ТУННЕЛЬНЫЙ ДИОД

Карпузович Даниил Андреевич

студент, Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта, филиал Иркутско-го государственного университета путей сообщения, РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Злобин Алексей Евгеньевич

студент, Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта, филиал Иркутско-го государственного университета путей сообщения, РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель, Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта, филиал Иркутско-го государственного университета путей сообщения, РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Аннотация. Это ознакомительный реферат по туннельным диодам. В нем представлены основные сведения о процессе работы, изготовления, применения диода. Эта тема актуальна из-за широкого применения диодов этого типа.

Ключевые слова: Туннельный диод, туннельный эффект, полупроводниковое устройство, вольт - амперные характеристики, изготовление, принцип работы, проводимость.

Цель исследования: Изучить особенностей электрических свойств туннельного диода и его изготовление.

Задачи исследования: Изучение основных принципов изготовления туннельного диода и его структуры.

Основные сведения

Туннельные диоды — полупроводниковые диоды на основе вырожденных полупроводников, в которых туннельный эффект вызывает появление участка с отрицательной дифференциальной проводимостью на вольт - амперной характеристике при прямом напряжении.

На рисунке 1 представлены вольт - амперные характеристики туннельного диода и его конструкция:

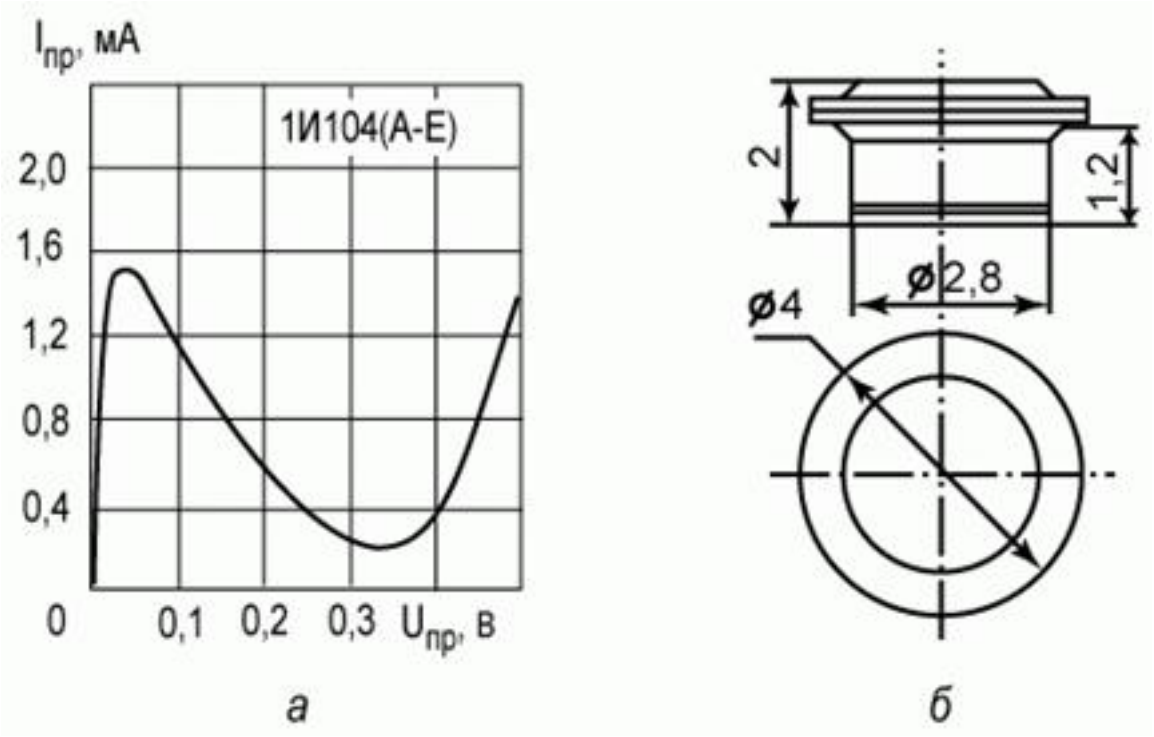

Рисунок 1. Вольт - амперные характеристики туннельного диода и его конструкция:

