

센서工學과 新技術時代 (2. 家電製品用 센서)

吳 明 煥

(韓國科學技術院 計測素子研究室長)

■ 차 례 ■

- 1. 머릿말
- 2. 家電製品과 센서技術
 - 2.1 센서와 制御시스템
 - 2.2 家電製品用 센서
- 3. 센서應用 家電製品
 - 3.1 電子레인지
 - 3.2 電氣밥솥
 - 3.3 냉장고
 - 3.4 룸 에어컨
 - 3.5 VTR (Video Tape Recorder)
 - 3.6 衣類乾燥機
 - 3.7 가스警報器
 - 3.8 가스溫風暖房機
 - 3.9 이불乾燥機
 - 3.10 全自動 洗濯機
 - 3.11 電氣毛巾
 - 3.12 기타 家電製品에서의 센서
- 4. 센서의 개발동향

1 머릿말

최근 科學技術의 급속한 발전과 經濟成長에 힘입어 우리들의 생활여건이 눈에 띄게 향상되고 있다. 특히 컴퓨터와 같은 情報處理機器의 발달 및 半導體技術의 향상은 그동안 인간이 수행해야만 했던 일련의 과정들을 自動化시킴으로써 인간의 생활환경을 보다 편리하게 해주었다.

오늘날 自動化技術은 生産工場 뿐만 아니라 一般家庭에까지 적용되어 家庭自動化(home automation)가 점차 실현되어지고 있다. 즉 마이크로프로세서의 보편화 및 센서기술의 발전에 힘입어 종래의 家電製品들이 知能化(intelligence) 되고 있다. 電子레인지, 電氣밥솥, 全自動洗濯機 등이 스위치 하나로서 모든 기능들을 스스로 알아 자동적으로 수행하게 되었으며, 최근에는 音聲合成裝置를 이용한 말하는 냉장고까지 출현하게 되었다. 또한 컴퓨터와 데이터통신기술을 기초로 한 綜合情報通信網(ISDN; Integrated Service Data Network)을 실현하므로써 가정에 있어서도 물가정보, 최근 뉴스, 날씨 등 여러가지 정보를 손쉽게 얻을 수 있다. 가정자동화의 한 예인 전화제어주택은 전화와 각종 家電製品

을 제어하는 컴퓨터를 연결해주므로써, 가정주부가 직장에서 전화를 사용하여 가전제품을 작동시킬 수도 있다. 우리나라의 경우 전화제어주택이 아직 실용화 단계가 되지는 못하였지만, 현재 한국전기통신공사의 전기통신전시장(광화문)에 그 모델이 상설 전시되고 있다.

가정자동화를 실현하기 위해 가장 기본적으로 이루어져야 하는 것이 家電製品 자체의 知能化이다. 현재 국내의 경우 아직 개발의 여지가 많이 남아있으나, 주요 가전제품에 마이크로프로세서와 센서들이 사용되고 있다. 本稿에서는 지난호에 이어 가정자동화 실현에 가장 기본이 되는 家電製品用 센서의 종류 및 사용원리에 대해 간단히 살펴보려 한다.

2 家電製品과 센서技術

2.1 센서와 制御시스템

센서는 인간의 五感を 대신하는 것으로서 대상의 物理量 또는 化學量을 정량적으로 측정해 주며, 더 나아가서는 인간의 五感으로서 감지할 수 없는 현상까지도 검출해 준다. 센서기술은 自動化시스템에 필수적으로 요구되는 주요 기술로서 종래에는 주로

산업기술분야에 응용되어 왔다.

한편 1971년 Intel에서 개발한 마이크로프로세서의 출현은 電子工學에 큰 변혁을 가져왔다. 半導體와 컴퓨터기술의 눈부신 발전에 힘입어 오늘날에는 32비트 마이크로프로세서 및 高集積度, 大規模의 VLSI가 출현하게 되었다. 이에 따라 거의 모든 산업기술분야에 걸쳐 마이크로프로세서의 응용 및 보편화가 가능해졌다.

