

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ КОМПЛЕКТАЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЗРЫВНОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

ООО «СтратНаноТек-инвест»,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В. М.

Для того чтобы конкурировать с титанами напылительного оборудования и для качественной реализации технологии взрывной фотолитографии, требуется:

1. Чтобы наносимая пленка разрывалась на стенках маски, а дорожки «заполнялись» максимально равномерно по толщине. Это требует направленного потока наносимого материала перпендикулярно поверхности подложки.

2. Обеспечить низкую тепловую нагрузку на подложку в процессе металлизации, чтобы не происходило перегрева подложки.

3. Минимизация радиационной нагрузки на подложку – чтобы не повредить полупроводник, на который наносится металл.

Совокупность этих требований диктует типовое решение, применяемое для нанесения металлических слоев в технологии взрывной фотолитографии:

– электронно-лучевое испарение (ЭЛИ) (направленность потока, min тепловая и радиационная нагрузка на деталь);

– положение тигля ЭЛИ по центру камеры;

– подложки расположены на сфере с центром в тигле ЭЛИ – поэтому перпендикулярны направлению на тигель ЭЛИ;

– увеличенное расстояние перед ЭЛИ и подложками (уменьшение тепловой и радиационной нагрузки, уменьшение отклонения потока материала от нормали на периферии подложек).

Для обеспечения равномерности толщины слоев по площади держателя, используется тeneвая маска.

В качестве технологического устройства, используется ЭЛИ с многопозиционным тиглем. Это позволяет сохранить базовую геометрию с центральным расположением точки испарения для всех слоев, и иметь запас материала на несколько процессов. В качестве средства контроля толщины, используется кварцевый датчик, размещаемый по центру купола.

Для ионно-плазменной очистки, используются низкоэнергетичные ионно-лучевые или плазменные источники – для уменьшения радиационных повреждений подложки.

Часто применяемой опцией, является размещение ЭЛИ в отсекаемом от основной камеры отделе, с возможностью загрузки материала без развакууммирования основной камеры, и наоборот, загрузки-выгрузки подложек без открытия ЭЛИ на атмосферу.

Эффективность оборудования достигается за счет:

1. Геометрии и эргономики расположения технологических устройств;

2. Функции отсечения электронно-лучевой пушки от камеры и выезжающей из-под камеры пушки (пушка готовится один раз на несколько процессов, между процессами оставаясь под вакуумом). При возникновении проблем с пушкой, позволяет «спасти» процесс и партию изделий (дорогих).

3. Достаточно большого объема испаряемого материала в пушке.

4. Возможности быстрой переналадки и изготовления эффективной тeneвой маски с высоким уровнем равномерности. Маска изготавливается по расчетным данным, не требуется длительной экспериментальной подгонки – экономится время и материалы. За счет эффективности маски (обеспечение высокой равномерности при минимальном затенении), скорость нанесения увеличивается до 20 %.