

1. 緒言

振動片粘度計を用いて金属製鍍反応に伴う液体の粘度変化を測定する際にガス発生などに起因する液体の複雑な流動があれば、測定される振動振幅の変化は単に液体の物性値”密度×粘度(ρη)”の変化だけによるものではない。そこで本研究では、化学反応の状況に関する情報を得ると共に粘度測定精度の向上を計ることを目的として、反応時の液体から検出される振動片の振動振幅を与える信号を、液体のρη値を表す信号と不規則な力を表す信号とに分離する方法を考案した。また上述の方法とは異なった観点から振動片の振動状態を検討するために、その振動スペクトルを解析した。

2. 信号分離器の試作および性能検討のための実験

試作した信号分離器はローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、減衰器、位相制御器、減算器からなるアナログ回路であり、Fig.1 に示すようにS端子に振動片の共振周波数の信号が、N端子に共振周波数以外の信号が現れる。本信号分離器の性能を検討するために、熔融 Na₂CO₃-50mol%Li₂CO₃フラックスによる熔融 Sn-4wt%P 合金の脱炭反応時のフラックスから得られる信号を測定した。

3. 結果および考察

Fig.2(a)に脱炭反応に伴うフラックスのρη値の変化を示す。同図の曲線の形から明らかなように、合金添加とともにρη値は増大し約 10³S までは高粘度、低密度の反応生成物が振動片に複雑に作用するものと考えられる。Fig.2(b)に振動片に付加された不規則な振動の信号電圧を示す。反応開始から 10³S 程度までの間に振動片に極めて複雑な力が働いているのがわかる。不規則な力の原因としては脱炭反応によるガス発生、フォーミングなどが考えられる。Fig.2(a,b)の結果によるといずれも約 10³S 経過後は一定値となり、約 10³S で反応はほぼ終了したものと考えられるが、この点に関しては更に検討する予定である。またρη曲線の最大値とNOISE 曲線の最大値との間に時間的なずれが見られるが、これは反応生成物の移動に関する情報を与えるものと思われる。このように本装置を用いて振動片粘度計の振動波形の乱れを表す信号を取り出すことによって、化学反応の状況に関する情報が得られると同時に粘度測定精度の向上を計ることができる。一方 Fig.2(c) に振動片粘度計から得られた振動のスペクトルを示すが、このようなスペクトルを解析する方法もまた振動片に付加される不規則な力に関する知見を与えるものと考えられる。

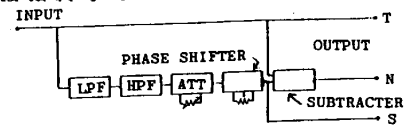


Fig.1 Block diagram of the signal separator.

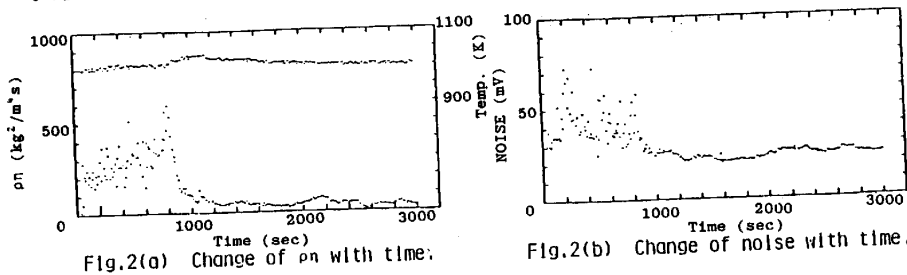


Fig.2(a) Change of ρη with time;

Fig.2(b) Change of noise with time.

(reaction between Na₂CO₃-50mol%Li₂CO₃ and Sn-4wt%P alloy.)

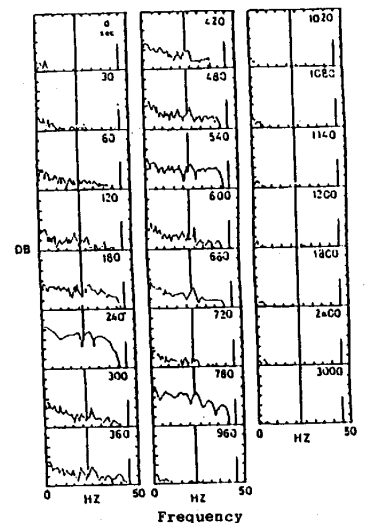


Fig.2(c) Spectrum of the oscillating-plate.