



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.02.1971 (P. 146409)

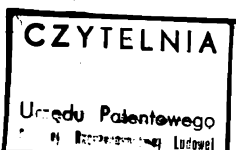
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1976

MKP G11c 11/34

Int. Cl.²
G11C 11/34



Twórcy wynalazku: Jury Nikolaevich Dyakov, Vyacheslav Yakovlevich Kremlev, Vyacheslav Nikolaevich Strukov i Dzhamal Omarovich Chutuev

Uprawniony z patentu: Jury Nikolaevich Dyakov, Vyacheslav Yakovlevich Kremlev, Vyacheslav Nikolaevich Strukov i Dzhamal Omarovich Chutuev, Moskwa (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Element trygerowej komórki pamięci

1

Wynalazek dotyczy elementu trygerowej komórki pamięci przeznaczonego do wytwarzania szybko-działających scalonych półprzewodnikowych matryc urządzeń pamięciowych.

Znane są elementy trygerowej komórki pamięci wykonane jako tranzystor wieloemiterowy, zawierający emitery adresowe i informacyjne, obszar bazy i obszar kolektorowy z zestykiem prądowym. Dwa takie elementy pozwalają zbudować trygerową komórkę pamięci połączoną bezpośrednio. Takie komórki pamięci są najbardziej odpowiednie, ponieważ na skutek prostoty konstrukcji można otrzymać wysoką gęstość rozmieszczenia ich na kryształach scalonego schematu półprzewodnikowego.

Emiter informacyjny elementu trygerowej komórki pamięci jest przeznaczony do wprowadzenia i wyprowadzenia informacji wyładowczej z komórki, a emitery adresowe — do adresowania komórki pamięci.

Znane konstrukcje elementów trygerowej komórki pamięci posiadają istotne wady, gdyż w przebiegu procesu nasycenia, gdy emiter informacyjny znajduje się pod wyższym potencjałem niż emitery adresowe, wówczas prąd emitera informacyjnego płynący wskutek pasożytniczego wzmocnienia inwersyjnego zmniejsza prąd zliczania komórek adresowych, dołączonych do ogólnego wyładowczego przewodu szynowego. Obecność prądów pasożytniczych ogranicza ilość komórek tryge-

2

rowych, dołączanych do ogólnego wyładowawczego przewodu szynowego.

Dalszą wadą znanych rozwiązań jest to, że w celu obniżenia natężenia prądu pasożytniczego wzmocnienia istnieje konieczność wprowadzania styków ze złota stopowego, zastosowania bazy o specjalnej konfiguracji z odgałęzieniem wyciągowym. Wprowadzenie złota stopowego komplikuje i czyni droższym proces przygotowania układu scalonego, natomiast zastosowanie specjalnej konfiguracji strefy bazy zwiększa powierzchnię zajmowaną przez tranzystor w schemacie i zwiększa napięcie szczytowe między kolektorem i emiters tranzystora, obniżając przez to samo odporność komórki pamięci na zakłócenia.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie wad znanych układów pamięci oraz opracowanie elementu trygerowej komórki pamięci o wieloemiterowej strukturze, posiadającego małe natężenie prądu pasożytniczego emiters informacyjnego, zmniejszone napięcie szczytowe kolektor — emiter oraz małe wymiary.

Zadanie według wynalazku rozwiązuje się przez to, że w elemencie trygerowej komórki pamięci emiter informacyjny znajduje się między emiters adresowym i zestykiem wyznaczającym prąd w takiej odległości od emiters adresowego, że odcinek przejścia kolektorowego, leżący pod emiters informacyjnym jest umieszczony w kierunku zaporowym, a sama komórka zaopatrzona jest w poten-

cialny sygnałowy kontakt kolektorowy, umieszczony na kolektorze w punkcie o najmniejszym potencjale.

Element trygerowej komórki pamięci według wynalazku pozwala na dwa do trzykrotnego zmniejszenia prądu pasożytniczego wzmocnienia inwersyjnego w emiterze informacyjnym w porównaniu ze znanymi konstrukcjami.

Powyższe pozwala zmniejszyć prąd zliczania wybranej komórki i obniżyć moc zużywaną przez komórkę pamięci.

Omawiany element pamięci nie wymaga przygotowania obszaru bazowego o specjalnej konfiguracji, a oporność kolektora (błony epitaksyalnej) może być jednocześnie wykorzystana jako kolektorowa oporność obciążenia, wyznaczająca strukturę tranzystorową.

