



Title	Pd-Ag及びRuO2系厚膜抵抗体の基礎研究
Author(s)	武田, 義章
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31316
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について <a> 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)	武 ^{たけ} 田 ^だ 義 ^{よし} 章 ^{あき}
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 2 1 1 号
学位授与の日付	昭和 49 年 10 月 24 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	Pd-Ag及び RuO₂ 系厚膜 抵抗体の基礎研究
論文審査委員	(主査) 教 授 中 井 順 吉 (副査) 教 授 塙 輝 雄 教 授 三 谷 裕 康 教 授 笠 井 暢 民

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は厚膜抵抗体の物理的、電気的諸特性を支配する種々の因子を明確にし、混成 IC 技術並びに信頼性向上の為の基礎的事項を明確にする事を目的として行なった研究結果を纏めたものである。

第 1 章においては厚膜抵抗体に関する現在までの研究動向を述べ、本研究の目的と必要性を明らかにした。

第 2 章においては P-Ag 厚膜ペーストを焼成し厚膜抵抗体を製作する場合におこる種々の反応を明らかにするために示差熱分析、熱天秤分析、X線回析を行ない、また焼成条件により、抵抗体の電気的特性が如何なる変化を示すかをも調べ、その結果、有機溶剤、導電体金属成分、ガラス成分の化合、酸化還元反応状態を明確にした。また焼成条件は抵抗体の電気的特性と安定性に影響を及ぼすが、これは焼結状態と抵抗体の組成が変わるためであることを明らかにした。

第 3 章においては同一装置により抵抗値の上昇、降下が可能な高周波放電トリミング法について述べた。まず厚膜抵抗体をトリミングする場合、抵抗値変化に関係する諸因子を調べ、次に抵抗値変化の機構を解明した。その結果、抵抗値変化は抵抗体の製作条件に関係し、またトリミング後の抵抗体は安定であることを示した。高周波放電トリミングによる抵抗値上昇は放電により抵抗体膜が破壊されるためであり、抵抗値降下は組成金属の移動、原子価の変化、ガラス成分の蒸発等が主因であることが判った。

第 4 章においては電圧ドリフトの非常に小さな厚膜抵抗体の製作法を述べた。厚膜抵抗体を製作する場合、抵抗体に使用するガラス成分と類似の組成を持つ添加物を導電体へ 10~15wt% 添加した。この添加により厚膜抵抗体を構成する成分粒子間に相互拡散が起こり、導電体相とガラス相の濡れが良

くなり、ガラス相の抵抗値が低下した。このような方法により現在実用化されている厚膜抵抗体よりも良好な電圧ドリフト特性を有する抵抗体を得られた。

第5章においては厚膜抵抗体の経時変化機構を解明するため、種々の雰囲気中で加速寿命試験を行ない、またX線回析、X線マイクロアナライザによる分析、抵抗温度係数の測定等を行なって経時変化は膜表面よりも膜内部で金属成分の酸化、還元などの化学変化及び金属成分の移動等が主因である事を解明した。また経時変化の小さな抵抗体を作るには RuO_2 と他の金属との固溶体を導電体成分として使用すれば良い事が判った。

第6章においては本論文を統括してある。

論文の審査結果の要旨

本論文は Pd—Ag 及び RuO_2 系厚膜抵抗体に関し、焼成時における基礎的事項、製作した抵抗体のトリミング方法、経時変化の機構を調べた研究結果をまとめたものである。

まず、Pd—Ag 系抵抗体の焼成時における Pd, Ag とガラスの反応機構を明らかにし、厚膜 I C 製法に対して有益な情報を提供している。次に焼成後の抵抗体の抵抗値を調整する方法として高周波放電トリミング法をとりあげ、従来のトリミング法とは異なり、同一装置でもって抵抗値を高くすることも低くすることも可能であることを実証している。

また、厚膜抵抗体にガラス成分と類似の添加物を加えることにより、耐高電圧特性の良好な抵抗体を作られることを見出している。このほかを Pd—Ag と RuO_2 系抵抗体の加速寿命試験を行ない、抵抗の経時変化の機構を解析している。

以上の研究結果は安定な厚膜抵抗体を製作するための参考資料となり、ハイブリッド I C の発展に寄与し、電子工学の分野に貢献するところ大である。