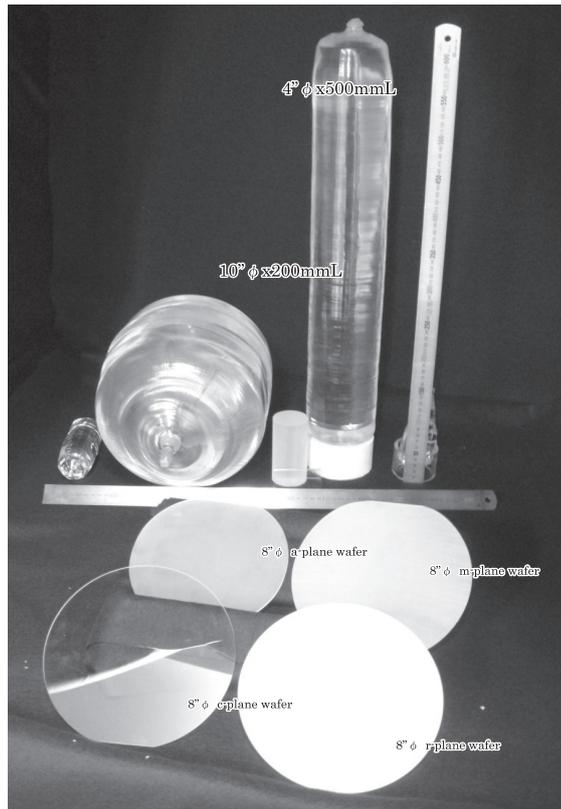




**CZ 法による世界で初めて
直径 10 インチサファイア結晶
LED 用 (C 面), SOS デバイス用
(r 面) 8 インチウェハー供給の他
スマホ用サファイアガラス
製造へも道を開く**

サファイア単結晶は窒化ガリウム (GaN) LED 用基板として使われており、現在、製造ラインは直径 2 インチから 4 インチの基板の上に窒化ガリウム膜が気相成長されている。既に市場規模は 500 億円を超えるようになった。開発では大口径化が進み 6 インチ、8 インチ基板が要求されるようになった。c 面以外の非極性基板 (a 面, m 面, r 面) を使った高輝度 LED も開発されている。最近では LED 用以外にスマホに使われている半導体 = SOS (Si on Sapphire) デバイス用に 6 インチ基板から 8 インチ基板が要求されている。その他、時計、指紋認証用のカバー材、スマートフォンのディスプレイカバーとしても使われるようになり、需要は急速に多様化し、拡大している。特に米国アップル社のアイフォンにサファイアパネルを採用する計画が発表されてからは製造競争が激化した。また、Ga N パワーデバイスや高周波はデバイス用基板としても開発が進み、次世代電気自動車用インバータ等に使用されると大幅な需要増が見込まれる。

(株)福田結晶技術研究所は LiTaO₃ 等、数々の結晶の高周波加熱式引上げ実績に加え、GaAs や CaF₂ 等での抵抗加熱式引上げ技術開発実用化の実績をベースに直径 1"φ から 8"φ までのサファイア結晶引上げ技術基礎実験を行って、新しい製造法を開発した。既に 4"φ ~ 6"φ × 150mm のサファイア結晶技術は国内外のメーカーに共同開発、技術支援による技術移転を行い、C 軸引上げでの 8"φ 大口径化・500mm におよぶ長尺化による低コスト化へと



CZ 法 高周波加熱 サファイア単結晶

進展した。

本技術の成果概要は

- ・ CZ 法でどの軸方位 (c 軸, a 軸, m 軸, r 軸) でも直径 8 インチ結晶の作製に成功。
 - ・ a 軸引上げでは Ky 法の約 5 倍の成長速度で直径 10 インチ結晶まで作成。
- これにより従来法 c 軸引上げ 8 インチ結晶に加えて Ky 法と同じ加工プロセス (横抜き) で直径 8 インチの低 EPD c 軸結晶が得られる。
- ・ スマートフォンに部品として使用されている SOS デバイス用 (r 面)、高効率 LED 用非極性基板 (a 面, m 面, r 面) 8 インチ結晶基板が低コストで得られる。
 - ・ スマートフォン用サファイアディスプレイの

低コスト製造への道を拓いた。

最近では低価格で大型基板が得やすいという利点で Si 基板を使つての GaN LED、GaN パワーデバイス (GaN on Si) の研究開発がなされているが、本開発成果は各方位で大口径結晶ができることから Si 基板を凌ぐ見通しを示したものである。

大量生産に向けては、低コスト製造が可能となる Si と同じカーボンヒータを用いた抵抗加熱方式や Ky 法と同じ Mo ルツボを使った製造方法も並行して開発している。

((株)福田結晶技術研究所 福田承生)

[2014 年 2 月 12 日原稿受付]