

전도성 고분자

(Conducting Polymer)

80년대말 개발...도청방지·정전기도 막아

플라스틱은 종래 전기가 통하지 않는 성질 때문에 절연체라고 생각했으나 플라스틱분자 속을 자유롭게 이동할 수 있는 전자가 있으면 플라스틱도 전도성을 나타낸다. 예컨대 전도성고분자의 하나인 폴리아세틸렌을 구성하는 탄소원자(4개의 손을 가짐)는 각각 갖고 있는 결합의 손(전자)을 이웃의 탄소 2개와 수소1개와 강력하게 공유결합하고 있다. 그러나 나머지 하나는 상대가 없기 때문에 자유롭게 움직일 수 있다. 파이(π)전자라고 불리는 이 전자는 전도성을 나타내는 원인을 제공한다.

1970년대초 도쿄공업대학 학생이 아세틸렌으로부터 폴리아세틸렌을 만드는 실험과정에서 너무 많은 촉매를 투여한 결과 폴리아세틸렌의 까만색 가루가 아니라 은색의 막막이 생겼다. 미국 펜실베이니아대학 화학교수 앨런 맥다이어미드(Alan MacDiarmid)는 그 학생의 지도교수 히라카와 히데끼를 초빙하여 이 대학 물리화학교수 앨런 히거(Alan Heeger)와 함께 폴리아세틸렌을 집중적으로 연구한 결과 요드를 첨가하면 전기가 통한다는 새로운 사실을 발견하게 되었다. 그 뒤 이론적인 연구와 많은 화학자들의 실험실작업을 거친뒤 80년대 말에는 마침내 상용적인 플라스틱 배터리가 선을 보이게 되었다.

아세틸렌의 원료는 지구상에 얼마든지 있는 탄소와 수소가기 때문에 자원걱정이 없고 종래의 플라스틱 생산기술을 사용하할 수 있어 재래식의 납이나 니켈-카드뮴형 배터리에 비해 생산코스트를 낮출 수 있다. 더욱이 플라스틱 배터리는 납 배터리와 같은 무거운 전극의 지지체가 필요없고 플라스틱의 특성을 갖추었기 때문에 매우 가볍고 모양을 마음대로 바꿀 수 있다는 특징을 지닌다.

오늘날 전도성 플라스틱은 이밖에도 도청을 방지하고 정전기를 막으며 번개를 피하는데 필요한 소재에서 약품

주입과 광컴퓨터의 스위칭소재에 이르기까지 넓은 영역으로 진출하기 시작했다. 특히 정전기방지제와 전자파설투드(radiation shielding)분야에서는 금속 또는 탄소충전용 폴리머는 이미 수십억달러의 시장을 형성하고 있고 앞으로 10년간은 연간 25%의 성장율이 예상된다. 또 개심수술을 하는 동안 심장에 자극을 주거나 또는 민감한 전자모니터에 혼란을 가져올 수 있는 정전방전기를 제거하기 위해서는 수술실 의료원들은 나일론이나 폴리에스테르에 전도성폴리머를 짜넣은 정전기방지용의 옷이 필요하다.

컴퓨터조작용 의자에 도전성섬유를 사용하면 정전기의 축적으로 생기는 컴퓨터의 피해를 제거할 수 있다. 미국 방부는 전자광선이 새어 나가는 것을 막기 위해 도전성 라텍스페인트로 컴퓨터캐비닛이나 또는 건물전체를 칠하는 실험을 하고 있는 것으로 알려져 있다.

한편 이 새로운 소재가 진출할 큰 시장은 항공기용 피뢰침과 전도성페인트분야다. 점차로 늘어나는 비금속의 복합소재 비행기는 번개의 전하를 흡수하게 할 수가 없어 비행기의 껍질을 태워버릴 수도 있다. 그래서 최근 록히드항공사는 항공기의 구조물을 만드는데 사용할 수 있는 도전성폴리머 개발에 착수했다. 이밖에도 미국 얼라이드 시그널사가 개발한 전도성코팅제를 이용하면 창 의 빛을 조절할 수 있다. 전압조절로 더운 계절에는 에어컨 요금을 덜어주고 추운 계절에는 열을 발생하는 형으로 전환시킬 수 있다.

