

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G01R 31/02	(45) 공고일자 2004년07월27일
	(11) 등록번호 10-0424693
	(24) 등록일자 2004년03월15일
(21) 출원번호 10-1997-0708733	(65) 공개번호 10-1999-0022254
(22) 출원일자 1997년12월02일	(43) 공개일자 1999년03월25일
번역문제출일자 1997년12월02일	
(86) 국제출원번호 PCT/US1996/008856	(87) 국제공개번호 WO 1996/41204
(86) 국제출원일자 1996년05월31일	(87) 국제공개일자 1996년12월19일
(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드 브라질 중국 일본 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈	
(30) 우선권 주장 08/474,489 1995년06월07일 미국(US)	
(73) 특허권자 리디 글렌	
(72) 발명자 리디 글렌	
(74) 대리인 노민식, 이영필	

심사관 : 조천환

(54) 집적회로처리시스템및집적회로처리방법

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 테스트 장비에 관한 것으로서, 더 상세하게는 집적회로들의 탐침, 테스트, 번인(burn-in), 교정, 프로그램 및 비닝(binning)을 하기 위한 장비에 관한 것이다.

배경기술

<2> 종래의 반도체 장비 기술에 있어서, 집적회로들(ICs)을 테스트, 번인, 교정, 프로그램 및 비닝을 하기 위해서는 별개의 부분품들로 이루어진 장비가 요구된다. 웨이퍼 형태로 있는 집적회로들은 텅스텐 바늘 탐침 카드, 탐침기(prober)라 불리는 웨이퍼의 위치를 정하는 장비 및 탐침 카드에 테스트 신호들을 공급하고 임의의 출력신호들의 유효성을 결정하는 자동 테스트 장비(ATE)를 사용하여 패키징을 위해 테스트되거나 스크린된다. 탐침 카드는 IC를 테스트할 목적으로 IC 상의 콘택 패드들에 임시적으로 접촉하기 위한 기계적 수단을 제공하는 콘택터이다. 탐침 카드는 하나의 다이만을 접촉할 수 있지만, 다이들이 메모리 IC들로 구성된다면 전형적으로 8 개이상의 다이들을 접촉할 수 있다. 다이는 전형적으로 하나의 IC로 구성된다. 그러나, 복수의 IC를 포함할 수 있다. 종래의 탐침 카드들은 웨이퍼 상의 모든 다이들을 동시에 접촉시키는 능력을 제공하지 않는다.

<3> IC는 사용하거나 판매하기 전에 전형적으로 번인되고 스피드별로 등급이 매겨진다. 회로소자들의 번인은 열적 스트레스와 전기적인 조건들 하에서 소자들을 테스트하는 많은 시간들을 요구한다. IC는 다른 IC들의 멀티칩 모듈(MCM)이나 인쇄회로기판(PCB)과 같은 전자 어셈블리로 삽입된 후에 불량이 발생할 가능성을 낮추기 위하여 번인된다. IC의 번인은 전형적으로 IC가 패키지 형태로 된 후에 수행된다. 소위 베어(bare) 다이 번인이라 불리는, 패키징하기 전에 다이를 처리하기 위한 번인 설비들이 이용되기 시작하고 있다. IC가 패키지 형태이든지 또는 다이 형태이든지 간에, 별개의 부분품들로 된 장비가 IC를 번인하기 위해 사용된다. IC가 번인된 후에, 자동 테스트 장비를 사용하여 스피드별로 등급이 매겨지거나 비닝된다. 비닝은 IC를 그들의 성능특성에 따라 분류하는 공정이다.

<4> IC가 웨이퍼 형태로 있고, IC의 기능을 붕괴시키는 단락들을 포함할 때, IC는 증착된 층 (예를 들면, 폴리실리콘 층이나 알루미늄 금속층)의 부분들을 제거함으로써 교정될 수 있다. 레이저 절단기가 회로의 교정을 수행하기 위해 전형적으로 사용된다. IC가 메모리 회로 어레이라면, 또 다른 기계가 메모리 회로 어레이 내에서 퓨징이나 안티퓨징 회로들에 의해 메모리 회로 어레이를 프로그램하기 위해 요구된다. IC의 교정에 이어서, IC는 또 다시 테스트 되어야 한다.

발명의 상세한 설명

<5> 주장비의 경비와 IC 번인, 테스트, 교정 및/또는 프로그램을 수행하는 데 요구되는 단계들의 수를 절감하기 위하여 독립된 부분품들로 이루어진 장비들에 의해 종래에 행해지던 상기에서 언급된 모든 기능들을 수행할 수 있는 하나의 단품 장비를 제공하는 것이 유리하며, 따라서 본 발명의 목적이기도 하다.

- <6> 본 발명의 목적은 독립항들 제1항과 제23항에 따라 회로들을 탐침하기 위한 시스템을 제공하고, 독립항 제19항에 따라 회로들을 만드는 방법에 의해 해결된다.
- <7> 본 발명의 좀더 유리한 장점들과, 대양들 및 상세한 사항들은 종속항들과 상세한 설명 및 도면들로부터 명백하다. 청구항들은 본 발명을 일반적인 용어들로 정의하는 첫 번째 비한정 접근으로 이해되도록 의도된다.
- <8> 본 발명은 콘택 패드들 상의 산화막들의 두께를 감소시키고 집적회로들의 탐침, 테스트, 번인, 교정, 프로그램, 마킹 및 비닝을 포함하는 다기능들을 수행할 수 있는 가스가 새지않는 단품의 시스템을 제공한다. 본 발명의 일실시에에 따른 시스템은 (a) (1)고정대, 웨이퍼, 탐침장치, 디이 잉킹이나 교정장치와 같은 다른 처리장치, 전자회로기판 및 열제어장치를 각각 구비하는 하나 또는 복수의 모듈들과, (2) 질소와 수소와 같은 비산화 가스를 챔버 내로 공급하기 위한 가스 소스와, (3) 웨이퍼들과 탐침 또는 다른 처리장치들을 이동시키기 위한 핸들러를 구비하는 가스가 새지않는 챔버, (b) 핸들러, 온도조절 장치들, 고정대들, 탐침 및 다른 처리장치들을 제어하고 이들과 정보를 교환하기 위해 챔버에 연결되는 컴퓨터를 전형적으로 포함한다.
- <9> 고정대는 집적회로들을 구비하는 웨이퍼를 잡고 웨이퍼를 탐침장치나 다른 처리장치에 정렬한다. 집적회로는 전형적으로 콘택이라 불리는 복수의 도전성 콘택부들과 1/0 또는 본딩 패드들을 구비하는데, 탐침장치의 탐침점들에 연결가능하다. 온도조절 장치는 산화막 감소 공정 동안 웨이퍼를 가열하기 위하여 사용된다. 수소가 챔버 내에 존재하고 웨이퍼가 가열되면, 웨이퍼 상의 산화막들은 수소와 결합하여 수증기를 형성하고, 따라서 산화막들의 두께가 감소된다. 온도조절 장치는 웨이퍼를 번인하는 동안 웨이퍼를 가열하거나 냉각시키기 위해 또한 사용될 수 있다.
- <10> 탐침장치는 다수의 탐침점들 또는 하나의 단일 탐침점을 구비할 수 있다. 탐침장치는 웨이퍼 상의 각 집적회로들에 제어된 접근을 허용하고 선택적으로 다이를 테스트하는데 요구되는 약간의 또는 모든 테스트 신호들을 발생시키기 위하여 능동 스위칭 로직 회로들을 구비하는 전체-웨이퍼 탐침장치일 수 있다.
- <11> 컴퓨터는 웨이퍼와 웨이퍼 상의 위치들에 의해 처리되는 모든 회로들에 대한 여러 가지 상황 정보들을 갖는 컴퓨터 데이터 베이스를 생성할 수 있다. 데이터 베이스는 조정들이 제조공정에서 행해질 수 있도록 하기 위하여 회로제조 엔지니어들 또는 공정 엔지니어들에게 제때에 성능 분포 통계와 물리적인 분포 통계를 제공할 수 있다. 데이터 베이스를 사용함으로써, 설계사양을 천천히 벗어나고 제품의 질에 영향을 미치는 공정단계들이 교정될 수 있다. 따라서, 제조공정에 거의 실시간 조정할 수 있는 능력은 설계사양들을 만족하지 않는 제품들의 수를 감소시킴으로써 원가절감이 가능할 것이다.
- <12> 본 발명은 다음 기능들중 어느 하나 또는 모두를 수행하기 위하여 하나의 단품인 반도체 테스트와 회로 배열 기계를 허용하는데, 상기 기능들은 (a) 챔버 내로 질소와 같은 제1 비산화 가스를 공급함으로써 웨이퍼 상의 집적회로들의 콘택 패드들 상의 산화막들의 두께를 감소시키고, 챔버 내로 수소와 같은 제2 비산화 가스를 공급하여 산화막들이 수소와 결합함으로써 수증기를 형성하도록 하는 것, (b) 탐침장치를 사용하여 콘택 패드들을 탐침하는 것, (c) 집적회로들의 기능성을 테스트하는 것, (d) 소정의 온도 변화율과 전기적 조건들을 갖고 소정의 온도영역에 걸쳐 소정의 시간주기에 대해 집적회로들을 번인하는 것, (e) 테스트 벡터 데이터를 생성하고 집적회로들로부터 수집된 데이터를 분석하는 것, (f) 집적회로들을 교정하는 것 (g) 집적회로들 내의 특정한 회로들을 표징 또는 안티 표징함으로써 집적회로들을 프로그램하는 것, (h) 웨이퍼 상에 마킹하거나 프린팅하는 것, (i) 성능 특성들에 따라 집적회로들을 비닝하는 것, (j) 제조공정에 즉시 피드백하기 위하여 데이터 베이스를 수집하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- <13> 본 발명의 더 자세한 특징들 및 장점들이 첨부된 도면들과 결합하여 취해질 때 다음의 상세한 설명으로부터 더욱 쉽게 명백해질 것이다.
- <14> 도 1은 본 발명에 따른 다기능 반도체 테스트 및 회로 배열 시스템이다.
- <15> 도 2는 도 1에 도시된 모듈들중의 하나이다.
- <16> 도 3은 복수의 집적회로들을 구비하는 웨이퍼이다.
- <17> 도 4는 집적회로들의 콘택 패드들 상의 산화막의 두께를 감소시키는 단계들과 본 발명에 따라 집적회로들을 테스트, 번인, 배열, 비닝을 하는 단계들을 도시하는 흐름도이다.
- <18> 도 5는 본 발명의 일실시에에 따른 도 1에 도시된 컴퓨터의 상세한 블록도이다.

