(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0000697
(43) 공개일자 2008년01월03일

(51) Int. Cl.
G06F 17/10 (2006.01) *G06F 9/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0058372
(22) 출원일자 2006년06월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
원태영
경기 화성시 장안면 수촌리 957-3
윤석인
인천광역시 남구 도화동 596-5

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 고주파 반도체 집적회로의 해석 방법

(57) 요 약

본 발명은 고주파 반도체 집적 회로에서 전자기적 효과를 정확하게 계산할 수 있는 전자기 수치 해석에 관한 것이다. 본 발명은 금속 배선을 선형회로 모델로 표현하고 감차 모델을 구성함으로써 상미분 방정식의 형태로 표현되는 선형시스템에 확장 적용이 가능하다.

특허청구의 범위

청구항 1

본 발명은 맥스웰 컬 방정식과 다이버전스 방정식을 유한요소로 요소화 하는 단계;

요소화된 식을 행렬 방정식으로 이산화하는 단계;

상기 행렬 방정식을 전산 처리하는 단계

를 포함하는 고주파 집적회로 해석 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<1> 본 발명은 고주파 반도체 집적 회로에서 전자기적 효과를 정확하게 계산할 수 있는 전자기 수치 해석에 관한 것이다. 본 발명은 금속 배선을 선형회로 모델로 표현하고 감차 모델을 구성함으로써 상미분 방정식의 형태로 표현되는 선형시스템에 확장 적용이 가능하다.

<2> 이동하는 경계 문제를 해석해야 하는 이동 경계면 미분방정식 문제에서는 메쉬의 꼬인 현상과 역전 현상이 발생하지 않도록 메쉬 구조 대신에 셀 구조를 사용한 방법을 많이 사용하고 있다. 특히, 알에프 집적회로를 개발하는데 있어서, 새로이 도입된 신개념의 구조에 대해 전계 인가에 대한 시그널 지연 및 신호 왜곡 현상을 검증하고 이에 따른 특성을 시제품을 만들기 이전 단계에서 컴퓨터 모의 실험하는 것이 연구 개발 비용 및 시간의 절감 면에서 절실히 필요하기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<3> 본 발명의 제1 목적은 고주파 집적 회로에서 신호의 왜곡과 지연 특성을 분석하는 CAD 툴을 개발하는데 있다.

<4> 본 발명의 제2 목적은 상기 제1 목적에 부가하여, 고주파 집적 회로의 전자기 방사 특성을 분석하는 해석기를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<5> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 맥스웰 컬 방정식과 다이버전스 방정식을 유한요소로 요소화 하는 단계; 요소화된 식을 행렬 방정식으로 이산화하는 단계; 상기 행렬 방정식을 전산 처리하는 단계로 구성된다.

<6> 이러한, 전산 처리 방법은 구조정의 및 메쉬 데이터 입력 과정을 거쳐서 는 단위 집적 회로 구조에 대한 구조정의 및 메쉬 데이터와 전압조건, 기판과 기판 위에 만들어진 유전체, 배선, 또는 캐패시터 및 인덕터에 대하여 영역에서의 초기 분포, 각 축에 대한 사용자 정의의 경계조건을 입력받게 된다. 입력받은 초기 설정 값들을 바탕으로 단위 집적회로 특성 해석을 위한 초기화 모듈을 실행하게 된다.

<7> 이러한, 결과는 지금까지 보고된 다른 문헌의 결과에 비해서 최대 5 ~ 10배 이상의 빠른 수행 시간을 보이는 것으로서, 알에프 집적회로 해석의 가장 큰 문제점인 계산 시간의 효율성 및 계산의 정확성을 동시에 만족시킬 수 있었다. 일반적인 유전체영역에 대해서는 순차적으로 절점을 부여하게 되고, 특정 전압이 인가되는 전극의 경우 경계조건 처리 방법에 따라 절점을 부여할지 안할지를 결정하게 된다.

<8> 이렇게 부여된 절점 번호와 전기적인 특성을 해석하는 지배방정식을 바탕으로 시스템 행렬을 구성하게 되고, 구성된 시스템 행렬을 계산함으로써 모의실험 영역의 전기적인 특성을 해석하게 된다. 해석된 결과를 해당되는 저장 공간에 저장하면 되고, 저장함에 있어서 같은 절점 번호를 가지는 영역에 대하여 모두 동일한 해석 값을 저장하면 된다.

<9> 전술한 내용은 후술할 발명의 특허 청구 범위를 보다 잘 이해할 수 있도록 본 발명의 특징과 기술적 장점을 다소 폭넓게 개설하였다. 본 발명의 특허 청구 범위를 구성하는 부가적인 특징과 장점들이 이하에서 상술될 것이

다. 개시된 본 발명의 개념과 특정 실시예는 본 발명과 유사 목적을 수행하기 위한 다른 구조의 설계나 수정의 기본으로서 즉시 사용될 수 있음이 당해 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 인식되어야 한다.

<10> 또한, 본 발명에서 개시된 발명 개념과 실시예가 본 발명의 동일 목적을 수행하기 위하여 다른 구조로 수정하거나 설계하기 위한 기초로서 당해 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 사용되어질 수 있을 것이다. 또한, 당해 기술 분야의 숙련된 사람에 의한 그와 같은 수정 또는 변경된 등가 구조는 특허 청구 범위에서 기술한 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 진화, 치환 및 변경이 가능하다.

발명의 효과

<11> 본 발명에 따른 고주파 집적회로 해석 방법은 기판 상의 구조물 형상에 대한 사면체 메쉬 생성 시스템 및 사면체 메쉬 생성 시스템의 3차원 구조 정의하고, 다중 영역으로 구성되는 구조물에 대한 곡면 정의 방법 및 구조 정의 방법을 제공하여, 다중 영역 구조물에 대한 비구조형 사면체 메쉬를 생성할 수 있다.

<12> 그 결과, 입체 구조를 정의하는 데이터 작성 및 복잡한 입체 구조에 대한 수치해석 계산의 수행을 위한 사면체 메쉬를 생성하는 데 소요되는 시간과 노력을 감소시킬 수 있다.