

< 技術解説 >

表面處理 기술의 發展 추세

李 載 星*

最近 産業이 급성장함에 따라 表面處理기술 또한 여러부문으로 발전하고 있으며 이러한 표면처리 기술의 발전은 여러가지 要因에 의해 決定되고 있다.

예를 들자면 가격조건이 유리한 기술, 자원의 부족, 공해방지를 위한 정부의 규제, 소비자들의 유행성향등을 들수 있다. 이러한 요구를 만족시키려는 노력은 급기야 많은 연구기술자들의 개발의욕을 최대로 고무하고 있다. 本報에서는 이러한 흥미있는 分野에서 앞으로 예견되는 여러가지 표면기술분야에 대해 그 발전추세를 알아 보았다. 이를 위하여 Industrie誌를 참조하여 編譯하였다.

1. 有機被覆

有機被覆은 피복되는 표면적이나 피복물질의 量을 고려할때 모든 餘他の 피복기술에 비해 유리하게 利用되고 있다.

유기피복의 기술적 및 경제적인 면에서의 重要性은 물론 유기피복의 모든 부분분야에 투입되는 개발비용에 相應하고 있다.

被覆粉末, 水溶性락커피복 및 固体락커 피복등은 現代의이고도 경제적인 피복기술들이다. 지난해 사용된 락커중에는 固体락커가 66%, 용매가 적은 固体락커(High-Solids)가 6%, 二成分系 락커가 16%, 電解락커가 5%, 그리고 粉末락커가 2%에 달했다. 그러나 80年代 말에는 이들의 비가 37, 15, 19, 12, 6(%)의 分布를 나타낼것으로 예상된다. 그렇지만 이러한 예상은 반드시 正確되는 것은 아니다. 분말락커의 경우 1973년에 發表된 1977年 年間소비톤수(ton)는 6,500톤으로 예상되었다. 그러나 실상은 그보다 적은 5,200톤이 粉末락커로 소비되었다. 이와 같이 실제의 사정은 변화하였고 소비량은 비정상하게 증가하였다. 따라서 80年代에는 최소한 7,

000~8,000톤을 기록하게 될 것이다.

粉末락커를 사용한 피복기술은 상당히 발전되어서 이미 사용되는 粉末의 99%가 被覆處理되고 있다. 피복층의 質 또한, 분말락커의 경우 1단피복층은 종래의 2단피복층과 같은 특성을 나타낸다.

물로 얇게 회석시킨 水溶性락커 피복에서는 예전과 다름없이 電解被覆技術을 이용하고 있다. 가까운 장래에 중요시될 응용분야로는 락커의 工業化를 위한 引火性락커 및 충전제등이 있다. 그리고 더욱 開發이 요구되는 分野는 공기중에서 건조가 가능한 락커가 있다. 그밖에 아직도 여러가지 부분에서 필요되고 있는 有機溶媒에 대해서는 이들의 부담을 줄이거나 또는 아주 없애려고 하는 노력이 경주되고 있다. 1년전 락커 산업계로부터 주목할 만한 기술의 혁신이 있었는데 이것은 전기영동을 통해, 음극으로 분해되는 電解락커를 사용한 被覆이 그동안 여러 생산(生産)諸 조건下에서 입증되어 왔다는 사실이다. 이 경우 첫 경험에 따르면 kg당 純락커가격이 전에 사용된 재료에 비해 올랐으나, m²당 소비량은 要求되는 被覆층 두께를 최소한 함으로써 더 저하되었다. 결국 m²당 락커피복에 소요되는 경비는 같았다. 더우기 이 기술은 陽極으로 분해되는 System에 비해 현저히 개선된 表面特性 때문에 추가적으로 경비가 들지 않는 잇점이 있다.

1980年에서 1985年까지의 기간동안에 固体락커(High-Solids)의 시장점유율은 1980년에 15%에서 1985년에는 35%로 증가할 것으로 예상되고 있다. High Solids 락커는 응용기술상(上), 가장 문제점이 적으며, 정전기적으로, 더우기 고압분사(高壓噴射)를 통해서 피복될 수 있다. 이밖에 鑄造나 壓延은 모두 똑같이 실용적인 方法으로 이용된다.

