フレキシブル人工視覚CMOSスマート電極デバイスの多電極化に向けた実装プロセス開発

Development of the fabrication process of a smart CMOS multi-electrode array device with a flexible structure 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]，○吉田成寿[1]，萩原隆仁[1]
潘愷鴿[1]，須永圭紀[1]，春田牧人[1]，高野拓郎[2]，中野由香梨[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 Technology[1], NIDEK Co., Ltd.[2], Kyushu University[3],
○Naruhisa Yoshida[1], Takanori Hagiwara[1], Kaige Pan[1], Yoshinori Sunaga[1], Makito Haruta[1],
Kouno Takurou[2], Yasuo Terasawa[2], Hironari Takehara[1], Hiroyuki Tashiro[1,3], Kiyotaka Sasagawa[1]
and Jun Ohta[1]
E-mail: m-haruta@ms.naist.jp

1. 背景と目的

網膜色素変性症及び加齢黄斑変性症といった網膜疾患の治療法として，人工視覚デバイスの開発が行われている．その中でも脈絡膜上経網膜刺激(Suprachoroidal-Transretinal Stimulation, STS)方式は,安全性が高い方式として臨床試験が実施されている[1,2]．本研究では，人工視覚デバイスによる高解像度および広視野角の視覚再建を目指し，フレキシブル人工視覚CMOSスマート電極デバイスの多電極化を実現する．

2. デバイスの構成

CMOSスマート電極デバイスは，パリレンC薄膜基板とPt電極を搭載するセラミック基板モジュールで構成される．本研究では，セラミック基板モジュールを複数個配置する実装プロセスを開発する事で，多電極化を実現する．セラミック基板モジュールは，正六角形のセラミック基板の片面に電極制御用CMOSチップが搭載され，反対面には7個のPt刺激電極が搭載される．各モジュール間は，パリレンC薄膜とAu薄膜で構成されたフレキシブルなパリレンC薄膜基板で接続される．今回は，3個のセラミック基板モジュールを搭載する実装プロセスを開発し，デバイスの試作を行った．

3. デバイスの実装工程

デバイスの実装工程をFig.1に示す．まず，パリレンC薄膜基板を作製する．ガラス基板上に(a)Al(犠牲層)，(b)パリレンC(ベース層)を成膜する．

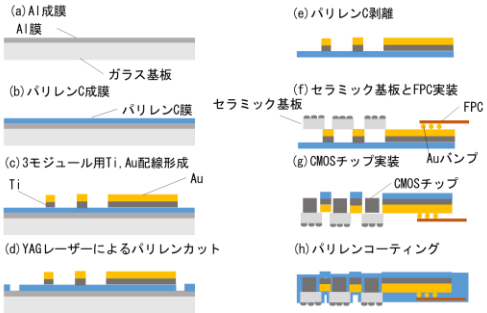

Fig. 1 Fabricating process of the device.

Fig. 2 Photograph of the fabricated device.

その上に(c)Ti(接着層)とAu(配線層)を成膜し，配線パターンを形成する．(d)YAGレーザーを用いてデバイスの外形を切り出し，(e)犠牲層を溶解しパリレンC薄膜基板をガラス基板から剥離する．次に，(f)セラミック基板を剥離後のパリレンC薄膜基板上にフリップチップ実装する．(g)セラミック基板上にCMOSチップをフリップチップ実装する．最後に(h)パリレンCをデバイス全体に成膜した後，電極のみを開口する．本研究で作製した3モジュールデバイスをFig.2に示す．今後は実装したデバイスの擬似生体環境における動作性能の評価を行う予定である．

参考文献

[1]T.Fujikado *et al.*, IOVS,57,no. 14,2016
[2]萩原隆仁　他　応用春季学術講演会,2022