

УДК 621.039.6

СЕЛЕКТИВНОЕ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ НИТРИДА КРЕМНИЯ К ДИОКСИДУ КРЕМНИЯ

В. В. ЕМЕЛЬЯНОВ, С. В. БОРДУСОВ

Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

В настоящее время с развитием нанотехнологий плазмохимическое травление остается практически единственным инструментом для переноса рисунка интегральной схемы в маскирующем слое в материал подложки благодаря тому, что точность переноса рисунка соизмерима с размером ионов травящих газов. Однако требования к плазменной технологии: допустимые дефекты, селективность (избирательность к материалу), управление шириной линии, однородность травления – становятся все более жесткими и, как следствие, более сложными в реализации.

Процесс травления нитрида кремния при создании технологического слоя указан на рис. 1.

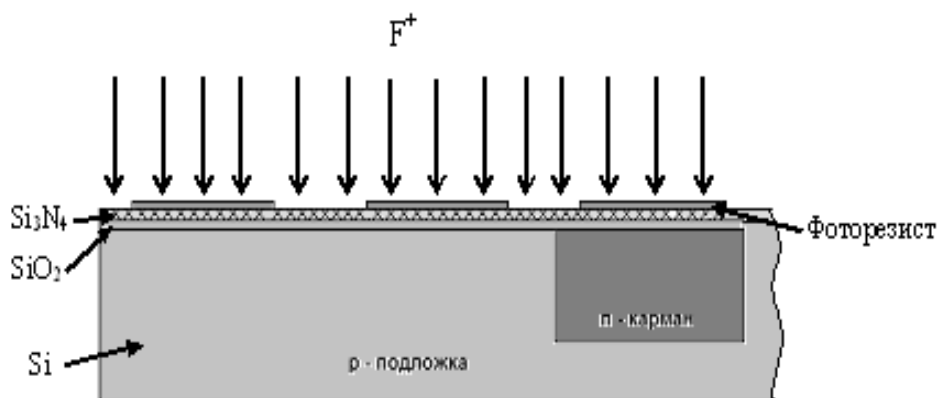


Рис. 1. Плазмохимическое травление нитрида кремния

Процесс травления функционального слоя (ФС) сильно зависит от состава подслоя, т. к. при травлении ФС может быть затрав в подслой, в большинстве случаев это пристеночный затрав. Поэтому так необходимо повышать селективность травления ФС к подслою без существенных потерь в скорости травления ФС.

Селективности травления ФС относительно подслоя (П):

$$S_{\text{ФС-П}} = v_{\text{трФС}}/v_{\text{трП}}$$

Для повышения селективности было проведено несколько экспериментов по изменению мощности ВЧ генератора (рис. 2) и состава рабочих газов (рис. 3).

Понижение мощности ВЧ генератора привело к увеличению селективности травления нитрида кремния к двуокиси кремния, а также к снижению скорости травления в 2 раза.

Использование смеси азота и кислорода в соотношении 120:4 см³/мин позволяет уменьшить неравномерность травления нитрида кремния в связи с уменьшением скорости травления двуокиси кремния.

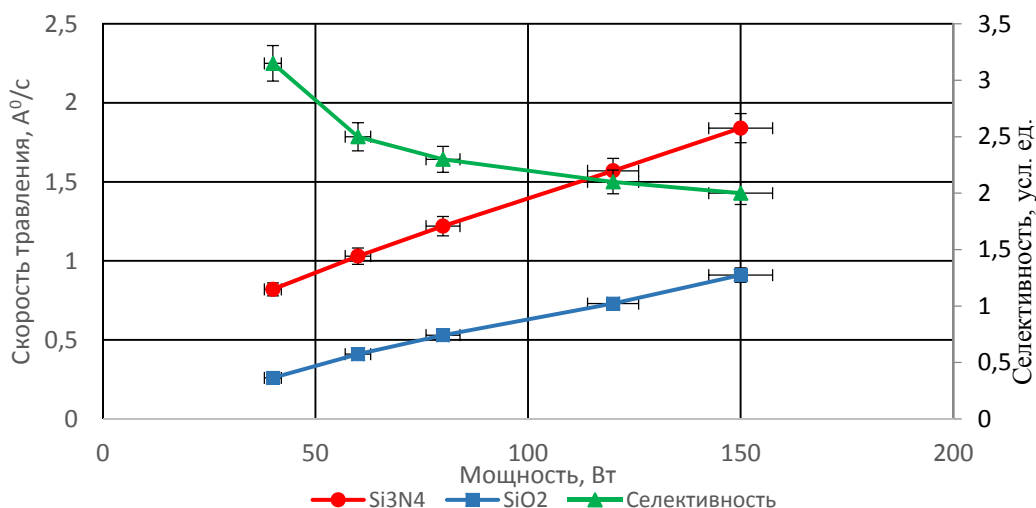


Рис. 2. Зависимости скорости травления от мощности ВЧ генератора

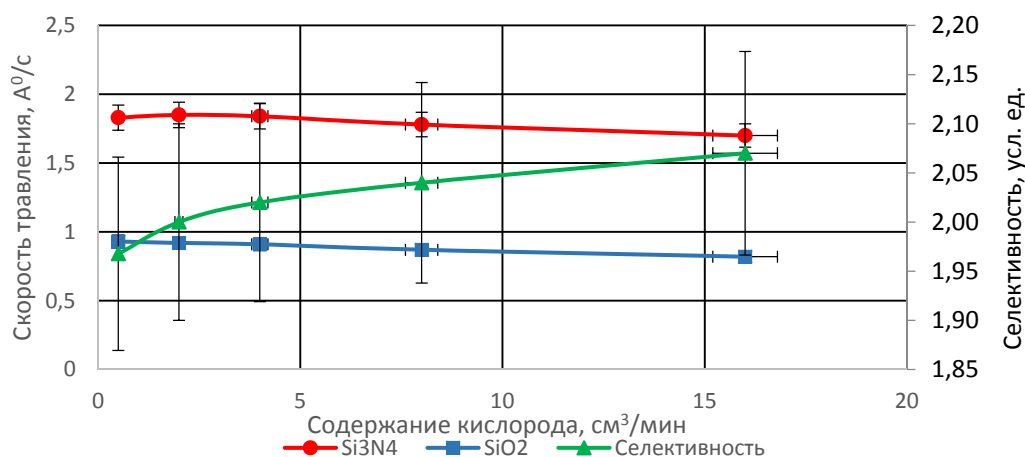


Рис. 3. Зависимости скорости травления от содержания кислорода в смеси рабочих газов

В итоге, при мощности ВЧ генератора 60 Вт, давлении 8 Па и смеси азота и кислорода в соотношении 120:4 см³/мин селективность повышается на одну условную единицу, скорость травления нитрида кремния снижается в 2 раза, при этом равномерность достигает 92...93 %.