

時空間変動場による EGaIn の任意形状パターンニング

Arbitrary shape patterning of EGaIn by spatiotemporal manipulated field

東理大先進工, °(M2)有我 俊一, (M1)吉武 優輔, 生野 孝

Tokyo Univ of Science, °Shunnichi Ariga, Yusuke Yoshitake, Takashi Ikuno

E-mail: tikuno@rs.tus.ac.jp

液体金属の一種であるガリウム・インジウム共晶合金(EGaIn)は, 高い電気伝導性, 優れた形状自由度からフレキシブルな配線に適した材料として注目を集めている. エレクトロウェットティング(EW)を用いた EGaIn の形態制御に関する研究は盛んに行われており, すでに高い柔軟性と形状の自由度を持ち合わせた配線が実現している[1]. 一方で, EW による EGaIn の形状の保持や再現性について言及している報告はなく, EGaIn の配線技術の確立する上で解決すべき課題と考えている.

本研究では, EGaIn 配線の高い形状自由度を保ちつつ形状の保持と再現性を実現するため, デバイス構造と外部電子回路を設計し EGaIn 配線の制御実証を行った. デバイスには PLA 樹脂製ケース用い, 同時にアノード, カソード, フローティングの三状態を割り当てること可能な 16 本の炭素棒電極 (99.99%)と, 電極間を架橋する EGaIn 配線の形状を保持するための格子状流路 (電極間距離 10 mm, 幅 3.5 mm) を設けた. このケースに EGaIn (Ga 75.5%, 24.5%) と NaOHaq (1 M)を導入し, 電極間に電圧を印加することで配線を形成した.

隣接する電極に対して 3.6 V の電圧を印加した際, EGaIn 配線形状を保持しながら任意の方向へ伸ばすことができた (Fig1(a), (b)). また, 各電極の状態を時間変化させることにより L 字型配線を安定に形成することができた (Fig1(c)). EGaIn 配線の形状と NaOHaq 内に生じる空間電場との相関を得るため, 有限要素法による静電場シミュレーションを行ったところ, EGaIn の形状変化は, EGaIn の表面上に発生する電場の向きとノルムによって決定することが分かった(Fig1(d), (e)). 本研究の EGaIn 形状制御技術は, 任意の EGaIn 配線をパターンニングすることを可能であり, オンデマンドでテーラード配線を作ることができる.

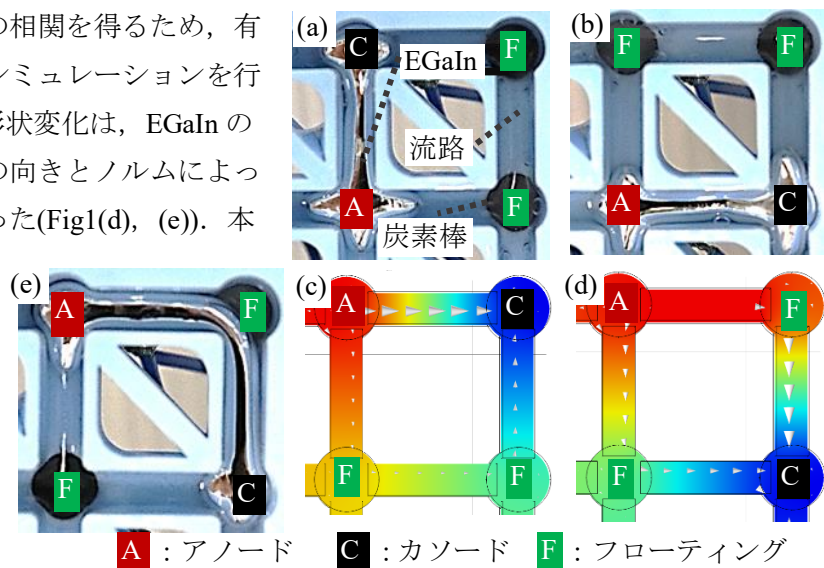


Fig 1 (a),(b) Stable bridge structure of EGaIn. (c),(d) Spatial distribution of electric field generated in NaOHaq (FEM simulation). (e) L-shaped stable bridge structure

[参考文献]

- [1] Yutaka Tokuda, ISS '17: Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces, 2017, 8.