

課題番号 : F-15-NM-0028
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : 樹脂表面の粗度と銅めっきとの密着強度の相関に関する研究
Program Title (English) : Investigation regarding relationship between resin surface roughness and peel strength of resin and Copper
利用者名 (日本語) : 横田 玲夫奈
Username (English) : R. Yokota
所属名 (日本語) : 積水化学工業
Affiliation (English) : Sekisui Chemical Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

セミ・アディティブ プロセス*を用いてエポキシ樹脂上に銅めっきを形成する検討を行った。めっきの前処理として樹脂に対してデスマア処理を6条件で行い、6種類の表面粗度のサンプルを作製し、それぞれに銅めっきをつけて密着強度を測定した。その結果、一定範囲の表面粗度において、良好なピール強度が得られることが分かった。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 3次元測定レーザー顕微鏡

【実験方法】

(1) サンプル準備 (自社設備で作製)

銅張り積層上に厚さ 40 μ m のフィルムを圧着した後に、オープンを用いて 170 $^{\circ}$ C、1 時間で樹脂を硬化させた。

(2) デスマア処理 (自社設備で実施)

硬化サンプルをエチレングリコールのアルカリ性溶液で膨潤させ、その後に過マンガン酸ナトリウムのアルカリ性溶液に浸し、デスマア処理 (樹脂エッチング) を行った。

(3) 表面粗度測定 (NIMS 微細加工 PF で実施)

上記デスマア処理を行ったサンプルの表面粗度を 3次元測定レーザー顕微鏡で測定した。各サンプル n=5 で、表面粗度 (Ra) に対して測定し、その平均値をサンプルの表面粗度とした。

(4) 無電解銅めっき・電解銅めっき (自社設備で実施)

上記サンプルに対して、溶液の浸漬を行いパラジウム触媒の付与し、無電解銅メッキを概ね 1 μ m の厚みとなるように付けた。その後、硫酸銅水溶液内で電解銅めっきを行い、めっき厚みが 25 μ m となるまで処理を行った。めっき処理を行ったサンプルは 190 $^{\circ}$ C、1 時間オープンで加熱し、樹脂を完全硬化させた。

(4) ピール強度測定

電解銅めっきをおこなったサンプルの表面に、カッターで幅 1cm の切込みを入れ、デジタルフォースケージを用いて銅めっきを引っ張り、90 $^{\circ}$ 剥離時のピール強度を測定した。ピール強度は各サンプル n=4 で測定し、その平均値をサンプルのピール強度とした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

表面粗度及びピール強度の評価結果を Fig.1 に示す。

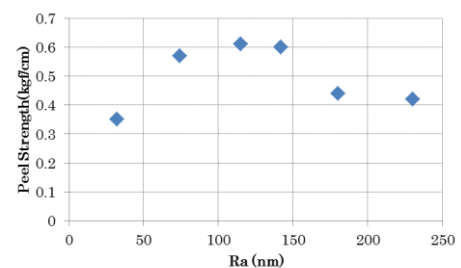


Fig.1 Relationship between Ra and peel strength

上記のようにピール強度は表面粗度の影響を受けることが分かり、特に Ra が 80~150nm の領域で良好なピール強度となることが分かった。樹脂と銅の接着は主にアンカー効果による物理的な力が主要因と考えられ、当該 Ra の領域ではアンカーの数や深さが最適となったと考えられる。一方で Ra が 50nm 以下の領域ではアンカーが少なすぎ、また Ra が 180nm 以上の領域では表面の樹脂が削れ過ぎてしまい、樹脂が脆化したためにピール強度が低下したと考えられる。

4. その他・特記事項 (Others)

*セミ・アディティブ プロセス: 樹脂上に銅配線を形成する手法の一つで、樹脂上に無電解めっきをシード層として形成した後に、電解めっきで厚い配線を形成する手法。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし