

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

|  |                            |                             |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup><br>H01L 21/66 | (45) 공고일자<br>2000년 12월 15일 | (11) 등록번호<br>10-0274595     |
| (21) 출원번호<br>10-1997-0051213             | (24) 등록일자<br>2000년 09월 14일 | (65) 공개번호<br>특 1999-0030793 |
| (22) 출원일자<br>1997년 10월 06일               | (43) 공개일자<br>1999년 05월 06일 |                             |

|           |  |
|-----------|--|
| (73) 특허권자 | 삼성전자주식회사    윤종용<br>경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416  |
| (72) 발명자  | 고영남<br>경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지<br>김재규<br>경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지<br>이종훈<br>경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지<br>신유광<br>경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지 |
| (74) 대리인  | 임창현, 권혁수   |

**심사관 : 오재욱**

**(54) 반도체 프로브 스테이션, 이의 냉각장치, 이의 냉각방법 그리고 이를 이용한 이디에스 방법**

**요약**

본 발명은 EDS(Electrical Die Sorting)공정이 진행되는 반도체 프로브 스테이션, 이의 냉각장치, 이의 냉각방법 그리고 이를 이용한 EDS 방법에 관한 것이다.

본 발명은, EDS공정이 진행되는 스테이션 내부에 고도로 청정한 에어를 특정압력으로 방출되는 에어공급원, 상기 에어공급원에서 방출된 에어가 통과되는 에어공급라인 및 상기 에어공급라인과 연결되고, 다수의 노즐이 구비된 에어방출기를 구비하여 이루어지는 냉각장치가 설치됨에 특징이 있다.

따라서, 냉각장치를 이용하여 프로브척의 온도를 짧은 시간동안 하강시킬 수 있으므로 EDS공정에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도1은 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 일 실시예를 설명하기 위한 구성도이다.

도2는 도1에 도시된 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치의 위치상태를 나타내는 단면도이다.

도3은 도1 및 도2에 도시된 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치의 일 실시예를 나타내는 구성도이다.

도4는 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.

도5는 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션을 이용한 이디에스 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

|           |              |
|-----------|--------------|
| 10 : 정면부  | 12 : 배면부     |
| 14 : 캐리어  | 16 : 웨이퍼     |
| 18 : 이송아암 | 20 : 플랫폼 정렬기 |
| 22 : 콕로더  | 24 : 매뉴얼 로더  |

|               |               |
|---------------|---------------|
| 26 : 플레튼      | 28 : 포서       |
| 30 : 프로브척     | 32 : EDS카메라   |
| 34 : 받침대      | 36 : 냉각장치     |
| 38 : 노즐       | 40 : 에어방출기    |
| 42 : 에어공급원    | 44 : 에어공급라인   |
| 46 : 솔레노이드 밸브 | 48 : 필터       |
| 50 : 제 1 분기라인 | 52 : 제 2 분기라인 |

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 프로브 스테이션, 이의 냉각장치, 이의 냉각방법 그리고 이를 이용한 이디에스 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 웨이퍼 상에 형성된 각 칩의 전기적 특성을 검사하여 칩의 정상 및 비정상 여부를 테스트(Test)하는 반도체 프로브 스테이션, 이의 냉각장치, 이의 냉각방법 그리고 이를 이용한 이디에스 방법에 관한 것이다.

통상, 반도체장치 제조과정에서는 산화공정, 화학기상증착공정, 금속공정 등의 일련의 공정의 진행에 의해서 웨이퍼 상에 다수의 칩(Chip)이 형성되면, 이디에스(Electrical Die Sorting : 이하, EDS라고 칭함)공정을 진행하고 있다.

상기 EDS공정은, 25 내지 35 ℃ 정도의 상온 또는 80 내지 90 ℃ 정도의 고온으로 변화가능하며, 진공장치의 구동에 의해서 외부의 기체를 흡입함으로써 진공상태가 형성되는 다수의 진공홀이 표면에 형성되어 있고, 구동원의 구동에 의해서 Z축으로 상하이동 가능한 프로브척(Probe chuck)이 구비되는 프로브 스테이션(Probe station)에서 진행된다. 상기 프로브척과 소정간격 상부로 이격된 위치에는 프로브척 상에 위치한 웨이퍼의 칩의 패드부위에 전기신호를 인가함으로써 칩 내부의 회로에 전기신호가 전달되도록 하는 역할을 수행하는 다수의 니들(Needle)이 구비되는 프로브 카드(Probe card)가 위치하여 있다.

그리고, 상기 EDS공정은, 먼저, 일련의 반도체장치 제조공정의 수행에 의해서 다수의 칩이 형성된 웨이퍼를 상기 프로브척 상에 위치시킨 후, 상기 프로브척의 온도를 80 내지 90 ℃ 정도의 고온으로 변화시킨다. 이후, 구동원의 구동에 의해서 프로브척 상에 위치한 웨이퍼내 칩의 패드와 프로브 카드의 니들을 접촉시킨 후, 특정 전류를 칩에 인가함으로써 칩의 정상 및 비정상 여부를 테스트하여 그 데이터(Data)를 발생시키는 프리-레이저(Pre-Laser) 공정을 진행한다.

