

MEMS 大気圧プラズマ光源の省電力化

Power efficient MEMS atmospheric pressure plasma light source

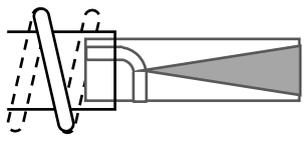
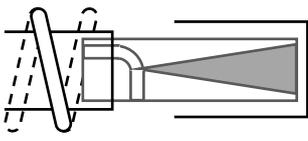
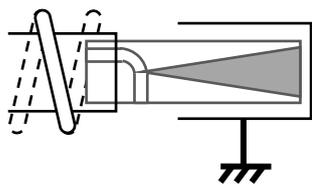
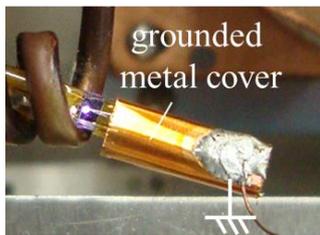
豊田工大¹, 名大² 佐藤龍仁¹, 熊谷慎也¹, 堀勝², 〇佐々木実¹Toyota Technol. Inst.¹, Nagoya Univ.², RyotoSato¹, Shinya Kumagai¹, Masaru Hori², Minoru Sasaki¹

E-mail: mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp

大気圧プラズマは高密度プラズマを発生できる。半導体レーザでの実現が依然難しい深紫外光源が応用例にある。MEMS 化と共に、省電力化も期待される。誘導結合型はシンプルな構成で小型化に適する上、高輝度化に有利である。しかし、点火が難しい。通常はイグナイターを追加するが、高電圧電源と電極の追加、電源-電極間の結線が必要となり、プラズマ源の MEMS 化を阻害する。この解決のために、著者らは浮遊電極を導入する、電源や結線が不要な、点火促進法を報告した。但し、プラズマ源の MEMS 化を進めると点火電力は大きくなる傾向を示し[1]、更に効果的な方法が求められていた。本研究では、浮遊電極を遮蔽する方法を報告する。

表 1 は比較結果である。浮遊電極（先端 10° 長さ 16mm の三角形）を持つ MEMS デバイスは同一である。He 流量は 0.5L/min である。スパイラルコイルは 100MHz 電源と、自動マッチングボックスを介して接続した。浮遊電極のみでは、24W で点火した。浮遊したカバー電極を配置すると、29W で点火した。カバー電極は電位の変動が許されるため、外部に電磁氣的に放射する電力損失が増加したと考えられる。カバー電極を接地すると 5.0W で点火した。放射損失が減少し、浮遊電極先端に効率よく電力が集中して伝わったと考えられる。接地は、カバー電極のいずれかの領域を、グランド電位に接続すれば良いため、容易である。放電維持電力は 4.5W であった。100MHz 高周波電力だけで動作する上に、この値は文献値と比べて小さい[2]。

表 1 : MEMS プラズマ源の浮遊電極をシールドする効果を検証した、点火電力の比較。

	浮遊電極のみ	浮遊したカバー電極	接地したカバー電極
構成の模式図			
プラズマ点灯の写真			
点火電力	24W	29W	5W

[1] R. Sato, D. Yasumatsu, S. Kumagai, M. Hori, M. Sasaki, Proc. MEMS2013, 113-Mo, pp.705-708.

[2] T. Ito, K. Terashima, Applied Physics Letters, Vol. 80, No. 15 (2002) pp.2648-2650.