

連携成果

ミニマル TSV メッキ装置の開発

● 連携先

熊本防錆工業株式会社

(熊本県熊本市)

- ・ IC (集積回路) 用リードフレーム*¹ の部分銀めっき及びディプレス・テーピング加工
- ・ IC (集積回路) の外装めっき及びリード加工

- ◆ 2003 年「肥後の水資源愛護賞」 / 2003 年エネルギー管理優良工場「経済産業局長賞」
- ◆ 2005 年「資源エネルギー長官賞」 / 2006 年「肥後の水愛護賞・特別賞」

*¹ 半導体素子 (半導体チップ) を支持固定し、外部配線との接続をする部品

● 製品の概要・特徴

- ・ ミニマルファブシステム*² で使用する TSV (ウエハ貫通孔) めっき装置
- ・ 三次元半導体の製作が可能な高速めっきが特徴

*² 電子機器の高機能化、多様化などによる少量多品種生産などに対応する為に、超小型な 0.5 インチウエハを使用する半導体製造システム



● 販売実績
産業技術総合研究所のつくばセンター及び九州センターにミニマル BGA (Ball Grid Array) パッケージ用めっき装置を納入しデバイス開発にて稼働中である

▼ 成功への道のり

2010 ● サポイン事業 2010～2012
「三次元めっき処理評価技術開発による高精度 IC リードフレームの製造」
熊本防錆工業株式会社、櫻井精技株式会社、熊本県産技センター、産総研の連携で高精度 IC リードフレームの変形や汚れ等の自動検査装置を開発

2013 ● サポイン事業 2013～2015
「ミニマル TSV めっき装置の開発」
[1] TSV めっき装置開発 (熊本防錆工業株式会社、石田産業株式会社、株式会社晴喜製作所)
[2] TSV めっきプロセス開発 (石田産業株式会社、大阪府立大学、産業技術総合研究所、熊本防錆工業株式会社)
[3] 環境配慮 (熊本防錆工業株式会社、大阪府立大学、産業技術総合研究所)

2016 ● ミニマルファブ装置開発への参画「ファブシステム研究会・ミニマル3DIC ファブ開発研究会」へ加入

- ★ 平面ミニマル高速 Cu めっき装置の完成
- ★ TSV めっきについては TSV ウエハ製作後試作開始



TSV めっきの例
貫通孔 直径 20 μm、深さ 50 μm、めっき時間：7.5 分

▼ 産総研の支援内容

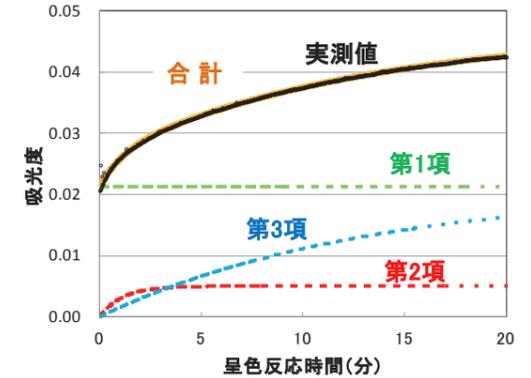
開発課題

- ・ 12.5mm の小径ミニマルウエハにおける電気銅めっきの開発並びにウエハ貫通孔 (TSV) へのめっき装置の開発

産総研の貢献

(製造技術研究部門 古賀 淑哲、野間 弘昭、寺崎 正、野中 一洋)

- ・ TSV めっき特性に大きく関与する一価銅について、迅速・簡便な分析を可能とする吸光度分析を改良したインジェクション法を確立
- ・ 呈色反応の速度論的解析から一価銅を 3 種類の錯体として分離、定量化に成功、一価銅状態分析を精密化
- ・ 電気化学的手法を併用して、めっき液の劣化およびめっき液性能指標を提案
- ・ TSV めっき液添加剤の開発にフィードバック、めっき液長寿命化に寄与



呈色反応の速度論的解析による 3 種類の一価銅錯体の分離

$$A = A0 + A1 [1 - \exp(-t/T1)] + A2 [1 - \exp(-t/T2)]$$

A: 吸光度、A0: 呈色反応の速い錯体
A1: 中程度の錯体、A2: 遅い錯体
T1、T2: 時定数

▼ 関係者の声

● 産総研ミニマルファブ構想への参画

熊本防錆工業株式会社 代表取締役社長 前田 真弘 様

創業依頼 85 年、表面処理加工技術を生かして様々なお客様との仕事に従事して参りました。今日まで事業を続けられたのも産総研様をはじめとする多くの研究支援機関との連携によるところが大きいと感じております。2010 年のサポイン事業を契機として、2013 年にお声を掛けて頂いたミニマル TSV めっき装置の研究開発を実施しております。



● TSV めっき液における一価銅測定への挑戦

産総研 製造技術研究部門 主任研究員 古賀 淑哲



TSV めっき液中の一価銅測定は我々にとっても新たな挑戦でした。従来のめっき液とは異なる現象に頭を悩ませたことも思い出されます。また、企業の方と装置の開発を一緒に進めていくという貴重な体験もさせていただきました。我々もめっき液の光学的評価法についてさらなる研究開発を行っております。今後も連携の機会があることを望んでおります。

● めっき加工を革新するチャレンジを支援

産総研 九州センター IC 野中 一洋

従来の TSV めっきでは、いくつもの工程を経て何時間もかかるプロセスを大変コンパクトなミニマル装置で、はるかに短時間で実現しようとする試みには驚嘆しました。熊本防錆工業株式会社を中心に、企業 3 社、大学、産総研の連携した取り組みによって、TSV めっきにかかる時間が数分間というところまでこぎつけています。ミニマル装置として量産販売されることを期待しています。