이어서, 상기 프리-레이저 공정의 진행에 의해서 발생된 데이터를 기준으로 하여 리페어(Repair) 가능한 칩을 특정 스테이지로 이동시킨 후, 레이저 빔을 이용하여 칩을 리페어하는 레이저-리페어(Laser-repair) 공정을 진행한다. 다음으로, 시간경과에 따라 자연적으로 25 내지 35 ℃ 정도의 상온을 유지하고 있는 프로브척 상에 상기 레이저-리페어 공정이 진행된 웨이퍼를 위치시킨다. 이어서, 프로브 카드의 니들과 웨이퍼내 칩의 패드를 접촉시켜 상기 레이저-리페어 공정의 수행에 의해서 리페어된 칩의 정상동작 여부를 테스트하는 포스트-레이저(Post-laser)공정을 진행한다. 상기 고온의 프로브척 상에서 진행되는 프리-레이저 공정과 상기 상온의 프로브척 상에서 진행되는 포스트-레이저 공정의 프로브척의 온도는 서로 치환될 수 있다.

계속해서, 상기 포스트-레이저 공정이 진행된 웨이퍼의 뒷면을 연마하는 백-그라인딩(Back-grinding)공정을 진행한다.

이어서, 상기 백-그라인딩공정이 진행된 상기 웨이퍼 내의 비정상 칩의 소정영역에 잉크를 찍어 비정상 칩을 육안으로 식별할 수 있도록 하는 잉킹(Inking)공정을 진행한다.

마지막으로, 상기 잉킹공정의 진행에 의해서 비정상 칩에 잉크가 찍힌 웨이퍼를 베이크 오븐(Bake oven)에서 건조시킨다. 이후, 잉크가 찍힌 비정상 칩을 제외한 정상칩을 조립하는 패키징(Packaging)공정이 진행된다.

그런데, 상기 EDS공정은 80 내지 90 ℃ 정도의 고온의 프로브척 상에서 포스트-레이저공정이 진행된 후, 시간경과에 따라 자연적으로 25 내지 35 ℃ 정도의 상온으로 하강된 프로브척 상에서 포스트-레이저공정이 진행된다.

이에 따라, 고온상태의 프로브척이 상온상태로 하강하는데 설비에 따라 약 45분 내지 3시간의 많은 시간이 소요됨에 따라 수율이 떨어지는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 고온의 프로브척의 온도를 상온으로 하강시키는 데 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 반도체 프로브 스테이션, 이의 냉각장치, 이의 냉각방법 그리고 이를 이용한 EDS 방법을 제공하는 데 있다.

## 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션은, 반도체 칩의 정상 및 비정상여부를 테스트하는 EDS(Electrical Die Sorting)공정이 진행되는 반도체 프로브 스테이션에 있어서, 스테이션 내부에 냉각장치가 더 구비됨을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션은, EDS공정이 진행되는 스테이션, 상기 스테이션 상부에 설치된 플래튼, 상기 플래튼 상에 설치되며, X축 및 Y축으로 이동가능한 포서, 상기 포서를 이동시키는 이동수단, 상기 포서 상부에 설치되며, 진공장치의 동작에 의해서 상부 표면에 웨이퍼를 흡착할 수 있고, Z축으로 이동가능하며, 상온 또는 고온상태로 변화가능한 프로브척 및 상기 프로브척의 온도를 하강시킬 수 있는 냉각장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 스테이션 일측에는 퀵로더, 매뉴얼로더, 플랫폼 정렬기 및 이송아암이 설치됨이 바람직하다.

그리고, 상기 냉각장치는, 고도로 청정한 에어가 특정압력으로 방출되는 에어공급라인 및 상기 에어공급라인과 연결되어 상기 에어를 방출하는 에어방출기를 구비하여 이루어질 수 있다.

그리고, 상기 냉각장치는 상기 프로브 스테이션의 정면부에 대향하는 배면부에 설치될 수 있고, 상기 냉각장치는 받침대에 의해서 지지되어 설치될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법은, 고도로 청정한 에어를 특정압력으로 방출하는 에어공급원, 상기 에어공급원에서 방출된 에어가 통과하는 에어공급라인 및 상기 에어공급라인과 연결되고, 다수의 노즐이 구비된 에어방출기를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 노즐에는 다수의 방출구가 형성되고, 상기 다수의 노즐은 일직선형으로 설치되고, 가장자리에 설치된 노즐은 상기 방출구가 내부중앙을 향하도록 경사커팅처리될 수 있다.

그리고, 상기 에어공급라인 상에는 전압인가에 따라 개폐동작을 수행하는 솔레노이드 밸브가 설치될 수 있다.

또한, 상기 솔레노이드 밸브 전단 또는 후단의 상기 에어공급라인 상에 통과되는 에어에 포함된 불순물을 제거하는 필터가 더 설치될 수 있다.

