

Fig. 4: Fabrication process.
The photoresist was removed after rolling the fluidic channel area.

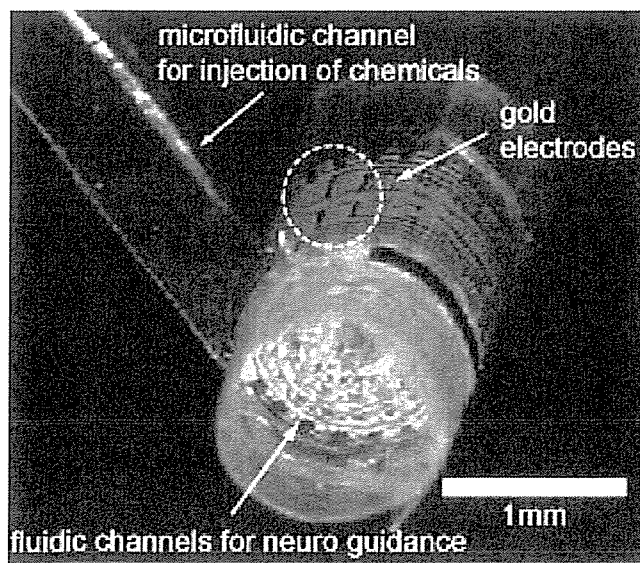


Fig. 5: Photo of the fabricated probe.
Each microfluidic channel for neuro guidance is W 100 μm · H 30 μm × L1500 μm .

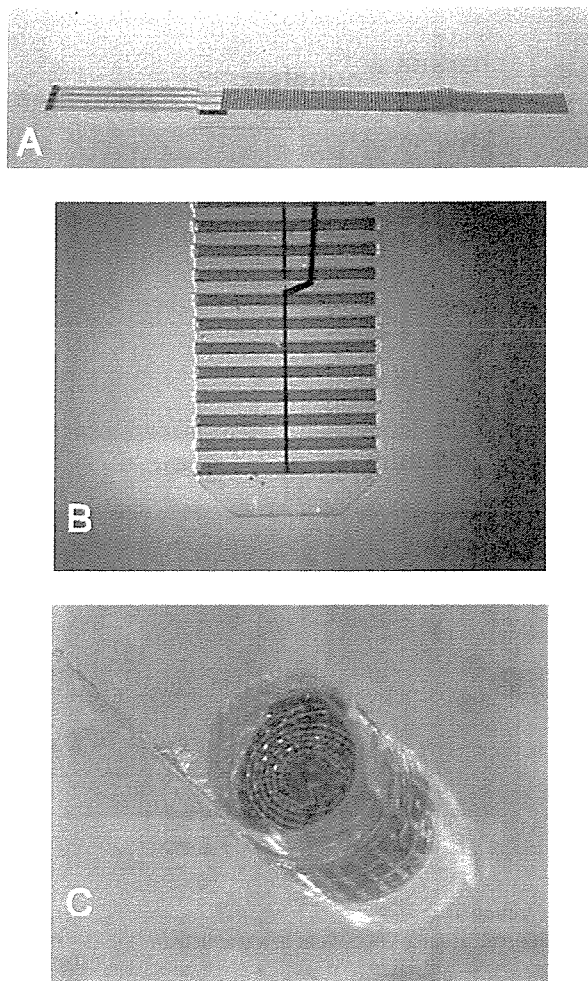


Fig.6: Photo of the fabricated probe. (A) Overview of the probe before rolling. (B) Tip of the probe. (C) After rolling, but before removing the photoresist.

