

1984~1985

美国 100대 發明·發見

〈3〉

美사이언스 다이제스트誌 選定

전기회로용 단추 연결자

R. 스몰리 (Robert Smolley) (TRW Electronic Systems Group)

가늘고 구겨진 와이어로 만든 소형 단추는 현재 컴퓨터와 다른 전자장치의 플릭 회로판을 연결하는데 사용되는 여러 가닥의 금속끝을 가진 연결자와 소리굽쇠 날을 가진 호울더를 크게 개량하는 길을 텃다. 이 단추연결자는 회로판 어디에라도 쉽게 거치할 수 있어 보다 신뢰성있는 접점과 보다 소망스러운 전기적인 특성을 제공한다. 하나가 직경 0.05인치인 이 와이어 뭉치 수백개를 판에 거치하여 회로 길이로 생기는 신호지연을 최소화하게 상호연결할 수 있다. 직경을 더 줄이면 칩 케이싱 내의 연결자로서도 사용할 수 있다.

최신세대의 실리콘 칩 설계방식인 초고속집적 회로(VHSIC)기술에서는 보다 우수한 연결자가 중요하다. 캘리포니아주 레돈도 비치에 있는 TRW의 VHSIC 계획의 사업부 보좌관인 스몰리(55)는 마이크로파 응용에서 상용으로 팔고 있는 "버즈 보턴"을 사용한 뒤 이 단추 연결자를 구상했다. 그의 발명은 TRW의 1만달러의 독립연구개발비로 수행했다.

1 메가비트 CMOS 다이내믹 램

H. C. 커쉬 (Howard C. Kirsch) (AT&T Bell Labs 팀장)

실리콘 기억용 칩의 용량을 늘이는 최근의 목표는 1 백만 비트이다. 비트당 크기는 더 적어지고 결국 종전의 최신소자보다 4 배나 싸졌다. 이 메가비트 다이내믹 랜덤 기억(DRAM) 칩은 고해상의 그래픽, 애니메이션 그리고 인공지능처리와 같은 기억밀집 기능을 가진 다음 세대의 퍼스널 컴퓨터를 등장시키는 길을 열 것이다. 다른 기업들도 이런 칩을 생산했으나 1985년에 AT&T는 상보형 금속산화막 반도체(CMOS) 기술로 만든 양산준비를 갖춘 칩을 발표함으로써 6 대 일본메이커와 여러 미국 경쟁자들을 이겼다.

그런데 COMS는 종래의 칩에 필요한 전력의 극히 일부만 사용하기 때문에 휴대용 전자 장치 용으로는 안성마춤이다. 이 AT&T의 기억소자는 밀도가 커서 신뢰성이 높다. 커쉬박사(41)가 조정하는 이 전문가 팀은 이밖에도 회로설계, 패키징, 마스크제작, 레이아웃, 컴퓨터에 의한 설계, 실험, 레이저프로그래밍등 여러분야에서도 진전을 이룩했다.

후론트 가속기 이온화(IFA)

C. L. 올슨 (Craig L. Olson)
(Sandia Ntional Labs 팀장)

종래의 선형이온가속기는 미터당 약 1백만볼트(1MV/m)의 평균 가속장을 발전한다. 샌디아 연구소의 플러즈머이론부의 「올슨(43)」은 “오랜 세월을 두고 사람들은 훨씬 더 높은 장을 만드는 방법을 고안하려고 노력해 왔다”고 말하고 있다. 이것이 바로 IFA가 하고 있는 일이다. IFA는 이미 33MV/m의 가속장을 만들었으며 앞으로는 1,000MV/m으로 증가 될 것이다.

이 기계는 가스로 채운 튜브속으로 주입한 부전하의 전자빔을 사용한다. 이 튜브 길이에 따라 지나간 레이저빔은 가스를 이온화하고 움직이는 이온화 후론트를 만든다. 부전하의 불처럼 보이는 전자빔 후론트는 이온화 후론트를 따라 튜브를 이동하면서 양자와 같은 양전하의 입자를 흡인하여 운반한다. 「올슨」은 이동하는 전자빔 후론트를 가속하기 위해 레이저를 가속한다. 그는 “이 구상을 암치료와 군사적인 응용과 같은 여러 다른 종류의 소형가속기 개발로 발전될 것이다”라고 말하고 있다.

