

첨단기술

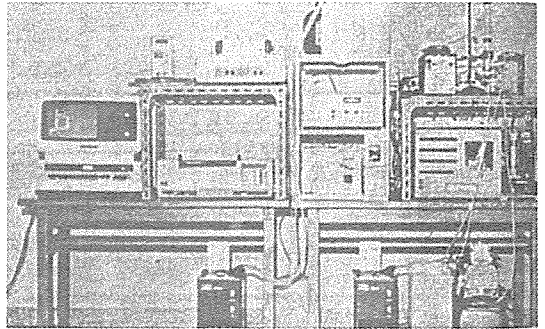
바이오리액터

『높은 온도와 높은 압력을 사용하는 종래의 화학공업의 모습을 말끔히 바꿔 버리는 효소응용 이용시스템이다』

바이오리액터는 生體反應爐라고도 불리며 생물의 몸체속에서 일어나는 화학반응(주로 효소반응)을 몸체 밖에서 이용하는 시스템이다. 생체는 체내에서 단백질과 같은 유용물질을 합성하거나 분해하고 있으나 이 반응은 효소라는 생체촉매로 보통온도(常溫)와 보통압력(常壓) 밑에서 효율적으로 일으킬 수 있다. 이 메카니즘을 인공장치속에서 재현하려는 것이 바이오리액터(Bioreactor)이다.

종래의 화학공업은 고온고압이라는 가혹한 조건 밑에서 금속계촉매를 사용하여 화학반응을 진행시켜 쓸모있는 물질을 생산하는 전형적인 자원 에너지 다소비형산업이다. 이런 기존반응프로세스에 대해 '공업용바이오리액터'는 금속계촉매 대신 효소나 미생물의 생체기능을 이용하므로 상온상압 밑에서 쓸모있는 물질을 생산할 수 있다. 소비에너지는 적고 설비도 내열이나 내압재료가 필요없기 때문에 건설·설비비가 적어도 되며 에너지절약, 자원절약의 새로운 프로세스로서 기대를 모으고 있다. 더우기 효소는 특정한 반응에만 촉매기능을 발휘하기 때문에 불필요한 물질은 만들지 않는 성질(작용 특이성)이 있어 프로세스의 효율은 매우 좋다는 이점이 있다.

예컨대 연산 10만톤 규모의 석유화학유도품 플랜트는 건설비가 1기당 4,200만~8,400만 달



라나 들지만 바이오리액터를 도입하면 420~840만 달러로서 약 10분의 1 정도가 될 것으로 보인다. 더우기 바이오리액터는 매연이나 유해물질을 발생하지 않고 소음도 거의 없는 '깨끗한' 시스템일 뿐더러 플랜트는 소형화되어 입지 문제라는 제약도 적어져서 여러가지 잇점이 있다. 그래서 가까운 장래에는 석유화학 전체의 40%까지가 바이오리액터로의 제법전환이 이루어지리라는 예측도 있다.

바이오리액터에는 공업용바이오리액터외에도 '진단용 바이오리액터' '합성용 바이오리액터'가 있다.

진단용 바이오리액터는 효소가 갖는 특이한 반응을 이용하여 생체내의 특정 미량성분을定量함으로써 질병진단에 이바지하려는 것이며 현재 고정화효소를 사용하여 피속의 글루코오스(포도당) 콜레스테롤등을 측정하는 기술이 개발되어 있으며 고속고감도의 분석법연구가 진행중이다.

합성용 바이오리액터는 20종류의 아미노산을 자유롭게 결합시켜 인슐린등 유용한 단백질의 합성을 하는 것과 핵산합성을 하는 것등이 고려되고 있다. 이미 일본의 이 화학연구소는 전자를 사용하여 인공감미료, 혈압강하제등 생산에 성공했다.

그런데 바이오리액터개발에는 ① 효소의 공급원이 되는 미생물의 탐색과 개량 ② 효소나 또는 미생물의 고정화 ③ 효소반응회로망의 설계 ④ 효소를 돕는 補효소에너지의 재생산시스템등 연구과제가 있다. 효소고정화에 관해서는 기술개발이 이루어지고 있고 복합계의 설계, 에너지

공급등을 포함한 시스템 확립이 앞으로의 과제가 된다. 일본은 1981년부터 10년간 110억엔의 연구개발비를 투입하여 바이오리액터 개발에 나섰다.

