—□ 技術情報 □—

海外科學技術 動向

編 輯 部

■ 차 례 ■

◇ 放電加工技術의 동향
◇ TiO_2필름을 使用한 酸素센서
◇ 엔진의 回転数를 調節하는 電磁回転弁
◇ 컴퓨터 모델로서 風力発電을 研究
◇ 플라스틱製의 自動車用 部品
◇ Exxon社가 Beaufort海에서 掘削으로서 콘크리트島를 使用
◇ 超臨界流体抽出을 石炭液化에 應用
◇ 北海昌陵의 클라이막스
◇ Ford社의 空氣力學的 設計와 電子裝置를 使用한 概念車導電性플라스틱에 의한 電磁干涉遮蔽
◇컴퓨터를 使用한 部品識別 시스템

◇ 放電加工技術의 動向 ◇

最近 放電加工機는 머시닝센터의 機能을 갖고 있으며 生産라인中에서 複雜한 形状의 部品을 無人으로 加工할 수 있게 되었다고 等5回EMO에서 方向을 提示하고 있다.

한편 Istema 社는 自動電極交換裝置, NC位置헤드, NC液供給시스템 및 自動消孤裝置등을 具備한 放電加工實驗機를 展示하였는데 電極生産用으로서는 마커, 彫形機 및 와이어카터機間의 工作物을 運搬하는 加工센터가 注目을 끌었다고 한다.

그런데 英國의 Charmilles Technologies社에서는 細穴加工用 多채널 緩和發振器와 普通 彫形用 펄스發振器를 總合한 複合形 放電加工機를 처음으로 公開했는데 이 機械는 1臺로서 서로 다른 2種類의 加工을 行할 수 있으며 部品은 오토핸드에 의해서 第1加工臺로부터 第2加工臺로 移送할 수 있다고 한다. 또한 오토핸드裝置는 未加工과 加工이 끝난 部品各 10個씩을 収容할 수 있다고 한다.

展示場의 第1加工臺에서는 航空機用 터어빈 날개 冷却用의 直徑0.5mm小穴17個가 配置되어 있는 것을 同時에 加工하였으며 이들의 加工前 準備로서 基準治具에 接触시킨後 各 電極의 位置와 높이를 체크하고 만일 誤差가 있으면 電子裝置에 의하여 修正된다고 한다.

또한 電極에 異相이 있으면 加工사이클은 停止되도록 되어 있으나 各 電極은 가이드 튜브에 의해서 보내지고 튜브는 加工하는 날개의 冷却穴의 配置 패턴에 알맞게 調整할 수 있다고 한다.

展示場의 第2加工臺에서는 다이어形의 穴을 彫形으로 加工하는데 穴은 對角線長이 4mm로서 30mm의 間隔으로 2個를 並列로 羅列하고 있다고 한다.

그런데 機械加工과 部品 핸드링의 全사이클링은 制御盤의 差入式 카트리지中에 組立된 EPROM에 의해서 制御되는데 機械의 横軸에는 劃像表示裝置가 있어서 이들에 의해서 作業者는 操作順序를 알 수 있다고 한다.

이들 시스템은 放電加工 스테이션間이나 其他 機械間의 部品 搬送을 위한 技術이 未熟하다고 하나 開發이 進行된다면 放電加工機는 自動化될 것이며 汎用性 있는 生産手段으로서 大小 어느 못드에도 利用될 것이라고 한다.

◇ TiO_2필름을 使用한 酸素센서 ◇

美國에 있어서 Ford Motor 社의 研究者들은 自動車 排氣가스中 酸素 (EGO) 의 濃度를 検知하기 위

하여 TiO_2 센서의 應用을 檢討하고 있는데 이것은 3方向 觸媒엔진에 利用되며 또한 量論値에 대하여 空氣와 燃料比의 帰還制御에 使用되고 있다.

그런데 現在까지 利用되고 있는 EGO센서에는 TiO_2 세라믹形 센서와 ZrO_2 센서가 있는데 새로운 필름形 센서는 從來의 센서에 比較하여 過度 應答性이 改善되었다고 한다.

TiO_2 필름形 센서는 大別해서 2個의 構造가 있는데 하나는 絶緣性 基板上에 TiO_2 필름을 附着하고 以外에 TiO_2 필름을 白金電極과 接触시킨 것으로서 이 構造는 필름形 히이터와 補整式 서어미스터에 簡單히 結合시킬 수 있다고 한다. 또 하나는 貴金屬 電極上에 TiO_2 필름을 附着하고 以外에 TiO_2 필름을 第2電極과 接触시킨 것이다.