모토롤라 MC68020

D. 마더솔 (David Mothersole)
R. G. 대니엘즈 (R. Gary Daniels)
D. 맥그레거 (Doug Macgregor)
B. 모이어 (Bill Moyer)
(Motorola)

IBM PC/AT나 또는 매킨토쉬의 성능보다 4배나 되는 디스크탑 컴퓨터는 모토롤라사의 MC 68020 마이크로프로세서 칩이 제공할 수 있는 가

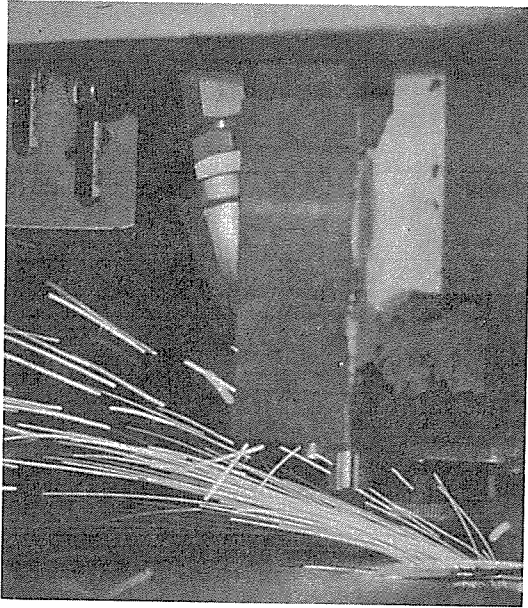
능성중의 하나이다. 32비트의 내부 아키텍처를 사용하는 최초의 이 마이크로컴퓨터인 MC68020은 1천6백만 헤르츠라는 초고속으로 운용되며 직접 40억 바이트의 기억용량을 다룰 수 있다. 매킨토쉬와 아미가 컴퓨터에 사용되는 68000개 프로세서의 최신제품인 MC 68020은 종전의 칩과 명령을 호환할 수 있으며 현재의 68000시스템의 성능을 향상하는데 사용할 수 있다. 값은 당초의 \$487로부터 이미 \$325로 떨어졌는데 휴렛—패커드와 아폴로 컴퓨터사는 워크스테이션과 컴퓨터 지원에 의한 설계 터미널용으로 MC68020시스템을 발표했다. 거의 2년간 20명의 팀을 이끌어 온 「마더솔(30)」은 이 개발에서 가장 중요한 폴리실리콘의 실용성이 밝혀지기 직전 매우 긴장했다고 털어 놓았다.

세균확진의 생산공정

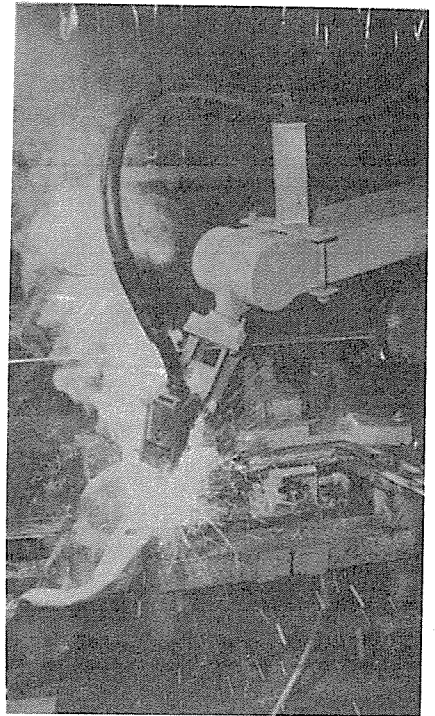
C. 브린턴 (Charles Brinton)
(Univ. of Pittsburgh)

바이러스성 감염에 대한 확진은 현대의학의 주류에 들어 있으나 세균 확진은 막 등장하기 시작한데 지나지 않다. 「브린턴(59)」은 세균이 숙주의 세포에 꽂는 머리털 같은 모양의 단백질인 “필리”를 분리함으로써 임질, 세균성 뇌막염 그리고 신생아의 설사를 포함한 여러 질병에 대항하는 세균 확진을 만드는 방법을 개발했다. 이것을 동물에게 주사하면 “필리”가 항체를 끌어낸다.

대부분의 유효항체를 끄집어 내는 이 변종은 확진의 활성분이 된다. 세균은 그 생존 기간중 여러 단계로 존재하는데 각 단계마다 다른 “필리”를 만들어 낸다. 브린턴은 이 모든 단계를 확증하고 각 단계에서 “필리”를 회수한 첫번째 과학자가 되었다. 그는 “필리확진이 감염의 첫 단계를 막기 때문에 질병을 매개상태에서 예방할 수 있다”고 주장하고 있다.



고성능 레이저 절단기



산업용 로봇

레이저/광섬유/로봇 시스템

M. G. 존스 (Marshall G. Jones)
(GE R&D Center 팀장)

기계 엔지니어인 「존스(44)」는 제네럴 일렉트릭 연구팀을 이끌고 종전과는 비교할 수 없을 정도의 정밀성과 재능으로 산업용 로봇이 절단, 용접, 착공할 수 있게 레이저가공 기술에서 하나의 돌파구를 마련하는 레이저/광섬유/로봇 시스템을 개발했다.

이 시스템은 바늘 두께의 유리섬유를 통해 25야드 밖에 있는 로봇의 기계 "손"에 강력한 레이저빔을 전송하는데 1만와트의 침투전력을 공급할 수 있다(평균 400와트). 섬유케이블을 통해 레이저빔을 전송하려는 종전의 시도는 이 강력한 빔이 섬세한 섬유를 훼손되지 않을 정도의 크기로 줄이는 "입력 카플러"를 개발했다.

