

の方へ移行する。tan  $\delta$  は Curie 點の左側では一般に相當大きく、 $500 \sim 1000 \times 10^{-4}$  の値を示すが、Curie 點附近で極小値を取りそれより高温では温度と共に徐々に増加するがその値は一般に小さく  $10 \sim 100 \times 10^{-4}$  の程度である。誘電率に対する周波数の影響は Curie 點の左側に於ては相當著しく周波数の増加と共に誘電率は減少するが、Curie 點の右側に於ては著しい影響は見られない。又 tan  $\delta$  に対する周波数の影響も Curie 點の左側に於て著しく周波数の増加と共に著しく減少するが Curie 點の右側では比較的影響が少い。第2圖は BaTiO<sub>3</sub>-CaTiO<sub>3</sub> 系 (BC 系) 磁器の誘電率の温度特性を示したものである。この場合組成によつて誘電率極大の温度は殆ど變化せず CaTiO<sub>3</sub> の増加と共に山の形が次第に平坦となり、BC 3位で山が殆ど無くなつて直線に近づく。BC0の常温に於ける誘電率は約160である。この結果から見ると BC 系に於ては BaTiO<sub>3</sub> と CaTiO<sub>3</sub> を混合焼成することに依つて新しい結晶は生成せず、唯2種の結晶が混合状態にあるものと考えられる。

以上の實驗結果を綜合すると BS 系に於ては Curie 點の左側では tan  $\delta$  が大きく且つ誘電率の周波数特性も著しいが、右側では tan  $\delta$  小さく誘電率及び tan  $\delta$  の周波数特性も小である。又 SrTiO<sub>3</sub> の量に依つて Curie 點を任意に移動させることが可能である。それ故蓄電器材料としてこの種の磁器を使用する際には適當な温度に Curie 點を持つ材料を選択して Curie 點の右側の特性を利用することが望ましい。又 BC 系に於ては CaTiO<sub>3</sub> の含有量の増加に依り誘電率の大きさは減少するが、温度特性をある程度平坦にすることが可能であるから、BS 系、BC 系兩者の特性を巧みに利用することに依り優秀な特性を有する蓄電器材料を得ることが可能である。

(昭和24年2月28日受理)

## 半 導 體 の 研 究 (3)

### 複合半導體の整流作用

#### Study of Semi-Conductors. III

#### Rectifying Action of Combined Semi-Conductors

阿 部 清・田 中 哲 郎

Kiyoshi Abe and Tetsuro Tanaka

2種の相異なる半導體を接觸せしめた場合、その接觸部分に顯著な整流作用が現われる場合がある。筆者等は酸化チタニウム磁器を還元して得られる半導體に他の種の半導體を接觸せしめた場合に生ずる整流作用につき實驗的研究を行つたが、その内比較的整流特性の良好な場合の實驗結果を報告する。

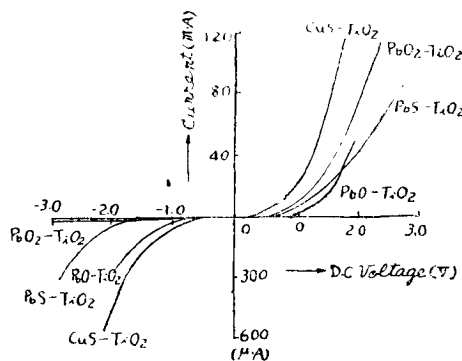
酸化チタン半導體は酸化チタン磁器の薄い圓板を水素中約 1000°C で還元して作った。之に接觸させた半導體は  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{CuS}$  等である。兩者の有効接觸面積をなるべく大ならしめる爲に接觸面を研磨し約 1 kg の壓力で壓着した。酸化チタン半導體の接觸面と反對の面は接觸抵抗を減じる爲に金屬の吹付を行った。

先づ直流電壓を加えて靜特性を取つた。一般にこの種の整流作用には比較的大きい履歴現象を作うものであつて電壓の上昇時と下降時とでは電流値の異なるのが普通である。而して正方向(低抵抗側)では電壓降下時の電流が電壓上昇時の電流よりも大であり、逆方向(高抵抗側)ではその逆で小さくなる。それ故嚴密な意味の特性曲線は得られない譯であるが、便宜上電壓降下時の電流値を取つて圖に示したものが第 1 圖である。この圖から明かな様に正方向電壓を加えて電流の流れ始める電壓が相當高く、この點では從來用いられている金屬整流器に比して劣つてゐる。然しながら、數ヴォルトの電壓に於ける正逆の電流比は相當に大であつて、例えば、 $\text{PbO}_2\text{-TiO}_2$  の組合せに於ては 10000 或はそれ以上に及ぶ場合もある。

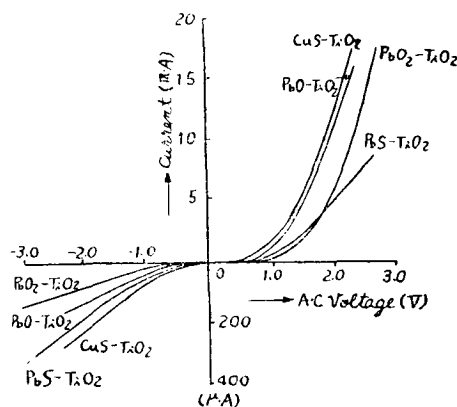
次に交流電壓を加えた場合の電壓電流の關係を見る爲に、先づブラウン管に特性曲線を畫かしたがつ、この場合 50 サイクル以上ではブラウン管の像の上では履歴現象は殆ど認められなかつた。然し正方向の電流の流れ始める電壓が高い爲に整流波形は相當歪んだものになる。第 2 圖は試料に交流電壓を加えた場合、正方向及び逆方向に流れる電流を分離して別々に測定した結果である。第 1 圖の曲線からも想像される如く正方向特性の著しい非直線性の爲に整流能率は低電壓に對しては著しく低下するが、比較的高い電壓に對しては充分整流器として働かせしめることが出来る。尙動作點を適當に選ぶことにより檢波器として利用する事も可能である。

以上の結果からこの種の整流作用を直ちに工業的に利用することは望み得ないかも知れないが、異種の半導體の接觸に於けるこの程度顯著な整流現象は從來殆ど研究されていない問題であつて、整流機構の解明と半導體そのものの理論的究明に寄與すべき興味ある幾多の要素を含んでいるものと思われる。

第 1 圖



第 2 圖



(昭和 24 年 2 月 23 日 受理)