

完全埋込み神経インターフェースデバイスに向けた フレキシブル基板上へのフリップチップ実装技術

Flip chip bonding technique on flexible film for fully-implantable neural interface devices

豊橋技科大工 °H.P. Jeewan, 岡部 謙志, 秋田 一平, 山際 翔太, 河野 剛士, 石田 誠

Toyohashi Tech, °H.P. Jeewan, K. Okabe, I. Akita, S. Yamagiwa, T. Kawano, M. Ishida

E-mail: jeewan@int.ee.tt.ac.jp

Website: <http://www.int.ee.tut.ac.jp/icg/>

【はじめに】パリレンなどのフレキシブル材料を用いた体内埋込みデバイスは、医療応用などに向けてその実現が期待されている^[1]。特にシステム化のためには、アンテナやセンサデバイスなどの受動素子を形成したフレキシブル基板と信号処理 LSI チップを一体化し、電氣的にそれらを接続するための実装技術が不可欠である。100 μ m 程度の厚いポリイミド基板の中に LSI チップを入れ込み、ワイヤボンディングで接続する手法^[2]などがあるが、実装サイズや数 10 μ m 厚というパリレン基板上への実装を考えた場合現実的でない。本研究では、パリレン N 基板上に LSI チップをフリップチップ実装し、さらにその上をパリレン C でコーティングする実装手法を提案し(図 1)、このためのプロセス条件の確立を目的としている。特に、フリップチップ後のプロセス(熱、真空、プラズマなど)が及ぼす影響について電氣的評価を行う。

【実験方法】2 インチ Si ウェハ上に、30mm $\times$ 5mm のパリレン N 基板と 2.5mm 角のテストチップを製作し、温度と時間をそれぞれ 100 $^{\circ}$ C と 120s にして、フリップチップボンディングを行った。特に、ボンディング後のプロセス(パリレン C の蒸着)の影響と、適切なボンディング圧力を調査するために、圧力を 50MPa から 125MPa まで 25MPa 刻みで変えながらボンディングを行い、電極間の導電/絶縁抵抗をそれぞれ測定した。

【結果】パリレン C 蒸着前後の電氣的な導通/絶縁特性を評価した結果を図 2 に示す。同図において、絶縁されるべき電極間において数十 M Ω 、導電すべき電極間で数十 Ω の抵抗値を確認することができ、パリレン C 蒸着プロセスが実装の電氣的特性に大きな影響を与えることなく、100 $^{\circ}$ C, 120 s, 50 MPa の条件でフリップチップボンディング可能であることを確認した。今後は、周波数特性を考慮したインピーダンス評価や、多電極実装のためのプロセス条件の最適化等を行う。

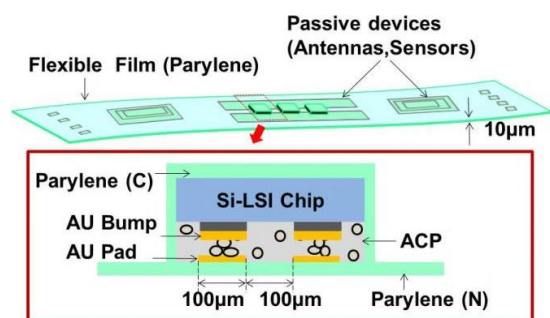


図.1 神経インターフェースデバイス

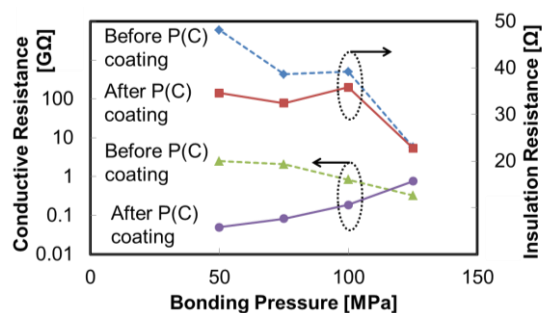


図.2 パリレン C(P(C)) 蒸着前後の絶縁・接続抵抗

[1] S. Yamagiwa, et al., IEEE MEMS Conf., 2013, p. 480.

[2] J.Ohta, et al., IEEE Eng. Med.Biol. Mag, 25, 47-59 (2006).