

マイクロ波アンテナへの DC パルス電圧印加による 表面波プラズマの電位制御

Potential Control of Surface Wave Plasma

by Applying DC Pulse Voltage to a Microwave Antenna

名大工¹, 神戸製鋼所² ◯(M2) 宇田川 洸¹, 福田 奨¹, 鈴木 陽香¹, 田内 裕基², 豊田 浩孝¹
Nagoya Univ.¹, Kobe Steel Ltd² ◯Kou Udagawa¹, Sho Fukuda¹, Haruka Suzuki¹, Yuki Tauchi² and
Hirotaka Toyoda¹

E-mail: k_udagaw@nuee.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに: 近年、フィルムを用いたフレキシブルな電子デバイスの実現に向け、高性能なガスバリア膜が求められている。プラズマ CVD を用いてガスバリア膜を製造する場合、例えばフィルム搬送治具全体に負バイアスを印加し、イオン衝撃により膜を緻密化する手法がある。しかし、導電性基板を用いる場合、基板を介して機器が導通するため、装置が大型化かつ複雑化するという問題がある。そこで我々は、大面積かつ空間的に均一な長尺表面波プラズマを用い、マイクロ波アンテナへ正バイアスを印加することでプラズマ電位を上昇させ、基板へのイオン衝撃を強めることにより高品質なガスバリア成膜を目指している。今回、正バイアス印加時のプラズマ電位の制御を試みたので報告する。

2. 実験手法: 実験装置断面図を Fig.1 に示す。真空容器(高さ 32 cm 横幅 115 cm 奥行 28 cm)内部にスロットアンテナを配した導波管を設置し、アンテナ上面に石英板を配置した。放電ガスとして O₂ ガス(71.4 sccm)を導入し、圧力を 20-40 mTorr とし、導波管にマイクロ波電力(2.45 GHz)を 1-2 kW 印加することで表面波プラズマを生成した。さらにこのアンテナに DC パルス電圧(200-300 V, 4-40 kHz, Duty 比 50%)を印加し、アンテナ上面から 11 cm 離れた位置における浮遊電位をラングミュアプローブにより測定した。

3. 実験結果: マイクロ波電力 1.5 kW でプラズマを生成し、パルス電圧 200 V、パルス周波数 20 kHz (Duty 比 50%) を印加した際の電圧波形の測定結果を Fig.2 に示す。図中の青線は印加電圧、赤線はアンテナから 11 cm 離れた位置での浮遊電位のプローブ測定結果を表している。この結果より、周波数の高い印加パルスに対してもプラズマの浮遊電位の応答が良好である結果が得られた。これは実際の成膜においても有効なイオン衝撃であることを示している。

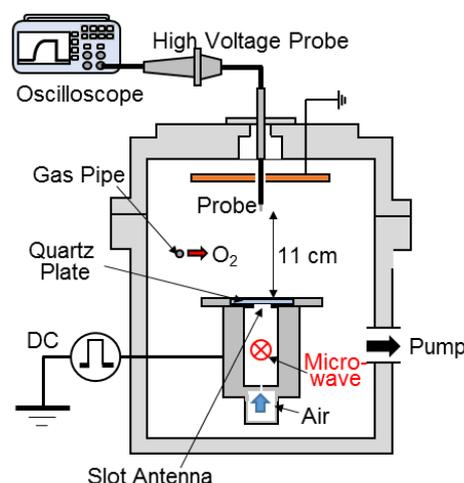


Fig.1. Experimental apparatus.

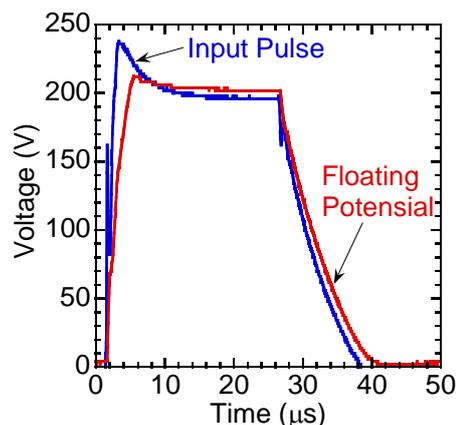


Fig.2. Waveforms of input pulse and floating potential.