowych kondensatorów polegającego na nanoszeniu na podłożu szklane lub ceramiczne warstwy przewodzącej i dielektrycznej.

Istota wynalazku polega na tym, że na warstwę przewodzącą naniesioną na całe podłożu nanosi się warstwę dielektryczną sposobem również nieselektywnym to jest nie wymagającym obróbki fotolitograficznej,

a następnie nanosi się dwuwarstwę lutowniczą, po czym całość poddaje się obróbce fotolitograficznej, w wyniku której otrzymuje się na warstwie dielektryka prostokątne, parami blisko siebie leżące pola metalizowane, stanowiące górne okładki kondensatora. Pola te pokrywane są spoiwem lutowniczym w znanym procesie zanurzeniowym, po czym podłoże rozcinane jest na chipy, tak aby każdy z nich obejmował jedną parę metalizowanych i pocynowanych prostokątów. Stanowią one jednocześnie punkty lutownicze umożliwiające wmontowanie chipu do układu hybrydowego, analogicznie jak inne dotychczas montowane elementy.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że do wykonania kondensatora potrzebna jest tylko jedna obróbka fotolitograficzna zamiast dotychczas stosowanych trzech lub czterech. Zmniejsza to między innymi w sposób istotny prawdopodobieństwo powstawania defektu w cienkiej warstwie dielektrycznej to jest zwiększa uzysk produkcyjny. Niezależnie od tego w sposobie według wynalazku zredukowana jest do minimum oporność szeregową elektrod, przez co uzyskuje się szerszy zakres częstotliwości poprawnej pracy.

Sposób według wynalazku objaśniony jest w przykładzie wykonania.

Przykład. Podłoże dielektryczne ze szkła krystalizowanego o wymiarach 60 x 48 mm pokrywa się warstwą 99,99 procentowego aluminium o grubości około $1\text{ }\mu\text{m}$ z podkładem około $0,02\text{ }\mu\text{m}$ warstwy tytanu. Metale odprowadzane są z grzejnika wolframowego, w próżni lepszej niż 10^{-5} Tr z szybkością większą niż $0,01\text{ }\mu\text{m/s}$. Temperatura podłoża w czasie parowania utrzymywana jest na poziomie około 373°K . Tak naniesioną warstwę aluminium na całej powierzchni częściowo utlenia się w procesie utleniania elektrochemicznego, aż do otrzymywania warstwy trójtlenku aluminium o grubości $0,2\text{ }\mu\text{m}$. Stosuje się 17-procentowy roztwór pięcioboranu amonowego w glikolu etylowym. Temperatura procesu wynosi $293^{\circ}\text{K} \pm 0,5^{\circ}\text{K}$; prąd $0,5\text{ mA/cm}^2$ aż do uzyskania 200V napięcia na warstwie trójtlenku aluminium. Czas anodyzacji stałonapięciowej wynosi 30 minut. Na warstwę trójtlenku aluminium naparowuje się warstwę podkładu nichromu o grubości $0,03\text{ }\mu\text{m}$ i natychmiast po tym, w tym samym procesie próżniowym naparowuje się warstwę niklu o grubości $0,2\text{ }\mu\text{m}$. W prostej operacji zbędną część naparowanej dwuwarstwy wytrawia się selektywnie stosując maskowanie fotolitograficzne. Górne elektrody pokrywa się spoiwem lutowniczym w postaci stopu cynowo-ołowiowego, eutektycznego sposobem zanurzeniowym w temperaturze 513°K . Po procesie separacji, chipy poddane są napięciu próby 60V względem elektrody aluminiowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania cienkowarstwowych kondensatorów dla scalonych mikroobwodów hybrydowych polegający na nanoszeniu na podłoże szklane lub ceramiczne warstwy przewodzącej i dielektrycznej, z n a m i e n - n y t y m, że całe podłoże pokrywa się warstwą przewodzącą, na którą nanosi się warstwę dielektryczną również sposobem nieselektywnym, a następnie nanosi się dwuwarstwę lutowniczą, po czym całość poddaje się obróbce fotolitograficznej, w wyniku której otrzymuje się blisko siebie leżące pola metalizowane stanowiące górne okładki kondensatora, które pokrywa się spoiwem lutowniczym w znany sposób, po czym podłoże rozcinane się na chipy tak, aby każdy z nich obejmował jedną parę metalizowanych, pocynowanych prostokątów.