Powyższe pozwala na otrzymanie zwiększonej o 1,5 do 2 razy powierzchni trygerowej komórki pamięci, opartej na kryształach półprzewodnikowego układu całkowego.

W elemencie trygerowej komórki pamięci według wynalazku nie ma konieczności sporządzania „utajonej” warstwy p^+ , co w znacznym stopniu upraszcza technologię produkcji całkowego układu pamięci. Małe napięcie szczytowe na kolektorze tranzystora jest zabezpieczone przez wprowadzenie specjalnego dodatkowego wyprowadzenia kolektora, umieszczonego w strefie pola o najmniejszym potencjale i nie zależy od oporności właściwej błony epitaksyalnej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok ogólny trygerowej komórki pamięci, złożony z dwóch elementów trygerowej komórki pamięci, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii II—II.

Trygerowa komórka pamięci według fig. 1 i 2 składa się z dwóch identycznych elementów 1 i 2, umieszczonych na podłożu 3, wykonanym z krzemu typu — p — z naniesioną epitaksyjalną błoną 4 typu — n i są rozdzielone między sobą dyfuzją 5 typu — p. Prądowe zestyki kolektorowe 6, 7 elementów 1 i 2 są zwarte i mogą być łączone na wspólnym zestyku.

Elementy 1 i 2 w epitaksyalnej błonie 4 zawierają odpowiednio obszary podstawowe 8 i 9 typu — p. W strefie podstawowej elementu 1 znajduje się czynny zestyk 10, adresowy emiter 11 (obszar n^+ — typu przewodnościowego) i informacyjny emiter 12 (obszar n^+ — typu przewodnościowego). Sygnałowy zestyk kolektorowy 13 elementu 1 umieszczony jest w epitaksyalnej błonie 4 od strony zestyku 10 bazy 8 obszaru.

Element 2 zawiera w swym podstawowym obszarze 9 zestyk czynny 14, adresowy emiter 15 (obszar n^+ — typu przewodnościowego) i emiter informacyjny 16 (obszar n^+ — typu przewodnościowego).

Sygnałowy zestyk kolektorowy 17 elementu 2 jest umieszczony w epitaksyalnej błonie 4 od strony zestyku 14 w kierunku obszaru 9.

W celu utworzenia trygerowego elementu pamięci zestyk 10 elementu 1 łączy się elektrycznie z sygnałowym zestykiem kolektorowym 17 elementu 2, a zestyk 14 elementu 2 łączy się z sygnałowym zestykiem kolektorowym 13 elementu 1. Połączenie

elektryczne realizuje się za pomocą napylanych ścieżek metalizowanych. Napięcie zasilające doprowadza się do wyznaczających prąd zestyków 6 i 7 elementów 1 i 2. Wprowadzenie i wyprowadzenie informacji urzeczywistnia się przez sygnały elektryczne, doprowadzane odpowiednio przez szynowe przewody metalowe 18 i 19 do informacyjnych emiterów 12 i 16 obydwóch elementów 1 i 2. Adresację komórki pamięci urzeczywistnia się przez nadawanie sygnałów elektrycznych do szynowego przewodu metalowego 20, łączącego adresowe emitery 11 i 15 elementów 1 i 2.

W celu ułatwienia odwzorowania i uproszczenia opisu pracy komórki pamięci przytoczony przykład wykonania ma elementy wyposażone w jeden emiter adresowy, których liczba może być odpowiednio zwiększona, zależnie od metody adresowania komórki pamięci.

Podczas pracy komórki pamięci, do której nie przychodzi sygnał adresowy, występuje niższy potencjał szyny 20, łączący adresowe emitery 11 i 15, od potencjału informacyjnych emiterów 12 i 16.

Przy opisywaniu działania komórki pamięci zakłada się, że przejście emiter — baza emitera adresowego 11 elementu 1 jest włączone w kierunku prowadzenia. Oporność odcinka obszaru kolektorowego znajduje się pomiędzy prądowym zestykiem 7 i sygnałowym kolektorem 17 jest taka, że prąd podstawowego elementu 1, płynący ze źródła zasilania do zestyku 7 jest dostateczny do nasycenia elementu 1. Przy tym mała wartość napięcia szczytowego na sygnałowym zestyku kolektorowym 13 utrzymuje tranzystorowy element 2 w stanie zaporowym. W ten sposób uzyskuje się jeden ze stanów trwałych trygerowej komórki pamięci.

