



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0034595
H01L 21/66 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월28일

(21) 출원번호	10-2007-7001249	(87) 국제공개번호	WO 2006/008337
(22) 출원일자	2007년01월18일	(43) 공개일자	2006년01월26일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2007년01월18일		
(86) 국제출원번호	PCT/FI2005/000334		
국제출원일자	2005년07월20일		

(30) 우선권주장	04396050.9	2004년07월21일	유럽특허청(EPO)(EP)
	04396051.7	2004년07월21일	유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
어포어 오와이
핀란드, 에프아이-20810 투르쿠, 바하헤이크킬란티 37

(72) 발명자
헨토넨, 베사
핀란드, 에프아이-20380 투르쿠, 시우틀란카투 10
하누카이넨, 카리
핀란드, 에프아이-21260 라이스오, 크누틴카투 12 에이 7

(74) 대리인
박경재

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 압력 테스트 장치 및 압력 테스트 방법

(57) 요약

본 발명은 웨이퍼 상의 칩을 위한 압력 테스트 장치에 관한 것으로서 이 장치는 압력 챔버, 하우징의 상부 및 하부 부분 사이에 배치된 지지 플레이트, 웨이퍼 척, 테스트 수단 및 포지셔닝 장치를 포함한다. 웨이퍼 척, 테스트 수단 및 포지셔닝 장치는 지지 플레이트에 지지되어 압력 챔버의 내부에 배치되며, 또한, 지지 플레이트는 압력 챔버 내부에 하우징의 상부 및 하부 부분 사이에 가스 연결부를 제공하는 개구를 포함한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

웨이퍼(106) 상의 칩(107)을 위한 압력 테스트 장치(500, 600, 700)에 있어서,

- 상부 부분(506, 706)과 하부 부분(507, 707)을 포함하는 하우징과 압력 챔버(504, 512, 704)의 내, 외부로 상기 하우징을 통하여 웨이퍼(106)를 이송시키기 위한 로딩 수단(800)을 포함하는 압력 챔버(504, 512, 704)와,
- 상기 하우징의 상부 및 하부 부분(506, 507, 706, 707) 사이에 배치된 지지 플레이트(400, 605)와,
- 웨이퍼 척(202)과,
- 테스트 수단(203, 204, 205)과,
- 포지셔닝 장치(201)를 포함하고,

상기 웨이퍼 척(202), 테스트 수단(203, 204, 205) 및 포지셔닝 장치(201)가 상기 지지 플레이트(400, 605)에 지지되어 상기 압력 챔버(504, 512, 704) 내부에 배치되며, 상기 지지 플레이트(400, 605)는 압력 챔버(504, 512, 704) 내부에 상기 하우징의 상부 및 하부 부분(506, 507, 706, 707) 사이에 가스 연결을 제공하는 개구(401)를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

지지 플레이트(400, 605)가 압력 챔버(504, 512, 704)의 외주 둘레의 칼라를 커버하도록 배치되는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

지지 플레이트(400, 605)가 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징을 상부 부분(506, 706)과 하부 부분(507, 707)으로 분할하도록 배치되는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 상부 부분(506, 706)과 하부 부분(507, 707)이 지지 플레이트(400, 605)에 지지되는 개별 부분인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 지지 플레이트(400, 605)가 상기 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징 내부로부터 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징 외부의 거리(distance)로 연장하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 개구가 압력 챔버(504, 512, 704) 내부에 있는 지지 플레이트(400, 605)의 일부를 커버하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 수단이 프로브 카드(204)를 포함하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

테스트 수단이 프로브 카드(204)를 지지하도록 배치된 카드 지지체(203)를 포함하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 압력 테스트 장치(500, 600, 700)가 지지 플레이트(400, 605)에 지지된 비전 시스템(602)을 포함하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

압력 테스트 장치가 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징에 배치된 윈도우를 포함하는 것인, 압력 테스트 장치(500, 600, 700).

청구항 11.

압력 챔버(504, 512, 704)에 있는 웨이퍼(106) 상의 칩(107)을 압력 테스트하기 위한 방법에 있어서,

상부 부분(506, 706)과 하부 부분(507, 707)을 포함하는 하우징 및 상기 압력 챔버(504, 512, 704) 내, 외로 하우징을 통하여 웨이퍼(106)를 이송시키기 위한 로딩 수단(800)을 포함하고,

- 웨이퍼 척(202)에 웨이퍼(106)를 삽입하는 단계;
- 포지셔닝 장치(201)를 갖는 테스트 수단(203, 204, 205)에 대하여 상기 웨이퍼 척(202)을 위치시키는 단계;
- 지지 플레이트(400, 605)로 테스트 수단(203, 204, 205)을 지지시키는 단계;
- 상기 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징 내부의 압력을 변화시키는 단계;

- 압력 변화에 기인하여 상기 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징을 이동시키는 단계;
- 상기 테스트 수단(203, 204, 205)으로 상기 압력 챔버(504, 512, 704)에 있는 웨이퍼(106) 상의 칩(107)을 테스트하는 단계를 포함하는 압력 챔버(504, 512, 704)에 있는 웨이퍼(106) 상의 칩(107)을 압력 테스트하기 위한 방법으로서,
- 상기 지지 플레이트(400, 605)로 상기 웨이퍼 척(202)과 상기 포지셔닝 장치(201)을 지지하는 단계;
- 상기 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징 내부에 테스트 수단(203, 204, 205) 및 포지셔닝 장치(201)를 배치하는 단계;
- 개구(401)를 제공하여 상기 상부 챔버(504)와 하부 챔버(512) 사이에 지지 플레이트(400, 605)를 통하는 가스 연결부를 제공하는 단계;
- 상기 지지 플레이트(400, 605)의 상부 측에 상기 하우징의 상부 부분(506, 706)을 지지시켜 상부 챔버(504)를 제공하는 단계;
- 상기 지지 플레이트(400, 605)의 하부 측에 상기 하우징의 하부 부분(507, 707)을 지지시켜 하부 챔버(512)를 제공하는 단계; 및
- 상기 지지 플레이트(400, 605)의 상부 및 하부 표면에 대하여 동일한 압력을 가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 테스트 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 웨이퍼 척(202), 상기 테스트 수단(203, 204, 205) 및 상기 포지셔닝 장치(201)에 상기 지지 플레이트(400, 605)를 거쳐서만 압력 변화에 기인한 압력 챔버(504, 512, 704)의 하우징의 이동에 의해 야기된 이동력을 가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 테스트 방법.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 웨이퍼(106) 상의 칩(107)을 위한 압력 테스트 장치(500, 600, 700)로서의, 압력 테스트 장치(500, 600, 700)의 용도.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 칩(107)이 가스 센서인 것을 특징으로 하는 압력 테스트 장치(500, 600, 700)의 용도.

