

SCREAM 法を用いた真空封止評価専用デバイスの開発

岡田 浩尚*, 伊藤 寿浩*, 須賀 唯知**

Development of the Dedicated Device for Characterization of Vacuum Sealing Using SCREAM Method

Hironao OKADA, Toshihiro ITOH and Tadatomo SUGA

* 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1) / 現 産業技術総合研究所先進製造プロセス研究部門 (〒305-8564 茨城県つくば市並木1-2-1)

** 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)

* The University of Tokyo (7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656) / Present Address National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (1-2-1 Namiki, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8564)

** The University of Tokyo (7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656)

概要 本研究では、真空封止されたマイクロキャビティの内部圧力を測定する、真空封止評価専用のデバイスをSCREAM法により開発するとともに、デバイス設計に必要な分子流領域での共振子の気体減衰量を推定する方法を新たに提案し、検討を行った。これまでに、MEMSの真空封止評価は共振子や隔膜を用いて評価しているが、測定できる圧力範囲が不十分であるなどの問題があった。本研究では、真空封止が必要なデバイスの調査から、必要な圧力測定範囲の下限は0.1 Paであり、最適なセンシング方法は共振子の機械的なQ値の圧力依存性を用いた方法とし、圧力測定範囲が0.1~10³ Paである真空封止評価専用デバイスの開発に成功した。

Abstract

We have developed a dedicated device for sealing characterization using the SCREAM method by which the pressure in a sealed micro-cavity can be measured. We also newly propose a method for estimating the air damping of resonators in the free-molecule regime. Although a great deal of research sealing has been carried out using resonators or diaphragms for the sealing characterization, there are problems such as an insufficient measurable pressure range. This paper shows that the necessary minimum measurable pressure is 0.1 Pa and a suitable sensing method for the characterization is a resonant type sensor using pressure dependence of the quality factor of a resonator. The sealing characterization device with a measurable pressure range of 0.1–10³ Pa was successfully developed.

Key Words: Vacuum Sealing, Characterization Device, Air Damping, Comb Drive Resonator, SCREAM Method