

課題番号 : F-15-AT-0075
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ポリイミド塗布 Si チップ表面の精密研磨
Program Title (English) : Polishing of the Si substrate with polyimide
利用者名(日本語) : 西本湧一, 黒須勇太, 崎田弘信, 栗野祐二
Username (English) : Y. Nishimoto, Y. Kurosu, H. Sakita, Y. Awano
所属名(日本語) : 慶應義塾大学 理工学部 電子工学科
Affiliation (English) : Department of Electronics and Electrical Engineering, Keio University.

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、現在に至るまで小型化に向けた様々な研究がなされてきた。

私たちは、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)バンプで新しいマイクロストリップ構造を提案した。そして、本研究の目的は新ストリップライン構造インダクタの原理実証を、Siバンプを用いて行うことである。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、触針式段差計

【実験方法】

MEMS加工で作製したSiピラーをポリイミド樹脂で含浸させたサンプルの表面に生じた凹凸を平らにし、全てのSiピラーの先端が露出させるために、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層を全て除去することを目的に、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ポリイミド塗布Si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て、表面の状況を観察した。Fig. 1のように90分ほど研磨を行うほどに表面は滑らかになり、光沢を帯びるようになった。光学顕微鏡・段差計にて表面を観察し、全てのSiピラーの先端が露出して

いることと、高低差1 μm以下の平坦化されたことを確認した。また、研磨機を利用してポリイミド塗布SiチップのSiO₂/Si層の削除研磨を行った。回転数は一定に保ち、研磨時間のみを変化させて、表面の状況を観察した。Fig. 2のように1時間程度研磨を続けることで、端の辺りからSiO₂/Si層が削れて、ポリイミドとSiバンプが見えてくる。さらに1時間程度研磨を続けることで、全て除去されたことを確認した。

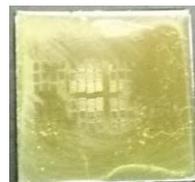


Fig. 1 Sample after polishing polyimide (For 90 minutes).

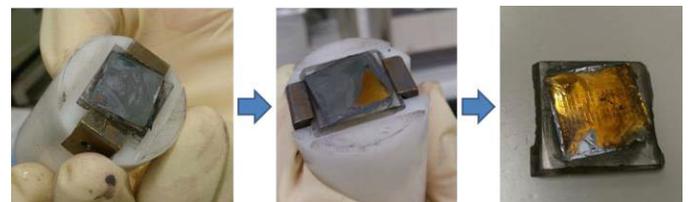


Fig. 2 Samples after polishing SiO₂/Si (For 1 hour, 1.5 hours, 2 hours).

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)支援スタッフの皆様へ感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1] Y. Nishimoto et al., The 43rd Conference on the Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces (PCSI-43), Palm Springs, USA, Jan. (2016)

6. 関連特許(Patent)

なし。