

課題番号 : F-15-UT-0097
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : カンチレバーを用いた真空計
Program Title (English) : Cantilever-based vacuum gauge
利用者名 (日本語) : 浪岡 憲正¹⁾、竹井 裕介¹⁾、グエン ミン ジュン²⁾、宇佐美 貴徳²⁾
グエン タン ヴィン¹⁾、高橋 英俊¹⁾、高畑 智之¹⁾、松本 潔²⁾、下山 勲¹⁾
Username (English) : Norimasa Namioka¹⁾, Yusuke Takei¹⁾, Nguyen Minh-Dung²⁾, Takanori Usami²⁾,
Nguyen Thanh-Vinh¹⁾, Hidetoshi Takahashi¹⁾, Tomoyuki Takahata¹⁾,
Kiyoshi Matsumoto²⁾, Isao Shimoyama¹⁾
所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科. 2) 東京大学 IRT 研究機構.
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of
Tokyo. 2) Information and Robot Technology Research Initiative, The University
of Tokyo.

1. 概要 (Summary)

真空技術は金属蒸着やアクティブイオンエッチングなど様々な半導体製造プロセスに応用され、現在では欠かせない技術の一つである。そのため、真空圧力を正確に測ることは真空技術の基盤として重要である。近年は MEMS 技術を用いてダイヤフラムゲージやピラニゲージといった真空計が開発された。しかし、これらの真空計は測定レンジが狭く気体の種類に依存するものもある。

そこで本研究ではワイドレンジで気体の種類に依存せず計測できる真空計を製作した。計測原理は、真空圧力と飽和水蒸気圧との差圧を、ピエゾ抵抗カンチレバー型差圧センサで測定するというものである。製作したカンチレバーの上面にはピエゾ抵抗層が形成されており、カンチレバーの上面と下面の圧力差によって生じる歪み量を抵抗変化率から求める。製作した真空計を用いて真空圧力の計測を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速大画面電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01)、高速シリコン深掘りエッチング装置 (SPTS MUC-21 ASE-Pegasus 4)

【実験方法】

実験セットアップは本研究で製作した差圧センサとリファレンス用の2つの真空計からなり、カンチレバーの抵抗変化率と実際の差圧を測ることができる。差圧センサで隔てた2つのチャンバーの一方に水を

入れ、もう一方から真空引きを行った。センサの製作において、ナノテクプラットフォームが有する高速大画面電子線描画装置を利用して EB 描画マスクを作製した。また、高速シリコン深掘りエッチング装置を利用してドライエッチングを行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

真空引きの間、水蒸気圧は約 1300 Pa で安定することがわかった。キャリブレーションを行い、カンチレバーの抵抗変化率から 1000 Pa までの差圧を測ることができた。制作した真空計を用いて 1400 Pa から 200 Pa の真空圧力を 0.1 Pa の分解能で測定できることを確認した。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- [1] Norimasa Namioka, Yusuke Takei, Nguyen Minh-Dung, Takanori Usami, Nguyen Thanh-Vinh, Hidetoshi Takahashi, Tomoyuki Takahata, Kiyoshi Matsumoto, and Isao Shimoyama, "Measurement of Vacuum Pressure with Cantilever-Based Differential Pressure Sensor Utilizing Vapor Pressure and Narrow Gap of Cantilever," *Proc. of MEMS 2016*, Shanghai, China, pp. 836-838, 24-28 January, 2016.

6. 関連特許 (Patent)

なし。