명세서

기술분야

본 발명은 웨이퍼 상의 칩을 압력 테스트하기 위한 압력 테스트 장치, 방법 및 하기 제시된 독립 청구항의 전제부에 따른 장치의 용도에 관한 것이다.

배경기술

압력 센서는 웨이퍼에서 제작되는, 일반적으로 100-300mm의 직경 및 200-500 μ m의 두께를 갖는 미소기계(micromechanical) 장치이다. 웨이퍼는 각각의 개별적인 압력센서의 성능이 테스트될 수 있도록 테스트 고정구(fixture)에 장착된다. 도 1은 웨이퍼를 도시한 것이다. 하기에서 칩으로 칭해지는 압력센서는 웨이퍼에 있는 동안 또는 자동 테스트 장치를 사용하여 서로(다이싱(dicing)에 의해) 분리된 후 테스트된다.

테스트 장치는 일반적으로 웨이퍼용 척(chuck), 테스트 고정구, 프로브(probe) 카드용 카드 지지체 및 테스트 중에 웨이퍼 또는 테스트 고정구를 위치시키기 위한 포지셔닝 장치(positioning device)를 포함한다. 그러한 테스트 장치의 대부분은 일반적인 공기압으로 작동한다. 그러나, 압력 센서를 위해서는 일반적인 공기압에서의 테스트는 불충분하다. 따라서, 압력 센서는 저압 및/또는 과압(overpressure)에서 테스트 되어야 한다.

압력센서 테스트에서는 저압이 웨이퍼의 하부 표면을 향하여 가해져서 저압이 척을 통해 생성되도록 한다. 적절한 작용을 위하여 센서의 접촉면이 센서에 있는 활성 압력 표면의 반대쪽 상에 위치되어야 한다.

척을 통하여 과압을 생성하는 것은 가능하지만 웨이퍼는 웨이퍼 아래의 압력의 힘과 적어도 동일한 힘을 사용하여 척에 대하여 고정되어야 한다. 웨이퍼는 일반적으로 매우 얇기 때문에 매우 낮은 과압에서의 웨이퍼의 파손이 가능하다.

과압 테스트를 위해서 활성 압력 표면 및 그 접촉부가 웨이퍼의 동일 측에 위치될 수 있다. 공지의 기술에서, 프로브 카드의 프로브와 연결된 도관, 예를 들면, 탐침이 센서의 근처에 있게 된다. 송풍의 흐름을 정확하게 제어하므로써 웨이퍼의 특정 영역, 예를 들면 압력 센서가 가압된다. 그러나, 흐름 제어와 함께 정확한 압력을 얻는 것은 어렵다. 또한, 그러한 공지의 기술을 사용하면 10 바아(bars)이상의 높은 압력을 달성하는 것이 어렵다.

또 다른 공지 기술은 도관들이 웨이퍼 표면과 함께 압력챔버를 형성하도록 웨이퍼의 표면에 대하여 가깝게 도관에 힘을 가하는 것이다. 따라서, 압력 제어가 보다 더 쉽다. 그러나, 대부분의 경우에서 높은 접촉력이 웨이퍼 표면을 향하도록 허용되지 않는다.

미국 특허 제 4,777,716 호에서는 척에 웨이퍼 원주 둘레에 시일(seal)이 제공된다. 프로브 카드는 커버 아래의 척 위에 위치된다. 테스트될 압력 센서는 그 상부의 구조물에 대하여 상향하여 척을 이동시키므로써 프로브와 접촉하여 위치된다. 이에 의해 척이 상부 구조물에 대하여 타이트하게 되고 상부 구조물과 함께 밀폐 챔버를 형성한다. 압력의 수준은 외부 압력 시스템의 보조에 따라 변할 수 있다. 테스트가 큰 과압으로 수행되는 것이 바람직한 경우 압력이 큰 가압 영역으로 인하여 직면하게 되고 이 힘은 테스트 중에 챔버를 개방하는 경향이 있다. 압력은 척의 포지셔닝 장치를 향하게 된다. 이에 의해 포지셔닝 장치는 그 구조에 있어서 무겁게 만들어져야 한다. 또 다른 문제는 센서와 프로브 카드의 프로브 사이의 힘이 척의 수직 이동에 의해 조정될 수 없다는 것이다. 또한, 테스트 성능이 장치의 구조에 의해 감소된다. 하나의 센서에서 다른 센서로의 포지셔닝을 위해서 장치의 압력 챔버는 개방되어야 한다. 챔버를 폐쇄한 후에는 다시 가압되어야 한다.

미국 특허 제 6,373,271 호는 또 다른 전형적인 해결책을 제시하는데 여기에서는 상부 구조물에 대하여 타이트하게된 척의 부분이 가요성이어서 특정 제한부 내에서 수평이동을 허용하므로써 상기한 문제들이 감소된다. 따라서, 이동들 사이의 밀폐 가압 챔버의 개방이 요구되지 않는다. 가요성 구조는 수직이동이 전체적으로 고정되지 않기 때문에 센서와 프로브 카드의 프로브들 사이에 가해진 힘의 조정을 가능하게 한다. 그러나, 단점은 큰 압력인데 이것은 웨이퍼 척을 향하여 가해진 다. 다른 공지의 기술은 도 3에 도시된 것이다. 테스트 장치용 포지셔닝 장치는 원주형 압력 챔버의 내부에 배치된다. 압력 챔버는 챔버에 가해진 압력의 변화로 인하여 이동하게 되고 이러한 이동은 벽의 두께가 너무 크지 않으면 벽을 통하여 포지셔닝 장치에 대하여 수행된다. 따라서, 포지셔닝 장치가 압력 챔버의 벽에 단단하게 고정될 수 없고 아니면 그러한 이동이 포지셔닝의 정확성에 문제를 야기할 수 있다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 상기한 단점들을 극복한 압력 테스트 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 목적은 압력 챔버에 있는 웨이퍼 상의 칩을 압력 테스트하기 위한 방법 및 그러한 칩의 저압 및/또는 과압 테스트에 사용될 수 있는 압력 테스트 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 목적은 압력 챔버의 테스트 고정구에 있는 분리된 (다이싱된) 칩을 압력 테스트하기 위한 방법 및 그러한 칩의 저압 및/또는 과압 테스트에 사용될 수 있는 압력 테스트 장치를 제공하는 것이다.

