



디지털 공학, 집적회로 임베디드 시스템

2016년 3월 25일

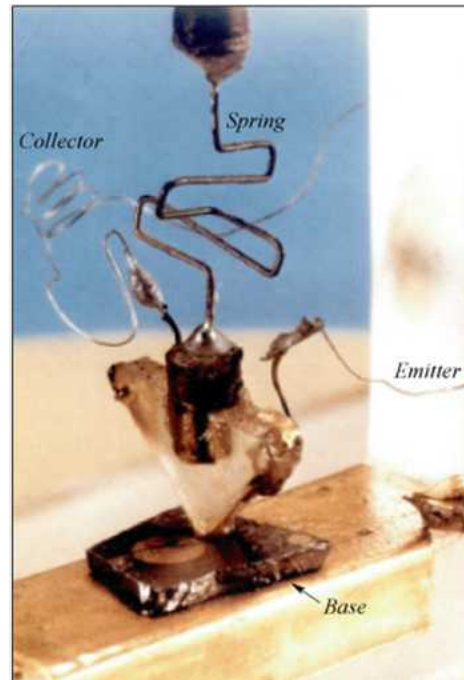


트랜지스터(transistor)의 발명

- 1947년 12월 23일, 점접촉식 트랜지스터 발명
- 미국 AT&T Bell 연구소, Barden, Shockley, Brattain, (1956년 노벨 물리학상 수상)



