

К. т. н. О. Н. НЕГОДЕНКО, И. Г. ИЩЕНКО

Россия, Таганрогский гос. радиотехнический ун-т

Дата поступления в редакцию
10.05 2000 г.

Оппоненты к. т. н. В. Н. КОТОВ,
к. ф.-м. н. В. И. СИДОРОВ

ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ И СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ВАРИКАПЫ ДЛЯ ДАТЧИКОВ

Получены варикапы на основе оксидов редкоземельных и многовалентных металлов, чувствительные к газам и свету.

С целью получения газо- и светочувствительных датчиков изготовлены и исследованы варикапы на основе оксидов редкоземельных и многовалентных металлов.

Оксиды получались напылением Er, Eu, Dy, Gd, V, Sm, Si, Ho, V-Ho, V-Eu, V-Nd, V-Dy, V-Sm, V-Er, V-Cu на кремний КЭФ 5 соответствующих элементов с последующим их окислением под действием излучения от галогенных ламп в условиях ультрафиолетового излучения (400°C, 10 с). Конструкция варикапа показана на рис. 1.

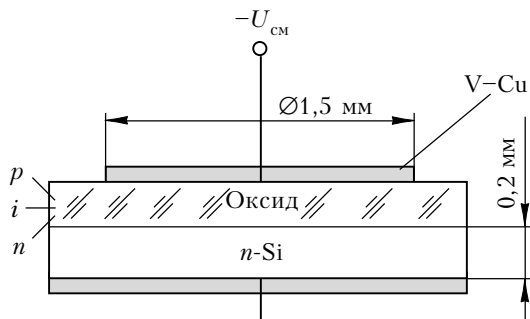


Рис. 1

Полученные оксиды имеют $p-i-n$ -структуру, поэтому с увеличением напряжения смещения ($U_{см}$) емкость (C_B) уменьшается (рис. 2). Варикап на основе оксида Eu имел максимальный коэффициент перекрытия по емкости ($K_C=20$ при $|U_{см}| \leq 40$ В). Высокий коэффициент перекрытия по емкости наблюдается также у варикапов на основе оксида Sm ($K_C=5$ при $|U_{см}| \leq 20$ В), оксидов V-Er ($K_C=3,3$ при $|U_{см}| \leq 30$ В), оксидов V-Dy и V-Sm ($K_C=4,3$ при $|U_{см}| \leq 10$ В). У варикапов на основе других оксидов $K_C \leq 2,5$.

В экспериментах в камеру емкостью 1,5 л с варикапами вводились водный раствор аммиака, изопропиловый спирт в объеме 0,5 мл, для создания дыма помещалась тлеющая вата (объем 0,5 см³), относительная влажность воздуха в камере увеличивалась от 60 до 98% путем прокачки воздуха с относительной влажностью 98%.

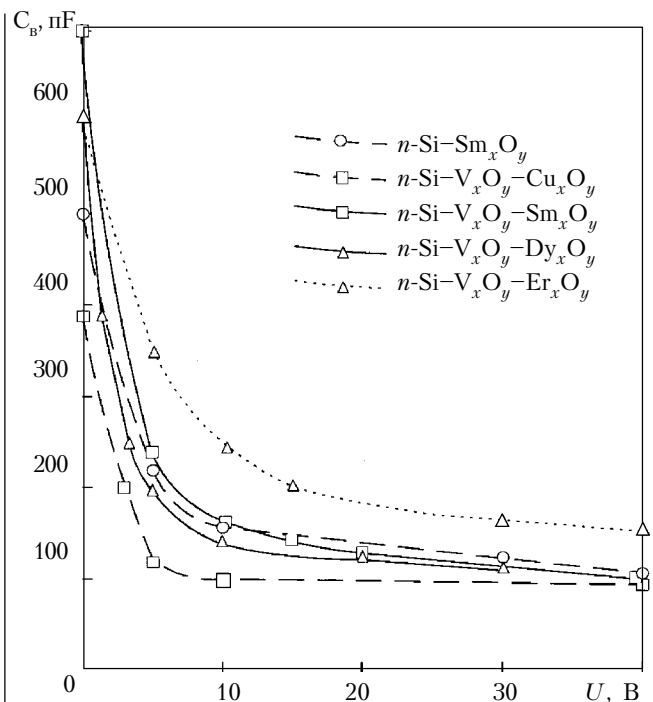


Рис. 2

Емкость некоторых варикапов увеличивалась под действием паров водного раствора аммиака, влажного воздуха, паров изопропилового спирта, света электроламп. Степень увеличения емкости различна. Например, под действием в течение 30 мин паров водного раствора аммиака (25%) у варикапа с оксидом Ho емкость возрастала от 200 до 2000 пФ, с оксидом V-Gd – от 300 до 800 пФ, с оксидом V-Ho – от 200 до 840 пФ, с оксидом V-Er – от 300 до 1000 пФ. Под действием света электроламп мощностью 25 Вт, расположенной на расстоянии 3 см от варикапа с оксидом V-Ho, емкость возрастала от 400 до 980 пФ, с оксидом Gd – от 200 до 540 пФ, с оксидом Sm – от 360 до 700 пФ. Под действием паров изопропилового спирта в течение 40 мин у варикапа с оксидом V-Ho емкость возрастала от 120 до 300 пФ. У варикапа на основе оксида V под действием влажного воздуха емкость возрастала от 300 до 1200 пФ, на основе оксида V-Er – от 300 до 700 пФ. Такие газы как Cl₂, CO_x на емкость варикапов не влияли. Воздействие NO_x