마이크로프로세서의 보편화는 家電製品의 知能化를 가속시켰으며, 이에 따라 종래에는 주로 산업기

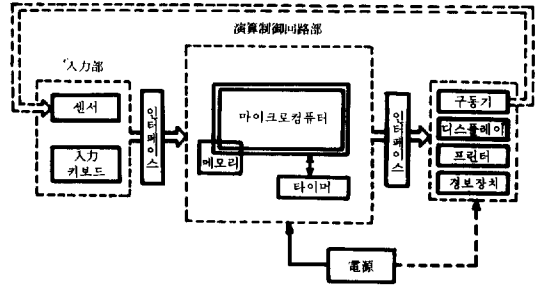


그림 1. 制御시스템의 構成圖

表 1. 家電製品에 使用되는 各種 센서

	溫 度										濕 度	가 스 · 煙 氣	光	磁 氣	靜 電 容 量	壓 力 · 重 量	액 위	기 타	개발이 요구되는 센서
	壓 力 式	바 이 메탈	熱 電 對	써어미스터				感 溫 派 라이프											
				N T C	P T C	C T R	有 機 物												
冷 暖 房 · 居 住	에 어 콘	○	○	○	○					○	△							霜	
	除 濕 器									○					○				
	加 濕 器									○									
	石 油 溫 風 乾 燥 機		○		○											○	炎	○	공기오염
	石 油 난 로															○			
	電 氣 溫 風 機						○												
	電 氣 火 爐		○		○														
	電 氣 毛 布							○											
	電 氣 카 페 트								○										
	휴 대 용 火 爐		○																
住	電 氣 모 기 잡 이							○											
	防 犯 · 防 災	○	○		○	○				○	○				△			火災, 防犯	
	기저귀젖음감지기																電導度	○	
洗 濯 · 掃 除	洗 濯 機														○	○		헹굼의 정도, 빨래의 量	
	衣 類 乾 燥 機		○		○	○				△									
	이 불 乾 燥 機					○				△									
	다 리 미 (iron)		○																
	電 氣 掃 除 機																눈금	○	
美 容	헤 어 드 라이 어						○												
	가 스 사 우 나		○	○												○			
廚 房 · 調 理	電 氣 冷 藏 庫	○			○					△			△					문開放	○
	電 子 레 인 지				○					○	○	△							
	電 氣 오 븐	○	○		○						△								
	토 스 터		○																
	電 氣 밥 솥		○																
	가 스 밥 솥																		
	電 子 자					○	○												
電 氣 포 트		○																	
오 디 오 비 디 오	레 코 드 플 레 이 어											○	○						
	카 세 트 데 크																		
	V T R									○		○							
	video disc player									○		○	○						
	리 모 콘 테 레 비												○						

○ 매우 많이 사용되는 것 ○ 일부 사용되는 것 △ 개량 또는 개발이 요구되는 것

술분야에 응용되었던 센서들이 가전제품에도 사용되게 되었다. 2, 3년전 부터는 가전제품에 단일칩 마이크로프로세서(one chip microprocessor)가 사용되기 시작하였으며 이와 함께 低價格化, 小形化, 사용의 편리성 향상, 최적조건의 설정방법 개선 등이 추진되고 있다. 또한 센서도 溫度센서 이외에 濕度, 가스, 光, 磁氣, 壓力센서 등이 가전제품에 사용되어지고 있다. 그림 1은 마이크로컴퓨터와 센서를 사용한 制御시스템의 構成圖이다.

2.2 家電製品用 센서

가전제품은 편리함, 쾌적함, 안전성, 省에너지 등의 사회적 요구와 IC, LSI 등 반도체기술의 발전, 마이크로컴퓨터의 보편화 등에 의해 급속하게 電子化, 知能化, 機能의 多樣化 등이 추진되고 있다.

가전제품 전자화의 중심은 마이크로컴퓨터와 각종 센서에 의한 제어시스템이라 할 수 있으며, 타 제품에 비해 독특하며, 사용하기 편리하며, 부가가치 또한 높은 제품을 만들기 위해 여러 종류의 센서가 사용되어지고 있다.

한편 가전제품에 센서가 사용되게 된 주요 동기 중에 하나가 省에너지이다. 즉 석유파동 이후 에너지 문제는 가전제품에도 직접 영향을 미쳐 省電力의 필요성이 높아지고 있다. 이 에너지 문제 해결에도 센서와 마이크로컴퓨터가 절대적으로 요구된다.

表 1에 현재 가전제품에 사용되고 있는 센서의 사용실태를 나타냈다. 표에서 보는 바와 같이 센서의 약 90%가 온도센서이며 가장 오래된 온도센서인 바이메탈은 지금도 여전히 가전제품의 중요한 위치를 차지하고 있다. 가전제품의 전자화에 수반하여 精度가 높고 가격도 저렴한 써어미스터가 많이 쓰여지게 되었다. 이들 센서의 대부분은 사용되는 가전제품에 맞게 설계, 제작되므로 같은 원리에 기초를 둔 센서라도 그 구조, 사양이 다양하다. 그 예로서 써어미스터 온도센서를 들어보면, 휴대용 전기관로에 사용되는 것은 防水가 요구되지 않으므로 디스크形의 써어미스터에 樹脂 코팅만을 해 가격이 싸다. 한편 냉장고에 쓰이는 것은 서리가 묻기 쉬우므로 耐水性, 耐濕性이 높은 것이 요구되며, 특히 서리제거용 써어미스터 센서는 耐冷熱性이 요구된다. 따라서 서리제거용 센서는 금속 케이스 밀봉형 또는 高耐濕樹脂몰드(mould)形이 사용된다.