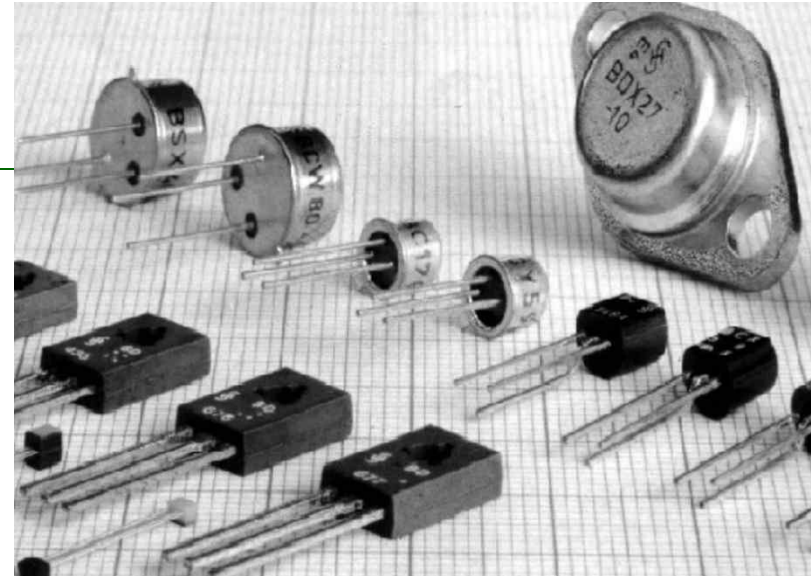
진공관





● 전자회로

- 회로망
- 아날로그 전자회로
- 디지털 전자회로



● 디지털 시스템이 추구하는 목표

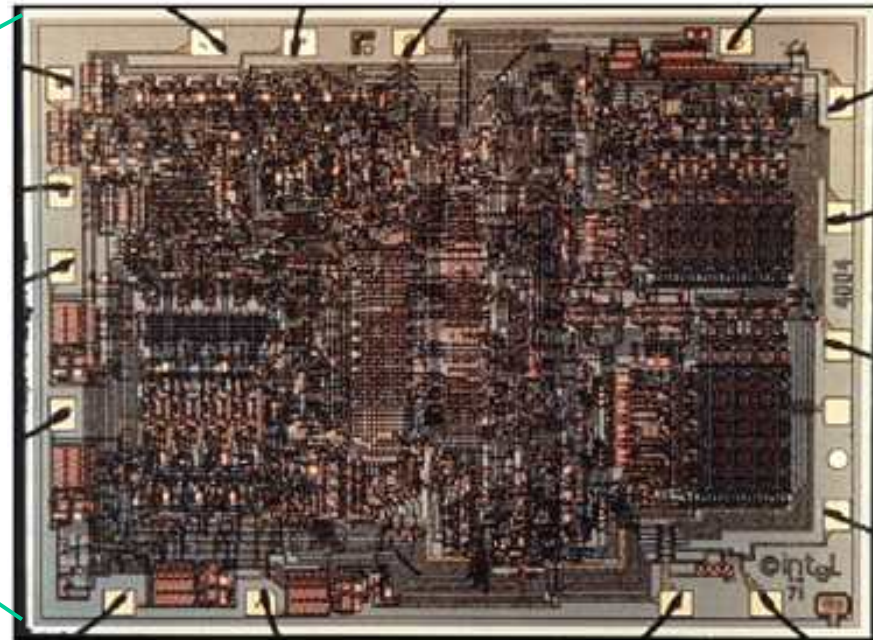
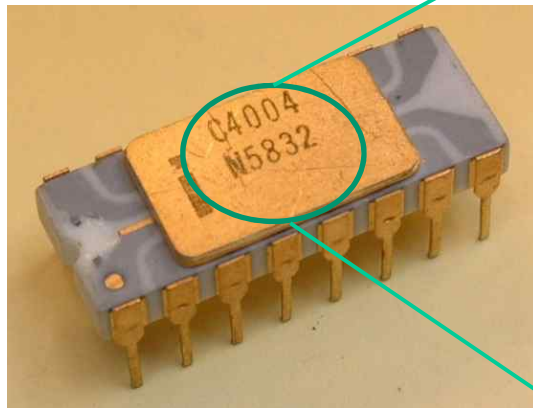
- 더 저렴하게(가격), 더 작게(크기, 부피),
더 가볍게(무게), 더 빠르게(동작속도),
더 전기를 적게 소모(저전력)

→ 집적회로(IC) 기술이 목표를 가능하게 함.



집적회로 (IC, Integrated Circuit)

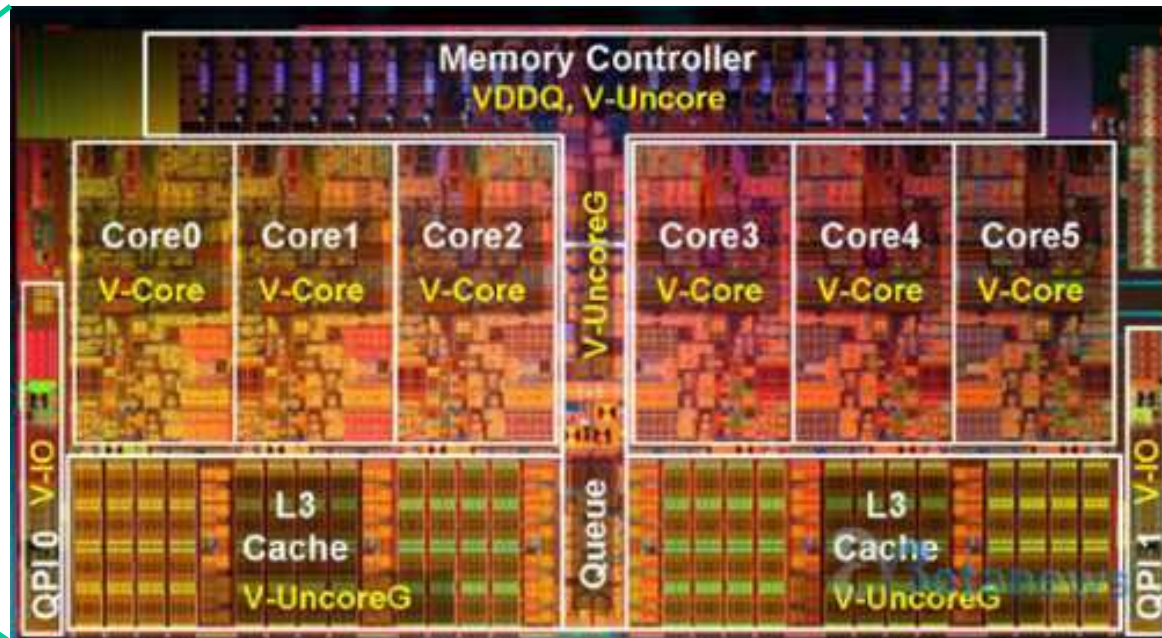
- 1971년, 인텔의 4004 (4-비트 마이크로 프로세서)
세계 최초의 마이크로 프로세서
108KHz 동작, 2300개의 트랜지스터 내장