광학적인 특성을 가진 일부 전도성폴리머는 빛을 쬐다 할 수 있어 광컴퓨터의 주요한 소자가 될 것으로 보인다. 만약 이런 소자를 전기로 조작되는 마이크로칩과 대치할 수 있다면 그 연산속도는 1천배나 빨라져서 컴퓨터의 혁명을 가져올 것이다. 전도성폴리머는 또 의료분야에 새로운 길을 터줄 전망이다. 전류가 흐를 때마다 이온(전하를 띤 원자)을 방출하는 전도성폴리머의 성질을 이용하면 오랜 기간을 두고 일정량의 약물을 환자의 피부를 통해 혈관으로 주입할 수도 있을 것이다.

명령어 축소형 컴퓨터

(Reduced Instruction Set Computing)

초당 1억6천만개의 명령집행칩 곧 등장

1980년 미국 캘리포니아대학(버클리)의 데이비드 패터슨교수팀이 개발한 프로세서(processor : 연산처리장치)의 설계법. 1950년대와 1960년대에는 기억용 칩의 값이 너무 비쌌기 때문에 컴퓨터설계자들은 될 수 있는대로 많은 컴퓨터명령을 중앙처리장치속에 다져 넣어 메모리속에 명령을 저장할 필요성을 줄였다.

이런 명령어 복합형 계산(CISC) 방법은 퍼스널컴퓨터에서 메인프레임에 이르는 모든 컴퓨터에서 사용되었다. 그러나 세월이 흐르는 동안 컴퓨터설계자들은 더 많은 명령을 추가했기 때문에 CISC방법을 이용한 기계들은 엄청나게 복잡해졌다. 예컨대 디지털 이큅먼트사(Digital Equipment Corp.)의 백스(VAX)는 3백개 이상의 명령이 내장되어 있다. 그러나 특별한 목적을 가진 응용분야에서는 내장된 명령중 대부분은 사용빈도가 매우 낮다. 그래서 명령중 20%가 전체 작업중 80%의 일을 한다.

만약에 거의 사용하지 않는 명령을 제거할 수 있다면 나머지 명령은 훨씬 빠른 속도로 집행될 수 있고 마이크로프로세서의 설계와 제작비도 줄일 수 있게 된다.

패터슨 교수팀은 높은 수준의 언어프로그램을 해석하여 빈도가 높은 것을 집중적 및 고속으로 처리할 수 있는 중앙처리장치를 설계하는데 성공했다. 이들은 82년 명령어를 축소한 컴퓨터 RISC-I 개발에 이어 84년에는 32비트의 RISC-II의 설계를 마쳤다. 이리하여 1980년대 중반에는 IBM이 RISC개발에 뛰어들었는데 이어 휴렛-패커드사, 선마이크로시스템즈사, 모터올라사, 인텔사 등 여러 마이크로프로세서 메이커들이 RISC개발에 참여하여 종래의 가장 빠른 칩보다 10배

나 빠른 초당 1억6천만개의 명령을 집행할 수 있는 RISC칩도 곧 등장하게 된다.

리스크칩은 주로 공업용 컴퓨터인 엔지니어링 워크스테이션에 이용되고 있다.

VHSIC

(Very High-Speed Integrated Circuit)

초고속 집적회로 개발, 美 官민협동프로젝트

'비직' 이라고 발음하며 특히 초고속집적회로를 개발하는 미국의 관민협동개발프로젝트를 말한다.

미국은 전자공업의 능력, 특히 초고속집적회로의 개발능력을 끌어올리기 위한 전략목적과 민간기업만으로는 위험부담이 너무 크기 때문에 개발할 수 없는 군사용의 전용집적회로를 개발하기 위해 미국방부가 연구개발비를 출자하여 1981년부터 민간기업을 통해 초대 규모집적회로(VLIS)개발에 착수했다.

개발의 핵심대상은 실리콘의 에밋 걸합논리(ECL) 집적회로나 칼륨·비소의 초고속디지털집적회로다. 81~84년의 4년간의 제1개발단계에는 6억7천5백90만달러의 예산으로 하니웰, 휴즈, IBM, 텍사스 인스트루먼트, TRW, 웨스팅하우스 등의 6개사와 계약하여 28종의 칩을 개발했다.

VHSIC는 민간용칩보다는 적어도 1백배의 고속과 자자펠스(EMP)대책 및 자기진단(BIT)기능을 요구하고 있다.

소너나 레이더의 신호처리기능을 갖게 설계된 것이 많고 종래에는 많은 칩으로 구성되었던 회로가 1개의 칩으로 그 기능을 발휘할 수 있게 되고 1개 또는 몇개의 블랙박스가 한장의 보드로 가능하게 되기 때문에 정비, 보급, 소형경량화라는 측면에서 큰 기대를 걸고 있다. 84년 이후에는 계약사 수를 줄여 제2개발단계로 들어갔다.