

pin Diode, Static Induction Transistor and Thyristor



pinダイオード



静電誘導トランジスタ



静電誘導サイリスタ

①

静電誘導デバイスは高周波特性に優れ、数百V程度の低電圧用静電誘導トランジスタ (Static Induction Transistor : SIT) と pinダイオードの原理を用いた中高電圧用静電誘導サイリスタ (Static Induction Thyristor : SIThy) に分類されます。SIT (1950年発明) は優れた電流増幅特性、低抵抗ゲート特性などの特徴も有し、1970年代後半にはそれまで半導体では実現されなかった高周波加熱用電源、インバータ電源、高周波アンプ等に利用されました。近年、更に低損失化を目指す SiC など化合物半導体デバイスの分野において SIT の低損失特性を活かす研究開発も進展し、その成果は世界的に数多く報告されています。

pinダイオード (1950年発明) は p層と n層に挟まれた半導体基板中央に絶縁層である i層を挟むことで、順方向電圧を印加すると i層で伝導度変調が生じて抵抗が著しく低下し、逆方向電圧が印加された時は高抵抗で高耐圧という理想的な整流特性を示すため、大多数のダイオードの基本構造として現在も幅広い分野で利用されています。

SIThy は (1973年発明) 動作周波数、電力容量共に広い動作領域をもち、低オン抵抗、大電流増幅率の特長も有し、1980年代から 1990年代に蛍光灯、電気鉄道、電力インバータ等に利用されました。今後、製造技術の発展と共に低損失高耐圧スイッチングデバイスとしての展開が期待されています。

これら日本発のデバイスは、その構造それぞれに相関があり、何れも西澤潤一博士によって発明され、世界のパワー半導体の発展に大きく貢献して来たとと言えます。

☆顕彰先 : 東北大学

☆展示場所 : 西澤記念資料室

〒980-8576 仙台市青葉区川内 28 東北大学川内南キャンパス入試センター内

☆ホームページ : <http://www.tohoku.ac.jp/>

☆アクセス (最寄駅) : JR 仙台駅より仙台市営バス 東北大学入試センター前下車徒歩2分

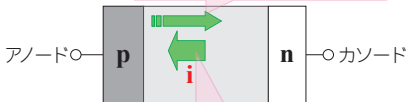


②

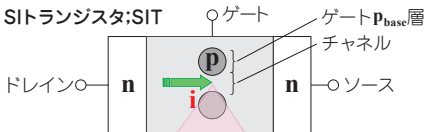


③

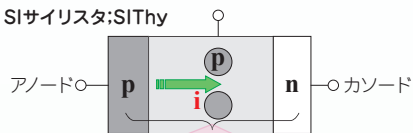
pinダイオード 高伝導度変調⇒「低オン抵抗」



高抵抗「真性(intrinsic)半導体⇒「高耐圧」」



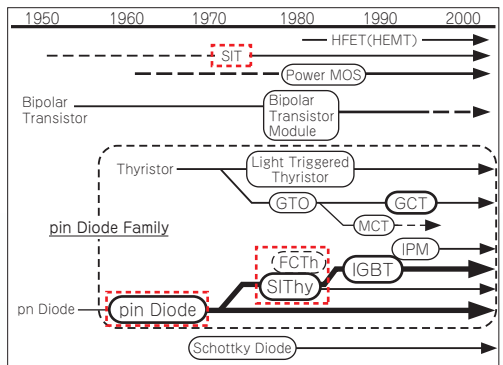
低抵抗ゲート・チャンネル⇒「高速動作」



「pinダイオード」+「4層サイリスタ」+「ゲート・チャンネル」
⇒「低オン抵抗&高耐圧&高速動作」

④

静電誘導 (Static Induction) デバイスの位置づけ



Power Devices Family

出典：プラズマ・核融合学会誌, Vol.81, No.5, p.368(2005)

⑤

(写真提供：東北大学、NEC トーキン株式会社、日本ガイシ株式会社)

- ① pin ダイオード、静電誘導トランジスタ、静電誘導サイリスタ
- ② 西澤記念資料室玄関
- ③ 資料室内の様子
- ④ pin ダイオードと静電誘導トランジスタ・サイリスタの構造とその特徴
- ⑤ パワーデバイスファミリーに於ける静電誘導デバイスの位置づけ