19p-D1-4

２次効果を利用した P(VDF-TrFE)薄膜の焦電特性の向上

The improvement of the pyroelectric properties of P(VDF/TrFE) thin films using the secondary effect

阪府大院工，°谷地　宣紀，吉村　武，藤村　紀文

Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture Univ.,

°Yoshiki Yachi, Takeshi Yoshimura, Norifumi Fujimura

E-mail: tyoshi@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】有機強誘電体 P(VDF/TrFE)薄膜は低温製膜が可能、大面積化が容易等の特徴を有することから、近年、不揮発性メモリ、アクチュエータ、センサなどへの応用を目指した研究が盛んに行われている。特に、P(VDF/TrFE)は誘電率が小さく、焦電係数が大きいことから赤外線センサへの応用が期待されている。焦電には自発分極量の温度変化による１次効果と熱膨張歪と圧電効果に起因した２次効果がある。P(VDF/TrFE)は熱膨張係数が酸化物強誘電体に比べ非常に大きいため、２次効果の寄与が大きいと考えられる。これまでに我々は、Si 基板上に作製した P(VDF/TrFE)薄膜において、圧縮の熱膨張歪に起因した２次効果が１次効果を打ち消す向きに発生していること、またその２次効果の大きさは -3.3μC/cm^{2}K であることを明らかにしている【1】。本研究では、P(VDF/TrFE)よりも熱膨張係数が大きい基板を用い、P(VDF/TrFE)薄膜に引張の熱膨張歪を加えることで、２次効果の利用による焦電係数の向上に取り組んだ。

【実験及び結果】熱膨張係数が約 300×10^{-6}/K のシリコーンゴム上にスピンコート法を用いて P(VDF /TrFE) (75/25)薄膜を積層した。その後、結晶化アニールを 135 °C で行った。上部電極と下部電極に PEDOT/PSS を用いてキャパシタ構造を作製した。Fig.1 に Si 基板とシリコーンゴム上に作製した P(VDF /TrFE)薄膜の焦電係数の測定結果を示す。シリコーンゴムと Si 基板上に作製した P(VDF/TrFE)薄膜の焦電係数を測定したところそれぞれ 58 μC/cm^{2}K、34 μC/cm^{2}K となり、熱膨張係数が大きい基板を用いることよって焦電係数を向上させることができた。P(VDF/TrFE)の線熱膨張係数(60×10^{-6}/K)と $e_{31,f}$ 定数（-0.06C/m^2）【1】を用いてシリコーンゴム上での２次効果の大きさを見積もると 15 μC/cm^{2}K となった。シリコーンゴム上と Si 基板上との 2 次効果の大きさの差は 18.3 μC/cm^{2}K であり、上述のシリコーンゴム上での P(VDF/TrFE)薄膜の焦電係数の向上(24 μC/cm^{2}K)をおおよそ定量的に説明できる。

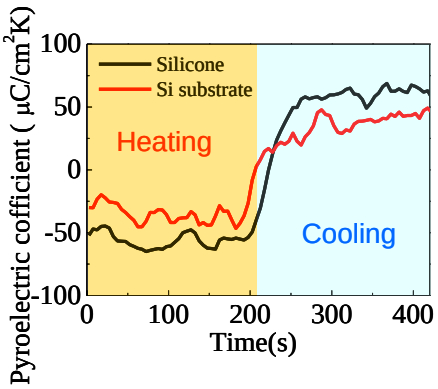

Fig.1 Pyroelectric cofficient of P(VDF/TrFE)

【1】第 60 回　応用物理学術講演会 28p-D3-13

© 2013 年　応用物理学会