집적회로 (IC, Integrated Circuit)

- 최근, 인텔 i7-980X CPU (6 Core 프로세서)
3.33GHz 동작, 11억 7천개의 트랜지스터 내장
socket 1366





1971년

* 50만개 분량 =

* 3만배 속도 =



2013년





반도체 메모리

- 황의 법칙이란?

- 메모리 반도체의 집적도가 해마다 2배씩 증가
- 황창규 삼성전자 반도체총괄 사장, 2002년 국제반도체 학술회의에서 주장. (현재, KT 회장)
- 1,999년 256Mb 낸드플래시, 2,000년 512Mb, 2006년 32Gb
- 2,007년 64Gb 낸드플래시 개발

- 메모리칩

- 30 나노 공정의 64Gb 낸드플래시 * 16개 = 128GB 메모리 카드
- 트랜지스터 선폭 : $30 * 10^{-9} \text{ m}$
- 일간신문 800년치 저장, 또는 DVD 급 영화 80편(124시간) 저장 가능



메모리 반도체 산업 (세계 1위)

삼성전자 세계최초 20나노급 D램 양산

반도체 전쟁서 日·대만 초토화시킬 무기 확보

◆20나노 D램 반도체 양산으로 40% 원가 절감

◆“마지막 치킨게임의 승자는 삼성전자와 하이닉스”

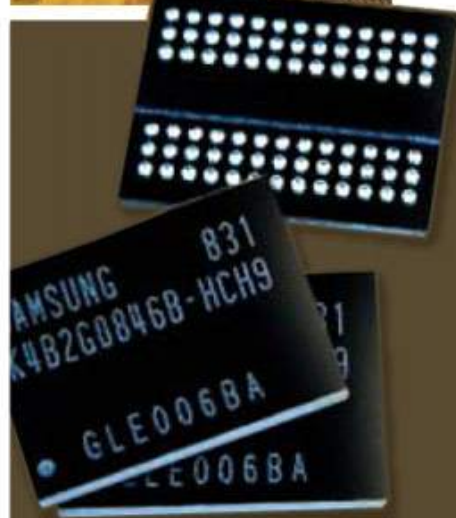


43조원 규모 세계 D램 시장
한국 지배체제 더 굳어질듯
“최종 승자는 삼성·하이닉스”



나노 기술

1나노미터는 10억분의 1m다.
즉 사람 머리카락의 1만분의 1 굵기로
반도체 회로를 그려넣는 초미세 가공
기술이다. 반도체는 회로선 폭이 가늘
어질수록 원가가 절감되고 에너지 효
율도 높아진다.



세계 D램 업체별 시장점유율 단위: %
매출 기준



삼성전자의 메모리반도체
(D램) 제품별 양산 시점

60나노급	2007년 1분기
50나노급	2008년 2분기
40나노급	2009년 3분기
30나노급	2010년 3분기
20나노급	2011년 3분기(9월)

자료: 아이서플라이

2011.9.22
(조선일보)



반도체 제조공정

- IC 칩은 Fabs 이라고 불리는 거대 공장에서 제조
- 축구장 크기의 청정룸(clean room)을 보유





컴퓨팅 패러다임의 변화

- 현재, 모바일 컴퓨팅 시대
- 미래 기술로의 정확한 예측 및 신속한 전환이 필요





컴퓨터, 임베디드 시스템

- 컴퓨터

- 범용 시스템

- 하드웨어

- CPU(Intel, AMD)

- 운영체제

- Windows, Linux 등

- 응용 프로그램

- 다수 사용자 프로그램

- 임베디드 시스템

- 특정 업무처리 전용

- 하드웨어

- ARM Core

- 운영체제

- RTOS, Linux

- 응용 프로그램

- 전용 제어 프로그램



스마트폰의 구성 요소

- 하드웨어
 - AP(Application Processor, CPU 역할), 통신모듈, 안테나, 메모리, 디스플레이, 카메라, 영상모듈, 배터리 등
- 운영체제
 - 안드로이드 , iOS 등
- 응용 프로그램
 - 다수의 앱(App)
 - Java, C# 등 프로그래밍 언어