한편 TiO_2 필름은 化學的 蒸着 (CVD), TiO_2잉크, 火炎熔射, 플라즈마熔射 및 스퍼터링을 利用한 薄膜技法등을 包含한 몇個의 技術로서 製造되고 있는데 필름의 두께는 10～100 μm로서 센서의 低温特性을 改善하기 위하여 필름은 貴金屬 合成物로서 處理되고 있다. 그런데 TiO_2 필름材料의 電氣的特性은 Ford TiO_2 세라믹形 센서에 使用되고 있는 세라믹 材料와 비슷한 것으로서 센서의 보디는 18mm의 스파크플러그 構造라고 한다.

TiO_2 필름形 센서의 改善된 過渡應答性은 센서의 閉루우프 性能에서 찾아 볼 수 있으며 TiO_2 필름形 센서와 ZrO_2 센서 및 TiO_2 세라믹形 센서中에서 필름形 센서가 限界사이클数와 엔진回轉数面에서 가장 優秀하다고 한다.

그런데 TiO_2 세라믹形 센서의 限界 사이클数는 TiO_2 필름形 센서와 ZrO_2 센서의 限界사이클数 보다 적고 엔진回轉数가 높아도 增加는 다른 센서보다 적고 差가 크다고 한다.

하여간 TiO_2 필름形 센서는 限界사이클数가 가장 크고 엔진回轉数에 대한 增加率이 ZrO_2 세라믹 경우의 2倍以上이 되는데 ZrO_2 센서의 限界사이클数는 TiO_2 필름形 센서의 경우 보다 적다. 이와 같이 限界사이클 数의 差異가 있는 것은 應答時間이 다르기 때문이며 TiO_2 필름形 센서는 전체의 엔진條件에서 가장 짧은 應答時間을 갖는다고 한다.

◇ 엔진의 回轉数를 調節하는 電磁回轉弁 ◇

美國 Cummins Engine 社에서 開發된 엔진調速機는 電磁픽업으로 檢知하는 엔진回轉数의 變化에 應答하며 또한 回轉 솔레노이드 周圍에 設置된 調整裝置가 디이젤機關噴射系의 燃料供給量을 變化시킨다고 한다.

그런데 이 作用은 燃料噴射器에 供給되는 燃料의 壓力을 變更하는데 이로 因하여 噴射되는 燃料容積을 變化시킨다. 한편 應答時間은 0.015秒로서 從來調速機의 約1／3인데 이것을 電氣燃料制御 (EFC) 엔진調速機라고 부른다. EFC는 엔진回轉数 變化를 檢出해서 作動器에 制御力을 傳達하는 電子技術을 採擇한 것이다.

이 作動器는 本質的으로 코일모듈과 直徑이 다른 2個의 圓柱部를 갖는 中空 스텐데스 鋼製回電子 및 알루미늄 케이스로 되어 있는데 이 알루미늄製 슬리브는 電解皮膜加工으로 塗布되어 있고 回轉子에는 幅 0.187in 2個의 포트가 180° 떨어져 對向된 位置에 있다고 한다.

그런데 엔진이 作動하면 回轉솔레노이드의 電磁力이 消失되고 燃料포트가 完全히 開放된다. 그리고 歯車펌프에 의해서 Cummins PT (Pressure-Time) 시스템에 流入되는 燃料는 포트를 通過한 後 엔진의 燃料噴射器에 들어간다.

燃料는 30～180 PSi 로 加壓되나 링크에 의해서 燃料포트로부터 燃料漏洩을 防止하며 回轉子와 슬리이브間의 깊이 0.0002 in의 環状部를 毎分 6.1 in^3 의 燃料가 回轉子로 流出하는데 充分한 歯車펌프壓力으로서 調速機内側을 維持하도록 되어 있다. 以上과 같은 均一한 壓力으로서 内部構成 要素에 슬러스트 荷重이 作用하는 것을 防止하고 燃料入口 포트가 相互 180° 떨어져 있어도 願하지 않는 荷重을 防止하는데 도움이 된다고 한다.

한편 回轉솔레노이드에 電磁力이 發生하면 回轉子가 回轉하고 슬러이브는 燃料포트의 開閉를 始作하는데 回電子가 22° 움직인 後 燃料入口 포트는 完全히 閉塞된다.