실시예

- <19> 본 발명은 하나의 단품 장비를 사용하여 폐쇄된 환경에서 집적회로의 테스트, 번인, 교정, 프로그램 및 비닝을 수행하기 위한 방법들과 장치를 제공한다. 이하의 상세한 설명에서, 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위하여 특정한 하드웨어 배열들 및 플로우 차트와 같은 다수의 특정의 상세한 사항들이 설명된다. 그러나, 본 발명은 그와 같이 특정의 상세한 사항들이 없어도 실시될 수 있다는 것이 당업자에 의해 인식될 것이다. 다른 경우들에 있어서, 주지의 구조들과 방법들은 본 발명을 불필요하게 애매모호하게 하는 것을 피하기 위하여 설명되지 않는다.
- <20> 도 1을 참조하면, 클러스터 툴(cluster tool)인 반도체 테스트 및 회로 배열 시스템(5)이 본 발명의 일실시에에 따라 나타내어진다. 시스템(5)은 챔버(10)와 컴퓨터(30)를 포함한다. 챔버(10)는 웨이퍼를 처리하기 위한 복수의 모듈들(14a-14e)과 웨이퍼를 이동시키고 소자들을 탐침하기 위한 핸들러(12) 및 복수의 웨이퍼들을 수용하기 위한 웨이퍼 카세트(22)를 포함한다.
- <21> 본 발명은 비록 특정의 상세한 사항들이 반도체 웨이퍼의 처리를 설명한다 할지라도 다른 기판들

을 처리하기 위해 사용될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본 발명이 처리할 수 있는 다른 기판들, 회로 기판 타입들, 또는 기판 어셈블리들은 AlN, SiC, 석영, 유리 또는 다이아몬드와 같은 여러 가지 물질들로 부터 만들어질 수 있는 멀티 칩 모듈과 평평한 패널 디스플레이 기판들이다.

- <22> 도 1에 도시된 챔버(10)는 복수의 모듈들을 포함한다. 비록 다섯 개의 모듈들이 도 1에 도시되어 있으나, 챔버(10)는 더 많은 모듈들이나 더 적은 모듈들을 포함할 수 있다. 웨이퍼 카세트는 통상적으로 25매의 웨이퍼들을 수용할 수 있기 때문에, 챔버는 25 매의 웨이퍼들을 동시에 처리하기 위한 25개의 모듈들을 포함하도록 만들어질 수 있다. 각 모듈들은 같은 기능 (또는 기능들)을 수행할 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 예를 들면, 모든 모듈들은 동일한 순서로 그리고 동시에 IC들의 기능적인 테스트, 번인 및 교정을 수행할 수 있다. 다른 한편으로, 모듈들은 다른 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들면, 모듈(14a)은 기능적인 테스트를 수행하고, 모듈(14b)은 IC들의 프로그램을 수행할 수 있다. 더욱이, 모듈들은 예를 들면 번인 공정없이 테스트 기능을 수행하거나 다른 공정단계들의 전과 후에 테스트 기능을 수행하는 것과 같이 각 기능을 또한 독립적으로 그리고 임의의 순서로 수행할 수 있다.
- <23> 챔버(10)는 밀폐된 시스템이나 개방된 시스템일 수 있다. 챔버(10)가 밀폐시스템이라면, 챔버(10)는 가스 분자들이 챔버 경계(24)를 가로질러 이동하지 못하도록 하는 가스가 새지 않는 시스템이다. 챔버(10) 내의 압력은 대기압 이상 또는 미만일 수 있다. 일 실시예에서, 챔버(10)는 가스 소스(20)를 포함하는데, 가스 소스(20)는 질소와 수소와 같은 비산화 가스들을 챔버(10) 내로 인입시킬 수 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 비산화 환경을 갖는 것이 탐침장치들과 집적회로들의 콘택 패드들 사이의 양호한 콘택들을 형성함에 있어서 유익하다.
- <24> 다른 실시예에서, 챔버(10) 내의 각 모듈은 별개의 가스가 새지 않는 밀폐된 환경에 있을 수 있다는 것이 인식될 것이다. 이와 같은 경우에, 각 모듈은 그 모듈의 대기와 온도를 독립시키고 완전히 폐쇄시키기 위한 문들을 구비할 수 있고 각 모듈은 별개의 가스 소스를 포함할 수 있다. 예를 들면, 하나의 모듈은 금속 산화막들의 두께를 감소시키기 위하여 질소와 수소를 포함할 수 있는 반면에, 다른 모듈은 IC상의 기능성 테스트와 같은 다른 기능을 수행하기 위하여 질소만을 포함할 수 있다.
- <25> 도 1에서 핸들러(12)는 웨이퍼 카세트(22)와 고정대들 사이에서 또는 고정대들 사이에서 웨이퍼들(15)을 이동시키고, 웨이퍼 타입이 바뀔 때 탐침장치들을 교환하는 로봇 시스템일 수 있다. 핸들러(12)는 다수의 웨이퍼들을 동시에 이동시키는 능력을 갖는다. 모듈은 핸들러(12)를 사용하는 대신에 수동으로 웨이퍼를 로딩할 수 있다는 것을 주목하여야 한다.
- <26> 도 2는 모듈 14a¹을 나타낸다. 모듈 14a¹은 가스 소스(51)를 포함한다는 것을 제외하고는 도 1의 모듈 14a와 동일하다. 모듈들 14a-14e는 동일하므로 별개의 설명이 모듈들 14a-14e에 대해 제공되지 않는다. 도 2의 모듈 14a¹은 웨이퍼(40) 상의 콘택 패드들을 탐침하기 위한 탐침점들(44)과 전자회로기판(18a)에 연결되는 IC 회로(50)를 구비하는 탐침장치(42)를 포함한다. 고정대(16a)는 웨이퍼(40)를 고정대(16a) 위로 잡아 당기기 위한 복수의 진공 구멍들과 기판(40)의 온도를 조절하기 위한 온도조절장치(48)를 구비한다. 모듈 14a¹은 비산화 가스를 모듈 14a¹ 내로 인입시키기 위한 가스 소스(50)를 또한 포함한다.
- <27> 도 3에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(40)는 복수의 집적회로들(ICs)(64a-64i)을 포함한다. 각 IC는 콘택 패드들(66)과 같은 복수의 도전성 콘택부들을 포함한다(도 3에 모두 도시하지 않음). 도전성 콘택부들은 콘택 패드들에 한정되는 것은 아니며, 웨이퍼 상에 노출된 여러 가지 타입들의 금속부들을 포함할 수 있다. 도전성 콘택부들은 통상적으로 알루미늄으로 만들어진다. 그러나, 도전성 콘택부들은 여러 가지 다른 타입의 금속으로 만들어질 수 있다. 웨이퍼(40) 상의 IC들은 크기가 다를 수 있으며, 콘택 패드들도 또한 크기가 다를 수 있다. 도 2에서 웨이퍼(40)는 도 3에 도시된 바와 같은 전체 웨이퍼를 나타내는 것일 수 있으며 또는 부분적인 웨이퍼를 나타내는 것일 수 있다. 바람직한 실시예에서, 웨이퍼(40)는 전체 웨이퍼이다. 웨이퍼(40)는 실리콘 웨이퍼, GaAs 웨이퍼, 또는 임의의 다른 반도체 웨이퍼일 수 있다. 웨이퍼(40)는 단순한 회로들만을 포함할 수 있는 데, 그 회로들은 수동회로들, 능동회로들 또는 금속배선들일 수 있다는 것을 주목하여야 한다.
- <28> 도 2를 계속 참조하면, 탐침장치(42)는 하나의 탐침점, 적은 수의 탐침점들(5-40) 또는 많은 수의 탐침점들(대략 100,000에서 500,000 또는 그 이상)을 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 탐침장치(42)는 전체 웨이퍼 탐침장치이다. 본 발명자에게 발행된 미국특허번호 5,103,557과 5,323,035는 전체 웨이퍼 탐침장치가 제조될 수 있는 방법을 개시한다. 전체 웨이퍼 탐침장치는 웨이퍼 상의 모든 콘택 패드들을 동시에 접촉할 수 있는 능력을 갖는다. 이러한 웨이퍼 탐침장치에서 요구될 수 있는 탐침 콘택점들의 수는 100,000점들을 초과할 수 있다. 미국특허번호 5,103,557에 도시된 바와 같이, 전체 웨이퍼 탐침장치는 웨이퍼의 각 다이가 개별적으로 테스트되고 그리고/또는 불량인 경우 독립시킬 수 있는 회로를 또한 포함할 수 있다. 이것은 도 2의 회로(50)로 도시된다. 또한, 미국특허번호 5,354,695는 멤브레인 회로들의 사용을 통해 지능적인 탐침장치를 만들기 위한 제조공정을 개시한다. IC 회로(50)는 탐침소자에 그리고 탐침소자로부터 전자신호 연결들의 수를 각 다이와 연관된 신호들의 수와 대략 같은 수로 그리고 연결들의 수가 웨이퍼 상의 다이의 수 곱하기 다이당 신호들과 같지 않도록 감소시키기 위한 수단을 또한 제공한다. IC 회로(50)가 능동회로 스위칭 로직과 결합하면, IC 회로(50)는 웨이퍼 상의 각 다이에 통제된 접근을 제공한다.
- <29> 탐침장치(42)의 IC 회로(50)는 도 1의 컴퓨터(30)에 연결되는 전자회로기판(18a)에 연결된다. 전자회로기판(18a)은 탐침장치(42)와 컴퓨터(30) 사이의 통상적인 기구와 전기적 인터페이스로 사용됨으로써 탐침장치(42)는 컴퓨터(30)로부터 제어신호들을 받을 수 있으며 컴퓨터(30)로 데이터 신호들을 보낼 수 있다. 다른 실시예에서, 도 1의 챔버(10)는 도 2에 도시된 바와 같은 각 탐침장치를 위한 하나의 전자회로기판을 구비하는 대신에 모든 탐침장치들을 위한 하나의 전자회로기판을 포함한다.
- <30> 탐침장치(42)는 테스트되는 웨이퍼에 대해 특정한 탐침점들(44)과 IC 회로(50)를 구비한다. 탐침장치는 웨이퍼 타입이 바뀌면 도 1의 핸들러(12)에 의해 다른 것과 교체될 수 있다. 탐침장치(42)가 전자회로기판들 상의 트랜지스터들과 같은 능동소자 스위칭 회로를 통합할 수 있다 하더라도, 탐침장치(42)는

또한 저항기들, 인덕터들 및 커패시터들과 같은 수동회로소자들만 통합할 수도 있다. 후자의 실시예에서, 탐침장치들의 제조에 있어서 복잡함이 감소되나 탐침장치들로부터 보조 제어회로까지의 I/O 상호 연결배선들의 수는 증가한다. 탐침장치들의 전자의 실시예와 함께, 경로전파와 신호 밴드폭의 제약에 기인한 신호의 완전함이 열화되는 것을 걱정할 필요가 없기 때문에 고속 테스트가 수행될 수 있다. 탐침장치들 내로 능동소자 스위칭 회로를 통합하게 되면 지능적이고 프로그램가능한 탐침장치들을 만들 수 있다.

- <31> 도 2를 계속 참조하면, 고정대(16a)는 웨이퍼(40)를 잡고 웨이퍼(40)를 탐침장치(42)에 정렬시키는데 사용된다. 고정대(16a)는 고정대(16a)에 대하여 웨이퍼(40)를 단단히 잡기 위한 복수의 진공 구멍들과 웨이퍼(40)를 가열하거나 냉각시키기 위한 온도조절장치(48)를 구비하는 진공 소스(46)를 포함한다. 고정대(16a)는 도 1의 컴퓨터(30)에 의해 조절된다. 웨이퍼(40)가 고정대(16a) 위에 놓이면, 컴퓨터(30)는 고정대(16a)에 대하여 웨이퍼(40)를 아래쪽으로 잡아당기기 위하여 진공을 가하도록 진공 소스(46)로 제어신호들을 보내며, 웨이퍼(40) 상의 IC들의 테스트, 교정 또는 프로그램이 완료되는 시점에서, 웨이퍼(40)가 고정대(16a)로부터 자유롭게 될 수 있도록 진공 소스(46)는 잠겨질 수 있다.
- <32> 온도조절장치(48)는 컴퓨터(30)에 의해 또한 조절된다. 웨이퍼(40)를 번인하거나 웨이퍼(40)의 콘택 패드들로부터 산화막을 제거하기 위하여, 컴퓨터(30)는 웨이퍼(40)의 온도를 조절하기 위하여 온도조절장치(48)로 제어신호들을 보낸다. 컴퓨터(30)는 웨이퍼(40)의 온도를 제어하고 모니터링으로써 소정의 시간주기에 대한 소정의 온도들로 변화되도록 한다. 웨이퍼(40)의 온도 변화율은 온도조절장치(48)의 사용을 통하여 컴퓨터(30)에 의해 또한 조절될 수 있다. 도 2에서, 온도조절장치(48)는 웨이퍼(40)의 온도를 조절하기 위하여 고정대(16a)에 파묻힌다. 그러나, 웨이퍼(40)는 복사나 어떤 타입의 이온 빔들에 의해 가열될 수 있다. 포커싱된 이온 빔들은 웨이퍼(40)의 일부분만을 또는 웨이퍼(40) 상의 특정한 콘택 패드만을 가열하기 위해 사용될 수 있다. 온도조절장치(48)는 기판 상의 모든 회로들의 동작이 원하는 번인 온도를 초과하는 결합된 열에너지 생성을 가질 수 있는 경우들에 대해 또는 낮은 온도환경의 시뮬레이션이 소망되는 상황에 대해 웨이퍼(40)의 온도를 낮추기 위해 또한 사용될 수 있다. 기판 상에 습기가 응결되는 25℃보다 낮은 온도에 대해서는, 수분의 대부분이 제거되도록 상술한 가스가 새지않는 시스템을 사용하는 것이 바람직하다. 기판의 온도를 조절하는데 사용되는 일반적인 방법들과 장치는 당업계에서 주지된 것이며 따라서 더 이상 설명되지 않는다.
- <33> 컴퓨터(30)는 고정대(16a)가 탐침장치(42)에 정렬될 수 있도록 고정대(16a)의 이동을 또한 제어한다. 웨이퍼(40)를 탐침장치(42)에 정렬하는 것에 대한 상세한 설명이 미국특허번호 5,103,557과 5,354,695에 개시되는데, 각각 광학센서들과 전자센서들을 기술한다. 고정대(16a)를 이동하는 대신에, 탐침장치(42)를 웨이퍼(40)에 정렬하기 위하여 탐침장치(42)가 이동될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 바람직한 실시예에서 컴퓨터(30)가 진공 소스(46)의 개폐, 고정대(16a)의 이동 및 온도조절장치(48)의 온도를 조절할지라도, 이러한 기능들은 수동으로 수행될 수도 있다.
- <34> 기능적인 회로 테스트를 하는 동안, 컴퓨터(30)는 전자회로기판(18a)과 IC 회로(50)을 통해 탐침장치(42)의 탐침점들(44)로 제어신호들을 보낸다. 웨이퍼(40) 상의 IC들은 제어신호에 대응하여 데이터 신호들을 생성하며, 데이터 신호들은 컴퓨터(30)로 되돌아 보내져 컴퓨터(30)가 데이터 신호들을 분석하고 웨이퍼(40) 상의 각 IC의 기능을 결정할 수 있도록 한다.
- <35> 번인을 하는 동안, 컴퓨터(30)는 소정의 시간주기에 대한 특정한 온도들로 웨이퍼(40)를 가열하거나 냉각하기 위한 제어신호들과 탐침장치(42)의 탐침점들(44)로 전기적인 신호들을 보냄으로써 웨이퍼(40) 상의 IC들이 어떤 온도와 전기적인 조건들 하에서 스트레스를 받으면서 테스트될 수 있도록 한다. 웨이퍼(40) 상의 어느 IC들이 번인 테스트를 통과하는지를 분석하고 판단하기 위하여 웨이퍼(40) 상의 IC들은 컴퓨터(30)로 보내지는 데이터 신호들을 생성한다.
- <36> 기능 테스트 또는 번인 테스트가 수행된 후, 컴퓨터(30)는 웨이퍼(40) 상의 IC들로부터 얻어지는 데이터를 분석하고, 웨이퍼(40) 상의 IC들을 교정하고 그리고/또는 메모리 회로들에서 행해지는 것과 마찬가지로 IC들내의 퓨징 또는 안티퓨징 회로들에 의해 IC들을 프로그램하기 위하여 탐침점들(44)중의 어느 하나에 새로운 제어신호들을 제공한다. 예를 들면, 회로를 교정하기 위하여, 컴퓨터(30)는 탐침장치(42)로 제어신호들을 제공할 수 있어서 도전경로 또는 도전경로들을 열기 위하여 고전압 또는 고전류가 적당한 탐침점들 사이에 제공될 수 있도록 한다. 이러한 교정안은 결합들을 제조함으로써 생성되는 단락들을 제거하고, 회로의 일부분을 무력하게 하거나 가능하게 하고, 회로의 일부분을 고립시키고, 주회로로부터 분리된 부회로를 대체하는 스페어 또는 잉여의 부회로를 부착하는 것을 포함하는 많은 영역에서 사용되지만 이에 한정되는 것은 아니다. 메모리 회로 어레이를 프로그램하기 위하여, 컴퓨터(30)는 웨이퍼(40) 상의 각 IC로부터 수집된 데이터에 근거하여 제어신호들을 보낸다. 탐침장치(42)의 IC 회로(50)는 탐침점들을 통해 퓨즈와 안티 퓨즈의 직접 프로그램이 가능하도록 탐침점들을 배열한다. 리드 온리 메모리 회로 어레이는 전형적으로 프로그램 가능한 리드 온리 메모리(PROM)이거나 프로그램 가능한 로직 어레이(PLA)이다.
- <37> 본 발명은 다음 기능들의 일부 또는 모두를 수행하기 위한 단일의 반도체 테스트 및 회로배열 시스템이 가능하도록 하는데, 그 기능들이란 (a) 산화막들의 두께를 감소시키고, (b) 집적회로들에 기능 테스트를 수행하고, (c) IC들에 번인 테스트들을 수행하고, (d) 회로들을 교정하고, (e) 퓨즈들 또는 안티 퓨즈들을 프로그램하고, (f) 테스트 된 IC들을 비닝하며, (g) 제조공정에 즉시 피드백하기 위한 데이터베이스를 수집하는 것이다.
- <38> 먼저, 본 발명은 IC들의 콘택 패드들 상의 산화막의 두께를 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 전형적인 IC 콘택 패드들은 알루미늄으로 만들어지며, 콘택 패드가 산소에 노출된 후에 곧 콘택 패드의 표면에 25Å에서 40Å까지의 산화막을 자연적으로 형성한다. 이러한 산화막은 탐침점과 콘택 패드 사이의 저항 접촉을 얻기 위하여 특허 5,323,035에 설명된 바와 같이 날카로운 탐침점에 의해 임의로 관통될 수 있다. 동작에 있어서, 웨이퍼가 웨이퍼 카세트(22)로부터 모듈(14a)의 고정대(16a) 위로 이동되면, 챔버(10)를 흘러넘쳐 챔버에서 산소를 퍼지시키기 위하여 질소와 같은 비산화 가스가 인입된다. 그리고 웨이퍼의 온도는 콘택 패드들의 금속에 적당한 특정한 온도로 변화되며, 수소체적의 수퍼센트는 웨이퍼 표면 위로 인입되어 산화막들이 수소와 결합될 때 수증기로 변환되도록 한다. 산화막들은 콘택 패드들로부터 완전히 제거될 수 있거나, 적어도 산화막들의 두께가 이 공정동안 감소될 것이다. 챔버(10) 내의 질소

환경을 유지함으로써, 더 이상의 산화막이 금속 콘택 패드들의 표면에 형성되지 않는다. 따라서, 콘택 패드들과 탐침점들 사이의 더 좋은 콘택들을 제공한다. 질소가 바람직한 비산화 가스이며, 챔버(10) 내에서 사용될 수 있는 아르곤과 같은 다른 가스들도 있을 수 있다.

- <39> 두 번째로, 본 발명은 집적회로들의 기능 테스트를 위해 사용될 수 있다. 콘택 패드들 상의 산화막들이 제거되거나 두께가 감소되거나 또는 이어서 관통된 후에, 탐침장치의 탐침점들은 웨이퍼 상의 콘택 패드들과 접촉하게 된다. 컴퓨터(30)는 웨이퍼 상의 IC들의 기능 테스트를 제어한다. 컴퓨터(30)는 제어 신호들을 제공하고, 탐침점들로부터 되돌아온 데이터 신호들을 받으며, 어느 IC들이 웨이퍼 상에서 기능을 하는지를 판단하기 위하여 데이터를 분석한다.
- <40> 세 번째로, 본 발명은 집적회로들의 번인을 또한 수행할 수 있다. 번인이 수행되는 동안, 웨이퍼들 상의 집적회로들은 소정의 온도영역에 걸쳐 소정의 시간주기에 대해 그리고 분석을 위해 컴퓨터(30)에 전달되는 번인 데이터를 생성하기 위한 전기적인 조건들에 대해 테스트된다.
- <41> 네 번째로, IC들로부터 데이터를 얻은 후, 컴퓨터(30)는 데이터를 분석할 수 있으며 개별적으로 결정된 최대 성능에 따라 집적회로들을 비닝하고 스피드별로 등급을 매길 수 있다.
- <42> 다섯 번째로, 본 발명은 회로들을 교정하기 위하여 또한 사용될 수 있다. 컴퓨터(30)는 탐침장치의 탐침점들에 적당한 제어신호들을 제공할 수 있어서, IC의 결함이 있는 부분을 전기적으로 고립시키거나 퓨즈와 안티 퓨즈 회로소자들을 사용하여 IC의 스페어 회로 부분들을 전기적으로 연결시키기 위하여 적당한 전압이나 전류가 탐침점들 사이에 인가될 수 있도록 한다. 적당한 주변상황하에서, 회로 내의 임의의 단락들은 탐침점들이 그러한 단락불량 조건을 예견하여 위치한다면 개방될 수 있다.
- <43> 여섯 번째로, 본 발명은 PROM, EEPROM 또는 PLA 회로들을 프로그램하기 위한 수단을 제공한다. 행해진 프로그램은 전형적으로 PROM이나 EEPROM과 같은 비휘발성 메모리들 내의 이진수 값들을 미리 세팅하고 저장하기 위한 것이다. 마이크로프로세서 회로들 내의 작은 비휘발성 메모리들은 연속적인 숫자들이나 버전 숫자들, 그리고 테스트/번인 공정에 의해 생성된 배열 또는 연산 파라미터들과 함께 또한 프로그램될 수 있다. 비휘발성 메모리를 구비하는 PLA들이나 FPLA들과 같은 로직 제품들이 또한 프로그램될 수 있다. 본 발명은 프로그램된 후 회로들의 능력들을 또한 확인하고 테스트할 수 있다. 따라서, 챔버(10) 내의 웨이퍼들이 메모리 회로들을 포함한다면, 컴퓨터(30)는 탐침점들에 제어신호들을 제공할 수 있어서 탐침점들은 메모리 회로들 내의 회로들에 적당한 전하들을 인가할 수 있다. 회로들이 교정되고 그리고/또는 프로그램된 후에 IC들은 그들의 기능이나 번인을 위해 다시 테스트될 수 있다. 또한, 비닝공정은 기능 테스트, 번인 또는 회로 배열후에 수행될 수 있다.
- <44> 일곱 번째로, 본 발명은 처리되는 매 회로에 대한 여러 가지 상황정보를 구비하는 컴퓨터 데이터 베이스를 생성하기 위한 수단을 제공한다. 이러한 데이터 베이스는 본 발명에 의해 교정 또는 프로그램 단계들에서와 같이, 후속 공정단계들에서 사용될 수 있다. 데이터 베이스의 하나의 중요한 태양은 회로제조 엔지니어들이나 공정 엔지니어들에게 성능 분포통계와 물리적 분포통계를 제때에 제공할 수 있다는 것이다. 현재, 이러한 정보는 패키징이 완료된 후, 전형적으로 몇주후에 부분적으로만 이용가능하다. 본 발명은 조정들이 제조공정에서 이루어지도록 할만큼 충분히 제때에 이러한 정보를 이용가능하도록 하여, 전천히 설계사양으로부터 벗어나고 제품의 품질에 영향을 미치는 공정단계들이 정정될 수 있도록 한다. 제조공정에서 거의 실시간 조정들이 가능하기 때문에 설계사양들을 만족시키지 않는 제품들의 수를 줄임으로써 원가절감이 가능하다.
- <45> 도 4는 본 발명의 전형적인 공정 흐름을 도시한 흐름도를 나타낸다. 단계 82에서, 복수의 웨이퍼들을 구비하는 웨이퍼 카세트가 챔버 내로 삽입된다. 단계 84에서, 챔버가 닫힌다. 단계 86에서, 웨이퍼들이 도 1의 핸들러(12)를 사용하여 별개의 모듈 내로 로딩된다. 단계 88에서, 질소와 같은 비산화 가스가 챔버(10)로 인입되어 흘러넘쳐 챔버에서 산소와 습기를 퍼지시킨다. 단계 90에서, 웨이퍼들은 가열된다. 단계 92에서, 수소체적의 수퍼센트는 웨이퍼들의 표면들 위로 인입된다. 단계 94에서, 산화막들이 산소와 결합할 때 웨이퍼들의 콘택 패드들 상의 산화막들은 제거되거나 두께가 감소된다. 단계 96에서, 챔버(10) 내로 유입되는 것은 멈춰지나, 질소는 챔버(10) 내의 질소환경을 유지하기 위하여 챔버(10)로 계속 공급될 것이다. 단계 98에서, IC들은 기능 테스트 및/또는 전기적인 번인을 위하여 탐침된다. 단계 100에서, 회로들을 교정하고 그리고/또는 회로들이 비휘발성 메모리 회로들이라면 회로들을 프로그램하기 위하여 회로 배열이 수행될 것이다. 단계 102에서, 웨이퍼들 상의 IC들은 기능에 대하여 다시 테스트될 수 있다. 단계 104에서, 도 1의 컴퓨터(30)는 IC들로부터 얻어지는 데이터를 분석하고 IC들의 성능특성에 따라 IC들을 비닝할 수 있다. 단계 106에서, 웨이퍼들은 고정대로부터 언로딩되며 웨이퍼 카세트 내에 놓인다. 단계 108에서, 챔버는 웨이퍼 카세트를 챔버 밖으로 꺼내기 위하여 열린다.
- <46> 도 5는 본 발명에 따라 도 1의 컴퓨터(30)로 사용될 수 있는 컴퓨터 시스템을 도시한다. 호스트 컴퓨터(1000)는 메모리(1008)와 중앙처리장치(1002)를 포함한다. 메모리(1008)와 중앙처리장치(1002)는 가장 일반적인 목적의 컴퓨터들과 거의 모든 특별한 목적의 컴퓨터들에서 전형적으로 발견되는 것들이다. 사실상, 호스트 컴퓨터(1000) 내에 포함된 이들 소자들은 데이터 프로세서들과 메모리의 넓은 범주중을 나타내기 위한 것이다. 서로 다른 능력들을 구비하는 상업적으로 구입할 수 있는 많은 컴퓨터들이 본 발명에서 사용될 수 있다. 컴퓨터(30)가 이하에서 설명될 여러 가지 다른 부품들을 포함할 수 있다 하더라도, 챔버(10) 내의 부재들을 제어하기 위한 호스트 컴퓨터(1000)만이 필요할 것이라는 것이 인식될 것이다.
- <47> 시스템 버스(1016)는 제어 및 데이터의 전송을 허용하도록 하기 위하여 호스트 컴퓨터(1000)와 챔버(10) 내의 전자장치들에 그리고 이들로부터 정보를 주고 받을 목적으로 제공된다. 시스템 버스(1016)는 호스트 컴퓨터(1000)를 다른 부품들에 연결하기 위하여 또한 사용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 컴퓨터 시스템과 함께 사용되는 디스플레이 장치(1010)는 액정소자, 음극관 또는 그래픽 영상 및/또는 사용자들에게 인식가능한 문자와 숫자를 조합한 기호들을 만들기에 적당한 다른 디스플레이 장치일 수 있다. 컴퓨터 시스템은 중앙처리장치(1002)쪽으로는 정보와 명령 선택들을 교환하기 위하여 버스(1016)에 연결된 문자와 숫자의 조합 및 평선 키들을 포함하는 문자와 숫자를 조합한 입력장치(1012)와, 사용자의 손의 움직임에 근거하는 중앙처리장치(1002)쪽으로는 입력정보와 명령 선택들을 교신하기 위하여 버스

(1016)에 연결된 커서 조절장치(1018)를 또한 포함할 수 있다. 커서 조절장치(1018)는 사용자가 디스플레이 장치(1010)의 디스플레이 스크린 상의 가시적 심볼 (또는 커서)의 이차원적 움직임을 동적으로 신호로 알릴 수 있도록 한다. 트랙 볼, 마우스, 펜, 조이스틱 또는 문자와 숫자를 조합한 입력장치(1012)상의 특별한 키들을 포함하는 커서 조절장치(1018)의 많은 수단들이 당업계에서 공지되었는데, 상기 수단 모두는 주어진 방향 또는 변위의 방식으로 움직임을 신호로 알릴 수 있다.

<48> 도 5의 컴퓨터 시스템은 컴퓨터 시스템에 그리고 컴퓨터 시스템으로부터 정보를 주고 받기 위하여 버스(1016)에 연결된 인터페이스 장치(1019)를 또한 포함한다. 인터페이스 장치(1019)는 마이크로폰, 스피커, 네트워크 시스템, 다른 메모리 장치들, 다른 컴퓨터들 등에 연결될 수 있다. 본 발명의 컴퓨터 시스템과 함께 인터페이스를 위하여 이용가능한 것은 데이터 저장 및 지시를 위한 마그네틱 디스크나 광학 디스크 드라이브와 같은 데이터 저장장치(1017)인데, 버스(1016)에 통신상으로 연결될 수 있다. 도 5의 컴퓨터 시스템은 데이터를 출력하기 위한 프린터를 또한 포함할 수 있다.

<49> 비록 기능 테스트가 바람직한 환경의 전형적인 테스트 능력이라 할지라도, 파라메트릭 (parametric) 테스트가 회로 특성에 대해 또한 행해질 수 있다. 본 발명의 메카니즘을 제어하는 소프트웨어, 테스트를 위한 데이터 준비, 테스트 공정 및 테스트 결과의 분석은 모듈들 내에 포함된 탐침장치들에 포함된 회로를 보충한다.