③ 센서應用 家電製品

앞에서도 언급한 바와 같이, 오늘날 家電製品이

表 2. 家電製品의 電子制御化와 센서

電子制御化의 目的	關聯家電製品	要求되는 센서
쾌 적 함	룸 에어컨·냉난방기기	온도센서, 습도센서, 서리센서, 압력센서,
편 리 함	전자동세탁기·건조기	온도센서·습도센서·수위센서, 압력센서, 嚮금정도센서
	전자동조리기	온도센서, 습도센서, 重量센서, 조리센서
	원격제어장치	광센서, 초음파
防災·安全對策	가스·석유연소기기	온도센서, 유량센서, 가스센서
省 에 너 지	가스·석유연소기기	온도센서, 습도센서, 가스센서,
	냉난방기기·조리기기 전자동세탁기	압력센서, 유량센서

추구하고 있는 電子制御化의 주된 目的은 表2에 정리하여 놓은 바와 같이 快適함의 追求, 便利함의 追求, 防災·安全對策, 省에너지화 등이다. 여기서는 최근 상품화 되어 있는 센서와 마이크로프로세서應用 家電製品에 대해 살펴본다.

3.1 電子레인지

電子레인지는 加熱源에 相當하는 것으로서 마그네트론(magnetron)을 내장한 식품가열조리기기이다. 전자레인지는 히터오븐과는 달리, 마그네트론에 의하여 勵起된 마이크로波 電力이 식품에 흡수되어 식품 자체가 發熱狀態가 되어 조리가 진행되는 것으로서, 비교적 短時間에 食品의 加熱調理가 가능하다는 것이 큰 특징이다. 지금까지의 電子레인지는 마그네트론과 시간설정용의 모터 타이머를 부착한 단순한 調理器로서, 주로 요리 순서에 맞춰 식품의 조리를 해 왔었다. 그러나 이와 같은 電子레인지는 식품의 量, 種類 및 加熱電力에 따라 加熱時間을 변경하지 않으면 안되고, 조작이 어려워져 어느 정도 숙련을 요하며, 설정을 잘 못해서 조리를 실패하는 경우도 많았다. 그 이후 電子레인지에 온도센서(써어미스터)를 사용한 조리제어방식이 개발되었다. 이 방식에서는 써어미스터 프루브(probe)를 식품에 삽입하여 온도를 검출하고 자동적으로 調理制御를 한다. 그러나 프루브를 식품에 삽입하므로 식품에 따라서는 사용할 수 없는 것도 있고 또한 위생상의 문제가 있으므로 비접촉으로 온도를 검출하는 방법이 요구되었다. 그 결과 조리과정에서 발생하는 濕度나 가스의 변화를 포착해서 調理制御하는 방법이 개발되었다.

1978년에 發賣된 全自動 電子레인지는 濕度센서를 사용하여 調理制御를 하고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 식품은 많건 적건 수분을 포함하고 있어서

加熱에 의해 식품으로부터 水分이 蒸發된다. 이 수 증기를 검출해서 식품의 조리제어를 할 수 있다. 그러나 이와 같은 시스템에서 가장 문제되는 것은 센서의 사용환경이다. 즉 전자레인지 내부의 습도범위는 數%RH의 낮은 濕度에서 100%RH에 가까운 高濕度까지이며, 溫度도 150℃에 가까운 高溫까지 數分 사이에 올라간다. 또한 電子레인지는 조리기로서 부엌에서 사용되고 있는 까닭에 환경변화가 심하며 조리시에 수분 이외에 기름, 有機物蒸氣가 다량으로 발생하는 등, 사용조건이 좋지 않다. 따라서 지금까지의 습도센서에서는 動作溫度, 濕度領域, 應答性, 耐久性, 經時變化, 耐熱性 등에 문제가 있어 왔으나 최근에 개발된 세라믹 濕度센서는 이러한 문제점들을 해결하고 있다. (그림 2 참조) 濕度 검출에 의한 自動調理加熱法은 전자레인지의 배기구에 부착한 세라믹 습도센서를 사용하여 식품에서 발생하는 습도를 검출하고 식품의 가열을 제어한다. (그림 3 참조) 또한 조리의 開始와 終了 때마다 센서의 가열크리닝장치가 작동해서 센서表面의 더러움을 제거하는 리후레쉬(refresh) 기능을 갖고 있다. 마이크로컴퓨터가 수행하는 주요 기능에는 습도검출제어, 가열시간제어, 마이크로파 출력제어, 센서의 크리닝 재생제어 등이 있다.

