電熱器の發熱體 (其二)

正會員 青柳 豊三

Elements of Electric Heaters (Part. 2.)

By T. Aoyagi, Member.

(大正十三年五月二十一日東京支部に於ける講演)

ベ-オネット型發熱體の構造

ベ-オネット型發熱體は、第十圖に示せるが如く、銃剣を並べた様な形狀をした湯沸用の發熱體である。ウエスチングハウス、カットラ-ハンマー等の諸會社に於て之を造る。銃剣は鞘と中味より成り、中味の構造は第十七圖に示してある。圖中 A は薄き帶狀の抵抗合金で、其兩側から互ひ違ひに溝を穿ち、電流の通路に適當の長さを與へしめ、兩端に引出し片 D を附し、之を雲母 B で絶縁して鐵板 C で包み壓搾して緊密に包藏したものである。帶 A は、二つに折つて引出し片が一端に揃ふ様に收められ、他端即ち劍の先に相當する部分は密閉されて居る。斯の如く帶狀の

第 十 七 圖

抵抗體に溝を穿ちて作りたる構造を Slotted Ribbon Element と言ふ。丸い線を使へば、如何に緊密に締め合せても、線の兩側に空隙が出来るのは免れず且つ斯の如き完全なる接觸を求むる事は不可能である。たとへ

リボンを使つたにしても、其引出しの兩端を一方に集める事は困難である、且つ細いリボンを折り曲げる事は、其壽命を著しく短かくする基である。

第十圖に示せるは、此鞘を四本組合せたもので、100 ヴォルト 2.5 K. W. に出來て居る、即ち鞘一本は 625 Watts である、同様の構造で 6 K. W. 即ち鞘一本 1.5 K. W. が今日に於ては最大である。

シ-ス型發熱體の構造

シ-ス型發熱體には二つの種類がある。即ち一本の鞘の中に、發熱線を直線狀に收めたるものと、之をスプリング狀に捲いて收めたるものとである。前者を複式線發熱體 (Sheath Wire Element) と言ひ、後者は螺旋心鞘型發熱體 (Helical Core Sheath Element) とも名づく可きものである。Sheath Wire は、十年程前に、G. E. 會社が

莫大の研究費を投じて得たもので、其當時は、未だニクローム線の如き耐高熱抵抗金が今日の如く發達して居なかつたので何とかして發熱線を酸化させぬ工夫はないかと言ふ研究が、此發明を完成せしめたのである。其製造法は、我國に於ても大正五

年十月廿八日附で特許第三〇二五四號に登録されて居る。

最初は、直徑四分の一時長さ一呎位の抵抗導體を、外徑一時、内徑四分の三時位の軟鋼管の中心に置き、其周圍の空隙に酸化マグネシウム若しくは純石灰の微粉末を堅く填充

第十八圖

して管の兩端を栓にて塞ぎ、之を燒鈍しつゝ壓槌減形し、最後に九十度の角度を有する溝を備へたるロールにかけ、適宜の長さ普通二十呎乃至四十呎に引延す。但し其際兩端のターミナルになる部分は、管が八分の三時角位になつた場合に、其引延しを中止して中央の部分のみを引き延す。即ち其出來上りは第十八圖に示すが如きものとなり、(細き部分は約十六分の三時角)填充されたる絶縁物の粉末は、壓縮されて其硬度金屬に等しくなる。されば其心線に電流を通ずれば、心線の温度も鞘の温度も、殆ど大差なき一體となるのである。故に外觀は、恰も其太き鞘に電流を通じて赤熱せしめたるが如く見へ、然も外部は完全に絶縁されて居るのであるから、之を支ゆるに絶縁物はいらぬ。簡単に鐵枠に取付け置けばよい、而して酸化するのは鞘であつて心線には空氣其他一切の外物が觸れぬから鞘が次第に酸化して細くなり終に破れるに到る迄は、心線に故障は起らない。此 Sheath Wire Element はホテル、料理店等で用ふる營業用の蒸焼器、灸肉器 (Broiler) などの發熱體に使用されて居る。細い心線を其儘枠に取付けて作つた發熱體に比較して、其優劣如何は茲に改めて説明する迄もない。

以前 G. E. では此 Sheath Wire Element を鑄型の中に置いて鑄込みとし密閉式の Hot Plate を作つた事があつたが、何しろ其長さが 100 Volt 用でも二十尺以上、200 Volt 用には 40 尺近くにもなるので、其鑄込の操作が非常に困難であり且つ使用中

溫度の昇るに従ひ絶縁が著しく悪くなるの缺點があつたので、此點に改良を加へて出来たのが次に説明する Herical Core Sheath Element である。之は大正十一年七月十七日附で特許第四三一〇九號に登録されて居ります。其製作の順序は第十九圖に示すが如く大體 Sheath Wire と同様で唯心線を螺旋狀に捲いて鞘の中に置いたのが相違するのみである。圖に於て B は螺旋狀に捲かれた抵抗線で、其兩端を C なる端子用金屬に堅く取付け、之を長さ約 1 呎四分の三吋位の軟鋼管 A の中に収める。而して管の兩端に F 及び E なる帽子をはめて端子 C を保持すれば、線 B は管の中心の位置に靜止するのである。