또한 回轉子는 미케니컬스트프로서 22° 以上 回轉하지 않으나 엔진이 停止하면 2個의 스텐레스鋼形 引張스프링이 回轉子를 静止位置에 돌려 보내고 燃料포트는 完全히 開放된다고 한다.

◇ 컴퓨터 모델로서 風力発電을 研究 ◇

風力發電의 經濟性을 論하는 경우 從來의 推定은 風車出力을 建設코스트로서 除한 값을 火力이나 原子力의 것과 比較하는 方法을 使用하였다.

그러나 豪州의 B. Martin과 M. Dusendorf 氏는 火力發電所의 運轉모우드를 베이스負荷와 尖頭負荷

및 이들 中間의 負荷로 分類하였으며 最小의 코스트로서 尖頭負荷에 對應하도록 하는 最適한 發電所의 컴퓨터모델을 作成하였으며 이것을 基礎로 해서 結論을 내렸다고 한다.

한편 여기에는 風力發電 시스템도 包含되어 있었는데 不安定한 英國의 風力條件을 假定한다 하더라도 이 最適한 組合모델中에는 多數의 風力發電所가 主가 되고 있다고 한다.

그런데 英國의 火力發電所中 95%을 風力發電으로 代替할 경우 正確한 節約額은 燃料代의 節約과 新規 尖頭負荷用 重油火力發電所의 新設코스트를 包含하여 年間 10億파운드에 達한다고 推算하고 있다.

한편 스코트랜드 北部의 Orkney 島에는 民間과 政府機關의 共同開發에 의해서 直徑 60m의 大形風車를 建設하고 있으며 1985年에 完工될 경우 年間 900萬 kwh의 電力을 發生하는 世界最大의 高生産性 發電裝置가 될 것이라고 한다.

그런데 83年 9月부터 同一한 場所에서 直徑 20m의 小形風車가 運轉을 開始하고 있으며 強風時에는 250 kw의 出力을 發生하여 150世帶의 家庭에 電力을 供給하기 때문에 디이젤發電보다 有利하다고 한다.

◇ 플라스틱製의 自動車用 部品 ◇

現在 一臺의 自動車에는 約 3,000 *lb*의 金屬이 使用되고 있는데 反하여 플라스틱의 使用量은 約 200 *lb*에 不過하다고 한다. 理由는 플라스틱이 衝突에 弱하고 高價이며 成形과 塗裝이 困難하다고 하나 克服되어 가고 있다고 한다.

한편 General Motors 社에서는 金屬製샤시를 除外하고는 FRP製 보디를 오일플라스틱製의 自動車를 公開했으며 Fiero 社는 2人乘 플라스틱製 스포츠카아를 1萬弗에 販賣할 豫定이라고 하는데 이들 例의 實現背景에는 100℃ 以下에서 燒附할 수 있는 폴리우레탄 系塗料의 開發에 의한 것이다.

한편 自動車의 構成材料로서 플라스틱을 考慮한 경우 利點으로는 가볍기 때문에 燃料를 크게 節約할 수 있으며 또한 耐蝕性에 있는데 플라스틱을 自動車의 構成材料로서 應用하기 위하여는 튼튼한 플라스틱의 製造法과 成形法의 開發이 必要하다고 한다.

그런데 General Electric 社에서는 金屬과 同一한 程度의 強度를 갖으며 FRP보다 成形이 容易한 플라스틱 즉 Xenoy 라 폴리카보네이트와 폴리에스텔樹脂를 變形해서 開發했는데 1986年까지 實用化 될 豫定으로서 Xenoy 製의 自動車側面과 지붕用 패널의 製造研究에 全的으로 組立하고 있다고 한다.

또한 美國의 Volkswagen 社에서는 디이젤 래비트의 燃料탱크를 8 *lb* 무게의 플라스틱 製品으로 84年부터 變更할 豫定인데 82年 가을 歐州에서 販賣를 開始한 Ford 社의 Sierra는 오일플라스틱製의 범퍼를 附着하고 있다고 한다.

Dupont 社는 나이론을 化學處理해서 吸湿시켜도 分子構造가 變하지 않는 耐衝擊性이 優秀한 플라스틱, Zytel 900을 開發했는데 Zytel 900 製의 범퍼를 85年까지 實用化할 豫定이라고 한다. 또한 同社는 아세탈樹脂의 變性에 의해서 耐衝擊性이 優秀한 플라스틱 Delrin ST를 開發했는데 이것을 普通아세탈樹脂와 比較하면 展性은 7倍이고 耐衝擊性은 2倍라고 한다.

