

자가소멸 반도체 기술과 물리적 복제 불가 IC 기술



박성천 (scpark@etri.re.kr)
서울SW-SoC융합R&BD센터
터



목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
5. 국내외 시장 동향

1. 기술의 개

요

▣ (기술A) 자가소멸 반도체 기술

- ❖ 본 이전기술은 반도체 칩에 구현되는 기술로써 반도체 사용자가 원하는 환경과 조건에서 반도체를 파괴, 폭발, 소실 등 자가 소멸하게 (*Self-Destructible microchip, or Transience Devices*) 하는 기술 에 관한 것임
- ❖ 본 기술은 반도체를 설계할 때 *IP(Intellectual Property)*형태로 라이브러리화 될 수 있는 자가소멸 셀을 반도체 설계도의 원하는 위치에 배열함으로 구현됨

1. 기술의 개

요

▣ (기술B) 물리적 복제 불가 ID 기술

- ❖ 본 이전기술은 반도체 칩에 구현되는 기술로써 반도체 칩을 각각 식별할 수 있는 디지털값을 랜덤하게 생성하는 기술에 관한 것임
- ❖ 본 기술은 반도체를 설계할 때 *IP(Intellectual Property)* 형태로 라 이브라화 될 수 있는 “물리적 복제 불가 ID 셀”을 반도체 설계도의 원하는 위치에 필요한 자릿수의 디지털값만큼 배열하고 구현하면 반도체 칩마다 고유한 식별값을 얻게 됨

2. 기술이전 내용 및 범위

▣ 기술이전 내용

❖ (기술A) 자가 소멸 반도체 기술

▶ 자가 소멸 셀 설계 기술

❖ (기술B) 물리적 복제 불가 ID 기술

▶ 물리적 복제 불가 ID 셀 설계 기술

▣ 기술이전 범위

❖ 기술문서

- (기술A) 관련 특허명세서, 셀 설계 지침서

- (기술B) 관련 특허명세서, 셀 설계 지침서

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (4)단계

구분	단계	정의	세부 설명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	·기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	·기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본 성능 검증	·실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 ·개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	·시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 ·3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 ·컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계 ·확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	·개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 ·경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	·파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 ·파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량을 등 제시 ·파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 ·생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 ·성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	·실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 ·부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) ·가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	·표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	·본격적인 양산 및 사업화 단계 ·6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 경쟁기술과 비교

▣ (기술A) 자가 소멸 반도체 기술

❖ 기존 기술

- (미국) DARPA(미국방고등연구계획국) *Vanishing Program*
 - ✓ 과제 요구사항 : 5분 이내의 자가 소멸 반도체 기술
 - ✓ (UC Berkeley) 실리콘과 회로를 녹이는 XeF_2 식각 기술
 - ✓ (BAE Systems) 알칼리 용액에 반도체 실리콘 녹임
 - ✓ (IBM) 실리콘 기판에 강화유리를 부착하여 유리 파괴력 이용
 - ✓ (Honeywell) 그래핀 막 생성하여 전원인가 시 순간 수축력 파괴 이용
- (미국) *Transient Electronics*, 물, 생체 내에서 자연 용해 전자시스템
 - ✓ (일리노이대학) 얇은 박막 실리콘을 물에 자연 분해

❖ 개발된 기술의 장점

- (자가 소멸시간) 기존은 5분 -> 본 기술은 “즉각” 실행
- (실시 용이성) 기존은 용액 추가, 특수 소재 활용으로 범용성이 낮은 반면,
- -> 본기술은 실리콘 웨이퍼에서 구현되어 높은 범용성 확보

3. 경쟁기술과 비교

▣ (기술B) 물리적 복제 불가 ID 기술

❖ 기존 기술

- (Portland 주립대) Drain Voltage의 랜덤성 이용 ID 생성 기술
- (MIT 공대) 두 경로의 지연 랜덤성 활용 ID 생성 기술
- (Philips) SRAM의 초기 불안정성 활용 ID 생성 기술
- (NXP) Coating 층의 정전용량의 랜덤성 활용 ID 생성 기술
- (ICTK) 반도체 Via(컨택)의 임계사이즈 활용 ID 생성 기술

❖ 개발된 기술의 장점

- (1디지트값 생성 효율) 기존은 최소 4개 이상의 TR이 필요
-> 본 기술은 1개의 TR 소요
- (실시 용이성) 기존은 소재 추가 등 -> 본 기술은 범용 CMOS 공정

4. 기술의 사업성

▣ 예상 응용 제품

❖ (기술A) 자가 소멸 반도체 기술

- 국방, 프라이버시 보호, 보안 분야의 반도체 칩
- 복제 및 재생 반도체 활용 차단 목적 등의 반도체 칩

❖ (기술B) 물리적 복제 불가 ID 기술

- IoT, 자율주행차, AI, 드론 등 스마트 디바이스의 강력한 보안요구 제품
- 국방, 프라이버시, 보안 분야의 반도체 칩
- Hardware Security Module(HSM), 하드웨어 보안 파우치(비트코인) 등

