

レーザ照射による励起キャリアの挙動追跡

真田研究室 1080243 桑田 雄一

1.目的

現在、半導体は高集積化となっており、故障を解析するのは困難になっている。そこで、故障解析の重要度が上昇している。

本実験では、レーザ照射による光電流の論理理解と OBIC による OBIC 像からの故障解析技術を目的とする。

2.理論

OBIC とは半導体にレーザを照射することで起こる光励起を検出し、光電流の輝度を強弱で視覚的に表すことができるのが OBIC である。図 2 に OBIC 像を示す。

レーザを半導体の Pch,Nch のドレイン部に照射することで光電流が発生して、論理的に識別することができる。

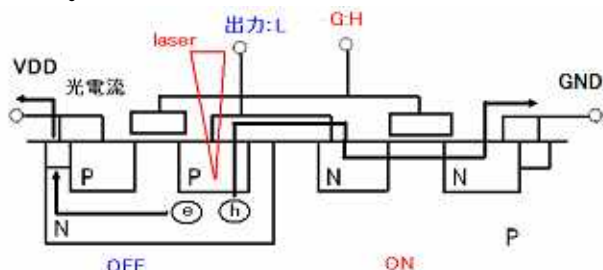
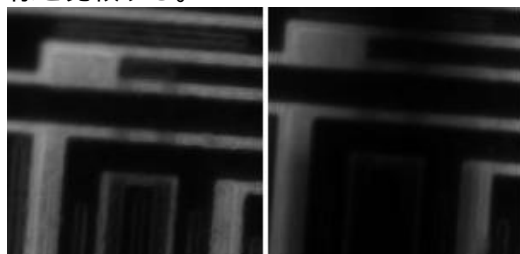


図 1

光電流発生の場合で図は NOT 回路で Pch が OFF の時にレーザを照射したものである。

3.実験

サンプルとなる LSI を開封して、良品と不良品で OBIC 像を比較する。



良品

不良品

図 2

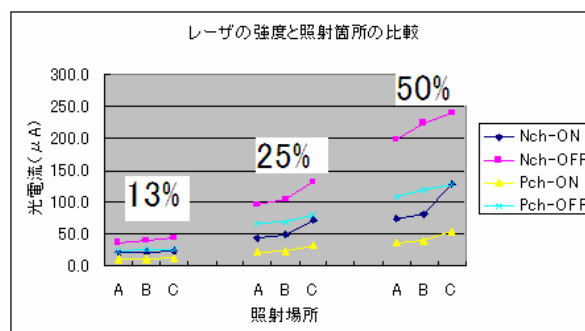
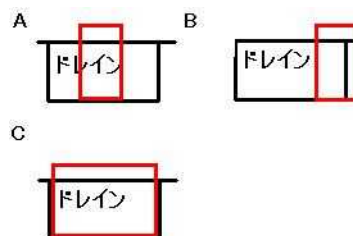
不良品の故障箇所での OBIC 像を良品と不良品で比較。(図 2) 比較した結果この部分にゲート故障があるとわかった。故障箇所を図 3 に示す。



図 3
OBIC 像により故障箇所特定。

光電流をレーザ強度と照射箇所を変化させて測定。レーザ強度は 13%,25%,50%で行った。

照射箇所は Pch と Nch のドレイン部の中央(A)、端(B)、全体(C)の 3 箇所に照射。



光電流は、レーザ強度と照射面積により異なる。光電流の大小は $Pch < Nch \text{ ON} < \text{OFF}$ となった。

4.結果

1. OBIC 像を観察することで故障箇所を特定できた。
2. Pch,Nch の ON.OFF と照射場所、レーザ強度での光電流の論理を理解できた。

5.今後の展開

- ・ 酸化膜や絶縁膜、その他の欠陥での故障解析をすることができればいいと考えられる。
- ・ 光電流の正確な計測を行うためにレーザ顕微鏡での走査ではなく直接レーザをピンポイントに照射することが必要だと思われる。