P C M

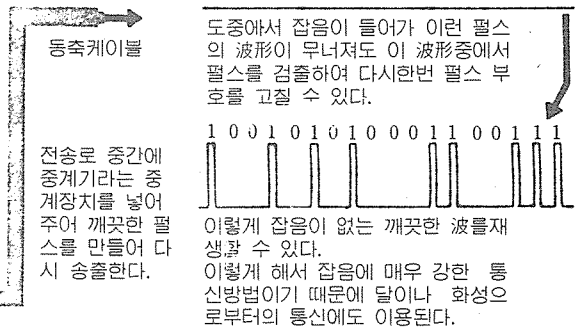
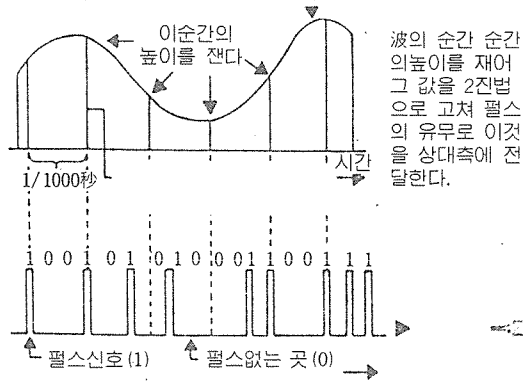
『애널로그 신호를 디지털신호로 바꾸고 LSI기술로 급속한 진전을 하고 있다』

4사5입과 같은 방법으로 정수값을 얻는다. 이 경우 본래의 신호간에 오차가 생기는데 이것을 양자화 잡음이라고 한다.

세째, 양자화된 신호는 10진수로 표시되는데 이것을 부호화로 1과 0의 조합으로 되는 2진부호로 바꾸어준다.

부호화에 쓰이는 부호기에는 여러가지 종류가 있으나 가장 흔히 쓰이는 것이 축차비교형 부호기이다. 이것은 양자화된 신호를 입력으로 하고 부호기에 의한 값과의 차가 최소가 되도록

PCM시분할식 음성주파의 波



연속적으로 변화하는 파상의 애널로그신호를 디지털화하는 PCM기술은 음성의 디지털부호화를 실현시켜 통신의 세계에 새로운 국면을 열어 놓았다.

PCM은 펄스부호변조(Pulse Code Modulation)를 말한다. 1937년 영국의 「A. H. 리브스」가 발명했으나 그동안 이것을 실현시킬 부품기술이 뒤따르지 못했다. 최근에 와서 LSI의 발전으로 장치가 소형화되고 성능도 비약적으로 향상했기 때문에 급속히 보급되고 있다.

PCM의 방법은 표준화, 양자화, 부호화의 3단계로 이루어진다.

첫째, 표준화에서는 파도모양을 한 음성을 1초간에 8천회의 비율로 가로로 자른다. 이로써 얻은 각 표본의 높이를 수치화하는 것이 양자화의 단계이다.

둘째, 양자화에서는 예컨대 표본점의 전압이 2.5V와 3.5V간에 있을 때 3으로 하는 식으로

록 비교하여 출력하는 방법이며 그 과정에서 2진부호가 출력하게 되어 있다.

이 장치는 표본유지회로, 가산증폭기, 비교기, 국부부호해독기등으로 이루어진다. 양자화 신호를 7자리의 2진부호로 변환하는 경우 (PCM 통신에서는 음성은 7비트부호화되어 여기에 신호 1비트를 보탠다) 국부부호해독기는 가장 윗자리의 64부터 순차적으로 32, 16, 8, 4, 2, 1V를 발생하게 되어 있다.

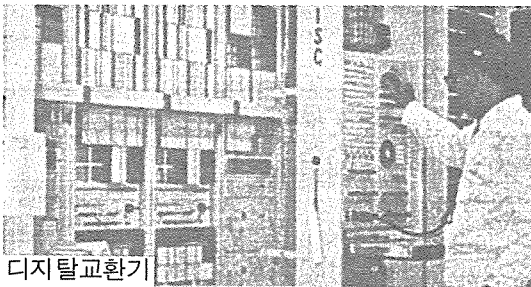
예컨대 109V의 값을 가진 양자화신호가 입력되는 경우, 우선 64V가 발생하고 가산증폭기로 109V와 비교연산 되어 $109 - 64 = 45$ 가 된다. 비교기는 그 값이 플러스(+)라면 1, 마이너스(-)라면 0을 출력하므로 이 경우에는 1이 된다. 다음 32를 여기에 보탠 $64 + 32 = 96$ 은 $109 - 96 = 13$ 이 되어 이것도 1이 출력된다. 그런데 다음 차례인 $64 + 32 + 16 = 112$ 에서는 $109 - 112 = -3$ 이 되어 출력은 0이 된다. 더우기 16V를 발생

