

弱圧縮磁場型デュオプラズマトロン型イオン源の放電特性

Discharge Characteristics of a Duoplasmatron Type Ion Source with a Reduced Intensity of the Compression Magnetic Field

同志社大院理工¹,[○](M1) 石谷 翔, 宮本 直樹, 和田 元

Grad. School Sci. Eng. Doshisha Univ.¹,[○]Sho Ishitani¹, Naoki Miyamoto¹, Motoi Wada¹

E-mail: ctwj0318@mail4.doshisha.ac.jp

1. 研究背景

半導体イオン注入層への汚染元素の固定化技術として、炭化水素イオンの浅層注入によるゲッタリングウェハプロセスが提案されるなど、汎用イオン源からの分子イオン生成がプロセス技術に採用される可能性がある。そこで、高い電流密度の得られるデュオプラズマトロン型イオン源で炭化水素分子イオンを生成し、高分子炭化水素イオン生成に適した条件を調査中である。今回、磁気回路が分子イオン生成に与える影響を調べるため、ホローカソードを用いた弱磁場強度冷陰極デュオプラズマトロンイオン源を設計製作し、放電特性調査及び各種イオンの引出特性評価から原子、分子イオン生成過程を調査した。

2. 実験装置

使用したホローカソード冷陰極型デュオプラズマトロン型イオン源（以下ホローカソード型イオン源と略記）の概略図を Fig.1 に示す。イオン源放電室は電子放出部（カソード）、中間電極、プラズマ中への炭素供給源となる炭素製陽極オリフィス板で構成される。カソードフランジと中間電極ではデルリンを用いて絶縁している。中間電極は内径 25mm、外径 50mm、長さ 40mm の円筒状、上底の直径 10mm、下底の直径 26mm、傾斜 45° の円錐台状の磁性材料により圧縮磁場を形成する。プラズマ圧縮磁場はフェライト磁石により形成し、最大でも磁場強度は 2 kG 未満と予想される。

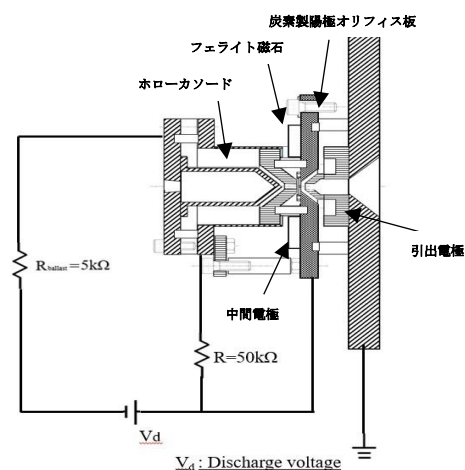


Fig.1. An electrical circuit diagram for discharge testing of a cold cathode ion source with a hollow cathode.

3. 実験結果

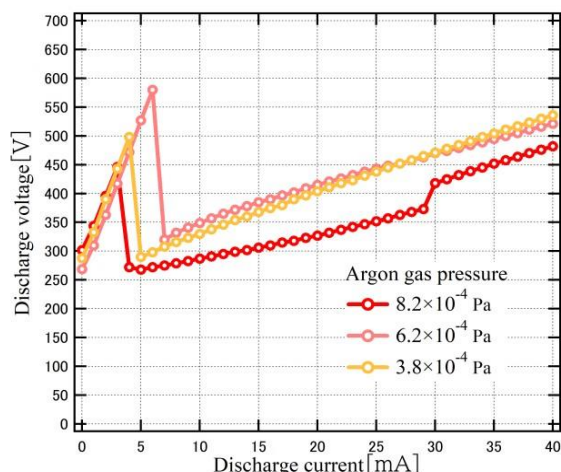


Fig.2. Discharge characteristics of the reduced compression filed intensity duoplasmatron ion source.

ホローカソード冷陰極型デュオプラズマトロンイオン源で得られた、Ar 放電に対する電流－電圧特性を Fig.2 に示す。放電電流を増加させていく過程で、放電電流が 5 mA を超える付近で電圧が急峻に低下する特性が見られた。また、この電流値は運転圧力の増大とともに低下した。この放電特性に見られる遷移現象は、放電電流増加に伴うシース長の減少、すなわち高密度プラズマが中間電極陰極側から陽極側にまで到達し、この部分の電圧降下が減少したために現れたものと考えられる。同様の現象は Ne においても観測され、この放電の遷移過程が分子イオン生成に与える影響を調査予定である。