一成分系 固体락커피복은 이들의 응용 및 硬

* 漢陽大 材料工學科 講師

화를 위해 특별히 새롭거나 변형된 장치를 필요로 하지 않기 때문에 경제적인 측면에서 매우 적절한 방법이다. 더욱 高調되고 있는 에너지가격, 원자재가격 및 임금등으로 말미암아 예전과 다름없이 피복처리장치 利用者들은 그들의 技術이나 設備등에 대한 인식을 새로이 해야 한다. 즉 공해방지와 이를 위해 加速化되고 있는 法規制定 등에 대한 책임의식의 고조는 이미 이를 위한 새로운 대책을 강구하였다. 使用되고 있는 기술 및 장치등에 대한 在庫調査가 그 一例인데 이것의 중요한 目的은 技術的 發展을 꾸준히 지속시키는 데 있다. 새로운 지식은 비단 새로운 장치를 제작하는데 이용될 뿐만 아니라 무엇보다도 現存의 장치를 더 낮게 보완하는데 效用된다. 有機被覆層의 건조 및 경화를 위해서는 80年代에도 역시 電子線照射방법이 경제적으로 이용될 수 있을 것으로 예상되므로 이들을 이용함에 있어서 비용상의 문제는 오늘날과 같이 크게 문제시 되지 않을 것이다. 回轉洗滌機, 渦流세척기(Wirbel wäscher), 回收장치 및 後 燃機장치들은 공해방지를 위한 일련의 조치에 해당하는 것들이다.

2. 電解被覆(Galvano technik)

전해피복(전기도금)기술에 대한 一般的인 추세는 裝飾的인 면보다는 機能的인 면을 강조하고 있다. 유행 및 안전성이라는 점에서 塑性이 좋은 材料의 利用이 증가하고 있는 가운데 금속 재료 特別히 鋼의 소비는 많은 부문에서 후퇴하고 있다. 그러므로 현재 연구되고 있는 전해피복(전기도금)기술의 主要한 問題는 機能上的 課題를 解決하는데 方向을 설정하고 있다. 主要소비부문은 電子製品과 같은 정밀기술분야를 들 수 있다.

이 分野에 대한 國際的인 가격압력으로 말미암아 포용성이 있는 合理化방안이나 절약방안 등이 요구되고 있기 때문에 더욱 전해피복(전기도금)기술은 최소단계의 피복층으로 최대의 表面特性을 얻고자 하는 問題를 만족하게 또, 가격적으로 유리하게 해결할 수 있는 가장 적절한 피복기술이 되고 있다. 이에 덧붙여 部分的으로 또는 完全하게 材料를 回收시키는 循環處理過程(Kreislauf verfahren)을 더욱 유리한 가격으로 형성하는데 기여하고 있다.

回收處理는 전해피복(전기도금)기술에서 오래전부터 없어서는 안될 중요한 현실적인 과정이 되어 왔다. 폐수처리장치나 회수처리장치에 소요되

는 비용은 말할것도 없이 막대하지만, 한편으로는 이러한 모든 처리과정이나 장치등을 함께 이용하는 공동작업을 통해서 훌륭한 기술적인 해결 방안을 모색할 수 있다.

枯渴되어 가고 있는 자원, 예로써 貴金屬에 대한 절약방안은 많은 合金被覆技術을 발전시켰다. 電解被覆成形(電鍍)(Galvanofornen) 기술은 이제 상당히 완전한 기술로 발전되어서 構造部品과 같은 것은 噸重量으로 제조되고 있다. 이밖에 合金들로도 電解被覆成形처리(電鍍)를 하고 있다. 高度의 専門기술을 통한 工程의 自動化 및 監視, 監督은 工程의 最高化를 꾀하며 變換없는 被覆層의 質을 보장한다.

3. 에나멜 피복

에나멜피복처리를 하여 鋼, 구리, 알루미늄등에 着色과 防蝕처리를 한다. 이 방법에서는 裝飾的인 면과 機能的인 면의 相互 이상적인 결합이 가능하다. 장식적인 면을 강조하는 데에는 아무런 제한이 없으나, 반면에 에나멜피복층의 기능적인 문제에 대해서는 재료의 특성에 따라 몇가지 조건들이 제기된다. 이미 많은 공해문제들에 대해서는 새로운 피복기술을 통해서 對處해왔으며, 이와 동시에 이러한 피복기술로서 이제까지보다, 에나멜피복을 더욱 광범위하게 응용할 수가 있다. 에나멜피복에 소요되는 비용은 점차 락커 피복에 접근하고 있다. 이러한 에나멜피복은 오늘날 合理的이고 無公害, 表面處理技術이 되었다.

電解에나멜피복은 이제 완전한 標準技術로 발전하였다. 여기에서는 많은 부하된 입자들이 소지표면에 피복된다. 즉 에나멜혼합액(Schlicker) 속에 에나멜입자들은 음전기로 대전되며, 반면에 에나멜피복되는 表面部位는 양전기로 대전(對電)된다. 에나멜혼합액(Schlicker) 속에는 적어도 80%정도가 이러한 식으로 대전(對電)된다.

粉末로 전해에나멜피복을 하는 경우에는 Corona-電極으로부터 電子가 발생하여 주위의 氣體空間으로 들어가서 공기의 구성원소들을 이온화시킨다. 이때에 發生하는 질소 陽이온은 음극에 피복되고, 즉시 전기를 잃게 되는 반면에 음전기로 대전하는 산소陰이온들의 몇몇은 수송매질인 공기속에 分散되어 있는 에나멜 입자들에 침전된다. 이러한 과정을 통하여 粒子들은 接地(earth)되어 있는 材料表面을 向하여 加速的으로 이동하게 된다.

평활한 표면, 모서리부분피복의 개선, 향상된 기계적 안정성 및 적절한 後處理등은 에나멜산업을 위해 핵심적인 요소(要素)들이다. 그러나 이러한 質的인改善에 重點을 두는것 뿐만 아니라 몇가지 가능한 合理化 방안들도 추가 될수 있다. 알루미늄과 鋼으로된 endlos band는 이미 에나멜피복처리된 코일로 생산되고 있다. 現在에는 單色으로 생산되고 있지만 裝飾을 넣어 생산될 것으로 판단된다.

과거에는 에나멜이 表面의 改良보다는 우선적으로 家庭用具들에 주로 使用되었으나, 앞으로는 정보 및 경제연합등의 견해에 따르면 化學적인 손상, 기계 및 열적으로 Stress를 받는 곳에서는 어디서든지 에나멜피복이 기술적으로 강력한 분야로 대두될 것으로 예상되고 있다. 중요한 應用分野는 저장용기, 전선(電線), 化學공업 및 기타 생활용 기기(器機) 등이 있다. 溫水보일러의 質的 改善에 決定的인 영향을 주는 内部에나멜 피복기술은 보일러를 數年間, 부식 및 그밖에 물에 의한 침식으로부터 보호할 수 있다.

耐候強度 및 色の 不變性등은 内部 및 外部建築에 있어서 가장 중요시 해왔던 特性들이다. 自動車用 漏出가스消音機에 에나멜피복을 한 이래 (以來)로, 적어도 소음기는 자동차와 더불어 오랜동안 사용되고 있다.

총괄적으로 보면 에나멜공업은 종래의 생산증가 추세를 능가하는 성장지수가 예상되고 있다. 이러한 예상을 크게 뒷받침하는 것으로서 역시 에나멜의 원자재를 어느 곳에서나 사용할 수 있다는 점을 들수 있다.

4. 熱噴射 (Thermal Spray) 被覆

噴射被覆을 통해 形成되는 여러종류의 材料들의 熱的인 結合은 특히 꾸준히 증가일로에 있는 원자재나 에너지가격을 감안해 볼때 가격적으로 유리할 뿐만 아니라 무엇보다도 신속하고 장소에 구애를 받지 않는 方法이며 또한 기계적 마모와 부식등에 效果가 좋은 方法이다. 현재 熱噴射 피복 기술은 층의 質向上, 적절한 품질관리 및 피복층의 두께改善 등등 여러가지 문제들에 주력하고 있다. 主要開發分野로서는 플라즈마기술의 개선, 분사첨가물이나 분사재료들의 개발등이 있다.

5. 眞空被覆 및 超合金의 化學蒸着

이러한 現代的인 피복기술은 예상되는 바로는 80년도엔 이미 필요한 諸般설비등이 다 갖추어

질수 있을 것이며 또한 어느정도 적절한 가격수준으로 대량생산이 가능할 것이다. 그림 1은 最新의 化學증착용 장치를 보여주고 있다.

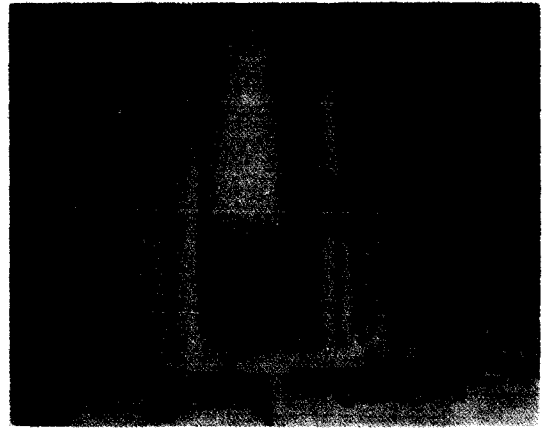


그림 1 CVD 裝置

이러한 기술을 이용한 生産例를 들면, 이미 조명등의 거울은 알루미늄으로 증착처리되어 좋은 耐蝕性을 나타내고 있다. 카드뮴은 Motor(모터)의 部分品등에 증착처리 된다. 여기서는 특히 수 소취성 및 모서리부분의 弱化(弱화)와 같은 현상은 일어나지 않는다.

化學증착기술을 이용한 피복처리는 이미 주목할만한 것이며, 꾸준히 증가하고 있다. 또한 化學증착용 설비등의 개선은 곧 유리한 가격으로 대량생산을 현실화시킬수 있을 것이다.

超合金은 壓出用 管(Pipe) 등에 피복처리되고 있다. 한가지 새로운 발전된 기술로서, 피복처리된 單管을 두개로 절단하여 하나의 2중管으로 용접하여 결합시키는 方法이 있다. 이러한 方法을 통하여 더욱 견고한 피복층을 보장할 수 있다.