

УДК

РАВИНДРА СИНГХ КУШВАХ, МАНОРАМА ЧАУХАН, ПАВАН ШРИВАСТАВА, ШИАМ АКЕШЕ

РАЗРАБОТКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СХЕМ
ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ FINFET**ITM Университет,
Индия, Гвалиор*

Аннотация. На основе анализа проблем технологии полевых транзисторов MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) со структурой металл–окисел–полупроводник на базе технологии двойного или множественного затвора с целью обеспечения адекватного управления затвором была разработана технология FinFET, позволяющая дополнительно уменьшить размеры устройства MOSFET. Применение транзисторов MOSFET с двойным затвором (dual-gate или DG MOSFET) позволяет управлять затвором, а, следовательно, каналом между истоком и стоком более эффективно. Следовательно, многие проявления эффекта короткого канала, такие как под-пороговые колебания, уменьшение дифференциального сопротивления стока в области насыщения или DIBL-эффект (Drain Induced Barrier Lowering), ток утечки затвора, пробой и т. д. не возникают с ростом концентрации носителей заряда в канале. Данная работа посвящена анализу особенностей конструкции DG MOSFET, в частности FinFET-структур. Рассмотрены FinFET-структура и 4 варианта ее конструкции: SG, LP, IG и IG/LP. Проведен сравнительный анализ таких параметров, как ток утечки закрытого транзистора, задержка, суммарная потребляемая мощность схемы и шумы для 45 нм технологического процесса с помощью программы Cadence Virtuoso

Ключевые слова: технология FinFET; низкая мощность; помехоустойчивость; эффект короткого канала; мощность тока утечки

ВВЕДЕНИЕ

С уменьшением размеров MOSFET транзисторов эффект короткого канала SCE (Short Channel Effect) проявляется все сильнее. В качестве альтернативы технологии MOSFET предложены DG MOSFET-структуры, основанные на использовании устройств с множественными (двумя или более) затворами, что снижает проявление SCE и обеспечивает более качественное управление каналом. Кроме того применение технологии FinFET обеспечивает луч-

шую масштабируемость DG MOSFET-структур по сравнению с MOSFET-структурами. Также обеспечивается лучшая производительность по сравнению с объемными кремниевыми bulk-CMOS-структурами.

FinFET может рассматриваться как наиболее подходящий вариант для замены объемной или планарной кремниевой технологии CMOS при размерах транзисторов менее 60 нм. Это подтверждено на примере микросхем DRAM, цифровых логических вентилях, флэш-памяти,

* Работа выполнена при поддержке Университета ITM (Гвалиор, Индия) при участии Cadence System Design (Бангалор, Индия).