

尖端技術 어디까지 왔나

電波吸收體 (完)



金弘球
〈KIET 責任研究員〉

目 次

- I. 머리말
 - II. 複合 페라이트의 特性
 - III. 電波吸收體 기술동향
 - IV. 맺는말
- 〈고딕은 이번 號, 명조는 지난 號〉

〈前號에서 계속〉

III. 電波吸收體 技術動向

複合 페라이트 電波吸收體는 원래 고무와 페라이트의 複合資料가 이용되었으나, 그후 樹脂와의 複合化도 이루어 졌으며, 현재는 많은 有機材料와의 複合化가 이루어지고 있다. 그것은 複合페라이트의 化學的·熱的 安定性이 結合材인 有機材料에 의해서 결정되기 때문이다.

이와같이 材料面에서 뿐 아니라, 製造技術面에서도 여러 방법이 시도되고 있다. 여기서는 溶射法에 의한 “複合 페라이트의 製造”와 글라스纖維로 強化된 “複合 페라이트 機能材料”에 대해서 기술하고자 한다.

1. 溶射法에 의한 複合 페라이트의 製造

溶射法은 粉狀의 金屬 또는 樹脂를 노즐의 끝에서 아크, 플라즈머 또는 火焰과 같이 噴射하여 基板에 溶融固着시키는 방법으로, 현재는 金屬 表面處理의 하나로서 實用化되고 있다.

즉, 樹脂溶射에 사용되는 火焰溶射法에 의해서 熱可塑性 樹脂와 페라이트 粉末의 混合物粉體를 金屬板上에 噴射하여 金屬板上에 複合 페라이트 皮膜을 형성시키는 것으로, 以下 實驗의 한 例를 서술한다.

樹脂는 나일론12나 폴리에틸렌을 사용하고, 이들 樹脂와 페라이트를 미리 충분히 混練하고 그것을 분쇄하여 사용한다. 또한 火焰溶射할 때의 기본적인 조건, 예를들면 가스流量, 金屬板의 溫度, 노즐과 金屬板과의 거리를 조절하므로 複合 페라이트 皮膜을 얻을 수 있었다.

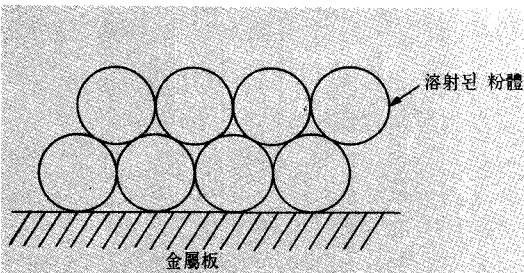
그러나 이 皮膜의 表面狀態는 페라이트의 混含量, 페라이트와 樹脂의 混合物를 분쇄한 粒子의 粒子徑에 따라서도 달라진다. 예를들면 페라이트를 체적비율로 10%에서 60%까지의 범위에서 樹脂를 혼합하고 그것을 분쇄한 것을 溶射한 경우, 형성된 溶射膜은 페라이트 체적비율이 35%까지는 핀홀이 없고 평탄한 것을 얻었다. 〈표3〉에 페라이트 混舍比와 溶射膜의 比重을 나타냈다.

〈표3〉 페라이트 혼합비와 용射膜의比重

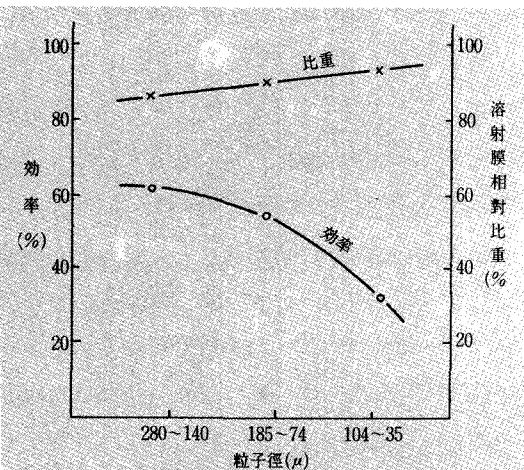
組成(體積비율)	40%	50%	60%
比 重	92%	88%	72%

용射膜의 비중은 膜의 혼합비로 얻은 이론치에 대한 비율을 나타내고 있으며, 이 表에서 알 수 있듯이 페라이트의 체적비율이 증가하면 용射膜의 비중은 저하되는데, 이것은 膜中의 핀홀이 증가한다는 것을 의미한다.

그 원인은 樹脂中의 페라이트 비율이 커지면 樹脂가 용융될 때, 그 粘性이 높아지게 되어 金屬板狀에서 수지의 흐름이 생기지 않기 때문에 〈그림8〉과 같이 粉體의 形狀으로 金屬板上에 축적되기 때문이다.