모바일 AP(Application Processor)

- 모바일 AP 아키텍처를 제공하는 회사

ARM

Cortex
Low-Power Leadership from ARM

- 코어를 제조하는 대표적인 회사

SAMSUNG

Exynos
PROCESSOR



엑시노스7420 : 갤럭시S6

iPhone 시리즈

QUALCOMM

갤럭시S2, 베가레이서
스냅드래곤 810

snapdragon
by Qualcomm

NVIDIA



갤럭시 탭 10.1, 옵티머스 2X

TEXAS
INSTRUMENTS

OMAP

갤럭시 넥서스, 모토로라 레이저

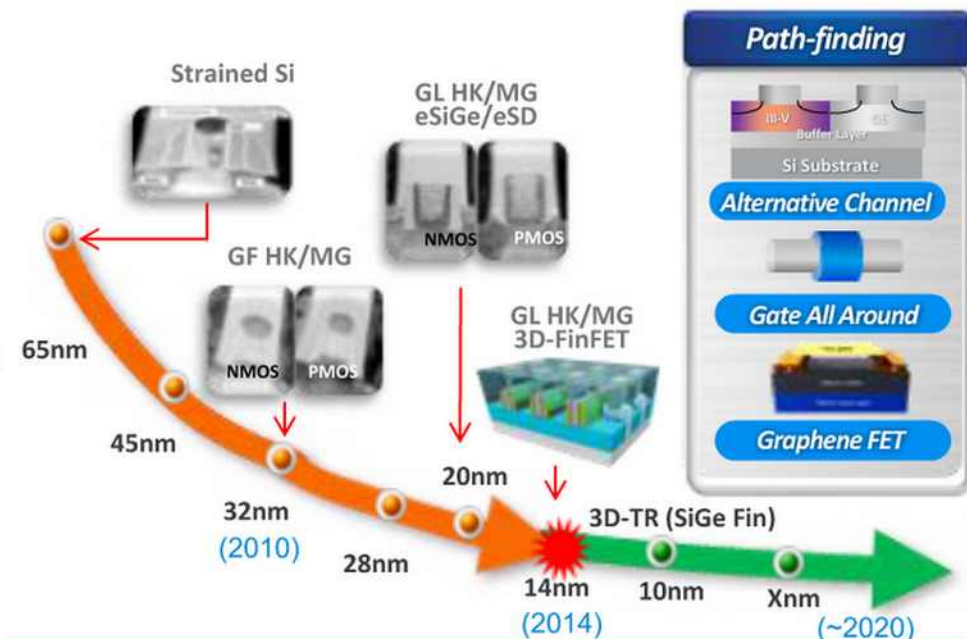
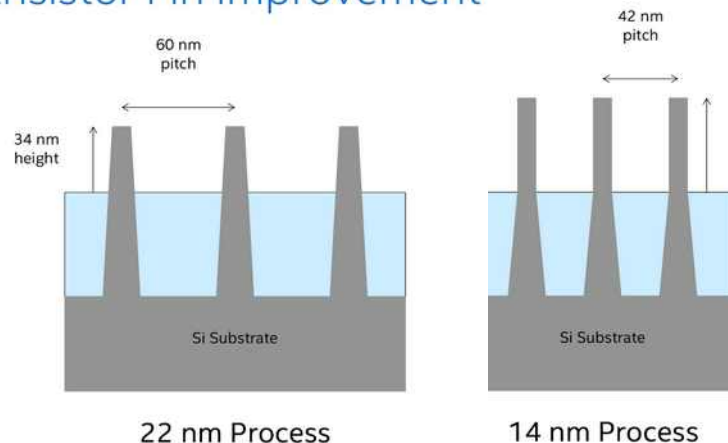


최신 반도체 AP 기술 동향

- 64비트 AP 엑시노스 7420 : 14nm FinFET 공정
- 20nm 공정을 사용하는 32비트 기존 AP에 비해 40 ~ 50% 성능 향상, 35% 정도 배터리 효율 개선

