

1. HEMT 소자에서 bandgap engineering을 양을 늘리는데 어려움이 있었지만

동한 channel modulation doping 효과에 대해 HEMT에서는 modulation doping을 통해 원리를 설명하고, 일반 JFET 및 MOSFET에 비해 N type doping을 하지 않아도. 가지는 광범위하게 물리적 이유와 함께 설명 channel로 쓸 수 있어 carrier의 양도 크게 증가 Mn도 큰 장점을 쓸 수 있는 장점이 있다.

HEMT 소자에서 GaAs는 intrinsic이다. 고주파 cutoff frequency를 가져 높은 주파수도 사용할 수 있다.

하지만 GaAs보다 Bandgap이 큰 AlGaAs를 Contact 하면 Fermi level이 잘라지면서 전자가 고일 수 있는 공간이 생기게 된다. 전자가 고이기 때문에 N-Type doping 된 것 과 같은 효과를 가져 channel이 형성된다. 이 현상을 modulation doping이라 부른다.

일반적으로 JFET은 입력 임피던스가 크다는 장점이 있었다. 하지만 substrate가 Si를 사용하므로 μ_n 이 $1400 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 이다.

HEMT는 GaAs를 사용하므로 μ_n 이 $8500 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 로 매우 크다.

그리고, Bandgap도 크기 때문에 n_i 가 낮고 조금 더 상온에서 동작이 가능하다.

즉, Thermal noise에 덜 민감하다.

μ_n 이 클만큼 스위칭 속도가 빠르다.

MESFET에서는 μ_n 은 크기만 N Type이 light 하게 doping 된 n-GaAs를 채널로 사용하기 때문에 carrier의