Prąd kolektora elementu 1, przepływając od zestyku 6 przez błonę epitaksyjalną 4 obszaru kolektora do przejścia kolektor — baza pod adresowym emiterem 11, powoduje spadek napięcia na oporności kolektora występującego wzdłuż przejścia kolektor — baza, znajdującym się pod informacyjnym emiterem 12, którego wielkość jest dostateczna do zamknięcia na tym odcinku przejścia kolektor — baza, zapobiegając przez to samo iniekcję nośników z przejścia kolektor — baza, a tym samym obniżając prąd pasożytniczy informacyjnego emitera 12 wskutek obniżenia inwersyjnego wzmocnienia kolektor — baza — emiter informacyjny.

Powyżej rozpatrzono jeden z 2-ch możliwych stanów trygerowej komórki pamięci, gdy w kierunku przewodzenia jest włączone przejście p-n adresowego emitera 11, a element 2 znajduje się w stanie wyłączonym. Drugi stan trygerowej komórki pamięci urzeczywistnia się analogicznie, przy czym w kierunku przewodzenia włączone jest przejście p-n adresowego emitera 15, a element 1 jest wyłączony.

Należy zaznaczyć, że ostre obniżenie prądu pasożytniczego osiąga się przez odpowiedni wybór odległości pomiędzy emitarami 11 i 12, 15 i 16, oporności właściwej i grubości błony epitaksyalnej 4 przy zadanym prądzie kolektorowym. Praktycznie jest to możliwe do urzeczywistnienia przy minimalnych odległościach pomiędzy emitarami 11 i 12, 15 i 16 i pomiędzy krawędzią obszaru bazy 8, 9, a ko-

lektorowym zestykiem 6, 7, przy zastosowaniu błon epitaksyalnych, znanych przy wytwarzaniu epitaksyalno-planarnych układów scalonych.

Jak widać z opisu, w strukturze półprzewodnikowej elementu nie wymaga się stosowania „utajonej warstwy p⁺”, wprowadzanej zwykle w tranzystorach w celu zmniejszenia napięcia szczątkowego między emiterym a kolektorem. Dzięki dużej oporności kolektora w obszarze bazy, która to oporność zabezpiecza pracę elementu oraz wpływa na obniżenie wzmocnienia inwersyjnego. Niskie napięcie szczątkowe jest określane odpowiednim wyborem położenia sygnałowego kontaktu kolektorowego.

Z powyższego wynika, że konstrukcja elementu według wynalazku nie wymaga stosowania dodatkowych powierzchni w obszarze bazy w celu obniżenia wzmocnienia inwersyjnego oraz nie wymaga doboru odpowiedniej konfiguracji obszaru bazy. Obniżenie wzmocnienia inwersyjnego odbywa się w kolektorze pod obszarem bazy przy odpowiednim

rozmieszczeniu obszarów emiterowych w stosunku do wyznaczającego prąd zestyku kolektorowego.

Powyższe osiąga się bez konieczności zwiększenia powierzchni, zajmowanej przez element na krysztale półprzewodnika.

Zastrzeżenie patentowe

Element trygerowej komórki pamięci wykonany jako tranzystor wieloemiterowy, zawierający emiter adresowy i informacyjny, obszar bazy i obszar kolektora z zestykiem prądowym **znamienny tym**, że emiter informacyjny (12) i (16) umiejscowiony jest między emiterym adresowym (11) i (15) i zadającym prąd zestykiem (6) i (7) na takiej odległości od emiterym adresowego, że odcinek przejścia kolektorowego, leżący pod emiterym informacyjnym (12) i (16) jest przemieszczony w kierunku zaporowym, przy czym komórka jest zaopatrzona w sygnałowy zestyk kolektorowy (13) i (17), umieszczony w punkcie najmniejszego potencjału kolektora (10) i (14).

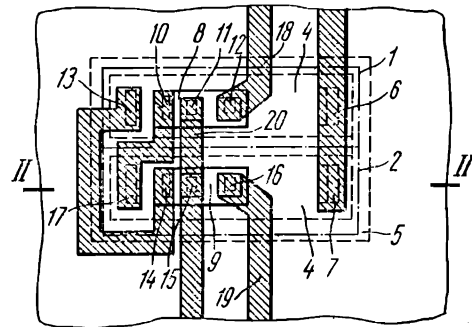


FIG. 1

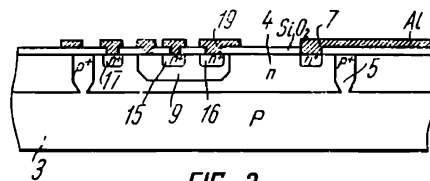


FIG. 2