

厚膜バリスタ材料の開発に関する研究

電子技術課 二口友昭 坂井雄一

立山科学工業㈱ 山野博 高山篤志 植田要治 柳川新

1. 緒言

電子機器の小型化省エネ化に伴い、電子回路動作電圧の低下が進み、電子システムにおける耐ノイズ性の低下が懸念されている。このため、雷サージや静電気などのノイズから電子回路を保護するために、バリスタなどの保護素子の使用が必要となっている。現在は各種セラミックス焼結体がバリスタとして利用されている。今後バリスタ素子についてもSMT（表面実装）用の小型チップ部品が必要になると考えられる。そこで、ここでは小型チップ電子部品に利用可能な厚膜バリスタ材料の開発に関する研究を実施した。

2. 実験結果

まず、ZnOに添加する半導体化成分として各種遷移金属酸化物を検討し、それらから数種類を選択し、同時添加することにした。また、粒界形成成分について希土類金属酸化物および重金属酸化物を検討し、それらから数種類を選択し、同時添加することにした。さらにアルミナ基板上に厚膜として形成するためのガラス添加物についても検討し、適当な転移温度の非鉛系のものを選定した。これらの適正量を有機ビヒクルと混練することによりスクリーン印刷用の厚膜ペーストを作製した。

厚膜バリスタ構造として、シート型とサンドイッチ型を検討した結果、シート型ではアルミナ基板との反応が見られた。図1はこのバリスタ厚膜の表面SEM写真とこの領域のX線マイクロ分析結果を示す。2 μ m程度のZnO粒子の他に数 μ m程度の柱状異物が見られ、これが低融点添加物Sb₂O₃とAl₂O₃の反応物であることがわかった。

図2は、Ag-Pd電極上に形成された厚膜の断面SEM写真を示す。厚み30 μ mの緻密な厚膜が形成されているのがわかる。サンドイッチ型ではAg-Pd電極が拡散のバリア層の役割も果たすため、上記のような反応が起こらず良好なバリスタ特性を示した。上下電極にAg-Pdを用いたもので、バリスタ電圧(1mA)は0.7V/ μ mであり、バリスタ定数 $\alpha = 10$ のものが開発された。図3はこれの電流I-電圧V特性を示す。

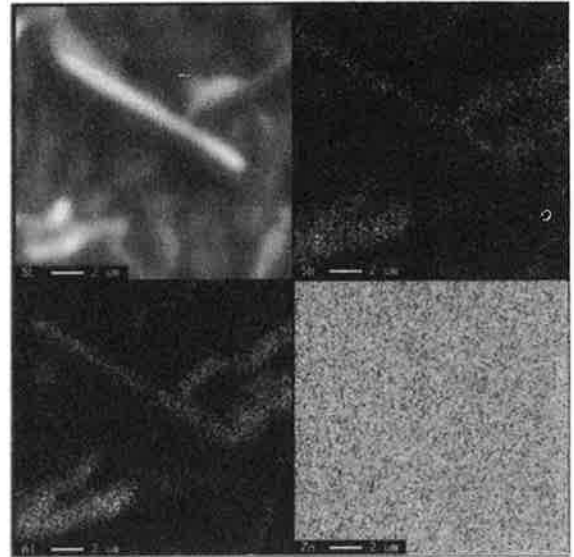


図1 バリスタ厚膜表面のX線マイクロ分析

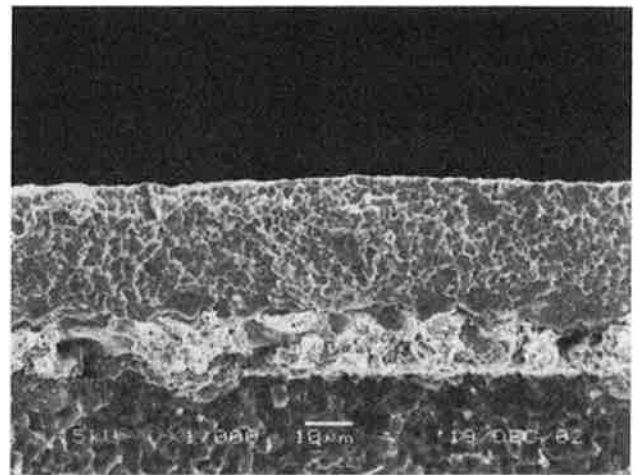


図2 バリスタ厚膜の断面SEM写真

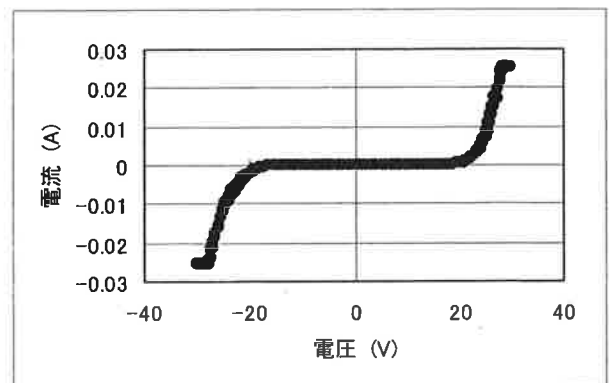


図3 バリスタの電流I-電圧V特性