



Title	Ru02／ガラス抵抗体の研究
Author(s)	猪熊, 敏夫
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35770
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	いの 猪	くま 熊	とし 敏	お 夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7913	号	
学位授与の日付	昭和62年11月30日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	RuO ₂ /ガラス抵抗体の研究			
論文審査委員	(主査) 教授 塙 輝雄			
	教授 浜口 智尋 教授 平木 昭夫			

論文内容の要旨

本論文はRuO₂/ガラス厚膜抵抗体の膜構造の解明と電気的性質の改善に関する研究をまとめたもので、6章から構成されている。

第1章は序論で、厚膜技術の概要、歴史および現状について述べ、本研究の目的と意義を明らかにすると共に、研究方法と論文の構造について説明を行っている。

第2章では抵抗体を構成するRuO₂およびガラスの粒径、混合比、焼成温度が抵抗体の構造、電気的特性に及ぼす影響について述べ、粒径制御の重要性を示すと共に、微細なRuO₂の粒径を結晶成長抑制剤により正確に制御する方法を示している。

第3章では抵抗体の基本成分に少量の酸化物を添加した場合のシート抵抗およびそのTCR(温度係数)に及ぼす影響を調べ、全抵抗域にわたりTCRを±50ppm/°C以下に制御する方法について述べている。

第4章ではAg系厚膜導体に接合したRuO₂/ガラス抵抗体に出現する著しい形状効果(長さ/巾比によってシート抵抗が変化する効果)の原因を調べ、これを消去する方法について述べている。更に以上の成果および新しく見出した最適焼成条件を用いて作られた新抵抗体シリーズ(10Ω/□~1MΩ/□)の優れた特性を実証している。

第5章では厚膜抵抗の基板として標準的に用いられているアルミナ以外の材料について言及し、熱膨張係数の不整合が抵抗体の電気特性に及ぼす影響について論じている。

第6章では本研究を総括し、今後の研究に残された問題点について述べている。

論文の審査結果の要旨

本研究は RuO_2 微粒子とガラス粉末とを主成分とする抵抗体ペーストをセラミック基板上にスクリーン印刷して焼成することにより得られる厚膜抵抗の性能向上を目標とした研究をまとめたもので、主な成果は以下の通りである。

- (1) 最も単純な RuO_2 と硼珪酸鉛ガラスより成る厚膜抵抗について電気特性を支配する要因を明らかにすると共に、ガラス粒子の $1/10 \sim 1/100$ に相当する数千～数百Åの粒径が要求される RuO_2 粒子の粒径制御を、優れた結晶成長抑制剤(KOH)を見出すことにより達成している。
- (2) 単純組成の RuO_2 /ガラス抵抗体に各種酸化物を少量添加し、電気抵抗RおよびTCRに及ぼす効果を調べた結果、添加物は次の4群に大別されることを見出している。すなわち、
 - (a) Rを減少させTCRを正方向に移行させる。
 - (b) Rを増加させTCRを負方向に移行させる。
 - (c) Rに対する影響は個々により異なるがTCRを負方向に移行させる。
 - (d) 添加効果が小さい。

なお添加効果は総添加量5～6%以内で重畳効果を示すことを発見し、適当に添加物を組合わせることによる重畳効果を利用して $10\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ の抵抗領域においてTCRを0付近に制御することに成功している。

- (3) RuO_2 /ガラス抵抗をAg系導体に接合したとき出現する形状効果は、抵抗体に拡散したAgにより接合附近の抵抗が増大する現象によることを見出し、之を防止する対策として抵抗体に2～4wt%のAuを添加することを考案している。

- (4) 厚膜抵抗体と基板との間の熱膨張係数の不整合のTCRに及ぼす影響を調べ、基板選択の基準を明確にしている。

以上のように本論文は優れた着想と周到な研究により、従来問題の多かった厚膜抵抗の性能を高い水準に改善することに成功しており、その成果はハイブリッド回路の高性能化に直結し、電子工学に寄与する所大である。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。