이러한 목적들은 독립항에 따른 압력 테스트 장치 및 방법에 의해 달성된다. 또한, 그러한 장치들의 용도가 제공된다.

본 발명에 따른 전형적인 압력 테스트 장치는 압력 챔버를 포함하는데 이 압력 챔버는 하우징과 압력 챔버 내,외로 하우징을 통하여 웨이퍼를 이송시키기 위한 로딩 수단을 포함하며, 하우징은 상부 부분과 하부 부분을 포함한다. 전형적인 압력 테스트 장치는 하우징의 상부부분 및 하부부분 사이에 배치된 지지 플레이트, 웨이퍼 척, 칩을 테스트하기 위한 테스트 수단 및 테스트 수단과 관련하여 척과 칩을 위치시키기 위한 포지셔닝 장치를 더 포함한다.

테스트 수단이라 함은 예를 들면, 압력 테스트 장치에서 측정하는 것을 제어하기 위한 프로브 및 프로브 카드 그리고 프로브 카드를 지지하기 위한 카드 지지체를 의미한다. 칩이라 함은 예를 들면, 웨이퍼 상에 있는 또는 테스트 고정구에 있는 압력 센서, 가스 센서 또는 회로를 의미한다. 칩은 종종 다이(die)라고도 칭해진다. 이어지는 테스트에서, 웨이퍼는 상세하게 설명되지는 않지만 칩을 위한 테스트 고정구에 상응할 수 있다. 테스트 고정구라 함은 예를 들면, 각 개별적인 칩을 위한 장소를 포함하는 플레이트를 의미한다. 테스트 고정구는 예를 들면, 금속 격자, 프레임 또는 와플 형 캐리어일 수 있다. 또한, 테스트 고정구는 칩이 부착, 점착 또는 접촉되는 기관 물질에 의해 달성될 수 있다. 웨이퍼는 예를 들면, 유리 또는 실리콘 또는 비화 갈륨(gallium arsenide.)과 같은 반도체 물질로 만들어 질 수 있다.

본 발명에 따른 전형적인 압력 테스트 장치에서, 웨이퍼 척, 테스트 수단 및 포지셔닝 장치는 지지 플레이트에 지지되어 압력 챔버 내부에 배치되고, 또한 지지 플레이트는 압력 챔버 내부에 하우징의 상부부분 및 하부부분 사이에 가스 연결을 제공하는 개구(opening)를 포함한다.

전형적인 압력 테스트 장치에서, 개구의 목적은 하우징의 상부 및 하부부분에 동일한 압력을 제공하는 것이다. 이러한 방법은 동일한 압력이 지지 플레이트의 양쪽에 가해지게 한다. 지지 플레이트의 상부 부분을 향하는 힘은 하부 부분을 향하는 힘으로 보상될 수 있다. 따라서, 지지 플레이트는 가해진 압력으로 인하여 휘어지지 않는다. 또한, 압력 테스트 장치의 압력 챔버의 구조는 상대적으로 얇은 지지 플레이트를 사용할 수 있게 하는데 이는 이동하는 힘이 지지 플레이트의 평면 방향으로만 포지셔닝 장치, 웨이퍼 척 및 테스트 수단에 미치기 때문이다. 가해진 압력의 변화로 인한 하우징의 이동은 포지셔닝 장치 및 웨이퍼 척이 어느 정도 이동되게 하지만 이동의 효과는 선행 기술에서 제시된 바와 같이 포지셔닝 장치가 하우징의 벽에 직접적으로 지지되는 경우에 더 적다. 다시 말하면, 압력 챔버의 하우징으로 부터의 이동이 지지 플레이트에 의해 약화된다. 테스트될 칩을 함유하는 웨이퍼 또는 테스트 고정구가 지지 플레이트에 지지된 웨이퍼 척에 놓여 있을 뿐만 아니라 테스트 수단이 지지 플레이트에 지지되어 있기 때문에 압력 테스트 장치에서 포지셔닝 장치의 정확성을 개선하는 것이 가능하게 된다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 지지 플레이트는 압력 챔버의 외주 둘레에 칼라(collar)를 커버하도록 배치된다. 칼라의 크기는 지지 플레이트의 크기에 좌우된다. 지지 플레이트의 폭/길이는 약 1000mm 일 수 있다. 상부 및 하부 부분의 외부 직경은 500-700mm일 수 있다. 이에 의해 상기 외주 둘레의 칼라의 폭은 150-250mm일 수 있다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 지지 플레이트는 압력 챔버의 하우징 내부로부터 압력 챔버의 하우징 외부의 일정한 거리로 연장한다. 지지 플레이트에는 압력 챔버 내부에 개구가 제공되기 때문에 그 거리는 개구의 모서리로부터 시작하여 하우징 외부로 연장한다. 따라서, 그 거리는 지지 플레이트의 크기 및 개구의 직경에 따라 300-700mm일 수 있다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 지지 플레이트는 압력 챔버의 하우징을 상부 부분과 하부 부분으로 분리하도록 배치된다. 상부 부분은 하부 부분과 유사하거나 그들은 비유사 할 수 있다. 그러나, 상부 및 하부 부분 및 지지 플레이트는 밀폐 압력 챔버를 형성하도록 배치된다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 상부부분과 하부부분은 개별적인 부분으로서 지지 플레이트에 지지된다. 하우징의 상부분은 지지 플레이트의 상부 측에 지지된다. 상부 부분은 상부 챔버를 제공하는데 이 챔버는 포지셔닝 장치 및 지지 플레이트 위로 연장한다. 따라서, 로딩 수단 및 웨이퍼 척은 상부부분에 배치될 수 있다. 또한, 로딩 수단은 바람직하게는 웨이퍼 척의 근처에 배치된다. 하우징의 하부부분은 지지 플레이트의 하부 측에 지지된다. 하부 부분은 하부 챔버를 제공하는데 이 하부 챔버는 포지셔닝 장치 및 지지 플레이트 아래로 연장한다. 따라서, 포지셔닝 장치는 상부 챔버 및 하부 챔버 사이에 배치된다.

