

課題番号 : F-20-UT-0139
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 金属-絶縁体-金属構造放射体に関する研究
Program Title (English) : Research on Metal-Insulator-Metal Structured Radiators
利用者名(日本語) : 石原光希、花村克悟
Username (English) : Kouki Ishihara Katsunori Hanamura
所属名(日本語) : 東京工業大学工学院機械系花村研究室
Affiliation (English) : Tokyo Institute of Technology The School of Engineering Department of Mechanical Engineering Hanamura Laboratory
キーワード/Keyword : 金属・絶縁体・金属構造、成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

波長 $3\ \mu\text{m}$ 近傍で赤外線吸収、放射率がほぼ 100% になる金属・絶縁体-金属構造放射体の作製をスパッタリングやリソグラフィ、リフトオフなどで行った。島状金属を持つ MIM 構造体の作製を行えたが波長 $3\ \mu\text{m}$ 近傍で赤外線吸収が大きくならなかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

川崎ブランチスパッタリング装置

8 インチ汎用スパッタ装置

高速大面積電子線描画装置

【実験方法】

Fig.1のような MIM 構造体を作製するため 4 インチシリコンウエハ上にクロム、金を川崎ブランチスパッタリング装置で成膜し、8 インチ汎用スパッタ装置で二酸化ケイ素を成膜した。二酸化ケイ素と金が直接癒着しづらいためその間にクロムを積層した。レジストを塗布し高速大面積電子線描画装置で正方形のパターンを露光した。現像した後、クロム、金を成膜し、リフトオフを行った。金属層、二酸化ケイ素層の厚み、島状金属の幅は、数値計算を行うことで最適な値を求め、島状金属の幅は $645\ \text{nm}$ 、島状金属の高さは $40\ \text{nm}$ 、絶縁体層の厚さは $50\ \text{nm}$ とし、隣の島状金属との幅は $600\ \text{nm}$ とした。

その後、作製した MIM 構造体に入射角、反射角 25 度で波長 $1\ \mu\text{m}$ から $10\ \mu\text{m}$ までの赤外線照射し反射率を測定した。

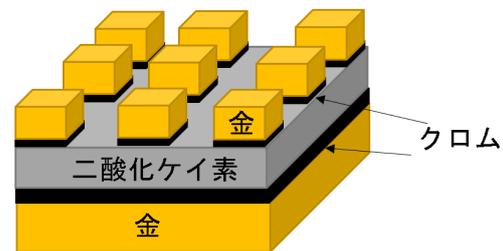


Figure1 Schematic diagram of MIM structure

3. 結果と考察(Results and Discussion)

正方形の島状金属が存在する MIM 構造体を作製することが出来た。

しかし作製した MIM 構造放射体に波長 $1\ \mu\text{m}$ から $10\ \mu\text{m}$ の赤外線を照射し吸収率を測定したが目標とした $3\ \mu\text{m}$ 近傍で反射率は上がってはいなかった。

MIM構造の島状金属と隣の島状金属の幅を考慮せず設計を行ったため島状金属の密度が大きすぎたからだと考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。