



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월02일  
(11) 등록번호 10-0871561  
(24) 등록일자 2008년11월26일

(51) Int. Cl.

H01L 21/301 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0116250

(22) 출원일자 2007년11월14일

심사청구일자 2007년11월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980039493 A

KR100203672 B1

KR100660796 B1

KR1019980053148 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

황성우

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 공학관 422

홍병학

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 공학관 452

(74) 대리인

김인한, 김희곤

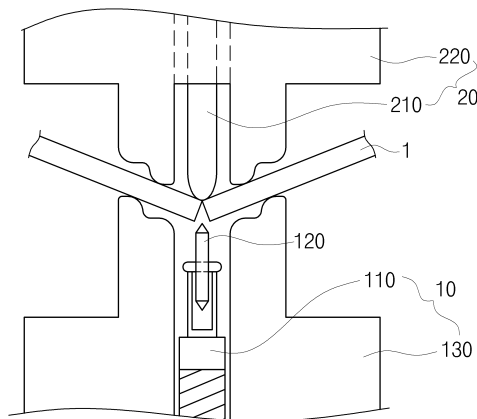
심사관 : 오창석

(54) 반도체 소자용 다이싱 소오

(57) 요약

본 발명은 나노스케일의 반도체 소자용 다이싱 소오에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 정밀제어가 가능한 압전체를 이용하여 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하고 상기 크랙 상부를 가압함으로써 나노스케일의 반도체 소자를 정확하게 원하는 크기로 절단할 수 있어서 수율을 향상시킬 수 있는 반도체 소자용 다이싱 소오에 관한 것이다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

웨이퍼 하부에서 형성되어 압전체를 이용한 정밀 제어를 통해 절단된 위치의 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 유닛과;

상기 웨이퍼 상부에 형성되어 상기 스크래치가 형성된 상부를 가압하여 웨이퍼를 절단하는 절단 유닛 및;

상기 스크라이빙 유닛과 절단 유닛을 제어하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스크라이빙 유닛은

인가되는 전압에 따라 길이가 변화하는 압전체와 상기 압전체 상에 형성되어 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 소오를 포함하는 스크라이빙 부재와;

상기 압전체와 스크라이빙 톱을 수용하고 웨이퍼를 지지하는 하부 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 절단 유닛은

웨이퍼를 가압하여 절단하는 브레이크와;

상기 브레이크를 수용하고 절단될 웨이퍼를 고정하는 상부 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은

상기 스크라이빙 유닛의 압전체에 인가되는 전압을 제어하는 압전체 제어모듈과;

상기 스크라이빙 유닛과 절단 유닛의 지지부재 상하 이동을 제어하는 지지부재 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 압전체 제어모듈은

형성되는 크랙의 깊이에 따라 압전체에 인가되는 전압의 크기를 제어하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 6

제 2 항 또는 제 3항에 있어서,

상기 하부 지지부재 및 상부 지지부재는

상기 웨이퍼를 지지하는 지지점을 제공하는 돌기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 돌기는

상부 지지부재의 돌기가 하부 지지부재의 돌기보다 안쪽에 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 소자용 다이싱 소오.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 본 발명은 나노스케일의 반도체 소자용 다이싱 소오에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 정밀제어가 가능한 압전체(piezoelectric material)를 이용하여 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하고 상기 크랙 상부를 가압함으로써 나노스케일의 반도체 소자를 정확하게 원하는 크기로 절단할 수 있어서 수율을 향상시킬 수 있는 반도체 소자용 다이싱 소오에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 종래의 반도체 소자용 다이싱 소오는 고속으로 회전하는 소오가 웨이퍼를 절단하는 방법과 레이저를 이용한 절단 방법이 사용되었다.
- <3> 그러나 반도체 소자의 크기가 점차 작아짐에 따라 기존의 다이싱 소오를 이용한 웨이퍼 절단 방법은 소자에 충격을 주게되어 웨이퍼 상태에서는 동작하던 소자가 절단한 이후 패키징을 하게되면 동작하지 않아서 수율을 크게 낮추는 원인이 되었다.
- <4> 상기와 같은 문제는 이미 양산에 들어간 반도체 소자보다 현재 연구 단계에 있는 최신 반도체 소자인 TSNWFET(Twin Silicon Nano Wire Field Effect Transistor), MBCFET(Multi-Bridge-Channel FET), SSNWFET(Single Silicon Nano Wire FET) 등에서 더 많이 발생하여 소자를 측정하고 특성을 분석하는 단계에서의 연구를 어렵게 하는 원인이 되고 있다.
- <5> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 종래의 반도체 소자 다이싱 소오를 사용하지 않고 수작업으로 웨이퍼에 다이아몬드 펜으로 크랙을 형성한 뒤 절연 물질의 단차를 이용하여 손으로 눌러 웨이퍼를 절단하는 방법을 사용하고 있다.
- <6> 그러나 수작업으로 웨이퍼를 절단하는 방법은 연구자에 따라 힘을 가하는 정도의 편차가 심하고, 또한 앞서 언급한 최근의 나노 스케일 소자(TSNWFET, MBCFET, SSNWFET 등)의 다이싱과 측정 결과 흠집이 깊을수록 실리콘의 결정방향과 다른 방향으로 절단이 되어 종래의 다이싱 소오를 이용한 절단 방법과 유사하게 되어 수율이 현저하게 떨어지는 문제가 있었다.
- <7> 또한, 수작업으로 웨이퍼를 절단할 경우 불가피하게 웨이퍼를 뒤집고 압력을 가해야하는 경우도 있기 때문에 이 때 소자에 흠집이 생기거나 나트륨이나 염소와 같이 반도체 소자에 치명적인 불순물이 소자에 침투할 수 있는 원인이 되는 문제가 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <8> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 본 발명의 목적은 압전체를 이용하여 절단될 위치를 정밀하게 조절하여 크랙의 깊이를 최소화하고 흠집의 반대부분을 가볍게 가압함으로써 실리콘 웨이퍼의 결정 방향에 따라 정확하게 절단할 수 있을 뿐만 아니라, 다이싱 소오로부터 전달될 수 있는 충격에 의한 나노스케일의 반도체 소자 수율 저하를 막을 수 있는 반도체 소자용 다이싱 소오를 제공하는 데 있다.

#### 과제 해결수단

- <9> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반도체 소자용 다이싱 소오는 웨이퍼 하부에서 형성되어 압전체를 이용한 정밀 제어를 통해 절단된 위치의 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 유닛과 상기 웨이퍼 상부에 형성되어 상기 스크래치가 형성된 상부를 가압하여 웨이퍼를 절단하는 절단 유닛 및 상기 스크라

이빙 유닛과 절단 유닛을 제어하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <10> 여기서, 상기 스크라이빙 유닛은 인가되는 전압에 따라 길이가 변화하는 압전체와 상기 압전체 상에 형성되어 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 소오를 포함하는 스크라이빙 부재와 상기 압전체와 스크라이빙 톱을 수용하고 웨이퍼를 지지하는 하부 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 그리고, 상기 절단 유닛은 웨이퍼를 가압하여 절단하는 브레이크와 상기 브레이크를 수용하고 절단될 웨이퍼를 고정하는 상부 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한, 상기 제어 유닛은 상기 스크라이빙 유닛의 압전체에 인가되는 전압을 제어하는 압전체 제어모듈과 상기 스크라이빙 유닛과 절단 유닛의 지지부재 상하 이동을 제어하는 지지부재 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <13> 여기서, 상기 압전체 제어모듈은 형성되는 크랙의 깊이에 따라 압전체에 인가되는 전압의 크기를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 그리고, 상기 하부 지지부재 및 상부 지지부재는 상기 웨이퍼를 지지하는 지지점을 제공하는 돌기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 여기서, 상기 돌기는 상부 지지부재의 돌기가 하부 지지부재의 돌기보다 안쪽에 형성되는 것이 바람직하다.

### 효 과

- <16> 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 반도체 소자용 다이싱 소오는 압전체를 이용하여 나노 스케일의 반도체 소자가 공정되어 있는 웨이퍼를 원하는 크기로 절단하는데 있어서 소자가 받을 수 있는 충격을 최소화 하여 웨이퍼를 절단함에 따라 발생하는 수율의 저하를 막을 수 있는 탁월한 효과가 발생한다.
- <17> 현재 반도체 소자의 크기는 지속적으로 감소하여 스케일 다운의 한계(1.5nm)에 가까운 소자들이 연구되고 있으나 웨이퍼 절단 단계에서

