

# 낸드 플래시 메모리에서 개인 정보 폐기 방법

## (기술분류-보안-디지털 취약점 분석·대응)

### 기술성 분석

#### 기술 개요

- 본 기술은 낸드 플래시 메모리에서 개인 정보 폐기 방법에 관한 것으로, 기존 NAND 플래시 메모리에 즉시 적용할 수 있으며, 셀 특성에 영향을 주지 않고 간단하고 빠른 개인 정보 폐기가 가능함
- 또한, 기존 삭제 작업에 비해 메모리 성능 저하를 크게 줄이고 시간과 비용 측면에서 상당한 효과를 가짐

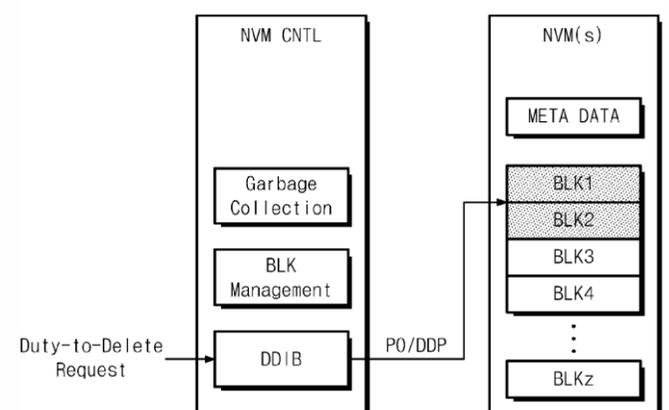
#### 미해결 과제(Unmet needs)

- NAND 플래시 메모리에서의 개인 정보 폐기의 한계
  - NAND 플래시 메모리는 덮어 쓸 수 없는 메모리로, 사용자가 메모리에 저장된 개인 정보를 삭제하더라도 원래 데이터 유형이 남아있을 가능성이 상당하며, 최근 데이터 센터는 NAND 플래시 메모리를 사용하는 SSD를 사용하고 있어 개인 정보 보호 데이터가 보호되지 않을 가능성이 큼
  - 이를 해결하기 위해 원샷 프로그래밍으로 MLC(Multi Level Cell) 데이터를 삭제하는 간단한 방법이 제시되었으나, NAND 플래시 메모리의 저장 용량이 변경되는 문제가 있어 셀 특성에 영향을 주지 않으면서 빠르게 개인 정보를 폐기하는 기술이 요구되는 실정임

#### 기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 본 발명의 개인 정보 폐기 방법을 수행하는 장치의 구성
  - 본 발명에 따른 개인 정보 폐기 방법을 수행하는 장치는 비휘발성 메모리 장치(NVM(s))와 이를 제어하는 메모리 제어기(CNTL)으로 구성됨
  - 비휘발성 메모리 장치는 복수의 메모리 블록들(BLK1 ~ BLKz, z는 2 이상의 정수) 및 제어 로직을 포함함
  - 제어기는 제어 신호들을 전송하는 복수의 제어 핀들을 통하여 적어도 하나의 비휘발성 메모리 장치에 연결될 수 있으며, 제어 신호들을 이용하여 비휘발성 메모리 장치를 제어함

본 발명에 따른 장치의 구성

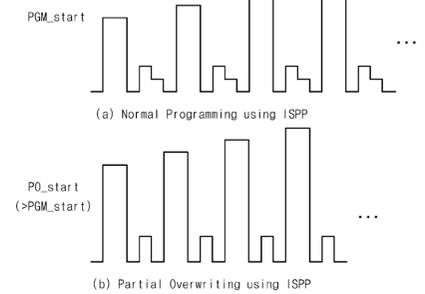


# 본 기술의 우수성 및 파급 효과

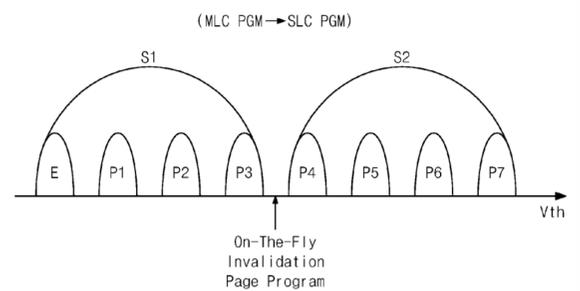
## 본 기술의 우수성(효과)

- 일반적으로 NAND 플래시 메모리는 덮어 쓸 수 없는 것으로 알려져 있으나, 부분적으로 덮어 쓸 수 있는 상태가 적어도 하나 있음
- 본 기술에 따른 정보 폐기 방법은 부분 덮어 쓰기 방식, SLC 프로그래밍 방식, 및 삭제 작업 펄스 적용 방식 중 적어도 하나를 포함함
- 부분 덮어 쓰기 방식
  - 개인 정보에 해당하는 프로그램 상태를 획득하면, 프로그램된 상태와 같거나 더 높은 상태에 해당하는 데이터가 생성되며, 이러한 데이터로 유효하지 않은 데이터가 프로그래밍된 페이지에서 덮어 쓰기 작업을 수행함으로써 개인 정보가 폐기될 수 있음
- SLC 프로그래밍 방식
  - 쓰레기 수집과 같은 작업에 의해 대상 페이지가 무효화되면 해당 메모리 블록을 무효 블록으로 처리하기 전에 개인 정보를 파기하기 위한 즉석 무효 페이지 프로그램 작업이 수행되어 개인 정보가 폐기됨
  - 부분 덮어 쓰기 기술은 세 페이지의 데이터가 생성되나, 본 방식은 한 페이지의 데이터만 생성하고 프로그래밍하는데 충분하며, 프로그램의 성공 여부를 확인할 필요가 없음
- 삭제 작업 펄스 적용 방식
  - 본체 측에 전원 전압을 인가하지 않고 개인 정보가 있는 무효 페이지에 해당하는 워드 라인에 워드 라인 펄스, 즉 DDP(Deletion Duty Pulses)를 인가하면 개인 정보 전체가 쉽게 폐기될 수 있음
  - 성능 평가를 통해, 본 방식들은 기존의 블록 삭제 방식에 비해 개인 정보의 파기 시간을 크게 줄일 수 있으며, 메모리 셀의 열화 특성 측면에서 우수함을 확인함

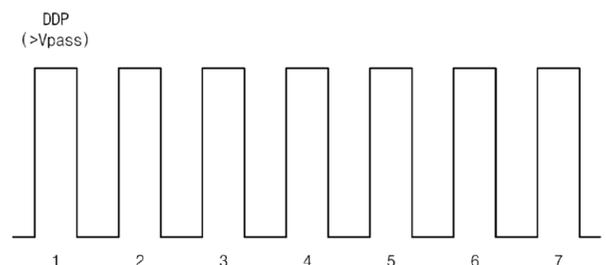
### 부분 덮어 쓰기 방식



### SLC 프로그래밍 방식



### 삭제 작업 펄스 적용 방식



## 적용 제품 및 파급 효과

- 개인 정보 폐기 시스템
- 본 기술에 따른 NAND 플래시 메모리의 개인 데이터 폐기 방식을 통해 기존 삭제 작업에 비해 메모리 성능 저하를 크게 줄이고 시간과 비용 측면에서 상당한 효과를 제공할 수 있음

## 지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
낸드 플래시 메모리에서 개인 정보 폐기 방법	10-2445057	2022.09.15.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	
PCT/KR2020/017965, US11899958, US20240143217	PCT, US	

문의 | 고려대학교 산학협력단 기술사업화센터 권성진 02-3290-5832, giannie77@korea.ac.kr