

## **THIẾT KẾ VÀ MÔ PHỎNG CHẾ TẠO CẢM BIẾN ÁP SUẤT KIỂU TỤ**

*Trần Lê Thiên Thủy<sup>1</sup>, Shuji Tanaka<sup>2</sup>, Masayoshi Esashi<sup>3</sup>, Nguyễn Văn Hiếu<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Khoa Vật lý - Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Tp.HCM

<sup>2</sup>Khoa Công nghệ Cơ khí, Trường Công nghệ, ĐH Tohoku, Nhật Bản

<sup>3</sup>Trung tâm Quốc tế về Nghiên cứu hàng đầu Thế giới, Viện Nghiên cứu Vật liệu cao, ĐH Tohoku, Nhật Bản

### **Tóm tắt**

Báo cáo mô tả quy trình thiết kế và chế tạo cảm biến áp suất kiểu tụ sử dụng silic cho thiết bị cảm biến ứng dụng nhiệt độ cao. Bên cạnh việc sử dụng kỹ thuật màng silic thông thường, chúng tôi thay thế thủy tinh bằng một loại đế khác mà khả năng chịu nhiệt trên 500°C. Đây là đế loại gốm sứ nhiệt độ thấp (LTCC) mà hệ số giãn nở do nhiệt tương tự silic và vàng. Đế silic và đế LTCC được ép dính tạo thành mối hàn Au/Sn trong buồng chân không và nhiệt cao. Chúng tôi cũng thiết kế 2 cảm biến tụ song song để đo sự thay đổi điện dung bằng mạch cầu giả diode GaN.

Từ khóa: capacitive pressure sensor; fabrication process; high temperature; LTCC; anodic bonding.

## **DESIGN AND SIMULATING FABRICATION OF CAPACITIVE PRESSURE SENSOR**

*Tran Le Thien Thuy<sup>1</sup>, Shuji Tanaka<sup>2</sup>, Masayoshi Esashi<sup>3</sup>, Nguyen Van Hieu<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Faculty of Physics-Engineering Physics, University of Science - VNU HCMC

<sup>2</sup>Faculty of Mechanical, Graduate School of Engineering, Tohoku University, Japan

<sup>3</sup>The World Premier International Research Center, Advanced Institute for Materials Research, Tohoku University, Japan

### **Abstract**

This work reports a research about silicon diaphragm capacitive pressure sensor in level of design and fabrication process, which based on the demand of using sensing devices in high temperature applications. Besides using silicon as membrane in conventional technology, we also replace Pyrex glass with a new substrate which can stand the high temperature above 500°C. This kind of substrate is anodic bondable LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic) which has coefficient of thermal expansion CTE matched with silicon ( $3.4 \times 10^{-6}/K$ ) and Au vias. The silicon substrate and LTCC substrate are aligned and anodically bonded together with the form of Au/Sn solder in vacuum and high temperature chamber. We also design two sensors in parallel with each other to suitable for measuring the change of capacitance using a GaN diode-quad circuit.

Key words: capacitive pressure sensor, fabrication process, high temperature, LTCC, anodic bonding.