그런데 New Jersey 州의 Polimotor 研究所에서는 炭素繊維強化 플라스틱, Torlon이 90%以上 占有하는 엔진을 開發했는데 이것은 金屬製品 보다도 約 50% 가볍고 gal 當 走行距離는 2.5 mile 以上으로서 競走用 Formula - 2에 附着할 豫定이라고 한다.

◇ EXXON社가 Beaufort海에서 掘削으로서 콘크리트島를 使用 ◇

美國 EXXON社가 Beaufort 海 西部水域에서 試掘抗井의 掘削에 再使用可能한 콘크리트 島掘削시스템(CIDS)을 利用할 計劃이라고 한다. 今番 調査 地點은 알라스카州 North Slope의 Diapir 地區西部中 한 곳이 되는데 이를 위하여 Global Marine Development 社와 日本鋼管社(NKK) 間에 CIDS 建設關係의 契約을 推進하고 있다.

한편 水源이 40ft를 超過하는 경우에는 經濟的 打算이 맞지 않으므로 両社에서는 北極海의 氷力에 견딜 수 있도록 掘削用 構築物의 開發에 着手하였으며 CIDS計劃은 今年에 完成하고 Point Barrow에서 2週間 試驗을 거친後 11月에 掘削開始에 들어갈 豫定이라고 한다.

그런데 Beaufort 海의 水深 30～50ft 用에 設計된 이 CIDS는 海低上에 定置하는 鋼製베트, 베이스와 中間 콘크리트 構造部 및 上部의 鋼製데키, 바아지로 構成되어 있는데 鋼製데키, 바아지에는 掘削裝置와 貯藏設備가 裝備되어 있다고 한다.

또한 CIDS는 높이 95ft, 데키面積 291×274ft로서 掘削機材등의 貯藏容量은 約 4個月分을 갖고

있다. 그리고 巨大한 北極海의 氷力에 견디는 重力構造와 －50℃以下의 低溫用을 위한 새로운 NKK鋼의 使用등 最新의 鉄構와 세멘트工法을 駆使하기 때문에 波濤로 因한 小氷塊의 壁을 만들도록 10.000 gal／min의 注水모니터, 노블 3基를 裝着하는 以外에 氷에 의한 壓力을 測定, 監視하는 시스템을 裝備하고 있다.

그런데 鉄構部는 日本鋼管工場에서 組立하였고 콘크리트部分은 Penta－Ocean Construction社와 清水建設社에 發注할 豫定인데 EXXON社의 프로젝트는 合計 22本의 試掘坑井을 掘削할 計劃이며 Minerals Management Service에 申請中에 있다.

◇ 超臨界流體抽出을 石炭液化에 應用 ◇

超臨界流體抽出은 化學프로세스의 效率을 높이는 手段으로서 많은 分野에서 關心을 모우고 있으며 1983年 世界石炭科學會議에서도 石炭의 液化에 이것을 強調하였다.

超臨界抽出은 原理的으로는 石炭의 高分子量 成分의 溶解度를 올리는 것으로서 이것은 抽出後 固液分離와 溶剤의 回收에 좋으나 現段階에서는 石炭에 대하여 充分한 利點을 살릴 수 없다고 한다.

한편 California大學의 A. Wilhelm氏는 石炭의 轉換率이 낮다 (30％以下) 고 指摘하였으며 轉換率을 높이기 위하여는 50～150 bar 以下에서 100～500℃까지 溫度를 올리는 非等溫 過程을 研究하는 以外에 壓力, 加熱速度, 溶媒流量, 石炭粒径, 炭種및 溶媒를 變更하는 一連의 組織的 研究도 並行하였다고 한다.

또한 벤젠, 키시렌, 1, 3, 5 트리메칠벤젠(TMB) 등 3種類의 溶媒는 臨界以下에서 똑같은 挙動을 나타내나 超臨界 狀態下에서는 抽出速度가 크게 달라서 키시렌과 1, 3, 5－TMB 및 벤젠順으로 効果가 적어진다고 한다.

한편 Wilhem 氏의 모델은 石炭과 重合物, 非重合物과 不活性物로 構成되어 있는데 抽出에서는 非重合物만이 回收되고 重合物은 熱分解後가 아니면 抽出되지 않는다고 한다.

