

インクジェット法を利用した受動部品作製に関する研究

電子技術課 坂井雄一 中央研究所 二口友昭

富士機械製造(株) 塚田謙磁、川尻明宏、児玉誠吾

1. 緒言

近年、電子部品の小型化、低背化が進み、電子材料の微小なパターン形成技術が必要とされている。また、使用材料の複合化が進み、作製プロセスで使用可能な温度の低温化が進んでいる。電子部品を作製する手法として、従来からスクリーン印刷法やディスペンス法が利用されてきたが、次世代の実装技術としてインクジェット法の産業への応用が期待されている。しかしながら、インクジェット法では、既存のペースト材料をそのまま使用することが困難であり、インクジェットヘッドからの吐出に適したインクを作製する必要がある。今回、インクジェット法に適し、なおかつ比較的低い温度での熱処理が可能な抵抗体作製用インクを中心に検討を行った。

2. 実験方法

溶媒、エポキシ樹脂、分散剤及び無機系顔料を混合し、抵抗体用のインクを作製した。無機系顔料としては3種類用意し、混合比と抵抗値について検討した。作製したインクは、レオロジー特性、分散安定性、印刷性により評価を行った。印刷したインクは160°Cで硬化を行ったのち抵抗値測定を行った。

3. 実験結果

異なる3種類の無機系顔料(A, B, C)、樹脂の混合比を変化させた際の体積抵抗率の変化について検討した。表1に混合比率を示す。いずれのインクも粘度は6~7mPa・s、表面張力は約30mN/mであり、インクジェットヘッドからの吐出に適した値であった。作製したインクはガラス基板上で硬化させ、体積抵抗率の測定を行った。図1に皮膜の体積抵抗率を示す。顔料Bは少量の添加で体積抵抗率を大きく低減させた一方で顔料Cは体積抵抗率を増加させた。また、樹脂の比率が低いと、体積抵抗率が低下した。これは、導電性のネットワー

クの密度が無機顔料及び樹脂の比率により異なるためと考えられた。樹脂及び顔料の種類と混合比によって数 $\Omega \cdot \text{cm}$ から数万 $\Omega \cdot \text{cm}$ と幅広い体積抵抗率を得ることが可能であった。作製したインクを銅電極の形成されたポリイミドフィルムへ印刷したところ、電極間に0.5mm程度の抵抗膜パターンを形成することが可能であった。しかしながら、より微小なパターンを形成しようとする場合、電極上とポリイミド上ではインクのぬれ広がり方が異なり、精密なパターンングが困難であった。今後は、インクの改良や基材の表面処理により、異種材料からなる基材においても均一な濡れ性を示す方法を検討する必要がある。

表1：インクの重量比

インク	顔料A	顔料B	顔料C	樹脂
①	36	0	0	35
②	34	2	0	35
③	20	4	0	38
④	10	6	0	35
⑤	10	6	0	20
⑥	10	0	6	35

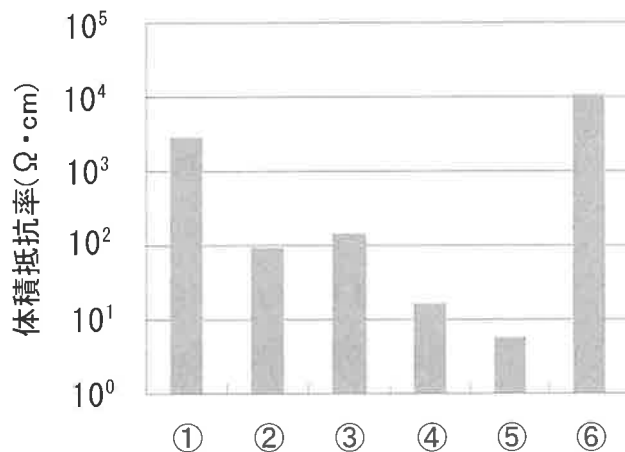


図1：皮膜の体積抵抗率