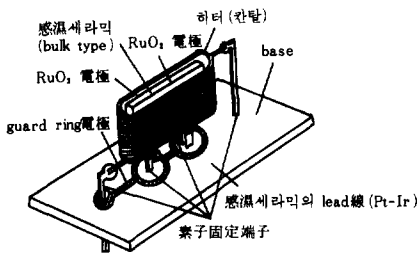


그림 2. 세라믹 濕度센서의 構造
電子레인지

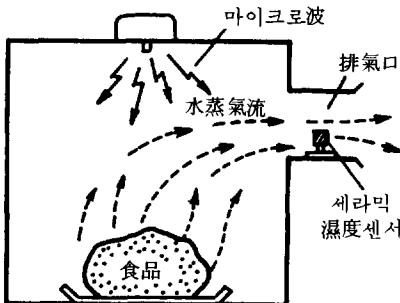


그림 3. 濕度센서를 사용한 電子레인지의 動作圖

電子레인지의 조리 스타트 스위치를 누르면, 먼저 加熱크리닝히터가 동작되어 센서의 리후레쉬가 수행된다. 그 후 마그네트론이 작동하여 마이크로파 에너지로 식품의 가열이 개시된다. 동시에 電子레인지 内部의 온도가 상승하여 相對濕度가 低下한다. 더욱 가열이 진행되면 식품으로부터 水蒸氣가 급격하게 나오기 시작하여 電子레인지 内部의 相對濕度가 높아진다. 그림 4에 排氣口の 相對濕度和 加熱時間과의 相關關係를 나타냈다. 대부분의 식품이 그림 4에 나타낸 바와 같이 水蒸氣의 급격한 放出後에 조리가 終了되는 특성을 갖고 있다. 이 습도 검출은 식품의 끓음상태(沸騰狀態)를 검출하는 것이다. 排氣口에서의 相對濕度 變化는 周圍條件에 의해 변화하며, 시간 T_1 동안의 습도변화는 數%RH의 抵濕度에서부터 100%RH에 가까운 高濕度에 까지 이르고 있다. 세라믹 濕度센서는 이와 같은 습도변화를 비교적 정확하게 검출하며 再現性 또한 우수하다. 그림 4에서 kT_1 은 습도가 급격히 上昇하면서부터 식품이 적절하게 완성될 때까지의 時間이다. T_1 은 식품의 種類나 量에 따라 變化하나 k 값은 식품이 決定되면 量에는 거의 關係가 없다.

이 濕度檢出方式을 사용함에 의해 食品의 量, 調理의 반복횟수 및 室溫의 變動 등에 의한 영향을 거의 받지 않게 되었으며 식품의 種類를 표시하는 키(key)를 선택하는 것 만으로서 육류, 야채, 케익, 再加熱食品 등 거의 모든 식품이 자동적으로 조리된다.

최근, 電子레인지는 마이크로파에 의한 加熱 뿐만 아니라 히터를 병용한 多機能的調理器(오븐레인지)가 주류를 이루고 있다. 또한 사용센서도 다양해져서 알콜을 검출하기 위한 가스센서, 습도와 가스를 모두 검출할 수 있는 세라믹 복합센서, 광범위한 온도검출이 가능한 炭化硅素 薄膜 써어미스터 등을 사용한 精密調理制御法이 발표되었다. 또한 焦電形 赤外센서를 사용하여 식품의 가열온도를

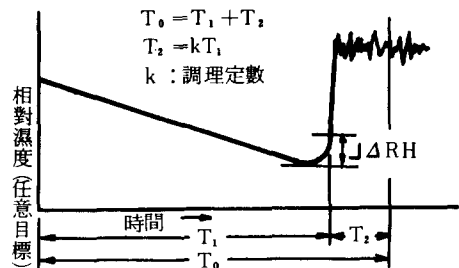


그림 4. 濕度檢知形 電子레인지의 原理

非接觸으로 검출하는 방법도 사용되고 있다.

3.2 電氣밥솥

전기자동밥솥이 가정의 부엌에 사용되기도 꽤 오래 되었다. 그간 일시적으로 사용되었던 보온밥솥에서 오늘날에는 온도센서와 마이크로세서를 내장한 電氣밥솥으로 진보되었다. 밥을 잘 짓기 위해서는 옛부터 잘 알려진 이상적인 밥 짓는 방법, 즉 '처음에는 물이 졸졸 흐르는 상태, 중간에 부글부글 끓어오를 즈음 불을 뿜고, 일정시간동안 솥뚜껑을 열지 말 것'을 실현하는 것이다.

전기밥솥은 온도센서와 마이크로프로세서를 사용하여 밥의 용량을 자동적으로 검출하고, 밥 量에 알맞는 적절한 電力으로 가열해주어 이상적인 밥 짓는 상태를 실현하고 있다.

