ISSN 2186-5647

4-18

厚膜抵抗体の圧力センサへの応用

日大生産工　○阿部　治

1　はじめに

厚膜による電子回路形成、電子部品作製の技術が世界に出現してから７０年近く経過した。製作法の容易さから現在でも多く用いられている[1)]。

厚膜の製作に用いられるペーストは、主に機能成分、これらを結合させて基板に付着させるための固結剤、樹脂、溶剤などから構成され、スクリーン印刷、スプレー、スピンコート、ディップなどの手法により成膜される。厚膜化によりFig.1のように従来の個別部品を膜に置き換えられるというメリットがある。今回は、WO3を添加したRuO2厚膜抵抗体を圧力センサへ応用した場合の基礎的特性について述べる。

2　特性測定用試料の作製方法

ガラスとRuO2を重量比で50:50に混合し、有機ビヒクルを適量くわえた後、遠心撹拌装置を用いて脱泡してスクリーン印刷可能なペーストを作製した。ステンレススクリーンを用いてアルミナ基板上に印刷し、乾燥後、ベルト炉で８５０℃、１０分間のピーク温度時間で焼成した。

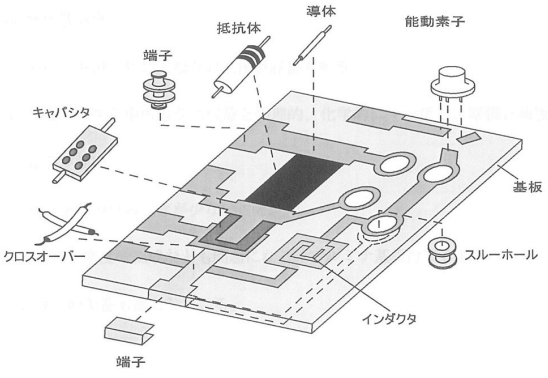

Fig.1　電子回路の厚膜化のイメージ

スクリーン印刷の概要と過程をFig.2に、ベルト炉の構造をFig.3に、試料の形状と寸法をFig.4に示す。

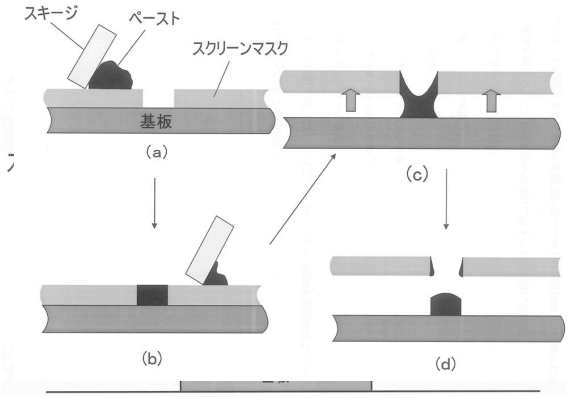

Fig.2　スクリーン印刷の過程

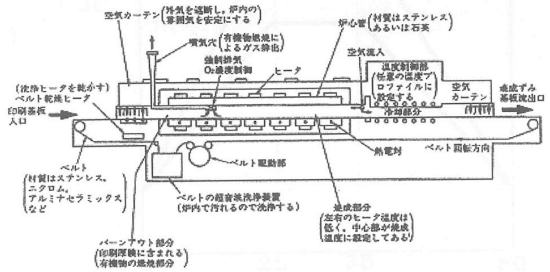

Fig.3　ベルト炉の構造

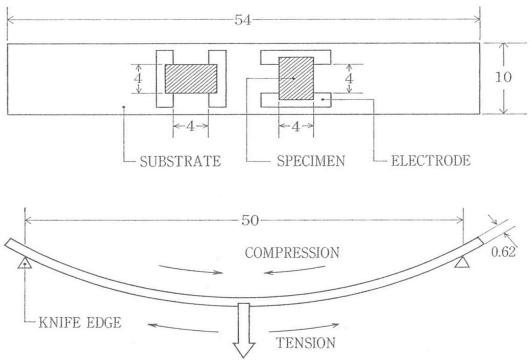

Fig.4　特性測定用試料の形状と寸法

Pressure sensors using thick film technology

Osamu ABE

3　実験結果

素子の圧力センサとしての感度を示すＧＦ（Gauge Factor）はGF=抵抗値変化率／歪みにより求めた。WO3の添加効果をFig.5に示す。添加により抵抗値は増大し、感度も大きくなることがわかった。

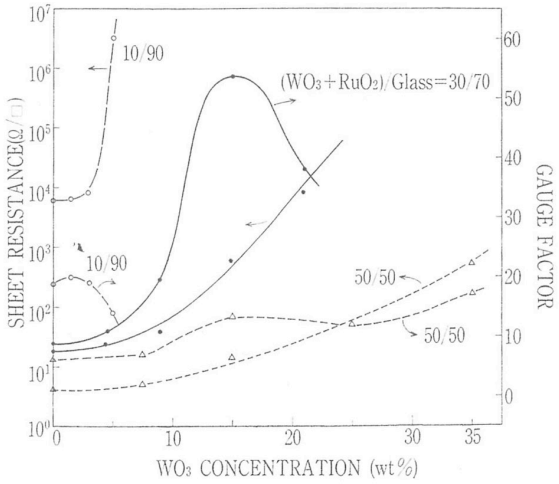

Fig.5　WO3の添加効果

抵抗値変化率と歪みの関係は、Fig.6にみられるように直線的な関係が得られ、圧力センサとしての応用が容易に可能であることがわかる。

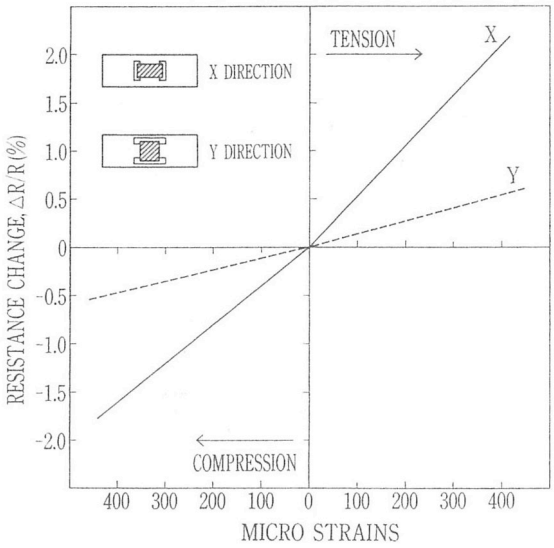

Fig.6　厚膜印刷による多接点化

Fig.7は試料の抵抗温度特性である。WO3の添加により温度変化による抵抗値変化はやや大きくなるが、実際に圧力センサとして使用する場合には、通常、抵抗体を４個使用するため、これらの特性にばらつきがなく、同じ抵抗値変化をするため、大きな問題とはなっていない。

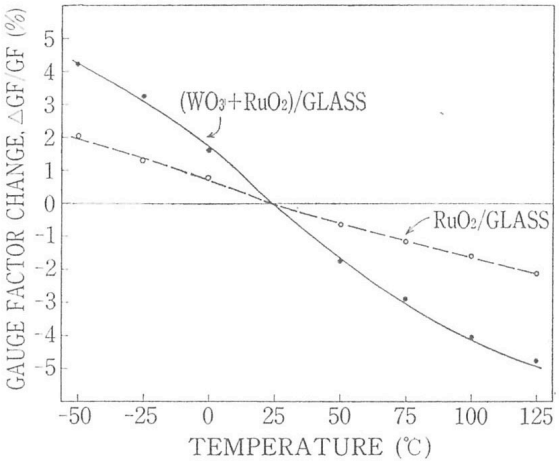

Fig.7　歪み感度の温度特性

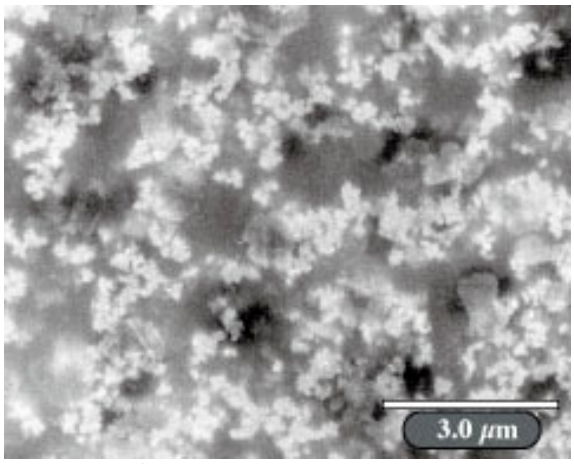

Fig.8　試料のＳＥＭ

4　まとめ

Fig.8は試料のＳＥＭ写真である。白くみえる部分がRuO2であり、明瞭でない部分がガラスである。このような微細構造のため、厚膜抵抗体の導電機構も解明されておらず、厚膜抵抗体が歪みに対して大きな抵抗値変化が起こる原因は不明である。

しかし、厚膜抵抗体が歪みに対して安定な抵抗値変化が起こるため、単なる圧力を測定するセンサとしてだけでなく、アルミナ基板を用いているため、半導体圧力センサを使用できない流量計等の様々な用途への応用が期待されている。

「参考文献」

1) 阿部治，厚膜のメカニズム，エレクトロニクス実装学会誌，Vol.6 No.1（2003）pp. 102-106.