Si 基板の BMD によるゲッタリングの深さ方向分布解析

Depth profiles of metals gettered by BMDs in silicon substrates

ソニー株式会社

∘大野 力一¹, 嵯峨 幸一郎²

Sony Corporation

°R.Ohno¹,K.Saga²

E-mail:Rikiichi.Ohno.jp.sony.com

【はじめに】半導体デバイスの微細化にともない、Si 基板の重金属汚染がデバイス特性に影響 を与えるようになってきている[1]。金属汚染のゲッタリング方法はいくつか提案されており、 Intrinsic gettering として、Si 基板の BMD (Bulk Micro Defect; 酸素析出物欠陥)による金属 ゲッタリングが提案されている。そして、BMD の密度とサイズがゲッタリング効率に影響を与 えることが報告されている[2]。しかしながら、BMD によるゲッタリングにおいて、深さ方向の 分布は不明である。今回、BMD のサイズと密度の分布が異なる Si 基板によるゲッタリングの 深さ方向分布を評価したので報告する。

【実験】BMD のサイズと密度の異なる各種 Si 基板を用いて、Si 基板表面に 2×10^{15} /cm²相当 の Cr, Fe, Cu を定量汚染した後、1000^C30min の熱拡散を行った。Si 基板中の BMD のサイズ と密度の分布をレーザー散乱にて計測した。Si 表面~50 μ m の金属濃度を SIMS 及びエッチン グ回収分析により、定量的に解析した。

【結果】Fig. 1 に Wafer A, B の BMD サイズの深さ方向分布を示す。Wafer A は表面から 10μ m 以降、50~70nm サイズの BMD が一様に分布している。Wafer B は表面から約 13μ m 以降、BMD サイズが深さ方向に 50~60nm から 120nm 程度まで広がっていた。Fig. 2 に BMD 密度の 深さ方向分布を示す。Wafer A および B の BMD 密度はそれぞれ、深さ 10μ m, 13μ m のとこ ろで 3.3×10^9 cm⁻³を超え、ほぼ一定となっている。Fig.3 に SIMS の測定値をスムージングした グラフを示す。Wafer A, B とも、BMD 密度が急激に上昇する深さ近くで Cr, Fe, Cu とも最も 高い濃度となっており、それ以降は深さ方向に減少している。すなわち、Wafer A のように、深 さ方向に BMD のサイズと密度が同じでも Wafer B のように異なっていても、無欠陥層に近い 表面側の BMD 密度が上昇する深さに多く偏析することがわかった。基板深くに拡散していた金属 は、冷却時に BMD に分散してゲッタリングされるのに対し、無欠陥層に熱拡散していた金属 は、冷却時に表面側の BMD に偏析するものと考えられる。



【参考文献】^[1]K. Saga, et, al, *ECS Transactions*, vol.25 no.5, 375-381(2009). ^[2]D. Kot, et, al, *ECS Transactions*, vol.16 no.6, 207-218 (2008).