

Секція:

Фізика

УДК 621.382.3

Балюк О. - ст. гр. ЕМ-11

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕВОЛЮЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ТРАНЗИСТОРІВ

Науковий керівник: професор Нікіфоров Ю.М

В даній роботі проаналізована інформація про досягнення в області фундаментальних принципів проектування НДП транзисторів, що побудовані на основі заміни SiO_2 на ZrO_2 та HfO_2 .

Розглянемо будову, принцип роботи планарного транзистора, проблеми, що виникають при зменшенні його розмірів та шляхи їх подолання.

27 січня 2007 р. - Корпорація Intel повідомила про розробку нових, революційних технологій виробництва транзисторів які дозволяють понизити енергоспоживання і тепловиділення в процесорах наступного покоління.

В комп'ютерній техніці транзистор використовується в режимі ключа. Він може знаходитися в одному з двох станів: включено (транзистор відкритий), або вимкнене (транзистор закритий). Транзистор можна зробити мікроскопічно малим і таким чином створювати інтегральні мікросхеми, що налічують сотні мільйонів таких транзисторів.

Для створення планарного транзистора в кристалічному кремнії формуються дві леговані області: стік і витік з електронною або дірчастою провідністю. Витік і стік повністю рівноправні і ідентичні один одному. Витік - це частина транзистора, звідки закінчується струм, а стік - куди струм втікає. У включеному стані транзистор пропускає струм, а у вимкненому - ні. Діелектрик затвора розташований під електродом затвора. Він призначений для ізоляції затвора, коли струм проходить через транзистор. Поєднання металевих затворів і діелектриків з нового матеріалу дозволяє створювати транзистори з дуже низьким струмом витоку і рекордною швидкістю перемикання.

Головними бар'єрами на шляху мініатюризації транзисторів є виділення тепла при роботі транзистора і витік електричного струму в тому ж процесі. Чим менше транзистор, тим вище тепловиділення і тим більше струм витоку. Перед галуззю давно вже постало головне завдання - розробки і впровадження нових матеріалів замість діоксиду кремнію, що знаходиться на межі своїх можливостей.

Для вирішення цієї найважливішої проблеми корпорація Intel планує замінити діоксид кремнію шаром діелектрика з високою діелектричною проникністю. Такі речовини отримали назву high-K-діелектрики - виготовлені на основі **гафнію і цирконію** своїм використанням дозволяють понизити струм витоку приблизно в 10 тис. разів.

Було оголошено, що фахівці Intel вже використовують два абсолютно нових матеріали для створення ізоляційних стінок і логічних затворів транзисторів на основі 45-нанометрового виробничого процесу.

Цей фундаментальний технологічний прорив Intel також створює упевненість в тому, що закон Мура, постулат індустрії високих технологій, який свідчить, що кількість транзисторів в мікросхемі подвоюється приблизно кожні два роки, не втратить своєї актуальності і в наступному десятилітті.