

酸化グラフェンマイクロパターンを援用した シリコンの気相中エッチング

Chemical etching of silicon assisted by patterned graphene oxide in the vapor phase

京大院工, °窪田 航, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

Department of Materials Science and Engineering, Kyoto University

°Wataru Kubota, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, and Hiroyuki Sugimura

E-mail: kubota.wataru.48v@st.kyoto-u.ac.jp

シリコン表面微細加工技術の一つとして、貴金属や炭素材料を触媒として用いた湿式アシストエッチングが注目されている。この手法は簡便な湿式プロセスを用いた表面加工法として有用であるが、溶液の対流や反応中に発生する水素等の気体による触媒材料の脱離、触媒非被覆部のポーラス化といった課題があった。近年、湿式プロセスに替わる手法として気相中でのアシストエッチングが注目されており、触媒脱離および触媒非被覆部のポーラス化が抑制されることが報告された¹⁾。これまでに我々は二次元炭素材料の酸化グラフェン(GO: Graphene Oxide)を用いたアシストエッチングへの気相法適用を試み、GOが気相中においてもエッチング反応を促進することを報告した²⁾。今回我々は光プロセスを用いてGOパターンを形成し、パターンエッチングを行ったので報告する。

Fig. a)に本実験の模式図を示す。今回我々は中心波長 172 nm の Xe エキシマランプを用いた。この光を大気中で照射した時に発生する活性酸素種によってGOを酸化除去することができる³⁾。フォトマスクを通してXeエキシマランプを照射することでGOパターンを形成した。GOパターンが形成された(100)配向のp型Si基板を[HF]:[H₂O₂]=29:0.2 (mol L⁻¹)のエッチング液が入ったPFAビーカーとともにPFA容器に封入後、50度に加熱することでエッチングを行なった。気相エッチング後のシリコン表面レーザー顕微鏡像およびそのラインプロファイルをFig. b)に示す。パターン幅 5 μm で規則的に 300 nm 程度エッチングされていることが確認され、光プロセスを併用することによるシリコンのパターンエッチングに成功した。

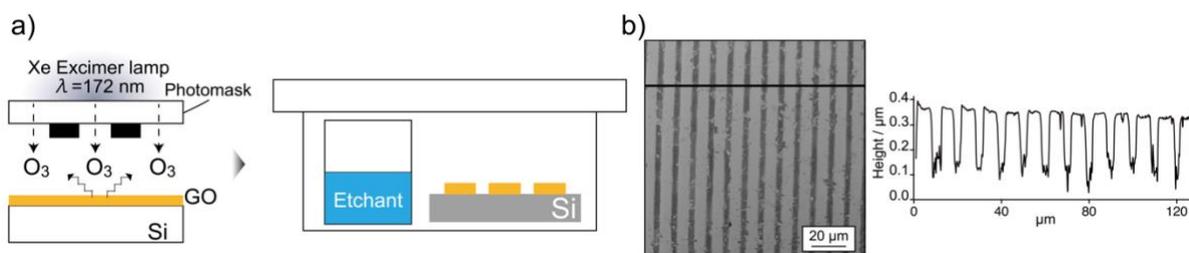


Fig. a) A schematic illustration of the GO pattern fabrication and vapor-phase etching of silicon assisted by GO. b) A topography and a cross-sectional profile of the GO-loaded Si substrate after etching for 2 h.

参考文献

- 1) O.J. Hildreth and D.R. Schmidt, *Adv. Funct. Mater.* **24**, 3827 (2014)
- 2) 窪田他, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 16p-Z25-1 (2021)
- 3) Y. Tu, *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **8**, 10627 (2016)