압력은 개구가 지지 플레이트를 통하여 가스 연결을 제공하기 때문에 상기 챔버 내부에서 동일하다. 따라서, 상부 챔버로부터 지지 플레이트의 상부 측을 향하는 압력은 하부 챔버로부터 지지 플레이트의 하부 측을 향하는 압력에 의해 보상된다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 개구는 압력 챔버 내부에 있는 지지 플레이트로부터의 부분을 커버한다. 개구는 전체적으로 압력 챔버 내부에 있다. 또한, 지지 플레이트는 개구 둘레에서 연속적일 수 있다. 개구의 직경은 예를 들면, 도 6에 도시된 하우징의 내부 직경(d1)보다 2.5, 5, 10, 15, 20, 30, 40 또는 50 퍼센트 더 작다. 개구의 직경은 예를 들면, 내부 직경(d1)보다 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 또는 300 mm 더 작다. 따라서, 개구의 직경은 하우징의 내부 직경보다 더 작다. 따라서, 압력 챔버 내부의 지지 플레이트의 개구 영역은 하우징에 의해 한정되고 개구의 영역도 포함하는, 압력 챔버 내부의 지지 플레이트의 영역보다 더 작다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 테스트 수단은 프로브 카드를 포함한다. 프로브 카드에는 접촉 프로브가 제공되는데 이 수단에 의해 웨이퍼 상의 단일 칩 또는 수개의 칩이 테스트 될 수 있다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 테스트 수단은 프로브 카드를 지지하기 위해 배치된 카드 지지체를 포함한다. 카드 지지체는 지지 플레이트에 직접적으로 또는 지지 플레이트에 배치된 포지셔닝 장치에 지지될 수 있다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 압력 테스트 장치는 지지 플레이트에 지지된 비전 시스템(vision system)을 포함한다. 그러한 시스템은 카메라, 현미경 및/또는 광원을 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 압력 테스트 장치는 압력 챔버의 하우징에 배치된 윈도우(window)를 포함한다. 윈도우 또는 윈도우들은 비전 시스템이 압력 챔버의 외부에 배치될 경우 비전 시스템의 아래에 배치될 수 있다. 비전 시스템과 윈도우들 모두 하우징의 상부 부분 위에 배치될 수 있다.

본 발명은 또한 상부 부분과 하부 부분을 포함하는 하우징 및 압력 챔버 내로 그리고 압력 챔버 외부로 하우징을 통하여 웨이퍼를 이송시키기 위한 로딩 수단을 포함하는 압력 챔버에 있는 웨이퍼 상의 칩을 압력 테스트하기 위한 방법에 관한 것으로서 이 방법은 웨이퍼 척에 웨이퍼를 삽입하고, 포지셔닝 장치를 갖는 테스트 수단에 대하여 웨이퍼 척을 위치시키며, 지지 플레이트로 테스트 수단을 지지시키고, 압력 챔버의 하우징 내부의 압력을 변화시키며, 압력 변화에 기인하여 압력 챔버의 하우징을 이동시키고, 그리고 테스트 수단으로 압력 챔버에 있는 웨이퍼 상의 칩을 테스트하는 것을 포함한다.

본 발명에 따른 전형적인 방법에 있어서, 이 방법은 지지 플레이트로 웨이퍼 척과 포지셔닝 장치를 지지시키고, 압력 챔버의 하우징의 내부에 테스트 수단과 포지셔닝 장치를 배치하며, 상부 챔버와 하부 챔버 사이에 지지 플레이트를 통하는 개구 및 이에 의한 가스 연결부를 제공하고, 지지 플레이트의 상부 측에 하우징의 상부 부분을 지지시켜 상부 챔버를 제공하며, 지지 플레이트의 하부 측에 하우징의 하부부분을 지지시켜 하부 챔버를 제공하고 그리고 지지 플레이트의 상부 및 하부 표면에 대하여 동일한 압력을 가하는 것을 포함한다.

본 발명의 또 다른 구체예에서, 이 방법은 지지 플레이트를 거치는 웨이퍼 척, 테스트 수단 및 포지셔닝 장치에 대한 압력 변화에 기인한 압력 챔버의 하우징의 이동에 의해 야기된 이동력을 가하는 것을 포함한다.

본 발명은 또한 웨이퍼 상의 칩을 위한, 본 발명에 따른 압력 테스트 장치의 용도에 관한 것이다. 예를 들면, 유독 가스, 예를 들면 화학전 가스의 테스트 센서가 안전하고 효과적으로 이루어질 수 있다.

압력 테스트 장치와 관련하여 상기한 상세한 사항 및 구체예도 본 발명 방법에 적용된다.

실시예

도 1은 테스트될 칩을 포함하는 웨이퍼의 평면도를 도시한 것이다. 웨이퍼(106)는 압력 센서와 같은 칩(107)을 함유한다. 웨이퍼(106)는 100-1000의 칩을 함유할 수 있다. 또한, 칩(107)은 접촉 패드(108)를 포함한다.

도 2는 선행 기술에 따른 테스트 장치의 단면도이다. 테스트 장치는 압력 챔버 없이 칩을 압력 테스트하기 위해 반드시 적용될 수 없다는 것을 알아야 한다. 테스트 장치(200)는 포지셔닝 장치(201), 척(202) 및 프로브 카드(204), 프로브(205) 및 카드 지지체(203)와 같은 테스트 수단으로 이루어진다. 척(202)을 위치시키기 위한 포지셔닝 장치(201)는 도 2에 도시된 바와 같은 화살표로 도시된 데카르트 좌표(Cartesian coordinate)의 x-, y- 및 z-축을 따라 척이 이동되도록 배치된다. 프로브 카드(204) 및 프로브(205)는 웨이퍼 척(202) 위의 카드 지지체(203)에 배치된다. 칩을 테스트하기 위하여, 웨이퍼는 웨이퍼 척(202)으로 삽입되어 여기에 기술되지 않는, 선행기술에서 잘 알려진 방법으로 그 상부에 조여진다. 웨이

퍼 척(202)은 포지셔닝 장치(201)에 의해 테스트 하의 장치 및 칩의 위치로 이동되어 프로브(205)가 칩의 접촉 패드와 접촉하여 위치될 수 있도록 한다. 프로브 카드의 프로브는 칩의 접촉 패드에 대하여 가해지고 측정은 테스트 스단에 의해 정상적인 공기압에서 실행된다.

