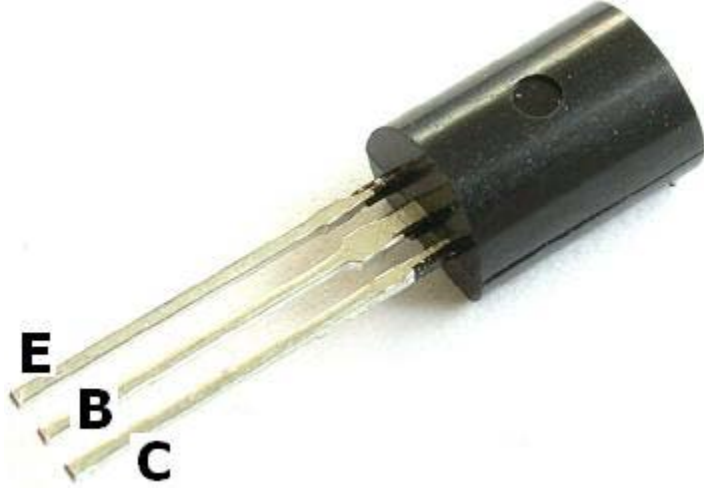
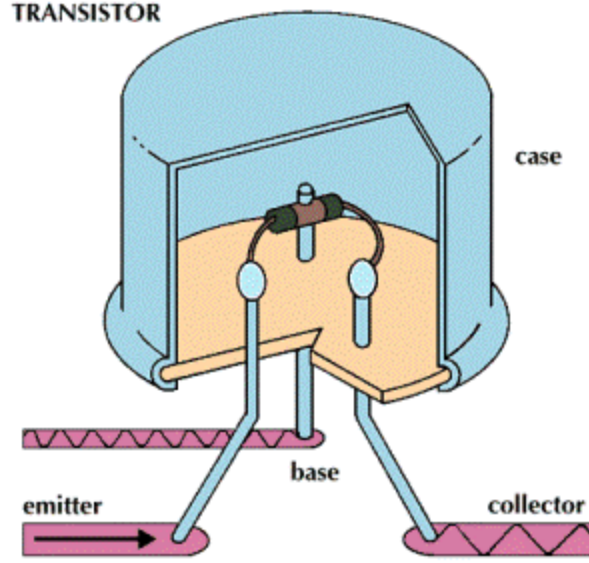


GERENAL INTRODUCTION

أحدث الترانزستور ثورة هائلة في عالم الإلكترونيات إذ كان من المستحيل بدونها إنتاج حاسبات الجيب أو الحواسيب العملاقة ذات السرعات العالية كما من المستحيل صناعة أجهزة المذياع والتلفاز المتنقلة التي تعمل ببطارية بهذه الأحجام الصغيرة والتكلفة المتدنية إضافة إلى إن التطور في صناعة الترانزستورات إلى تطور أقمار الاتصالات الفضائية التي تربط بين القارات تم اختراع الترانزستور بواسطة مجموعة من العلماء في مختبرات بل في عام 1947 وهم جون باردن وولتر براتن أو وليم شوكلي وتعود البدايات الحقيقية لاختراعه إلى عام 1923 بواسطة العالم الفيزيائي الدكتور جون ادجر ليلينفيلد ، قادت البحوث على خصائص أشباه الموصلات إلى تطوير الترانزستور وخلال العام 2001 وخطت الأبحاث المتعلقة بالترانزستور خطوات واسعة في مجال تطوير الإلكترونيات لإنتاج الحاسبات المستقبلية وقد اختيرت الدوائر المتناهية الصغر التي لا تزيد حجمها عن حجم الجزيء المنفرد لتكون أهم إنجاز علمي شهده عام 2001 م .





HISTORY OF TRANSISTOR : قصة اختراع الترانزستور :

قبل وجود الترانزستور كانت هناك صمامات الراديو التي اخترعها السير امبوروز فلمنخ الذي ساعد ماركوني في تجاربه المبكرة وقد أنتج صمامه الأول في عام 1904م عندما اكتشف انه اذا كان بحوزته انبوب مفرغ بقطبين احدهما ساخن والاخر بارد فانه بالامكان الكشف عن موجات الاسلكية وفي عام 1906م في فيينا اضاف روبرت فون ليين المنكب على مسألة الاشارات الهاتفية قطبا ثالثا ووجد ان ذلك سيجعل من الاشارات الضعيفة اقوى واعلى بكثير ، وقد قدر الامريكي لي دو فورست تحسين ذلك ومن ناحية اخرى فان الترانزستور يعمل كل ما تعمله صمامات الراديو ، لكنه اكثر موثوقية واتقن واصغر ولا يحتاج الا لجزء مما تتطلبه الصمامات من كهرباء وقد اظهرت اولى الترانزستورات من قبل ويليام شوكلي وجون باردن وولتر براتن في مختبرات شركة (بل تلفون) في الولايات المتحدة الامريكية في عام 1948م، وقد اكتشف هؤلاء الباحثون ان مواد مثل السيلكون والجرمانيوم لا توصل الكهرباء ولا تعمل كمقاومات لها وبالحيقة انها شبه موصلات ، فالسيلكون هو عنصر شائع الوجود في العالم حيث

يوجد في مواد مثل الرمل والصوان والكوارتز (Sand;Chert and Quartz) ، وقد اكتشف شوكلي ان باضافة مقادير ضئيلة من مادة اخرى الى السليكون يستطيع ان يظهر الكيفية التي يرد بها السليكون على مرور الكهرباء عبره .