E-SOX

N.플래크스 (Norman Plaks)
L.스파크스 (Leslie Sparks)
(U. S. Environmental Protection Agency)

석탄을 태울 때 생기는 이산화황(SO₂)은 산성비의 가장 큰 요인의 하나이다. 그러나 많은 발전소에서는 이산화황을 제거하는 세정기를 보일러와 현존하는 정전기집진기사이의 공간에 설치하는 어려움 때문에 이산화황의 발산을 제한할 수 없는 형편이다.

화학 엔지니어인 「플래크스(57)」와 「스파크스(45)」는 오염입자의 제어를 조절하지 않고도 이산화황의 발생을 60~90%로 줄이는 방법을 발견했다. 우선 이들은 정전기 집진기의 크기를 줄

이고 그 능률을 올렸다. 넓어진 공간에 이산화황을 중립화시키고 화학적으로 이것을 포착하는 분무건조기를 설치했다. 이산화황은 이 반응물에 가쳐서 다른 미립자의 오염물과 함께 처분할 수 있다. 스파크스에 따르면 E-SOX라고 불리는 이 종합기술은 석탄연소 발전소에 매우 알맞는 것이라고 한다.

ATLAS

L. 볼링거 (Lowell Bollinger)
(Argonne National Lab)

핵물리학자들은 원자의 핵을 선형 가속기에서 나오는 방사체로 분쇄하여 결합시키는 방법을 연구한다. 하전된 핵의 빔은 연속관으로 보내진다. 관사이에는 갭이 있는데 그곳에서 전압의 충격이 이 빔을 때려 가속시킨다. 이 충격용 장비 때문에 가속기의 건설과 운용비용이 비싸지는 것이다. 1백만볼트의 가속을 내자면 종래의 선형 가속기는 100킬로와트의 전력이 필요하다.

물리학자들은 오래전부터 전류에 대한 모든 저항을 상실하는 절대온도 0도에 가깝게 냉각시킨 금속인 초전도체로부터 이런 가속기를 만들기를 바라고 있었다. 볼링거의 것은 전자 보다 무거운 입자용의 세계 최초의 초전도 고주파 선형 가속기이다. 니오브로 만들어 액화 헬륨으로 초전도가 되게 냉각시킨 이것은 재래식 장치의 1백만 볼트를 내는데 단지 4와트의 전력이면 된다.

핵물리학자인 「볼링거(62)」는 ATLAS (Argonne Tandem-Linac Accelerator System) 건조는 기술적인 어려움때문에 불가능하다고 생각되었으나 “우리는 우연히 성공하게 되었다”고 겸손해 한다.

파이로그래프

G. 티베츠 (Gary Tibbetts)
(GM Research Labs)

천연가스로부터 흑연섬유를 만드는 새로 개발된 공정은 더 강하고 가볍고 값싼 미래의 승용차 등장의 길을 열어 줄 수 있다. “천연 가스는 얼마든지 있다”고 물리학자 「티베츠(46)」는 말하고 있다.

이 섬유를 만들자면 메탄가스와 같은 탄화수소를 십씨 1, 100도라는 고열에서 수소와 혼합하여 탄화수소를 분해시킨다. 이 공정의 촉매인 적은 철의 입자는 탄소를 흡수한다. 이 입자가 과포화되면 분당 6~7밀리미터의 길이로 매끄러운 순수탄소의 필라멘트를 만들어 낸다. 과학자들은 이 혼합물속의 탄화수소의 밀도를 늘려서 파이로그래프섬유라고 불리는 필라멘트를 더 굵게 만들어 흡사 나무의 나이테모양으로 층을 만들 수 있다.

탄소섬유는 강철보다 강성이 크고 가벼우나 현재까지는 엄청날 정도로 비쌌다. 싸게 생산할 전망이 보이는 파이로그래프 섬유는 장차 타이어, 외부 패널, 세라믹엔진에서 복합재료로 쓰일 수 있을 것이다. 또 흑연은 다이아몬드 다음의 열전도체이기 때문에 최신세대의 컴퓨터에서 나오는 과열을 흡수하는 재료로도 쓰일 수 있게 될 것으로 보인다.

조직배양용의 액체

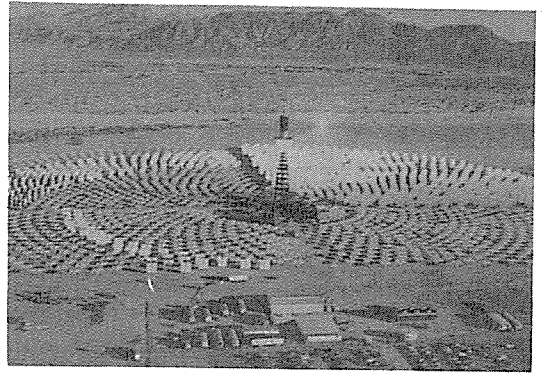
마이크로캐리어

C. R. 키즈 (Charles R. Keese)
I. 지애버 (Ivar Giaever)
(GE R&D Center)

제약회사들은 왁진, 인슐린, 인터페론, 모노클론 항체, 그리고 그밖의 약품을 개발하고 대량생산하자면 대량의 동물세포가 필요하다. 그러나 대부분의 동물세포는 고체의 基質에 고정시켜두는 경우에만 배양에서 분열, 증식 한다. 이 결과 세포들은 언제나 페프리 접시나 병 바닥

에 자라게 되는데 이것은 비능률적이며 비용도 많이 든다.

