

## 同軸ケーブル置換型 ECR プラズマスパッタ装置

ECR plasma sputtering apparatus partially substituting waveguides with coaxial cables

NTT デバイスイノベーションセンタ<sup>1</sup>, 弘前大理工<sup>2</sup>

○赤沢方省<sup>1</sup>, 小野俊郎<sup>2,\*</sup>

NTT DIC<sup>1</sup>, Hirosaki Univ.<sup>2</sup> ○Housei Akazawa<sup>1</sup>, Toshiro Ono<sup>2</sup>

E-mail: akazawa.housei@lab.ntt.co.jp

【はじめに】分岐結合型 ECR スパッタ装置は、高品質な酸化物・金属薄膜の形成に広く使われている。その装置構成は、マグネトロンにて生成したマイクロ波を導波管により輸送して経路の途中で等分の強度に分岐し、プラズマ生成領域の対向する横位置から導入することを特徴とする。ターゲットから直接見えない位置に石英窓を置いたため、スパッタ生成物の付着を緩和している。しかし一方で、メンテナンス時に多くの導波管を取りはずす手間から逃れられないという問題点もあった。T型分岐から石英窓までの一部を同軸ケーブルで置き換えられるならば、ワンタッチで着脱可能になる。二分岐後には、2本の同軸ケーブルで負荷が分散できる。

【実験】ANELVA RIB-310を改造した ECR スパッタ装置を用いた。ローパワー用として、同軸ケーブルにフジクラ 10D-FB を用い、NP 型同軸コネクタ付きのアンテナプローブ型同軸導波管変換器を製作した。またハイパワー用として、同軸ケーブルにフルカワ UL-1107 RG-218 を用い、HN-R 型同軸コネクタ付きのクロスバー型同軸導波管変換器を製作した。

【成膜特性】すべて導波管の場合と同軸ケーブル置換した場合とで、成膜上から得られる結果に差異はないことを、Si ターゲットからの反応性スパッタによる SiO<sub>2</sub> 膜の形成について確認した。左下図に示すように、メタルモードと酸化物モードの遷移点、及び成膜速度が正確に同じである。両者の違いは、ターゲット電位 (V<sub>DC</sub>) の絶対値のわずかな差に見られている。

【温度上昇】同軸ケーブルを用いると、マイクロ波のマッチングを取るのが容易で、反射強度は常にゼロレベルであった。これは定在波の条件からずれて反射した成分が、同軸ケーブル内で熱に変わるためと考えられる。その温度上昇が、応用上問題ない範囲であるかを調べた。右下図はハイパワー用同軸ケーブルを用いた場合の成膜開始時からのケーブルの温度変化である。マイクロ波パワーと RF パワーは同じ値で、500、600、700 W とした。定常状態の温度は、500 W で 40°C、600 W で 44°C、700 W で 49°C であり、長時間の使用に支障ない範囲に留まっていることが分かる。

\* NTT 所属時に行われた研究結果が含まれています。

