

スピント型エミッタの新たな作製方法

Novel fabrication of Spindt type field emitters

産総研 ○長尾 昌善, 吉澤 俊一, 吉田 知也, 西 孝

AIST, ○Masayoshi Nagao, Shunichi Yoshizawa, Tomoya Yoshida, Takashi Nishi

E-mail: my.nagao@aist.go.jp

【はじめに】スピント型エミッタ[1]は古くから研究されており、良好な電子放出特性が得られることが知られている。しかしながら、その作製方法には、ウェハを回転させながら浅い角度からアルミの犠牲層（剥離層）を真空蒸着する工程があり、この工程のために、大面積化に向かず、特殊な設備が必要になるためコストアップにつながるなどの問題があった。本研究では、犠牲層をフォトレジストで形成する方法を提案し[2]、今回、アスペクト比の高い良好な形状のエミッタ形成が可能となったので報告する。

【作製方法】通常のスピン型エミッタの作製方法においては、絶縁膜とゲート電極を形成した後、フォトリソグラフィとエッチングによりゲートホールを作製し、その上から犠牲層のアルミを斜めから蒸着することで、エミッタを形成するためのキャビティー構造を作製する。一方、本研究においては、下地基板にリフトオフレジスト（Lift off resist: 以下 LOR）と呼ばれる感光性のない有機塗布膜と通常のフォトレジストの 2 層のレジストを塗布し、フォトリソグラフィを行うことでキャビティー構造を形成する。本研究でのスピント型エミッタの作製方法を図 1 に示す。このキャビティー構造上に電子ビーム蒸着によりエミッタ材料を蒸着することでスピント型エミッタを形成する。エミッタを形成した後、LOR やフォトレジストは有機薄膜なので、一般的なレジスト剥離液などで簡単にリフトオフを行うことができる。エミッタを形成した後には、従来から報告しているエッチバック法によりゲート電極を簡単に形成できる。

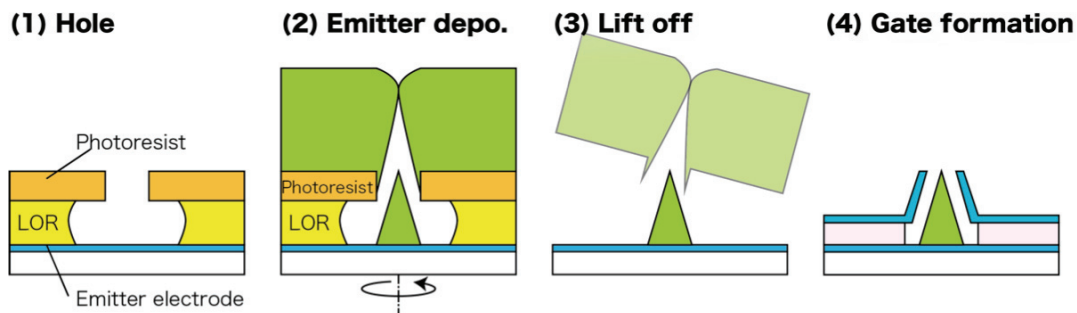


図 1 犠牲層にフォトレジストを用いた新しいスピント型エミッタの作製方法。

【作製結果】試作したスピント型エミッタの断面 SEM 写真を図 2 に示す。エミッタ材料としては Ni を用いた。エミッタ形成後、エッチバック法を 2 回適用してダブルゲート構造とした。エミッタのアスペクト比（底辺と高さの比）は 1:2 程度で鋭角のエミッタが形成できた。本研究で提案した方法では、アルミの斜め蒸着が不要になるだけでなく、①リフトオフも非常に簡便に行なえ、また、②エミッタが先に形成できるのでエミッタ表面を電子放出に適した材料で被覆しやすくなる、③エッチバックによるダブルゲート構造が簡単に形成できるなどのメリットも多数あり、スピント型エミッタの応用先が広がるものと期待できる。

【謝辞】本研究の一部は(独)産業技術総合研究所 NPF の支援を受けてナノプロセッシング施設にて実施されました。

【参考文献】

- [1] C. A. Spindt, I. Brodie, L. Humphrey, E. R. Westerberg, J. Appl. Phys. Vol. 42 (1976) p.5248.
- [2] M. Nagao, T. Yoshida, T. Nishi, N. Koda, Technical Digest of IVNC 2012 (2012) p.110.

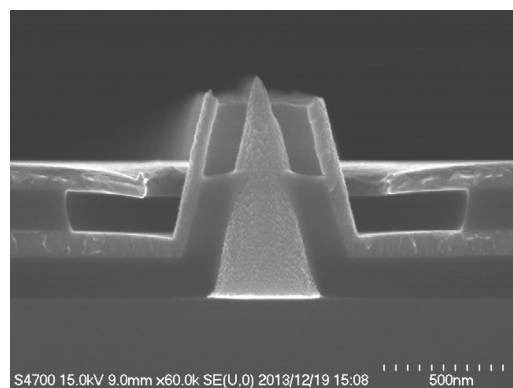


図 2 本研究で提案した方法により作製したスピント型エミッタの断面図（ダブルゲート構造の例）