

人工視覚用 CMOS スマート電極を用いた フレキシブルアレイデバイスの作製プロセス

Fabrication process of flexible array device

with CMOS smart electrodes for artificial retina

奈良先端科学技術大学院大学¹, 株式会社ニデック², 九州大学³,[○]萩原 隆仁¹, 萩田 瑞生¹,
潘 愷鶴¹, 春田 牧人¹, 高野 拓郎², 寺澤 靖雄², 竹原 浩成¹, 田代 洋行^{1,3}, 笹川 清隆¹,
太田 淳¹

Nara Institute of Science and Technology¹, NIDEK Co., Ltd.², Kyushu University³,

[○]Takanori Hagiwara¹, Mizuki Hagita¹, Kaige Pan¹, Makito Haruta¹, Kouno Takurou²,

Yasuo Terasawa², Hironari Takehara¹, Hiroyuki Tashiro^{1,3}, Kiyotaka Sasagawa¹, and Jun Ohta¹

E-mail: m-haruta@ms.naist.jp

1. 背景と目的

網膜色素変性症や加齢黄斑変性といった失明に至る疾患に対して、網膜への電気刺激により視覚の回復を試みる埋植型人工視覚デバイスの開発が行われている。脈絡膜上経網膜刺激 (Suprachoroidal-Transretinal Stimulation, STS) 方式は、網膜を損傷する可能性が低く安全性が高く、すでに臨床試験が実施されている[1]。我々はこれまで CMOS チップによる多電極制御機能を搭載し、眼球面に密着できる構造をもった STS 方式次世代型人工視覚デバイスの開発を進めてきた[2]。今回、薄膜配線の断線と薄膜層の剥離を改善するため、フレキシブルアレイデバイスの作製プロセスの改良を行った。

2. デバイスの構成

作製したデバイスの構造図を Fig. 1 に示す。デバイスの単位モジュールは、正六角形のセラミック基板をベースとした電極アレイである。セラミック基板の片面には7個の刺激電極を、反対の面には刺激電極制御用の CMOS チップを実装している。実際の刺激時には、CMOS チップで電極のうち1つを選択し、バイフェーシック刺激を行う。

3. デバイスの実装プロセス

作製したデバイスの作製プロセスを Fig. 2 に示す。まず、熱酸化膜付きシリコン基板に犠牲層の Al 膜およびパリレン C 膜を成膜し、さらに Pt 配線パターンを形成する。次に、配線パターン上にセラミック基板と FPC 基板を接続する。続いて、デバイスの輪郭に沿ってパリレン膜を YAG レーザーでカットした後、Al 犠牲層を溶かしデバイスをシリコン基板から剥離させる。YAG レーザーによりセラミック

基板の CMOS チップ実装箇所のパリレン C を除去し、CMOS チップをフリップチップ実装する。最後に、パリレン C を成膜し、電極のみ開口する。Al 膜の犠牲層は、剥離時のデバイス損傷を低減した。また、パリレン C を最後に成膜することで薄膜層の剥離を防ぐことができた。今後、新たに開発した作製プロセスを用いてデバイスの多モジュール化を行う。

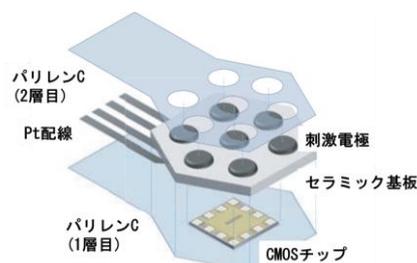


Fig. 1 Schematic figure of the device

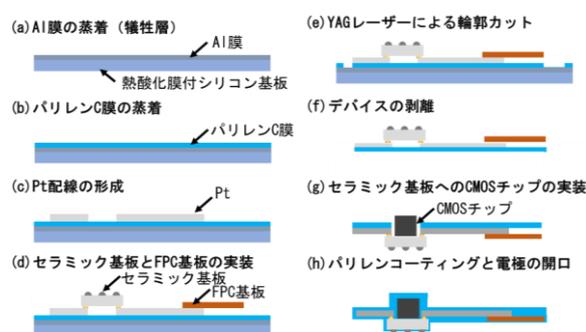


Fig. 2 The fabrication process of the device

参考文献

- [1]T. Fujikado et al., IOVS, 57, no. 14, 2016
[2]萩田瑞生 他, 電気学会全国大会, 2021