

نقش والتر براتین، متخصص مواد نیمه‌رسانا در اختراع اولین ترانزیستور جهان داستان سه مخترع ترانزیستور - قسمت دوم: والتر براتین



والتر هاوسر براتین (Walter Houser Brattain) در سال 1945 در آزمایشگاه‌های بل به عضویت گروهی درآمد که ویلیام شاکلی آن را رهبری می‌کرد. آن‌ها پس از تقریباً دو سال کار بی‌حاصل سرانجام در 16 دسامبر موفق شدند اولین ترانزیستور دنیا را بسازند. براتین دانشمند تجربی گروه و در واکاوی خواص سطوح نیمه‌رسانا متخصص بود؛ او و جان باردین در این‌باره مشارکت فعالی داشتند. براتین روند پیشرفت گروه را در دفترچه یادداشت آزمایشگاهی خود ثبت می‌کرد (شکل 1). تمام پیشرفت‌ها و جزئیات مهم عملکرد ترانزیستور با جزئیات در این دفترچه قید شده است و لذا امروزه دارایی ارزشمندی در تاریخ علم به شمار می‌رود.

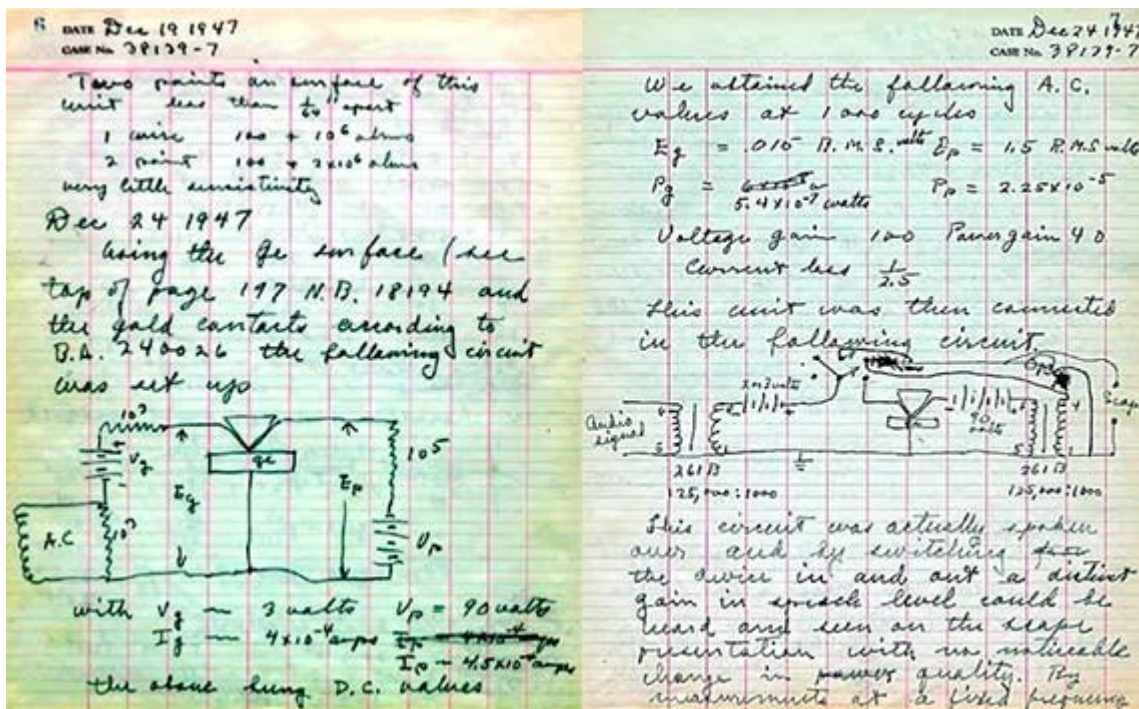
والتر هاوسر براتین در سال 1902 در شهر آموی چین به دنیا آمد. پدر وی در آن‌جا استاد علوم بود، اما آن‌ها اندکی بعد در سال 1903 به آمریکا بازگشتند. **براتین** در سال 1920 برای تحصیل فیزیک وارد کالج وایتمن در ایالت واشنگتن شد و پس از آن برای دریافت درجه دکتری به دانشگاه مینه‌سوتا رفت. سپس در 1928 به اداره ملی استانداردهای آمریکا پیوست. کمی بعد در 1929 کار در **آزمایشگاه‌های تلفن بل** را که آن زمان متعلق به شرکت AT&T بود، آغاز کرد. براتین تمام زندگی حرفه‌ای خود را در **آزمایشگاه‌های بل** (ابتدا در شهر نیویورک و سپس در شهر مورای هیل در ایالت نیوجرسی) گذارند.



ساخت اولین ترانزیستور جهان

همان‌طور که در [بخش نخست](#) از «داستان سه مخترع ترانزیستور» گفته شد، گروهی که **براتین** در **آزمایشگاه‌های بل** عضو آن بود، وظیفه داشت با استفاده از مواد نیمه‌رسانا دستگاه تقویت‌کننده‌ای بسازد تا مشکل

تضعیف سیگنال در مکالمات تلفنی راه دور حل شود. هر یک از مخترعانی که عضو این گروه بودند، مهارت متفاوتی داشتند که برای موفقیت چنین پروژه‌های ضروری بود: نبوغ تجربی **براتین**، دقت فنی **باردین** و تهور دوراندیشانه **شاکلی** به‌عنوان رهبر گروه.



شکل 1. دو صفحه از دفترچه یادداشت **براتین** که در 19 و 24 دسامبر 1947، از مهم‌ترین برهه‌های اختراع **ترانزیستور**، نوشته شده است.

جان باردین توانست علت شکست ترانزیستورهای اولیه را دریابد. او متوجه شد که در پیش‌نمونه‌های قبلی، چون الکترون‌ها روی سطح نیمه‌رسانا گیر می‌افتند، کل ترانزیستور را از کار می‌اندازند.

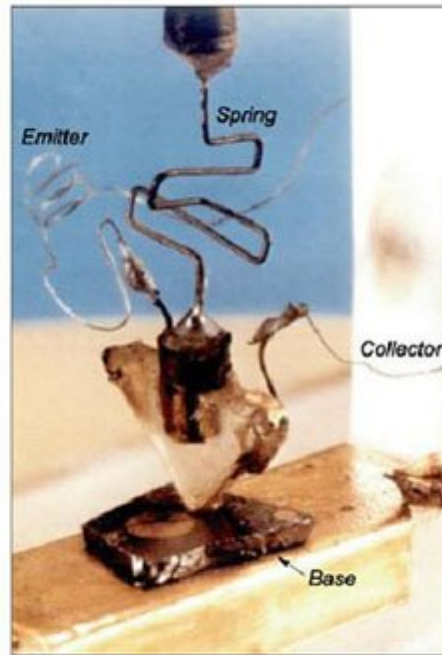
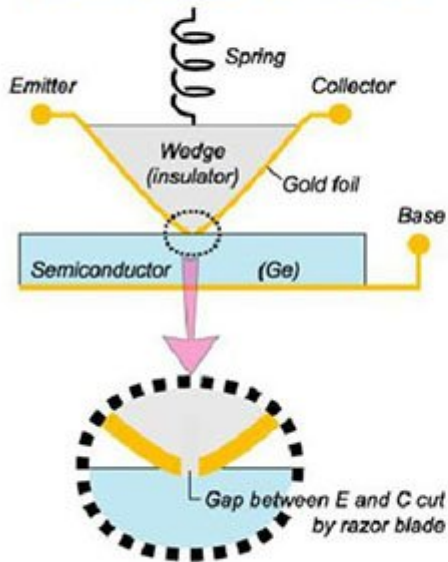
براتین نیز با مهارت و قوه تجسم ذهنی خود در **اختراع اولین ترانزیستور** تماس نقطه‌ای دنیا نقش به‌سزایی داشت. برای این‌که ترانزیستور درست کار کند، دو پایانه روی آن تعبیه شده بود که یکی از آن‌ها امیتر (emitter) و دیگری کلکتور (collector) نام داشت. این دو پایانه باید بسیار نزدیک به هم و با سطح نیمه‌رسانا که به‌عنوان پایه عمل می‌کرد و بیس (base) نام داشت، در تماس می‌بودند. جنس پایه از ژرمانیوم بود. **براتین** برای ساخت این وسیله، نواری از جنس طلا را روی گوشه یک **گوه** سه‌ضلعی از جنس پلاستیک چسباند که ماده‌ای عایق است. او نوار طلایی گوشه سه‌ضلعی را به‌دقت و آن‌قدر کوتاه کرد که سرهای آن تنها به‌اندازه یک تارمو (حدود 50 میکرون) از هم فاصله داشته باشند. سپس این سه‌ضلعی که به اضلاع آن رشته‌های طلا متصل شده بود، روی یک قطعه نیمه‌رسانای ژرمانیومی قرار گرفت و سطح کل دستگاه با فشرده شدن، حاصل کار، تقویت‌کننده‌ای بود که برای اولین بار در ساخت آن از نیمه‌رسانا استفاده شده بود. شکل 2 ساختار کلی این وسیله را نشان می‌دهد که طبق نمونه اصلی تصویرسازی شده است.

