

Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit einer dünnen Polymerschicht mittels konventioneller LFA-Analyse

Mayuko Shido und Dr. Martin Brunner



1 LFA 467 HyperFlash®

Einleitung

Polyimidschichten werden aufgrund ihrer ausgezeichneten Wärme- und Tieftemperatureigenschaften sowie der hohen Strahlungsbeständigkeit in flexiblen Leiterplatten, Satelliten und Supraleiter-Anlagen, aber auch als Isolierschicht eingesetzt.

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach der Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit von hoch wärmeleitenden Schichten aufgrund des allgemeinen Trends zur Miniaturisierung elektronischer Geräte stetig gestiegen. Werden dünne Schichten jedoch mittels Laser-/Licht-Flash-Analyse (LFA) untersucht, wird innerhalb kürzester Zeit ein Anstieg auf der Temperaturrückseite generiert. In diesen Fällen gelingt die Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit

mit konventionellen Laser-Flash-Apparaturen aufgrund der langen Pulsbreite und der niedrigen Datenerfassung jedoch nicht.

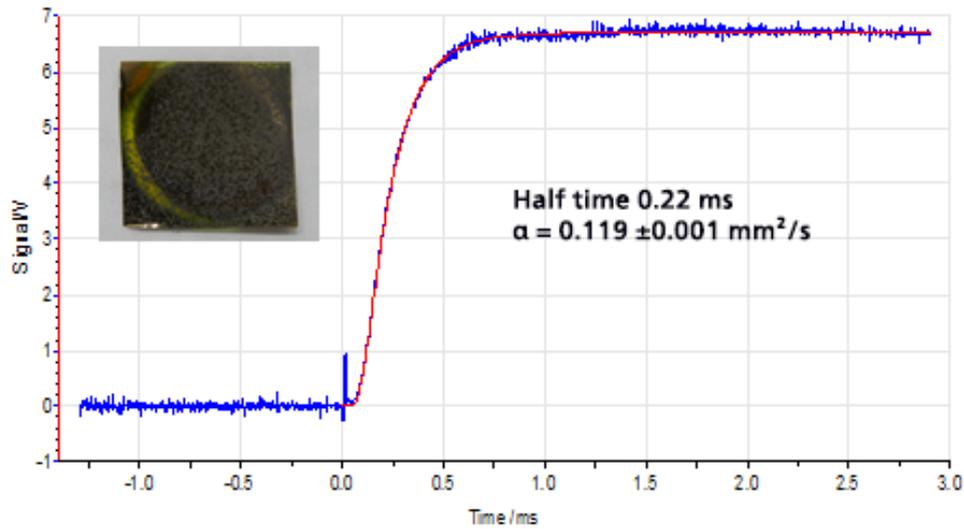
Mit der LFA 467 HyperFlash® (Abbildung 1) lassen sich Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit von dünnen Schichten aufgrund der kürzeren Pulsbreite (20 μ s) und der hohen Datenerfassungsrate (2 MHz) des Detektors auswerten. Das System erlaubt, die Pulsdauer über einen Microcontroller zwischen 10 μ s und 1200 μ s zu variieren.

Die Datenerfassungsrate ist sowohl für den IR-Detektor als auch für den Energieimpuls (zwei unabhängige Kanäle) getrennt verfügbar. Das schnelle Scannen von Pulsen wird mit einer Frequenz von 2 MHz realisiert; dadurch kann eine Vielzahl von Punkten für die Pulsform aufgezeichnet werden.

Messbedingungen

- Probenhaltergröße: 10 mm
- Probendicke: 12,5 μ m
- Pulsspannung: 200 V
- Pulsbreite: 10 μ s
- Detektor: MCT
- Temperatur: 25 °C

APPLICATIONNOTE Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit einer dünnen Polymer-schicht mittels konventioneller LFA-Analyse



2 Polyimid-Schicht (12.5 µm) gemessen mit der LFA 467 *HyperFlash*® bei Raumtemperatur

Messergebnisse

Abbildung 2 zeigt die Messung an einer goldbeschichteten Polyimidschicht (APICAL NPI, KANEKA Corporation) mit einer Dicke von 12,5 µm bei Raumtemperatur, durchgeführt mit einer Pulsbreite von 10 µs. Das Detektorsignal (die so genannte thermische Kurve, blau) und die modellierte Kurve (rot) stimmen sehr gut überein. Die geringe Pulsbreite ist durch einen sprunghaften Anstieg in der thermischen Kurve gekennzeichnet. Die Temperaturleitfähigkeit beträgt $0,119 \text{ mm}^2/\text{s} \pm 0.001 \text{ mm}^2/\text{s}$ und ist in guter Übereinstimmung mit den Literaturdaten.

Zusammenfassung

Dieses Beispiel belegt eindeutig die Messfähigkeit der LFA 467 *HyperFlash*® für dünne Schichten im Dickenbereich von einigen µm. Die hohe Datenerfassungsrate gemeinsam mit der geringen Pulsbreite bilden die Voraussetzung für eine präzise Aufzeichnung der thermischen Kurven, die normalerweise mit konventionellen LFA-Systemen nicht exakt aufgezeichnet werden können.