

課題番号 : F-16-YA-0018
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 液滴室温ナノインプリントによるダイヤモンドライクカーボンエミッタの作製
 Program Title (English) : Fabrication of Diamond-like Carbon Emitters by Droplet Room-temperature Nanoimprint
 利用者名(日本語) : 清原 修二¹⁾
 Username (English) : S. Kiyohara¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 舞鶴工業高等専門学校 電子制御工学科
 Affiliation (English) : 1) Department of Control Engineering, National Institute of Technology, Maizuru College

1. 概要(Summary)

ポリジメチルシロキサン(Polydimethylsiloxane: 以下 PDMS と略す)モールドを用いた液滴室温ナノインプリントソグラフィ(Droplet Room-temperature Nanoimprint Lithography: 以下 DRT-NIL と略す)を新たに提案した。PDMS は透過性がある多孔質材料であり、室温転写マスクであるポリシロキサン(Polysiloxane)の溶媒を蒸発させることができるため、液滴法に適していると考えられる。また、液滴法を用いる DRT-NIL はスピンの必要とせず、滴下量により残膜層を調整することができる可能性がある。そこで本研究では、PDMS モールドを用いた DRT-NIL による最適なインプリント条件と DLC エミッタアレイの作製について検討し、次世代フラットパネルディスプレイ用 DLC ナノエミッタの作製を目的とする。そこで、DLC 膜は山口大学微細加工支援室の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ECR エッチング装置、触針式表面形状測定装置
 エリプソメーター、走査型電子顕微鏡

【実験方法】

最適なインプリント条件を用いて、Fig. 1 の転写パターン形成プロセスより作製したドットアレイを ECR イオンシャワー加工することで DLC エミッタアレイの作製を行った。そこで、ポリシロキサン膜に対する DLC 膜の選択比(被加工物に対してマスクがもつ加工速度の比)のイオンエネルギー依存性について検討した。

Fig. 1 に ECR イオンシャワー加工による DLC エミッタアレイの作製プロセスを示す。作製したドットアレイを ECR CHF_3 イオンシャワー加工により残膜層を除去後、ECR

O_2 イオンシャワー加工することで DLC の加工を行った。

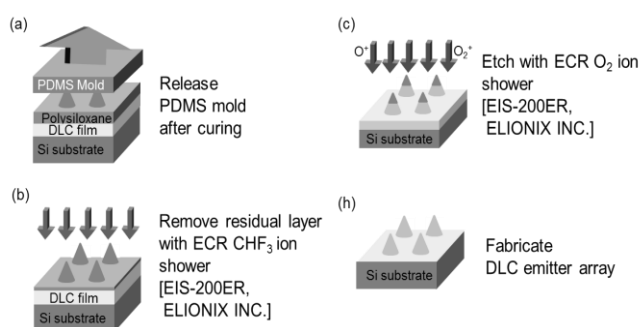


Fig.1 The fabrication process of DLC emitter array by ECR ion shower

3. 結果と考察(Results and Discussion)

最適な残膜層除去条件下で CHF_3 イオンシャワー(300 eV, 2.5 min)により残膜層を除去後、最適な加工条件下で O_2 イオンシャワー加工(400 eV, 30 min)を行うことで、先端半径 200 nm, 直径 5 μm , 高さ 500 nm の先鋭化した DLC エミッタアレイを作製できた。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、豊橋技術科学大学 高専連携教育研究プロジェクトの研究助成によるものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 吉田捷吾, 清原修二, 石川一平, 針谷達, 滝川浩史, 倉島優一, 2016 年度精密工学会関西地方定期学術講演会, 平成 28 年 7 月 12 日。

6. 関連特許(Patent)

なし。