그리고, 에어의 흐름을 기준으로 상기 솔레노이드 밸브 전단의 상기 에어공급라인의 직경이 상기 솔레노이드 밸브 후단의 상기 에어공급라인의 직경보다 더 크게 형성될 수 있다.

또한, 상기 에어방출기의 일측은 제 1 분기라인과 연결되고, 상기 에어방출기의 타측은 제 2 분기라인과 연결되고, 상기 제 1 분기라인 및 제 2 분기라인은 T-자형 배관과 연결되고, 상기 T-자형 배관은 상기 에어공급라인과 연결될 수 있다.

그리고, 상기 에어공급원에서는 110 내지 115 PSI(Pounds per Square Inch)정도의 압력으로 에어를 방출하도록 구성될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법은, EDS공정이 진행되는 스테이션; 상기 스테이션 상부에 설치된 플래튼; 상기 플래튼 상에 설치되며, X축 및 Y축으로 이동가능한 포서; 상기 포서를 이동시키는 이동수단; 상기 포서 상부에 설치되며, 진공장치의 동작에 의해서 상부 표면에 웨이퍼를 흡착할 수 있고, Z축으로 이동가능하며, 상온 또는 고온상태로 변화가능한 프로브척; 및 상기 프로브척의 온도를 하강시킬 수 있는 냉각장치가 구비되는 반도체 프로브 스테이션에 있어서, 상기 이동수단에 의해서 상기 포서를 상기 냉각장치 주변부로 이동시키는 단계, 상기 프로브척을 Z축으로 하강시키는 단계, 상기 진공장치와 냉각장치를 동작시켜 상기 프로브척의 온도를 하강시키는 단계 및 상기 진공장치와 냉각장치를 동작정지시키는 단계를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 진공장치와 냉각장치는 상기 프로브척의 온도가 30 내지 31 °C로 냉각될 때까지 동작시킬 수 있다.

그리고, 상기 프로브척의 온도가 냉각된 이후, 상기 프로브척 상에 반도체장치 제조공정의 수행에 의해서 다수의 칩이 형성된 웨이퍼가 위치되어 포스트-레이저 공정 또는 프리-레이저 공정이 진행됨이 바람직하다.

또한, 상기 프로브척을 Z축으로 하강한 이후, 상기 포서를 냉각장치 주변부로 이동시킬 수도 있다.

그리고, 상기 진공장치를 동작시킨 후, 상기 프로브척의 냉각장치를 동작시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법은, (1) 카세트에 적재된 웨이퍼의 수를 검사하는 카세트 매핑단계; (2) 프로브 스테이션의 포서를 프로브척의 냉각장치 주변부로 이동시키는 단계; (3) 상기 (2)의 포서 상에 설치된 프로브척을 Z축으로 하강시키는 단계; (4) 상기 (3)의 프로브척의 진공장치와 상기 프로브척의 냉각장치를 동작시켜 상기 프로브척의 온도를 하강시키는 단계; (5) 상기 (4)의 진공장치와 냉각장치를 동작정지시키는 단계; (6) 상기 (5)의 프로브척 상에 상기 (1)의 카세트 매핑공정이 진행된 웨이퍼를 위치시키는 단계; (7) 상기 (6)의 프로브척 상에 위치한 웨이퍼를 정렬시킨 후, 상기 웨이퍼 상에 형성된 칩의 패드부위와 프로브 카드의 니들을 접촉시키는 단계; (8) 상기 (7)의 웨이퍼 상에 형성된 칩의 정상 및 비정상여부를 테스트하는 EDS 공정을 수행하는 단계를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 (5)의 공정을 수행한 이후, 상기 프로브척의 수평정도를 측정하는 프로브척의 프로화일링 공정을 수행할 수 있다.

그리고, 상기 프로브척의 프로화일링 공정을 수행한 이후, 상기 프로브 카드의 니들과 후속공정에 의해서 상기 프로브척 상에 위치되는 웨이퍼 상에 형성된 칩의 패드부위가 일치될 수 있는 상기 프로브척과 상기 프로브 카드의 니들 사이의 이격거리를 측정하는 APTPA(Auto Probe To Pad Alignment) 공정을 수행할 수 있다.

또한, 상기 (6)의 공정이 진행된 이후, 상기 프로브척 상에 위치한 웨이퍼의 수평정도를 측정하는 웨이퍼 프로화일링 공정을 수행할 수 있다.

그리고, 상기 (7)의 공정이 진행된 이후, 상기 웨이퍼 상에 형성된 패드 부위와 상기 프로브 카드의 니들의 콘택(Contact)상태를 확인하는 공정이 수행될 수 있다.

또한, 상기 콘택상태는 DPS(Direct Probe Sensor)카메라를 이용하여 진행될 수 있다.