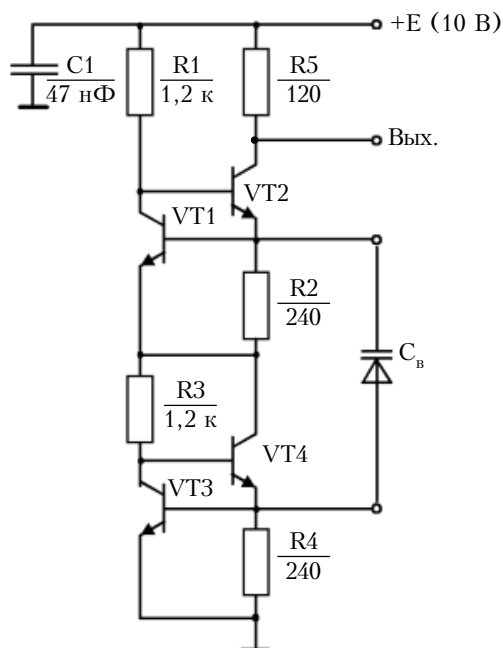


Рис. 3

вело к значительному уменьшению емкости за счет стравливания верхних проводящих контактов. После прекращения воздействия внешних факторов емкость варикапов возвращалась к исходной величине за 2–5 мин.

Включение варикапов в схему аналога негatronа (рис. 3), описанного в [1], вело к изменению перио-

да колебаний под действием внешних факторов, что позволяет получить газочувствительный датчик с частотным выходом. Например, под действием в течение 20 мин паров водного раствора аммиака на варикап с оксидом Gd период колебаний возрастал от $0,36 \cdot 10^{-7}$ до $0,6 \cdot 10^{-7}$ с, с оксидом V–Gd – от $0,5 \cdot 10^{-7}$ до $1,1 \cdot 10^{-7}$ с, с оксидом V–Dy – от $0,4 \cdot 10^{-7}$ до $0,62 \cdot 10^{-7}$ с. Слабее была реакция на воздействие дыма от ваты в течение 5 мин или света электролампы мощностью 25 Вт.

Активное сопротивление по постоянному току обратно смещенного варикапа под действием света электролампы наиболее сильно менялось у варикапов с оксидами V–Dy (от 4 до 2 МОм), V–Sm (от 5 до 2,5 МОм). Сопротивление по переменному току (частота 1кГц) наиболее сильно изменялось у варикапов с оксидом V–Dy (от 1,5 МОм до 70 кОм).

Полученные характеристики варикапов на основе исследованных редкоземельных и многовалентных металлов подтверждает чувствительность ряда варикапов к парам водного раствора аммиака, дыму, влажному воздуху и свету, что позволяет использовать их при создании газо- и светочувствительных датчиков с частотным выходом.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Негоденко О. Н., Мирошниченко С. П. Каскодные аналоги негatronов // Полупроводниковая электроника в технике связи. – М. : Радио и связь, 1986. – Вып. 26. – С. 29.

НОВЫЕ КНИГИ

Проконьев Е. П., Тимошенко С. П., Графунин В. И., Мясищев Г. Г., Фунтиков Ю. В. Позитроника ионных кристаллов, полупроводников и металлов. – М. : МГИЭТ, 1999. – 176 с.

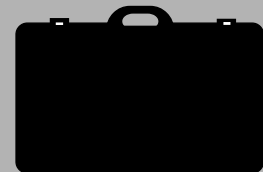
Изложены теоретические основы позитроники ионных кристаллов, полупроводников и металлов, на которых базируется новый метод исследований электронной и дефектной структуры твердого тела — аннигиляция позитронов. Развитие теоретические представления о позитронных состояниях, позитронных процессах и позитронной аннигиляции использованы для интерпретации экспериментов по аннигиляции позитронов в полупроводниках, ионных кристаллах и металлах. Особое внимание уделено вопросам применения метода аннигиляции для исследований электронной и дефектной структуры этих объектов.

Представляет интерес для широкого круга научных работников, занимающихся методами исследований строения вещества.



Дополнительная информация по тел. (095) 532-9832, e-mail: ipk@md.miee.ru

в портфеле редакции



в портфеле редакции

в портфеле редакции

- Акустооптический анализатор спектра. В. В. Данилов (Украина, г. Донецк)
- Кремниевый интегральный гальваномагниторекомбинационный элемент. Ф. Д. Касимов, Я. Ю. Гусейнов (Азербайджан, г. Баку)
- Действие радиации на характеристики магниточувствительных транзисторов. Л. Ф. Викулина, П. Ю. Марколенко, О. Б. Шевчук (Украина, г. Одесса)
- Тепловые режимы формирования омических контактов к арсениду галлия. А. В. Иващук (Украина, г. Киев)

в портфеле редакции

в портфеле редакции

в портфеле редакции

в портфеле редакции

в портфеле редакции

в портфеле редакции