マイクロエアフローセンサのセンシング素子

山下　彰*　深見達也*
坂井裕一**
谷本考司***

Sensing Element for an Air Flow Sensor

Akira Yamashita, Yuuichi Sakai, Kouzi Tanimoto, Tatsuya Fukami

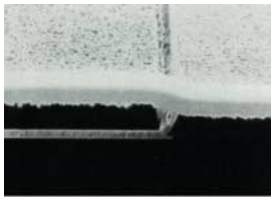
要　旨

近年，デバイスの小型化・高性能化が強く求められ，これを実現するため，マイクロマシニング技術を用いたセンサやアクチュエータの開発が進められてきた。エアフローセンサにおいても，低消費電力でかつ応答性の良いセンサが求められ，マイクロマシニング技術で作製したセンシング素子を搭載したマイクロエアフローセンサが開発された。

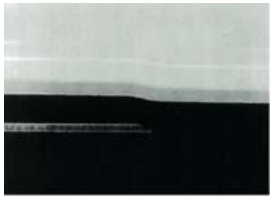
マイクロマシニング技術で作成されたセンシング素子は，薄膜構造を持つため，低消費電力かつ応答性が速いという特長があるが，車載するためには，高い信頼性と耐久性が必要になる。開発初期には，高温通電耐久試験前後において流量特性のドリフトが発生した。また，ダストに対する破壊耐性が不十分という課題があった。

これらの現象は，薄膜中の抵抗パターン部において保護膜のステップカバレッジが悪い部分で発生していた。そこで，ステップカバレッジを改善するため，SOG（Spin On Glass）を導入した。抵抗パターン部の段差をSOG導入前のおよそ半分に低減し，保護膜のステップカバレッジを改善することに成功した。SOG導入後は，ダストに対する破壊耐性が向上し，高温通電耐久試験前後における流量特性のドリフトも抑制された。現在，マイクロエアフローセンサは，三菱電機姫路製作所において量産中である。

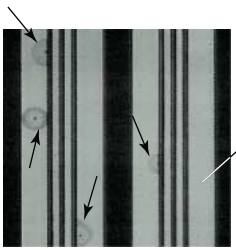
エアフローセンサの外観



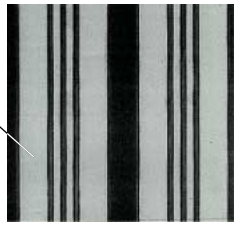
ポーラスな領域がある



ポーラスな領域はない



高温通電耐久試験後の白金に変質層がある



高温通電耐久試験後の白金に変質層はない

白金抵抗体

マイクロエアフローセンサに適用したSOGの効果

左の写真は量産されているエアフローセンサの外観である。このセンサは，薄膜構造を持つセンシング素子を搭載しているので，消費電力が小さく応答性も速い。このセンサの信頼性と耐久性を向上させるためにSOGを導入した。写真中央部はSOG導入前，写真右側はSOG導入後のセンシング素子の写真である。SOG導入前に認められたポーラスな領域や白金の変質層は，SOG導入後には認められない。

*先端技術総合研究所　**姫路製作所（工博）　***同製作所