超臨界溶媒에 水素供與體로서 테트라린을 25％ 添加하면 熱分解에 앞서 可塑化가 促進되고 再重合을 防止하므로 抽出收率이 向上 된다고 한다. 이를 根據로서 Wilhelm氏는 水素供與溶媒를 使用해서 超臨界下에서 抽出되는 2段프로세스를 提案하였다.

實驗에 의하면 石炭의 轉換率 67％, 抽出收率 44％, 液状生成物 23％, 가스状生成物 1％以下의 값을 얻었다고 한다.

◇ 北海冒險의 클라이막스 ◇

1983年 9月 正式으로 生産에 들어간 英領北海 最北端의 Magnus 油田은 앞으로 다가올 海洋技術의 前哨戦으로서 北海中에서도 가장 厳한 環境에 있는 이 油田을 開發하기 위하여 最新의 自動遠隔 制御裝置를 採擇하고 있다고 한다.

한편 1974年에 半潛水리그로부터 海床下 3.000m에 石油가 發見되었으나 悪條件으로서 當時에는 開發價値가 없었다고 한다.

그런데 油價上昇과 海洋技術의 進歩로 複合状況은 크게 好轉되어 79年에 BP社에서는 固定 플래트포옴의 設置를 決定하고 플래트포옴과 直結하는 坑井以外에 7個의 衛星坑井群으로부터 生産이 可能하다고 하였다.

82年 4月에는 Nigg港에서 曳航된 排水量 4萬t 以上의 構造物이 파일로서 海床에 固定되었고 19個의 프리팝모듈, 400人의 作業員을 收容하는 하우스, 處理裝置 및 75MW의 發電裝置가 浮遊 크레인에 設置되어 있는데 設計者에 의하면 31m波와 185 km／h의 突風에 견디는 自信있는 構造物이라고 한다.

또한 7個의 衛星坑井群은 플래트포옴을 設置하기 前에 掘削되며 海床의 坑口裝置는 遠隔操作에 의한 電氣와 油壓으로서 開閉되는데 다이버代身 無人潛水裝置가 坑井을 點検하고 있다. 그리고 歐州最大의 Sullom Voe 터미널의 幹線과 接合하고 있는 Ninian 油田까지, Magnus에서 91km送油線은 콜탈을 塗布하고 그 위에 콘크리트 被覆을 實施하였다고 한다.

한편 偶發的인 것에 對應하는 計劃은 10年間 北海原油生産의 經驗에 根據를 두고 있으며 目的設計船의 Seagair가 油의 流出과 火災을 招來하기 때문에 24時間 臨戦態勢를 取하고 있다고 한다. 또한 7坑井에서 15.000 b／d의 比率로서 Mugnus의 生産을 開始하였는데 生産量은 增加하여 油 125bbl, 플러스 9000bbl 相當의 가스로서 停滞期가 된다고 豫想하고 있다.

그런데 이 比率은 90年까지 繼續해서 約 45％의 原油를 回收할 展望이라고 한다.

◇ Ford社의 空氣力學的 設計와 電子裝置를 使用한 槪念車 ◇

美國의 Ford Motor 社는 Probe IV와 Continental Concept 100이라고 称하는 2個의 槪念車를 試作했는데 前者는 패밀리사이즈의 세단車로서 世界에서 가장 적은 空力低抗係数인 0.15cd를 達成하고 있으며 이 값은 F－15제트 戰鬪機의 경우와 同一하다고 한다. 그런데 後者는 空力學的 設計 以外에 航空機에 附着되어 있는 電子計器에 匹敵하는 計器盤群을 具備하고 있다고 하며 一般的으로 空力學的 設計로서 車의 美的 呼訴와 車輪 및 燃料經濟性向上의 코스트效果가 높다고 한다.

한편 1970年代 中頃의 第1次 오일쇼크時 普通乘用車의 Cd는 거의 0.55로서 100mph 以下의 速度에서는 效果가 없다고 하였으나 實驗에 의하면 27 mph 程度까지는 空力低抗이 燃料에 影響을 준다는 것을 알았다.

그런데 Ford 社에서 77年以來 空力學的 設計에 의해서 gal 當 1mile의 經濟性을 圖謀하였으나 90年까지는 1.5mile의 向上을 期待하고 있으며 이를 위하여 数百萬弗의 風洞實驗을 行할 것이라고 한다.

