

●ミニエンバイロメントの評価技術

TN203

－ウェーハ付着有機物(FOSBの開閉及び保管試験)－

[概要]

半導体プロセスではコスト削減と他プロセスからの汚染回避が可能な局所空間の清浄化、いわゆるミニエンバイロメントの考え方が注目されています。ミニエンバイロメントではFOUP、FOSB等と呼ばれるウェーハの搬送用や保管用のボックスが用いられます。しかし、これらのボックス使用による汚染物質のウェーハへの付着挙動については、十分な調査例はほとんどありませんでした。

当社では搬送用ボックス(FOSB)を例にして、ボックスの開閉時間およびウェーハのボックス保管時間によるクリーンルーム環境由来の有機汚染物質とボックス内部で発生する有機汚染物質のウェーハへの汚染挙動を調査しましたのでご紹介いたします。

[手法]

ウェーハを試料ボックス内部に収納し、ボックス開閉による影響及び保管時間に対する影響をウェーハに付着した有機物により評価しました。このボックスの開閉及び保管時間という要因は実際にデバイスでボックスが使用される状況を想定したものです。

[事例]

1 試験試料

- ・市販 FOSB [300mmウェーハ 25 枚収納] ; A社製、B社製 (各 2 ケース)
- ・材質 ; 樹脂製 (ポリカーボネートなど)
- ・供試条件 ; 新品

2 ウェーハ暴露試験

2.1 ウェーハ設置条件

A, B社の各ボックスの中央の12スロット目にウェーハを設置しました(Fig1)。ウェーハは550℃で1時間加熱してクリーンアップしたものを使用しました。なお、一連の実験はクリーンルーム(クラス1000、温度23±1℃、湿度50±5%RH)内で実施しました。

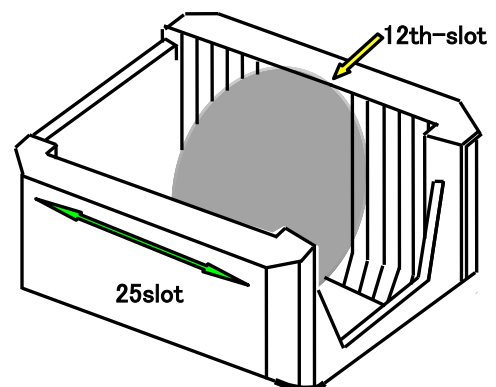


Fig.1 Wafer situation in the FOSB

2.2 ボックスの開閉時間による試験

ウェーハをボックス内にセットする際の開口部の開閉時間を、30、60、600秒と変化させ、ウェーハセット24時間後にウェーハに付着した有機汚染物質を測定して影響を評価しました。

2.3 ボックス保管時間による試験

ウェーハをボックス内にセットする際の開口部の開閉時間を 600 秒とし、ウェーハセット 1、8、24 時間後にウェーハに付着した有機汚染物質を測定して影響を評価しました。

3 測定方法

ウェーハ表面に付着した有機物はウェーハ加熱脱離ーガスクロマトグラフ質量分析法 (WTD-GC-MS) にて測定しました。

4 結果

(1) ボックス開閉時間の影響

ボックス開閉時間 30~600 秒後ボックス保管 24 時間の実験 (Fig. 2) より、開閉時間 30 秒でやや高かったが殆ど差はありませんでした。また、ウェーハに付着していた有機物を解析すると外部環境由来の物質にほとんど影響を受けずボックス由来の物質に依存することが確認されました。開閉時間 30 秒でやや高かったことは、開閉時間が短いことでボックス由来汚染物質の外部への放散量が相対的に少なかった為と考えられます。

(2) ボックス保管時間の影響

ボックス開閉時間600秒後ボックス保管1~24時間の実験 (Fig. 3) より、ボックス保管におけるウェーハへの有機汚染物質の挙動は、外部環境由来の物質にほとんど影響を受けませんでした。また、ウェーハに付着していた有機物を解析するとボックス保管時間が長くなるほどボックス由来の物質に大きく依存することが確認されました。なお、ボックス開閉時間の影響試験における 600秒開放後ボックス保管24時間 (Fig. 2) と24時間保管の結果 (Fig. 3) に差異があるのは、各試験に使用したボックスは同社製であるが別のボックスであった為、ボックスの個体差が影響したものと考えられます。

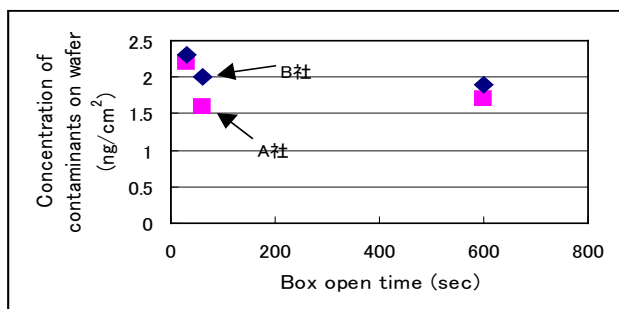


Fig.2 Relation between concentration of contaminants on wafer and box open time

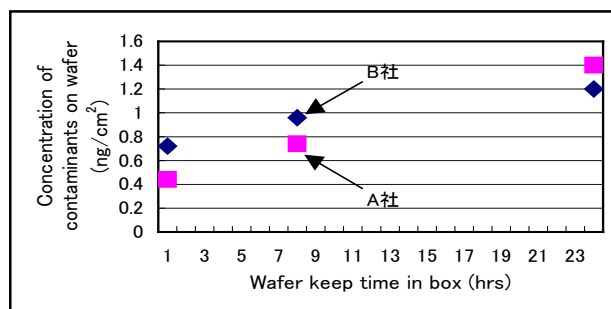


Fig.3 Relation between concentration of contaminants on wafer and wafer keep time in box

5 まとめ

ミニエンバイロメントにおける有機汚染の評価として、今回のウェーハ暴露試験法で評価することが可能です。半導体プロセスではミニエンバイロメント技術が注目されておりますが、一方その汚染評価も重要となってきます。