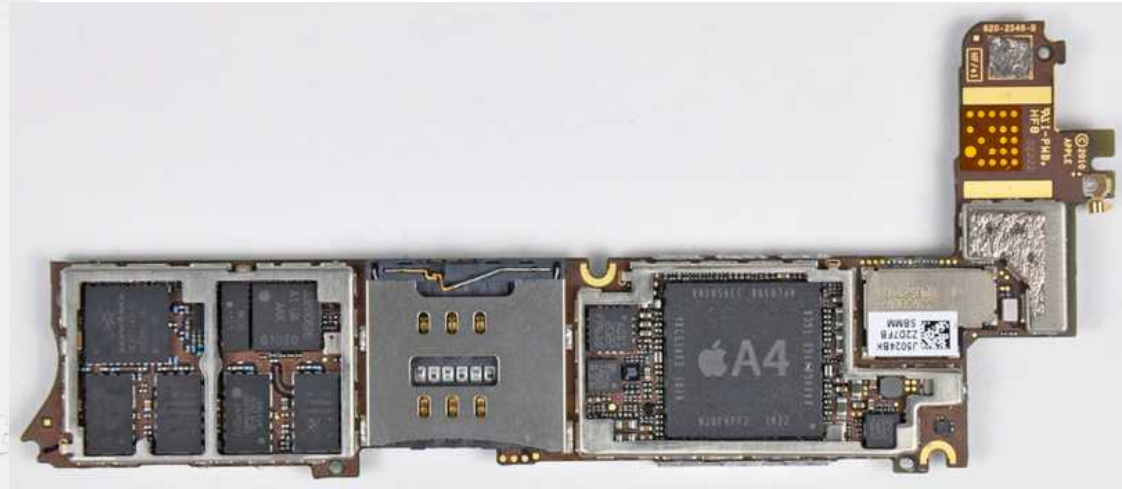


Transistor Fin Improvement





스마트폰에 사용되는 주요 IC (아이폰 4)

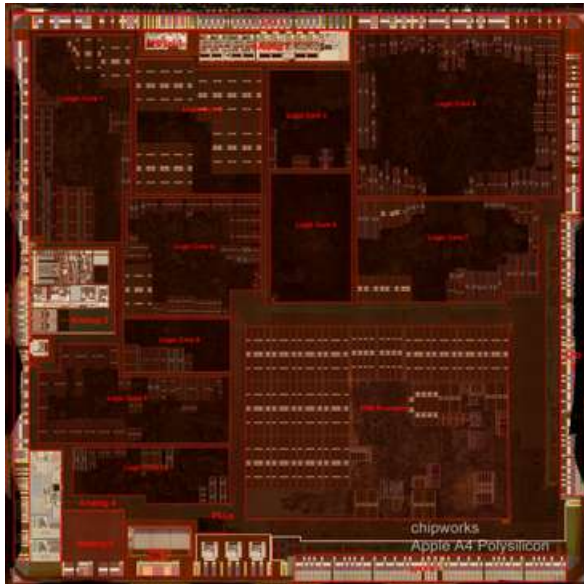


- A4(삼성전자) : ARM Cortex A8 0.8~1GHz CPU + PowerVR SGX535 GPU
- 듀얼밴드 GSM/GPRS 지원을 위한 SKY 77542 Tx-Rx iPAC FEM(Skyworks)과 GSM/GRPS 을 지원하기 위한 SKY77541(Skyworks)
- 플래시 메모리 K9PFG08(삼성전자), 오디오 코덱 338S0589(Cirrus Logic), 마그네틱 센서 AKM8975, 터치스크린 컨트롤러 343S0499 칩셋(Texas Instruments)
- 와이파이, 블루투스 BCM4329FUBG, GPS 리시버 BCM4750 (Broadcom)
- 그밖에 다수