도 3은 선행 기술에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이다. 압력 테스트 장치(300)는 부분적으로 도 2에 도시된 테스트 장치(200)와 동일할 수 있다. 이 압력 테스트 장치는 윈도우(302)와 카메라(303)가 제공된 원주형 압력 챔버(301)를 포함한다. 포지셔닝 장치는 레일(305, 306)에 의해 압력 챔버의 하우징의 내부 벽에 장착된다. 카메라는 랙(304)에 있는 압력 챔버 외부에 위치된다.

과압에서, 압력은 압력 챔버의 벽을 향하여 힘을 향하게 하여 반대 쪽 벽과 레일(305, 306)을 멀리 밀게 된다. 이 이동은 벽의 두께가 매우 크지 않은 경우 벽을 통하여 포지셔닝 장치에 대해 수행된다. 압력 챔버(301)는 압력 챔버의 하우징의 외부에 배치된 지지체가 없기 때문에 자유롭게 팽창할 수 있는데 이에 의해 팽창이 약화될 수 있다. 따라서, 포지셔닝 장치는 테스트하는 동안 바람직하지 않게 이동되어 그 정확성이 감소된다.

도 4는 도 5에 제시된 본 발명의 제 1 구체예에 따른 지지체의 평면도를 도시한 것이다. 지지 플레이트(400)는 개구(401) 둘레에 원주적으로 위치된 홀(holes, 402)을 함유한다. 개구(401)는 전체적으로 연속적인 지지 플레이트(400) 내에 있다. 개구의 형상은 다양할 수 있다. 예를 들면, 개구는 형상에 있어서 장방형일 수 있다. 도 4에서, 개구는 원형으로서 홀(402)의 외주 내에 배치된다. 개구(401)의 반경은 포지셔닝 장치가 지지 플레이트에 의해 홀의 외주 내의 개구 모서리로부터 지지될 수 있도록 선택된다. 반경은 지지 플레이트의 크기에 따라 약 100-400mm 이다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이다. 압력 테스트 장치(500)는 상부 부분(506)과 하부 부분(507)이 제공된 압력 챔버의 하우징 및 지지 플레이트를 포함한다. 압력 테스트 장치는 도 2에 보다 상세하게 도시된 바와 같은 프로브 카드와 프로브 및 카드 지지체와 같은 테스트 수단, 칩을 고정시키기 위한 웨이퍼 척, 웨이퍼 척을 위치시키기 위한 포지셔닝 장치 및 테스트 수단에 대한 칩을 더 포함한다. 하우징의 상부 부분은 지지 플레이트의 상부 측에 설치되어 상부 챔버(504)를 제공한다. 하우징의 하부 부분은 지지 플레이트의 하부부분에 설치되어 하부 챔버(512)를 제공한다. 또한, 압력 테스트 장치(500)는 프로브와 프로브 카드 뿐만 아니라 포지셔닝 장치로부터의 전기 케이블을 위한 밀폐된 리드 스로우(lead-through)(도시되지 않음)을 포함한다. 압력 테스트 장치에는 또한 외부 펌핑 시스템(도시되지 않음)을 위한 덕트 및 밀폐된 리드 스로우가 제공된다.

또한, 도 5에서, 압력 챔버의 하우징의 상부 부분(506)에는 그루브(groove, 502)와 홀(505)이 제공된다. O-링 시일(510)이 그루브(502)에 제공된다. 압력 챔버의 하우징의 하부 부분(507)에는 그루브(501)와 홀(503)이 제공된다. 또한, 하부 부분(507)에는 O-링 시일(511)이 장착된다. 그루브(501, 502)와 시일(510, 511)은 지지 플레이트의 양쪽 상에서 서로 반대로 배치된다.

도 5에서, 카드 지지체는 척 위의 포지셔닝 장치에 배치된다. 선택적으로, 카드 지지체는 압력 챔버 내부의 지지 플레이트(400)에 배치될 수 있다. 상부 부분(506)과 하부 부분(507)은 예를 들면, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 홀(503, 505, 402)을 통하여 볼트(509) 및 너트(508)와 같은 조임 수단에 의해 지지 플레이트(400)에 조여진다. 상부 부분과 하부 부분은 그루브(501, 502)를 갖는 표면이 지지 플레이트(400)에 대하여 위치되도록 하는데 적합하다. 지지 플레이트(400)는 압력 챔버의 하우징의 상부 부분(506)과 하부 부분(507) 사이에 수평으로 배치된다. 이에 의해 지지 플레이트 상부 부분 및 하부 부분은 밀폐 챔버를 한정한다. 홀(503, 505, 402)의 직경은 볼트(509)의 직경보다 약간 더 크다. 따라서, 볼트가 상부 부분을 하부 부분에 단단하게 조이지만 지지 플레이트와 관련하여 하우징의 제한된 이동을 허용한다. 이 방법에 의해서 하우징의 이동이 지지 플레이트에 덜 응력을 가하고 따라서, 보다 얇은 지지 플레이트를 사용하는 것을 가능하게 한다. 예를 들면, 지지 플레이트의 두께는 약 20mm이다. 지지 플레이트의 재료는 예를 들면, 스테인레스 스틸이다.

지지 플레이트의 칼라의 폭/길이는 압력 챔버에서 가해진 압력에 의해 요구되는 것보다 매우 더 크다. 지지 플레이트의 칼라의 폭/길이는 압력 챔버에서 가해진 압력에 의해 요구되는 것보다 예를 들면, 3, 4, 5 배 또는 심지어 10배까지 더 크다.

