

完全被覆Cu配線プロセス

豊田吉彦* 長谷川万希子*
深田哲生* 三上 登**
森 剛*

要旨

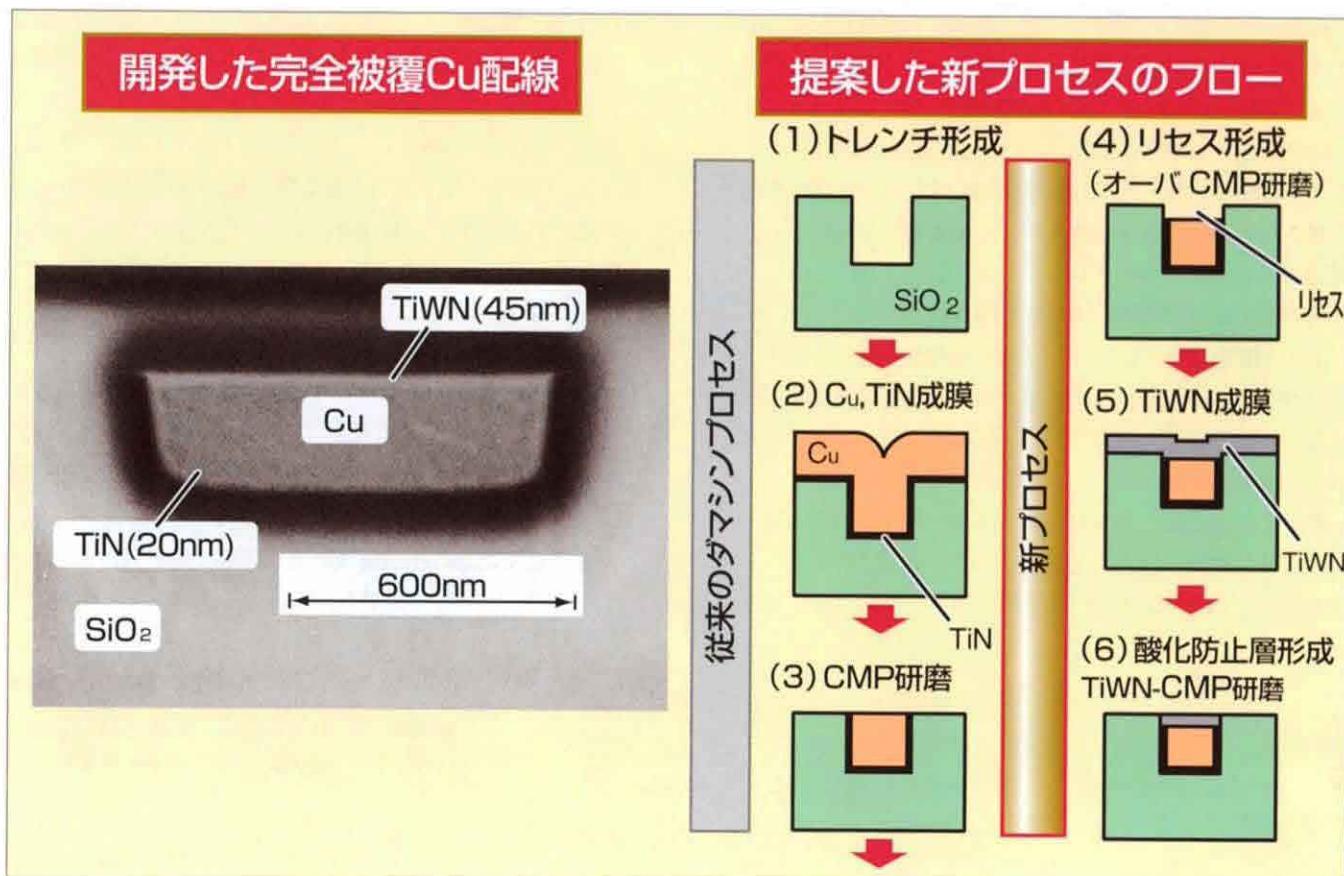
LSIの高速化・大規模化に伴い、従来のAlCu配線よりも低抵抗であり、約3倍の信頼性向上が期待できるCu配線が、次世代(0.18μm以降)の配線材料として注目されている。

しかし、Cuは容易に酸化・拡散するため、配線工程においてこれらをいかに抑制するかがCuを配線に適用するまでの課題となっていた。この対策として、従来Cu上部に窒化シリコン等の絶縁膜を形成する方法が提案されていた。この方法ではバイアホール形成工程で底面のCuが必ず露出するため、底面のCuの酸化によるバイア抵抗増加等の問題があった。

バリヤメタルで周囲を完全被覆した新構造の埋込みCu

配線を開発することによってこれらの課題を解決した。この構造を実現するために、化学機械研磨を用いたダマシン法を改良した新プロセスを考案した。新プロセスでは、Cu研磨時にリセス(凹部)を形成し、リセスにバリヤメタルを埋め込むことにより、Cu配線上部に自己整合的にバリヤメタルを形成できる。自己整合プロセスであるので、マスク数・チップ面積が増加することはない。

この完全被覆配線構造により、バイア形成工程を含めた配線工程におけるCuの酸化・拡散を防止でき、安定した埋込みCu多層配線プロセスを構築することができる。今後、量産化を目指し、更に開発を進めていく予定である。



完全被覆Cu配線の断面とプロセスフロー

今回開発した完全被覆Cu配線の断面SEM写真とプロセスフローを示す。バリヤメタルでCuの周囲を完全被覆することにより、Cuの酸化・拡散を防止できる。従来のダマシン法を改良した新プロセスにより、バリヤメタルを自己整合的に形成できる。このプロセス適用により、マスク数・チップ面積が増加することはない。