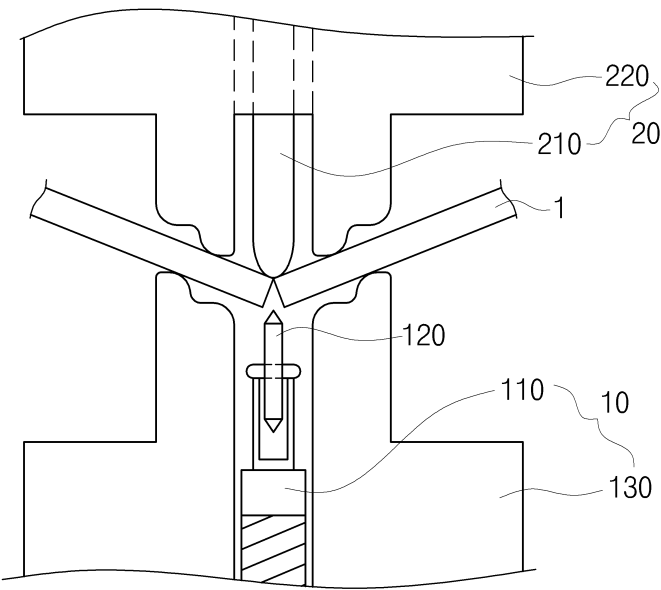
### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- <19> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 소자용 다이싱 소오를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 블록도이다.
- <20> 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명에 따른 반도체 소자용 다이싱 소오는 웨이퍼 하부에서 형성되어 압전체를 이용한 정밀 제어를 통해 절단된 위치의 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 유닛(10)과 상기 웨이퍼 상부에 형성되어 상기 스크래치가 형성된 상부를 가압하여 웨이퍼를 절단하는 절단 유닛(20) 및 상기 스크라이빙 유닛과 절단 유닛을 제어하는 제어유닛(30)을 포함하여 구성될 수 있다.
- <21> 여기서, 상기 스크라이빙 유닛(10)은 인가되는 전압에 따라 길이가 변화하는 압전체(110)와 상기 압전체 상에 형성되어 웨이퍼 하부에 크랙을 형성하는 스크라이빙 소오(120)를 포함하는 스크라이빙 부재와 상기 압전체와 스크라이빙 소오를 수용하고 웨이퍼를 지지하는 하부 지지부재(130)를 포함하여 구성될 수 있다.
- <22> 상기 압전체(110)는 전계가 가해졌을 때 기계적인 변형 이 일어나는 소자로서 전압이 인가되는 길이가 증가하는 특성을 가진 소자이다. 따라서, 압전체(110)에 인가되는 전압의 크기를 제어하여 압전체가 증가하는 길이를 조절할 수 있으므로 나노 단위의 반도체 소자에 크랙의 깊이를 정밀하게 제어할 수 있다.
- <23> 그리고, 상기 절단 유닛은 웨이퍼를 가압하여 절단하는 브레이크(210)와 상기 브레이크를 수용하고 절단될 웨이퍼를 고정하는 상부 지지부재(220)를 포함하여 구성될 수 있다.
- <24> 여기서, 상기 스크라이빙 유닛 및 절단 유닛의 지지부재(120,220), 스크라이빙 부재 및 브레이크(210)는 개별적으로 기계적 운동에 의해 상하 이동이 가능하도록 구성된다. 이를 위해, 상기 부재들은 모터(41,42)에 의해 상하 이동이 가능하도록 구성될 수 있다.
- <25> 또한, 상기 제어유닛(30)은 상기 스크라이빙 유닛의 압전체에 인가되는 전압을 제어하는 압전체 제어모듈과 상기 스크라이빙 유닛과 절단 유닛의 지지부재 상하 이동을 제어하는 지지부재 제어모듈을 포함하여 구성될 수 있다.

