

パルス光伝導法を用いたマルチ測定装置の開発

大学院自然科学研究科 前期課程 清水 公志郎
" 前期課程 深 純平
大学院自然科学研究科 教授 久保田 弘
熊本大学 工学部 技官 吉岡 昌雄

はじめに

近年、LSIの高集積・高性能化によってゲート酸化膜の薄膜化が進んでいる。それに伴い、リーク電流の生じやすさが問題となり、ゲート酸化膜の絶縁性能の評価にはより信頼性の高い技術が必要となってきた。ゲート酸化膜の信頼性を得る従来の方法は破壊試験である。しかし、この方法の場合、サンプル抜き取りによる歩留まりの低下、などといった欠点がある。今後、半導体産業がさらなる拡大をしていく中で、高い歩留まりを維持したハイスループットなインライン検査技術の必要性は高まっていく。そこで本研究では絶縁膜の非破壊・非接触の電気的特性の直接評価方法としてパルス光伝導法(PPCM)による新しい絶縁膜特性評価技術を提案し、この方法を応用した計測装置開発を目指す。

パルス光伝導法とは

パルス光伝導法とは、電圧を印加した薄膜試料に光を照射することで光励起電子を生成し、生成した励起電子を薄膜内伝導させることで試料内の内部電界の緩和を観察し、薄膜の電気的特性の評価を行う方法である。プローブ電極を用い非接触で試料に電圧を印加し、その一定時間後にパルス光の照射を行う。パルス光伝導法による測定の様子をFig1に示す。電圧を印加したt時間後にパルス光を照射すると、薄膜内電界に沿った励起電子の挙動がFig2に示すような光信号として観測される。内部電界の時間変化率は薄膜の伝導率と誘電率からなる時定数に支配されるため、パルス光を入射するまでの時間tを変化させることで光信号の時間変化を観測し、絶縁膜の電気的特性の評価を行うことができる。

マルチ測定装置

ハイスループットな計測のためには1ポイント毎の測定装置ではなく、多数のポイントを同時に測定できる装置が必須である。現在、300mmウエハを1万ポイント/分で計測することを目標としたマルチ測定装置を実現するために、セラミック基板に電極メッキを102本施したマルチプローブ電極を用いて開発を行っている。

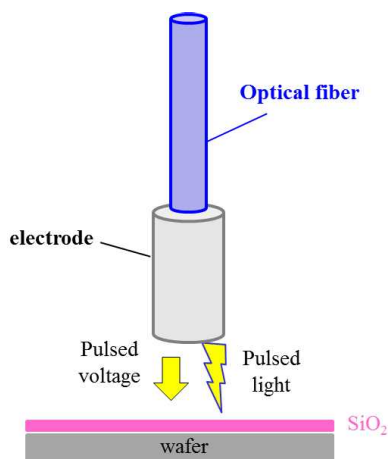


Fig1 : Pulse Photo-Conductivity Method

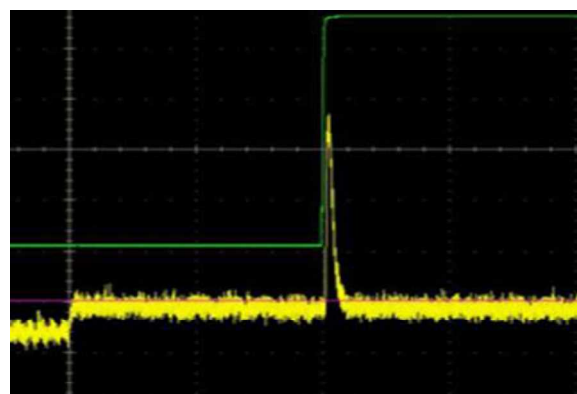


Fig2 : Signal by Pulse Photo-Conductivity Method