کار گروهی در آزمایشگاه‌های بل نتیجه می‌دهد

به‌رغم محدودیت‌های ترانزیستور تماس نقطه‌ای **باردین** و **براتین**، **اولین ترانزیستوری** که **آزمایشگاه‌های بل** آن را به‌صورت صنعتی تولید کرد، نوعی از همین ترانزیستور بود که ویلیام جی پیفان (1917-1982) از دیگر دانشمندان **آزمایشگاه‌های بل**، آن را در سال 1948 طراحی کرد. طرح پیفان در 9 دسامبر 1948 (با کد US 2577803) به ثبت رسید و چپ‌نشان اجزای آن به آن‌چه در شکل 2 نشان داده شده است، شباهت زیادی داشت. ترانزیستور مذکور

حدود 10 سال در سیستم‌های تلفن شرکت بل به کار رفت.

Schematic of the first point-contact transistor



شکل 2. عکسی از ترانزیستور تماس نقطه‌ای (سمت راست) و تصویری از ساختار کلی آن (سمت چپ). امیتر و کلکتور دو رشته از جنس طلا هستند که به گوه سه‌ضلعی که عایق است متصل شده‌اند. فنر روی سه‌ضلعی، کل این ساختار را به سمت پایین می‌فشارد تا با سطح ژرمانیومی تماس ایجاد شود (عکس از آرتور / موزه تاریخ رایانه).

تلاش‌های **براتین** در **اختراع ترانزیستور** سبب شد تا وی همراه با **جان باردین** و **ویلیام شاکلی** در سال 1956 برنده جایزه نوبل فیزیک شود. او سخنرانی خود را با این جملات آغاز کرد:

«...»
(...)
«...»

برخلاف **براتین** (که در 1951 به دانشگاه ایلینویز رفت) و **شاکلی** (که در 1955 **آزمایشگاه‌های بل** را ترک و برای خود شرکتی تاسیس کرد)، **براتین** تا زمان بازنشستگی‌اش در سال 1967 به کار در **آزمایشگاه‌های بل** ادامه داد. سپس تا زمانی که کاملاً از کار بازنشسته شود، به کالج وایتمن بازگشت (کالژی که در آن‌جا فیزیک خوانده بود)، و بین سال‌های 1972 و 1976 در مقام دانشیار در آن‌جا کار کرد. او که اواخر عمر به آلزایمر مبتلا شده بود پنج سال آخر زندگی خود را در خانه سالمندان در سیاتل گذراند و در 13 اکتبر 1987 همان‌جا درگذشت.

تاریخ انتشار:

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/computer-science/15745/%D8%AF%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86-%D8%B3%D9%87-%D9%85%D8%AE%D8%AA%D8%B1%D8%B9-%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D9%86%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%88%D8%B1-%E2%80%93%D9%82%D8%B3%D9%85%D8%AA-%D8%AF%D9%88%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D8%AA%DB%8C%D9%86>