생물 물리학자인 「키즈(41)」와 노벨 물리학 수상자인 「지애버(56)」는 미국립 암연구재단과의 계약으로 새로운 타입의 입체 조직배양 시스템을 고안했다. 이것은 탄화 플루오르나 실리콘의 미세한 단백질 코팅의 小滴을 떠 있게 해 두는 장치이다. 기름물의 유체인 이 소적은 쉽게 만들 수 있으며 세포들은 이 소적을 원심분리하거나 또는 고온체를 통과하게 하여 손을 대지 않고도 거둬 들일 수 있게 된다.



최대의 Solar Energy Project.

태양에너지 집열판

G. 터너 (Gary Turner)

(Lockheed Missiles & Space Co.)

우주연구기지를 건설하려는 목표는 우주의 햇빛에서 대량의 전력을 발전하는 가볍고 유연한 태양에너지 집열판의 개발이 성숙단계로 접어들면서 훨씬 앞당겨졌다.

“우리는 16분의 1인치 이하의 두께의 작은 유리 조각을 우주셔틀의 화물칸에 넣어 이것이 부서지지 않고 발사의 격렬한 진동을 견딜 수 있게 만들려 했다”고 록히드사의 전력시스템부장인 「터너(52)」는 말하고 있다. 이것은 일단 우주에 올라가면 태양을 향한 대규모의 날개판위에 펼친 뒤 걸어서 다시 가져와야 한다.

「터너」의 접근방법은 중전의 방법에서 출발했으나 「터너」의 말을 빌면 중전의 방법은 이문제를 “폭력”으로 해결하려고 노력했다. 뾰뚱한 구조를 사용하는 대신 이들은 플라스틱 기질을 택하여 발사할 때 접어서 밀어넣을 수 있게 만들었다. 「터너」는 “케도에서 트램플린(스프링이 달린 매트나 그물의 탄성을 이용하여 그 위에서 뛰는 운동)의 원리를 이용하여 플라스틱을 펼쳐 필요한 강도를 얻을 수 있었다”고 말하고 있다. 이런 날개가 8개면 우주기지의 필요한 전기를 충분히 발전할 수 있다.

레피드 프로토타이핑

소프트웨어

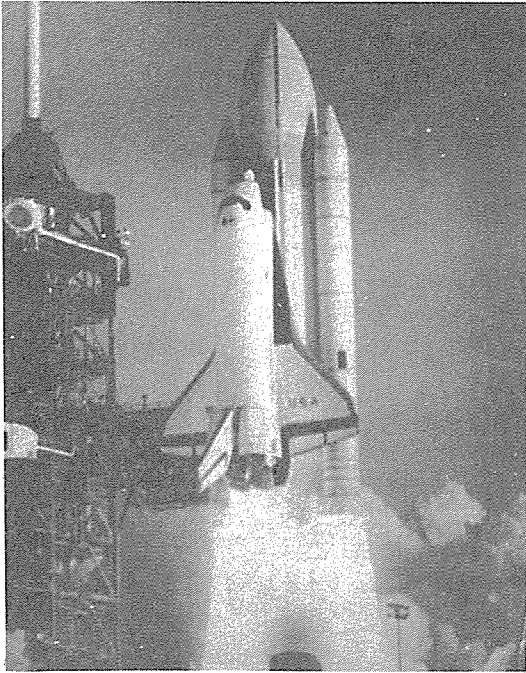
P. C. 달리 (Philip C. Daley)

(Martin Marietta Denver Aerospace)

과제는 미국방부용의 정교하게 전산화된 지휘·통제(C&C) 시스템을 구상, 정의, 검증하는 창조적인 과정을 돕기 위한 시스템을 만드는 작업이다. 마틴 마리에타사의 엔지니어들은 다른 프로그램 언어를 개발하려고 노력하기 보다는 여러 다른 기술수준으로 이들이 복잡한 C&C 시스템을 만드는 일을 돕는 새로운 접근방법을 안출해 냈다. 이들의 사용하기 쉬운 소프트웨어는 “아이콘” 그래픽과 직접적인 데이터 입력을 받아들인다.

이 소프트웨어는 본질적으로 흡사 익스퍼트 시스템처럼 행동하면서 이 데이터를 사용하여 스스로 배치하며 다른 소프트웨어를 만들고 추리 과정을 시작한다. 결국 이 프로토타이핑 프로그램은 사용자의 시험용의 실무모델을 만들어 낸다.

이 소프트웨어는 극단적으로 큰 C&C 시스템의 개발시간과 리스크를 줄일 수 있다. 이 소프트웨어는 “스타 워즈” 전투관리 시스템의 설계를 도울 수 있을 것이다.



캘리포니아주 반덴버그 공군기지에 있는 새로운 우주셔틀 발사장치.

