

転写法を用いた二段貫通電極自立膜の作製

Fabrication of freestanding two-stage through-electrode films using the transfer method

東京理科大学¹, オーテックス 株式会社² [○](M2) 古田 敦大¹, 日和佐 伸², 谷口 淳¹

Tokyo University of science¹, Autex Inc.², [○]Atsuhiro Furuta¹, Shin Hiwasa², Jun Taniguchi¹

E-mail: 8120540@ed.tus.ac.jp

1. 緒論

近年印刷法を用いて作製したセンサや太陽電池などのフレキシブルデバイスが注目を集めている。これらのデバイスは低コストで製造でき、柔軟であるために容易に曲げることができ、一つの基板上に多くの機能を実装することができる。また、デバイスの集積方法の点では3次元構造による小型化と高密度化の点で優れている貫通電極が注目されている。今回は自立した貫通電極膜の作製方法を検討した。

2. 実験方法

SU-8 3025 (日本化薬 Co., Ltd.) をフォトリソグラフィによりパターンニングして、径 50 μ m と 20 μ m のピラーパターンをマスターモールドを作製した。次に、離型処理を施したマスターモールドからホールパターンのレプリカモールドを作製した。このレプリカモールドにも離型処理を施した。このホールパターンレプリカモールドに 0.5 μ l の UV 硬化性樹脂 (PARQIT OEX-028-X433-3、オーテックス株式会社: 以下 X433-3 と表記) を滴下し、コスモシャイン A4300 (東洋紡株式会社) を被せ UV-NIL を行うことで、X433-3 のピラーパターンのレプリカモールドを作製した。X433-3 は硬度が高くピラー形状が潰れにくいいため用いた^[1]。次に径が 50 μ m の貫通穴を UV 硬化性樹脂 (PARQIT OEX-073-X1、オーテックス株式会社: 以下 X1 と表記) で作製し、銀インクを流し込むことにより貫通電極を作製した(方法は二段目と同様)^[2]。次に二段目の貫通穴の作製方法を Fig.1 に示す。作製した一段の貫通電極に PAK-01CL を 0.5 μ l 滴下した (Fig.1 (a))。径が 20 μ m のピラーパターンのレプリカモールドを設置し (Fig.1 (b))、光学顕微鏡上で位置を合わせてから、UV を照射して樹脂を硬化させた (Fig.1(c))。ピラーパターンのレプリカモールドを離型して貫通穴を作製した (Fig.1(d))。作製した貫通穴に銀インクを充填し (Fig.1(e))、上面に残っている銀はキムタオルでふき取った (Fig.1(f))。その後 200 $^{\circ}$ C、20 分でベークを行い (Fig.1(g))、自立膜を離型した (Fig.1(h))。X1 樹脂は、200 $^{\circ}$ C で 20 分間加熱すると、スライドガラスから剥離する機能がある。

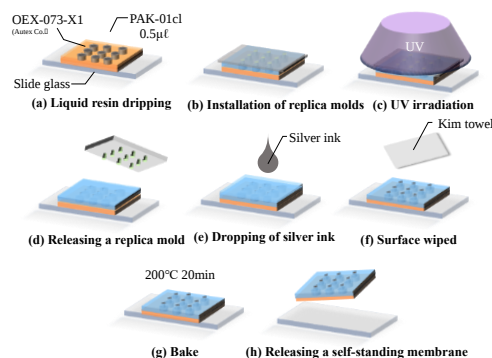


Fig.1 Method for fabricating freestanding membranes

3. 実験結果

作製した貫通穴電極を積層した後の光学顕微鏡画像を Fig.2 に示す。自立膜の離型時に損傷があったが、2 段の位置を合わせて作製することができた。

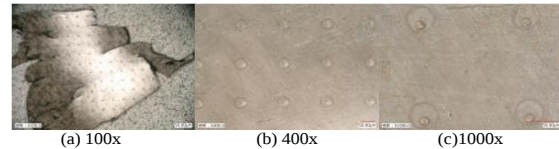


Fig.2 Observation image of optical microscope

(a) This is a 100x diagram. (b) This is a 400x diagram. (c) This is a 400x diagram. (a)~(c) There are taken with optical microscope.

自立膜は1 段では手で扱うことが困難であったが2 段にすることで厚さができ、ハンドリングが可能となった(Fig.3)。自立膜を SEM で観察した(Fig.4)。



Fig.3 Image of the freestanding film of the through-hole electrode. The left side of this image shows a two-stage through-electrode, and the right side of this image shows a one-stage through-electrode.

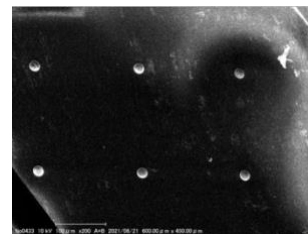


Fig.4 Observation image of SEM

This image was observed at 200x. Since the two-stage through-electrode film was observed from the top surface, only the 20 μ m diameter of the top surface could be observed.

4. まとめ

貫通電極の自立膜を作製することができた。今後はこの膜を用いたデバイスの作製を検討している。

参考文献

- [1] Y. Otsuka, S. Hiwasa, J. Taniguchi, Development of release agent-free replica mould material for ultraviolet nanoimprinting, Microelectron. Eng., 123(2014)
- [2] K. Honjo, A. Furuta, J. Taniguchi, Fabrication of Flexible Fine Through-hole Electrodes for Printed Devices using UV-NIL, Journal of photopolymer, vol33, No3, pp545-550(2020)