<50> 본 발명이 여러 가지 도면들을 참조하여 상세하게 설명되었지만, 도면들은 단지 도시를 위한 것 뿐이며 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니라는 것이 이해되어야 한다. 많은 변형예들과 수정예들이 본 발명의 정신과 범위로부터 벗어나지 않고 당업자에 의해, 본 발명에 따라 만들어질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판상에 형성되며, 복수개의 도전성 콘택부를 포함하는 복수개의 집적회로들을 처리하기 위한 집적회로 처리 시스템에 있어서,

상기 시스템은 제1 모듈 및 프로그램된 컴퓨터를 포함하며,

상기 제1 모듈은,

상기 모든 집적회로들을 동시에 접촉하기 위한 복수개의 탐침점들을 갖는 탐침장치로서, 상기 탐침장치는 회로와 상기 탐침점들이 일체로 근접하여 형성된 지지대를 가지며, 상기 탐침점들은 상기 지지대의 일측에 형성되며, 상기 회로는 상기 집적회로들에 대한 기능성 테스트, 급속 기능성 테스트 및 번인 처리중의 적어도 하나를 처리하기 위한 테스트 신호들을 발생시키며, 상기 탐침점들이 형성된 상기 일측과 반대되는 상기 지지대의 타측에 근접하여 위치하는, 탐침장치; 및

상기 기판을 고정시키는 고정대로서, 상기 고정대는 상기 고정대와 상기 탐침장치 사이에서 상기 기판의 주표면에 평행한 평면에서 상기 기판의 중심부를 가로질러 이동할 수 있는 고정대;를 포함하며,

상기 제1 모듈은 상기 탐침장치의 상기 복수개의 탐침점들을 상기 기판의 복수개의 도전성 패드부들에 전기적으로 결합시키며,

상기 프로그램된 컴퓨터는,

상기 탐침장치의 상기 회로에 결합되며, 상기 탐침장치의 복수개의 탐침점들의 전체 수보다도 작은 신호선을 활용하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제2 기판상에 형성된 상기 복수개의 모든 집적회로들을 동시에 접촉하기 위한 복수개의 탐침점들을 갖는 제2 탐침장치로서, 상기 제2 탐침장치는 상기 탐침점들이 형성된 지지대를 가지며, 상기 집적회로들에 대한 기능성 테스트, 급속 기능성 테스트 및 번인 처리중의 적어도 하나를 처리하기 위한 테스트 신호들을 발생시키는 회로를 그위에 포함하는 제2 탐침장치; 및

상기 제2 기판을 고정시키는 제2 고정대를 포함하는 제2 모듈을 더 구비하며,

상기 제2 모듈은 상기 탐침장치의 상기 복수개의 탐침점들을 상기 제2 기판의 복수개의 도전성 패드부들에 전기적으로 결합시키며,

상기 프로그램된 컴퓨터가 상기 제2 탐침장치의 상기 회로에 결합되는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 모듈 및 제2 모듈중의 적어도 하나는 상기 기판의 적어도 하나의 온도를 수정하는 온도 조절장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 모듈에 연결된 가스 소스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 기판을 이동시키는 핸들러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 모듈, 핸들러 및 온도조절장치를 포함하는 챔버를 더 포함하며, 상기 프로그램 된 컴퓨터는 상기 핸들러, 상기 온도조절장치 및 상기 제1 및 제2 모듈에 결합되는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 7

제 2 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 모듈중의 적어도 하나는 상기 프로그램된 컴퓨터에 결합된 회로기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 기판을 포함하는 챔버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 9

제 2 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 모듈중의 적어도 하나는 가스가 새지 않는 밀폐된 것임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 10

제 2 항에 있어서,
상기 기판들 중의 적어도 하나는 완전한 반도체 웨이퍼임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 탐침장치의 상기 회로는 기능성 회로 테스트, 전기적 번인, 리페어 및 프로그래밍을 수행하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 탐침장치의 상기 회로는 기능성 테스트, 급속 기능성 테스트, 번인 처리, 프로그래밍 및 리페어 처리로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 2개의 다른 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 13

제 2 항에 있어서,
상기 탐침장치의 상기 회로는 상기 집적회로들의 기능성 테스트 및 번인 테스트를 수행하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 탐침장치는 전체 반도체 웨이퍼를 탐침하도록 구성된 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 회로는 상기 각 집적회로들을 개별적으로 테스트하도록 구성된 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
제1 가스를 제공하며, 상기 시스템에 결합된 가스 소오스; 및
상기 도전성 콘택부에 인접하여 상기 집적회로들의 온도를 수정하는 온도조절장치를 더 포함하는

것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 가스 소오스는 비산화성의 제2 가스를 제공하며, 상기 제1 가스는 수소임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제1 모듈은 가스가 새지 않는 밀폐된 것임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 회로는 집적회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 집적회로는 능동 스위칭 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 복수개의 탐침점의 수는 10,000개를 초과하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 탐침장치는 상기 복수개의 탐침점들을 지지하는 멤브레인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 회로는 능동 스위칭 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 복수개의 탐침점의 수는 10,000개를 초과하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 처리 시스템.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 시스템내로 적어도 제1 가스를 공급하기 위한 가스 소오스; 및

상기 각 집적회로의 소정 영역내의 온도를 수정하기 위한 온도조절장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 가스 소오스는 비산화성인 제2 가스를 제공하며, 상기 제1 가스는 수소임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제1 모듈은 가스가 새지 않는 밀폐된 것임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 28

제 1 항에 있어서,

상기 회로는 수동회로만으로 된 것임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 29

제 1 항에 있어서,

상기 회로는 능동 스위칭 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 능동 스위칭 회로는 주어진 신호 라인이 제1 시간에서 상기 복수개의 탐침점중의 제1 탐침점에 결합하고, 나중 시간에서 다른 제2 탐침점에 결합하도록 하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 탐침점은 각기 상기 집적회로중의 하나의 출력 패드에 대응하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 32

제 1 항에 있어서,

상기 고정대는 상기 집적회로중의 제1 집적회로가 처리되는 시간으로부터 상기 집적회로중의 마지막 집적회로가 처리되는 시간까지 고정된 위치에서 상기 기판을 고정하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 33

제 1 항에 있어서,

상기 탐침장치의 상기 회로는 상기 집적회로들의 기능성 테스트 및 번인 테스트를 수행하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 34

제 2 항에 있어서,

상기 기판중의 하나의 온도를 수정하는 온도조절장치 및 가스 소오스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모듈 중의 적어도 하나는 적어도 비산화성 가스를 공급하기 위한 가스 소오스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모듈 중의 적어도 하나는 상기 컴퓨터에 결합된 회로기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모듈 중의 적어도 하나는 가스가 새지 않는 밀폐된 것임을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 38

제 1 항에 있어서,

상기 컴퓨터는 상기 각 집적회로에 대응하는 성능 데이터의 데이터베이스를 저장하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 시스템.

청구항 39

기판상에 형성되며, 각기 복수개의 도전성 콘택부를 포함하는 집적회로들을 처리하기 위한 집적회로 처리 방법에 있어서,

상기 방법은,

테스트 시스템내로 상기 기판을 로딩하는 단계; 및

상기 기판이 상기 테스트 시스템내에 있는 동안에 아래의 (a) 내지 (g),

(a) 상기 복수개의 도전성 콘택부 중의 적어도 일부 상에서 산화막 두께를 감소시키는 단계;

(b) 상기 집적회로들 중의 적어도 하나의 기능성을 테스트하는 단계;

(c) 상기 기판을 번인하는 단계;

(d) 상기 집적회로 중의 적어도 하나를 리페어하는 단계;

(e) 상기 집적회로 중의 적어도 하나를 프로그래밍하는 단계;

(f) 상기 기판상에 심볼을 마킹하는 단계; 및

(g) 상기 집적회로 중의 적어도 하나의 성능 데이터에 대응하는 데이터를 수집하는 단계

중에서 상기 (a)단계, 및 상기 (b)단계 내지 (g)단계중의 적어도 2가지를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 방법.

청구항 40

제 39 항에 있어서, 상기 기능성을 테스트하는 단계는,

컴퓨터로부터 회로기판으로 제1 전기적 신호를 전송하는 단계;

상기 회로기판으로부터 탐침장치의 처리 회로로 제2 전기적 신호를 전송하는 단계;

상기 탐침장치의 복수개의 탐침점들을 통하여 상기 처리 회로로부터 상기 집적회로의 복수개의 도전성 콘택부로 제3 전기적 신호를 적용하는 단계; 및

상기 제3 전기적 신호에 대응하여 발생된 제4 전기적 신호를 상기 컴퓨터로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 방법.

청구항 41

제 39 항에 있어서, 상기 기판을 번인하는 단계는,

상기 제1 기판의 상기 집적회로의 각각을 일정한 범위의 온도 및 전기적 조건에서 설정된 시간 주기 동안 테스트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 방법.