Apple AP A4, A5

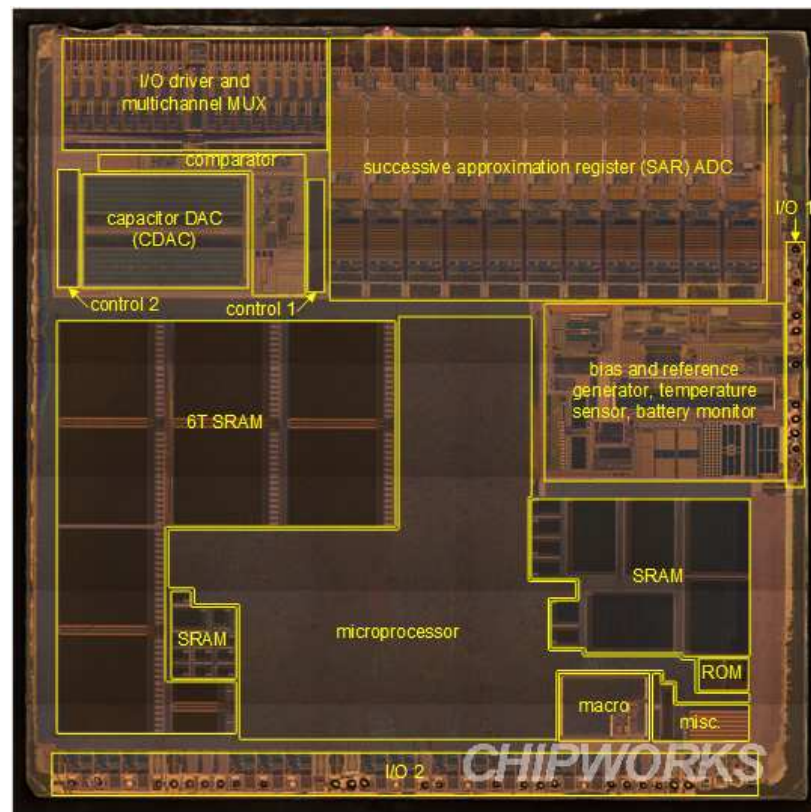
- iPhone 4 AP(7.3mm * 7.3mm)
- iPhone 5 AP(10.09mm * 12.15mm)





터치스크린 컨트롤러

- 터치스크린 컨트롤러 343S0499 칩셋(Texas Instruments)
- 초기, 5개 칩 → 이후, 3개 칩 → 최근, 1칩 (3mm*3mm)





우리나라 5대 수출품

- (2009년) 선박, 이동통신 단말기, 반도체, 평판 디스플레이, **자동차**
- (2010년) 반도체, 선박, 이동통신 단말기, 석유제품, **자동차**
- (2011년) 선박, 석유제품, 반도체, **자동차**, 평판 디스플레이
- (2012년) 석유제품, 반도체, **자동차**, 선박, 평판 디스플레이
- (2013년) 반도체, 석유제품, **자동차**, 석유화학, 일반기계
- (2014년) 반도체, 석유제품, **자동차**, 일반기계, 석유화학

(통계청 자료)

현재, 우리나라를 먹여 살리는 기술 : 전자공학
앞으로는 ?



인간이 추구하는 삶

- 편안하고, 즐겁게, 오래 살기



- 통신 및 전자기술 산업
- 엔터테인먼트 및 예술 산업
- 의학, 바이오 및 유전자 기술 산업



미래산업을 바꿀 7대 혁신기술

- 기존 산업질서를 바꾸고, 다른 산업에 영향을 미치면서, 소비자의 행동과 사고를 변화시킬 기술 가운데, 10년 내 구현될 가능성이 큰 기술.
 - ❖ 웨어러블 컴퓨터
 - ❖ 3D 프린팅 기술
 - ❖ 자동주행차
 - ❖ 상황인식 기술
 - ❖ 초경량 소재
 - ❖ 유전자 치료제
 - ❖ 포스트 배터리

(2013년 5월 2일 삼성경제연구소)



웨어러블 컴퓨터

- 다양한 정보를 수집 · 분석하는 컴퓨터를 신체나 의복에 착용하는 것으로 헬스케어 산업과 증강현실 광고시장을 확대할 것으로 전망됨. 시장 규모는 2016년 60억달러에 이를 것으로 추산되며, Google 등 스마트폰 업체들이 적극 참여하고 있음.



