

⑥ 平成26年度 産金学官連携による大学発シーズ事業化コンソーシアム

【大学シーズ情報】

大学名 東京電機大学

研究タイトル	小型過熱蒸気発生装置 — 過熱蒸気発生器の小型化、高熱化—
研究者の所属、役職、氏名	理工学部 電子機械工学系 研究員(*名誉教授) 富田英雄
技術のポイント	<ul style="list-style-type: none"> 考案した冷却法により、電磁誘導加熱(electro-magnetic Induction Heating:以下、IHと略す)の誘導コイルに用いたリッツ線は、焼き切れる事なく機能。 リッツ線を用いる事により、小型装置での高熱の過熱蒸気(500℃レベル)の発生を、試作機で実証。
現在の研究開発段階	A 基礎研究段階 ・ B 試作段階 C 実用化段階
技術の紹介	<p>◆小型、安価で、高熱(500℃レベル)の過熱蒸気発生装置を、試作機で完成した。</p> <p>◆電磁誘導加熱(図1)と過熱蒸気発生原理 電源から誘導コイルに高周波電流を流すと電磁誘導で、コイル内の金属(誘導発熱体)が発熱する。図1の左方より、100℃の水蒸気を入れると、誘導発熱体(図2)に触れ、右方から、過熱蒸気(100℃以上)が発生する。</p> <p>◆試作した過熱蒸気発生装置の全体構成(図3) 図3の円筒部の最外部に、誘導コイル(リッツ線)がある。円筒部の内部に、石英ガラス管(図4)があり、内側の誘導発熱体(図2)が高熱となるので、断熱用セラミック(図5)で被われているが、円筒部は高熱である。</p> <p>◆冷却(リッツ線を100℃レベルに抑える)方法 これを、冷却するために、(i)水冷(断熱用セラミックの外側にシリコンホースを巻着け、ホースにポンプで給水)と、(ii)空冷(シリコンホースの外側に空洞部を設けファンで空冷する)を装備した。</p> <p>その結果、誘導コイル(リッツ線)を、低温(100℃レベル)に抑えることができた。これにより、リッツ線は正常に作動して、小型、安価な装置で、過熱蒸気の発生を、実現できた。</p> <div data-bbox="922 779 1385 1003"> </div> <p>図1. 電磁誘導加熱の原理</p> <div data-bbox="1061 1064 1359 1303"> </div> <p>図2. 二重螺旋の誘導発熱体</p> <div data-bbox="774 1377 1375 1697"> </div> <p>図3. 過熱蒸気発生装置の全体構成</p> <div data-bbox="414 1825 901 2004"> </div> <p>図4. 石英ガラス管と内側の誘導発熱体</p> <div data-bbox="1045 1769 1300 2004"> </div> <p>図5. 断熱用セラミック</p>

	<p>◆高熱（過熱蒸気 500℃レベル）の実現 図6は、二重螺旋の誘導発熱体(図2)の全体が、120秒という短時間に、高い温度に達している事を示している。最高温度は、600℃に達しており、500℃レベルを実現したと言える。</p> <p>◆まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本研究の水冷と空冷を実施する事によって、誘導コイル(リッツ線)を100℃レベルに抑える事ができ、この結果、500℃レベルの過熱蒸気を達成できた。 ・これにより、小型、安価、高熱の過熱蒸気発生装置への見通しを得た。 	
<p>研究の背景</p>	<p>◆電磁誘導加熱(electro-magnetic Induction Heating)は、高い熱効率、安全性、清潔などの理由で、家庭用電磁調理器として、民生用機器にも取り入れられている。</p> <p>◆しかし、現在も、多くは、殺菌、滅菌、食品加工等、比較的大型装置として多用されている。そこで、これの小型化を、第1の目標として、その中核部分である小型過熱蒸気発生装置の試作を行って、その確認を行った。</p>	
<p>従来技術より優れている点</p>	<p>◆本研究では、装置の小型化、高熱化、安価の実現には重要な資質を持つが、過熱の為に焼き切れてしまうリッツ線(高周波特性の良いエナメル燃線)に、着目した。</p> <p>◆リッツ線を、誘導コイルとして用いて、耐熱性の石英ガラス管の中にある二重螺旋形状等の誘導発熱体を発熱させて、過熱蒸気を発生させる。</p> <p>◆従来であれば、この誘導発熱体による高熱(500℃レベル)のために、誘導発熱体の外側の石英ガラス管が過熱して、その外側にあるリッツ線は焼き切れてしまうが、水冷と空冷の導入により、誘導コイルであるリッツ線を低温(100℃レベル)に抑える事ができ、これにより、装置の小型化、高熱化、安価の見通しを得た。</p>	
<p>発明の用途イメージ</p>	<p>◆小型、安価で、高熱の過熱蒸気発生装置が実現すれば、従来からの工業用機器だけでなく、新たに民生機器等への、幅広い応用が可能となる。</p> <p>◆また、医療機器の過熱殺菌消毒用の小型で安価な熱源としても、利用可能である。</p>	
<p>中小企業への期待</p>	<p>◆中小企業との共同開発・事業化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主要構成部品である耐熱性の石英ガラス管、円筒状の断熱セラミック材、二重螺旋形状等の誘導発熱体、及び、簡便な冷却法等の技術に優れる企業に、期待する。 ・また、過熱蒸気発生器のシステム化(含装置の小型化、安価)に関する技術に優れる企業にも、期待している。 	
<p>特許情報</p>	<p>【特許番号】特願 2007-332562 出願日平成 19 年 12 月 25 日 【発明の名称】過熱蒸気発生容器、過熱蒸気発生装置及び過熱蒸気発生方法 【特許権者】東京電機大学 【発明者】富田英雄、丸山剛志、吉村信三</p>	