



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245719

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 01 L 21/265

- (22) Přihlášeno 16 07 81
(21) PV 5456-81
(32) (31)(33) Právo přednosti od 18 07 80
(3005399/18-25) SU
(89) 897 052, SU
(40) Zveřejněno 19 11 84
(45) Vydáno 15 07 87

(75)
Autor vynálezu

PUCHOV VLADIMIR NIKOLAJEVIČ; LIZIN ALEXEJ IVANVIČ,
JAROSLAVL (SU)

(54) Způsob výroby polovodičových zařízení s odpory

Řešení se týká mikroelektroniky a může být použito při výrobě polovodičových zařízení různé použitelných, obsahujících pasivní prvky.

Cílem řešení je zvýšení procenta výstupu použitelných přístrojů.

Způsob výroby polovodičových zařízení s odpory zahrnuje operace tvarování dielektrické vrstvy na polovodičové podložce s elektrickými složkami maskování, výrobu odporu iontovým legováním, otevření kontaktních okének v dielektriku a vytváření spojů.

Novost řešení spočívá v tom, že operace výroby odporu se provádí po otevření kontaktních okének, zároveň s vytvářením mezipojů.

Изобретение относится к области микроэлектроники и может быть использовано при изготовлении полупроводниковых приборов различного применения, содержащих пассивные элементы.

Известен способ изготовления полупроводниковых приборов, содержащих резисторы, с помощью ионного легирования /1/. В этом способе резистор формируется с помощью пучка ионов бора в полупроводниковой подложке. Недостаток способа состоит в том, что он позволяет получать резистивные слои со стабильным поверхностным сопротивлением лишь до 10^4 ом/кв .

Из известных способов наиболее близким к настоящему техническому решению является способ изготовления полупроводниковых приборов с резисторами, включающий операции формирования диэлектрического слоя на полупроводниковой подложке с электрическими компонентами, маскирования, получения резистора путем ионного легирования, вскрытия контактных окон /2/.

В этом способе на полупроводниковую подложку с электрическими компонентами наносится диэлектрический слой толщиной 1000 - 10000 А. Затем проводится маскирование и методом ионного легирования ионами проводящих материалов создаются резистивные участки резисторов в теле диэлектрика. После этого в диэлектрическом слое формируются окна. Завершение формирования резисторов

осуществляется путем создания межсоединений через эти окна между резистивными участками и электрическими компонентами на полупроводниковой подложке с помощью методов напыления и фотолитографии.

Способ позволяет получать полупроводниковые приборы, содержащие резистивные слои в диэлектрике с $R_s = 10^7 - 10^9 \text{ ом/д}$, повышает степень интеграции полупроводниковых схем за счет расположения части пассивных элементов в диэлектрике.

Однако последовательность операций, используемая в известном способе, приводит к увеличению количества промежуточных контактов, что в свою очередь приводит к снижению надежности и уменьшению процента выхода годных приборов. Кроме того, промежуточные соединения между резисторами в диэлектрике и электрическими компонентами на поверхности полупроводника занимают часть полезной площади диэлектрика, что уменьшает степень интеграции пассивных элементов, расположенных в диэлектрике.

Целью настоящего изобретения является повышение процента выхода годных приборов.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе изготовления полупроводниковых приборов с резисторами, включающем операции формирования диэлектрического слоя на полупроводниковой подложке с электрическими компонентами, маскирования, получения резистора путем ионного легирования, вскрытия контактных окон в диэлектрике и формирования межсоединений, операцию получения резистора проводят после вскрытия контактных окон одновременно с формированием межсоединений.

На фиг. 1-4 показаны различные этапы изготовления полупроводниковых приборов с резисторами.

После формирования электрических компонентов 1 в полупроводниковой подложке 2 наносили диэлектрический слой 3 (фиг.1) пиролитическим способом с использованием смеси паров тетраэтоксисилана и кислорода при температуре 800°C

в течение 40 мин. Полученная толщина слоя составляла 0,6 мкм.

Контактные окна 1 (фиг.2) формировали методом фотолитографии с помощью фоторезиста, который наносили на центрифуге при скорости ее вращения 2000 об/мин, в течение 30 сек. Полученная толщина фоторезиста составляла 0,8 мкм. После совмещения фотошаблона и экспонирования в течение 10 с проявлением в растворе получали окна в фоторезисте. После задубливания фоторезиста химическим травлением в буферном травителе в течение 10 мин получали контактные окна. Таким образом обеспечивался достаточный подтрав диэлектрика так, что боковые грани 5 диэлектрика в контактных окнах и находились под углом 40° по отношению к поверхности полупроводника. Для избирательного легирования диэлектрика с целью формирования резистивного слоя проводили маскирование диэлектрика слоем 6 алюминия толщиной 0,4 мкм, задерживающим поток ионов (фиг.3). При ионном легировании использовали ионы 7 цинка с энергией 100 кэв и дозой 10.000 мккл.

Ионное легирование проводили одновременно и в диэлектрик и в контактные окна так, что имплантированный резистор 8 (фиг.4) имел непосредственный контакт с электрическими компонентами, расположенными на полупроводниковой подложке. Травление маскирующего слоя проводили химическим методом (в буферном травителе).

Данный способ изготовления полупроводникового прибора с резисторами выгодно отличается от прототипа, принятого в качестве базового объекта. В предлагаемом способе исключаются промежуточные соединения между активными элементами на подложке и резисторами, расположенными в диэлектрике. Известно, что в интегральных микросхемах наличие контактов является одной из причин ненадежности схем в процессе эксплуатации и уменьшения процента выхода годных. Уменьшение числа контактов интегральных схем, в которых используются резисторы, приводит как к повыше-

нию надежности приборов при эксплуатации, так и к повышению выхода годных. Способ также позволяет повысить степень интеграции на 10 и более процентов за счет исключения площади, которая требуется согласно базовому объекту на контактные окна к резисторам в диэлектрике, а также дополнительных областей резисторов, формируемых в соответствии с определенными допусками на фотолитографию для формирования контактных окон к резисторам. В данном случае контактные окна формируются только к активным элементам, а резисторы имеют с ними непосредственный контакт.

При использовании способа изготовления полупроводниковых приборов с резисторами по базовому объекту процент выхода годных составляет 6,3%.

По предлагаемому способу процент выхода годных составит 8,9%, то есть увеличится на 2,6%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

"Способ изготовления полупроводниковых приборов с резисторами, включающий операции формирования диэлектрического слоя на полупроводниковой подложке с электрическими компонентами, маскирования, получения резистора путем ионного легирования, вскрытия контактных окон в диэлектрике и формирования межсоединений, отличающийся тем, что, с целью повышения процента выхода годных приборов, операцию получения резистора проводят после вскрытия контактных окон одновременно с формированием межсоединений".

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3829890, кл. I48-I,5, 1974.
2. Патент США № 3922708, кл. 357-5I, 1976 (прототип).

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к области микроэлектроники и может быть использовано при изготовлении полупроводниковых приборов различного применения, содержащих пассивные элементы.

Цель изобретения - повышение процента выхода годных приборов.

Способ изготовления полупроводниковых приборов с резисторами включает операции формирования диэлектрического слоя на полупроводниковой подложке с электрическими компонентами, маскирования, получения резистора путем ионного легирования, вскрытия контактных окон в диэлектрике и формирования межсоединений.

Новым является то, что операцию получения резистора проводят после вскрытия контактных окон одновременно с формированием межсоединений.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby polovodičových zařízení s odpory, zahrnující operaci vytváření dielektrické vrstvy na polovodičové podložce s elektrickými složkami, maskování, výrobu odporů iontovým legováním, otevřením kontaktních okének v dielektriku a vytváření mezipojů, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení procenta vystupujících použitelných zařízení se provádí operace výroby odporů po otevření kontaktních okének zároveň s vytvářením mezipojů.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.

1 výkres