시킨 회로는 재설정되어 개방되므로 다음부터는 발생하지 않는다. 따라서 다음은 $64+32+8=108$ 이 되고 $109-104=5$ 로서 출력은 1이 된다. 다음의 $64+32+8+4-2=110$ 은 $109-110=-1$ 이므로 0을 출력하고 마지막으로 $64+32+8+4+1=109$ 로서 입력과 같게 되어 비교기 출력은 1이다. 그래서 출력부호를 정렬하면 1101101이 되어 2진부호화 되는 것이다.

전자交換機 · 디지털交換機

『컴퓨터의 기능을 가진 교환기는 디지털화로 보다 많은 서비스를 할 수 있다』

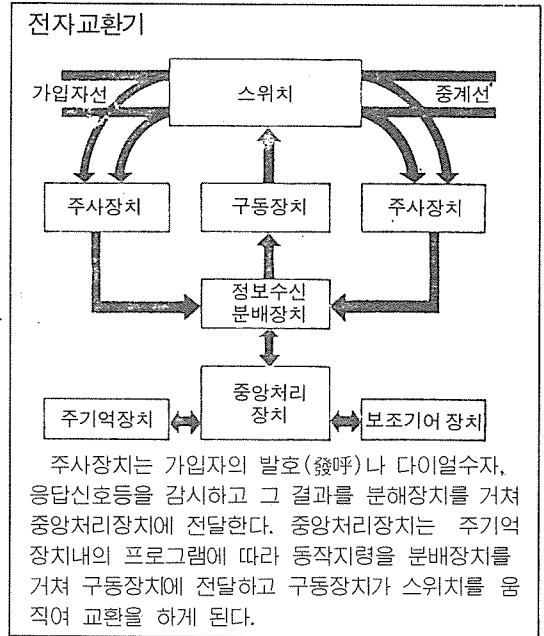
전자교환기에 컴퓨터기능을 내장한 것이 전자교환기이다. 고속의 연산기능을 가진 처리장치가 있고 기억장치에서 공급되는 프로그램에 따라 교환제어동작을 하게 된다. 정보의 입로와 출로를 접속하는 스위치는 릴레이회로에 의한 기계적 접점이 되고 있으나 그 뒤의 동작은 거의 전자회로에 따르므로 전자교환기라고 부를 수 있다.



디지털교환기

전자교환기의 큰 특징은 내장된 프로그램에 따라 제어동작을 한다는 점이며 이 때문에 프로그램을 추가함으로써 새로운 서비스를 제공할 수 있는 확장성이 풍부하다는 점이다.

1963년 미국 벨연구소가 발표한 NO. 1 ESS가 최초의 전자계산기이다. 그 뒤 애널로그의 음성 정보를 교환하는 애널로그형의 각종 전자교환기가 뒤를 이어 개발되고 스텝 바이 스텝방식의 교환기와 대체되고 있다.



그러나 최근에 와서 음성정보의 디지털화가 진척되면서 전송로는 부분적으로 디지털화되었다. 따라서 교환기는 애널로그형이기 때문에 디지털정보를 D-A변환하여 교환기로 보내고 출력측에서 A-D변환을 해야 했다.

이런 번거로운 순서를 제거하기 위해 디지털정보를 그대로 교환할 수 있는 디지털교환기가 최근에 개발되었다. 디지털교환기에는 시분할 다중기술이 사용되는 한편 스위치도 메모리를 사용한 전자적인 접점으로 바뀌었다.

시분할다중이라는 것은 음성채널마다 시간위치를 할당해서 다중화하는 기술을 말한다. 할당은 프레임이라는 시간(1프레임=125마이크로초)테두리속에서 이루어진다. 프레임의 선두부터 A, B, C...의 각 채널을 순서대로 배치하면 다음 프레임도 이 순서대로 정리된다. 바꾸어 말해서 각 채널의 음성신호는 프레임마다 간격을 두게 마련이다. 그러나 프레임의 길이가 불과 1만분의 1초정도이어서 통화자는 이런 단속을 느끼지 못한다.