청구항 42

제 39 항에 있어서, 상기 리페어하는 단계는,

컴퓨터로부터 복수개의 탐침점을 갖는 탐침장치로 전기적 신호들을 전송하는 단계; 및

상기 복수개의 탐침점들 중에서 선택된 것들을 통하여 전기적 자극을 적용하여 상기 기판의 퓨즈 회로장치 및 안티-퓨즈 회로장치중의 적어도 하나의 상태를 변화시키는 단계 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 방법.

청구항 43

제 39 항에 있어서, 상기 프로그래밍하는 단계는,

컴퓨터로부터 복수개의 탐침점을 갖는 탐침장치로 전기적 신호들을 전송하는 단계; 및

상기 복수개의 탐침점들 중의 선택된 것들을 통하여 전기적 자극을 적용하여 상기 집적회로에 이진값을 비휘발적으로 저장되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적회로 처리 방법.

요약

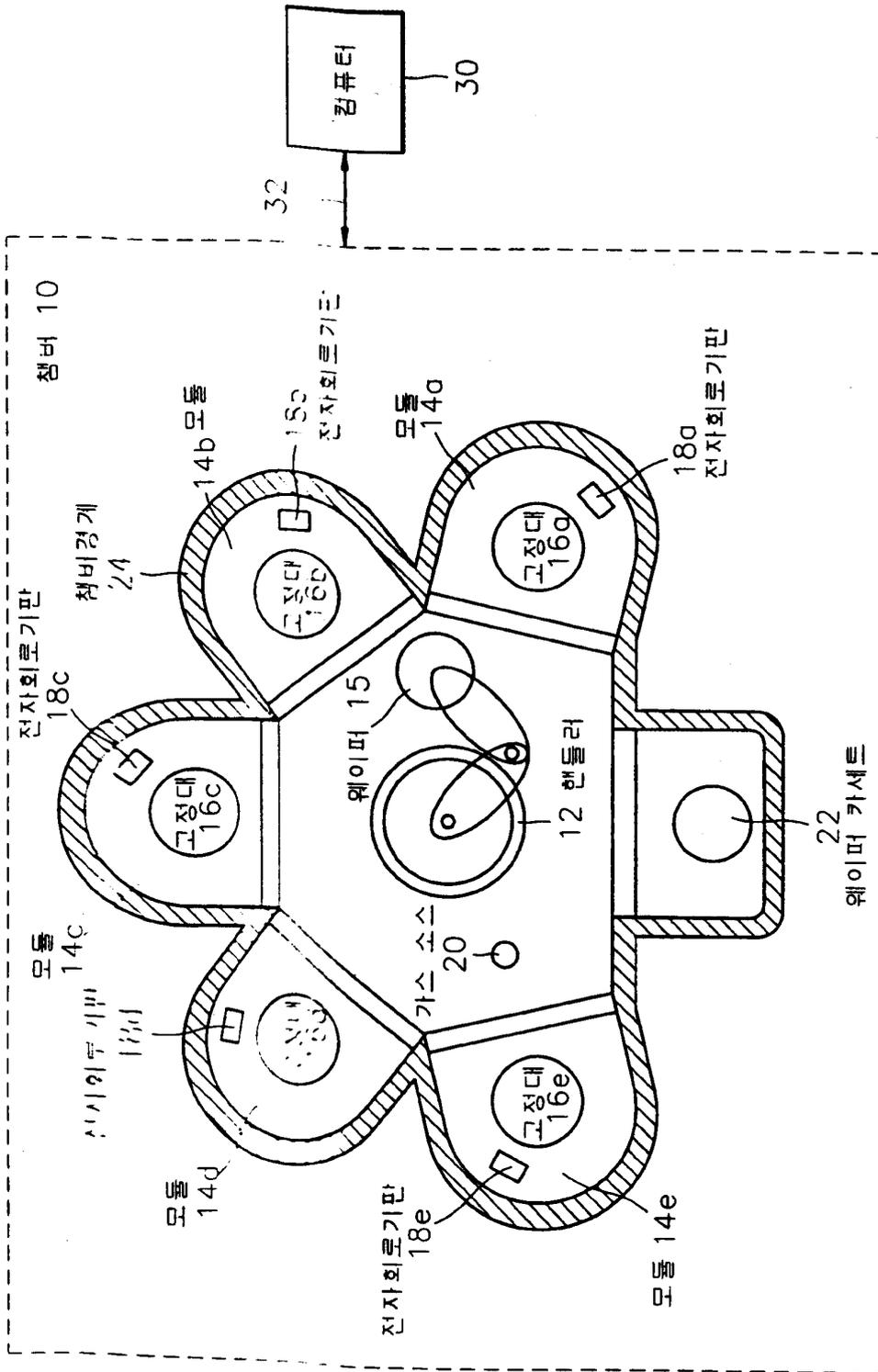
콘택 패드들(66)의 두께를 감소시키고 집적회로들의 탐침, 테스트, 번인, 교정, 프로그래밍 및 비닝을 포함하는 다기능들을 수행하는 하나의 가스가 새지않는 시스템. 온도조절 장치(48)는 산화막 감소 공정 동안 또는 웨이퍼의 번인을 하는 동안 웨이퍼(40)를 가열하기 위하여 사용된다. 산화막 감소공정 동안, 수소가 챔버(10) 내로 인입되고, 웨이퍼(40)가 가열되어 콘택 패드들 상의 산화막들이 수증기를 형성하기 위하여 수소와 결합할 수 있도록 하고, 따라서 산화막들의 두께를 감소시킨다. 컴퓨터(30)는 테스트 및/또는 번인 데이터를 분석하고 집적회로들(64a-64i)을 교정하거나 프로그래밍하기 위한 제어신호들을 제공한다.

