

ゲート (gate)

ゲート長 (gate length)

MOS 電界効果トランジスタ (Metal - Oxide - Semiconductor Field Effect Transistor ; MOSFET) において、入力電圧を印加するための金属電極をゲートという。ゲートに加わった電圧は、半導体中のキャリア (図 1 では正孔) を絶縁体 - 半導体接合面から追い出して少数キャリアの自由電子をゲート真下の絶縁体 - 半導体接合面に引き寄せる役割を果たす。

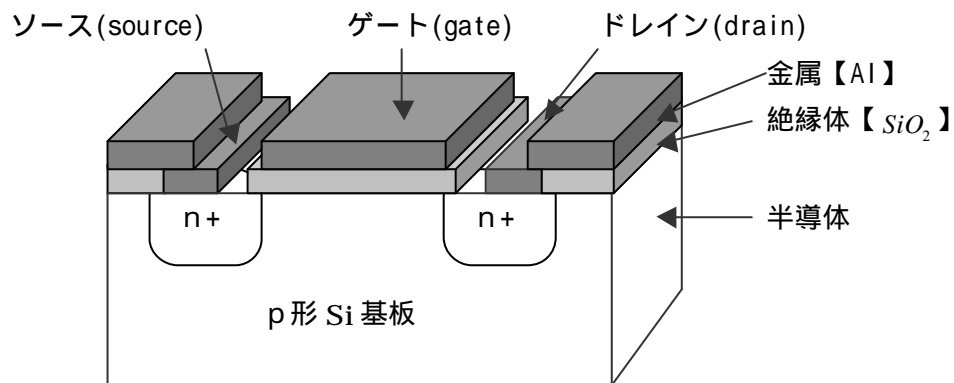


図 1. nチャネル MOSFET の構造

この金属電極はオーム性(オームの法則が成り立ち、なおかつ抵抗が小さい)であるものを使用する。一般的によく使われているのは Al (アルミニウム) である。

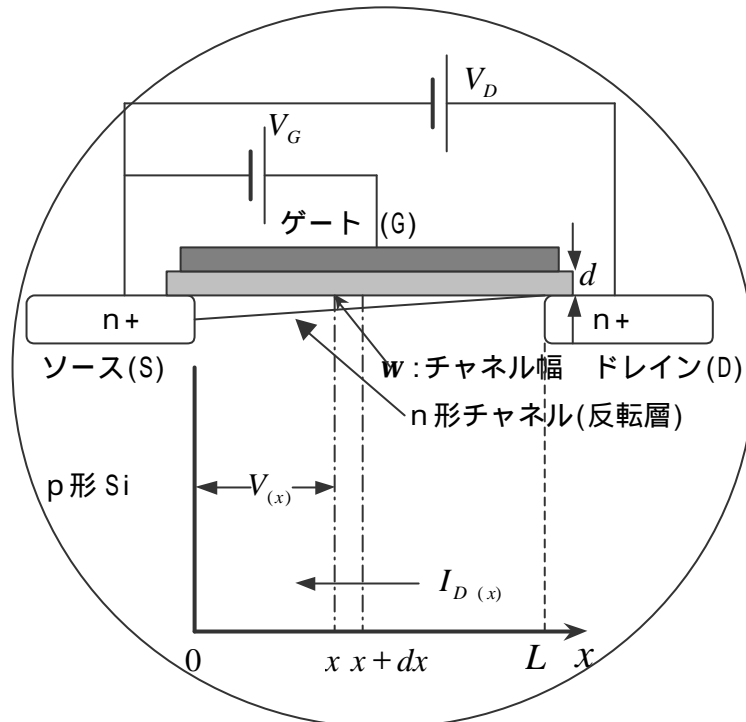


図 2. nチャネル MOSFET のチャネル内の電荷密度および電位分布の拡大図

MOSFET のドレイン-ソース間の距離 L をゲート長 (gate length) という。ソース - ゲート間にゲート電圧 V_G 、ソース-ドレイン間にドレイン電圧 V_D を加えたときの n チャネル MOSFET の断面拡大図を図 2 に示す。

図 2 においてチャネル内を流れるドレイン電流 I_D は

$$I_D = \frac{ne_i e_0}{dL} \left(V_G V_D - \frac{V_D^2}{2} \right)$$

である。〔 MOSFET 〕

式から L が小さいほどドレイン電流 I_D は大きくなることがわかる。

よってゲート長 L はドレイン電流 I_D の値に大きく作用するものである。