3.2 薬液注入に関する評価実験

各流路への薬液注入機能を評価するために、実験を行なった。プローブを巻かない状態で実験を行なうために、プローブを巻かないまま厚膜レジストを除去したプローブを作成して使用した。薬液注入部から青インクを注入し各流路の出口における放出の様子を撮影した写真を Fig.7 に示す。

図に示されるように、薬液注入流路に近い側(写真では下側)から先に順にインクが放出され、流路の抵抗はほぼ同様であるように観察された。

4. 考察

4.1 作成に関して

試作結果から、提案した形状の神経再生型電極を、本作成方法で実現できることが示された。ただし、プロセスの再現性に若干の課題が残っており、厚膜レジストの使用条件、あるいはレジストの選定について現在も検討中である。

4.2 薬液注入機能の評価に関して

評価実験の結果から、完成した電極においては、流路の抵抗はほぼ同様であることが示された。今後、各流路から同時に薬液を放出するために、薬液注入部に近い側で流路抵抗を上げるなどの調整方法についても検討を行う予定である。

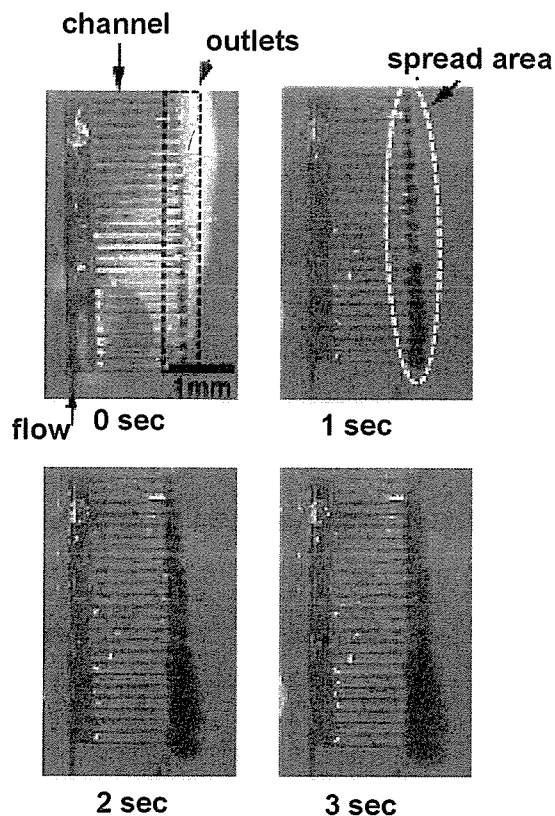


Fig. 7: Injection Test.
Blue ink spread from 24 outlets in a water bath.

4.3 今後の予定

現在、ラット坐骨神経を対象とした埋め込み評価実験を行い、神経再生型電極としての有効性を検証中である。

5. 結論

従来の平面型の神経再生型電極の問題点を克服するために、流路を束ねた構造を有する新しい神経再生型電極を提案し、設計、試作、及び基礎的な評価実験を行なった。

謝辞

本研究において、マスクの作成は、東京大学大規模集積システム設計教育研究センターの設備を使用した。また、本研究の一部は、厚生労働省科学研究費補助金 (H17-ナノ-010)、文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究(A) 課題番号 17206022)、および財団法人新世代研究所研究助成によって行われた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- [1] A. Mannard, R. B. Stein, D. Charles: Regeneration electrode units: Implants for recording from single peripheral nerve fibers in freely moving animals, *Science*, 183, 547-549 (1974)
- [2] G. T. A. Kovacs, C. W. Stormont, J. M. Rosen: Regeneration Microelectrode Array for Peripheral Nerve Recording and Stimulation, *IEEE Trans. BME*, 39, 893-902 (1992)
- [3] Takafumi Suzuki, Kunihiro Mabuchi, Shoji Takeuchi: A 3D flexible parylene probe array for multichannel neural recording, *Proc. of 1st international IEEE EMBS Conference on Neural Engineering*, 154-156 (2003)
- [4] Shoji Takeuchi, Takafumi Suzuki, Kunihiro Mabuchi, Hiroyuki Fujita: 3D flexible multichannel neural probe array, *Journal of Micromechanics and Microengineering*, 14 (1), 104-107 (2004)
- [5] Shoji Takeuchi, Dominique Ziegler, Yumi Yoshida, Kunihiro Mabuchi, Takafumi Suzuki: Parylene flexible neural probe with micro fluidic channel, *Lab on a Chip*, 5, 519-523 (2005)