

1030nm 発振ロングパルスレーザによる Si ウェハ上の μ -Hillock 形成

The fabrication of a μ -Hillock on a Si wafer by using the long pulse laser at 1030nm

(株)ナノシステムソリューションズ¹, (株)オプトクエスト²

○松田 大輔¹, 天野 覚¹, 後藤 信介¹, 芳賀 一実¹, 多久島 裕一², 東 伸²

NanoSystem Solutions, Inc.¹, OPTOQUEST CO., LTD.²

°Daisuke Matsuda¹, Satoru Amano¹, Shinsuke Goto¹, Kazumi Haga¹,

Yuichi Takushima², Noboru Higashi²

E-mail: matsuda.daisuke@nanosystem-solutions.com

近年、レーザ加工により Si ウェハなどに微細な凸型の加工痕を形成する研究結果が報告されている[1-4]。本研究では、我々が2年前より開発してきた 1030nm 発振のパルス幅可変 MOPA ファイバーレーザを光源として、数十～数百ナノ秒のパルス幅におけるシングルパルスを用いることで、Si ウェハ上に安定的に微細凸型形状の加工痕(以下、「 μ -Hillock」と呼ぶ)を得たので報告する。

Fig.1 に Si ウェハ上に形成した μ -Hillock アレイ(ピーク間ピッチ約 20 μ m)の SEM 像を示す。

この μ -Hillock の形状は、中央の凸部とその周辺の凹部から成っている(Fig.2 図中)。その加工幅と凸部の高さの関係を示したのが Fig.2 である。

Fig.2 に示したデータは、集光径を約 15 μ m に絞る同一の加工光学系において、 μ -Hillock が安定的に形成されるパルス幅領域(50~600ns)及びフルエンス(2~6J/cm²)のもとで得たデータである。

Fig.2 に示す通り、その加工幅と凸部の高さの間には、パルス幅及びフルエンスの影響がみられず、線形の関係であることがわかった。

上記の実験で用いたレーザについて簡単に述べる。我々が開発したこのパルス幅可変 MOPA ファイバーレーザは、世界に類を見ないパルス幅を数十ピコ秒から数百ナノ秒のほぼ 4 桁もの範囲において可変でき、高出力かつレーザビーム品質 M² が 1.1 以下の優れたレーザである。

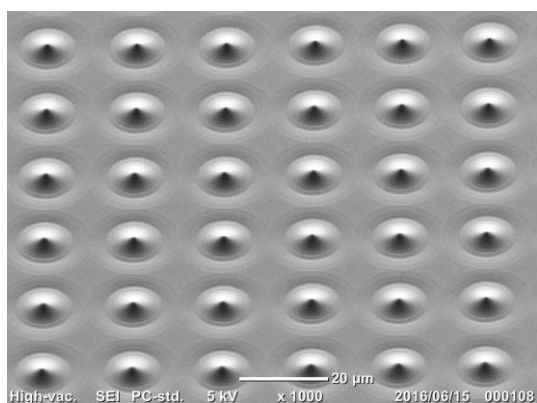


Fig.1 SEM image for the μ -Hillock array on a Si wafer. The sample was tilted at 45° (Y direction).

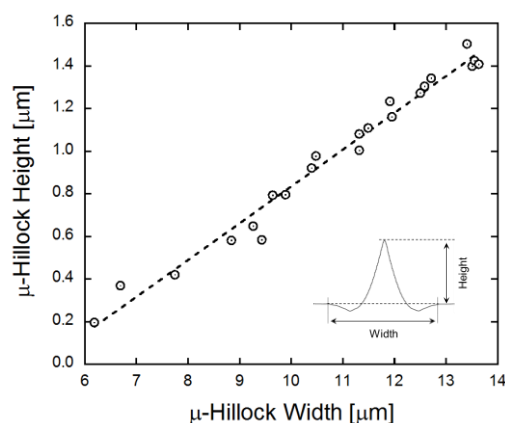


Fig.2 The scale relation between the μ -Hillock width and height in pulse widths of 50-600ns.

謝辞

本研究は、公益財団法人 沖縄県産業振興公社の新産業研究開発支援事業の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] T. Chiba *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., Part 1 **39**, 4803 (2000).
- [2] A. A. Evtukh *et al.*, Semicond. Phys. Quantum Electron. Optoelectron. 3, 474 (2000).
- [3] G. Wysocki *et al.*, Appl. Phys. Lett. **82**, 692 (2003)
- [4] J. P. Moening *et al.*, J. Appl. Phys. **109**, 014304 (2011).