도 6에는 본 발명의 제 2 구체예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도가 도시되어 있다. 지지 플레이트(605)는 상부 부분 및/또는 하부 부분의 하우징의 외부 모서리로부터 떨어진 거리로 연장한다. 지지 플레이트에 배치된 것은 카메라(602) 용의 스탠딩 지지체(601)이다. 압력 테스트 장치는 상부 부분 위의 스탠딩 지지체 상에 위치한 카메라를 포함한다. 압력 장치의 상부 부분에는 웨이퍼 척의 상부에 위치한 윈도우(603)가 제공된다.

도 6의 실시예에서, 지지 플레이트의 상부 및 하부 표면에 대하여 그리고 시일에 의하여 한계가 정해진 영역은 동일하다. 시일은 원형 형상이고 그들의 직경(d2)은 동일하다. 즉, 시일들은 크기에 있어서 동일하다. 시일들은 하우징의 상부 및 하

부 부분 둘레에 원주적으로 배치된다. 또한, 지지 플레이트를 향하는 하우징의 상부 부분의 개방 표면의 내부 직경(d1)은 지지 플레이트를 향하는 하부 부분의 개방 표면의 내부 직경과 동일하다. 예를 들면, d1은 약 600mm이고, d2는 약 650mm이다. 따라서, 개구의 직경은 약 400mm일 수 있다.

칩을 테스트 하기 위해서, 압력 챔버는 너트와 볼트를 풀 러서 개방되고, 웨이퍼가 압력 챔버의 하우징 내부에 있는 웨이퍼 적으로 삽입된다. 웨이퍼는 본 기술 분야에서 잘 알려진 방법으로 웨이퍼 척 상에 조여진다. 압력 챔버는 너트와 볼트를 조 이므로써 밀폐 폐쇄된다. 테스트는 저압 또는 과압에서 수행된다. 압력은 예를 들면 기계적 펌핑 및/또는 저온 펌핑과 같은 외부 압력 시스템에 의해 압력 챔버로 들어오게 된다. 압력 테스트를 위하여, 웨이퍼는 소정의 위치에 있는 포지셔닝 장치 에 의해 이동되고 프로브는 칩의 접촉 패드, 예를 들면, 압력 센서와 접촉하여 위치된다. 웨이퍼 척은 도 6에 도시된 바와 같은 데카르트 좌표의 x-, y- 및 z-축을 따라 바람직하게 위치된다. 칩은 압력 챔버의 내부에 있는 테스트 수단에 의해 테 스트된다. 테스트가 완료되었을 때 압력은 예를 들면, 압력 챔버에 배치된 공기 밸브(도시되지 않음)를 개방하므로써 정상 적인 공기압으로 복귀된다.

도 7은 본 발명의 제 3 구체예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도 이다. 압력 챔버의 하우징의 상부 부분은 도 8에 상세히 도시된 로딩 수단(800)을 포함한다. 이 제3 구체예에서, 로딩 수단(800)은 내부 개구가 압력 챔버의 내부에 있도록 하는 방법으로 위치된다. 또한, 압력 테스트 장치(700)은 테스트 수단 및 포지셔닝 장치로부터의 전기 케이블을 위한 밀폐 리드 -스로우(도시되지 않음)를 포함한다. 압력 테스트 장치(700)에는 또한 외부 펌핑 시스템(도시되지 않음)을 위한 밀폐 리드 -스로우, 플랜지 및 덕트가 제공된다. 하우징의 상부 부분(706)에는 그루브(702)와 홀(703)이 제공된다. O-링 시일(710) 은 그루브(702)에 배치된다. 또한, 하우징의 하부 부분(707)에는 그루브(701)와 홀(705)이 제공된다. 그루브(701)에는 O-링 시일(711)이 제공된다.

도 8에는 본 발명의 제 3 구체예에 따른 로딩 수단의 단면도가 도시되어 있다. 로딩 수단의 목적은 압력 챔버의 내, 외로 하 우징을 통하여 웨이퍼를 이송시키는 것이다. 로딩 수단은 압력 챔버의 하우징에 배치된다. 로딩 수단(800)은 압력 챔버 하 우징의 상부 부분의 벽을 통하여 배치된 입구 챔버(801)를 포함한다. 또한, 로딩 수단은 내부 리드(803), 외부 리드(804), 내부 힌지(808) 및 외부 힌지(807)를 포함한다. 입구 챔버는 또한 압력 챔버 내부의 입구 챔버 일단에 있는 내부 개구 (825) 및 압력 챔버 외부의 입구챔버 타단에 있는 외부 개구(826)를 포함한다. 내부 개구는 시일(811)이 제공된 그루브 (809)를 포함한다. 또한, 외부 개구는 시일(812)이 제공된 그루브(810)를 포함한다.

도 8에서, 내부 리드는 내부 개구를 커버하기 위하여 내부 힌지에 의해 입구 챔버에 피벗가능하게 설치된다. 또한, 내부 리 드는 입구 챔버의 외부에 배치된다. 내부 힌지는 압력 챔버 내부의 입구 챔버에 배치된다. 또한, 내부 리드는 압력 챔버로 개방되기에 적합하다. 내부 리드가 폐쇄될 때는 내부 개구(825)에 대하여 밀폐된다. 이 리드는 액츄에이터, 예를 들면, 선 형 액츄에이터의 도움으로 개구에 대하여 타이트하게 밀폐될 수 있다. 내부 리드는 제 1 액츄에이터에 의해 구동된다. 이 액츄에이터는 공기압으로 제어될 수 있다(도시되지 않음). 제 1 액츄에이터(805)는 입구 챔버의 내부에 배치된다. 내부 리 드는 입구 챔버의 벽에 제 1 액츄에이터(805)와 함께 지지된다.

외부 리드는 외부 개구를 커버하기 위하여 외부 힌지에 의해 입구 챔버에 피벗가능하게 설치된다. 또한, 외부 리드는 입구 챔버의 외부에 배치된다. 외부 힌지는 압력 챔버의 하우징 외부에 있는 입구 챔버에 배치된다. 또한, 외부 리드는 압력 챔 버의 하우징 외부의 영역으로 개방되기에 적합하다. 외부 리드가 폐쇄될 때는 외부 개구(826)에 대하여 밀폐된다. 외부 리 드는 제 2 액츄에이터(806)의 도움으로 외부 개구에 대하여 타이트하게 밀폐될 수 있다. 외부 리드는 제 2 액츄에이터에 의해 구동된다. 제 2 액츄에이터는 입구 챔버 및 압력 챔버의 하우징 외부에 배치된다. 외부 리드는 입구 챔버의 벽에 제 2 액츄에이터와 함께 지지된다.