하고 있는 동안 짐을 실을 수 있는 이동용 탑을 고안했다. 안전을 보장하기 위해 이들은 위성실험빌딩의 벽에 강철을 늘어 세웠는데 이로써 데이터를 나르는 전자신호가 새는 것을 막을 수 있다. 이들은 위성을 극 궤도로 보내기 위해(첨보활동에 편리하게) 지구의 회전력을 상쇄하는데 필요한 과외의 추진력을 마련했다.

이 설계자들은 또 안개의 문제를 다루어야 했다. 안개는 외부탱크에 얼음이 생기게 만들어 불필요한 무게를 첨가한다. 스미스는 얼음 억제 시스템을 창안해 냈다. 두개의 제트 엔진에서 나오는 따뜻한 배기는 혼합을 거듭하여 탱크주변의 온도와 상관적인 특정 온도에 도달하면 도관을 통해 탱크로 보내진다. 그 첫번째의 발사는 1986년 3월로 잡고 있는데 이 시설은 이미 가장 정교한 군사용 복합물로 불리고 있다.

트루엑스(TRUOX) 공정

E. P. 호위츠(E. Philip Horwitz)
(Argonne National Lab)

반덴버그 공군기지

우주발사시설

L. R. 스미스(Lieu R. Smith)
R. 호프만(Ron Hoffman)
(Sverdrup & Parcel and Assoc.)

2억 4천만달러의 이 새로운 이동용 마천루와 탑의 복합시설은 고온, 고압, 80mph의 바람 그리고 심한 지진에 견딜 수 있게 설계되었다. 반덴버그 당국은「스미스(54)」와 그의 설계팀에게 특별히 요구했기 때문에 이 시설은 미국 동해안의 이와 비슷한 시설보다는 훨씬 더 복잡하다. 발사전에 추가로 몇시간 동안을 더 탑재물에게 여유를 주기위해 이 팀은 셔틀이 발사대에서 직립

미국방부는 핵무기를 만들기 위해 방사능 연료간으로부터 귀중한 플루토늄을 추출하는데, 이 과정에서 높은 수준의 방사성 폐기물을 발생한다. 그러나「호위츠(55)」에 따르면 이 폐기물은 고도의 방사능 초우라늄원소를 제거함으로써 본래의 부피의 1% 이하로 줄일 수 있다. 이렇게 하기 위해 트루엑스 공정은 CMPO라고 불리는 악티늄추출 용매화학물을 사용하는데, 이 CMPO는 초우라늄원소와 선택적으로 결합하고 이들로부터 플루토늄을 분리·정제한다. 매몰해야 할 초우라늄원소의 양은 매우 적다고 호위츠는 알고 있다. 이 비초우라늄 폐기물은 지상저장용의 그라우트로 전환할 수 있어 수억달러를 절약할 수 있다.

코즈믹 큐브

C. 시츠 (Charles Seits)
(Caltech)

재래식의 컴퓨터는 문제를 축차적으로 해결하는데 다음 문제에 앞서 하나의 계산을 끝내야 한다. 지금까지는 무서운 속도로 지지부진한 기술을 보완했으나 거기에도 한계가 있다. 반도체 칩은 매우 작게 만들 수 있어야 하고 스위치도 매우 빨라야 한다.

다른 하나의 접근방법은 여러 프로세서를 함께 연결하여 각 프로세서가 주어진 하나의 문제에 전념하되 나머지는 그 진행을 평가하는 일을 시킨다. 그러나 이런 병렬 처리는 최근 몇해째 컴퓨터 아키텍처에서 아직도 풀지 못한 주요한 과제이다.

시츠(42)는 중요한 돌파구를 마련했다. 그의 "코즈믹 큐브"는 IBM PC에서와 같은 칩으로 된 64개의 마이크로프로세서 노드 배열이다. 각 노드는 6 차원의 입방체의 모퉁이와 같이 63개의 다른 노드와 서로 연결되어 있다. 이 프로세서는 병렬로 작동하면서 사소한 비용으로 크레이-1 슈퍼컴퓨터의 10분의 1의 능력을 수행할 수 있다. "큐브"의 최근 모델은 이 비율을 크게 증가시켰다. 128노드를 가진 상용모델을 인텔사가 판매하고 있다. 잠재적 고객중에는 계산을 집중적으로 해야 하는 문제를 갖는 사람들이 포함된다.

광역학 "레이저" 제조제

C. 레베이즈 (Constantin Rebeiz)
(Univ. of Ill., Urbana-Champaign)

환경론자들은 오래전부터 수시간내에 생물학적으로 퇴화할 수 있어 인간에게는 해를 주지 않으면서 밀도가 낮아도 효과적인 고도로 선택적인 제조제를 모색해 왔다. 햇빛으로 작용하기 시작하는 이 광역학 "레이저" 제조제는 80년대 농업의 가장 극적인 발전이라고 말하고 있다. 그

주요한 성분은 동·식물 세포에서 발견되는 아미노산인 델타-아미노레블리닉 산(ALA)이다. ALA는 클로로필을 햇빛에 노출할 때 나오는 화학물인 테트라피롤을 만든다.