전기밥솥에 사용되는 온도센서의 종류 및 기능은 다음과 같다.

- 主 온도센서 : 感溫 페라이트 온도센서로서 전기밥솥 가운데 있는 主 thermostat의 ON/OFF 제어용 온도센서이다.
- 主 온도센서 : NTC 써어미스터를 사용하여 취사 및 보온시의 온도를 측정한다.
- 보안온도센서 : NTC 써어미스터를 사용하여 전기밥솥의 이상 가열을 검출한다.

전기밥솥의 동작원리는 그림 5의 전기밥솥 동작 온도곡선으로 설명할 수 있다. 동작순서는 다음과

같다.

1) 흡수 : 취사온도센서를 사용하여 쌀의 온도를 35℃로 유지해서 쌀에 물을 흡수시킨다. (主 thermostat on)

2) 가열 : 쌀을 가열해주면 온도가 63℃ 이상에서 쌀이 급속하게 수분을 재흡수한다. 이 과정에서 마이크로컴퓨터는 취사온도센서의 데이터를 읽고, 일정 온도에 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여, 이 값을 기초로 쌀의 양을 계산한다. 계산한 쌀의 양에 따라 전력을 조절해 준다.

3) 끓음 : 98℃ 이상의 끓음상태가 일정시간 계속되며 쌀이 충분하게 물을 흡수해서 밥솥 밑부분의 물이 없어지면 主 thermostat가 off된다. 끓음 상태에서 쌀의 소화되기 어려운 β전분 분말이 소화되기 쉬운 α전분 분말로 변화한다.

4) 재가열 : 재가열은 밥을 지은 후 밥의 표면에 부착된 과잉 수분을 없애기 위한 것으로서 재가열에 의하여 밥의 타고 눌을 정도를 自己의 취향에 맞출 수 있다. (사용자의 재가열 타이머 세팅 기능이 있음) 재가열은 主 thermostat가 off 되고 약 200초 후에 행하여진다.

5) 뜸 : 취사 완료, 부저가 울림

6) 보온 : 밥의 보온을 행함.

3.3 냉장고

가전제품의 소비전력 중 많은 부분을 차지하고

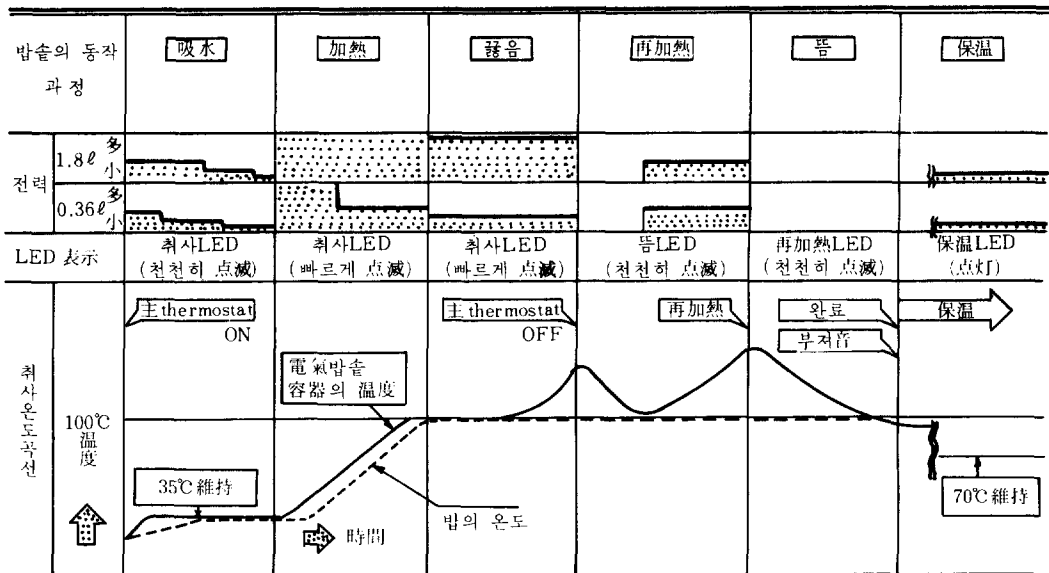


그림 5. 電氣밥솥의 動作溫度曲線

있는 냉장고의 주요과제는 **省에너지화**이며, 압축기 (compressor), **斷熱材**의 개량과 함께 점차 전자화가 진행되고 있다.

온도센서로는 **壓力式** 온도센서가 많이 사용되었지만, 전자화가 진행됨에 따라 **써어미스터** 및 **thermal lead relay**로 대체되었다. 또한 문의 개방을 경고 하기도 하고, 서리 제거를 효율 좋게 하기 위해 **외기온도센서**를 사용하여 서리제거 시간을 보정한다. 앞으로, 저장식품(야채류 등)의 신선도를 유지하기 위한 습도센서의 사용이 요구된다.