〈그림8〉 페라이트 혼합량의 많은 粒子를 용射한 時의 용射膜 構造



〈그림9〉 용射 粒子의 粒子徑과 効率, 용射膜의 比重關係

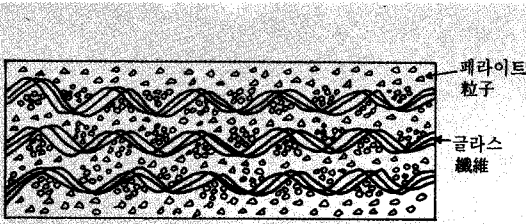
한편 粉體의 粒子徑이 용射膜에 주는 영향을 알아보면 〈그림9〉와 같다. 粒子徑은 용射膜의 비중과 용射效率에 영향을 주는데, 핀홀이 적은 용射膜을 만들기 위해서는 粒子徑을 작게 하는 것도 하나의 방법이다. 複合 페라이트膜의 형성은 페라이트 혼합비율이 체적비로 35%以下일 때 양호한 결과를 얻을 수 있다. 反射電波防止用 吸收體로부터 마이크로波 영역까지 實用化가 기대된다.

2. 複合 페라이트 機能材料

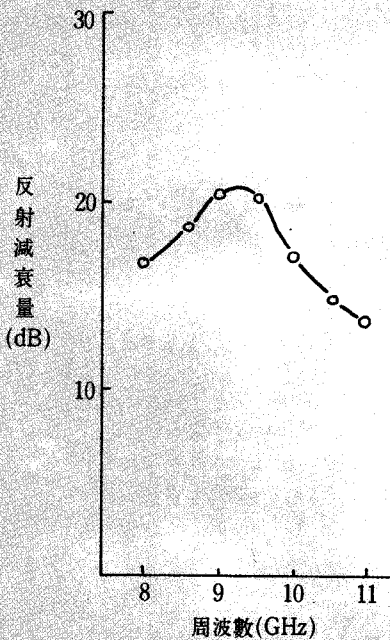
複合 페라이트 電波吸收體는 지금까지 서술한 바와 같이 여러 용도에 사용되고 있다. 이와같이 용도가 다양해짐에 따라 電波吸收特性 뿐만 아니라 耐久性도 필요하게 되었다. 예를들면 電子레인지에 사용되는 電波漏泄防止用 吸收體 경우에는 熱老化에 대한 耐久性, 反射電波防止用 電波吸收體의 경우에는 아외에서 사용할 때의 耐候性, 構造物의 일부로써 부착될 때의 機械的 強度 등이다. 이들 要求에 대해서 結合材인 樹脂나 고무의 종류를 바꾸어서 행하였으나, 機械的 強度에서는 근본적인 해결을 보지 못했다. 특히 페라이트의 量이 많은 경우에는 樹脂나 고무의 본래 強度보다 低下되는 경우가 많았다. 이 複合 페라이트의 강도를 높이고, 構造物로서의 기능을 갖게 하기위해서 玻璃纖維, 炭素纖維와의 複合化가 시도되고 있다.

玻璃纖維와 樹脂의 複合化는 옛부터 FRP로 해서 널리 사용되었으며, 이 기술을 응용해서 複合 페라이트의 強度를 향상시키는데 도모했다. 이 시도는 최근 시작되어 構造物의 일부로서 사용 가능한 反射電波防止用 吸收體에 대한 電氣特性, 機械的 強度 등의 검토가 진행 중이다.

〈그림 10〉은 현재 검토되고 있는 玻璃纖維를 사용한 複合 페라이트 吸收體의 斷面模式圖를 나타내는데, 玻璃纖維層 사이로 페라이트粉末이 分散하는 구조를 취하고 있다. 이 구조를 취함으로써 20kg/mm² 이상의 抗折強度를 갖는 複合 페라이트를 얻었으며,



〈그림10〉 電波吸收體 構造材料의 構造
(樹脂는 에폭시 樹脂)



〈그림11〉 電波吸收體 構造材料을 사용한 反射 電波防止用 吸收體의 特性例

〈그림11〉은 그 構造를 가지는 複合 페라이트로 구성된 反射電波防止用 電波吸收體의 特性例를 나타냈다.

글라스, 樹脂, 페라이트粉末의 量을 控制하면, 20dB 이상의 反射減衰量을 얻었으나, 이 3成分의 量을 控制하기 위해서는 지금까지의 FRP 製造技術에 새로운 要素를 加할 필요가 있으므로, 앞으로 남겨진 課題는 크다.

IV. 맺는말

앞서 살펴본 바와 같이, 電波吸收體는 두가지 목적에 사용된다. 즉, 첫째는 器機 내부에서 발생하는 불필요한 電波가 외부로 放射되는 것을 방지하는 것이고, 둘째는 외부로부터 들어오는 전자잡음을 막아주는 電子시일드 역할을 하는 것이다. 그 응용분야를 보면 다음과 같다.

(1) 건물, 철교, 철탑, 선박 마스트 등에 시공함으로써 레이다 僞像을 방지한다.

(2) 통신기거나 포물선 안테나에 시공함으로써 통신 품질을 개선한다.

(3) 압실, 통신기기 등의 시일드 케이스로 사용하여 불필요한 전파의 발산 및 산란을 방지한다.

(4) 전자레인지 등의 전파누수방지용 가스켓으로 이용한다.

결국 高周波 低損失 磁芯材料 및 永久磁石으로 電子工業 發展에 큰 역할을 하고있는 페라이트가, 최근 電子機器의 진보와 이에 따른 電波이용의 多樣化, 또한 이에 따른 電波公害에 대한 새로운 電波吸收體로 各광을 받고 있는 材料 中の 하나이다. <♣>