저녁에 이 제조제를 식물에 살포하여 정상시보다 더 높은 비율로 테트라피롤을 축적하게 만든다. 날이 새면 이 여분의 테트라피롤은 광화학반응을 일으켜서 수시간내에 세포막을 파괴하여 식물의 액체를 고갈시킨다. 식물은 이 새로운 제조제에 대해 면역이 될 것 같지는 않다고 레베이즈(49)는 말하면서 그 이유는 "ALA의 행동방법이 매우 기본적인 것이기 때문에 흡사 심장을 제거하는 것에 대한 면역방법을 개발하는 것이나 다름없기 때문이다."라고 말하고 있다.

폴리실란즈 경활성 폴리머

R. 웨스트 (Robert West)
(Univ. of Wis., Madison)

탄소가 아니라 실리콘을 뼈대로하는 폴리머인 폴리실란즈는 나온지 몇해가 되었다. 그러나 이 화합물은 1978년 웨스트(57)가 낮은 녹는 점을 갖고 용해할 수 있는 변종을 합성할때까지는 상품가치가 거의 없었다. 그의 폴리실란즈는 주형을 만들거나 실을 뽑을 수 있어 옷과 강력 세라믹을 만드는데 쓸모가 있었다. 1983년에는 웨스트의 대학원생 제자인 앤두루 윌프가 폴리실란즈는 빛에 노출했을때 촉매로 작용하는 화학물인 광개시제를 만든다는 것을 발견함으로써 이 물질에 대한 관심을 크게 부추겼다.

지난해 여러기업들은 웨스트가 진행하고 있는 폴리실란즈 연구를 상업적으로 응용하는 길을 개척하기 시작했다. 폴리실란즈의 촉매특성을 이용하여 3M사는 폴리스티렌과 같은 다른 중합체생산에 이것을 사용했다. 폴리실란즈의 유리한 특성은 대부분의 촉매와는 달리 산소가 존재하는 곳에서 작업하게 개선할 수 있다는 점이다. 따라서 중합반응을 하는 동안 돈이 많이 드는 비활성대기시설이 필요없게 된다. 한편 IBM 과학자들은 폴리실란즈가 선택적인 화학부식용으로 필요한 광-민감 코팅인 감광성 내식막을 만들 수 있다는 것을 발견했다.

마이크로 VAX칩

R. 수프니크 (Robert Supnik)
(Digital Equipment Corp.)

디지털 이큅먼트사의 널리 쓰이는 VAX 미니 컴퓨터는 과학응용분야의 표준이 되었다. 본래 부피가 큰 플루어 콘솔에 내장되었던 이 강력한 미니컴퓨터는 VAX 기능을 단일 마이크로 VAX 칩으로 압착을 해서 소형의 탁상용으로 만들었다. 이렇게 하자면 기능이나 성능을 줄이지 않고 트랜지스터의 수를 종래 필요했던 1백만에서 125,000개로 줄여야 한다.

개발부장 수프니크(38)는 빈번한 VAX 명령을 칩의 하드웨어로 집행하고 나머지 명령은 소프트웨어에서 에뮬레이션하게 만드는 기법을 만들었다. 수프니크는 또 VAX 명령을 해석하는 데 있어서 하드웨어를 지시하는 마이크로 코드 작성을 했다.

폴리머전극으로 재충전할 수 있는 배터리

A. G. 맥다이머이드 (Alan G. Macdiarmid)
(Univ. of Pa.)

아세틸렌 가스를 고체로 만든 폴리아세틸렌은 탄소원자 하나하나가 어느 한쪽 끝에 수소를 가진 체인으로 된 유기 중합체이다. 1971년 도교공대의 연구자인 시라카와 데끼는 폴리아세틸렌을 은색의 유연성이 있는 필름으로 합성할 수 있다는 사실을 발견했다. 1977년 화학교수 맥다이머이드는 시라카와와 물리학교수인 앤런 히거와 함께 폴리아세틸렌에 화학물을 첨가하여 금속의 전기적성질과 폴리머의 기계적성질을 제공하는 공정인 “도우핑”으로 이 물질을 금속으로 전환할 수 있다는 것을 발견했다. 이리하여 전도성을 가진 폴리머의 원형이 태어나게 된 것이다.

정상적으로는 폴리머의 전자는 단단하게 결합되어 있으나 전도성을 가진 폴리머의 전자는 금속의 전자와 마찬가지로 이동이 자유로워 전류

를 전도할 수 있다. 맥다이머이드는 이제 폴리아세틸렌의 얇은 필름을 사용하여 재충전할 수 있는 배터리의 전극을 코팅하고 있다. “이 배터리는 아직 양산단계는 이르지 못했으나 장차 높은 전력을 사용하는 전기장비를 보다 쉽게 운반할 수 있게 만들 것”이라고 말하고 있다.