3.4 룸 에어콘

룸 에어콘은 센서와 마이크로컴퓨터를 사용하여 생활의 쾌적화 및 **省에너지화**를 실현한 대표적인 예이다. 그림 6은 센서와 마이크로컴퓨터를 사용한 룸 에어콘의 구성도이다.

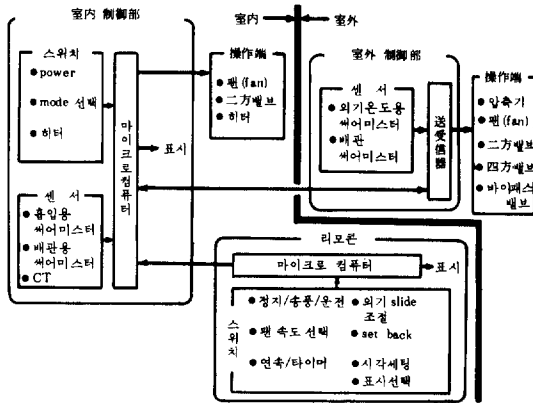


그림 6. 룸 에어콘의 制御시스템 (센서와 마이크로컴퓨터를 이용하여 適溫表示, 冷房制御, 濕度制御 등이 가능함)

룸 에어콘은 **NTC** 써어미스터와 마이크로컴퓨터를 사용하여 **適溫表示**, **適溫슬라이드**(slide) 制御, 負荷에 따른 **冷房制御**, 겨울철의 서리제거 등 여러가지 기능을 수행하고 있다. 최근에는 온습도를 모두 제어하려는 노력을 기울이고 있다. 습도센서로는 가열크리닝법을 이용한 **金屬酸化物系**의 세라믹습도센서가 개발되었으므로 머지않아 온습도제어 기능을 가진 룸 에어콘이 출현할 것이다.

3.5 VTR(Video Tape Recorder)

온도가 낮은 곳에 있었던 물건을 급히 따스한 곳에 가져오면 **結露狀態**가 된다는 것은 이미 알고 있

는 사실이다. 예를 들면 겨울철 자동차에 타고 있으면 외부의 온도가 낮고 차내는 난방에 의해 따스하므로 유리창이 **결로상태**가 되어 흐려지는 것을 볼 수 있다.

VTR은 **미크론**(micron) 오더의 테이프를 회전 헤드실린더(head cylinder)로 구동하는 것으로서, 때로는 회전 헤드실린더가 **결로상태**가 되는 경우가 있으며, 이런 경우 테이프가 실린더에 감겨 중요한 테이프가 못쓰게 된다. 따라서 VTR에는 **결로 방지용**으로 100%RH 부근에서 저장이 급변하는 **결로 센서**가 쓰이고 있다. **결로**가 생기는 경우 **결로센서**에 의해 검출되어 경고를 해주며 아울러 회전을 멈추고 히터로 **결로**를 제거해 준다.

3.6 衣類乾燥機

乾燥센서가 부착된 의류건조기가 시판되고 있다. 건조센서는 2개의 전극으로 되어 있으며 이것이 회전 드럼(drum)에 고정되어 있어서 의류가 회전하면 전극이 압축되어진다. 이 때의 **電氣抵抗**을 측정하면 건조의 정도를 알 수 있다. 예를 들면 젖은 상태에서는 수백 KΩ이며 건조한 상태에서는 수백 MΩ 이 된다.

이 형태의 센서 응용으로서 **기저귀젖음 탐지기**가 있다. 젖음센서는 **스테인레스 와이어**(stainless wire)의 전극선을 **폴리에스테일 필름**(polyester film) 사이에 끼워서 만든 것이다. 한쪽 필름에는 구멍이 뚫려있으며 기저귀의 젖음을 탐지해 어머니에게 알려 준다.

3.7 가스警報器

各種 가스機器가 보급되고 일반 가정 등에서의 가스 사용이 많아짐에 따라 가스 누출에 의한 중독이나 폭발 등에 의한 사고 위험이 증가하고 있다. 실제로 가정에서 쓰이는 **프로판가스**의 누출에 의한 폭발사고가 여러번 있었다. 따라서 최근 일반 가정에 가스누출경보기를 부착한 곳이 현저하게 늘고 있다.

가스누출 경보기는 반도체 가스센서를 사용하고 있으며, 최근에는 가스 선택성이 개선되어 **濕度**, 알콜, 연기 등에 대해서 감도가 둔하고 **프로판**이나 **이소부탄** 등의 LPG 성분에만 감도가 높은 센서가 쓰이고 있다.

이 외에 가스센서의 응용으로서, **室内**의 가스나 연기의 농도가 높아지면 자동적으로 환풍기가 돌아서 실내의 공기를 환기하는 장치도 있다.

3.8 가스溫風暖房機

가스溫風暖房機에는 연료의 불완전 연소를 방지하기 위한 燃燒센서가 부착되어 있다. 燃燒센서는 일산화탄소와 산소농도를 검출한다. 그 재료로는 산소이온 傳導性的 高溫固體 電解質로 알려져 있는 安定化 지르코늄을 사용하고 있다. 또한 加熱防止를 위하여 高溫 耐久性的 炭化硅素 薄膜 써어미스터가 고온 배기가스 기류 중에 부착되어 사용된다.

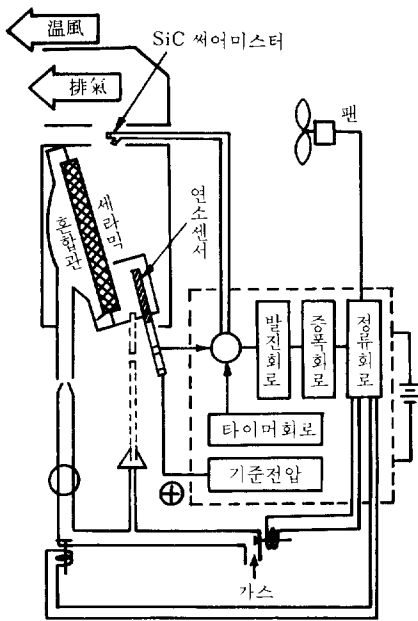


그림 7. 不完全 燃燒防止裝置가 붙은 가스溫風暖房機의 概念圖

그림 7은 가스溫風暖房機의 概念圖이다. 燃燒센서는 그림 7과 같이, 난로 속의 버너 가까이 있는 고온 배기가스 기류 중에 부착되어서, 연료의 불완전 연소시에는 센서 전극 간의 起電力이 급격히 증가됨을, 또한 불꽃이 꺼질 때에는 센서 전극 간의 内部抵抗이 증가됨을 검출하여 전자제어회로를 통해 자동적으로 가스 공급밸브를 닫아 일산화탄소 중독사고나 가스 폭발사고를 방지한다. 薄膜 써어미스터는 着火檢出(90°C 정도), 適當溫度檢出 및 異常加熱防止(350°C 以上) 檢出 등을 행한다.

3.9 이불乾燥機

PTC 써어미스터는 온도센서의 히터의 기능을 겸

비한 發熱體이다. PTC 써어미스터는 바람을 사용하여 강제적으로 放熱을 시켜도 거의 일정한 온도를 유지하는 것이 특징이다. 즉 바람을 강하게 할수록 熱 放出力이 커지며 風力에 의해서 出力을 조정할 수 있다. 送風 팬(fan)의 故障 등으로 바람이 멎었을 때에도 異常 發熱하는 일이 없으므로 안전한 發熱體로서 이불乾燥機나 헤어드라이어 등에 많이 쓰이고 있다.

3.10 全自動 洗濯機

全自動 洗濯機는 급수에서 부터 洗濯, 헹구기, 탈수까지 자동적으로 행하는 洗濯機이다. 최근에는 천의 量이나 더럽에 맞맞는 水量, 물 흐름의 強度, 洗濯時間, 헹구는 회수, 脫水時間 등의 데이터를 마이크로컴퓨터에 의하여 프로그램화 한 것이 주류를 이루고 있다. 천의 量은 모터의 始動速度로 검출하고(初期의 모터 電流檢出), 水量은 압력식 다이어프램(diaphragm) 水位센서에 의하여 검출해서 물흐름의 強弱을 조절한다. 또한 헹구기의 程度는 물의 透過度를 發光다이오드와 포토트랜지스터로 검출한다.

3.11 電氣毛布

電氣毛布는 편안하게 잠잘 수 있도록 온도를 조절해주는 기능을 갖고 있다. 電氣毛布는 휘어지는 성질을 가진 plastic 써어미스터를 센서로 사용하고 있으며 그 구조는 그림 8과 같다. 感溫材料는 耐熱性的 塩化비닐樹脂에 可塑劑와 導電劑를 혼합하여 제조한 것으로서 이것을 그림 8과 같이 電線모양으로 성형하여 加熱線과 함께 사용한다.

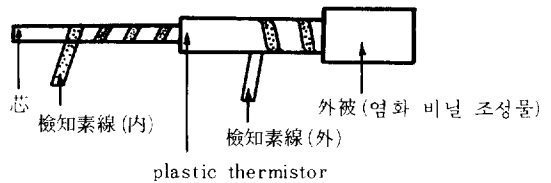


그림 8. Plastic thermistor의 構造

3.12 기타 家電製品에서의 센서

레코드 플레이어(record player)에는 光센서와 磁氣센서가 많이 쓰여지고 있다. 레코드 크기의 자동검출, 톤 암(tone arm)의 위치검출, 리니어 트래킹 암(linear tracking arm)의 트래킹 오차 검출

발광다이오드, 램프의 光源, 포토트랜지스터 等을 사용하고 있다. 또한 톤 암의 속도검출이나 모터의 회전속도검출은 磁氣센서를 사용한다.

屋外用 侵入警報裝置에는 赤外센서가 사용되고 있다. 이것은 눈에 보이지 않는 赤外線 빔을 侵入者가 차단하면 경보를 發하는 것이다.

텔레비전의 리모콘장치에는 압전소자를 사용한 초음파센서가 쓰이고 있다.

최근 주목되고 있는 비디오카메라로서 小形, 輕量, 低電力化, 長壽命化를 향한 固体카메라가 발표되었다. 이것은 렌즈로 잡은 영상을 전기신호로 변환해주는 부분을, 종래에 진공관 대신 실리콘 반도체를 사용한 固体撮像板을 쓰고 있다. 固体撮像板에는 光電變換機能과 走査機能이 요구되고 있다. 固体撮像板의 方式을 크게 나누어 보면, 1) 포토다이오드와 MOS 트랜지스터에 의한 X-Y 어드레스 指定方式과, 2) CCD(charge coupled device)와 BBD(bucket brigade device)에 의한 電荷轉送方式이 있다. 최근에 발표된 固体카메라는 光電變換部에 뉴 비디콘(new vidicon)을 사용해서 垂直走査에 BBD, 垂直走査에 CCD를 사용하고 있다. (그림 9 참조) 이 固体카메라는 解像度, 感度 등의 性

能要求를 거의 만족하고 있다. 今後 固体撮像板은 超LSI 기술의 발달과 함께 小形化, 解像度, 感度 등이 더욱 향상될 것이다.

以上 家電製品에 사용되고 있는 센서에 대하여 개략적으로 살펴보았으나 여기에 소개한 것 이외에도 많은 센서들이 가전제품에 사용되고 있다.

4 센서의 개발동향

향후 가정의 災難防止用 센서의 사용이 증가할 것으로 예상된다. 즉 가스누출경보 및 화재방지를 위한 安全用센서 및 他人의 침입방지를 위한 保安用센서의 개발이 요구되고 있다. 또한 가정자동화 및 省에너지化가 진행되어짐에 따라 가전제품의 지능화 수준이 더욱 높게 요구되고 있다. 즉 전기세탁기의 센서를 이용한 자동화는 이미 실용화되었으나, 今後로는 掃除機, 食器washer 등에 인간의 視覺과 觸覺을 가진 센서를 부착함으로써 主婦의 家事를 덜어주기 위한 노력을 기울이고 있다.

한편 家電製品用 센서를 개발하여, 실용화하기 위해서는 다음 사항을 만족해야 한다.

1) 低價格化: 가전제품용 센서는 우선 가격이 싸야 한다. 사용자의 요구를 충족시키기 위해 가전제품에 사용하고저 하는 센서는 이미 오래전부터 있어 왔으나 가격이 비싸 실용화되지 못했던 것이 대부분이다. 따라서 저가격화를 실현하기 위해서는 다른 원리에 기초를 둔 센서의 개발이 요구된다.

2) 信賴性 및 安定性 확보: 가전제품은 보통 대량생산되고 있으므로 불량품 교환 또는 after service 등이 심각한 문제가 되고 있다. 최근 가전제품 생산기술의 향상으로 평균 사용년수가 매년 증가하고 있다. 따라서 본체에 부착되어 사용되는 센서 또한 이에 맞도록 제조되어야 한다. 또한 센서의 고장으로 인해 火災 또는 인체에 피해를 주는 일이 생겨서는 안되므로 센서의 信賴性 및 安定性은 매우 중요한 문제이다. (다음호에 계속)

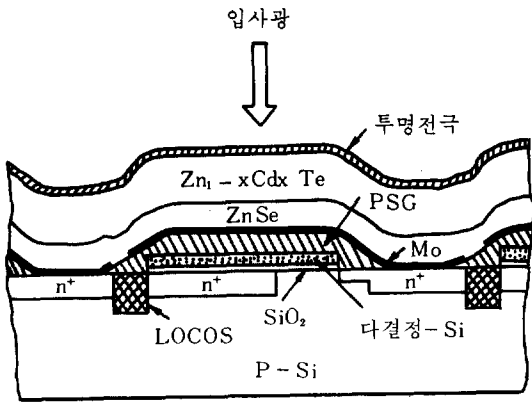


그림 9. Image sensor로서의 CCD 고체소자 단면 구조