

長期生体埋植可能な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 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

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、耐用年数 10 年以上を明記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の作製技術が必須である。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方法について記載する。

2. 評価用チップ作製方法

評価用チップは静電容量式の湿度センサーをガラス板上にフォトリソグラフィにより作製した。下部電極には Ti-Au (50-200 nm) の薄膜をスパッタにより作製した。作製した金属パターン上にポリイミドをコートし、ポリイミド上に上部電極を下部電極同様に作製した。電極パターン作製後ポリイミドを RIE により除去し下部電極を露出させた。上部電極部には吸湿用の開口部を最後に作製した(Fig. 1A)。個片化後のサイズは 1 チップあたり 550 μm 角になるように設計した。

3. 評価用チップの応答性評価

評価用チップをスライドガラス上に実装し環境試験器を用いて各湿度における静電容量を 100 kHz 0.1 V の条件で測定した。環境試

験器の温度は 70 $^{\circ}\text{C}$ で固定し相対湿度を一定時間ごとに变化させて測定した。その結果、作製した評価用チップの静電容量は環境試験器中の湿度変化に伴い変化した (Fig. 1 B)。また、各相対湿度時の静電容量を平均化すると相対湿度に応じて線形に変化することが明らかとなった。

4. まとめ

今回生体埋植用気密パッケージの評価用チップの作製と評価を行い、微細なチップでパッケージ内部の相対湿度変化を測定できる可能性が示された。今後は気密パッケージ内に実装し加速試験条件下における長期評価を行う。

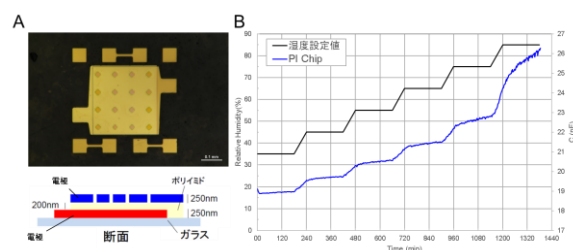


Fig.1 Humidity sensor (A) Top: Top view of the humidity sensor. Bottom: Section image of the sensor. (B) Property of the humidity sensor at 100 kHz under 70 $^{\circ}\text{C}$. The increase of capacitance with humidity was observed. Black line: Set value of the environmental tester. Blue line: Capacitance of the humidity sensor.

【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.