



X-ray CT of AlN-whisker contained polymer

(NSU – Aichi Pref. Joint Research Program)

Jun Ding¹, Masaki Matsumoto², Toru Ujihara², Osamu Fukuoka³,
Takaaki Murai³, Yasushi Uehara⁴, Yoshikazu Takeda⁴

¹Nat. Univ. Singapore, ²Nagoya Univ., ³Aichi Center for Industry & Sci. Tech., ⁴Aichi Synch. Rad. Center

keywords : AlN, X線 CT, 熱伝導性樹脂

1. 背景と研究目的

熱密度の高いパワートランジスターの実装では、発生する熱を効率よく伝導する絶縁性コーティング材が求められる。結晶性の熱伝材料としては SiC (200 W/m/K)、AlN (150 W/m/K)、サファイア (41 W/m/K) 等があり、基板として用いられているが、パッケージ外部に熱を伝えるためには、コーティング材が必要である。よく用いられるエポキシ樹脂の熱伝導率は 0.2 W/m/K 程度である。そのため、樹脂にセラミックス等を充填し、熱伝導度を上げる工夫がなされ、数 W/m/K 程度の値が達成されている。しかし、その充填率は 80%程度あり、もはや樹脂とは言い難い。

そこで、大量生産に成功している高熱伝導率の AlN ウィスカー (針状結晶) (250 W/m/K)を充填材として用い、20%程度の充填率で数十 W/m/K レベルの「樹脂」を得るのが目的である。

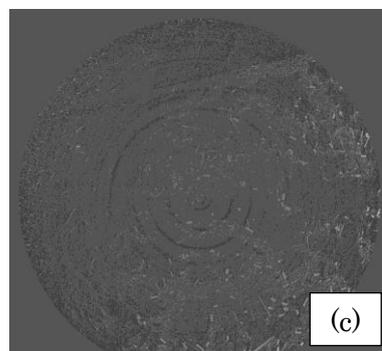
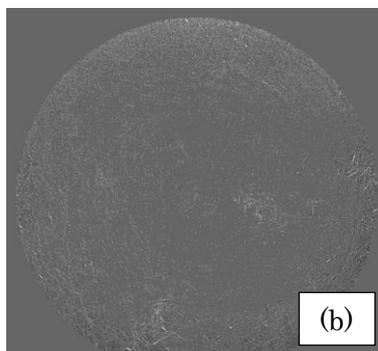
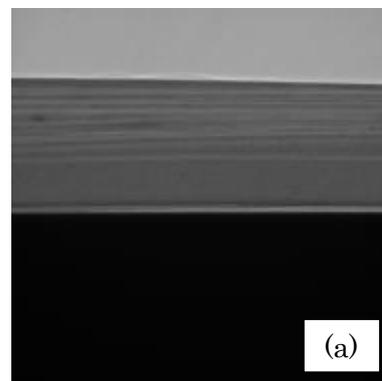
AlN ウィスカーの充填率、配向性と熱伝導率との関係を明らかにするために、X線 CT を用い、その3次元構造を得ることに成功した。

2. 実験内容

実験は、あいち SR の BL8S2 の X線 CT 測定装置を用い、2 mm 角に切り出したシート状の AlN 充填樹脂の3次元像を得た。

3. 結果および考察

(a)は AlN 充填樹脂シートの縦方向の断面像である。下地のステンレスホルダー上に層状に成形した樹脂を張り付けてあり、充填率でコントラストに差が見られる。(b)は充填率の低い部分の横断面であり、(c)は充填率の高い部分である。樹脂と AlN ウィスカーの区別は明白で配向方向や分散の違いも見ることができる。銅箔上のエラストマー樹脂膜 (AlN 25 vol%) で 9.4 W/m/K の熱伝導率を達成、エポキシ樹脂シート (AlN 40 vol%) で 7 W/m/K を達成した。今後、X線 CT で明らかとなった AlN ウィスカーの分散や配向の制御と熱伝導率の関係を明らかにし、より高い熱伝導性の樹脂を得ることを目的とする。



4. 参考文献

「デバイス実装用高熱伝導部材およびデバイス材料研磨砥石の開発」、
知の拠点あいち重点研究プロジェクト M5 (2019年2月20日)

図 (a) 縦方向の断面、(b) 充填率の低い部分の横断面、(c) 高い部分の横断面。3次元像も得られている。