

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 786748

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 16.07.79 (21) 2796163/18-25

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, В. Е. Галузо и И. К. Пожиток

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) МНОГОКОЛЛЕКТОРНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ СТРУКТУРА

1

Изобретение относится к полупроводниковой электронике, в частности к полупроводниковым приборам с отрицательной дифференциальной проводимостью, и может быть использовано в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения, например, в импульсной технике.

Известен полупроводниковый прибор с отрицательной дифференциальной проводимостью, содержащий область n^+ -типа, область p -типа и область n -типа, соединенную с металлическим затвором, расположенным над p - n переходом эмиттер-база [1].

Недостатком его является малая величина отрицательной дифференциальной проводимости.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является многоколлекторная транзисторная структура, содержащая полупроводниковую подложку, в которой образованы эмиттерная, базовая и коллекторные области с контактом к коллектору, который расположен между контактами к эмиттеру и базе [2].

Однако, подобная структура не позволяет получать вольт-амперную характеристику с участком отрицательной дифференциальной проводимости.

Цель изобретения — получение вольт-амперной характеристики с участком отри-

2

цательной дифференциальной проводимости.

Цель достигается тем, что в многоколлекторной транзисторной структуре одна из коллекторных областей выполнена в форме кольца, внутри которого расположен контакт к базе, а расстояние между кольцом и соседней коллекторной областью равно внутреннему диаметру, величина которого не превышает удвоенной ширины области пространственного заряда в полупроводнике в подложке.

На чертеже представлена многоколлекторная транзисторная структура.

Она содержит полупроводниковую подложку 1, в которой образованы эмиттерная 2 и коллекторные области 3, 4, а контакт к коллекторной области 5 расположен между контактом к эмиттеру 6 и контактом к базе 7, который окружен коллекторной областью 4, выполненной в форме кольца.

При включении устройства по схеме с общим эмиттером, к области коллектора p -типа 3 прикладывается отрицательный потенциал выходного напряжения, а к омическому контакту базы 7 — отрицательный потенциал входного напряжения. При этом p - n -переход коллектор-подложка (база) смещается в обратном направлении, а p - n -переход эмиттер-подложка (база) сме-

30

щается в прямом направлении. Последнее вызывает появление эмиттерного тока, который разделяется на базовый ток, текущий от эмиттерной области 2 через канал в подложке (базе), окруженный коллекторной областью 4, к омическому контакту базовой области 7 и коллекторный ток, текущий от эмиттера 2 через подложку (базу) 1 к коллектору 3.

Вначале при увеличении выходного напряжения коллектор-эмиттер прибор работает как обычный биполярный транзистор, т. е. с ростом напряжения происходит увеличение, а затем и насыщение тока коллектора (при этом входное напряжение базис-эмиттер и ток базы остаются постоянными).

Когда величина выходного напряжения достигает значения, при котором ширина области пространственного заряда $p-n$ -перехода коллектор-подложка (базу) становится равной расстоянию между коллекторными областями 3 и 4, происходит смыкание p -области коллектора 3 с p -областью коллектора 4. При этом область 4 оказывается под отрицательным потенциалом, который сместит $p-n$ -переход коллектор-4-подложка (базу) в обратном направлении и приводит к полному смыканию областей коллектора 4.

Таким образом, область омического контакта базы оказывается изолированной от подложки (базы), что приводит к прекращению протекания базового тока. Напряжение на $p-n$ -переходе эмиттер-подложка (базу) падает до нуля. Ток эмиттера также падает до нуля, что в свою очередь вызывает резкий спад тока коллектора до незначительной величины, определяемой током утечки коллектора.

В отличие от аналогичных полупроводниковых приборов, в которых на участке с отрицательной дифференциальной проводимостью уменьшение выходного тока происходит постепенно с увеличением выходного

напряжения, в приборе по изобретению вследствие того, что к области коллектора 4 при выходном напряжении, соответствующем максимальному выходному току, сразу прикладывается напряжение, смещающее его $p-n$ -переход в обратном направлении и большее напряжения смыкания коллекторной области, спад выходного тока при увеличении выходного напряжения будет очень резким.

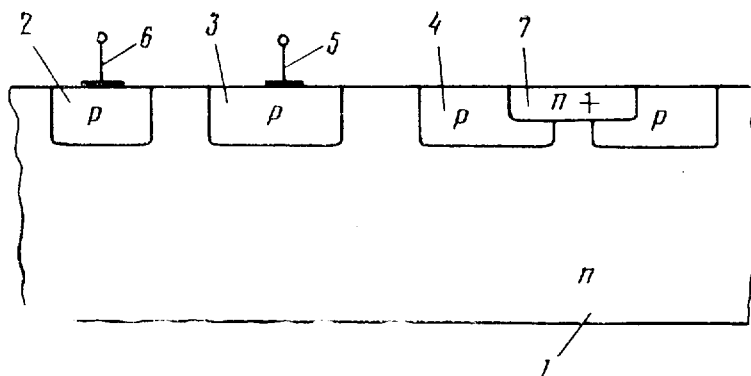
Устройство увеличивает отрицательную дифференциальную проводимость, а следовательно и быстродействие импульсных устройств на его основе.

Формула изобретения

Многоколлекторная транзисторная структура, содержащая полупроводниковую подложку, в которой образованы эмиттерная, базовая и коллекторные области с контактом к коллектору, который расположен между контактами к эмиттеру и базе, отличающаяся тем, что, с целью получения вольт-амперной характеристики с участком отрицательной дифференциальной проводимости, одна из коллекторных областей выполнена в форме кольца, внутри которого расположен контакт к базе, а расстояние между кольцом и соседней коллекторной областью равно внутреннему диаметру, величина которого не превышает удвоенной ширины области пространственного заряда в полупроводнике в подложке.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

- Thomas Rayl Edward et al, The NEGII: 1. A surface-controlled negative impedance transistor, «IEEE Trans. Electron. Devices», 1977, 24, № 8, 1070—1076.
2. Заявка ФРГ № 2609219, кл. H 01L 27/04, опублик. 1976 (прототип).



Составитель Т. Воронежцева

Редактор Е. Хейфиц

Техред А. Камышникова

Корректор Л. Слепая

Заказ 1018/12

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