대표도

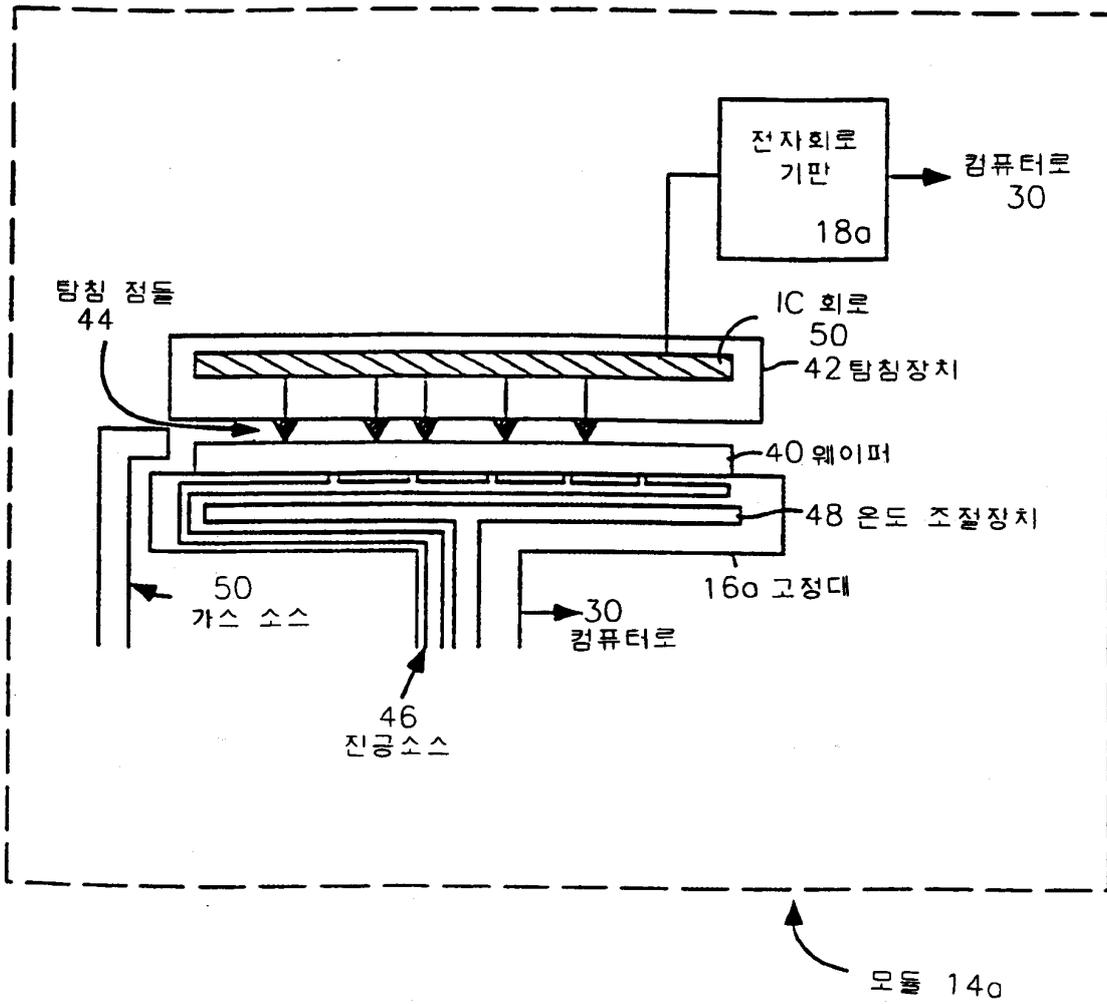
도1

도면

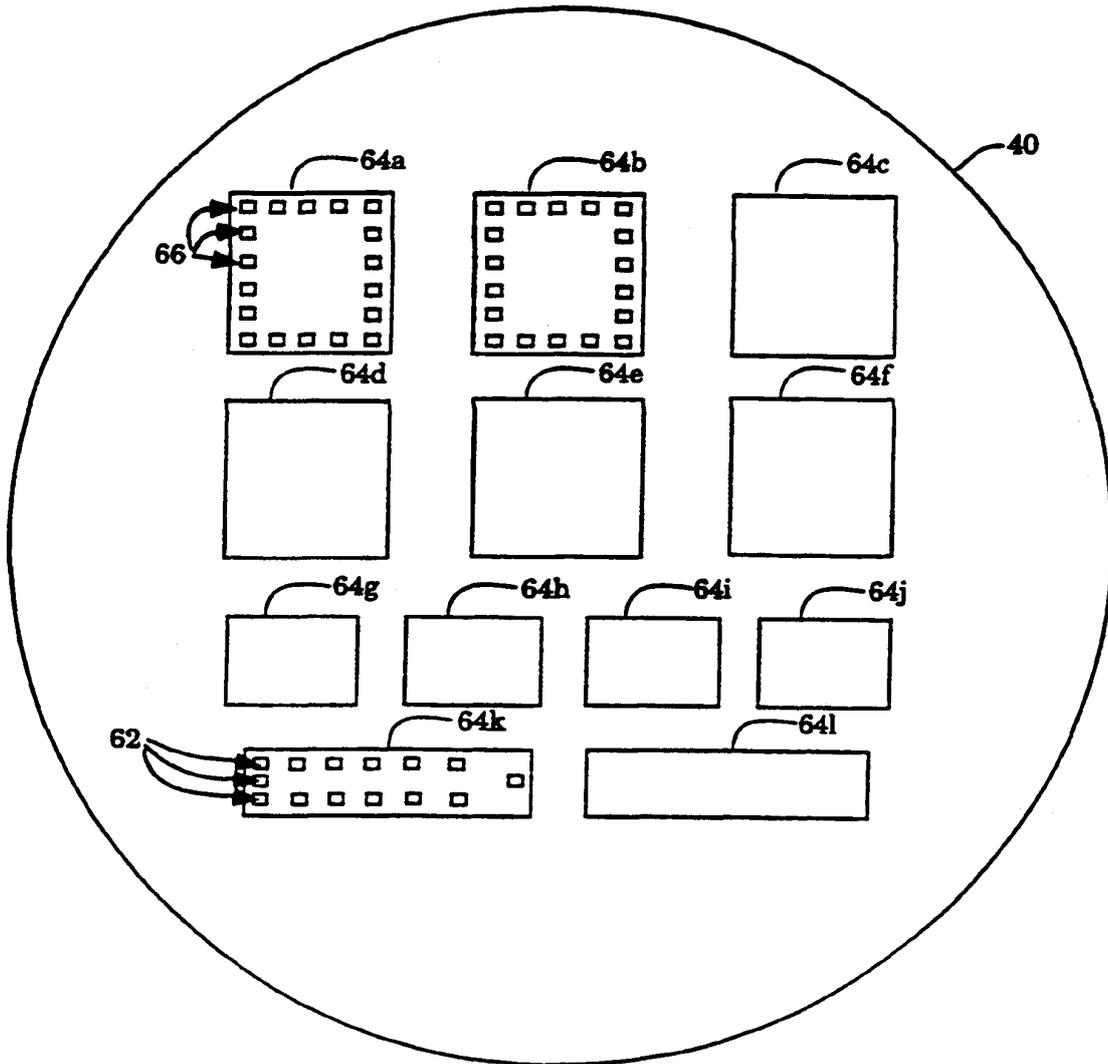