Условное обозначение туннельного диода:

Рисунок 2

Тоннельный светодиод горазд увеличивать, производить, а также трансформировать электромагнитные колебания вплоть до частот режима некоторых сотен гигагерц, то, что подходит миллиметровому спектру волнений. Его повысительные качества хранятся в промежутке температур с -200 вплоть до + 400˚С. Усилители в туннельных диодах владеют весьма большим коэффициентом увеличения, а также относительно невысоким степенью шумов.

В сфере пульсирующей технической использование туннельных диодов обнаружилось весьма многообещающим. Вместе с их поддержкой вероятно конструировать оборудование, имеющие большой прочностью.

Туннельные диоды обширно применяются в СВЧ технической, таким образом равно как готовы гарантировать значительное быстродействие.

Туннельные диоды почти нечувствительны к ядерной радиации, обладают небольшие масштабы, жалкая масса, а также употребляют энергию с источников в ряд один раз наименьшую, нежели наиболее экономные полупроводниковые оборудование.

К негативным данным возможно причислить активное «старение» диода. Вместе с ходом периода их характеристики, а также свойства существенно изменяются, то, что способен

послужить причиной к срыву работы прибора.

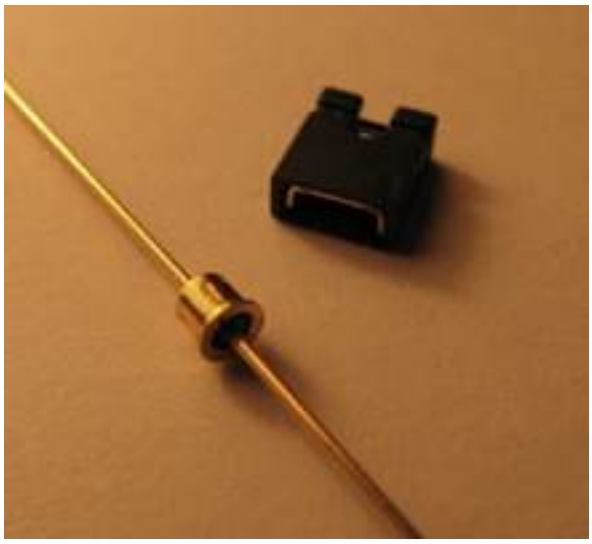

Рисунок 3. Внешний вид туннельного диода

Лео Эсаки открыл туннельный эффект и изобретение туннельного эффекта. За это открытие он в 1973 г был удостоен Нобелевской премии по физике.

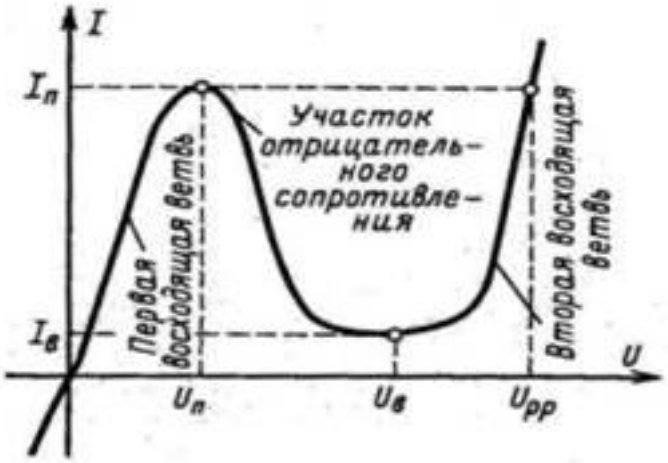

Рисунок 4. Схема

Изготовление

С целью производства туннельных диодов применяют полупроводниковый использованный материал вместе с весьма большой концентрацией примесей, из-за чего же выходит весьма небольшая слой p-n перехода (приблизительно 10^{-2} мкм), то, что в 2 режима менее, нежели в иных полупроводниковых диодах. Данное выполнено вместе с целью сократить значение возможного барьера, а также совершить подобным способом допустимым туннелирование электронов.