광섬유를 통한 데이터전송량을 늘리는 공정

22명 팀(AT & T)

이 연구팀은 보다 많은 양의 정보를 전송하는 길을 모색하면서 우선 100km 이상의 머리카락 굵기의 광 섬유를 통해 초당 10억비트를 전송하던 종전의 기록보다 2 배를, 그리고 다음에는 4 배로 갱신했다. 40억비트는 적어도 TV40 채널분에 해당한다.

이 기업의 전자재료연구소와 광연구소의 중요한 도움으로 이 팀은 극단적으로 순수한 단일주파수의 전송레이저, 매우 투명한 섬유 그리고 수신측 단말의 초고속의 민감한 탐지장치 등 3 가지의 새 기술을 조합하여 이 최근 기록을 세웠다. 이 전송장치는 이 시스템에서 가장 색다른 특징이다. 일반적으로 전송되는 주파수가 순수하면 순수할수록 더 많은 양의 정보를 장거리로 운반할 수 있다. 이 팀은 주파수의 범위를 줄이기 위해 빛을 앞뒤로 반사하는 거울을 갖지 않는 적은 레이저를 사용했다. 대신 이 장치는 표면의 주름에 대해 정확하게 일치하는 파장만을 빈발하고 증폭하는 파상의 도파관표면을 갖고 있었다.

로봇 시각 시스템

S. 로드 (Scott Roth)
(Adept Technology)

로드는 서로 가까이 있거나 접촉하고 있는 물체 하나하나를 빨리 인식, 분별하는 로봇 시각 시스템을 개발하여 복잡한 과업을 수행할 수 있

는 기계 제작의 길을 한발 앞당겼다. “나는 접속하거나 일부 중복된 부분과 같은 문제에는 면역이 되는 새로운 시각 시스템을 만들고 싶었다. 이 시스템은 초당 여러 부분을 인식한다”고 로드(37)는 말하고 있다.

“블라브 분석”에 근거를 두는 종래의 시스템과는 달리 로드의 시스템은 경계를 나타내기 위해 弧와 선을 사용하며 부분을 분석하고 시뮬레이션하기 위해 인공지능기술을 사용하여 부분의 위치를 가장 효과적으로 포착하는 인식전략을 추구하고 있다. 다른 하나의 이점은 학습속도이다. “1 시간내에 5~6 개 대상을 인식하게 가르칠 수 있다”고 로드는 말하고 있다.

AUSS (최신형 무인탐지 시스템)

K. 콜린스 (Kent Collins)
(Naval Ocean Systems Center)

무인 수중탐지차량은 추락된 비행기의 블랙박스를 회수하고 대서양횡단 케이블의 절단된 위치를 찾거나 착공용 플랫폼을 보수하는 등 경계나 공격에 없어서는 안될 중요한 장비이다. 그러나 대부분의 이런 차량은 운용기지에 매어둘 필요성 때문에 제한을 받고 있으며 때로는 커뮤니케이션을 해상선에 타고 있는 오퍼레이터에게 전송하는 케이블과 뒤엎히는 수도 있다.

미해군이 개발중인 AUSS는 이런 제한을 받지 않을 것이다. 4m길이의 이 잠수장치는 음향연동장치를 통해 오퍼레이터와 통신을 할 것인데 이 장치에서 전자데이터는 음파로 바뀌어 케이블이 필요없게 된다. 소너나 또는 TV 스캐너가 무엇이든 탐지하면 오퍼레이터는 전송된 영상을 보고 이 잠수정에 대해 보다 접근해서 보도록 지시할 수 있다. 정교한 컴퓨터 제어로 이 잠수정은 한 지점에서 다른 곳으로 “비행”하며 높은 해상도의 사진을 찍기위해 정지하고 그 장소를 표시하기 위해 수중초음파 발신기를 떨어뜨린다. AUSS는 계류된 차량보다 5-10배나 빨리 탐지 확인할 수 있을 것으로 기대된다. 흑연-에폭시-복합재료의 선체는 수면에서 6000m 밑까지 침투할 수 있다.

소리로 운용되는 휠체어용 마이크로컴퓨터 기반 시스템

P. H. 호프스테들러 (Paul H. Hofstadler)
(Sandia National Labs)

호프스테들러(23)는 뉴 멕시코대학에서 20세의 전기공학도로서 그의 유성조정 휠체어를 설계하기 시작했다. 그는 6809 마이크로프로세서로 만든 유성처리 모듈과 함께 표준 휠체어와 애플II+ 컴퓨터를 사용했다.

그는 샌디어 연구소의 집적회로 시뮬레이션 및 모델부에서 일하고 있는데 그의 의자는 결국 컴퓨터, 동력, 안전 시스템, 기계적인 의자 등 4개의 주요부분으로 되어 있으며 헤이든 딜론과 같이 사지가 마비된 사람들을 위한 제어환경이 될 것이다. 그런데 호프 스테들러는 딜론을 위해 원형시스템을 개발했으며 딜론은 생애의 마지막 해에 가장 보람있게 보내면서 그 의자에 감사했다. 이 의자는 19가지의 명령에 응하고 36년간의 그의 생애에서 처음으로 기동성을 주었다.