이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션은 도1에 도시된 바와 같이 칸막이가 설치되는 정면부(10) 및 배면부(12)가 형성되어 있고, 캐리어(14)에 적재된 웨이퍼(16)를 플랫폼 정렬기(20)로 이송시키는 이송아암(18)이 설치되어 있다.

그리고, 상기 플랫폼 정렬기(20)에서 플랫폼 정렬된 웨이퍼는 퀵로더(Quick loader : 22)로 이송되도록 되어 있고, 상기 퀵로더(22) 하측에 설비의 이상시 동작되는 매뉴얼 로더(Manual loader : 24)가 설치되어 있다.

또한, 상기 퀵로더(24)로 이송된 웨이퍼는 다시 프로브척(Probe chuck : 30) 상으로 이동되도록 되어 있다. 상기 프로브척(30)은 25 내지 35 °C 정도의 상온 또는 80 내지 90 °C 정도의 고온으로 변화가 가능하며, 진공장치에 의해서 기압상태가 조절되는 다수의 진공홀(도시되지 않음)이 표면에 형성되어 있으며, 구동원의 구동에 의해서 Z축으로 상하이동이 가능하도록 되어 있다.

또한, 상기 프로브척(30)은 이동수단(도시되지 않음)에 의해서 X축 및 Y축으로 이동이 가능한 포서(Forcer : 28) 상에 설치되어 있으며, 상기 포서(28)는 플래튼(Platon : 26) 상에 설치되어 있으며, 상기 포서(28)의 일측에는 DPS카메라(Direct Probe Sensor Camera: 32)가 설치되어 있다.

그리고, 상기 포서(28)는 EDS공정이 진행되는 스테이션(도시되지 않음) 상에 설치되어 있다.

그리고, 상기 프로브척(12)과 소정간격 상부로 이격된 위치에는 전기적 신호를 프로브척(12) 상부에 위치한 웨이퍼내 칩의 패드 부위에 인가함으로써 칩 내부의 회로에 전기신호가 전달되도록 하는 역할을 수행하는 다수의 니들(Needle)이 구비되는 프로브 카드(Probe card : 도시되지 않음)가 위치하여 있다.

그리고, 상기 프로브 스테이션(10)의 배면부(12)에는 도3에 도시된 바와 같은 냉각장치(36)가 도2에 도시된 바와 같이 받침대(34)에 의해서 지지되며 설치되어 있다.

도3을 참조하면, 고도로 청정한 에어를 110 내지 115 PSI(Pounds per Square Inch) 정도의 압력으로 공급하는 에어공급원(42)이 설치되어 있다. 상기 에어공급원(42)은 에어공급라인(44)과 연결되고, 상기 에어공급라인(44)은 T-자형 배관에 의해서 제 1 분기라인(50) 및 제 2 분기라인(52)과 연결되어 있다.

상기 제 1 분기라인(50) 및 제 2 분기라인(52)의 단부는 다수의 노즐(38)이 구비되는 에어방출기(40)와 각각 연결되어 있다. 상기 노즐(38)에는 다수의 방출구(도시되지 않음)가 형성되어 있으며, 상기 노즐(38)은 일직선형으로 설치되고, 가장자리에 설치된 노즐(38)은 상기 방출구(도시되지 않음)가 내부중앙을 향하도록 경사커딩처리되어 있다.

그리고, 상기 에어공급라인(44) 상에는 전압인가에 따라 개폐동작을 수행하는 솔레노이드 밸브(46)가 설치되어 있으며, 에어의 흐름을 기준으로 상기 솔레노이드 밸브(46) 후단에 통과되는 에어에 포함된 불순물을 제거하는 필터(48)가 설치되어 있다. 제작자에 따라서 상기 필터(22)를 상기 솔레노이드 밸브(46) 전단에 설치할 수도 있고, 에어의 흐름을 기준으로 상기 솔레노이드 밸브(46) 전단의 에어공급라인(44)의 직경이 상기 솔레노이드 밸브(46) 후단의 에어공급라인(44)의 직경보다 크게 형성할 수도 있다.

따라서, 캐리어(14)에 적재된 웨이퍼(16)가 이송아암(18)의 동작에 의해서 플랫폼 정렬기(20)로 이동된다. 상기 플랫폼 정렬기(20)에는 웨이퍼의 플랫폼을 기준으로 웨이퍼가 일방향성을 가지도록 정렬한다.

그리고, 상기 플랫폼 정렬기(20)에서 플랫폼 정렬된 웨이퍼는, 퀵로더(22)로 이동된 후, 다시 80 내지 90 °C 정도의 프로브척(30) 상으로 이동된다. 이후, 상기 프로브척(30) 상에서 프리-레이저공정이 진행된 후, 상기 웨이퍼는 레이저-리페어 공정의 진행을 위해서 특정 스테이지로 이동하게 된다.

그리고, 25 내지 35 °C 정도의 상온의 프로브척(30) 상에서 진행되는 포스트-레이저 공정을 진행하기 위하여 냉각장치(36)를 동작시키면, 에어공급원(42)에서는 약 110 내지 115 PSI(Pounds per Square Inch) 정도의 압력으로 에어를 방출한다.

