

超高温用マスフローメーター

Ultra High-Temperature Mass Flow Meter

Mass flow meter : FMT1870F M-8VL (T280)

半導体製造プロセスにおいて、LSIチップを積み重ねて高集積化する3次元実装技術が注目を集めている。LSIの3次元実装には、LSI間のワイヤボンディングスペースが不要なシリコン貫通電極 (TSV: Through Silicon Via) 技術が不可欠で、TSV加工プロセスには高温の絶縁膜原料昇華ガスの流量を測定する超高温用マスフローメーターが必要となる。

日立金属は半導体製造装置メーカーからの要求に応えるため、当社従来品のマスフローメーターの構成部材を高耐熱性材料へ変更し、且つセンサー動作時の発熱量低減を図る

ことにより、従来品使用環境温度上限の250℃より30℃高い280℃環境下においても使用可能なマスフローメーターを開発した。外観を図1に、基本仕様を表1に示す。

特長

- (1) 流量センサーに使用しているセンサーワイヤー被覆を従来のポリアミドイミド樹脂 (PAI) から、より耐熱性の高いポリイミド樹脂 (PI) に変更した。ワイヤー被覆としての高温絶縁寿命の比較を図2に示す。
- (2) 流量センサーの駆動回路を改良して通電によるセンサーの発熱量を低減して、センサー動作時の温度

上昇を従来設計の50℃から40℃以下に低減した。これらの改良により、280℃環境下でもセンサー動作時の温度を320℃以下にすることが可能になった。

また、センサー全体の高温絶縁寿命試験において、320℃で3年の絶縁寿命が見込まれることから、使用環境温度280℃でも約3年の絶縁寿命が期待できる(図3)。

上記(1)、(2)の改良を行った流量センサーを搭載したマスフローメーターを開発した。

(高級機能部品カンパニー)



図1 超高温用マスフローメーター
Fig. 1 Ultra high-temperature mass flow meter

表1 開発品の基本仕様

Table 1 Basic specifications of the developed product

項目	仕様
使用環境温度範囲	5 ~ 280℃
精度保証温度範囲	270 ~ 280℃
流量精度	測定レンジの±2%以内
直線性	測定レンジの±1%以内
繰り返し性	測定レンジの±0.2%以内
動作差圧	0.2 kPa以上
ゼロシフト量	測定レンジの±1.0%/月以内
温度ドリフト	測定レンジの±0.05%/℃以内
耐圧	1.0 MPa (Gauge)

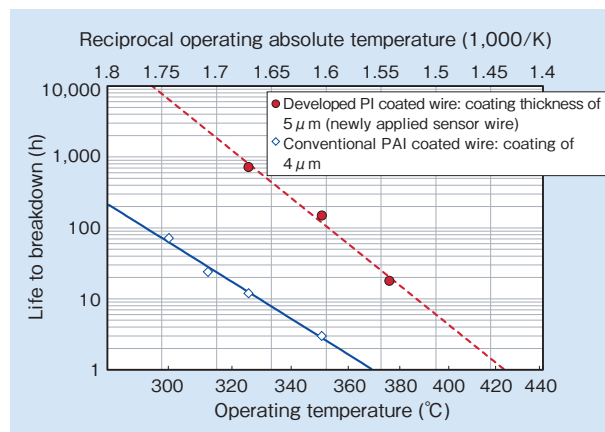


図2 センサーワイヤー被覆の高温絶縁寿命評価結果
Fig. 2 Evaluation results for life of sensor wire coatings

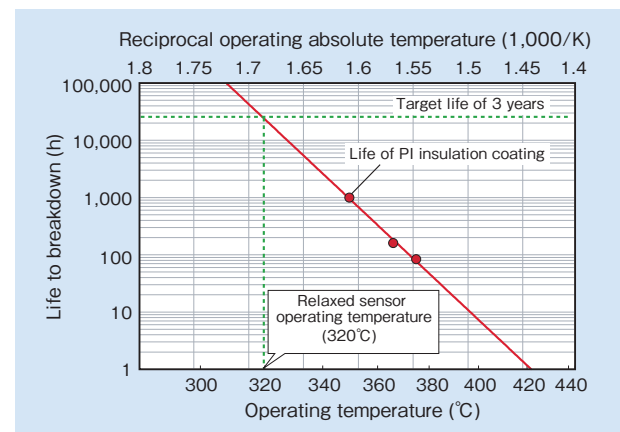


図3 配管表面PI絶縁被膜の高温絶縁寿命およびセンサー動作温度
Fig. 3 Life of PI coating on sensor tube and sensor operating temperature