Victory Device

2D/3D Device Simulation

SILVACO

Victory Device는 물리적 기반의 2D/3D 반도체 소자에 대한 다목적 시뮬레이션 기능을 제공하며, 실리콘, 2족, 3족, 4족 물질 기반 소자에 대해 DC, AC, 과도 분석을 수행합니다.

Victory Device는 모듈로 구성되어, 사용하기 쉽고 확장 가능한 물리 기반 플랫폼입니다. 사면체 메쉬 엔진은 복잡한 3D 구조를 빠르고 정확하게 시뮬레이션합니다. 효율적이고 강력한 멀티 스레드 기능으로 높은 정확도를 유지하면서, 병렬 CPU 시스템에서 시뮬레이션 시간을 크게 단축합니다.

주요 기능

- 사면체 메쉬로 3D 구조를 정확하게 표현
- 등각 들로네 (Delaunay) 메쉬에 대한 보로노이 (Voronoi) 이산화
- 실리콘 및 화합물에 대해 사용자 맞춤형 물질 데이터베이스를 포함한 최신 물리 모델
- 응력에 종속적인 이동도 모델 및 밴드갭 모델
- C-Interpreter 또는 DLL을 이용한 맞춤형 물리 모델
- DC, AC, 과도 분석
- 드리프트-확산 및 에너지 밸런스 수송 방정식
- 열의 생성, 열의 흐름, 격자 발열, 방열 및 온도 종속성 물질 파라미터를 포함한 발열 효과를 일관성 있게 시뮬레이션
- 임의의 화학물질에 대해 전기화학 반응 및 이동을 시뮬레이션하는 방법
- 최신 멀티스레드 수치 해석 솔버 라이브러리
- Atlas 소자 시뮬레이터와 호환
- C-Interpreter 포함 - C 기반 사용자 정의 모델 개발 인터페이스
- 실바코의 강력한 암호화 기능으로 고객 및 타사의 지적 재산권 보호

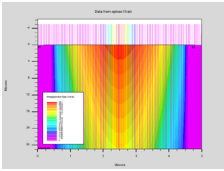
Optical – 광전 소자 및 광 흡수 시뮬레이션 모듈

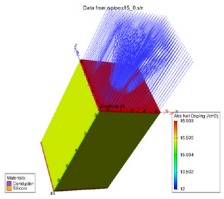
Optical 모듈은 비평면 반도체 소자의 광 흡수 및 광전 효과 모델링에 특화된 2D/3D 시뮬레이션 모듈입니다. 이 모듈을 사용하여, 모든 형상, 내외부 반사 및 굴절, 편광, 산란을 확인할 수 있습니다.

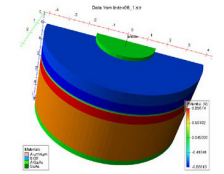
광학적 기법은 다음을 포함합니다: 공통 광원에 대해 정확한 솔루션을 제공하는 기하학적 광선 추적, 다층 소자의 일관성 효과에 대한 광학 전달 매트릭스 분석. 빔 전파 방법은 일관성 효과와 회절을 시뮬레이션하는 데 사용할 수 있습니다. FDTD (Finite Difference Time Domain)는 반사, 회절, 간섭 효과를 포함하여, 파동의 전파를 정확하게 모델링합니다.

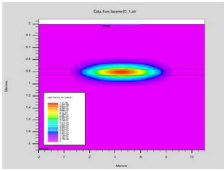
적용 분야는 다음과 같습니다.

- 태양 전지
- 광 검출기
- 이미지 센서 (CMOS, CCD, Visible, LWIR)
- LED
- 레이저
- Lenslet



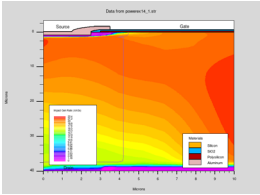






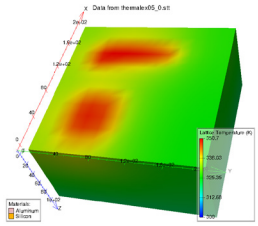
Giga – 소자 열 분석 시뮬레이션 모듈

Giga 모듈은 발열의 영향을 소자 시뮬레이션으로 분석하는 2D/3D 시뮬레이션 모듈입니다. Giga는 열원, 방열, 열 용량, 열 전도 모델을 포함합니다. 물리 및 모델 파라미터는 격자 온도에 따라 달라질 수 있으므로, 반도체 소자 방정식과 격자 온도 사이에서 일관성 있게 결합할 수 있습니다.



