



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월10일  
(11) 등록번호 10-2142881  
(24) 등록일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/687 (2006.01) G01R 1/04 (2006.01)  
G01R 31/28 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/68742 (2013.01)  
G01R 1/0491 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0005013  
(22) 출원일자 2019년01월15일  
심사청구일자 2019년01월15일  
(65) 공개번호 10-2019-0088888  
(43) 공개일자 2019년07월29일  
(30) 우선권주장  
1020180007106 2018년01월19일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2010522431 A\*  
KR1020110138491 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 세믹스  
경기도 광주시 곤지암읍 경충대로 732-37  
(72) 발명자  
박남우  
서울특별시 송파구 올림픽로45길 11, 3동 107호  
(풍납2동, 극동아파트)  
박기택  
경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 201동  
1705호  
(74) 대리인  
이지연

전체 청구항 수 : 총 11 항

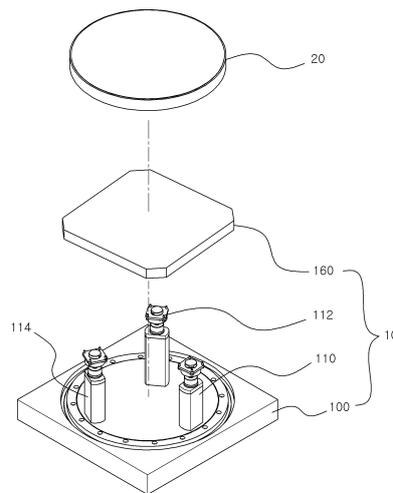
심사관 : 오순영

(54) 발명의 명칭 웨이퍼 프로버

(57) 요약

본 발명은 웨이퍼 프로버에 관한 것이다. 상기 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는, 하부 플레이트; 상기 하부 플레이트의 상부 표면에 탑재된 복수 개의 승강 기둥; 및 상기 복수 개의 승강 기둥의 상단부에 탑재되는 상부 플레이트;를 구비하고, 상기 복수 개의 승강 기둥의 각각은 상부 플레이트와 하부 플레이트의 사이를 승하강하도록 구성되며, 상기 상부 플레이트는 상기 승강 기둥들의 상하 이동에 따라 높낮이 및 기울기가 조정된다. 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는 각 승강 기둥에 인가되는 하중에 따라 각 승강 기둥의 높이를 조절하여, 상부 플레이트위에 배치된 칩의 높이 및 칩의 기울기 또는 평탄도를 조절할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*G01R 31/2831* (2013.01)

*G01R 31/2865* (2013.01)

*G01R 31/2891* (2013.01)

*H01L 21/67259* (2013.01)

*H01L 21/68785* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

웨이퍼를 거치하는 척(Chuck) 및 상기 척을 이동시키거나 회전시키는 웨이퍼 프로빙 스테이지를 구비하는 웨이퍼 프로버에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는,

하부 플레이트;

상기 하부 플레이트의 상부 표면에 탑재된 복수 개의 승강 기둥;

상기 복수 개의 승강 기둥의 상단부에 탑재되는 상부 플레이트; 및

승강 기둥들의 수직 높이의 변화에 따라 상부 플레이트의 중심 방향 또는 원주 방향을 향해 수평으로 이동되도록 구성된 선형 이동 가이드(Linear Motion Guide)로 이루어져, 상기 승강 기둥들의 상단부들과 상부 플레이트의 사이들에 배치되어, 상기 복수 개의 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만을 변화시키도록 하는 힘 기울기 유지 모듈;

을 구비하고, 상기 복수 개의 승강 기둥의 각각은 상부 플레이트와 하부 플레이트의 사이를 수직 방향을 따라 승하강하도록 구성되고, 상기 복수 개의 승강 기둥들은 서로 독립적으로 구동되도록 구성된 것을 특징으로 하며,

상기 상부 플레이트의 높이 및 기울기는 상기 승강 기둥들의 높이에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수 개의 승강 기둥들은 상기 하부 플레이트의 상부 표면의 중심점을 기준으로 하여 균일하게 이격되어 배치된 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 선형 이동 가이드는,

상부 플레이트의 하부면에 맞닿는 상기 승강 기둥들의 상단부의 각각에 장착된 LM 가이드 블록들; 및

상기 상부 플레이트의 하부면에 장착되며, 상기 승강 기둥들의 각 블록과 결합된 LM 가이드 레일들(Linear Motion Guides);

을 구비하여, 상기 승강 기둥들 중 하나가 상하 방향으로 이동하면, LM 가이드 블록이 LM 가이드 레일을 따라 수평 방향으로 이동하게 되어, 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만 변화되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는

상기 복수 개의 승강 기둥의 각각에 장착되어, 각 승강 기둥에 인가되는 하중을 감지하는 복수 개의 하중 측정 센서;

