

高周波スパッタリング法 (radio frequency sputtering)

田村 俊晴

従来のスパッタリング法では絶縁物へのスパッタリングには適していない。理由はスパッタリングを行うにはターゲットに常に負の電圧を印加しておく必要があるが、絶縁物ではそれをする事が出来ないためである。そこで、高周波スパッタリング法が考えられた。

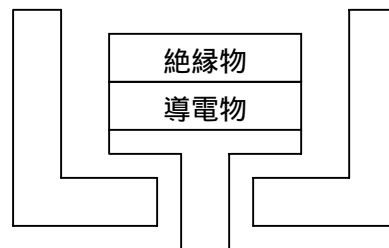


図1 絶縁物へのスパッタリング構造

図1のように導電物の上に絶縁物を置く。このような配置にし、導電物に負の電圧を印加する事によって、絶縁物をスパッタリングする事が出来る。しかし、これを直流で行うと、導電物に印加している負の電圧を打ち消すように絶縁物に正の電荷が溜まってしまい、約 10^{-7} 秒という時間でスパッタリングが止まる。スパッタリングにはある程度の時間が必要であるため、約 10^{-7} 秒ではスパッタリングを行っている事にはならない。

そこで、電圧を交互に印加すると考える。ターゲットに負の電圧を印加する事によって溜まった正の電荷はターゲットに正の電圧が印加すれば反発し、負の電荷が溜まる。この時間は約 10^{-9} 秒であり、手動での電圧の極性の変化は不可能である。次に交流電圧で考えてみる。

日常使用している 60 Hz ではスパッタリングに必要な回数の電圧の極性を変化させようとするれば何日もの時間が掛かってしまう。よって、60 Hz でのスパッタリングは実用的な方法ではない。

そこで、このスパッタリング法を実用的な時間で行うとすれば、周波数を数 MHz 程度まで高くする事を考える。これが高周波スパッタリング法である。現在、この方法に使用されている周波数は工業用に割り当てられている 13.56 MHz である。

図2に高周波スパッタリング装置の基本構造を示す。ターゲットと直列にコンデンサが入っている事で、導電物もスパッタリングする事ができる。

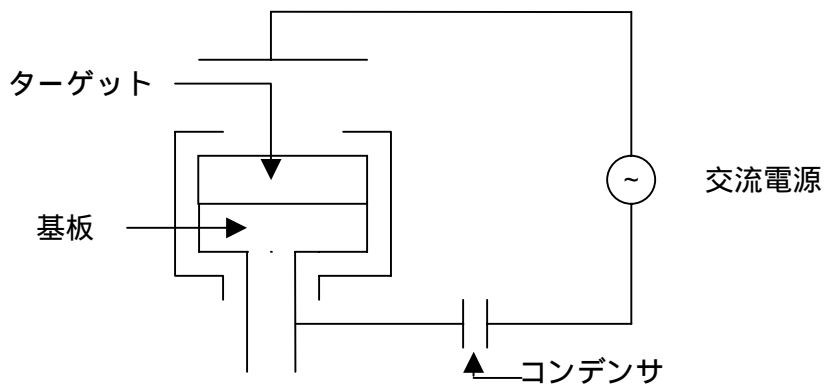


図2 高周波スパッタリング法の基本構造