



# Методы травления материалов электронной техники

Выполнили: студенты гр. МФЭ-13  
Павел Королев и Вера Петроченкова  
Проверил: доцент каф. МФЭ  
к. т. н. Лазаренко П. И.



# Введение

- Под травлением понимают растворение и последующее удаление заданной части материала с поверхности;
- При травлении испытываются адгезия, непроницаемость, уровень дефектности и химическая инертность резиста;
- Наиболее важными параметрами процесса являются стойкость резиста к травлению и его адгезия к подложке.

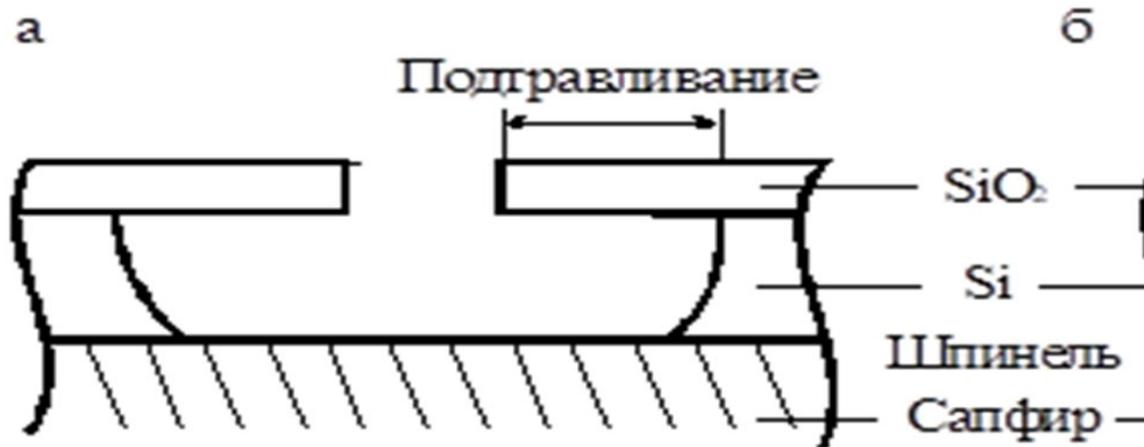


# Виды травления

- Жидкостное (химическое) травление:
  - а) анизотропное
  - б) изотропное
  - в) селективное
- Сухое травление:
  - а) ионное
  - б) ионно-химическое
  - в) плазмохимическое



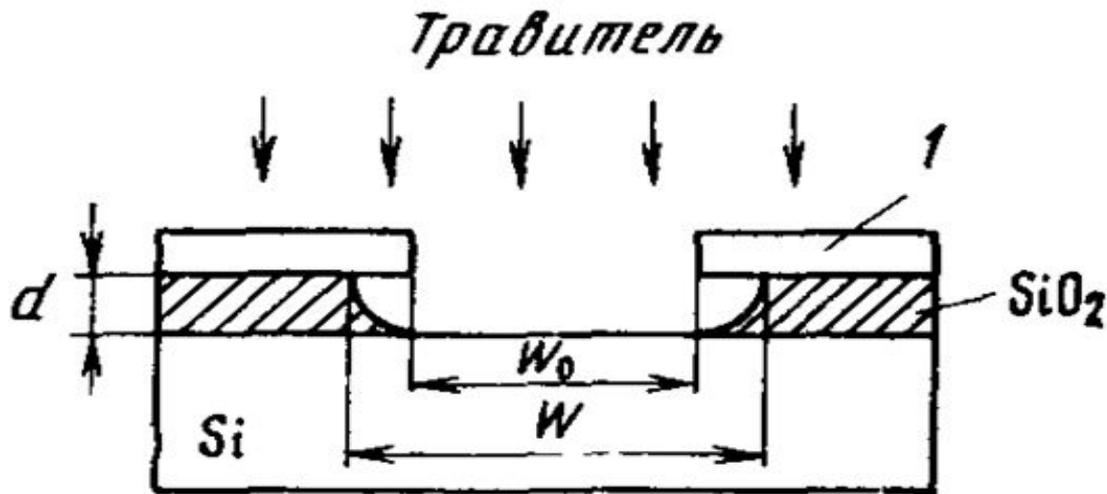
# Анизотропное травление



- Анизотропное травление широко используется в технологии ИМС, особенно для создания узких разделяющих щелей;
- Травление идет медленно и требуется нагрев раствора до температуры, близкой к его кипению.