Google 안경



3D 프린팅 기술

- 3차원 설계도에 따라 한 층씩 소재를 쌓아 올려 입체 형태의 제품을 만드는 기술로 맞춤형 제조가 가능함. 람보르기니는 시제품 제작에 4개월간 4만달러가 들던 것을 3D프린터를 도입해 20일간 3,000달러로 줄였다.





자동 주행차

- 스스로 위치와 상황을 감지해 속도와 조향을 제어하는 자동차로 10년 내 생산이 가능할 것으로 보인다. 교통인프라 · 보험 · 의료 · 디자인 산업 등에 파급효과가 크다. 특히, 시각장애인을 위한 이동 서비스 지원 가능함.





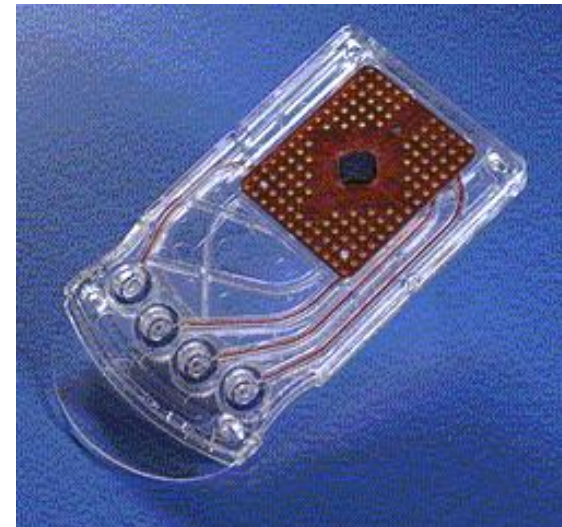
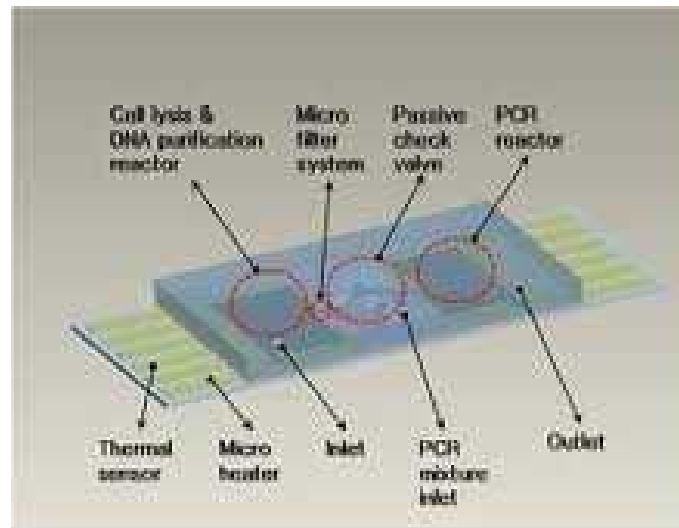
상황인식 기술, 초경량 소재

- 상황인식 기술 : 사용자 의도를 미리 파악해 적절한 기능을 자동수행 하는 기술이다. 기계사용에 따른 스트레스를 획기적으로 줄인다는 점에서 각광받고 있으며, 오는 2015년에는 세계 스마트폰 사용자의 40%가 상황인식 서비스를 가입할 것으로 전망됨.
- 초경량 소재 : 깃털보다 가벼우면서 전도성 · 탄성 · 에너지 흡수 등의 특성도 겸비한 소재. '층간소음' 문제 해결에 이용 가능함.
 - 에어로그래파이트 : 밀도가 강철의 4만분의 1, 소재 가운데 가장 가볍지만 전도성, 탄성, 에너지 흡수 등의 특성을 겸비해 다양한 용도로 활용이 가능함.
 - 마이크로래티스



유전자치료제, 포스트 배터리

- 유전자 치료제 : 유전자를 분석하여 질병을 예방하고, 항노화 산업을 부상시킬 수 있는 기술
- 질병 진단을 위한 바이오칩 기술



- 포스트 배터리 : 용량, 모양과 가격을 획기적으로 개선해 다양한 디자인과 제품 개발에 활용 가능
- 고용량 2차전지(전기자동차)