힌지(807, 808) 및 액츄에이터(805, 806)는 입구 챔버의 벽에만 지지된다. 이 방법에서는 하우징(706, 707)의 이동이 리 드(803, 804)의 밀폐에 영향을 주지 않는다.

두 리드(803, 804)는 내부 및 외부 개구(825, 826)보다 물리적인 크기에 있어서 더 커서 리드가 폐쇄 위치로 피벗될 때 입 구 챔버의 개구에 대하여 밀폐되기에 적합하다. 개방 위치에서, 내부 리드는 압력 챔버로 피벗된다. 또한, 개방 위치에서, 외부 리드는 도 8에서 화살표로 도시된 바와 같이 입구 챔버로부터 외향하여 피벗된다.

테스트될 웨이퍼를 로딩하기 위하여 척이 입구 챔버 근처에 포지셔닝 장치와 함께 위치된다. 압력 챔버는 이때 통기되고 이것은 압력 챔버의 용량에 따라 시간이 걸린다. 압력 챔버가 통기되면 리드(803, 804)가 각각 제 1 및 제 2 액츄에이터 (805, 806)로 개방된다. 웨이퍼는 입구 챔버의 내부 및 외부 개구를 통하여 압력 챔버로 이송되어 압력 챔버의 하우징 내

부에 있는 척에 삽입된다. 이 후 리드들은 액츄에이터로 폐쇄되어 개구(825, 826)에 대하여 밀폐된다. 바람직하게는, 두 리드(803, 804)가 동시에 개방된 상태를 유지한다. 이 방법에서는 웨이퍼가 리드들(803, 804) 사이에서 정지하지 않고 압력 챔버로 이송될 수 있다.

압력 테스트 장치의 로딩 수단은 예를 들면, 수동으로 또는 자동으로 작동되는 로봇을 사용하여 자동화될 수 있는데 이 로봇은 데카르트 좌표 시스템의 x- 및 y-축을 따라 이동하여 압력 챔버 내부에 있는 척으로 웨이퍼를 삽입할 수 있다. 웨이퍼의 로딩은 또한 수동으로, 예를 들면 잡거나 흡입장치로 수행될 수 있다.

입구 챔버를 더 밀폐하기 위해서, 압력 챔버를 가압하기 전에 입구 챔버에 저압을 가할 수 있다. 따라서, 내부 및 외부 리드(803, 804) 둘 모두 입구 챔버로부터 외향하여 개방되도록 배치되어 밀폐된 개구에 대하여 보다 쉽게 타이트하게 되도록 한다. 액츄에이터가 적어도 주로 리드(803, 804)를 개방하기 위해서만 사용되는 것이 가능하다. 리드(803, 804)의 밀폐는 적어도 주로 각 리드의 양 측면들 사이의 적절한 압력차를 유지하면서 발생하도록 배치될 수 있다.

압력 테스트에서, 압력 챔버 내부에 저압이 있는 경우에는 외부 리드가 입구 챔버의 외부 개구에 대하여 타이트하게 밀폐된다. 압력 챔버의 내부에 과압이 있을때 내부 리드는 입구 챔버의 내부 개구에 대하여 타이트하게 밀폐된다. 도 7 및 8의 로딩 수단은 도 7 및 8에 제시된 것 이외에 다른 종류의 압력 테스트 장치에도 사용될 수 있다.

본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 포지셔닝 장치를 사용하는 대신에 프로브와 프로브 카드와 같은 이동 가능한 테스트 수단을 사용하여 압력 테스트 장치를 변형시킬 수 있음을 알아야 한다. 이에 의해 기계적인 부분 및 척이 테스트 수단이 이동되는 경우 제 자리에 고정될 수 있다. 또한, 하우징의 상부 및 하부 부분에 그루브를 배치하는 대신에 그루브가 지지 플레이트에 배치될 수 있다. 따라서, 시일도 지지 플레이트에 배치될 수 있다. 본 발명은 O-링 시일(510, 511)을 사용할 수 있지만 다양한 형태의 시일이 사용될 수 있다.

본 발명은 특정 구체예를 참고로 도시 및 설명되었지만 이들은 발명을 설명하기 위해 제공된 것으로서 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되어서는 않된다. 따라서, 형태 및 상세한 사항에 있어서 다양한 변형이 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않고 이루어질수 있다는 것이 당 업자들에 의해 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 하기에서 첨부된 개략적인 도면을 참고로 실시예에 의해 설명된다.

도 1은 테스트될 칩을 포함하는 웨이퍼의 평면도이고,

도 2는 선행 기술에 따른 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이며,

도 3은 선행 기술에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이고,

도 4는 도 5에 있는 본 발명의 제 1 구체예에 따른 지지 플레이트의 평면도를 도시한 것이며,

도 5는 본 발명의 제 1 구체예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이고,

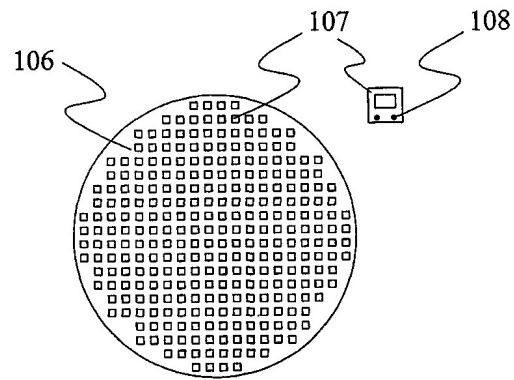
도 6은 본 발명의 제 2 구체예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이며,

도 7은 본 발명의 제 3 구체예에 따른 압력 테스트 장치의 단면도를 도시한 것이고,

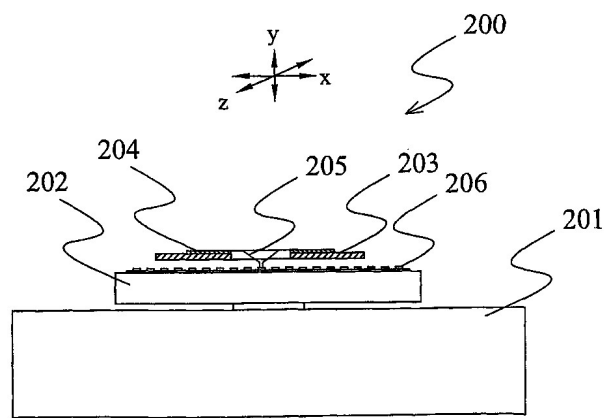
도 8은 본 발명의 제 3 구체예에 따른 로딩 수단의 단면도를 도시한 것이다.

