

高機能 LFC 基板

High Performance Low Temperature Fireable Multilayered Substrate

川上勝也/Katsuya Kawakami・(株)住友金属エレクトロデバイス 名古屋生産部

谷藤 望/Nozomi Tanifuji・(株)住友金属エレクトロデバイス 名古屋生産部 参事

深谷昌志/Masashi Fukaya・(株)住友金属エレクトロデバイス 名古屋生産部 参事

福田順三/Junzo Fukuta・(株)住友金属エレクトロデバイス 名古屋生産部 原料技術室 室長

要 約

近年、電子機器の小型化・低価格化が顕著に指向される中、これとともにPb・Cdフリー化などの対環境性の要求と、より高周波数の信号伝送を可能にする回路基板の需要が増加している。

特に、自動車用車載部品や移動体通信用回路基板として、当社のLFC基板が既に用いられているが、最新の課題に対応し得る高機能の付与と、より高寸法精度化したLFC基板を新たに開発しているので紹介する。

Synopsis

There is an increasing need for nontoxic ceramic substrates with lead-free and cadmium-free materials and for high speed signal response performance in addition to the strong need for miniaturization and cost reduction for electronic devices.

We will introduce a newly-developed LFC substrate that has high performance to meet the latest needs, and that has better dimensional tolerances than our LFC substrates currently utilized for functional circuits in automobile and communication systems.

1. 特 徴

(1) 対環境性能の向上

従来は一般的に Pb を含む厚膜抵抗体(主成分: Ru 酸化物+硼珪酸ガラス)を使用。

CaO-Al₂O₃-SiO₂-B₂O₃系 Pb フリーガラスの採用と低熱膨張のオーバーコートガラス材料を抵抗体上へ併用することにより、信頼性の高い厚膜抵抗体を実現(第1表参照)。

(2) 信号速度の高周波数化への対応

誘電率 $\epsilon=3000$ の高容量コンデンサーを基板内に内蔵し、LFC 基板と同一焼成工程を行うことにより、信号の遅延特性の改善と回路内に発生するノイズを低減する(写真1, 第2表参照)。

(3) ワイヤーボンディング実装性能の向上

基板表層にワイヤーボンディング用パッドとして、Au 厚膜配線層を形成。従来の LFC では基板内に Ag 配線を形成させると、Au-Ag 間にカーケンドール拡散

第1表 LFC 上抵抗体特性

n=40, Maximum value

Sheet resistivity	TCR [ppm/°C]		Temp. cycle -55°C ~ +150°C 1 000 cycle	High temp. - High humidity 85°C - 85 % 1 000 hours	High temp. 150°C 1 000 hours	Pressure cooker 120°C - 95 % 1 000 hours
	HOT 25°C ~ 150°C	COLD -55°C ~ 25°C				
10 Ω/□	113	51	0.2 %	0.3 %	0.1 %	0.4 %
100 Ω/□	18	-37	0.2 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %
1 k Ω/□	12	-20	0.2 %	0.3 %	0.2 %	0.4 %
10 k Ω/□	4	-21	0.2 %	0.3 %	0.1 %	0.2 %
100 k Ω/□	-6	10	0.2 %	0.3 %	0.2 %	0.3 %
500 K Ω/□	-28	-27	0.2 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %

製品紹介

効果による空隙が発生し、断線不良が起こりやすく接合信頼性が低い。そこで、新規材料を Au-Ag 間に適用して相互拡散を緩和し、信頼性を向上させた(第 1 図、写真 2 参照)。

- (4) 基板寸法精度向上による、微細配線化と微少実装部品の接合性確保

[無収縮焼成方法の確立]

従来のベルト炉焼成による焼成方法と異なり、基板平面内 X、Y 方向の寸法変化が、焼成前後でほとんどなく、 $\pm 0.1\%$ 以下の高寸法精度品の焼成方法を開発し、量産技術を確立した(第 3 表参照)。

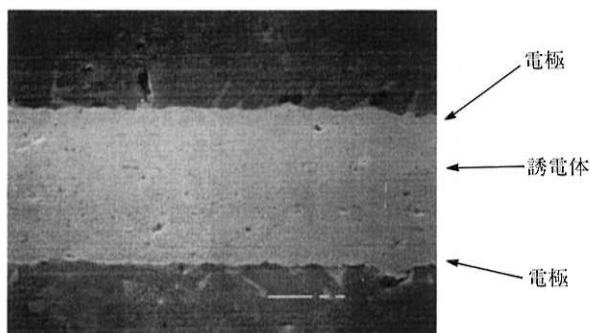
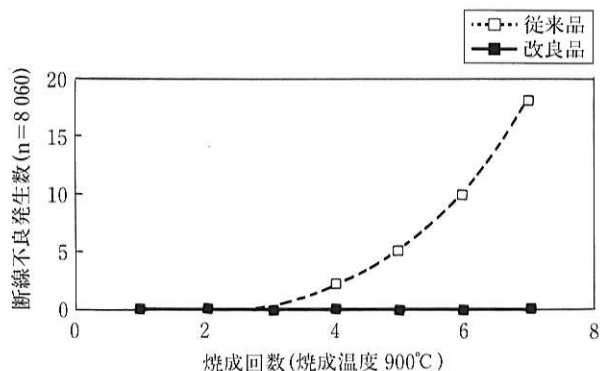


写真1 内蔵コンデンサの断面 SEM 写真観察(×1000)

第2表 LFC 基板内へ内蔵した高誘電体材料の特性一覧

高誘電体材料	鉛系ペロブスカイト化合物
容量	60 nF/cm ²
比誘電率	3 000
絶縁抵抗	$1.3 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$



第1図 焼成時の接合信頼性評価結果(外層: Au, 内層 Ag)

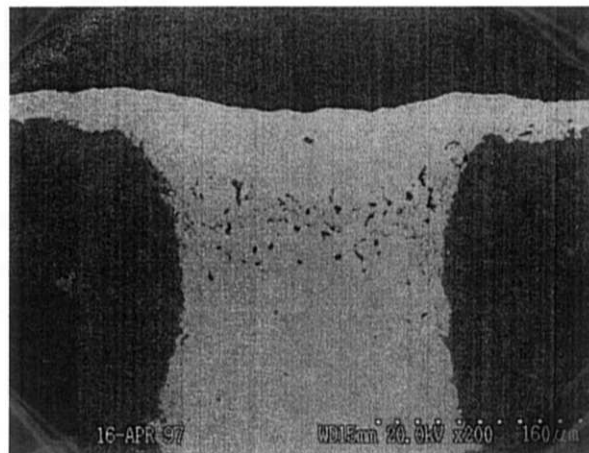


写真2 改良品における外層 Au および内層 Ag 導体の接合部分の断面 SEM 写真観察(×200)

第3表 焼成方法と基板特性

焼成方法	寸法精度	基板平坦性 (10 mm □)	焼成による 面積変化率(%)
無収縮焼成法	$\leq \pm 0.1\%$	10 μm	約 0 %
通常焼成法	$\pm 0.3\%$	30 μm	約 31 %

2. 用途

- 自動車車載用
 - ・ ABS コントロール基板
 - ・ ECU (エンジン制御ユニット)
- ・ 移動体通信
 - ・ 携帯電話用 TCXO
 - ・ 携帯電話用アンプモジュール

問合せ先

株式会社友金属エレクトロデバイス
名古屋生産部
☎ 052(896)2262 川上