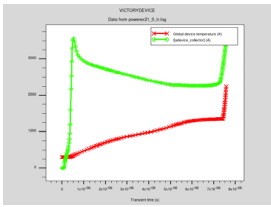
적용 분야는 다음과 같습니다.

- 열 생성
- 열 흐름
- 격자 발열
- 방열
- 온도에 종속적인 물질 파라미터

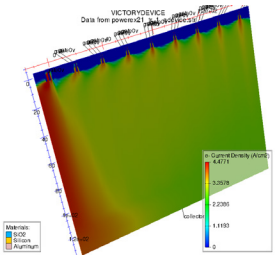


MixedMode - 소자 및 회로 혼합 시뮬레이션 모듈

MixedMode 모듈은 소형 분석 모델 외에 물리적 기반 소자를 포함하는 2D/3D 회로 시뮬레이터입니다. 물리 기반 소자는 정확한 소형 모델이 없거나, 주요 역할을 담당하는 소자를 매우 높은 정확도로 시뮬레이션해야 할 때 사용됩니다.

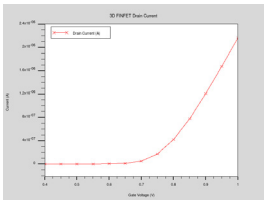


물리 기반 소자는 Victory Device 2D/3D 모듈을 임의로 조합하여 시뮬레이션할 수 있습니다. 물리 기반 소자는 SPICE 넷리스트 형식에 맞는 회로 설명과 함께 사용합니다. MixedMode는 전력 회로, 고성능 디지털 회로, 정밀 아날로그 회로, 고주파 회로, TFT 회로, 광전자 회로에 적용할 수 있습니다.

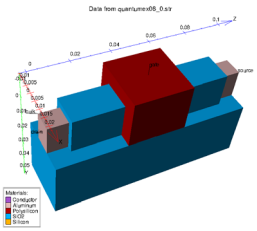


Quantum – 양자의 기계적 효과 시뮬레이션 모듈

Quantum 모듈은 반도체 소자에서 캐리어의 양자 결합 및 양자 전송의 다양한 효과를 시뮬레이션하기 위해 모델 세트를 제공하는 2D/3D 시뮬레이션 모듈입니다. 슈뢰딩거–포아송 솔버는 결합 상태 에너지 및 관련 캐리어 파동 함수를 정전 전위와 일관성 있게 계산합니다.



슈뢰딩거 솔버는 강력한 횡단 결합을 갖는 3D 소자에서 탄도 양자 전송을 모델링하기 위해 비평형 그린 함수 (NEGF) 접근법과 조합할 수 있습니다. 나노 크기 소자에서 서브밴드 전송을 모델링하기 위한 대안적인 접근은 횡단 슈뢰딩거와 1D 드리프트 확산 방정식을 결합한 Mode–Space Drift–Diffusion Model에 의해 제공됩니다.

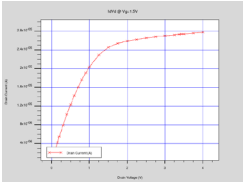


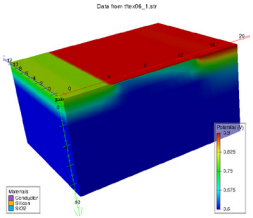
양자 모멘트 전송 모델은 캐리어 전송에서 결합 효과를 시뮬레이션할 수 있지만, 기존 드리프트 확산 접근 기법의 단순함을 유지합니다. 또한 양자 결합 효과를 에너지 평형/유체역학적 전송 모델에 포함할 수 있습니다. Quantum 3D는 산화물 터널링의 효과도 모델링합니다.

TFT – 비정질 및 다결정 소자 시뮬레이션 모듈

TFT 모듈은 2D/3D로 비정질 또는 폴리실리콘 소자를 시뮬레이션하는 데 필요한 물리적 모델과 특별한 수치해석 기술을 갖춘 2D/3D 시뮬레이션 모듈입니다. TFT는 비결정성 물질의 밴드 갭에서 결함 상태 분포의 전기적 효과를 모델링합니다.

사용자는 입자 및 입자 경계에 대한 비정질 실리콘 및 폴리실리콘의 에너지 함수로 DOS (Density Of States)를 설정할 수 있으며, 전자 및 홀에 대한 포획 단면과 수명도 지정할 수 있습니다. 이동도, 충격 이온화 및 대역 간 터널링 모델을 수정하여, 소자의 성능을 정확하게 예측할 수 있습니다.

