

FET트랜지스터 동작원리

(1) FET 구조와 동작

[1] FET의 종류

- ① FET는 접합형과 절연 게이트형(MOS형)이 있고, 다시 각각 n채널형과 p채널형으로 나눈다.
- ② 전극명은 드레인(D:drain), 소스(S:source) 및 게이트(G:gate)로 3단자이다.

[2] 접합형 FET에 흐르는 전류

(가) 전압을 가하는 방법과 흐르는 전류

- ① VDS가 작을 때 ID는 VDS에 비례하나, VDS가 어느값 이상 커지면 ID는 VDS에 그다지 영향을 받지 않고 포화되어 VGS에 의해 크게 변화한다.

(나) FET 내부에서의 전자 움직임

- ① 공핍층(depletion layer) : pn접합면에는 역전압이 가해져 있으므로 접합면 가까이의 자유 전자가 없는 영역.
- ② 채널(channel) : n형 반도체 내에서 공핍층을 제외한 영역은 VDS에 의해 자유 전자가 이동하는 영역.
- ③ VGS를 가할 경우 : $VGS=0[V]$ 일 때는 공핍층은 VDS에 의한 것이었지만, VGS를 증가시키면 그 전압이 역방향 전압이므로, $VGS=0[V]$ 일 때보다 공핍층이 넓어져 같은 VDS일지라도 ID는 작아진다.

[3] 절연 게이트형(MOS형) FET에 흐른 전류

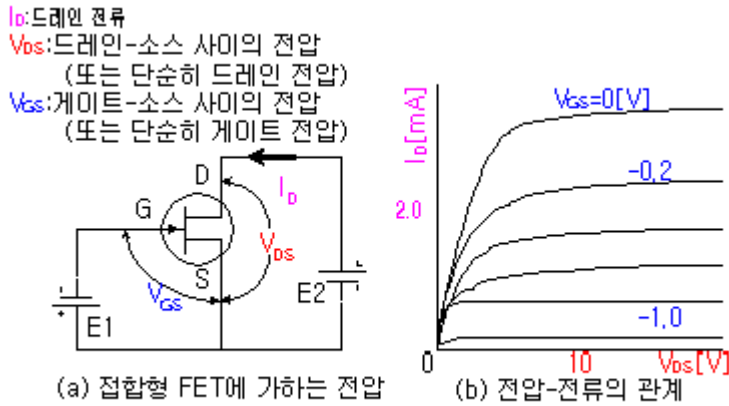
- (가) 전압을 가하는 법과 흐르는 전류 : 접합형의 경우와 같이 VDS가 어떤값 이상으로 커지면 VGS전압만으로 드레인 전류 ID가 제어된다.

(나) 채널 내부에서의 전자의 움직임 :

- ① VGS를 변화시킴으로써 VDS에 영향을 받지 않고 채널을 변화시켜 ID를 제어할 수 있다.

[4] 감소형과 증가형

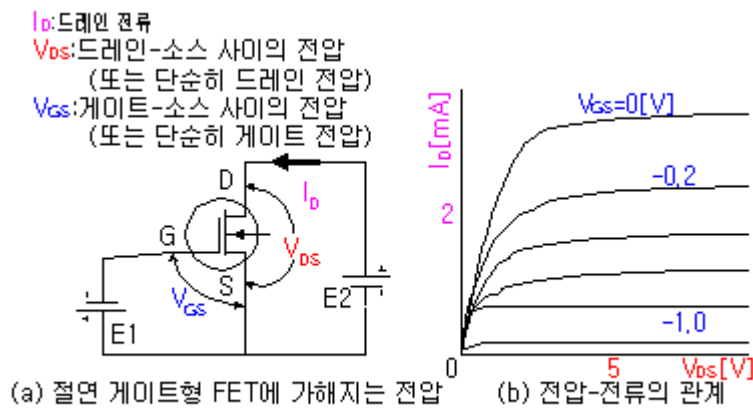
- ① 감소형 : 절연 게이트형(MOS형)FET는 게이트 전압 VGS가 가해짐에 따라 미리 형성된 채널을 좁혀서 드레인 전류 ID를 감소시키는 특성을 가지고 있으므로 감소형이라 한다.
- ② 증가형 : VGS를 가하지 않았을 때는 채널이 형성되지 않고, VGS를 가함으로써 채널이 형성되게 하여, VGS를 크게 함에 따라 채널이 넓어져 ID가 증가하도록 만든 것을 증가형이라 한다.



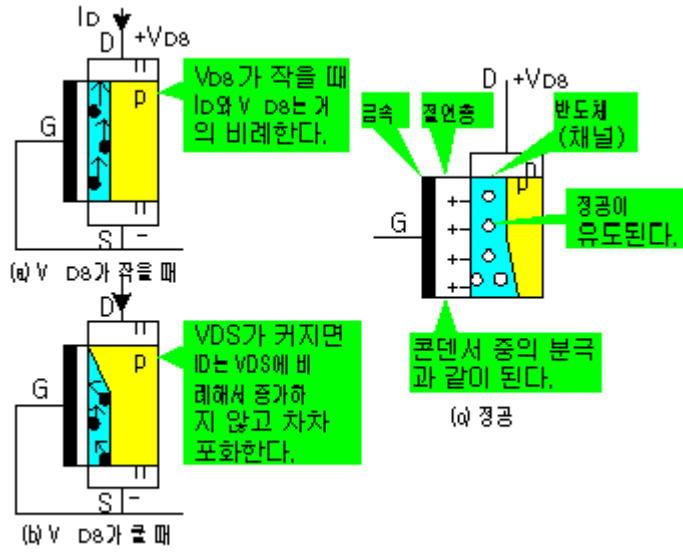
접합형 FET(n형 채널) 특성

<p>(a) $V_{GS}=0$일 때 V_{DS}를 차츰 크게 하면</p>	<p>공핍층 : pn접합면은 역전압이 가해지므로 의 부분은 자유 전자가 없어진다. 이 부분을 공핍층이라 부른다.</p> <p>! : 이 부분의 자유 전자 V_{DS}에 의해 이동하여 전류로 된다. 이 전류 통로를 채널이라 부른다.</p> <p>(b) 공핍층과 채널</p>
	<p>V_{DS}가 작으면 채널은 넓으므로 전자의 이동량, 즉 I_D는 V_{DS}에 비례한다.</p> <p>(c) V_{DS}가 작을 때</p>
	<p>V_{DS}가 커지면 채널은 좁아지므로 전자의 이동량은 제한을 받아 I_D는 V_{DS}에 비례해서 증가하지 않고 차차 포화한다.</p> <p>(d) V_{DS}가 클 때</p>

FET 내부의 전자 움직임



MOS형 FET



MOS형 FET의 채널 내부 전자

전기장 효과 트랜지스터의 종류

구분	전환형		MOS형	
	p채널형	n채널형	p채널형	n채널형
구조도				
전극명	D:드레인	S:소스	G:게이트	B:기판
그림기호				

내용출처 : http://user.chollian.net/~kimjh94/junja/junja_2/junja2-3.html