

1. MOSFET에서 body effect를 최소화하기 위한 소자 설계 차원에서 고려해야 할 점 (바람직한 설계 관습)은 무엇이 있을까?

일반적으로 Body 와 Source 이는 Ground 가 걸려서 Body Effect가 없다.

하지만 IC를 설계할 때는 Ground가

아니라서 Body Effect가 생긴다.

Source 전압은 각각의 TR마다 다르지만

Substrate 전압은 Common 으로 맞춰줄 수 있다.

바다와 소스 사이 역방향 바이어스가 존재할 수

있어 없다면 가장 좋은 방법은 $\alpha = \frac{t_{ox}}{W_{dmax}}$ 를

줄이는 것이다. IC 압축도를 위해 소자 사너르는

감소하고 있다. 즉 L이 감소한다.

$I_D \propto \frac{W}{L}$ 이므로 channel length를 줄이면

I_D 가 증가하고, 대신 Roll-off 현상이 생긴다.

이로 인해 I_{off} current가 증가하므로

W_{dmax} 는 줄이는데 좋다. 이 Depletion channel 이 형성되는 부분이 Doping density를 줄일려면 substrate doping density N_A 를 낮게 할 수 있어서 Scattering 감소로 (N_A)를 줄이면 된다.

2. MOSFET 소자를 만들기 위한 기판으로 Uniform doping 된 Si 기판이 아닌 steep retrograde doping 된 기판을 썼을 때, 가질 수 있는 장점은 무엇이 있을 수 있는지 생각해볼 수 가지를 들어보시오.

① V_{SB} 가 바뀌더라도 Doping density가 높아 무인한 V_{SB} 의 변화로는 Depletion width가 변화가 없다. $\Rightarrow W_{dmax}$ 가 상수화되었다. 생각할 수 있다. $\Rightarrow C_{dep}$ 이 상수화.

② Uniform doping 대비 훨씬 W_{dmax} 가 감소하여 $I_{D,off}$ 를 줄일 수 있다. \Rightarrow Roll off 현상 억제

③ Uniform doping 을 했을 때는 short channel TR을 위해 W_{dmax} 를 줄이려 Doping density N_A 를 올려서 Coulomb scattering 이 증가했다. 이로 인해 surface mobility μ_{ns} 가 떨어졌다.

Steep Retrograde Doping 은 inversion

$\Rightarrow \mu_{ns}$ 를 늘릴 수 있다.