

仕 様 書

1. 件名:加熱スパッタリング装置

2. 研究の概要

国立研究開発法人産業技術研究所エレクトロニクス基盤技術研究部門（以下、「産総研」という）では、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「先導研究プログラム・未踏チャレンジ」事業の一環として、超単色電子ビーム平面型超伝導電子源の開発を行っている。超伝導電子源の絶縁層に使用する六方晶窒化ホウ素の成膜に使用する単結晶 Ni 基板を成膜するための加熱スパッタリング装置が必要になった。

3. 物品の概要

本装置は、基板を加熱した状態で金属材料等を成膜可能なスパッタリング装置である。

4. 物品の構成

- 4-1:真空チャンバー
- 4-2:真空排気系
- 4-3:基板加熱回転機構
- 4-4:スパッタ源
- 4-5:ガス導入機構
- 4-6:スパッタリング装置制御ユニット

5. 構成別仕様詳細

5-1:真空チャンバー

5-1-1:真空チャンバーは SUS304 製であり、電解研磨処理を施してあること。

5-1-2:テープヒーターにより最高 170 度温度調節及びタイマー制御でチャンバーのベーキングが可能であること。

5-1-3:到達圧力は 5×10^{-5} Pa 以下であること。

5-1-4:基板回転加熱機構用、排気系接続用で少なくとも 2 個以上の ICF203 ポートが備わっていること。

5-1-5:マグネトロンスパッタガン接続用 4 個、基板交換用 1 個、内部観察

- 用 1 個で少なくとも 6 個以上の ICF152 ポートが備わっていること。
- 5-1-6: RHEED (Reflection High Energy Electron Diffraction) スクリーン設置用に少なくとも 1 個の ICF114 ポートが備わっていること。
- 5-1-7: 真空計用、ガス導入用、荒引用、RHEED 電子銃用で少なくとも 4 個以上の ICF70 ポートが備わっていること。
- 5-1-8 真空チャンバーには架台が備わっており、キャスターとアジャスターがついていること。
- 5-2: 真空排気系
- 5-2-1: 排気速度 250l/s 以上の空冷式ターボ分子ポンプが備わっていること。必要に応じて支給品を使用してもよい。
- 5-2-2: 排気速度 150l/s 以上の荒引ポンプが備わっていること。必要に応じて支給品を使用してもよい。
- 5-2-3: 真空チャンバーの真空を $1 \times 10^5 \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-7} \text{Pa}$ の範囲で計測可能なフルレンジゲージが備わっていること。必要に応じて支給品を使用してもよい。
- 5-2-4: スパッタ成膜時の真空チャンバーの真空度を $0.1 \text{Pa} \sim 110 \text{Pa}$ の範囲でガス種に依存することなく計測可能なキャパシタンスゲージが備わっていること。必要に応じて支給品を使用してもよい。
- 5-2-5: 上記フルレンジゲージとキャパシタンスゲージと接続し真空度を表示可能な、2チャンネルの真空ゲージコントローラーが備わっていること。必要に応じて支給品を使用してもよい。
- 5-2-6: スパッタ成膜時の真空チャンバーの圧力を調節可能な ICF152 バルブが備わっていること。
- 5-2-7: ターボ分子ポンプを停止することなくサンプル交換が可能な、荒引ポンプのバイパスラインが備わっていること。
- 5-3: 基板加熱回転機構
- 5-3-1: 基板サイズは最大 $\Phi 2$ インチ以上であること。
- 5-3-2: 最大 800 度 (Si ウェハにて 900 度) 加熱可能な SiC 製ヒーターが備わっていること。
- 5-3-3: 基板ステージの温度は K 熱電対 PID 制御により ± 2 度以内で温度制御可能であること。
- 5-3-4: AC モーターによるエンドレス回転が可能であり、最大回転速度 10rpm まで回転速度を調整可能であること。
- 5-3-5: 基板受け渡し時最大 20mm の受け渡しスペースが得られるように、上下駆動可能なこと。

