



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

398709

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 20.IV.1972 (№ 1775222/26-9)

с присоединением заявки № —

Приоритет —

Опубликовано 27.IX.1973. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 12.III.1974

М. Кл. С 23g 5/00

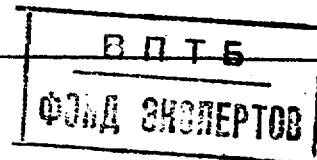
УДК 621.79.02(088.8)

Авторы
изобретения

А. П. Достанко, М. И. Пикуль и В. А. Зеленков

Заявитель

Минский радиотехнический институт



СПОСОБ ОЧИСТКИ ПОДЛОЖЕК

1

Изобретение относится к технологии изготовления элементов радиоаппаратуры и может быть использовано при производстве подложек.

Известен способ очистки подложек, включающий облучение подложек ультразвуком.

Однако известный способ не позволяет проводить качественную очистку подложек от загрязнений и окисной пленки в условиях обычного рабочего вакуума непосредственно перед нанесением покрытия, что особенно важно при выращивании эпитаксиальных слоев и формировании низкоомных невыпрямляющих контактов.

Предлагаемый способ отличается от известного тем, что непосредственно перед нанесением покрытия в вакуумной рабочей камере при давлении 10^{-4} — 10^{-6} мм рт. ст. подложки подвергаются воздействию ультразвуковых колебаний с частотой 15—100 кгц сначала при комнатной температуре в течение 2—4 мин, а затем при 1200—1300°C в течение 1—3 мин, а нагрев подложек ведут расфокусированным электронным лучом, сканирующим по очищаемой поверхности с частотой 0,005—1 кгц, что значительно повышает качество очистки подложек от загрязнений и окисной пленки.

Очистка подложек производится в две стадии, следующие одна за другой, причем они обе осуществляются непосредственно перед

2

нанесением покрытия в вакуумной рабочей камере при давлении 10^{-4} — 10^{-6} мм рт. ст.

На первой стадии очистки подложки подвергаются воздействию ультразвуковых колебаний с частотой 15—100 кгц при комнатной температуре в течение 2—4 мин. При этом с поверхности подложки удаляются загрязнения, не имеющие прочной кристаллохимической связи с ней, например пыль, остатки кислот, щелочей, масла.

На второй стадии поверхность подложки, в которой распространяются ультразвуковые колебания, бомбардируют расфокусированным электронным лучом, сканирующим по очищаемой поверхности с частотой 0,005—1 кгц, причем за счет соударений электронов с загрязнениями происходит их частичное удаление, а остающиеся загрязнения испаряются по мере нагревания подложки. При достижении 1200—1300°C на поверхности подложки протекает реакция: $\text{SiO}_{2T} + \text{Si}_T \rightleftharpoons 2\text{SiO}_T$. Образовавшийся SiO_T при этой температуре летуч. Однако при давлении 10^{-4} — 10^{-6} мм рт. ст. в вакуумной камере находится большое количество кислорода, поэтому реакция протекает в прямом и обратном направлении с одинаковой скоростью, если процесс длительный.

В связи с этим для удаления окисной пленки кремния необходимо реакцию резко сдвинуть в прямом направлении. Это достигается

воздействием на подложки ультразвуковых колебаний при 1200—1300°C в течение 1—3 мин. За счет разности скоростей распространения ультразвуковых колебаний в кремнии и окисной пленке происходит частичное разрушение последней, в результате чего увеличивается активная поверхность окисной пленки, кроме того, введение ультразвуковых колебаний в подложку увеличивает ее поверхностную энергию. Сумма этих эффектов приводит к увеличению скорости образования газообразного SiO и к эффективному удалению образовавшихся мелких частиц SiO₂.

Нанесение покрытия или выращивание эпитаксиального слоя начинается сразу же по окончании очистки.

Качество очистки проверяют по величине адгезии покрытия к подложке.

Предмет изобретения

Способ очистки подложек, включающий облучение подложек ультразвуком, отличающийся тем, что, с целью повышения качества очистки подложек от загрязнений и окисной пленки, непосредственно перед нанесением покрытия в вакуумной рабочей камере при давлении 10^{-4} — 10^{-6} мм рт. ст. подложки подвергаются воздействию ультразвуковых колебаний с частотой 15—100 кгц сначала при комнатной температуре в течение 2—4 мин, а затем при 1200—1300°C в течение 1—3 мин, а нагрев подложек ведут расфокусированным электронным лучом, сканирующим по очищаемой поверхности с частотой 0,005—1 кгц.

Составитель Г. Челей

Редактор Т. Морозова

Техред Е. Борисова

Корректор М. Лейзерман

Заказ 551/4

Изд. № 1012

Тираж 826

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2