

長期生体埋植可能な広視野・高解像度人工視覚デバイス実現に向けた 新規気密パッケージデバイスの試作評価

A Novel Hermetic Package for the Wide Field and High Resolution Retinal Prosthesis

ニデック人工視覚研究所¹, 奈良先端科学技術大学院大学², 九州大学³

高野 拓郎¹, 四宮 正之¹, 鐘堂 健三^{1,2}, 寺澤 靖雄^{1,2}, 春田 牧人², 田代 洋行^{2,3},

竹原 浩成², 笹川 清隆², 上野 登輝夫¹, 太田 淳²

Artificial Vision Institute, R&D Div., Nidek Co., Ltd.¹, Nara Institute of Science and Technology²,
Kyushu Univ.³, Takuro Kono¹, Masayuki Shinomiya¹, Kenzo Shodo^{1,2}, Yasuo Terasawa^{1,2}, Makito
Haruta², Hiroyuki Tashiro^{2,3}, Hironari Takehara², Kiyotaka Sasagawa², Tokio Ueno¹ and Jun Ohta²

E-mail: takurou_kouno@nidek.co.jp

1. 背景・目的

網膜色素変性症は失明原因疾患であり未だ有効な治療方法が確立されていない疾患である。一方で失明した患者の視覚を代替させる方法として生体埋植型人工視覚デバイスの研究がおこなわれている[1][2]。しかしながら、人工視覚デバイスにおいて、十分な視野角や高解像を実現した長期生体埋植デバイスは実用化されていない。長期生体埋植には生体毒性を示さない安定的な材料による微細な気密パッケージが必須である。そこで本研究では、生体内での安定性に優れるガラスによる気密パッケージと少数配線で多数電極制御可能な CMOS チップ[3]により広視野・高解像度人工視覚用デバイスの開発を目指した。本稿では、気密封止パッケージの気密性評価について記載する。

2. 試験片概要

試験片は、封止用ガラスリッド、実装用ガラス基板、CMOS チップより構成される。生体刺激制御用 CMOS チップは、バルクのチタンによる貫通ビアを持つガラス基板上に実装した。実装には Au バンプを介した超音波接合を使用した。CMOS チップ実装部の気密性はサファイアガラスのキャビティとガラス基板を金接合にすることにより実現した。

3. 気密性評価結果

リークが起きると予想される部分はガラス-チタン界面と金封止部分である。そこでガラス-チタン接合界面を走査型電子顕微鏡で観察した。その結果、ガラス-チタン界面にボイドや

クラックといった顕著な異常は観察されなかった。

気密性評価試験には、グロスリーク試験と He リーク試験によるファインリーク検出を行った。その結果、24 個の試験片に対し、グロスリークによる泡を確認できたものが、1 個確認された。He リーク試験では、グロスリーク試験を合格したものを使用し、全数の 23 個において 1.0×10^{-13} (Pa・m³/s) の高い気密性を示した。

4. まとめ

今回広視野・高解像度人工視覚用デバイス実現に向けた気密パッケージの短期的評価を行った。今後は生体環境下を模した条件での気密性長期評価を実施する。また、生体環境下でのデバイスの実証実験を行う。

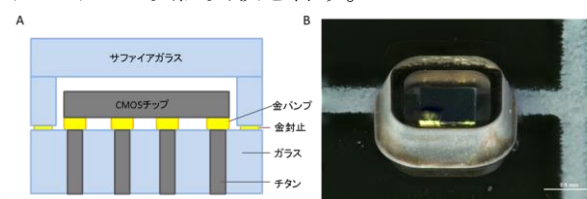


Fig. 1 Structure of the hermetic package. (A) Schematic figure of novel hermetic package. Glass substrate has the titanium through vias. (B) Side view of the package.

【参考文献】

- [1] Fujikado T, et al., Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., **245**, 1411, 2007.
- [2] Fujikado T, et al., Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., **57**, 6147, 2016.
- [3] Noda T, et al., Jpn. J. Appl. Phys., **57**, 1002B3, 2018.