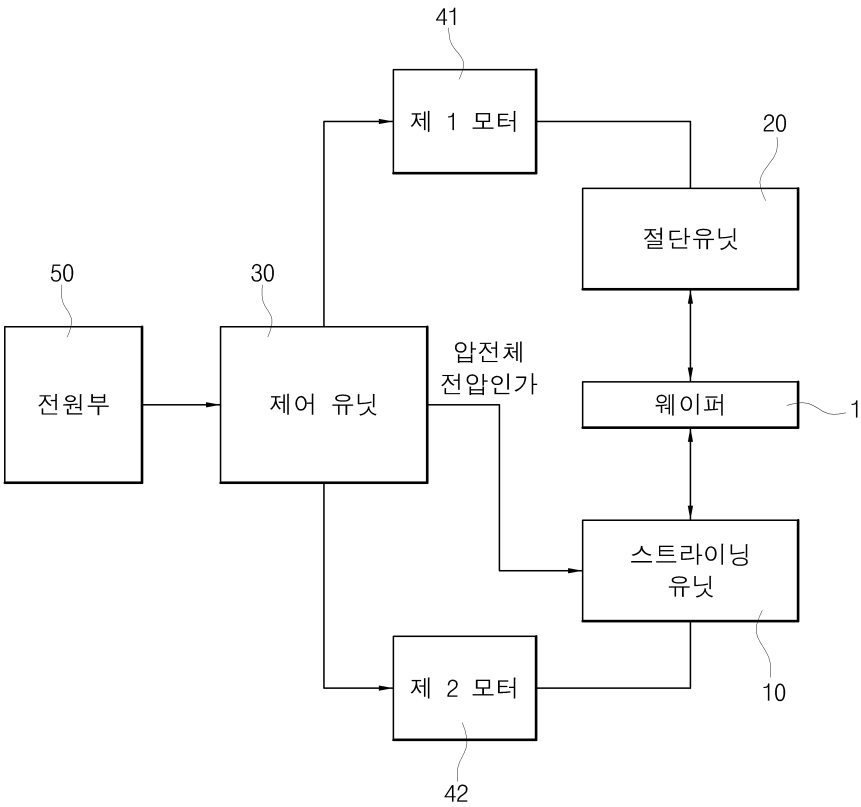


도면

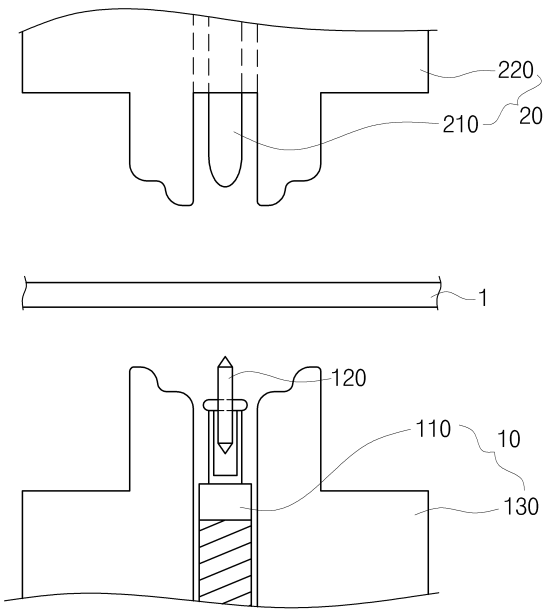
도면1



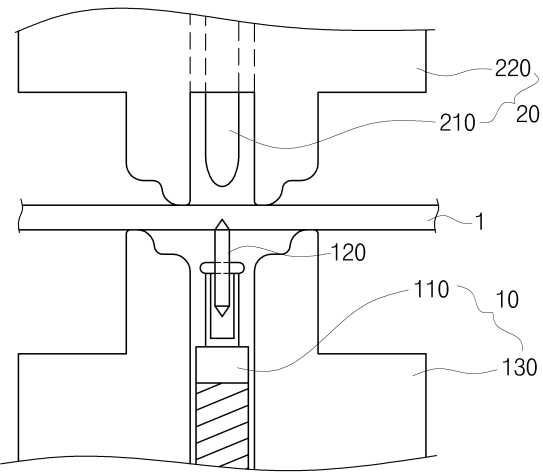
도면2



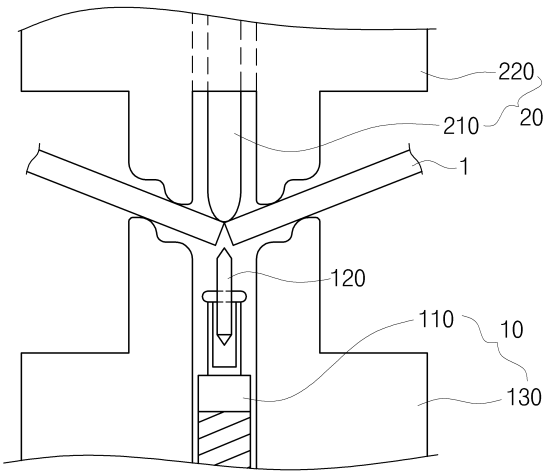
도면3a



도면3b



도면3c



도면4