그리고, 에어공급원(42)에서 방출된 일정량의 에어는 에어공급라인(44) 상에 설치된 솔레노이드 밸브(46)를 통과한 후, 필터(48)를 통과하며 에어에 포함된 불순물이 제거되는 필터링공정이

진행된다.

또한, 필터(48)를 통과한 에어는 제 1 분기라인(50) 및 제 2 분기라인(52)으로 분산된 후, 에어방출기(40)로 공급된다. 상기 에어방출기(40)로 공급된 에어는 다수의 노즐(38)을 통해서 고온의 프로브척(30)에 분사됨에 따라 프로브척(12)의 온도는 하강된다. 상기 에어방출기(40)의 가장자리에 설치된 노즐(38)의 방출구(도시되지 않음)가 내부중앙을 향하도록 경사커팅처리되어 있음으로 인해서 프로브척(30)의 냉각효과는 향상되며, 상기 프로브척 및 프로브 카드의 니들에 존재하는 불순물도 제거된다.

도4를 참조하여 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법을 설명하면, 먼저, S2단계에서 이동수단에 의해서 고온의 포서를 프로브척 배면부에 설치된 냉각장치 주변부로 이동시킨다.

그리고, S4단계에서 프로브척을 Z축으로 하강시킨다. 이는, 프로브척 상에 설치된 프로브 카드의 니들과 프로브척 사이의 간격이 좁음으로 인해서 프로브척의 냉각과정에 설비의 이상이 발생될 수 있기 때문이다.

이어서, S4단계에서 도3에 도시된 바와 같은 냉각장치를 동작시키고, 프로브척의 표면에 형성된 다수의 진공홀의 기압상태를 조절할 수 있는 진공장치를 동작시킨다. 상기 진공장치가 동작됨에 따라 냉각장치에서 방출된 에어가 프로브척의 진공홀을 통해서 용이하게 방출됨에 따라 프로브척의 냉각효과는 증가하게 된다.

마지막으로, S8단계에서 프로브척의 온도가 30 내지 31 °C, 바람직하게는 30.5 °C 로 하강될 때, 상기 프로브척의 진공장치 및 프로브척의 냉각장치의 동작을 정지시킴으로서 프로브척의 냉각공정은 이루어진다. 이후, 프로브척 상에서 포스트-레이저 공정 또는 프리-레이저 공정이 진행된다.

작업자에 따라서, 상기 프로브척을 먼저 Z축으로 하강한 이후, 상기 포서를 냉각장치 주변부로 이동시킬 수도 있으며, 상기 진공장치와 냉각장치의 동작 및 동작정지 순서는 서로 치환될 수 있다.

도5를 참조하여 본 발명에 따른 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법을 설명하면, 먼저 S2단계에서 카세트에 적재된 웨이퍼의 수를 검사하는 카세트 매핑 공정을 진행한다. 상기 카세트 매핑 공정의 진행에 의해서 카세트 내부에 형성된 슬롯에 웨이퍼가 적재되지 않은 지점 등이 확인된다.

그리고, S4단계에서 고온의 포서를 프로브척 배면부에 설치된 냉각장치 주변부로 이동시킨다.

그리고, S6단계에서 상기 포서 상부에 설치된 프로브척을 Z축으로 하강시킨다. 이는, 고온의 프로브척을 냉각하는 과정에 설비의 이상이 발생하는 것을 방지하기 위함이다.

이어서, S8단계에서 도3에 도시된 바와 같은 냉각장치를 동작시키고, 프로브척의 표면에 형성된 다수의 진공홀의 기압상태를 조절할 수 있는 진공장치를 동작시킨다. 상기 진공장치가 동작됨에 따라 냉각장치에서 방출된 에어가 프로브척의 진공홀을 통해서 용이하게 방출됨에 따라 프로브척의 냉각효과는 증가하게 된다.

다음으로, S10단계에서 프로브척의 온도가 30 내지 31 °C, 바람직하게는 30.5 °C 로 하강될 때, 상기 프로브척의 진공장치 및 프로브척의 냉각장치의 동작을 정지시킨다.

이어서, S12단계에서 상기 프로브척의 수평정도를 측정하는 프로브척의 프로파일링(Profiling) 공정을 수행한다.

계속해서, S14단계에서 상기 프로브 카드의 니들과 후속공정에 의해서 상기 프로브척 상에 위치되는 웨이퍼 상에 형성된 칩의 패드 부위가 일치될 수 있도록 프로브척과 프로브 카드의 니들 사이의 이격거리를 측정하는 APT(Auto Probe To Pad Alignment) 공정을 수행한다.

이어서, S16단계에서 상기 S2단계에서 카세트 매핑 공정이 진행된 웨이퍼를 프로브척 상에 위치시킨다.

다음으로, S18단계에서 상기 프로브척 상에 위치한 웨이퍼의 수평정도를 측정하는 웨이퍼 프로파일링공정을 수행한다.