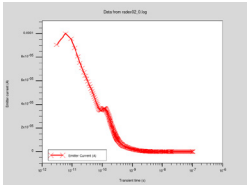


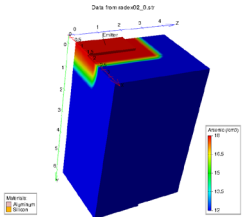


REM / SEE – 방사선 효과 및 단일 이벤트 효과 시뮬레이션 모듈

방사선 효과 모듈(REM) 및 단일 이벤트 효과(SEE) 모듈은 2D/3D 시뮬레이션 모듈로서, 절연 물질에서 결함 상태, 고정 전하, 전하 전송을 통해 반도체의 총 선량, 선량률, SEU, SEE 효과를 모델링할 수 있습니다.

- 절연체에 대한 총 선량 효과 – 전자 및 홀 대 생성, 재결합, 캐리어 전송, 트랩, 디트랩
- 단일 이벤트 효과 – 광전류 밀도 및 선형 에너지 전달의 함수로서 전하 생성
- 선량률 효과 – 광 생성 및 재결합, 소자 내부의 전류 흐름
- 변위 손상 모델링 – 물질 수명을 바꾸는 비이온화 에너지 손실 모델, 사용자 정의 격자 결함 모델링 레이어를 사용한 보다 상세한 모델링

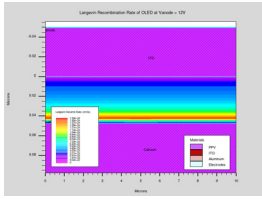




Chemistry – 전기화학 반응 및 수송 시뮬레이션 모듈

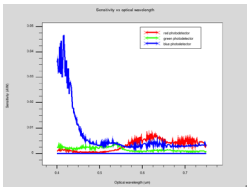
Chemistry 모듈은 반도체 소자 내에서 화학종의 전송 및 반응에 대한 2D/3D 모델링을 수행합니다. 이러한 기능은 성능 저하 연구, 복잡한 전하 포획 메커니즘의 시뮬레이션, 원자 종류에 따른 전하 수송 시뮬레이션 및 새로운 소자의 동작 조사에 사용될 수 있습니다.

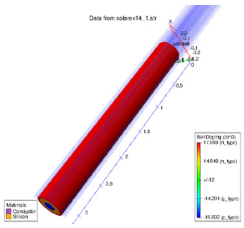
Chemistry는 화학 종의 수량에 관계없이 전송과 반응을 시뮬레이션할 수 있으며, 이는 시간과 컴퓨터의 메모리에 의해서만 제한됩니다.



Organic – 유기 반도체 소자 시뮬레이션 모듈

Organic 모듈은 유기물로 구성된 반도체 소자의 2D/3D 시뮬레이션을 수행합니다. 대표적인 유기 기반 소자는 유기 전계 효과 트랜지스터(OFET), 유기 발광 다이오드(OLED)와 같은 능동형 디스플레이에 사용되는 소자와 태양 전지 및 이미지 센서처럼 광에 반응하는 소자가 있습니다.





Victory TCAD Product Solutions

Process

Process Simulation
Solid Modeling

Victory Process

Victory Mesh
Meshing, Solid Meshing

Device

Device Simulation

Victory Device

Victory Atomistic
Nanotech Modeling

Model

Modeling and Simulation

Utmost IV
SPICE Model Generation

Hipex and Victory RCx Pro
Parasitics Extraction

SmartSpice

DTCO

Product Name	Product Code
Victory Device 3D Simulator	11004
Victory Device 2D Simulator	11006
Victory Device 3D SEE	11001
Victory Device 2D SEE	11007
Victory Device 2D MixedMode	11008
Victory Device 3D MixedMode	11009
Victory Device 2D REM	11010
Victory Device 3D REM	11011
Victory Device 2D Optical	11012
Victory Device 3D Optical	11013
Victory Device 2D TFT	11014
Victory Device 3D TFT	11015

Product Name	Product Code
Victory Device 2D Giga	11016
Victory Device 3D Giga	11017
Victory Device 2D Chemistry	11018
Victory Device 3D Chemistry	11019
Victory Device 2D Organic	11020
Victory Device 3D Organic	11021
Victory Device 2D Quantum	11022
Victory Device 3D Quantum	11023
Victory Device 2D LED	11024
Victory Device 3D LED	11025

SILVACO
(주) 실바코 코리아
서울특별시 강동구 구천면로 140 (천호동) 스타시티빌딩 5층
Tel: 02)447-5421 E-mail: krsales@silvaco.com

Rev 112222_01