3 차원 단백질 형태를 재생하는 컴퓨터 시스템

R. J. 펠드만 (Richard J. Feldmann)
(NIH)

우리는 NIH가 개발한 컴퓨터 시스템을 통해 복잡한 단백질 분자간의 상대적인 힘을 느낄 수 있다. 이 컴퓨터는 3 차원의 단백질구조를 디스플레이할 뿐 아니라 “조이스트링” 입력장치를 통해 분자의 습곡작용에 영향을 주는 물리·화학적인 인장력을 시뮬레이션한다. 아폴로 컴퓨터 네트워크와 “스타아 테크놀로지즈”사의 프로세서와 함께 구성된 이 시스템은 새 단백질을 “손으로 조각하는길”을 트고 있다. 이 컴퓨터는 또 표준의 연구실용 컴퓨터가 1000시간 걸리는 단백질의 최소 에너지 배열을 재빨리 계산한다. “연구자들은 결과를 설명하기 위한 실험을 한

뒤 언제나 나를 찾아 오곤 했다”고 컴퓨터 전문가인 펠드만(46)은 말하면서 “이제 그들은 실험을 개시하기 전에 문제를 개념화하기 위해 나에게 들린다”고 덧붙였다.

효소의 기능을 바꾸기 위한 재설계

C. 크레이크 (Charles Craik)
R. 프레터리크 (Robert Fletterick)
W. 루터 (William Rutter)
(Univ. of Calif., San Francisco)

효소단백질 기능을 바꿈으로써 유전공학자들은 고도의 능률로 고도의 특정과업을 하는 마춤설계의 효소를 만드는 첫번째의 주요한 전진을 했다. 궁극적으로는 이 마춤효소는 암종양 세포의 분해에서 효과적인 세탁에 이르기까지 어떤 일이라도 할 수 있게 될 것 같다. 이 소화효소 트립신은 단백질을 그 현장에서 2개의 아미노산, 리신, 아르기닌으로 쪼갬다. 효소의 결정구조는 상세하게 알려졌기 때문에 다시 뜯어 고치기에는 이상적인 후보이다. 이 팀은 트립신의 유전자를 클론하고 배열했다. 이들은 현장의 특정한 돌연변이 유발이라고 불리는 기술을 사용하여 표적물의 코돈(특정 아미노산을 코오드화하는 DNA 내의 누클레오티드 삼중자)을 변경하고 잡종 유전자를 암착시스템속으로 삽입하여 수정된 효소를 만들어 냈다.

집적회로를 패키징하는 새로운 기술

C. A. 뉴지바우어 (Constantine A. Neugebauer)
R. O. 칼슨 (Richard O. Carlson)
(GE R&D Center)

컴퓨터에서와 같이 기억, 논리 및 그밖의 칩을 함께 와이어로 연결하는 집적회로 패키지 용의

종래의 기술은 신뢰성이 적고 비교적 운용속도가 느린 회로를 만들어내기 십상이다. 회로패키지 전문가인 뉴지바우어(55)와 최초의 실리콘소자 기술의 일부를 개척한 물리학자인 칼슨(59)은 보다 효율적으로 칩을 집적하는 방법을 고안했다.

이 기술은 칩을 인쇄된 회로판이 아니라 실리콘 웨이퍼위에 장치한다. 이 칩은 레이터로 착용하고 구리로 메운 터널을 통해 웨이퍼와 결선되었는데 실리콘에 인쇄된 회로선으로 서로 연결되었다. 이 웨이퍼는 회로판보다 훨씬 더 신뢰성이 있다. 그런데 회로판의 경우에는 수백개의 전선을 연결할 필요가 있다. 이밖에도 웨이퍼에서는 칩을 더 뻑뻑하게 장치할 수 있어 보다 크기가 작되 속도가 빠른 집적회로를 만들 수 있다.

레이저 융합용 자외선 레이저

R. 맥크로리 (Robert McCrory)
(Lab for Laser Energetics,
Univ. of Rochester)

지난 봄 맥크로리(39)와 그의 팀은 핵융합 연구에 일대 전진을 가져왔다. 전미국 전기 발전용량보다 20배나 많은 힘을 나르는 자외선 레이저를 순간적으로 적은 연료 펠렛에 집중시킴으로서 레이저융합장치로 지금까지 생산한 어떤 에너지 보다 높은 양에 도달했다. 그 열쇠는 고출력의 레이저를 만들어 낸 것이었다. 이들은 낮은 출력의 적외선으로 시작했는데 이것을 24개의 빔으로 쪼개서 각 빔을 증폭하여 변환결정체를 이용, 80%의 변환율로 자외선 빔으로 바꿨다. 자외선은 연료 펠렛으로 에너지를 더 잘 흡수하기 때문에 적외선보다 더 좋다. “우리는 연료를 뜨겁게 만들었다. 이제는 이것을 농밀하게 만들 필요가 있다.”고 맥크로리는 말하고 있다. 입력된 것보다 더 많은 에너지를 생산하는 분기점에 이르자면 이 두 가지가 모두 필요한 것이다.

(玄源福 訳)