도면

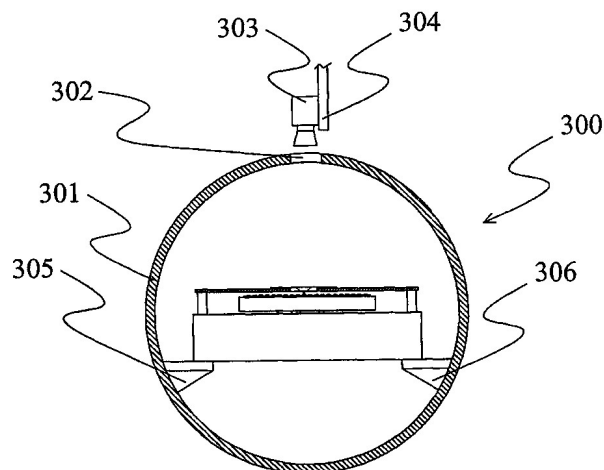
도면1



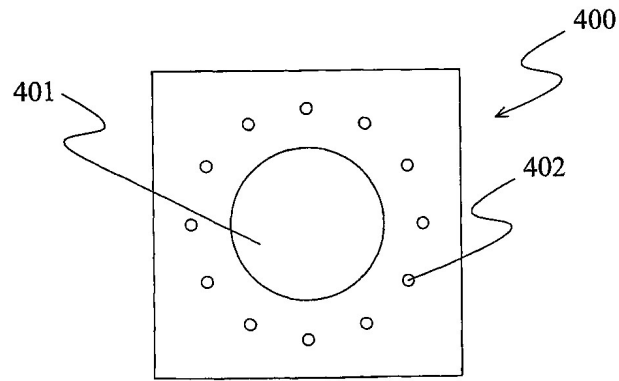
도면2



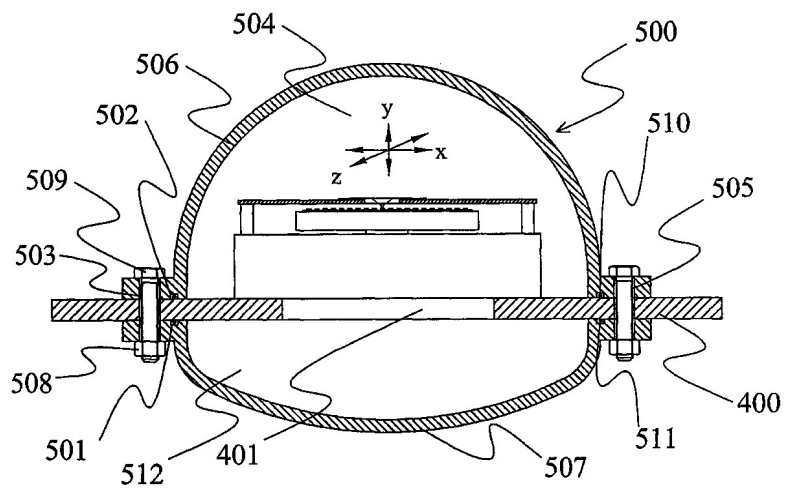
도면3



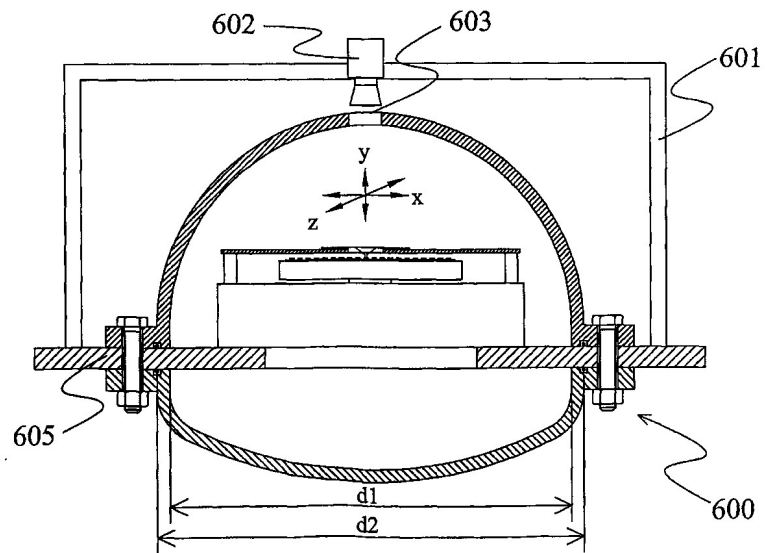
도면4



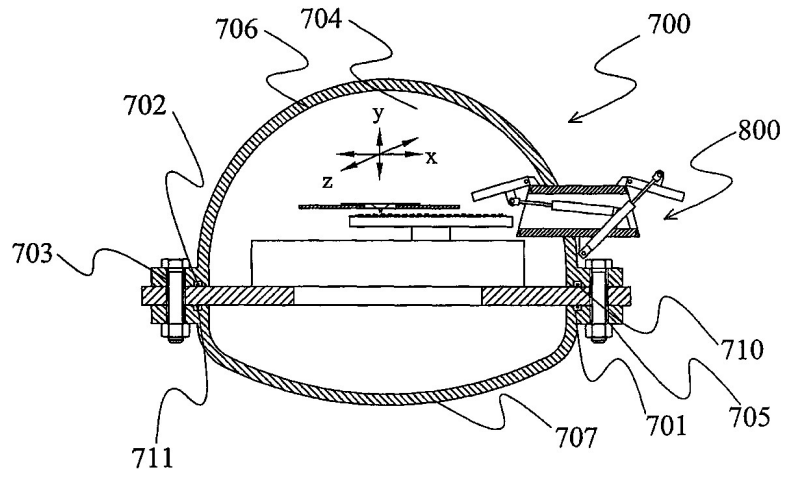
도면5



도면6



도면7



도면8