5-4:スパッタ源

5-4-1:ICF 1 5 2 フランジに取り付け可能な手動シャッター付き 2 インチマグネトロンスパッタガンが少なくとも 1 基備わっていること。磁性体である Ni ターゲットが使用可能であること。また真空チャンバーを 170 度でベーキングした際に消磁しない、ネオジウム磁石を搭載していること。

5-4-2:ターゲット形状は $\Phi 2$ インチ X5mm(バックングプレート含む) であること。

5-4-3:制御電源の出力は周波数 13.56MHz 最大出力電力 300W 以上であり、オートマッチングボックスが備わっていること。

5-5:ガス導入機構

5-5-1:ガス流量を調整して真空チャンバーに導入可能なマスフローコントローラが 1 系統備わっていること。導入するガス種はアルゴンであり、最大流量は 10sccm 以上であること。将来的に追加で 2 系統増設可能な構造であること。必要に応じて支給品を使用してもよい。

5-6:スパッタリング装置制御ユニット

5-6-1:タッチパネルシーケンサー制御によりシャッター、ガス、RF 出力が制御することができ、レシピにより自動成膜が可能であること。

5-6-2:タッチパネルディスプレイのサイズは 5 インチ以上であること。

6. 特記事項

6-1:搬入中に、本仕様書に定める以外の不測の事態が発生した場合は、受注者は速やかに調達請求者に連絡すること

6-2:納入前に、調達請求者に仕様書・図面を提出し、本仕様書を満足しているかを確認する。

7. 出荷前検査・納品確認試験等

7-1:受注者は、納入に先立って、自己の標準的な検査項目に準じて出荷前検査を実施し、その結果を性能試験成績書として、本装置の納品時に提出すること。

7-2:本装置を搬入、据付、調整の後、調達請求者の立会いのもと、仕様書を満たしていることを確認したうえで、装置が正常に作動することを確認し、その結果を納品確認試験成績書として提出すること。

8. 支給品

必要に応じて、産総研が支給するものとする。

8-1: ターボ分子ポンプ

- ・ Leybold 社製 Trubovac 350i
- ・ セイコー精機社製 STP-300
- ・ EDWARDS 社製 STP-iX457

のうち1台

8-2: 荒引ポンプ

- ・ 樫山工業社製 NeoDry15G
- ・ ファイファーバキューム社製 DU010M

のうち1台

8-3: フルレンジゲージ

- ・ ファイファーバキューム社製 PKR360

8-4: キャパシタンスゲージ

- ・ ファイファーバキューム社製 CMR364

8-5: 2チャンネル真空ゲージコントローラー

- ・ ファイファーバキューム社製 OminiControl200

8-6: マスフローコントローラ

- ・ フジキン社製 FCST1005LC- 4 F2-F50-H
- ・ フジキン社製 FCST1005LC- 4 F2-F10-H
- ・ フジキン社製 FCST1005LC- 4 F2-F10-CH4

のうち1台

9. 納入物品

9-1: 加熱スパッタリング装置 一式

9-2: 取扱説明書 1部 (紙媒体または電子媒体)

9-3: 性能試験成績書 1部 (紙媒体または電子媒体)

9-4: 納品確認試験成績書 1部 (紙媒体または電子媒体)

※電子媒体の場合、原則として USB メモリ等の外部電磁的記録媒体は用いないこと。

10. 納入場所

10-1: 〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央事業所 2 群

国立研究開発法人産業技術総合研究所 エレクトロニクス基盤技術研究部門

2-1A棟 212-1室

11. 納入の完了

11-1: 「9. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

12. 納入期限

12-1: 2025年8月29日

13. 付帯事項

13-1: 搬入・設置完了後の養生材、梱包材は納入者が引き取り、適正に処理すること。

13-2: 納入時には、本装置の安全操作及び一般的な保守について講習を行うこと。

13-3: 納入された製品における能力内の使用中に発生した、納入の完了後1年以内の故障については、その修理、調整等責任をもって無償で行うこと。

13-4: 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報に関しては、守秘義務を負うものとする。

13-5: 本仕様書の技術的内容に関する質問等については、調達請求者と協議すること。また、本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者と協議のうえ決定する。

13-6: グリーン購入法適用品の場合は、グリーン購入法に定められた判断基準を満たすものを納入すること。