

電子冷却素子の新しい製造方法の開発

製造コスト低減、性能向上が可能に

Development of New Manufacturing Process for Thermoelectric Element

Reduction of Manufacturing cost and Improvements in the Performance

(電気利用技術研究所 産業技術G)

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Industrial Technology Group)

ペルチェ効果(電気→熱変換)を利用した電子冷却素子の新たな分野への利用拡大を図るため、シーケードィ(株)および山陽特殊製鋼(株)と共同で、新しい素子製造方法を開発した。本方法は、素子材料の溶解に初めて高周波誘導加熱を採用し、従来工法に比べ製造時間が飛躍的に短縮され製造コスト低減が図れるほか、性能も向上できる画期的な製造方法であり、今後本格的な普及が期待される。

In order to expand the applications of thermoelectric elements based on the Peltier effect (thermoelectric energy conversion), we have jointly developed a new process of manufacturing thermoelectric elements with CDK Corporation and Sanyo Special Steel Co., Ltd. This process is the first of its type to employ induction heating in the melting of a raw material and greatly reduces the manufacturing time, leading to reductions in the manufacturing cost. With its additional advantage of improving the product quality, this epoch-making manufacturing process will be quickly and widely employed in the industry.

1 研究の背景

電子冷却素子(第1図)は圧縮機と冷媒を用いた冷凍サイクルに比べ、小型・軽量、無振動・無騒音、精密温度制御などの特長があり、また応用範囲も①冷蔵保冷、②除湿、③加熱-冷却同時利用など広く(第1表)、フロンを使わない冷却装置として期待されている。しかし現在の製造方法は、複雑で手間を要し高価で冷却性能も低いため普及が進んでいない。このためこれら課題解決のための技術開発が求められていた。

3 今後の展開

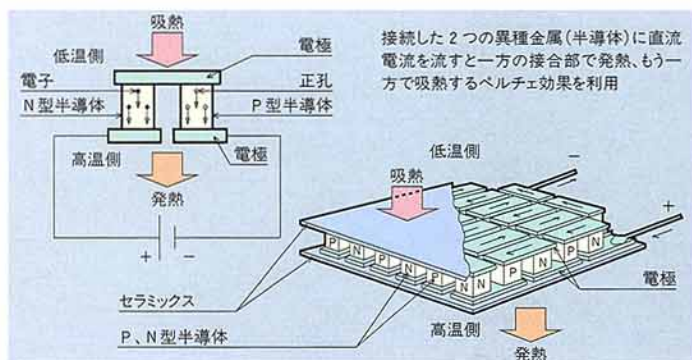
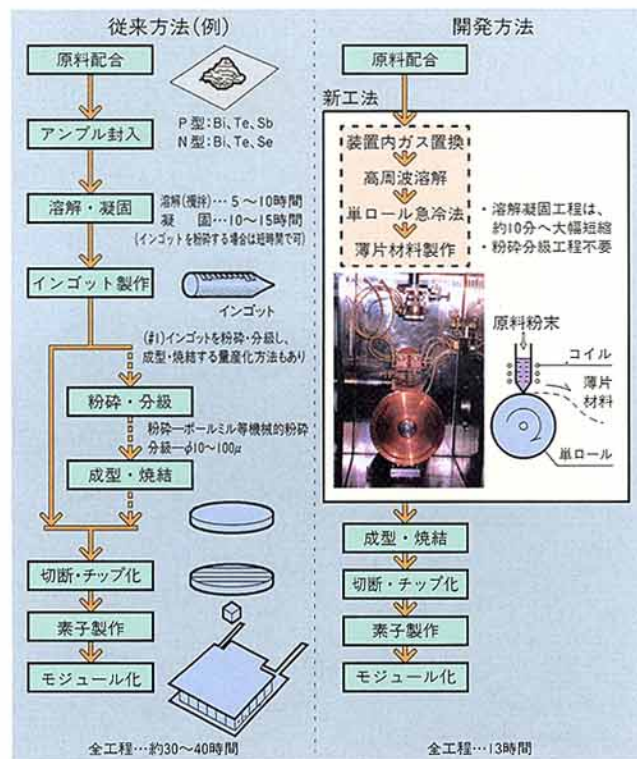
本研究の成果により、電子冷却素子の本格的な実用化に一步近づいたものと期待できる。今後は高性能素子の商品化を目指し、さらに信頼性の向上や量産化について検討していく予定である。

第1表 電子冷却素子の応用例

冷蔵保冷機能	病院用冷蔵庫、冷水器、食品保冷庫、空気冷却器、アイストッカ、ワインクーラ、冷却枕、足冷スリッパ 半導体基板冷却、エッチング液の精密温度制御など
除湿機能	電子除湿器、押入れ乾燥器など
加熱-冷却同時機能	おしぼりクーラ&ウォーマ、保温保冷ケースなど

2 新しい製造方法の特長

開発した製造方法は、従来のインゴットを作る方法に対し、素子原料を直接高周波溶解して急冷し、得られた薄片を成型焼結してチップ化する方法(第2図)で、溶解・凝固工程の時間が従来の15~25時間から約10分(全工程では約30~40時間から13時間)へ大幅に短縮でき、また冷却性能も20~40%向上が図れた。さらに従来は歩留り60~70%であったのが材料ロスの発生がまったく無くなった。



第1図 電子冷却素子の原理と構造

第2図 電子冷却素子の製造方法