RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **185022**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **323573**

(22) Data zgłoszenia: **05.12.1997**

(51) IntCl[7]
H01G 4/33
H01L 21/64
C01G 57/00

(54) **Kondensator dla układu scalonego**

(43) **Zgłoszenie ogłoszono:**
07.06.1999 BUP 12/99

(45) **O udzieleniu patentu ogłoszono:**
28.02.2003 WUP 02/03

(73) **Uprawniony z patentu:**
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) **Twórcy wynalazku:**
Paweł Żukowski, Lublin, PL
Janusz Partyka, Lublin, PL
Paweł Węgierek, Lublin, PL
Jerzy Szostak, Mińsk, BY

(74) **Pełnomocnik:**
Skrynicki Wiesław, Politechnika Lubelska, Ośrodek Wynalazczości i Ochrony Własności Intelektualnej

(57) Kondensator dla układu scalonego składający się z dielektryka między okładkami, z których jedną stanowi część płytki krzemowej, na której jest wykonany układ scalony, a drugą jest warstwa metalu naniesionego na dielektryk, **znamienny tym**, że dielektrykiem jest związek $Cd_{1-x}Fe_xTe(0 \leq x \leq 0{,}03)$ lub $Cd_{1-x}Fe_xSe(0 \leq x \leq 0{,}14)$, charakteryzujący się przenikalnością dielektryczną odpowiednio 6000 i 4000.

PL 185022 B1

Kondensator dla układu scalonego

Zastrzeżenie patentowe

Kondensator dla układu scalonego składający się z dielektryka między okładkami, z których jedną stanowi część płytki krzemowej, na której jest wykonany układ scalony, a drugą jest warstwa metalu naniesionego na dielektryk, **znamienny tym**, że dielektrykiem jest związek $Cd_{1-x}Fe_xTe(0 \leq x \leq 0{,}03)$ lub $Cd_{1-x}Fe_xSe(0 \leq x \leq 0{,}14)$, charakteryzujący się przenikalnością dielektryczną odpowiednio 6000 i 4000.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest kondensator dla układu scalonego z wykorzystaniem w charakterze dielektryka związków A_2B_6 z metalem przejściowym.

Dotychczas w mikroelektronice stosuje się dwie metody wykonywania kondensatorów w układach scalonych a mianowicie zastosowanie złącza p-n spolaryzowanego w kierunku zaporowym oraz zastosowanie warstwy dielektryka, którą stanowi SiO_2. W pierwszym przypadku wymagane jest zasilanie napięciem stałym polaryzującym złącze p-n w kierunku zaporowym, natomiast w drugim uzyskuje się małą pojemność jednostkową. Obydwie te metody bazują na krzemie, którego przenikalność dielektryczna wynosi 12. Znany jest ze zgłoszenia patentowego polskiego nr P-305 824 sposób wytwarzania kondensatorów półprzewodnikowych w układach scalonych polegający na tym, że słabo domieszkowaną płytkę krzemową implantuje się jonami tej samej domieszki i poddaje wygrzewaniu w temperaturze 1050°C w czasie nie przekraczającym 15 minut. Uzyskuje się dzięki temu warstwę o zwiększonej przewodności, część której stanowić będzie jedną z okładek kondensatora. Tak przygotowaną płytkę implantuje się jonami pierwiastków nieaktywnych chemicznie na przykład azotem, neonem, argonem z energiami dobranymi tak, aby zasięg jonów był mniejszy niż wytworzona wcześniej warstwa silnie domieszkowana. Następnie płytkę należy wygrzać w temperaturze około 300 - 400°C w czasie 15 minut i w ten sposób uzyskuje się warstwę dielektryczną. Nanosi się na nią warstwę metalizacji, która stanowić będzie drugą okładkę.

Istotą kondensatora dla układu scalonego składającego się z dielektryka między okładkami, z których jedną stanowi część płytki krzemowej, na której jest wykonany układ scalony, a drugą jest warstwa metalu naniesionego na dielektryk jest to, że dielektrykiem jest związek $Cd_{1-x}Fe_xTe(0 \leq x \leq 0{,}03)$ lub $Cd_{1-x}Fe_xSe(0 \leq x \leq 0{,}14)$ charakteryzujący się przenikalnością dielektryczną odpowiednio 6000 i 4000.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala on na zwiększenie pojemności jednostkowej kondensatora i wytwarzanie układów scalonych zawierających duże pojemności, bez konieczności zwiększenia powierzchni całego układu scalonego.

