

塗布法による高品質SiO₂膜の作製

印刷法で電子デバイスを作製する技術は、生産エネルギーや設備投資の軽減を図れることから、低環境負荷で低コスト大量生産を可能にする技術として、その開発に大きな期待が寄せられている。印刷法で電子デバイスを作製するためには、半導体層や絶縁層などの構成部品をすべて低温で印刷法により作製でき、しかもそのデバイス性能が十分信頼性のおけるものでなければならない。その中で絶縁層材料に関しては、優れた絶縁性能を示すほかに、塗布性、低温加工(プラスチック基板耐性)、高純度、耐久性、耐溶剤性、表面平滑性、などの性能が要求される。現在、電子デバイス用として用いられている絶縁層材料としては、これまでSiO₂薄膜が最も実績があり、信頼性が高いものとして扱われてきている。しかし、薄膜トランジスタ(TFT)のゲート絶縁層にも使用できる高品質SiO₂薄膜は、多くの場合シリコン基板を約1000℃の高温で熱酸化することにより作製されており、印刷法での作製は困難であった。

このたび我々は、塗布法で、しかも加工温度が100℃以下で、高品質なSiO₂薄膜を形

成させる技術を開発することに成功した。今回開発した技術では、シリコンと窒素を構成成分とするシラザンを溶媒に溶かし薄膜化、これをオゾンと反応させる事でSiO₂薄膜を得た。この際、薄膜化のコンディションやオゾンとの反応条件・環境などを適切に制御し段階的な加温プロセスを適用するとTFTのゲート絶縁膜としても十分耐えうる高品質SiO₂絶縁膜が得られる。本開発技術では加工温度を100℃以下にすることができることから、プラスチック基板上でも高品質SiO₂絶縁膜を形成させることが可能となった(写真)。また本開発技術で作製したSiO₂薄膜をゲート絶縁層に使用した有機薄膜トランジスタ(有機TFT)を作製したところ、シリコン基板を熱酸化することにより作製したSiO₂薄膜を用いたときとほぼ同等の性能を示し(図)、本技術で作製したSiO₂薄膜が有機TFTのゲート絶縁層として十分な機能を発揮することを確認した。

今後は、高品質SiO₂薄膜の更なる高性能化を図るとともに、印刷法で全ての電子デバイスを作製する技術を確立していく予定である。



写真 プラスチックフィルム上に作製したSiO₂薄膜

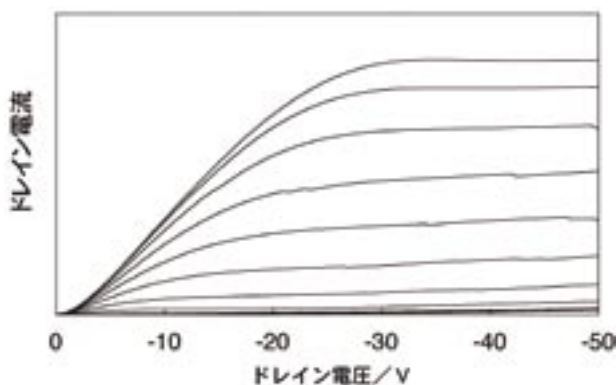


図 本開発手法によるSiO₂薄膜を用いて作製した有機TFTの出力特性



こざさたけひと
小笹健仁
tak-kozasa@aist.go.jp
光技術研究部門

関連情報

- 日経エレクトロニクス：2004年2月16日。
- 朝日新聞、日経産業新聞、日刊工業新聞、化学工学新報：2004年8月31日。