

# 超高温用マスフローコントローラー

Ultra-High Temperature Mass Flow Controller

▶▶▶ SFC1772FX Series ◀◀◀

高集積化が進む最先端の半導体製造プロセスでは、高昇華点物質を材料ガスとして使用するニーズが生まれている。このニーズを実現するには、高温環境下で材料ガスを凝華させることなく流量を制御するマスフローコントローラー(MFC: Mass Flow Controller)が必要である。このたび当社が開発した200°Cで動作が可能な超高温用MFC(図1)の特長を以下に述べる。

## (1) 断熱構造適用による流路温度200°Cの実現

MFCの流路温度を200°Cに保持した場合、弁体駆動に使用するピエゾアクチュエーター(以下、ピエゾ)は高温に耐えられない。本開発品は、ピエゾと流路

を断熱するために流路周囲を断熱材で囲い、断熱部品を介してピエゾの駆動を弁体に伝達し、空気でピエゾを冷却する構造とした(図2)。ピエゾの目標温度を120°C以下として温度試験を実施した結果、流路は200°C、ピエゾは90°Cを保持し、条件をクリアした。

## (2) 耐久性を向上させた新型センサーの開発

MFCに搭載する流量センサーは、センサーパイプ外周に巻き付けられ、ワニスで絶縁されたコイル状ワイヤーの抵抗値から流量を測定する仕組みである。従来センサーは、高温では酸化による絶縁被膜の破壊が促進されるため、常温よりも早く劣化する。劣化を抑え

るため、測定部を電極の特殊処理およびレーザー溶接により密封し、内部に不活性ガスを封入する構造の新型センサー(図3)を開発した。

## (3) 弁体変位量拡大機構の採用による低圧損化

材料ガスの特性上、供給圧を高くできない場合があるため、MFCの低圧損化を進めた。方針としてオリフィス(弁体と弁座の隙間)を広げることとし、弁体の変位量を拡大するために、弁体変位量拡大機構を採用した。これは変位量を約3.2倍に拡大する機構である。現行品との比較で、圧損は約60%低減した(図4)。(株式会社プロテリアルファインテック)

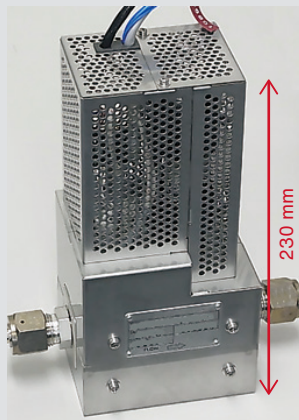


図1 SFC1772FX Series 外観  
Fig.1 Appearance of SFC1772FX series

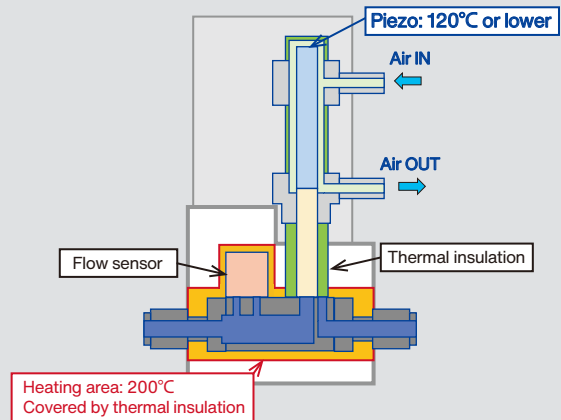


図2 断熱構造  
Fig.2 Thermal insulation structure

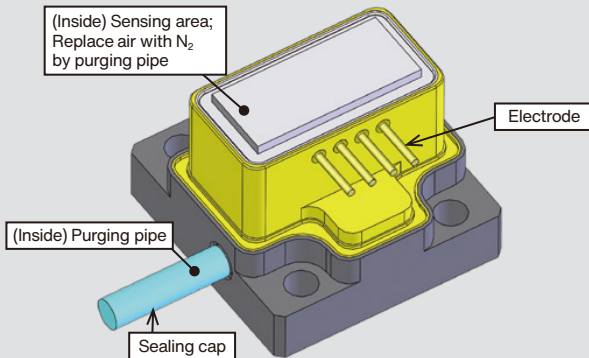


図3 新型流量センサー  
Fig.3 New flow sensor

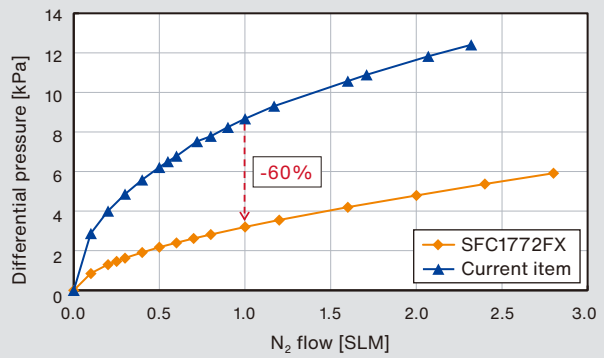


図4 N<sub>2</sub> 流量および差圧  
Fig.4 N<sub>2</sub> flow and differential pressure