▣ 사업성

❖ ICT디바이스의 구성은 디바이스들 간에 정보교환이 자율적으로 이뤄지는 *Connected Device*가 일반화 되고 있고, 중요한 정보가 반도체 칩에 내장되어 반도체 칩의 정보보안 기술이 필수적임

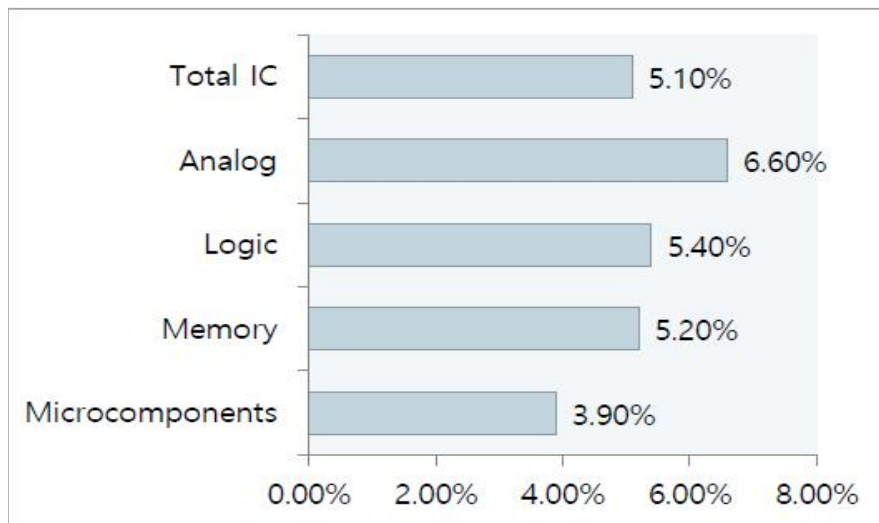
❖ 따라서 스마트 디바이스의 핵심구성인 반도체 칩마다 본 기술들을 탑재해야

5. 국내외 시장 동향

▣ 세계 반도체 시장

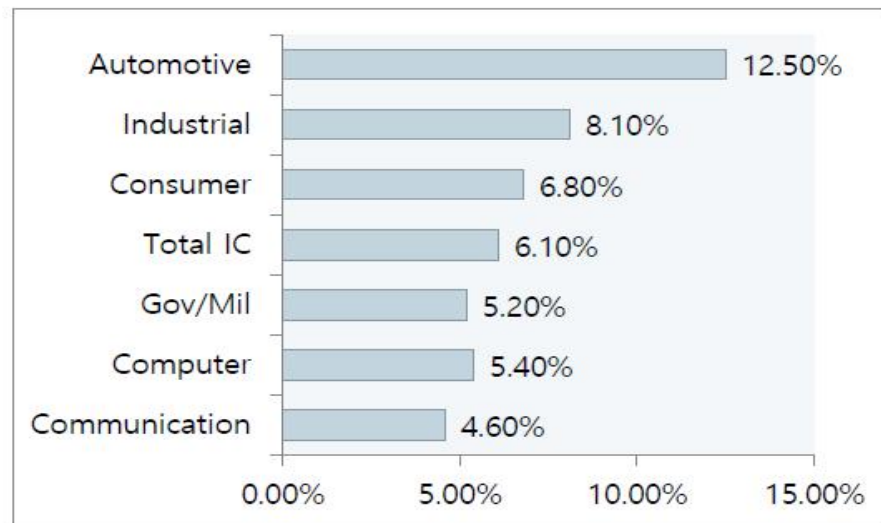
- ❖ 대상 기술은 ICT디바이스의 필수 구성인 반도체에 내장되는 기술이며, 특히 시스템반도체의 특성상 다양한 기능이 칩 하나에 통합되는 추세에서 칩 레벨 에서 정보 보안 기술의 탑재가 필요한 상황임
- ❖ 세계 반도체 시장은 2017년 4,767억 달러 수준임
- ❖ 연평균 예상 성장률은 비메모리는 4.8%, 메모리는 3.4% 예상

반도체 제품별 2017~2022 CAGR



출처 : IC인사이트, 2017

Application별 반도체 2017~2021 CAGR



출처 : IC인사이트, 2018

5. 국내외 시장 동향

▣ 국내외 관련 제품 및 서비스 동향

- ❖ ICT 스마트 디바이스로는 자동차, 통신, 국방, 의료분야 등이 성장률이 최고 6.7%로 예상됨(*IC Insight*)
- ❖ 전세계 무인이동체 시장은 향후 10년간 연평균 20% 성장률 전망이며, 시장 규모는 2025년 1,537억 달러로 예상됨(국가과학기술자문회의, 2017)
- ❖ 국내 사물인터넷 시장 규모는 2022년에 22.9조원 규모로 성장 예상(*KT경제 연구소, 2015년 ICT 10대 주목 이슈*)
- ❖ IoT 제품의 사이버 보안 시장은 2020년 118억 달러 규모로 성장 예상(*BI Intelligence*)
- ❖ 국방분야의 사이버 스마트 무기 시장은 정부와 민간 영역을 합쳐서 2026년 5,080억 달러 시장규모로 성장 예상

감사합니다.



www.etri.re.kr