이어서, S20단계에서 프로브척 상에 위치한 웨이퍼의 칩의 패드 부위와 프로브 카드의 니들이 일치될 수 있도록 웨이퍼를 얼라인(Align)한 후, 웨이퍼의 칩의 패드 부위와 프로브 카드의 니들을 콘택(Contact)시킨다.

다음으로, S22단계에서 프로브척의 일측에 설치된 DPS카메라를 이용하여 웨이퍼의 칩의 패드 부위와 프로브카드의 니들이 정상적으로 콘택하고 있는지를 확인한다.

마지막으로, S24단계에서 웨이퍼의 칩의 정상 및 비정상 여부를 테스트하는 EDS 공정이 진행된다.

### **발명의 효과**

따라서, 본 발명에 의하면, 프로브 스테이션의 프로브척의 온도를 냉각장치를 사용하여 용이하게 하강시킬 수 있으므로 EDS공정에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 냉각장치를 가동시키면, 프로브척 및 프로브 카드에 존재하는 불순물을 제거할 수 있는 효과가 있다.

이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

반도체 칩의 정상 및 비정상여부를 테스트하는 EDS(Electrical Die Sorting)공정이 진행되는 반도체 프로브 스테이션에 있어서,

스테이션 내부에 냉각장치가 더 구비됨을 특징으로 하는 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 2

EDS공정이 진행되는 스테이션;

상기 스테이션 상부에 설치된 플랫폼;

상기 플랫폼 상에 설치되며, X축 및 Y축으로 이동가능한 포서;

상기 포서를 이동시키는 이동수단;

상기 포서 상부에 설치되며, 진공장치의 동작에 의해서 상부 표면에 웨이퍼를 흡착할 수 있고, Z축으로 이동가능하며, 상온 또는 고온상태로 변화가능한 프로브척; 및

상기 프로브척의 온도를 하강시킬 수 있는 냉각장치;

를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 스테이션 일측에는 퀵로더, 매뉴얼로더, 플랫폼 정렬기 및 이송아암이 설치됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 냉각장치는, 고도로 청정한 에어가 특정압력으로 방출되는 에어공급라인 및 상기 에어공급라인과 연결되어 상기 에어를 방출하는 에어방출기를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 냉각장치는 상기 스테이션의 정면부에 대향하는 배면부에 설치됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 냉각장치는 받침대에 의해서 지지되어 설치됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션.

#### 청구항 7

고도로 청정한 에어를 특정압력으로 방출하는 에어공급원;

상기 에어공급원에서 방출된 에어가 통과하는 에어공급라인; 및

상기 에어공급라인과 연결되고, 다수의 노즐이 구비된 에어방출기를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 노즐에는 다수의 방출구가 형성됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 다수의 노즐은 일직선형으로 설치되고, 가장자리에 설치된 노즐은 상기 방출구가 내부중심을 향하도록 경사커팅처리되어 있는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 에어공급라인 상에는 전압인가에 따라 개폐동작을 수행하는 솔레노이드 밸브가 설치됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 전단 또는 후단의 상기 에어공급라인 상에 통과되는 에어에 포함된 불순물을 제거하는 필터가 더 설치됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

에어의 흐름을 기준으로 상기 솔레노이드 밸브 전단의 상기 에어공급라인의 직경이 상기 솔레노이드 밸브 후단의 상기 에어공급라인의 직경보다 더 크게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 에어방출기의 일측은 제 1 분기라인과 연결되고, 상기 에어방출기의 타측은 제 2 분기라인과 연결되고, 상기 제 1 분기라인 및 제 2 분기라인은 T-자형 배관과 연결되고, 상기 T-자형 배관은 상기 에어공급라인과 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 14**

제 7 항에 있어서,

상기 에어공급원에서는 110 내지 115 PSI(Pounds per Square Inch)정도의 압력으로 에어를 방출하도록 구성됨을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각장치.

**청구항 15**

EDS공정이 진행되는 스테이션; 상기 스테이션 상부에 설치된 플래튼; 상기 플래튼 상에 설치되며, X축 및 Y축으로 이동가능한 포서; 상기 포서를 이동시키는 이동수단; 상기 포서 상부에 설치되며, 진공장치의 동작에 의해서 상부 표면에 웨이퍼를 흡착할 수 있고, Z축으로 이동가능하며, 상온 또는 고온상태로 변화가능한 프로브척; 및 상기 프로브척의 온도를 하강시킬 수 있는 냉각장치가 구비되는 반도체 프로브 스테이션에 있어서,

상기 이동수단에 의해서 상기 포서를 상기 냉각장치 주변부로 이동시키는 단계;

상기 프로브척을 Z축으로 하강시키는 단계;

상기 진공장치와 냉각장치를 동작시켜 상기 프로브척의 온도를 하강시키는 단계; 및

상기 진공장치와 냉각장치를 동작정지시키는 단계;

를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 진공장치와 냉각장치는 상기 프로브척의 온도가 30 내지 31 °C로 냉각될 때까지 동작시키는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 프로브척의 온도가 냉각된 이후, 상기 프로브척 상에 반도체장치 제조공정의 수행에 의해서 다수의 칩이 형성된 웨이퍼가 위치되어 포스트-레이저 공정 또는 프리-레이저 공정이 진행되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 프로브척을 Z축으로 하강한 이후, 상기 포서를 냉각장치 주변부로 이동시키는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법.

