

Секція: ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 004.02

С.В. Бенедюк, Л.М. Недошитко

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНІ ВИДИ ПАМ'ЯТІ НА ОСНОВІ ОКСИДУ КРЕМНІЮ

S.V. Benedyuk, L.M. Nedoshytko

MODERN TYPES OF MEMORY BASED ON SILICON OXIDE

З розвитком електроніки збільшується якість відео і аудіо файлів, зображень, а відповідно і розмір цих файлів. Для збереження великих за розміром файлів потрібні носії пам'яті з великим об'ємом. Як альтернативу можна використовувати чипи на основі оксиду кремнію. Використання цього матеріалу дозволить створювати чипи, які перевершать сучасну флеш-пам'ять за показником щільності зберігання інформації, за кількістю споживаної енергії, за швидкістю запису і за багатьма іншими параметрами.

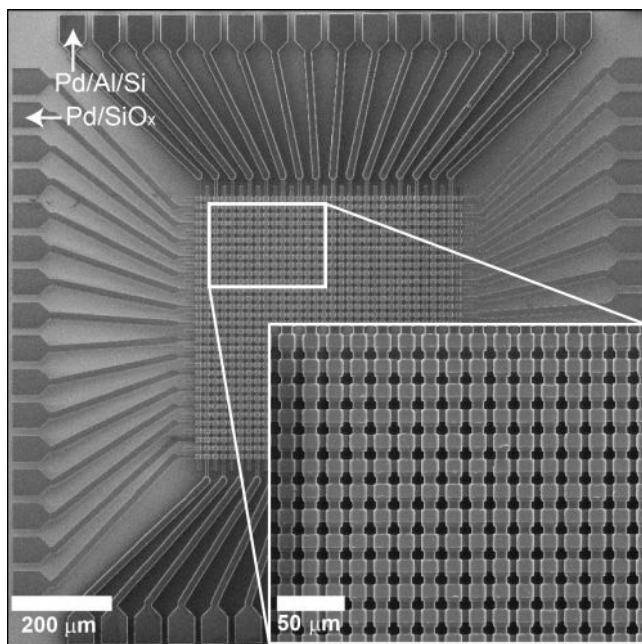


Рис.1 Чип під мікроскопом

Основний принцип роботи цих чипів полягає в тому, що якщо крізь шар оксиду кремнію пропустити електричний струм з певними характеристиками, молекули оксиду розщеплюються, кисень випаровується і на поверхні залишається чистий кремній у металевій формі, формуючий струмопровідний канал, шириною всього 5 нанометрів. Використання електричного струму з іншими характеристиками призводить до зворотного процесу, металевий кремній окислюється, струмопровідний канал "руйнується", збільшуючи електричний опір у тисячі разів. Потім ці струмопровідні канали можна читати як логічну одиницю або нуль залежно від стану цього каналу.

Кожна комірка незалежної пам'яті на основі оксиду кремнію підключається у загальну схему за допомогою двох електродів (Рис.2), що дозволяє флеш-пам'яті виготовити більш компактну схему, ніж схема звичайної, комірки якої підключаються трьома електродами.

Комірки нової пам'яті дуже стійкі до впливу високої температури, іонізуючого випромінювання, а їхня гнучка структура забезпечує всьому пристрою високу стійкість до механічних впливів і надає можливість формувати з цих комірок просторові тривимірні кристали.

Струмопровідні канали, індуковані в оксиді кремнію, складаються з металевого кремнію, що має властивості напівпровідника. Таким чином, комірка являє собою щось на зразок діода, який виконує дуже корисну функцію, блокуючи сигнали і струми вито-

ків від інших комірок пам'яті у момент читання інформації з однієї певної клітинки. З електричної точки зору кожна комірка є електронним приладом класу один діод - один резистор (one diode - one resistor, 1D-1R). Співвідношення опору комірки у включеному та у відключеному стані дорівнює 1 до 10000, що дозволяє надійно зберігати інформацію протягом мінімум десяти років, не витрачаючи на це ні краплі енергії.

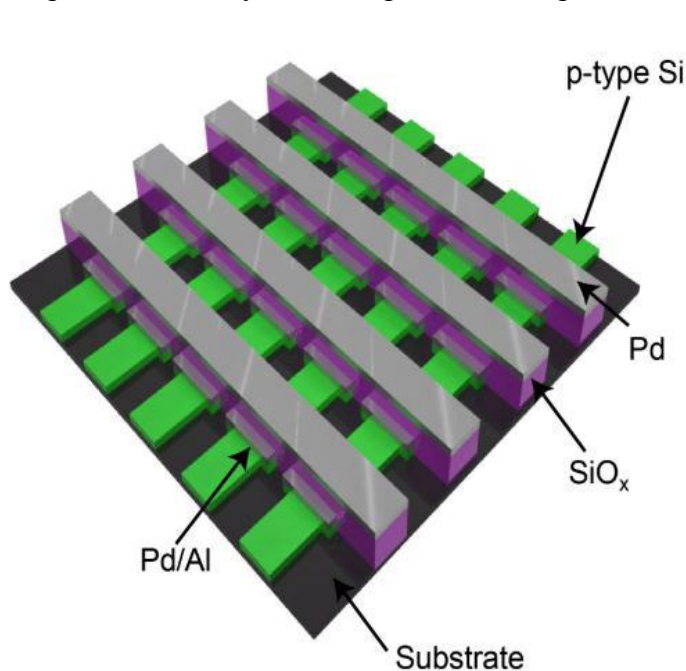


Рис.2 Комутаційна матриця

Кожна комірка з оксиду кремнію здатна мати декілька градацій значення електричного опору, які встановлюються за допомогою відмінних за характеристиками імпульсів електричного струму. У перспективі така можливість дозволить зберігати в одній комірці не один біт двійкової інформації, а більшу кількість інформації, закодованої у вигляді значення її електричного опору.

При виборі матеріалу для основи комп'ютерних транзисторів ключовим чинником був опір. Провідники мають низький опір і проводять струм дуже легко, в той час як ізолятори блокують струм завдяки високому опору. Транзистор же повинен поєднувати в собі обидві властивості.

Кремній не єдина напівпровідникова речовина на Землі - він навіть не кращий напівпровідник. Тим не менш, він широко доступний. Його не складно добувати і з ним легко працювати. І найголовніше, вчені знайшли надійний спосіб виводити з нього впорядковані кристали.

Підбиваючи підсумки можна виділити такі основні переваги чипів на основі оксидів кремнію: матеріал для чипів широкодоступний на Землі, володіють високою щільністю зберігання інформації, більшою в порівнянні із флеш-пам'яттю швидкістю запису інформації і менше споживають електроенергії.

Реально можна зробити більш досконалі транзистори з вуглецю або таких екзотичних матеріалів як германій, але жоден з них не дозволить відтворити настільки масштабне виробництво принаймні, поки що.

Література

1. Чипи на основі оксиду кремнію можуть невдовзі замінити флеш-пам'ять
URL:<http://infonova.org.ua>

2. Что такое кремний, и почему из него делают компьютерные чипы?
URL:<http://vido.com.ua>