

캡스톤 디자인 국문 요약서

프로젝트 주제 : 자동차용 고신뢰성 SRAM 개발

조원 : 예승조, 김예진

요약문

1. 연구 필요성 및 목적

최근 반도체 산업에서는 기존 폰노이만 구조의 data 이동 방식으로 인해 크게 발생하는 전력 소모를 줄이기 위해 IMC(in-memory computing) 구조를 적용하고 있다. 또한 반도체의 초미세 공정 발전으로 공정편차가 Chip의 신뢰성에 큰 영향을 미치고 있다. 따라서 학계와 산업계에서는 자동차의 자율주행, AI 등 고신뢰성 반도체를 필요로 하는 곳에 응용 하려는 목적으로 신뢰성을 높이기 위해 노력하고 있다. 따라서 6T-SRAM의 회로적 관점에서 문제를 이해한 후, 공정 편차를 극복할 수 있는 공정 기법을 적용하여 bitcell의 신뢰성을 높이고자 연구를 진행하게 되었다.

2. 연구 기간 및 연구 장치

가. 연구 기간: 2022년 3월 ~ 2022년 6월

나. 연구 장치: Virtuso-PSPICE

3. 연구 내용

가. SRAM 동작 원리(read, write, hold) 및 특성 측정

나. Sensing failure

-sensing failure 원리 파악 및 분석

-sense Amp적용 후 분석

다. Read stability failure

-Read stability failure 원리 파악 및 분석

-WL suppressing, Cell VDD boosting 적용 후 분석

라. Write stability failure

-Write stability failure 원리 파악 및 분석

-Cell VDD collapsing, Negative BL 적용 후 분석

4. 연구 방법 및 결과

가. 연구 방법: PSPICE를 통해 schematic 작성 후 waveform 통하여 특성 분석

나. 결과: data sense, read failure, write failure 문제들을 해결하여 sensing의 정확도를 높였고, read failure, write failure에 원리를 파악 및 분석하여 해결함으로써 data 처리 문제 해결하며 향상된 성능을 도출하였다. 그 결과, 설계한 회로를 통해 data flip 현상을 해결하고 static noise margin에 맞게 data 처리 속도를 개선함으로써 신뢰성을 높였다.

5. 결론

해당 프로젝트를 통한 SRAM으로 bottleneck 현상과 전력 소모를 줄이고 data의 신뢰성을 높여 자율주행과 정확한 data 처리량을 요구로 하는 차량용 반도체에 적용할 수있다. 이를 바탕으로 개발하여 높은 신뢰성을 기반으로 시스템 반도체 시장에서의 점유율도 높일 수 있을 것이다.

캡스톤 디자인 영문 요약서		
프로젝트 주제 : Development of High Reliability SRAM for Automobiles		
조 : 5조	학번 :60172516/60191711	이름: 예승조/김예진
요약문		
<p>1. Necessity and purpose of research</p> <p>Recently, in the semiconductor industry, an in-memory computing (IMC) structure is being applied to reduce power consumption that occurs largely due to the data movement method of the existing Ponnay Bay structure. Therefore, after understanding the problem from the circuit perspective of 6T-SRAM, research was conducted to reduce power consumption and increase reliability by solving this problem.</p> <p>2. Research Period and Research Device</p> <p>A. Period of study: March 2022 to June 2022 B. Research device: Virtuoso-PSpice</p> <p>3. Contents of the study</p> <p>A. SRAM operational principles (read,write,hold) and measurements B. Sensing failure -Understanding and analyzing the principle of sensing failure -sense Amp and then analyze it C. Read stability failure -Understanding and analyzing the principle of read stability failure -WL suppression, Cell VDD boosting and then analyze it D. Write stability failure -Identify and analyze the principle of write stability failure -Cell VDD collapsing, Negative BL and then analyze it</p> <p>4. Research Methods and Results</p> <p>A. Research method: Analysis of characteristics through graph after writing scheme through PSpice B. Results: The accuracy of sensing was improved by solving data sense, read failure, and write failure problems, and the principles of read failure and write failure were identified and analyzed to solve the data processing problem and improvement performance was derived. As a result, the reliability is improved by solving the data flip phenomenon through the designed circuit and improving the data processing speed according to the static noise margin.</p> <p>5. Conclusion</p> <p>SRAM through this project can be applied to vehicle semiconductors that require autonomous driving and accurate data throughput by reducing bottleneck phenomena and power consumption and increasing data reliability. By developing it based on this, it will be possible to increase its market share in the system semiconductor market based on high reliability.</p>		