

1. 緒 言

めっきセルの高効率化を目的として、近接めっきセルの開発を行っている。前報では横型めっきセルについて報告したが、ライン構成のコンパクト化に対して、より有利な型近接めっきセルの開発を行うことにした。

型近接めっきにおいては、静圧によるストリップの極間安定支持、めっき液の空中保持、高電流電解を考慮して、極間液流速の確保が課題となる。従って、これらの流体力学的関係を明確にするために流体実験を行った。

2. 空中でのめっき液の保持の考え方

めっき液の保持は、各スリットノズルから噴出する流体の運動量変化によって発生する静圧と、極間に保持された液の水圧とがバランスすることによってなされる。よって発生静圧式、セル内の内圧とノズル流速等の関係が

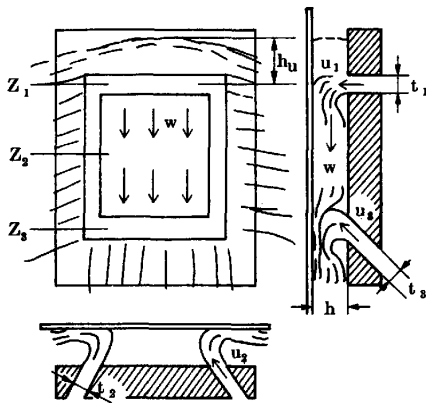


Fig. 1 Flow pattern of liquid in the electroplating cell

- Z_0 : Inner pressure in the cell (m)
- ρ : Density of liquid ($kg \cdot s^2 / m^3$)
- γ : Specific gravity of liquid (kg / m^3)
- P_i : Pressure of location i (kg / m^2)
- a_i : Coefficient of static pressure
- a_i : Correcting coefficient of static pressure

明確になれば任意の極間流速で、めっき液保持セルの設計が可能となる。まず、めっきセル間の流体挙動の式を組合せて、下記のごとき関係式を仮定し実験値と対比することとした。

① 発生静圧式

$$P_{C1} = \alpha_1 \rho u_1^2 (t_1 / h)^2$$

$$P_{C2} = \alpha_2 \rho u_2^2 (1 + \cos \theta) t_2 / h$$

$$P_{C3} = \alpha_3 \rho u_3^2 (1 + \cos \theta) t_3 / h + 2 \alpha_4 \rho w \cdot u_3 t_3 / h$$

② ノズル流速とセル内の圧力の関係

$$u_i = \sqrt{2g(Z_0 - Z_i - P_i / r + a_i \cdot P_{Ci} / r) / (1 + \epsilon)} \quad (i=1,2,3)$$

③ 液保持高さとの関係

$$h_u = P_1 / r + P_{C1} / r$$

④ 連続の式

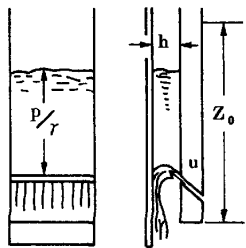
$$u_1 t_1 = w h$$

⑤ 極間の流速との関係

$$Z_1 + P_1 / r = Z_3 + P_3 / r + \lambda_h (Z_1 - Z_3) \cdot w^2 / (2h \cdot 2g)$$

3. 実験方法と結果

図2の実験装置により、静圧発生係数、圧力補正係数を求め、めっき液保持が可



能なノズルの設計を行った。さらに設計されたノズルにより確認実験を行ったが、ほぼ設計通りであった。

Fig. 2 Outline of the experimental apparatus

4. 結 言 任意の極間流速で、めっき液保持が可能なノズルの設計が可能になった。

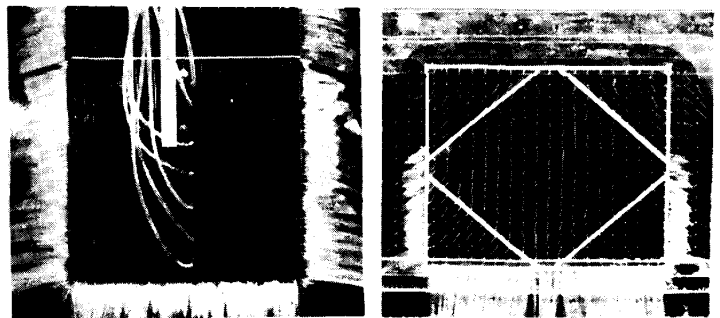


Fig. 3 Keeping and flow of liquid in the electroplating cell