

課題番号 : F-17-AT-0139
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ポリイミド付の Si 基板、CNT 基板の研磨
Program Title (English) : Polishing polyimide and CNT grown on Si substrate
利用者名(日本語) : 崎田弘信、嵯峨寛彬
Username (English) : H. Sakita, H. Saga
所属名(日本語) : 慶應義塾大学大学院理工学研究科(電子工学科)
Affiliation (English) : Department of Electronics and Electrical Engineering, Keio University,
キーワード/Keyword : 切削、研磨、接合、CNT バンプ、マイクロストリップ

1. 概要(Summary)

近年のモノリシックマイクロ波集積回路(MMIC)において、チップの大部分の面積は、スパイラルインダクタなどの受動部品によって占められている。この小型化が重要な課題となっており、様々な研究がなされてきた。

私たち栗野研究室は MMIC の中にインダクタを小型化するために、カーボンナノチューブ(CNT)バンプ用いた新しいマイクロストリップ構造を提案している。本研究の目的は CNT を用いて新ストリップライン構造インダクタを製作することである。このインダクタの作製することを目的として、産業技術総合研究所 NPF の設備を利用して研磨加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラッピングマシン(CMP)

研磨機

【実験方法】

成長技術で形成した CNT バンプをポリイミド樹脂で含浸させた際にサンプルの表面に生じた凹凸を平らにし、全ての CNT バンプの先端を露出させるための研磨加工を行った。また Au/Cr/ポリイミド樹脂を塗布した Si チップの SiO₂/Si 層を全て除去するため研磨加工を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ラッピングマシンを利用して複数のポリイミド塗布 CNT チップのポリイミド精密研磨を行った。回転数・AIR press 等は一定に保ち、研磨時間のみを変化させ、表面の状況を観察した。Fig. 1 は 3 時間半ほど研磨を行った結果である。チップ端部のポリイミドが完全になくなり Si 基板が見えている。しかしこの状態でもチップ露出部付近の CNT バンプ上にはポリイミドが残っていた。そのため CNT バン

プ付近は研磨の進行が遅れることが分かった。また、加工量を調整する為、研磨機を利用してポリイミド塗布 CNT チップ毎に SiO₂/Si 層の削除研磨を行った。Fig. 2 は装置で約 3 時間の研磨を行い、その後手で固定具を持って微調整しながら約 1 時間半の研磨を行った結果とその拡大図である。この結果から、端部は欠損しているもののポリイミドが露出しており、かつ CNT バンプにはほぼ欠損がないことを確認した。

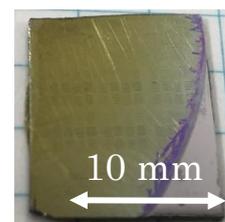


Fig. 1 Sample surface after polishing polyimide for 210 minutes.

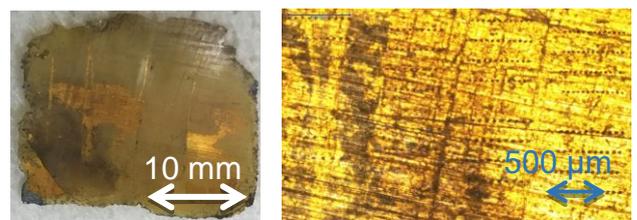


Fig. 2 Sample surface after polishing SiO₂/Si for 3 hours by equipment, 1 hour by hand.

4. その他・特記事項(Others)

ご指導頂いた産業技術総合研究所(NPF)支援スタッフの方々に深謝します。特に佐藤平道氏には多くのご助言やご指導を頂きました。重ねて感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。