

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

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

(11) 789019

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.04.79 (21) 2747494/18-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.07.82. Бюллетень № 25

(45) Дата опубликования описания 07.07.82

(51) М. Кл.³
H 01L 29/72

(53) УДК 621.382
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Э. А. Матсон и И. М. Русак

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ПРИБОР

1

Изобретение относится к микроэлектронике и может быть использовано при конструировании полупроводниковых приборов.

Известен полупроводниковый прибор, содержащий эмиттер-подложку, коллектор и тонкую базу, обладающий высоким усилением в схеме с общим эмиттером [1].

Недостатком такого прибора является повышенное по сравнению с обычными интегральными транзисторами значение входной емкости эмиттера, что ухудшает частотные свойства структуры.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является полупроводниковый прибор, содержащий коллектор, базу и сильнолегированный эмиттер, состоящий по крайней мере из двух областей, одна из которых выполнена на большую глубину, а к другой образован омический контакт [2].

Недостатком такого полупроводникового прибора является невозможность осуществления управления током коллектора после смыкания областей пространственного заряда эмиттерного и коллекторного переходов, т. е., существенное ограничение диапазона рабочих токов и напряжений, в котором прибор обладает высоким усилением.

2

Цель изобретения — расширение диапазона рабочих токов и напряжений.

Цель достигается тем, что в полупроводниковом приборе, содержащем коллектор, базу и сильнолегированный эмиттер, состоящий по крайней мере из двух областей, одна из которых выполнена на большую глубину, а к другой образован омический контакт, эмиттер содержит дополнительную слаболегированную область, заключенную между двумя его областями, концентрация основных носителей в которой не превышает концентрации основных носителей в базе.

На чертеже изображена структура полупроводникового прибора.

Он содержит коллектор 1, базу 2, сильнолегированный эмиттер, состоящий из двух областей 3, 4, омический контакт с выводом 5, дополнительную слаболегированную область 6, контакт к коллектору 7.

Концентрация основных носителей в дополнительной области 6 составляет $10^{16} - 10^{17} \text{ см}^{-3}$ и не превышает концентрации основных носителей в базе.

При приложении напряжения между эмиттером и коллектором полупроводниковый прибор работает как биполярный транзистор с тонкой базой, расположенной под сильнолегированной областью эмиттера 4.

Выбором толщины базы под дополнительной частью эмиттера обеспечивается необходимая величина коэффициента передачи тока (усиления) и напряжения смыкания.

При повышении коллекторного напряжения под область 4 при некотором напряжении происходит локальное смыкание областей эмиттерного и коллекторного переходов. Проводимость базы между коллектором 1 и областью 4 резко возрастает и между контактами эмиттера и коллектора образуется канал, по которому носители заряда из эмиттера попадают в коллектор. При этом основной частью канала является дополнительная слаболегированная область 6, а сильнолегированные области эмиттера 3 и 4 — эффективными контактами. Слаболегированная область 6 имеет меньшую концентрацию носителей, чем база полупроводникового прибора, что приводит к распространению области объемного заряда, в основном в дополнительную слаболегированную область 6.

При приложении прямого напряжения смещения к переходу эмиттер-база сечение канала в дополнительной слаболегированной области 6 увеличивается за счет уменьшения области пространственного заряда, проникающей в эту область, модулируя при этом канальный ток. Так как при напряжении на коллекторе, превышающем напряжение смыкания, в основном наблюдается полевой механизм управления током носителей, то область эмиттера 3, база 2 и коллектор 1 биполярного транзистора соответствуют истоку, затвору и стоку полевого транзистора. Поскольку указанный полевой транзистор работает в схеме с прямосмещенным затвором, обеспечиваются высокие значения коэффициентов передачи тока и рабочих напряжений. Эффект управления током канала может также усиливаться из-за инжекции носителей из более сильнолегированного затвора (базы) 2 в дополнительную область — канал 6. Выполнение дополнительной области 6

с концентрацией основных носителей, не превышающей концентрацию основных носителей в базе, позволяет также управлять сечением канала транзистора.

При дальнейшем увеличении напряжения между коллектором и эмиттером канал насыщается и начинается перенос носителей заряда через базу 2 из основной части эмиттера 3 к коллектору 1, т. е. преобладающим становится биполярный механизм переноса носителей заряда.

Таким образом, характеристики такого полупроводникового прибора носят универсальный биполярно-полевой характер, вследствие чего прибор сохраняет высокое усиление при напряжениях, значительно превышающих напряжение смыкания.

Полупроводниковый прибор используют при изготовлении полупроводниковых устройств и микросхем с одновременным получением как высокого усилия, так и высоких рабочих напряжений, что позволяет упростить схемотехнику микросхем, а также повысить их качество и надежность.

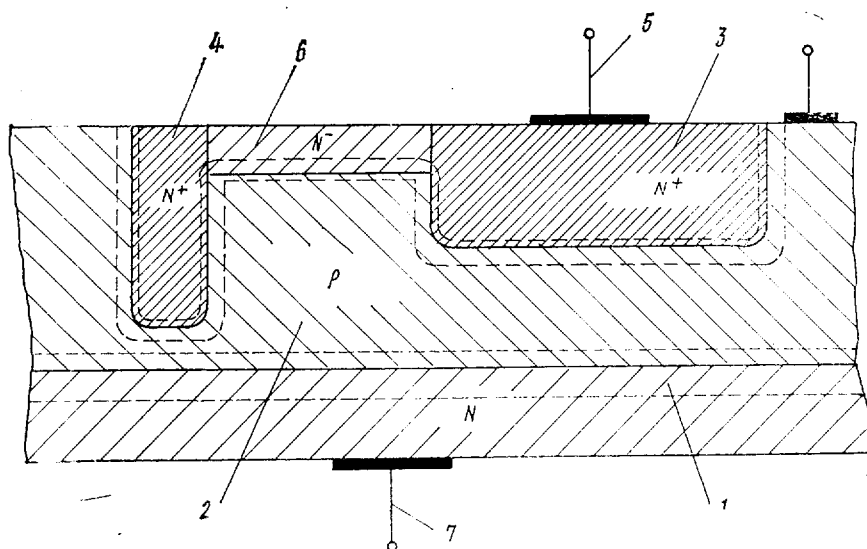
Формула изобретения

Полупроводниковый прибор, содержащий коллектор, базу и сильнолегированный эмиттер, состоящий по крайней мере из двух областей, одна из которых выполнена на большую глубину, а к другой образован омический контакт, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона рабочих токов и напряжений, эмиттер содержит дополнительную слаболегированную область, заключенную между двумя его областями, концентрация основных носителей в которой не превышает концентрации основных носителей в базе.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3.760239, кл. 357-34, опублик. 1972.
2. Патент США № 3.758831, кл. 357-34, опублик. 1972 (прототип).



Составитель Т. Воронежцева

Редактор Е. Хейфиц

Техред А. Камышникова

Корректор Л. Слепая

Заказ 1018/13 Изд. № 183 Тираж 758 Подписное
 НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2