第十九圖

帽子 F には漏斗の口がついて居てそこから酸化マグネシウム又は純石灰の微粉末を管の中に入れ、A と B との間隙を充分填充した後で F、E を交互に取去り管の兩端を密閉す、之が第十九圖の乙である。次に此管を燒鈍し乍らロールに掛けて長さが約二倍位になるまで延引すれば、填充せる粉末は壓迫を受け凝固して固體となり、線と管の間に完全なる絶縁層を作る。かくて後管の兩端を切つて端子金具 C の一端を露出せしめ（第十九圖丙）之にネジを切りナットを締め電線をつないで心線に電流を送るのである。普通此管は U 字型に曲げ、二本を一組にして一個の鑄に取付け湯沸用の發熱體に用ひて居る。第十一圖が即ちそれである。更に又之を鑄型の中に置いて鑄込みにすれば完全なる密閉式發熱體が得られる。第二十圖は其切斷面

第二十圖

を示したもので G、E の Heavy Duty Range には總て此式の發熱體が用ひられて居る。如何に亂暴に取扱はれても破損の心配は更にない。蓋しこれ現代に於

ける技術の最高を極めたる代表的發熱體と稱す可きである。

パイプ型發熱體の構造

ウエスチングハウスのバーオネット型及び G. E. のシース型發熱體に對抗す可く、我國で製作されて居るのが第九圖に示したパイプ型發熱體である。我國に於ける電熱器製作の技術も近年非常の進歩を遂げ、幾多の優良なる製品を得るに到れるは誠に欣快の事であつて、此パイプ型の如きも其一つに數へねばならぬものである。其構造は、細きパイプの内周に、天然雲母を以て薄き絶縁層を設け、其中に抵抗線のスプリング狀に捲いて收めたもので、其パイプを色々な形狀に曲げて柄に取付け、湯沸用の發熱體に供するのである。其製作に當り最困難とするは、細きパイプの内周に天然雲母の薄層を作る事である。之には第二十一圖に示すが如く雲母挿入器を用ふるのである。圖の乙は、雲母挿入器のみを示し甲は挿入の操作を示したものである。圖に於て、Aは細き金屬管、Bは其内周に挿入せられたる雲母層、Cは雲母挿入器の柄、Dは其中心を

第二十一圖

貫通する棒で其兩端にピストン E 及びツマミ F を備へて居る。雲母を豫め適當なる大さの長方形に切斷し之を卷いて筒形として E にはめ、パイプの中に挿入して適當の位置で F を押せば、雲母筒は E から離れてパイプの中で展開し、B の如くに其中に收まるのである。雲母層は、此の如く短いものの連續であるからパイプを曲げても絶縁層は痛まない。

發熱體の標準化

最後に、發熱體の標準化と云ふ問題に就て一言申し述べたいと思ひます。先に申しました通り、現在に於ける電熱器の發熱體は、大體私の知つて居るもので二十種類に分つ事が出来るのであるが、其一種類毎に形狀は千差萬別である。又形狀が同様であつても寸法が違ふと言ふ状態であるから、一度ある會社の製品を手に入れたら、それが破損した場合には是非其會社へ頼まねば完全な修理は出来ない。米國の製

品は、比較的統一がとれて居るから宜しいが、我國に於ては、過渡時代であるから致し方がないかも知れぬが、同一の製造會社のものでも、去年の製品と今年のととは寸法が違ふと言ふ様な例が往々ある。

去年買った七輪の熱盤は、今年のと寸法が違ふため修繕が出来ない、出来ても大變暇が掛ると言ふ實例に遭遇した事も度々あります。然るに電燈の方は如何かと申しますと、エヂソンベース或はスワンベースの寸法が全世界を通じて一定であるから電球は何燭にでも自由に取替へ得るのみならず、破損した場合にも近所の電気店から買つて來れば、ドコの製品でもすぐ取付られて間に合ふのである。笠やブラケット其他外部の構造形狀には色々あるが、其光源たる電球を取付くる部分の寸法は總て一定である。故に私は、電熱裝置に於ても、外部の形狀寸法は夫れ々々好みの意匠もある事であるから千差萬態であつても差支ないが、之に用ふる發熱體は暖房用にはそれ炊事用にはそれと其規格寸法を一定し、何處の製品でも自由に取付けられると言ふ様にしたいと思ふのである。即ち之を換言すれば電熱器の製作は、總て之を、發熱體の製作と外側の製作と夫れ々々別個のものとして考へて行く様にしたら宜いと思ふ。米國に於ては、先年挿込器の寸法を統一して好成績を收め、今や發熱の統一に移らんとして居るのである。第八圖の筒型發熱體 (Cartridge Element) に於ける G. E. ウェスチングハウス兩社の統一 Space Heater に於ける G. E. ウェスチングハウス、ラッセル、カットラー・ハンマー等の諸會社の統一せるが如きは其好例であります。此兩發熱體は何れも主に工業用の特殊電熱裝置に用ひらるゝもので發熱體のみで賣り出して居るのである。特殊の電熱裝置を作らんとするに當りては之を任意に買求めて使用する事恰も電球を買つて電燈裝置を作るのと同様である。特に Space Heater の如きは、其應用の範圍極めて廣く標準化せる發熱體としてたしかに成功せるものと言ふ事が出来る。私は此標準化の範圍を更に弘めて家庭炊事用其他萬般の發熱體に適用いたしたいと切望する次第である。甚だ纏りのない御話を永々と申し上げまして御清聽を汚しました。(拍手)