도면1



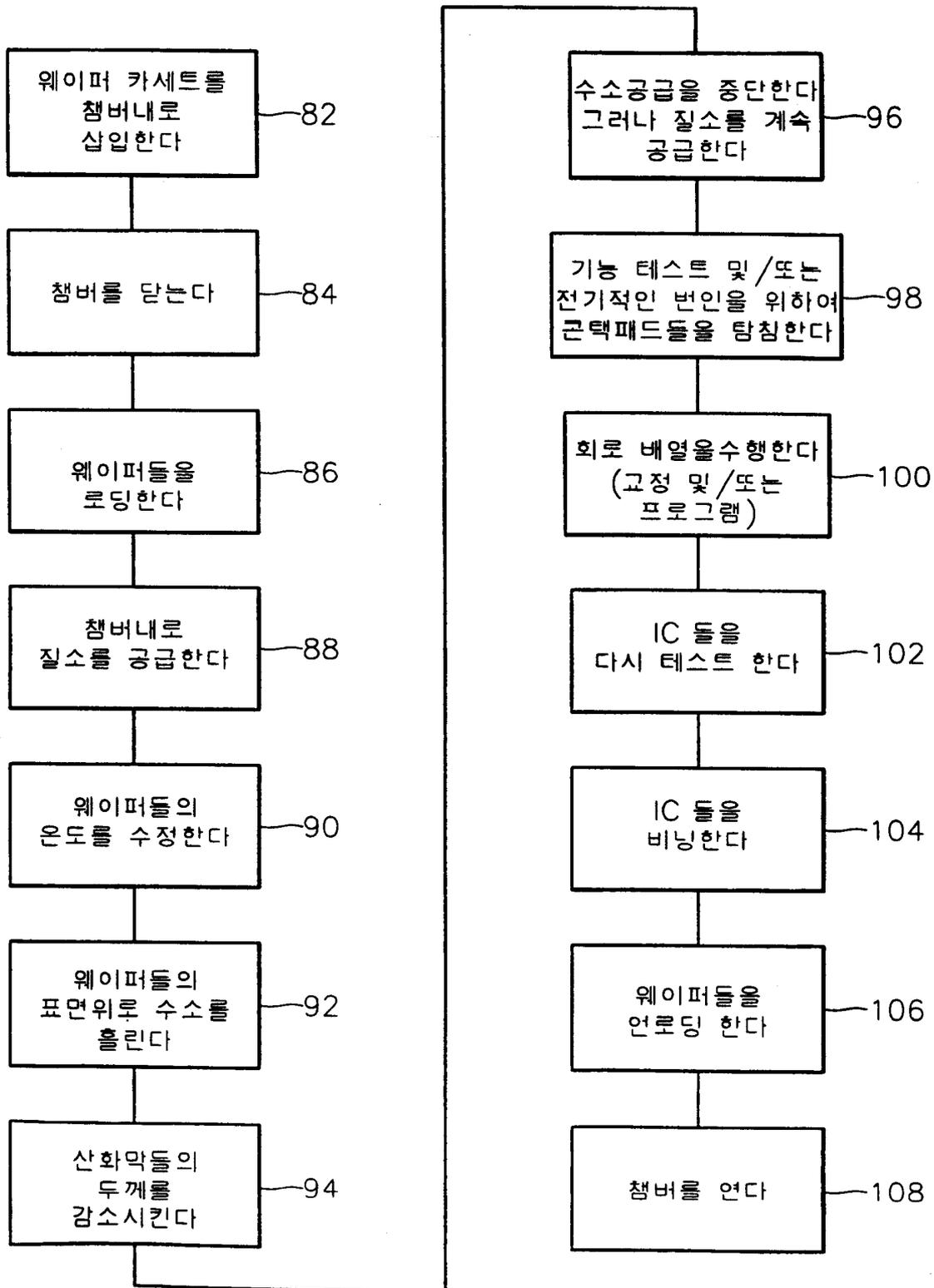
도면2



도면3



도면4



도면5

