

## 研究論文

## ステイン法によるガラス上への金属膜形成

†高山昌敏\*, 井上浩徳\*, 渡邊充広\*\*

## Metallization on Glass Using Stain Process

by

†Masatoshi TAKAYAMA\*, Kotoku INOUE\*, and Mitsuhiro WATANABE\*\*

(Received Jul. 27, 2018; Accepted Sep. 25, 2018)

## Abstract

Glass has excellent thermal and chemical resistances, highly insulating, transparent and smooth surface, and good electrical characteristics. Therefore, glass has received a lot of attention as a substrate for electronic devices in recent years. Conventionally, the sputtering process has been widely used to form conductive layer on glass substrate. However, it has many problems related to adhesion strength, upsizing, productivity and cost. In this paper, we report the wet plating process for plating metal film on glass surface without roughening. As the conventional wet plating process was not able to provide good adhesion on the glass, we focused on the glass stain process. In this method, an adhesion strength of over 0.3 kN/m was achieved without an etched interface between the conductive layer and the glass substrate. We believe that our new plating on glass process will contribute to create next-generation electronic devices.

**Keywords:** Stain, Glass, Metallization on glass, without etching

## 1. 緒言

従来、エレクトロニクス関連の基板材料には、有機材料やセラミックスが広く用いられている。その利用範囲は広く、プリント配線板を始めとした電子基板、アンテナ、コンデンサー、高周波部品など様々な分野で用いられている。しかしながら近年、高性能化が求められる電子部品において、絶縁材料と導体層界面の平滑性や絶縁材料の耐熱性、寸法安定性は、重要な特性として求められている。

ガラスは優れた耐熱性、耐薬品性、高い透明性と非常に滑らかな表面を有し、多くの工業製品に使用されている。さらにシリコンと同等の熱膨張率を持ちながら、シリコンよりも優れた電気的特性を有する。また、材料費が安く、基板の大面積化が容易であり、生産性も高いことから、近年ではTGV (Through Glass Via)を用いたガラスインターポータの開発が行われている。また、ガラスは高い絶縁性、低い伝送挿入損失を持っていることから、RF (Radio Frequency)部品基板としても優れた特性を示すことが報告されているものの<sup>1)-3)</sup>、量産化への技術課題の一つとして、ガラス材料との密着性に優れた金属膜形成が難しいことが挙げられる。

現在ガラス上への金属膜形成は、スパッタリングを始めとしたドライプロセスが主流である。しかしながら、真空もしくは減圧下での処理が基本となるため、量産性に課題が残る。また、10 μm以上の金属膜形成を目的とする場合、ガラス-金属膜間の十分な密着性が得られているとは言え

平成30年7月27日受付

\* 江東電気株式会社：埼玉県川口市青木4-14-2  
TEL 048-255-5211 FAX 048-256-5623  
masatoshi\_takayama@koto-jp.com

Surface Treatment Device Department, Koto Electric Co., Ltd.:  
4-14-2 Aoki, Kawaguchi-shi, Saitama 332-0031, Japan  
\*\* 関東学院大学 材料・表面工学研究所：神奈川県小田原市  
荻窪1162-2 関東学院大学 湘南・小田原キャンパス  
Materials & Surface Engineering Research Institute, Kanto-  
Gakuin University: Shonan-Odawara campus, Kanto-gakuin  
University, 1162-2 Ogikubo, Odawara-shi, Kanagawa  
250-0042, Japan

†:連絡先/Corresponding author