**청구항 19**

제 15 항에 있어서,

상기 진공장치를 동작시킨 후, 상기 프로브척의 냉각장치를 동작시키는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션의 냉각방법.

#### 청구항 20

- (1) 카세트에 적재된 웨이퍼의 수를 검사하는 카세트 매핑단계;
- (2) 프로브 스테이션의 포서를 프로브척의 냉각장치 주변부로 이동시키는 단계;
- (3) 상기 (2)의 포서 상에 설치된 프로브척을 Z축으로 하강시키는 단계;
- (4) 상기 (3)의 프로브척의 진공장치와 상기 프로브척의 냉각장치를 동작시켜 상기 프로브척의 온도를 하강시키는 단계;
- (5) 상기 (4)의 진공장치와 냉각장치를 동작정지시키는 단계;
- (6) 상기 (5)의 프로브척 상에 상기 (1)의 카세트 매핑공정이 진행된 웨이퍼를 위치시키는 단계;
- (7) 상기 (6)의 프로브척 상에 위치한 웨이퍼를 정렬시킨 후, 상기 웨이퍼 상에 형성된 칩의 패드부위와 프로브 카드의 니들을 접촉시키는 단계;
- (8) 상기 (7)의 웨이퍼 상에 형성된 칩의 정상 및 비정상여부를 테스트하는 EDS 공정을 수행하는 단계;

를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 (5)의 공정을 수행한 이후, 상기 프로브척의 수평정도를 측정하는 프로브척의 프로파일링 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 프로브척의 프로파일링 공정을 수행한 이후, 상기 프로브 카드의 니들과 후속공정에 의해서 상기 프로브척 상에 위치되는 웨이퍼 상에 형성된 칩의 패드부위가 일치될 수 있는 상기 프로브척과 상기 프로브 카드의 니들 사이의 이격거리를 측정하는 APTPA(Auto Probe To Pad Alignment) 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 (6)의 공정이 진행된 이후, 상기 프로브척 상에 위치한 웨이퍼의 수평정도를 측정하는 웨이퍼 프로파일링 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 (7)의 공정이 진행된 이후, 상기 웨이퍼 상에 형성된 패드 부위와 상기 프로브 카드의 니들의 콘택(Contact)상태를 확인하는 공정이 수행되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

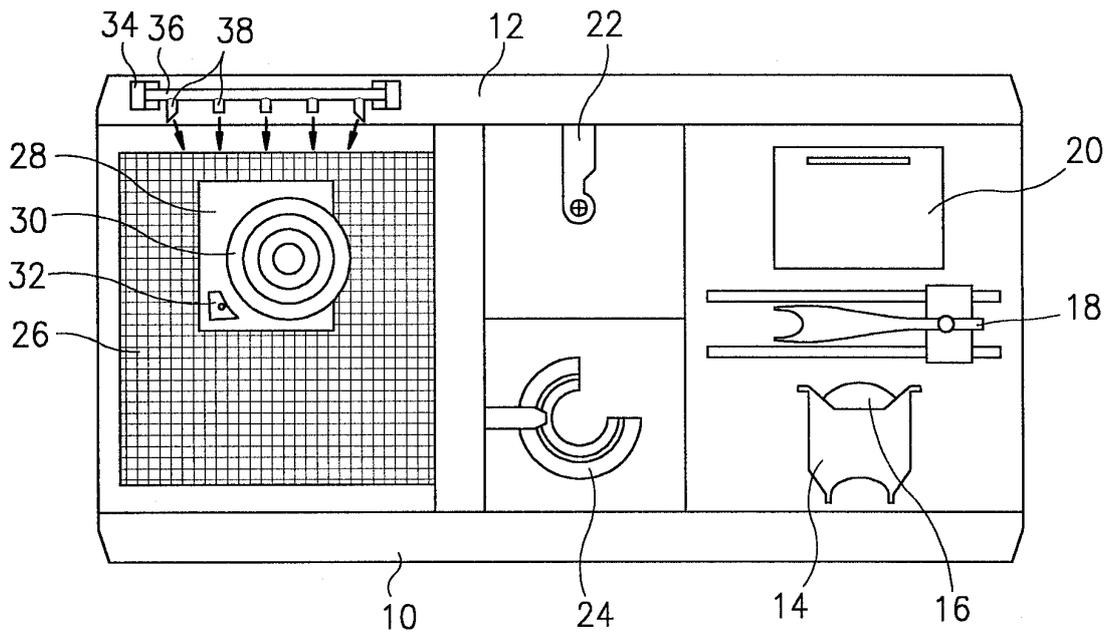
#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