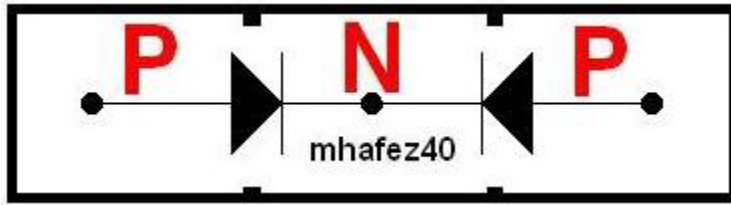
ومنذ ذلك الحين اجريت محاولات عديدة وبذلت جهود مكثفة لاستخدام وتطوير العديد من الاجهزة شبه الموصلة حتى تم تصنيع اول ترانزستور وصله Transistor Junction في عام 1951م على اثر وضع شوتكي Chotky وفي عام 1949م لنظرية عمل هذا الترانزستور لقد ادت اكتشافات الترانزستور الى جميع انواع الاختراعات ذات الصلة المباشرة مثل الدوائر المتكاملة والمكونات الالكترونية الضوئية والمعالجات الدقيقة (Microprocessor) ان هذا التطور السريع في علم الالكترونيات لم يكن ليحدث لو لا اكتشاف الترانزستور من يشير الى ان تفوق هذا الثلاثي الجديد ذي الحالة الصلبة على الصمامات المفرغة في جملة امور منها:

- 1- يعمل انيا ولا يحتاج الى وقت للتسخين مما يشير الى قلة استهلاكية للقدرة التي ينتج عنها العمل بكفاءة عالية .
- 2- سهولة تصنيعه وصغر حجمه ورخص ثمنه .
- 3- يمتلك عمرا طويلا مقارنة بالصمامات المفرغة ويقاوم التلف عند التعرض للصدمات و الاهتزازات .
- 4- يمكن تشغيله بجهود واطنة.

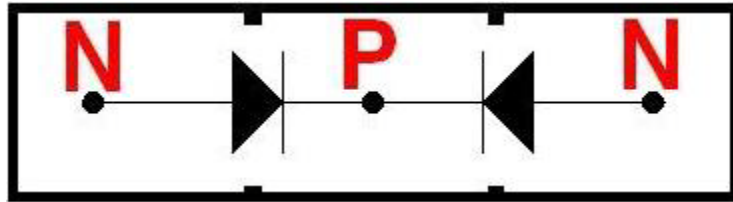
مبدأ العمل والتركيب :

يمكن فهم مبدأ عمل الترانزستور اكثر بدراسة احدى الطرق المبكرة في صناعة الترانزستورات تصنع البلورة بشكل شطيرة (sandwich) بحيث ان مقطعا رقيقا من مادة شبه موصل موجب نوع P – يكون بين شريحتين سميكتين من مادة شبه موصل سالب نوع N- وتدعى NPN او مقطعا من ماده نوع- N يكون بين شريحتين سميكتين من مادة

نوع - p- وتدعى PNP تقطع الشفيرة المستحصلة الى قطع صغيرة ذات ابعاد (0.1 X 0.01 X 0.01) لتشكيل الترانزستور تضاف اطراف التثبيت واسلاك التوصيل تدعى النهايات "الباعث" بينما تسمى الاخرى الجامع كما يسمى الوسط او الجزء الوسطي بالقاعدة في ترانزستور نوع NPN الباعث و الجامع من نوع - P- والقاعدة من نوع N ، يجب التاكيد على ان تركيب ترانزستور PNP او NPN مصنع من بلورة نقية مفردة بصورة مشابهة لثنائي PN يدعى الترانزستور غالبا بالترانزستور الاتصالي ثنائي القطبية



ترانزستور PNP من نوع



ترانزستور من نوع NPN

الترانزستور عبارة عن مفتاح كهربائي متناهي الدقة يشبه مفتاح الضوء التقليدي الذي يحتوي على وضعين (تشغيل و توقيف) ولهذا فإنه يعمل على التحكم في سريان الإلكترونات في البلورات الصلبة وقد كانت الصمامات المفرغة تستخدم لهذه المهمة مما أدى إلى إستبدالها في معظم الأجهزة الإلكترونية بالترانزستورات وهذا بدوره أدى إلى تصغير تلك الأجهزة وتقليل تكاليفها إلى مستوى قياسي يتكون الترانزستور من ثلاث طبقات بدلا من طبقتين بالنسبة للصمام الثنائي ، يشبه الترانزستور صمامين ثنائيين موضوعين بجانب بعضهما البعض ظهر لظهر