

小型熱CVD装置－SFCVシリーズ

1.特徴

炭素材は身近には木炭、石炭などが燃料として又、活性炭は吸着剤として利用されている。工業的には電極材、高温炉の発熱材、断熱材など多様に使われている。ナノスケル域ではフラーレン、カーボンナノチューブなどナノテクノロジー分野での開発が進められ、特にカーボンナノチューブが平面状に展開するグラフェンの開発が注目を集めている。

グラフェンの用途、製造プロセスはこれからの課題であり、特性を含めて実用化に向けた様々な開発テストが展開されると思われる。

本装置は大学、官庁、民間の研究機関での各種材料開発に適した小型の管状炉式高温熱CVD装置です。少量、小サイズのテストピースが簡単な操作で作れるようにシンプルな構造で低コスト化を実現しました。小型では困難とされていた10Pa～65KPaの圧力コントロール機能を備えプロコンによる温度制御機能で多様な処理パターンに対応可能です。

可燃性ガスを使用するケースでは大気放ガスが可燃混合範囲の下限値以下になるようにエア、もしくはN2による希釈ユニットを備えます。

2.仕様および機器構成

・主な仕様を以下に示します。

- 1). 炉芯管-
 - ・透明石英管:加熱温度- 100～1100℃
 - ・アルミナ管:加熱温度- 500～1400℃

- 2). 供給ガス- 2～100SCCM : 水素、メタン、エタン、エチレン、アセチレン、ベンゼン等

- 3). 圧力コントロール- 8Pa～1000Pa
150Pa～65KPa

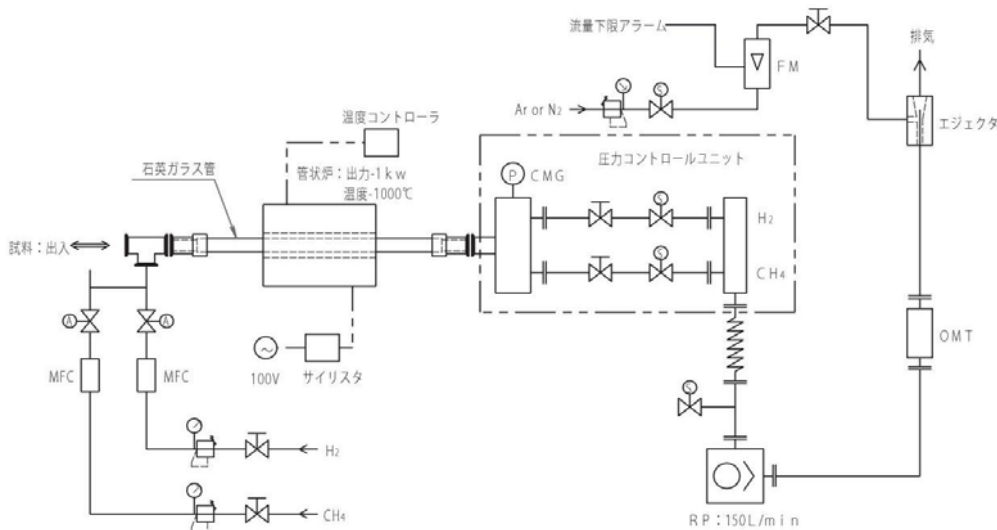


表-1に機器構成を示します。機種は加熱温度、加熱法によって3機種があります。加熱温度(常用)1100℃では低コストの1ゾーン加熱タイプと炉内温度の均熱性を重視した3ゾーン加熱タイプがあります。昇温パターンはプログラム温調計で任意に設定できます。

炉内の真空度(圧力)は供給ガス量と真空ポンプ排気速度との相関で一義的に決まるので圧力設定は真空排気側、ニードル弁の開度調整によって行います。ただし、圧力設定範囲によってニードル弁の流量制御特性(CV値)を決めた上でニードル弁型式を選定する必要があります。

真空ポンプは油回転ポンプを基本としますが初期排気を高真空まで必要な場合はターボ分子ポンプの排気系とする事も可能です。本装置では圧力測定対象ガスがN2ガス以外なのでガス密度による熱伝導率の変化で圧力測定するピラニ真空計では測定値を補正する必要があります。従って真空計はセンサ部が金属膜のキャパシタンス型真空計を使用します。圧力測定範囲は0.1Pa～1330Pa, 150Pa～133Kpaの2種類から選択できます。

3.操作及び安全性

1)操作

操作の基本はマニュアル操作になります。ただし可燃性ガスへの対応としてシーケンサによる機器のインターロック機能を備えます。これらを表-2に示します。

2)安全性

- ・装置の機密性
 - 配管
 - ガス供給系 : 継手はファインロック
 - 真空排気系 : ファインロック、NWクランプ
 - 材質 : SUS304
 - 炉芯管シール - Oリング(材質:パイトン)
 - リークテスト - Heリークディテクタによる漏れ検査
- ・可燃性ガスの排気 - N₂もしくはエアにより可燃混合比下限値以下に希釈して排気します。
- ・運転終了時の大気復圧 - 次の操作手順による。
 - ①ガス供給弁-閉
 - ②真空排気-炉芯管内圧力:10Pa以下を確認
 - ③真空排気弁-閉、→真空ポンプ:OFF
 - ④大気復圧弁-開、→連成計:0.0KPaを確認

表-2 : 機器インターロック機能

	警報設定	機器操作
加熱系	過昇温 :1150℃	・ヒータ:OFF
希釈エア	流量低下:10Nℓ/min以下	・ヒータ:OFF
圧力	炉芯管内圧力上昇 連成計圧力:-25kpa以上	・ガス供給:OFF
真空排気系	モータ過負荷	・ガス供給:OFF ・ヒータ:OFF ・真空ポンプ:OFF