Равновесная разница потенциалов, а также широта обедненном слое, через который совершается туннелирование, находятся в зависимости с сосредоточения дырок, а также электронов согласно эти две края с пределы области полупроводников p, а также n вида: нежели более сосредоточение, вместе с тем более равновесная разница потенциалов, а также ранее уровень возможного барьера. Сосредоточение электронов, а также дырок обуславливается числом внедренных в полупроводники примесей. Таким образом, для того чтобы элемент, а также силиций обладали электрическую электропроводимость, в их включат сурьму, мышьяк либо фосфор (доноры), а с целью придания дырочной проводимости применяют индий, галлии, бор (акцепторы).

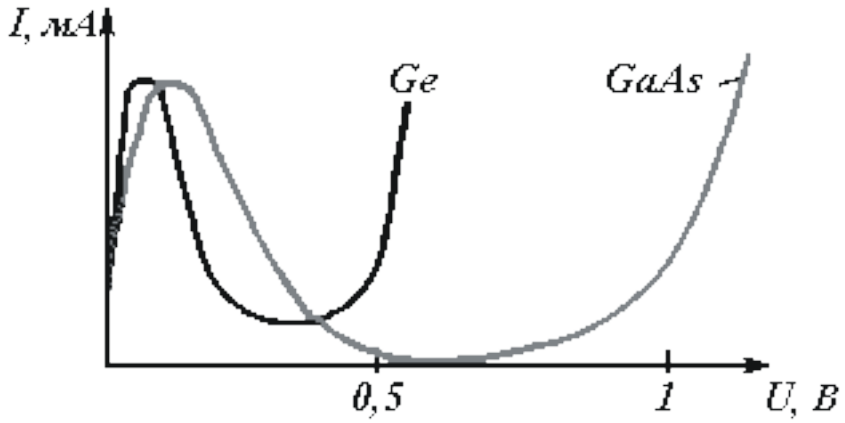

Рисунок 5. ВАХ для германиевых и кремниевых диодов

Более часто встречаемым методом производства p-n переходов считается способ сплавления. Суть его объединяется к этому, то, что в поверхность пластинки германия, к примеру электрического вида проводимости, шириной 0,1-0,5 миллиметров наносится капля индия. Присутствие температурного режима 500-600˚С совершается сплавка индия германием, в следствии чего же в поверхности германия образовывается тончайший прослойка сплава индий – германий.

При простых полупроводниковых диодах, а также транзисторов концентрация электронов, а также дырок крайне редко превосходит 10^{17} в см ^{3}. Равно как ранее было отмечено прежде, с целью предоставления туннельного эффекта следует максимально увеличить равновесную разность потенциалов, а также уменьшить вышину потенциального барьера. С целью данного сосредоточение включений повышают вплоть до 10^{19} – 10^{20} в см^{3}. Широта потенциального барьера в этом случае составит 0,01 мк. Присутствие подобных обстоятельствах тоннельный электроток обязан проходить в том числе и в отсутствии приложенного наружного усилия.

Заключение

В этой работе были осмотрены главные характеристики, а также характеристики туннельных диодов, принцип их работы, перечислены определенные характерные качества.

Опираясь в свойствах туннельных диодов возможно заявлять, то, что они могут быть применены в качестве усилителей сигнала, быстродействующих переключателей, а также генераторов.

Список литературы:

1. Жеребцов И. П. «Основы электроники» - 5е изд. - Л.: Энергопромиз-дат. 1989 г. - 352 с.

2. Глазачев А. В., Петрович В. П. «Физические основы электроники» - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2006 г. - 243 с.

3. Ржевкин К. С. «Туннельный диод» - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962 г. - 24 с.