Wynalazek został bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat kondensatora wykorzystującego związek A_2B_6 z metalem przejściowym w charakterze dialektryka, a fig. 2 i 3 - zależności przenikalności dielektrycznej ε od temperatury przy różnych częstotliwościach pomiarowych.

Kondensator według wynalazku posiada płytkę krzemową 1, część której pełni rolę okładki wewnętrznej, warstwę związku A_2B_6 z żelazem 2 stanowiącą dielektryk oraz metaliczną okładkę 3. W charakterze dielektryka zastosowano związek $Cd_{0,9965}Fe_{0,0035}Te$, dla którego uzyskano maksymalną przenikalność dielektryczną 6000. Przy grubości dielektryka wynoszącej 5 μm, wykonany kondensator półprzewodnikowy posiada pojemność jednostkową 10,6 nF/mm^2, czyli około 9 razy więcej niż w kondensatorach produkowanych w znany dotychczas sposób - dla złącza p-n spolaryzowanego zaporowo pojemność jednostkowa wynosi 1,2 nF/mm^2.

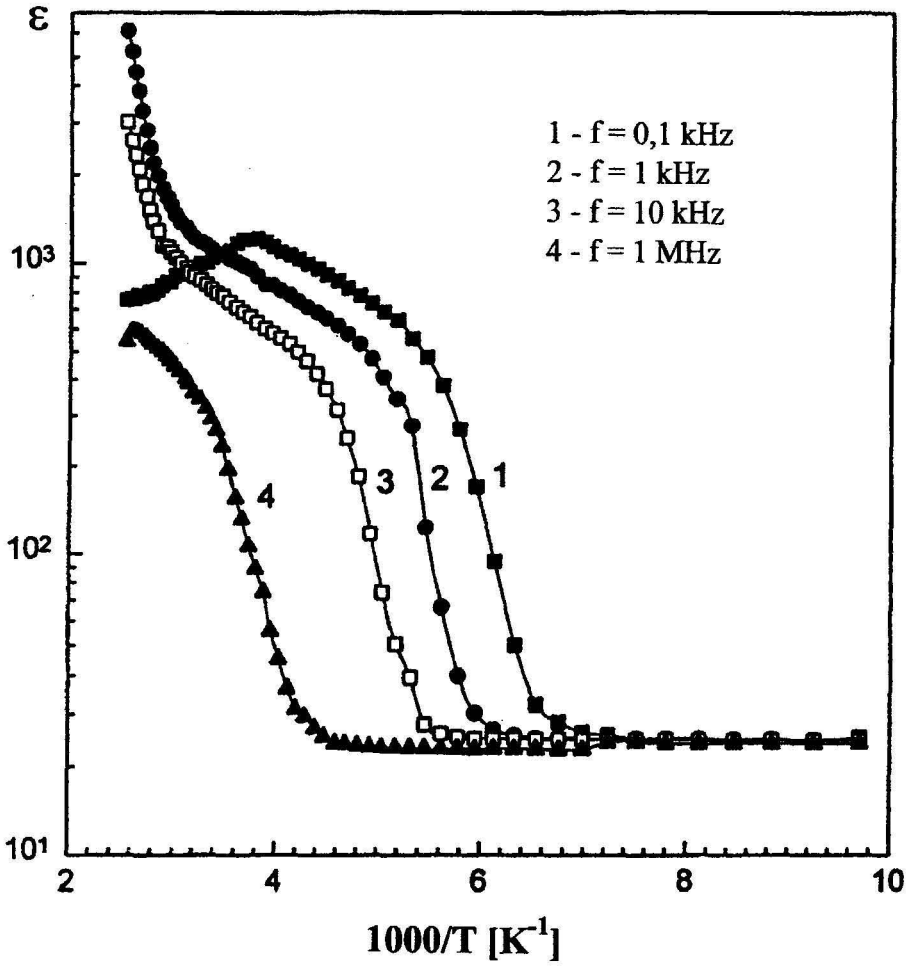
ε
10³
10²
10¹
2
4
6
8
10
1000/T [K⁻¹]
1 - f = 0,1 kHz
2 - f = 1 kHz
3 - f = 10 kHz
4 - f = 1 MHz
1
2
3
4

