

# 光伝導プロービングによる10nm世代半導体MOS絶縁超薄膜・ゲート絶縁膜評価及び電気特性評価手法の開発 Development of ultra thin oxide film evaluation method by Pulse Photo - Conductive Method

キーワード：光電効果, 絶縁膜, 伝導率 /key words: photoelectric effect, insulating film, conductivity

久保田 弘 教授 理学博士 / Hiroshi KUBOTA Prof., Dr. Sci.

パルスパワー科学研究所 / Institute of Pulsed Power Science

E-mail : kubota+secretary@cs.※ URL : <http://www.device.cs.kumamoto-u.ac.jp/index.html>

## ●パルス光伝導法

パルス光伝導法とは内部光電効果と絶縁体の誘電分極を用いて絶縁体（酸化膜）の伝導率を測定する手法である。この伝導率を種々の評価に利用する。従来の絶縁体の伝導率測定は、定常状態になるまで電圧を印加し続ける必要があるため、非常に長い測定時間を要する。パルス光伝導法ではパルス光を照射した際の過渡的な信号応答を観測することにより、高速で伝導率を計測することができる。さらに非接触での検査が可能のため、測定対象に与えるストレスが非常に小さく、インライン計測の実現が期待できる。

## ●パルス光伝導法による不純物汚染評価

パルス光伝導法の応用例として、Si酸化膜中の不純物汚染評価を挙げる。半導体素子の微細化に伴って、Si酸化膜に対する要求も厳しくなっている。中でも問題となるのが、Fe等の重金属汚染である。リーク電流の増加や絶縁耐圧の劣化を引き起こし、製品の品質を大きく損なう恐れがあるため、Feの検出は必須となっている。しかし現行の検出手法であるSPV法では必要な検出感度を達成できていない。そこで我々は、PPCMを不純物汚染評価に応用し、SPV法に変わる新たな検査手法を開発している。

**PPCM ; Pulse Photo – Conductive Method** : Pulse Photo - Conductive Method is measurement method of conductivity that use photoelectric effect and Dielectric polarization of insulator (oxide) . To take advantage of this conductivity to a variety evaluation. Existing method needs long time because should apply voltage until steady state. PPCM is capable of high speed measurement by using Transient signal response. Furthermore, It may be possible to inline measurement, because damage to the measuring object is very small.

**Impurity contamination evaluation by PPCM** : Because heavy-metal contamination is serious problem, it needs detect impurity contamination of oxide. Because heavy-metal contamination is serious problem, it needs detect impurity contamination of oxide. But conventional method (SPV ; Surface Photo Voltage) sensitivity is not enough. Therefore, we develop that alternative SPV by using PPCM.

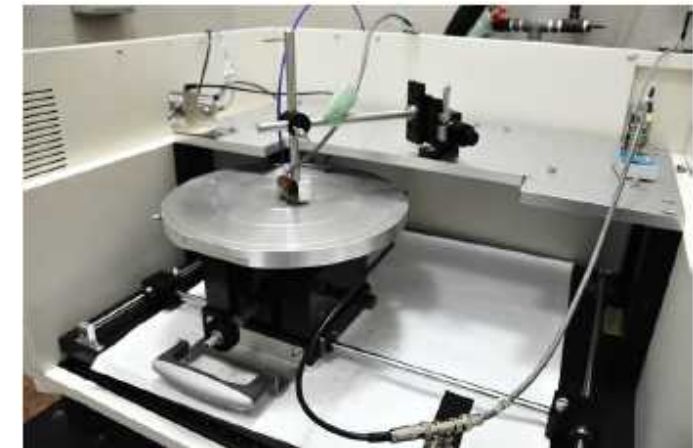


Figure 1 The appearance of the device

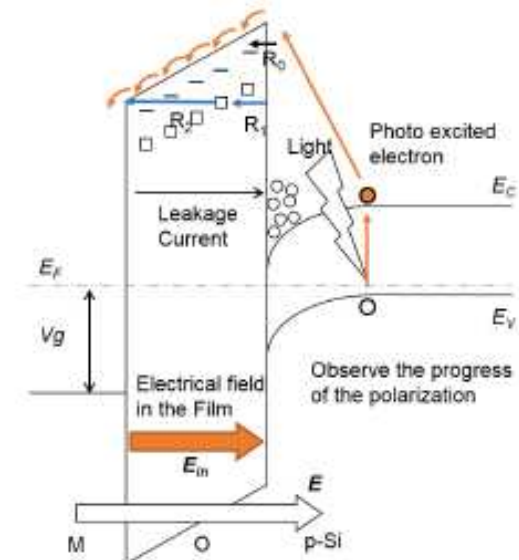


Figure 2 The principle of the PPCM