

課題番号 : F-16-IT-0043
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ガラス板への金属薄膜の蒸着
Program Title (English) : Vapor deposition of metallic thin films on a glass plate
利用者名(日本語) : 米田 光慶¹⁾, 相川 清隆¹⁾
Username (English) : M. Yoneda¹⁾, K. Aikawa¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東京工業大学理学院物理学系
Affiliation (English) : 1) Tokyo Institute of Technology, School of Science, Department of Physics

1. 概要(Summary)

真空中におかれた微粒子は、他の熱浴からよく隔離された理想的な孤立系であり、微粒子を用いた量子重ね合わせ状態の研究や、微粒子に働く加速度の高感度検出といった用途への応用が期待される系である。しかしながら、真空中に隔離された単一の微粒子が帯電しているかどうかは、これまであまり調べられた例がない。そこで、本研究では、真空中におかれた微粒子が帯電しているかどうかを調べるために、高電場を掛けて微粒子の運動に影響があるかを観察する装置の製作を行った。現有する真空チャンバーの構造上、大きな極板を導入することが難しいため、数十マイクロン程度の間隔で金属極板を配置した微細構造が必要であった。このような構造物は市販されておらず、ナノテクプラットフォームの共同設備を利用して自作することとした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高真空蒸着装置

【実験方法】

予めダイシングブレードにより十字状の切り込みを入れたガラス基板に、高真空蒸着装置により金属薄膜の蒸着を裏表両面に対して行い、十字状切り込みの周囲に四枚の金属極板がクローバーリーフ状に配置された構造を製作した。

なお、利用者は蒸着装置の利用経験がなく、自ら作業を行うのは困難と考えられたため、今回、ダイシングブレードおよび蒸着に関する全ての作業は蒸着装置を保持・管理している研究室の方々に行って頂いた。ただし、ブレードについては、利用者側で準備したものを利用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

これまでに、製作した金属極板付きガラス基板を真空チャンバーに組み込む作業を終えている。今後、極板に高電圧を印加し、生じる電場に関する性能評価を行っていく予定である。その上で、微粒子が帯電しているかどうかを調べていきたいと考えている。なお、得られた結果によっては、極板の間隔や形状に対して改良を加えていくことも視野に入れている。

4. その他・特記事項(Others)

- ・競争的資金: さきがけ(JST)、領域「量子の状態制御と機能化」、課題「真空中の浮揚ナノ粒子に対するレーザー冷凍機の開発」
- ・加工の方法や利用する装置などに関して相談に載って頂いた宮本恭幸先生(東京工業大学)に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 米田光慶, 相川清隆, 日本物理学会第 72 回年次大会, 平成 29 年 3 月 17 日

6. 関連特許(Patent)

なし。