

研究 4

UDC 537.324.092 : 669.245' 71

アルメル線の熱起電力の圧力効果

藤城 郁哉・三井 寿雄・坂井田 壮太郎*

名古屋大学工学部機械工学教室 名古屋市千種区不老町

(1968年2月14日受理)

Effect of Pressure on Thermal EMF of Alumel Wire

Ikuya FUJISHIRO, Hisao MII
and Sōtarō SAKAIDA(Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,
Nagoya University, Furocho, Chikusaku, Nagoya)

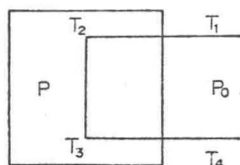
(Received February 14, 1968)

Pressure dependence of the absolute thermal emf of alumel has been determined by means of an opposed anvil type high pressure device, under a temperature difference of 100°C between top and bottom anvils at pressures up to 130 kbar. Since, with a solid-pressure apparatus of the present configuration, large shear stresses and plastic deformations are expected to develop in the pressure medium, correction has to be made for a plastic strain effect on the thermal emf. The thermal emf due to this effect increases with a rate of $0.43\mu\text{V}/100^{\circ}\text{C}/\text{kbar}$ up to 25 kbar, beyond which pressure it remains constant at $10\mu\text{V}/100^{\circ}\text{C}$. This tendency was confirmed by tension and compression tests on alumel wires. The thermal emf is increased by pressure taking a positive slope of $1.2\mu\text{V}/100^{\circ}\text{C}/\text{kbar}$ with negative curvature and amounts to $88\mu\text{V}/100^{\circ}\text{C}$ at 130 kbar. An error due to the nonuniform distributions of both temperature and pressure in the pressure cell is estimated by Hanneman's method.

1. ま え が き

内熱式高圧装置内の温度測定には通常熱電対が使用されるが、一般に熱起電力は圧力の関数でもあるので、その出力の圧力依存性を知りその補正をおこなうことが必要となる。このため、これまでつぎの方法でその圧力依存性を決める実験がおこなわれてきた。

(a) 外熱式で適当に圧力温度勾配を作り、外部から温度を測定する方法。このためには Fig. 1 のような温



$$T_1 = T_4, T_2 = T_3$$

Fig. 1 Schematic representation of the absolute thermal emf measurement under pressure.

度圧力条件を作り、そこを通る一本の素線に対して $T_1 = T_2, T_3 = T_4$ の条件を満たすようにしてその出力を測定する。この方法による典型的な実験に Bridgman による¹⁾ 100°C 12 kbar までの静水圧下の実験がある。この方法は精度はよいが、測定できる圧力範囲、温度範囲に制限がある。F. P. Bundy²⁾ は同様な原理により "Belt 装置" を使って固体圧力下で 100 kbar, 100°C の範囲で実験した。

(b) 数種の熱電対金属を高圧力下で1点に接続し、内熱式高圧装置でその出力の圧力依存性の相対値を決定する方法。この方法は内熱式でよいので測定範囲が広く、100 kbar, 1000°C の範囲で測定がおこなわれている²⁾。しかしこの方法では熱起電力の圧力依存性の相対的な値しか測定できない。

(c) 出力が圧力によらない温度計を熱電対と同時に圧力セル内にそう入する方法で、途中の圧力、温度分布がいかに変化しても直接温度の測定ができる。このための温度計として以前から熱雑音温度計の利用が提唱され、またこれに関する 2, 3 の実験³⁾ も報告されている

* 現在、宇部興産千葉工場