空力學的 設計는 燃料經濟性 向上以外에 高速道路와의 橫風安定性이 增加하며 또한 風音이 低減된다고 한다. 그리고 엔진, 푸트下의 冷却效果와 브레이크의 冷却效果가 增加되나 車의 窓의 道路附着物이 低減하는 利點이 있다고 한다.

77年 Probe I에서 Cd＝0.25를 達成하였으며 改良形 Probe Ⅲ에서는 0.22 그리고 Probe Ⅳ에서는 0.15까지 低減했는데 55mph의 定速에서 20%의 燃料費를 圖謀했다.

Concept 100은 84年에 導入될 豫定이며 空力學的 形状으로서 進步된 電子裝置를 多数 附着하고 있는데 Tripmonitor라고 称하는 비데오 表示情報 시스템으로서 衛星으로부터 데이터로 現在 地點을 地圖上에 나타낼 수 있다고 한다.

그런데 소나를 具備해서 障害物을 檢出함과 同時에 범퍼로서 障害物의 距離를 測定하고 駐車를 容易하게 할 수 있으며 또한 보이스警報 시스템으로 部品의 故障을 체크하고 도어, 라이너 및 트렁크의 開閉裝置등을 運轉者에게 通知할 수 있다고 한다.

音声入力으로서 안테나의 昇降, 와이퍼, 헤드라이트의 制御를 行하고 엔진은 4氣筒, 멀티燃料噴射裝置를 附着하고 있는데 엔진制御 시스템인 EEC－Iy로서 制御되고 있다.

◇ 導電性플라스틱에 의한 電磁干涉遮蔽 ◇

電磁干涉은 電子시스템의 挙動에 悪影響을 주는 人工的 現象으로서 電磁干涉에 대한 有効한 遮蔽를 具備한다는 것은 精巧한 電子裝置를 順調롭게 稼動시키기 위한 必須條件이라고 한다.

한편 熱과 電氣를 傳導하는 플라스틱은 事務機, 自動車部品, 宇宙關係部品이나 컴퓨터를 電磁干涉으로부터 保護하는 遮蔽性能을 갖고 있는데 部分的 導電性을 갖는 플라스틱은 플라스틱에 組織化된 導電性 카아본블랙이나 그라파이트 粉末을 添加하는데 종종 플라스틱에 變性劑를 도핑할 수 있다고 한다.

그런데 이런 種類의 材料에 있어서 벌크抵抗은 $10^4 \sim 10^6 \Omega$cm 程度로서 靜電氣効果를 어느 程度 갖고 있는데 導電性을 높이기 위해서는 添加劑의 比率을 增加시켜야 되나 複合材料의 物理的 性能은 低下된다고 한다.

또한 Transmet 急速固化 알루미늄 플레그는 熱可塑性 플라스틱에도 그리고 熱硬化性 樹脂에도 有効한 가장 經濟的인 充填劑一變性劑라는 것을 알 수 있는데 이것은 波勞抵抗과 耐蝕性, 展性, 低磨耗性 및 適當한 코스트라는 長點을 갖고 있다. 그리고 添加量과 콤파운딩技術에 의해서 $10^{15} \sim 10^{18} \Omega$cm의 PB (抵抗率)을 나타내는 폴리머를 Transmet 플레그를 添加함으로서 ρB를 $10^3 \sim 10^{-3}$으로 低下시킬 수 있다고 하며 Transmet의 生産方法은 急速한 固化로서 形과 칫수 (1mm×1.2mm×30μ)를 決定하여 製作하고 있는데 낮은 添加量에도 플레그의 네트워크로서 導電性을 줄 수 있다고 한다.

하여간 Transmet 로서 만든 導電性 複合材料는 優秀한 電磁干涉 遮蔽効果를 가져오며 重金屬 케비네트나 2次的 스프레이, 바인드 및 메탈化 處理가 不必要하다고 한다.

◇ 컴퓨터를 使用한 部品識別시스템 ◇

美國 Massachusetts州 Rexnord 社의 롤러체인 事業部에서는 各種 金屬材와 플라스틱 材料를 15.000種類以上 만들고 있으며 各 部品의 圖面에는 製造上必要事項도 記載하여 普通 番號를 記入하고 있으나 圖面을 紛失하여 損傷을 입었을 때는 매우 困難하다고 한다.

그런데 Rexnord社에서는 部品이 있으면 그 칫수로부터 컴퓨터를 使用해서 그 部品의 番號를 容易하게 探索해 낼 수 있는 프로그램을 開發했는데 이 프

(p. 41에서 계속)