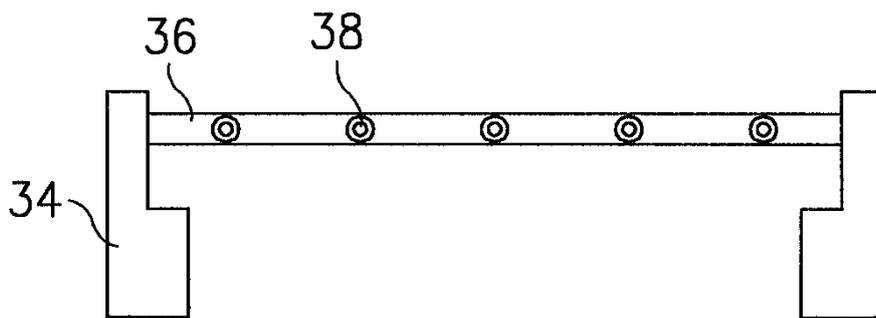
상기 콘택상태는 DPS(Direct Probe Sensor)카메라를 이용하여 진행되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체 프로브 스테이션을 이용한 EDS 방법.

**도면**

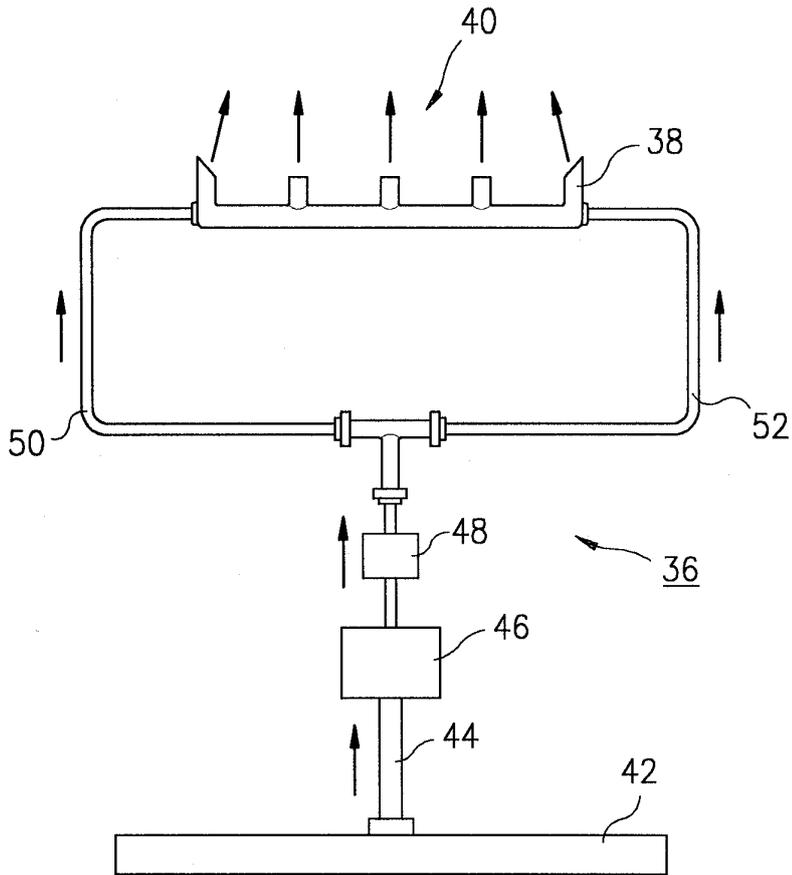
도면1



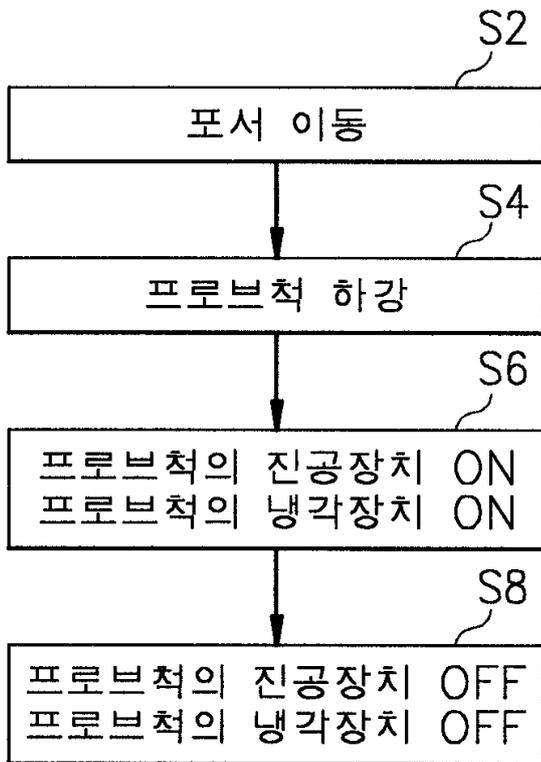
도면2



도면3



도면4



도면5

