

課題番号 : F-18-NM-0055
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 先端デバイス開発のためのプロセス検討
Program Title(English) : Process set up for advanced device development
利用者名(日本語) : 岡部憲明
Username(English) : N. Okabe
所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社
Affiliation(English) : Tokyo Electron Limited
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、形状・形態観察、Wafer bonding, Edge void

1. 概要(Summary)

親水基による直接接合は CMOS イメージセンサーや MEMS および 3 次元実装などのアプリケーションに用いられている。これらのアプリケーションには欠陥のない直接接合が求められているが、直接接合では、接合時、上下のウエハから加圧され、ウエハ外周部で減圧環境下へ放出される気体がジュールトムソン効果による凝集によって、ウエハエッジ部分で欠陥となることが報告されている [1]。

本件では直接接合されたウエハの外周部分における欠陥調査のため、ウエハ外周部における接合面の表面ラフネスの確認を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3次元測定レーザー顕微鏡 (3D Laser Microscope)

【実験方法】

形状による欠陥は、表面ラフネスに起因する。今回用いたサンプルは表面ラフネスによる欠陥が起こらない程度に、CMP によって平坦化されている。

接合面に、膜 A と、リファレンスとしてシリコン酸化膜を用い、先述のとおり CMP を施した。接合に用いるもう一方の基板にはリファレンスと同様、シリコン酸化膜付きのウエハを用意した。上記のウエハに対して直接接合を行い、欠陥の観察を行った。

外周部の欠陥の原因調査の為、張り合わせに用いたウエハと同じ基板を用意し、ウエハエッジ部分に対して、3次元測定レーザー顕微鏡を用いて、表面ラフネスの観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

直接接合後の欠陥の模式図を Fig. 1 に示す。点線

で示しめされた領域は接合されたシリコンウエハの領域であり、褐色で示めされた領域は欠陥である。

Fig. 1 (ii) で示された模式図では欠陥が見られないが、(i) では褐色で示された欠陥がウエハエッジ部分に確認された。

そこで3次元測定レーザー顕微鏡をもちいて、膜 A が形成されたシリコンウエハのエッジ部分の表面ラフネスを観察したところ、数十 nm を超える凹凸が確認された。

よって、Fig. 1 (i) で示された欠陥はジュールトムソン効果によるものではなく、形状に起因するものであることが分かった。

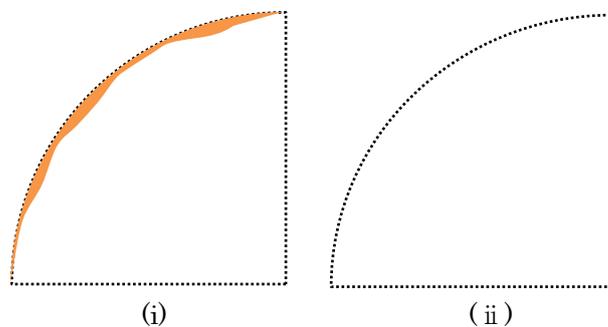


Fig. 1 Figure of edge void. (i) is the sample with layer A and (ii) is with SiO₂.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] J ECS Solid State Lett. 2013 2(6) P47-50

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし