

課題番号	: F-17-UT-0033
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: イオン液体液滴の表面張力波を用いたガスセンサ
Program Title (English)	: A gas sensor based on surface tension wave of ionic liquid droplet
利用者名(日本語)	: <u>グエン タン ヴィン</u> ¹⁾ , 齋藤宏 ²⁾ , 下山勲 ¹⁾²⁾
Username (English)	: <u>T-V. Nguyen</u> ¹⁾ , H. Saito ²⁾ , and I. Shimoyama ¹⁾²⁾
所属名(日本語)	: 1) 東京大学 IRT 研究機構, 2) 東京大学大学院情報理工学系研究科
Affiliation (English)	: 1) IRT Research Initiative, The University of Tokyo, 2) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo
キーワード/Keyword	: MEMS 圧力センサ, 液滴の振動, 表面張力波, ガスセンサ, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

本研究では MEMS プロセスで小型化可能なピエゾセンサで、イオン液体の液滴の表面張力波を利用したガスセンサを提案し、ガス吸着を測定することを目的とした。提案したセンサには微小液滴の振動を計測するためのピエゾ抵抗型カンチレバーが形成された。

イオン液体の液滴の表面張力波をカンチレバーで測定し、共振周波数変化によりアセトンのガス濃度変化を測定した。アセトンが気化して形成されたプルームを測定することができた。本センサは 60 秒以下の時定数を持ち、プルームのような高濃度のガス濃度の測定に適していることが分かった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ① 高速大面積電子線描画装置
- ② マスク・ウエーハ自動現像装置群
- ③ ステルスダイサー
- ④ EB 蒸着装置

【実験方法】

MEMS 差圧センサを製作するためのガラスマスクを、電子線描画装置を用いて製作した。ウエーハに金額を蒸着するために、EB 蒸着装置を使用した。また、1 インチウエーハで MEMS プロセスを行った後、ステルスダイサーを用いて、チップ化を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したセンサでガスによる液滴振動の共振周波数変動を測定した。加振機に参照信号を入力し、ピエゾ抵抗の周波数特性を周波数特性分析器で測定した。センサはチャンバ (20 [mm]×30 [mm] ×5 [mm]) に入れ、アセトンを 10 [μl] を L=10 [mm]のところに添

加した。添加直後から 60 秒ごとに 150 [Hz]から 300 [Hz]まで 1 [Hz]刻みで周波数掃引した。ピエゾ抵抗の抵抗値の変動強度を参照信号強度で除算しゲインを測定した。得られた周波数特性をスプライン補完し、ピーク周波数を共振周波数として経過時間ごとに算出した。

アセトン添加前後の周波数特性より、アセトンの添加後にピーク周波数の低下を確認した。120 秒までは共振周波数が低下し、その後、上昇することが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. 齋藤宏, グェンタンヴィン, 下山勲: イオン液体液滴の表面張力波を用いたガスセンサ, 第 34 回センサ・マイクロマシンと応用システムシンポジウム, 広島国際会議場, 広島, Nov, 2017.

6. 関連特許(Patent)

なし。