

液晶塗布法による 微小発熱箇所の特定

電子・光 1080327

山本賢二

指導教員 真田克 教授

1. 研究の目的・概要

LSIの小型化・高集積化が発展すると共に、より信頼性の高い製品を開発するためには、故障箇所特定の技術の進歩も欠かせないものとなっている。

故障解析の技術の一つに液晶塗布法という手法がある。本研究では、まず液晶塗布法に対する理解を深める。また、液晶塗布法での検出精度を上げることが目的である。

2. 液晶塗布法とは

リーク故障やショート故障が起きた際、局部発熱が起こる。デバイスに液晶を塗布し、塗布したデバイスの温度を調節し、発熱部分が液晶から液体へ相転移する性質と、光学的特性の違いを偏光顕微鏡で観察することで故障箇所を特定する。

3. 実験の準備

3-1 ICパッケージの開封

発煙硝酸を使ってICパッケージの開封を行う。

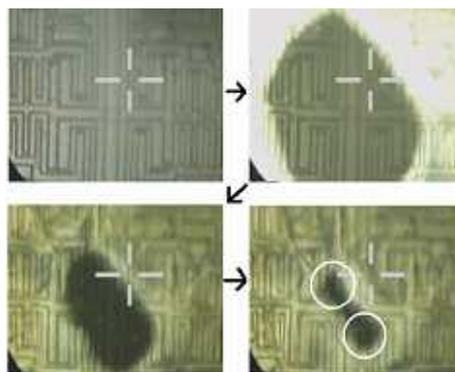
3-2 液晶の塗布

本実験で使用する液晶は、ネマティック液晶(K-15)である。この液晶をアセトンと調合する。これを、スポイトを使ってICチップ上に垂らすと、揮発性であるアセトンが蒸発する。これによって、IC上に液晶の薄膜ができる。

4. 実験

4-1 バイアスの微調整による観察

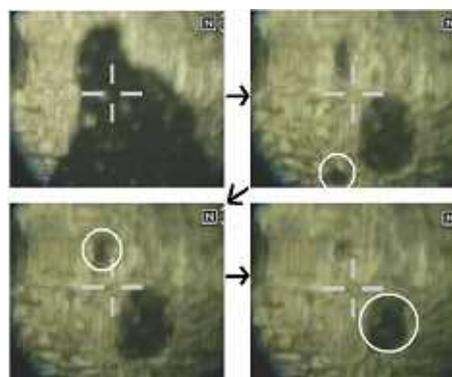
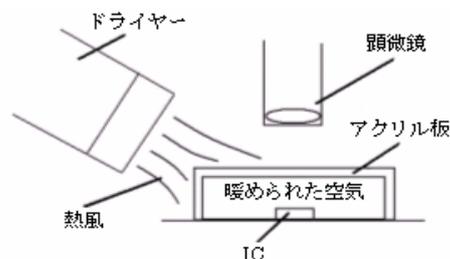
ドライヤーで、液晶全体を一度相転移させてから、自然冷却中に電圧の微調整を行い、発熱箇所を特定する方法を試した。図の丸をつけた部分が発熱箇所である。



2mA ~ 5mA で二箇所の発熱箇所を検出することができた。時間の経過と共に発熱箇所を中心に収縮するように、相転移が起きていることが分かる。よって、2箇所の故障箇所を特定できた。

4-2 自然冷却の速度を下げる

自然冷却の速度を下げるために以下の図の方法を試した。アクリル板で、暖められた空気を閉じ込めることで自然冷却の速度をかなり抑えられる。



この方法なら 0.5mA 以下でも三箇所の発熱箇所(故障箇所)を検出することができた。

5. 今後の課題

- ・温度コントローラの研究。
- ・有毒な液晶に代わる、無害な物質の研究。