

были построены теоретические кривые, определяющие с вероятностью $P = 0,9$ нахождение годных кристаллов ИС как функцию от уровня дефектности изоляции подзатворного диэлектрика.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕЦИЗИОННОГО РИСУНКА НА РОТОРАХ ГИРОСКОПИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ МЕТОДОМ ФОТОЛИТОГРАФИИ

Н.В. Марковская

Государственный научный центр “ЦНИИ “Электроприбор”, г. Санкт-Петербург

Известные методы изготовления рисунка на сферических поверхностях не обеспечивают всех точностных параметров раstra на роторе гироскопического прибора (ГП).

В данной работе для нанесения рисунка на сферическую поверхность предложен и применен метод фотолиитографии, который ранее использовался в планстарной технологии. Теоретически обосновано и практически подтверждено, что применение фотолиитографического метода при изготовлении роторов ГП позволяет повысить точность нанесения растров на роторы ГП за счет устранения переходной зоны рисунка.

Теоретически и экспериментально определены условия проведения каждой операции ТП; решены проблемы нанесения фоторезиста на сферическую поверхность и его последующего экспонирования – разработаны способы и устройства для их реализации; приведен алгоритм расчета плоского фотошаблона; теоретически обоснована и экспериментально подтверждена структурная модель ТП с взаимосвязью основных параметров и их влиянием на точность рисунка (рис.1); оценены погрешности и определены границы применимости метода фотолиитографии для изготовления рисунка на сферической поверхности.

Параметры, влияющие на точность метода:

- h - толщина фоторезистивного слоя;
- t - продолжительность процесса;
- T - температура проведения процесса;
- E - освещенность;
- b - геометрические размеры получаемых элементов;
- c - состав и концентрация проявителя.

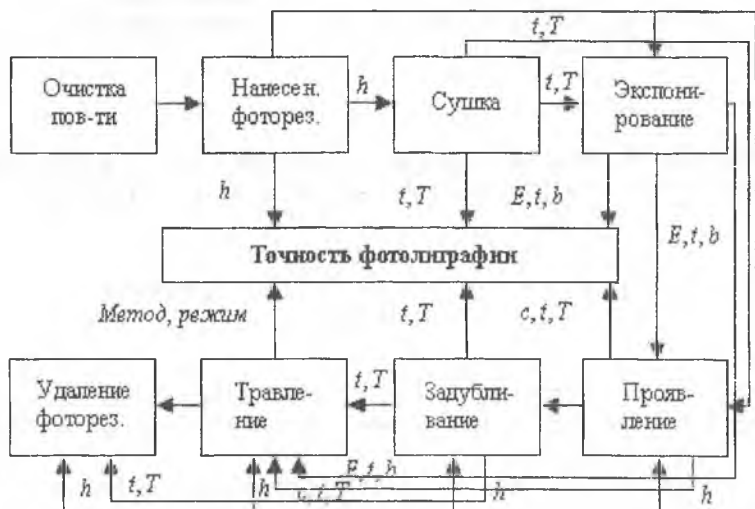


Рис. 1. Взаимосвязь основных процессов метода фотолитографии

Рассмотрена технологическая операция *очистки* обрабатываемой поверхности. Сформулированы требования к чистоте помещений.

Приведены критерии выбора фоторезиста. Показано, что заимствование способов *нанесения фоторезиста*, в частности аэрозольного распыления и окуналия, из планарной технологии не дает положительных результатов. Применение центрифугирования возможно только при нанесении фоторезиста на внутреннюю сферическую поверхность. Для нанесения кондиционного фоторезистивного слоя на наружные сферические поверхности разработан способ, условно названный способом принудительного ламинирования. Ротор ГП закрепляют по полюсам в П-образной скобке с помощью свободно вращающихся сферических наконечников. Перпендикулярно оси вращения ротора к нему подводят кольцевую планку, на внутренней цилиндрической поверхности которой наклеено приборное сукно, пропитанное фоторезистом. При вращении ротора на его поверхности в широтном направлении с углом $\approx 170^\circ$ образуется равномерный слой фоторезиста.

Анализ технологической операции нанесения фоторезиста проводится по данным измерениям разброса толщины пленки фоторезиста от ротора к ротору. Получены следующие статистические параметры распределения: среднее значение толщины пленки фоторезиста $h_\phi = 2.5 \text{ мкм}$; среднее квадратичное отклонение $\sigma_\phi = 0.5 \text{ мкм}$.

Основной причиной, определяющей рассеяние толщины пленки вокруг среднего значения, является колебание вязкости фоторезиста. Распределение значений вязкости фоторезиста марки ФП-9120 имеет следующие статистические параметры: $\eta_{\phi} = 15 \text{ мм}^2 / \text{с}$; $\sigma_{\eta} = 2 \text{ мм}^2 / \text{с}$. Толщина полученного фоторезистивного слоя

$$h = f(\eta_{\phi}) = f\left(P\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^{-1}\right),$$

где η_{ϕ} - коэффициент динамической вязкости фоторезиста; P - перенос количества движения при вязком течении фоторезиста; $\frac{\partial v}{\partial x}$ - градиент скорости вязкого течения.

Формирование фоторезистивного слоя заканчивает сушка, необходимая для окончательного удаления растворителя и повышения адгезии к подложке. Приведены критерии выбора процесса.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВРЕМЯ-КОД НА БАЗЕ ПЛИС

А.А. Привалов, М.В. Руфицкий

Владимирский государственный университет, г. Владимир

Задача проектирования многоканальных преобразователей время-код (ПВК) является сложной многокритериальной задачей нахождения компромиссного решения при заданных ограничениях, что предполагает необходимость применения эффективных систем автоматизированного проектирования (САПР).

В данной работе рассмотрена возможность расширения функциональных возможностей используемых на практике САПР программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) при разработке многоканальных ПВК на базе ПЛИС.

В третьей главе выполняется разработка САПР многоканальных ПВК на базе ПЛИС, включающая разработку обобщенной структурной схемы САПР, ПМК синтеза VHDL – моделей многоканальных ПВК на основе VHDL – модулей и алгоритмов его программной реализации, определяются исходные данные на проектирование, а так же разрабатываются принципы включения разработанного ПМК в базовую САПР ПЛИС.