

炭素抵抗체에 對한 Co^{60} 照射效果에 關한

研究

趙 成都 (仁荷工專教授)

池 哲根 (서울工大教授)

計測器 및 制御用 回路의 主要子인 炭素抵抗에 다
※照射시킬 경우 試料에 미치는 放射性 損傷效果를 實
驗的으로 究明하여 放射能 場內에서 利用할 경우 機
材의 性能에 미치는 影響에 對해 究明하려 한다

理論的인 面으로 考察해보면 γ -ray 를 固体에 照
射시키어는 種들에 依하여 變位된 電子, 電離, fission
-n spikes, thermal spikes, Transmutation
등이 發生된다 炭素抵抗은 炭素과 接着劑인 polymer의
의 共有結合으로 形成되는데 炭素抵抗에 다 γ -ray 를

照射시키며는 炭素原子의 cross sectional Area
가 其他 原子보다 크므로 炭素原子의 位置가 變位되
어 共有結合을 하고 있던 位置에 Vacancy center가
形成되어 trap level이 存在하게 된다 이 level에
伝導電子가 capture 됨으로 伝導電子의 數가 減少되
면서 抵抗이 增加하게 되는 것이다.

또한 伝導電子가 충만될 때에는 抵抗은 其 以上
增加되지 않고 飽和狀態에 이르게 되는 것이다.

實驗에 使用된 試料은 垂進電子會社製의 2.22, 222,
2202인 3 種類의 抵抗 900 個를 取하였다. 照
射裝置는 韓國原子力研究所 및 放射線農學研究所의 Co^{60}
照射裝置를 利用 하였다. 調整確度가 $\pm 0.01\%$ 인
b-dial precision wheatstone bridge (英
國製)로 抵抗値를 計測하였으며 測定方法은 γ -ray
source 와 試料과의 距離 및 照射時間을 變化시켜서
強度와 照射量을 調節하여 實驗 하였다.

測定値는 抵抗體의 極性を 交代로 하여 測定한 것의
平均値를 取하였으며 測定時周圍條件의 溫度 $25 \pm 3^\circ C$

相對溫度 60% 에서 測定 하였다.

實驗結果 다음과 같은 特性曲線을 求하였다. 照射 巨難에 對한 抵抗變化率, 照射時間에 對한 抵抗變化率 및 照射量에 對한 抵抗增加率을 測定하였다 또한 電子顯微鏡 (150倍) 으로 γ -ray source과 試料의 巨難을 0.5mm 로 하고 照射時間을 變化시킨 경우의 炭素抵抗의 內部組織을 관찰 하였다.

(※. 特性曲線 및 사진은 別度 slide로 준비)

特性曲線에서 보면따와 같이 抵抗値가 增加하는 原因은 化學反應에 依한 Ion capture 中心의 生成으로 因한 Ion 密度의 減少에 依한 伝導電子의 數가 漸次로 減少하기 때문이며, 抵抗値가 飽和되는 理由는 Ion化 狀態에 있는 伝導電子가 Trap level 에 俘獲되거나 再結合現象이 일어나 結局에 가서 飽和狀態에 이르게 되는 것이다

에 따른 抵抗減少率도 γ -ray의 照射量에 巨難의 送自率關係가 있기 때문에 Source에서 巨難가 될수록 Ion capture 中心의 Ion 밀도가 漸

次로 增加되어 抵抗이 減少하게 되는것이다

사진에서 明白하게 보듯이 照射量이 增加할수록 抵抗體의 단층이 선명하게 나타나는것은 Carbon 原子의 Cross sectional Area가 其他 原子보다 커져서 Carbon 原子의 位置가 變位되어 共有結合을 끊고있는 位置에 Vacancy Center가 形成되어 Trap level이 생기 기 때문이다

以上과 같이 研究結果 얻어진 主要한 點은 다음과 같다

- (1) 照射量에 따라 抵抗增加率은 指數函數的으로 增加하며 終局에는 飽和狀態의 값이 됨을 알 수 있다
- (2) 照射量의 Source 값을 相異하게 하여도 照射量이 同一時에는 抵抗增加率은 同一한 값이 됨을 알 수 있다
- (3) 일단 照射된 抵抗은 時間이 경과 하여도 抵抗値는 不變함을 알 수 있다.
- (4) Source 로부터 厄難가 멀수록 抵抗値는 減少하며 照射量에 따라 減少率은 差가 있음을 알 수 있다, 위의같은 理由로 放射性 場內에서 使用되는 모든

精密計測器は 補正할 必要가 있음을 알수 있다.
"이상"