디지털교환기에는 중계용과 가입자선용이 있다. 가입자선용에는 애널로그형의 음성을 디지털형으로 바꾸는 코덱이나 다이얼신호, 방전등

에 대한 耐壓기능을 갖춘 LSI 를 각 가입자에 대응하여 갖추어야 한다.

우리나라는 삼성반도체통신이 한국과학기술원과 공동으로 개발한 전자식 사설교환기(EP-ABX)가 현재 국내 관공서·기업체·학교·병원·호텔등에 3백여 시스템(5만여회선)이 공급되고 있다.

또 삼성반도체통신은 82년 11월 미국 ITT사와 계약을 맺고 디지털교환기술을 도입했다.

複合的레이저發振機能

1칩에 集積

단일의 반도체칩에 복합적인 레이저 發振 성능을 집약시킬 수 있는 기술이 영국의 스탠더드 텔레커뮤니케이션연구소(Standard Telecommunication Laboratories)에 의해 개발되었다. 지금까지의 기술로는 반도체레이저를 발진시키기 위해서는 매우 높은 電流수준이 필요해 다수의 발진 성능을 집약시키는 것이 불가능했다.

강력한 레이저빔을 발진하기 위해 요구 되는 전류수준, 즉 한계전류를 낮추기 위한 계획의 일환으로 연구진들은 세계 최저수준의 한계전류로 1,300나노미터(1나노미터는 10억분의 1m) 파장의 반도체 레이저를 발진시키는 데 성공했

다. 여기에서의 한계전류는 20℃의 작동조건에서 4.6mA에 불과했다. 현재 각종 레이저를 발진시키는 데는 최소한 15~70mA범위의 한계전류를 필요로 한다.

이에 따라 트랜지스터나 감지장치등과 마찬가지로 단일의 칩 위에 복합적인 레이저발진 기능을 집적할 수 있는 길이 열리게 된 것이다. 이는 바꿔 말하면 복잡한 光通信 네트워크나 기타 각종의 활용분야에 필요한 光電子회로를 훨씬 간단하게 생산할 수 있다는 것을 의미한다. 이 기술개발에 관련된 세부적인 내용은 최근 브라질의 리오데자네이로에서 열린 국제반도체레이저회의에서 발표된 것으로 알려졌다.

반도체레이저는 최근 급격한 속도로 확산되고 있는 광통신분야의 핵심적인 기술로, 영국을 비롯한 유럽, 美國, 日本 등지의 많은 전자업계에서 이의 기술개발에 주력하고 있다.

이 반도체레이저는 한번에 최고 2만회선의 전화통신 내용, 또는 20개의 컬러TV 채널에 상당하는 정보를 실고 있는 부호화된 전기적인 펄스波를 빛의 펄스波로 변환시키는 데 활용된다. 변환된 光펄스정보는 실리콘으로 만들어진 광섬유를 통해 재생이나 증폭되지 않고도 최고50km의 거리를 傳送한다. 이같은 광통신에 활용되는 레이저는 일반적으로 850나노미터, 혹은 1,300나노미터의 파장을 갖는 것이 쓰인다.

매일매일 인슐린주사를 맞아 야 하는 당뇨병환자의 가장 큰 고통을 없애줄 수 있을지도 모르는 새로운 기술이 영국의 버밍엄대학교 연구진에 의해 개발되고 있다. 당뇨병은 西方지역의 전체인구중 적어도 1~2%에 달하는 막대한 수의 인구에 감염되어 있는 질환으로, 감염 환자는 연간 3만명 이상 새로 발생하는 추세를 보이고 있을 뿐만 아니라 이 신규환자 중

에는 어린이환자도 1,500여 명이나 포함되어 있는 실정이다.

획기적 糖尿病 치료技術

버밍엄대학의 연구팀은 이같은 당뇨병의 퇴치를 위해 현재 건강한 인체의 腺臟으로 부터

島細胞 조직을 적출, 이것을 당뇨병환자의 췌장에 이식하는 기술을 개발하기 위한 연구를 추진하고 있다. 겨우 육안으로 확인할 수 있을 정도의 크기인 이 島細胞는 糖類를 에너지로 변환시키기 위해 인슐린호르몬을 分泌하는 세포들의 집단으로, 당뇨병환자들의 경우는 이 효소가 분비되지 않기 때문에 결국 인슐린의 주사에 의한 공급이 필요하게 되는 것이다.