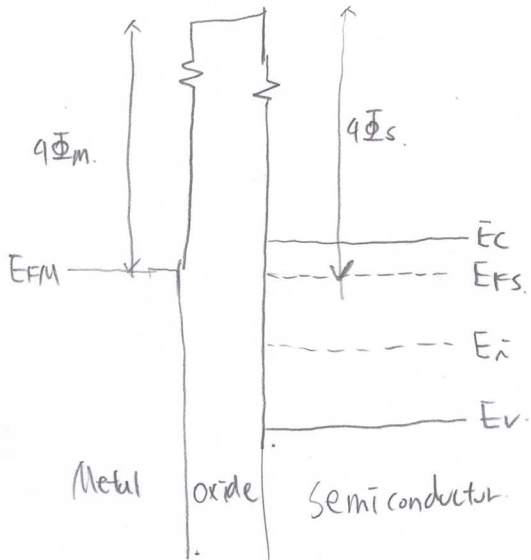
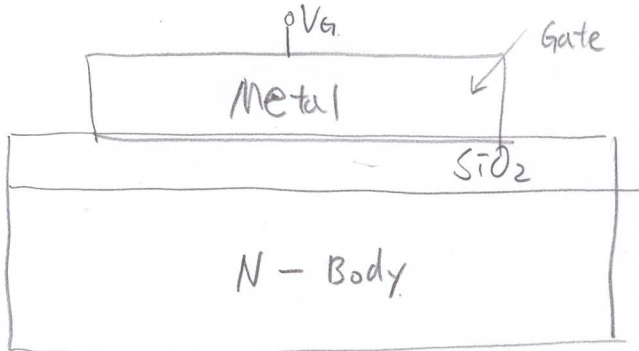


1. 기판 도핑 타입이 N-Type 인 경우에 대하여 $V < 0$ 일때.

gate bias 전압조건에 따른 accumulation, depletion, inversion 양상을 에너지 밴드 다이어그램을 도시하여 설명해보시오. 단 여기서 gate 전압이 인가되지 않은 초기 상태에서 flat band 조건을 만족하는 ideal case의 MOS Capacitor를 가정하자.

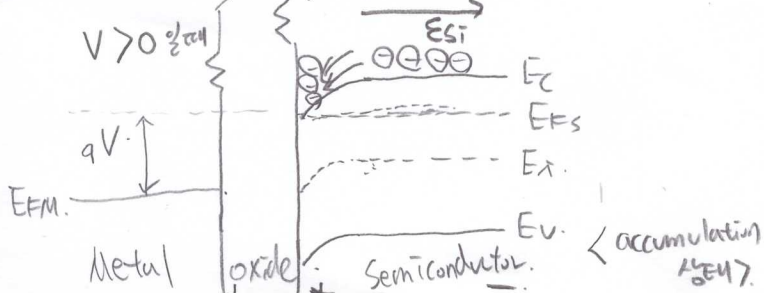


< flat band 상태 >

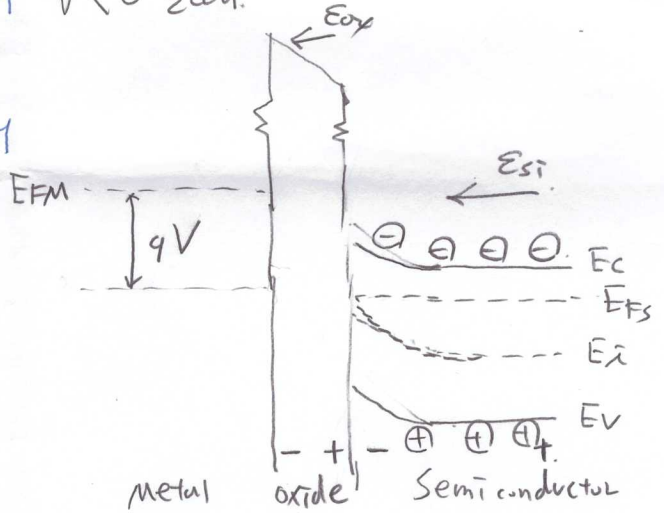
N-Type Body는 E_c 가 E_{FS} 와 가까이 있을때 Metal의 E_{FM} 이 낮아지면 E_c 가 banding되면서 accumulation 된다.

수준이 좁아지고 같이 떨어진다.

전자가 고이게 된다.



< accumulation 상태 >

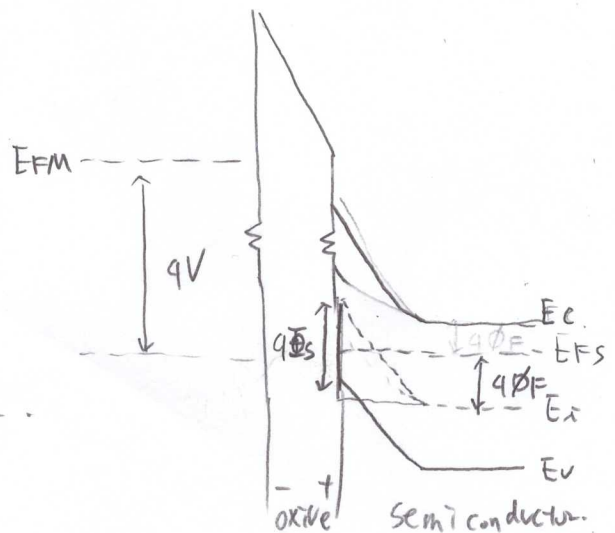


< depletion 상태 >

큰 양의 음전압을 가하면 E_i 가 banding되면서 E_{FS} 와 가까워지게 된다. intrinsic 상태를 된 것이라 depletion 상태이다.

여기서 음전압을 더 키우면 inversion이 된다

$V \ll 0$ 일때



$$q\phi_s(inv) = 2\phi_F = 2 \frac{kT}{q} \ln \frac{N_c}{n_i}$$

$$n = n_i e^{\frac{(E_F - E_i)}{kT}}$$

E_i 가 E_{FS} 를 통과하면 hole이 electron보다 많아져서 마치 P-Type이 된 것이라

inversion이 된다

< inversion 상태 >