

＊課題番号 : F-12-UT-0053
 ＊支援課題名 (日本語) : 光電離を用いたエレクトレット荷電方法の研究
 ＊Program Title (in English) : Study on Electret Charging Method Based on Photoionization
 ＊利用者名 (日本語) : 鈴木雄二
 ＊Username (in English) : Yuji Suzuki
 ＊所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻
 ＊Affiliation (in English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

＊概要 (Summary) :

本研究では、軟 X 線や真空 UV 光を用いたエレクトレットの荷電に取り組んでいる。軟 X 線や真空 UV 光を用いることで、これまで難しかった組み立て後のデバイス内部や高アスペクト比のトレンチ壁面にエレクトレットを形成することが可能になり、新しい構造や発電原理を有するエレクトレット振動発電器の開発への見通しが得られた。

＊実験 (Experimental) :

荷電実験用基板の作製に際し、高速大面積電子線描画装置とマスク・ウェーハ自動現像装置群、ブレードダイサーを利用した。軟 X 線や真空 UV 光を照射することでガス中にイオンを発生させ、そのイオンを利用して基板上に作製した CYTOP やパリレンなどの誘電体膜に荷電を行った。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

軟 X 線や真空 UV 光を用いる事で (図 1), これまで難しかった組み立て後のデバイス内部や高アスペクト比のトレンチ壁面にエレクトレットを形成することが可能になった。特に、Xe ガス中では空気中に比べ 12 倍の速度で荷電できることがわかった (図 2)。これにより、新しい構造や発電原理を有するエレクトレット振動発電器の開発への見通しが得られた。

※ その他・特記事項 (Others) :

(用語説明) エレクトレット: 半永久的に電荷を保持した誘電体, 軟 X 線: 気体に吸収されやすい 10keV 以下のエネルギーを持つ X 線, 真空 UV 光: 気体に吸収されやすい 200nm 以下の波長を持つ紫外線。

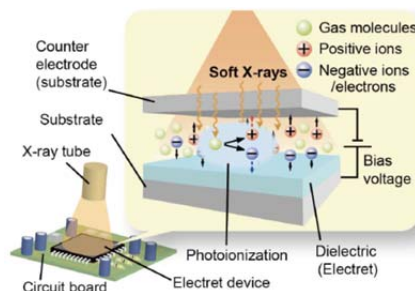


Fig. 1 Through-substrate soft X-ray charging of electrets embedded in MEMS devices.

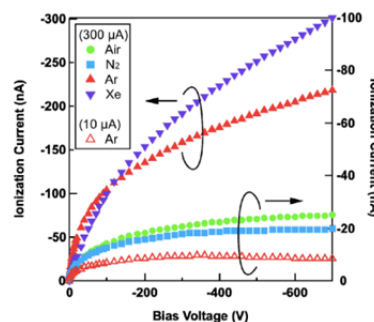


Fig. 2 Ionization current vs. bias voltage for four gases under high and low flux conditions.

共同研究者等 (Coauthor) :

萩原 啓, NHK 放送技術研究所

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

K. Hagiwara, et al., "Electret charging method based on soft X-ray photoionization for MEMS transducers", IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul., Vol. 19, pp. 1291-1298 (2012).

萩原 啓, Yue Feng, 井口 義則, 鈴木 雄二, 「軟 X 線光電離を用いたエレクトレット荷電法の開発とその MEMS 振動発電器への応用」, 第 4 回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 小倉, (2012.10), pp. 95-96.

関連特許 (Patent) :

帯電装置及び帯電体製造方法 WO 2012053617 A1