分極処理済み P(VDF-TrFE) 薄膜の転写による 電荷転送型圧力イメージセンサ

Charge-transfer-type pressure image sensors by the transfer of polalized P(VDF-TrFE)

豊橋技科大 ○大石 泰三，岩田 達哉，高橋 一浩，澤田 和明
Toyohashi Univ. Tech. ○Taizo Oishi, Tatsuya Iwata, Kazuhiro Takahashi, Kazuaki Sawada
E-mail: oishi-t@int.ee.tut.ac.jp

近年、触覚センサに代表される圧力センサアレイが盛んに研究されている。一方、我々は圧電体を電荷転送型 pH イメージセンサ上へ成膜した力イメージセンサを提案している [1]。これは約 30 μ m なる画素ピッチを有し、微小領域における力分布を高精細に可視化できるポテンシャルを有する。しかしながら、本デバイスは圧電体直下に絶縁膜が存在する構造であるため、センサ上での圧電体の分極処理 (ポーリング) が困難であるという課題が存在した。そこで、今回、分極処理済みの P(VDF-TrFE) 圧電薄膜を転写することで、センサ上でのポーリングを不要とした圧力センサ作製プロセスを提案する。これによりイメージセンサにおいて圧力応答を得ることができたので報告する。

圧電材料には P(VDF-TrFE) を用いた。これをポーリング用電極が形成された SiO_2/Si 基板上へスピンコートにより成膜し、130°C において焼成した。成膜した P(VDF-TrFE) の膜厚は約 1.6 μ m である。その後、約 94 V/μm で分極処理を行い、超純水へ約 2 時間浸漬することでリリースを行った。一方、本研究で用いるイメージセンサは表面に高さ約 2 μm の凹凸があるため、あらかじめ転写先のセンサ上へ P(VDF-TrFE) を成膜しておき、表面を平坦化した。ここで、既報告の転写においては、キュリー点（117°C）近傍における熱処理を行っている [2,3] が、本研究では分極保持のため、熱工程は高々85°C とした。しかしながら、転写の際に、それぞれの P(VDF-TrFE) の表面を O_2 プラズマ処理し、親水化することで十分な密着性を得ることができることが分かった。以上により、イメージセンサ上への分極済み P(VDF-TrFE) の転写に成功した。

圧電応答の評価については、まず、電極上へ同様の手法を用いて転写を行い、その上から電極を形成することでキャパシタを作製し、これについて評価した。その結果、ポーリングを行った領域は未ポーリングの領域に比較し明らかに大きな圧電応答が得られた。このように、転写を行っても分極が保持されることを確認した。その後イメージセンサにおいても評価を行い、同様な圧電応答に起因する信号を得ることに成功した。以上より、提案の手法の有効性が示されたといえる。詳細な特性については当日報告する予定である。

[1] 岩下他、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、11a-D6-6
[2] Kim and Lee, Microelectron. Eng., **88**, 1576 (2011).
[3] Choi et al., Sens. Actuators A, **203**, 282 (2013).

© 2017年 応用物理学会