Fig.2

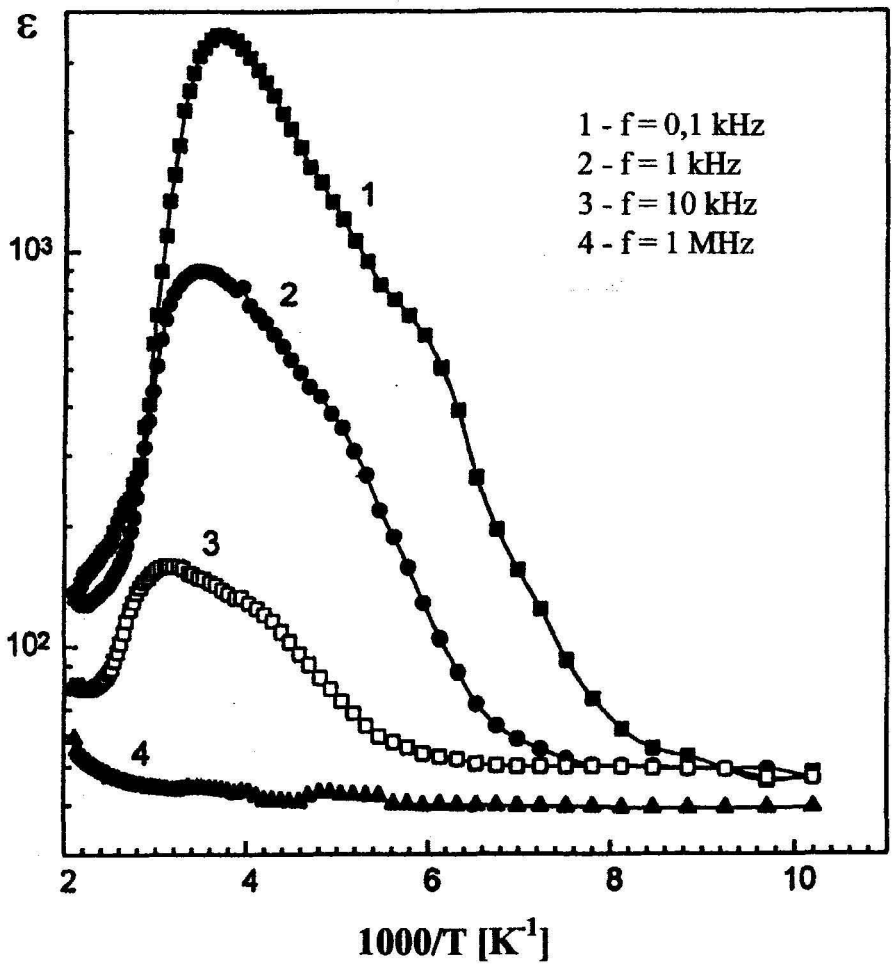
ε
10³
10²
1 - f = 0,1 kHz
2 - f = 1 kHz
3 - f = 10 kHz
4 - f = 1 MHz
1
2
3
4
2
4
6
8
10
1000/T [K⁻¹]

Fig.3

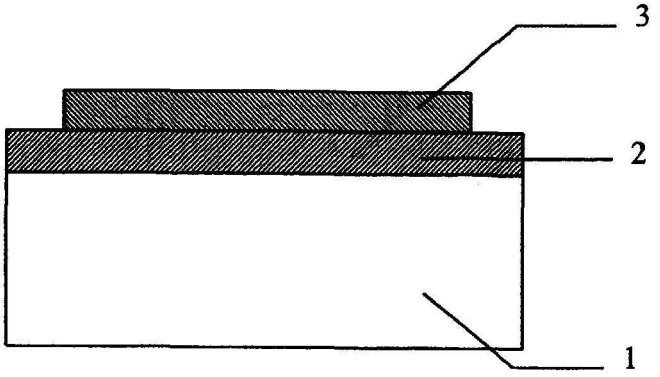

Fig.1

Departament Wydawnictw UP RP. Nakład 50 egz.
Cena 2,00 zł.