# Изотропное травление

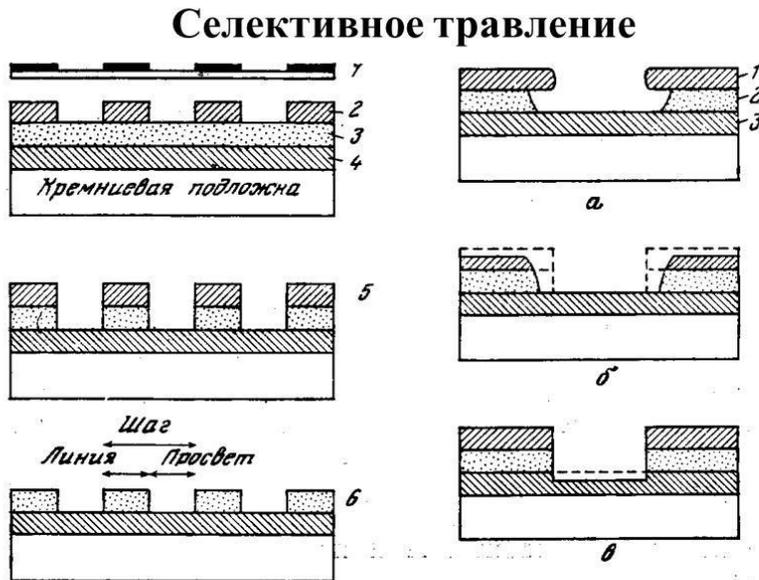


- Травление идет с одинаковой скоростью во всех направлениях – как вглубь, так и под маску;
- Основным компонентом травителя является плавиковая кислота HF;
- $W > W_0 + 2d$ , где  $W$  – размер вытравленной области,  $W_0$  – размер отверстия в маске,  $d$  – толщина слоя диоксида кремния.



# Селективное травление

- Применяют для растворения определенного металла в многослойной пленочной структуре;
- Мерой селективности служит отношение скоростей растворения разных металлов при одновременном воздействии одного травителя.



Идеальная схема травления и аномалии травления. MyShared



# Ионное травление



- Травление выполняют в вакуумных установках путем бомбардировки пластин;
- $S = k \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot E / \lambda \cdot (m_1 + m_2)$ , где  $k$  — коэффициент, характеризующий состояние поверхности;  $\lambda$  — средняя длина свободного пробега иона в обрабатываемом материале, зависящая от  $\theta$ .



# Ионно-химическое травление

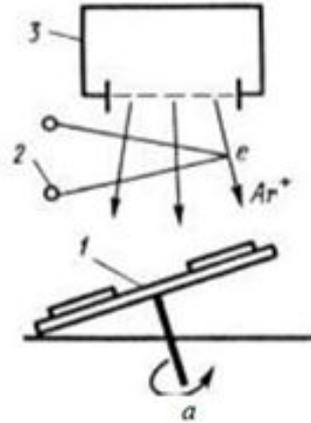


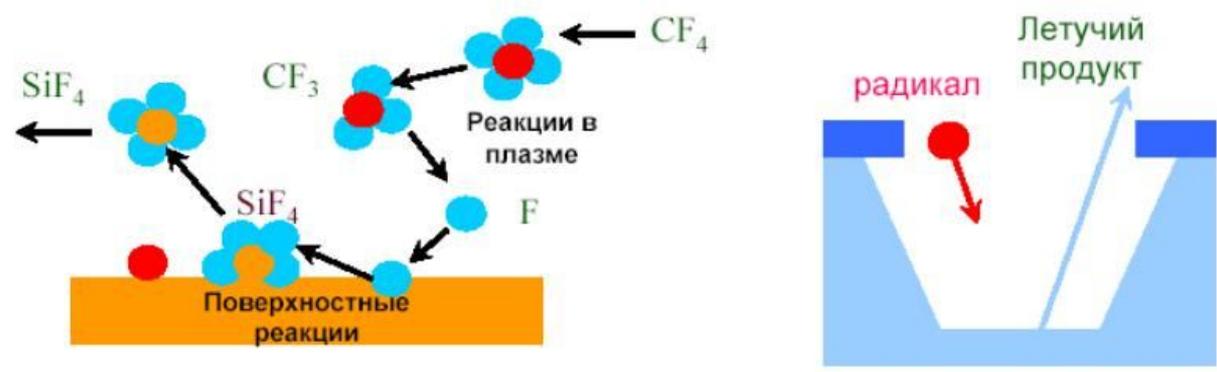
Схема ионно-лучевого травления:

1 – подложкодержатель; 2 – эмиттер электронов (нейтрализатор); 3 – источник ионов

- Представляет собой физико-химический процесс, который происходит при достаточно высоком давлении газов и значительной энергии частиц;
- Процессы ИХТ обладают высокой анизотропией и используются в качестве универсального процесса травления материалов;
- Процессы ИХТ обладают способностью воспроизвести с шаблонов субмикронные (0,3 – 0,5 мкм) структуры.



# Плазмохимическое травление



- Происходит в результате химических реакций между химически активными частицами и поверхностными атомами материала;
- осуществляется при энергиях ниже 100 эВ;
- Процессы плазмохимического травления могут обеспечить обработку поликремниевых структур, а также удаление масок с фоторезистов.



# Требования к процессам травления

К процессам травления предъявляются следующие требования:

- высокая селективность;
- отсутствие деградирующего влияния на свойства и размеры защитных масок;
- низкий уровень загрязненности поверхности материала и искажения полученного рельефа;
- высокая воспроизводимость и равномерность травления;
- минимальный уровень загрязнения окружающей среды.



**Спасибо за внимание!**