



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз № 0000, 6

(19) **SU** (11) **1690533** **A1**

(51)5 H 05 K 3/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4746093/21

(22) 03.10.89

(71) Инженерный центр "Алмаз" при
Одесском государственном университете
им. И.И.Мечникова

(72) С.М.Ротнер, Ю.М.Ротнер и А.П.Ря-
посов

(53) 621.396.6.049.776 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1367830, кл. H 05 K 3/00, 1987.

Тезисы докладов 1-ой Всесоюзной
конференции "Автоматизация, интенсифи-
кация, интеграция процессов техноло-
гии микроэлектроники", 22-24 ноября
1989, с. 16 - 17, Ленинград.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИКРОСХЕМЫ

(57) Изобретение относится к микро-

2

электронике и может быть использовано
в производстве электронных приборов
и микросхем. Целью изобретения явля-
ется расширение технологических воз-
можностей способа изготовления микро-
схемы за счет формирования резистив-
ных и проводящих элементов двухэтап-
ным селективным лазерным облучением
заготовки из нитрида алюминия при
разных уровнях плотности мощности из-
лучения. Резистивные элементы форми-
руют при плотности мощности $Q =$
 $= 5 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^7$ Вт/см², а проводящие
при $Q = 3 \cdot 10^7 - 6 \cdot 10^7$ Вт/см² при этом
используют лазер с длиной волны $\lambda =$
 $= 1,06$ мкм и длительностью импульсов
излучения $2 \cdot 10^{-6}$ с. 1 табл.

Изобретение относится к микро-
электронике и может быть использовано
в производстве электронных приборов
и микросхем.

Целью изобретения является расши-
рение технологических возможностей
способа изготовления микросхемы за
счет формирования резистивных и про-
водящих элементов двухэтапным селек-
тивным лазерным излучением заготовки
из нитрида алюминия при разных уров-
нях плотности мощности излучения.

Для формирования резистивных эле-
ментов микросхемы используют лазерное
излучение с длиной волны $\lambda = 1,06$ мкм,
длительностью импульса $2 \cdot 10^{-6}$ с при
плотности мощности (Q) от $5 \cdot 10^6$ до
 $2 \cdot 10^7$ Вт/см², а для формирования про-
водящих элементов плотность мощности
41-91

излучения составляет $3 \cdot 10^7 -$
 $6 \cdot 10^7$ Вт/см². Предельные значения
плотности мощности лазерного излуче-
ния обусловлены температурами разло-
жения и плавления нитрида алюминия.

При плотности мощности $Q < 5 \cdot 10^6$ Вт/см²
нитрид алюминия практически не разла-
гается на алюминий и азот, остается
диэлектриком. При $Q > 5 \cdot 10^6$ Вт/см²
происходит частичное разложение нит-
рида алюминия на жидкий алюминий и
азот с выделением металлической фазы
оксида алюминия, в результате чего со-
противление обрабатываемых лазерным
излучением участков нитрида алюминия
уменьшается, то есть формируются ре-
зистивные элементы.

При $Q > 2 \cdot 10^7$ Вт/см² наблюдается
значительное преобладание металличе-

(19) **SU** (11) **1690533** **A1**

кой фазы, которая и образует проводящий элемент при селективном облучении заготовки из нитрида алюминия.

При $Q > 6 \cdot 10^7$ Вт/см² обрабатываемая поверхность нитрида алюминия подвергается сильной эрозии и наблюдается сублимация материала, в результате металлическая фаза на поверхности не образуется.

Результаты экспериментов сведены в таблицу.

П р и м е р. На подложке, выполненной из нитрида алюминия, полученной методом горячего прессования, сканированием лазерного луча, плотность мощности которого $9 \cdot 10^6$ Вт/см² формируют резистивный элемент по заданной топологии.

В результате получают резистор, содержащий частично металлическую фазу - алюминий, окись алюминия и нитрид алюминия, электрическое сопротивление которого равно $6 \cdot 10^2$ Ом/кВ, а ТКС = $-8 \cdot 10^{-5}$ 1/град.

Затем на той же подложке лучом с плотностью мощности равной $4,5 \cdot 10^7$ Вт/см² формируют проводящий элемент в соответствии с топологией. Со-

противление проводника, состоящего из металлической фазы алюминия $5 \cdot 10^{-2}$ Ом/кВ, а ТКС = $3 \cdot 10^{-3}$ 1/град.

Для обработки используют лазер с длиной волны излучения $\lambda = 1,06$ мкм и длительностью импульса $2 \cdot 10^{-6}$ с в режиме модуляции добротности.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ изготовления микросхемы, включающий формирование проводящих элементов путем селективной обработки лазерным излучением поверхности заготовки из нитрида алюминия, отличающийся тем, что, с целью расширения технологических возможностей способа, при формировании проводящих элементов используют лазер с длиной волны излучения $\lambda = 1,06$ мкм и длительностью излучения $2 \cdot 10^{-6}$ с, а селективную обработку заготовки проводят в два этапа: сначала при плотности мощности излучения $Q = 5 \cdot 10^6 - 2 \cdot 10^7$ Вт/см², а затем при плотности мощности излучения $Q = 3 \cdot 10^7 - 6 \cdot 10^7$ Вт/см².

Плотность мощности излучения, Вт/см ²	Элементы микросхемы	Электрическое сопротивление элементов, Ом·см 10^{-3}	ТКС, 1/град
$3 \cdot 10^6$	Диэлектрик	10^9	$-4 \cdot 10^{-2}$
$5 \cdot 10^6$	Резистор	$2 \cdot 10^5$	$-2 \cdot 10^{-4}$
$9 \cdot 10^6$	Резистор	$6 \cdot 10^2$	$-8 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^7$	Резистор	8,0	$-8 \cdot 10^{-5}$
$3 \cdot 10^7$	Проводник	$8 \cdot 10^{-2}$	$+2 \cdot 10^{-3}$
$4,5 \cdot 10^7$	Проводник	$5 \cdot 10^{-2}$	$+3 \cdot 10^{-3}$
$6 \cdot 10^7$	Проводник	$9 \cdot 10^{-2}$	$+2 \cdot 10^{-3}$
$8 \cdot 10^7$	Диэлектрик	10^7	$-4 \cdot 10^{-3}$

Составитель Т. Крылова

Редактор Е. Гириная

Техред Л. Олийных

Корректор М. Самборская

Заказ 4013/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101