

利用課題番号 : F-13-NM-0037
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 高分子強誘電体薄膜特性評価のための微細キャパシタの作製
Program Title (English) : Fabrication of Micro Capacitor for Evaluation Ferroelectric Polymer
利用者名 (日本語) : 中川 佑太
Username (English) : Yuuta Nakagawa
所属名 (日本語) : 東京理科大学 大学院理学研究科応用物理学専攻
Affiliation (English) : Tokyo University of Science

1. 概要 (Summary) :

高分子強誘電体 VDF-TeFE 共重合体薄膜は、熔融状態から融点以下に冷却し、等温結晶化させることで高い結晶性が得られる。しかし、その表面構造は平坦ではなく、キャパシタ構造を作製して電気特性を評価しても局所的な電場印加により絶縁破壊してしまう。今回、レーザーリソグラフィーを用いて面積 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ の微細キャパシタを作製し、絶縁破壊を防ぐことで強誘電特性の定量評価に成功した。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・ レーザー露光装置
- ・ 1 2 連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

Au/VDF-TeFE/Au/Glass 構造を持つ微細キャパシタを作製した。Au は電極として用い、パターン形成にはレーザー露光装置を用いた。作製したキャパシタに 188 MV/m 、 10 Hz の三角波を印加し、 $D-E$ ヒステリシスを評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

本研究で用いた作製した試料の表面像を Fig. 1 に示す。上部電極、下部電極が交差している部分が微細キャパシタ構造であり、電場印加によりこの部分で自

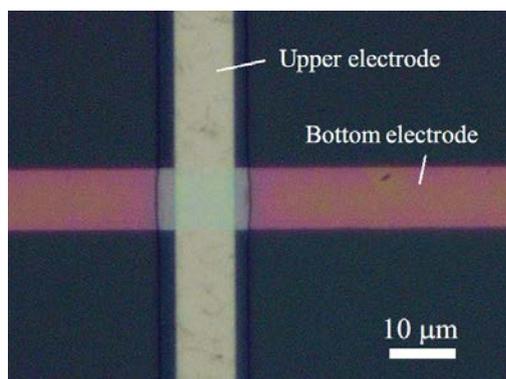


Fig. 1 レーザー露光装置を用いて作製した微細キャパシタ構造 (電極面積 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$)

発分極が反転する。その結果、Fig. 2 に示すように明瞭な $D-E$ ヒステリシス曲線が見られた。このヒステリシスは矩形性に優れ、リーク電流の影響も少ない。Fig. 2 から得られる残留分極は 65 mC/m^2 に達し、この値は本材料において過去に報告されたものの値に比べても大きいものである。

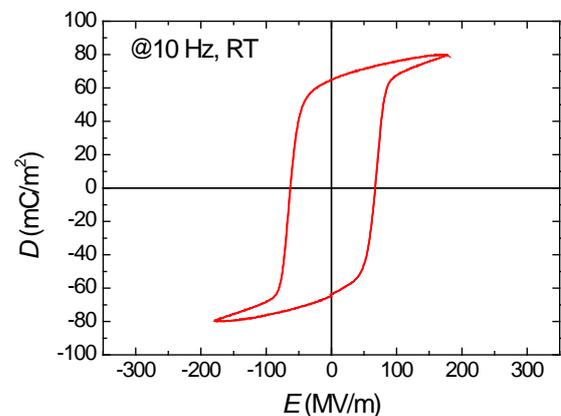


Fig. 2 VDF-TeFE 共重合体薄膜の $D-E$ ヒステリシス曲線

4. その他・特記事項 (Others) :

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- (1) Y. Nakagawa, *et al.*, "Control of Higher Order Structures of VDF/TeFE Copolymer Thin Films and Their Ferroelectric Properties" 2013 JSAP-MRS Joint Symposia, 17p-M5-5、平成 25 年 9 月 17 日
- (2) Y. Nakagawa, *et al.*, "Microstructures and Ferroelectric Properties of VDF/TeFE Copolymer Thin Films" 第 61 回応用物理学会春季学術講演会、18a-D10-7、平成 26 年 3 月 18 日

6. 関連特許 (Patent) :

なし