를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 웨이퍼 프로버는

상부 플레이트의 하부면과 승강 기둥의 상부면의 사이에 예압 조절 모듈;을 더 구비하고,

상기 하중 측정 센서는 예압 조절 모듈의 상부 또는 하부에 탑재되는 것을 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 예압 조절 모듈은,

블록 하단에 장착된 예압 조정 나사;

상기 하중 측정 센서의 상부에 장착되되 상부면이 구 형상으로 이루어진 구면 소켓;

하부면은 상기 구면 소켓의 상부면에 장착되고, 상기 예압 조정 나사에 결합된 잠금 너트; 및

상기 잠금 너트와 상기 구면 소켓의 외주면에 결합된 예압용 판 스프링;

을 구비하여, 예압용 판 스프링에 의해 잠금 너트와 구면 소켓이 구 접촉 예압을 제공하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지의 상기 상부 플레이트 위에 상기 척(Chuck)이 배치되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는

상기 하부 플레이트를 회전시키도록 구성된 회전체 모듈을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 11**

웨이퍼를 거치하는 척(Chuck) 및 상기 척을 이동시키거나 회전시키는 웨이퍼 프로빙 스테이지를 구비하는 웨이퍼 프로버에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는,

하부 플레이트;

상기 하부 플레이트의 상부 표면에 탑재된 3개의 승강 기둥;

상기 3개의 승강 기둥의 상단부에 탑재되는 상부 플레이트; 및

승강 기둥들의 수직 높이의 변화에 따라 상부 플레이트의 중심 방향 또는 원주 방향을 향해 수평으로 이동되도록 구성된 선형 이동 가이드(Linear Motion Guide)로 이루어져, 상기 승강 기둥들의 상단부들과 상부 플레이트의 사이들에 배치되어, 상기 3개의 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만을 변화시키도록 하는 힌 기울기 유지 모듈;

을 구비하고, 상기 승강 기둥들은 상부 플레이트와 하부 플레이트의 사이를 수직 방향을 따라 승하강하도록 구성되고, 상기 승강 기둥들은 서로 독립적으로 구동되도록 구성된 것을 특징으로 하며,

상기 상부 플레이트의 높이 및 기울기는 상기 승강 기둥들의 높이에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 3개의 승강 기둥들은 상기 하부 플레이트의 상부 표면의 중심점을 기준으로 하여 삼각형

형상으로 균일하게 이격되어 배치된 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는

상기 3 개의 승강 기둥의 각각에 장착되어, 각 승강 기둥에 인가되는 하중을 감지하는 복수 개의 하중 측정 센서; 및

상부 플레이트의 하부면과 승강 기둥의 상부면의 사이에 예압 조절 모듈;을 더 구비하고,

상기 하중 측정 센서는 예압 조절 모듈의 상부 또는 하부에 탑재되는 것을 것을 특징으로 하는 웨이퍼 프로버.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 웨이퍼 프로버에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 척 아래에 서로 독립적으로 구동되는 복수 개의 승강 기둥들을 이격 배치하고 각 승강 기둥들의 높낮이를 독립적으로 조절함으로써, 척의 높이 및 척의 기울기를 조절할 수 있게 되고, 그 결과, 척의 상부에 놓인 웨이퍼와 이와 접촉되는 프로브 카드와의 접촉면이 평탄한 자세를 유지시킬 수 있도록 하는 웨이퍼 프로버에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체 검사 장비인 웨이퍼 프로버(Wafer prober)는 반도체 전공정(前工程)이 모두 완료된 웨이퍼를 대상으로 후공정(後工程)으로 들어가기 직전에, 웨이퍼상에 만들어진 반도체 소자들의 전기적 특성을 검사하여 불량 유무를 확인하는 장비이다.

[0003] 일반적으로, 웨이퍼 프로버는 수직 및 수평 방향으로의 구동이 가능한 스테이지, 상기 스테이지 위에 안착되고 상부표면에 웨이퍼가 탑재되는 척(Chuck), 상기 웨이퍼를 검사하기 위한 전기적 시험장치 및 상기 시험 장치와 연결되어 웨이퍼와 접촉되는 프로브 카드를 포함한다.

[0004] 프로브 카드의 탐침은 수십개의 전기검사용 핀을 가진 것부터 수만개 핀을 가진 것까지 다양하게 있으나, 공통적으로 전기적 시험장치와 연결되어 있으며, 전기적 시험장치는 베이스 프레임의 상판에 기계적으로 체결된다. 이와 같이, 전기적 시험장치와 연결된 프로브 카드는 고정된 프레임 상판에 체결되어 있기 때문에, 프로브 카드의 탐침도 항상 고정된 위치와 상태를 유지하게 된다. 즉, 프로버 카드의 탐침은 최초 고정된 자리에서 불변으로 위치하게 되고, 척이 스테이지의 이동에 의해 상/하 및 좌/우로 움직여 탐침과 접촉하게 된다.

[0005] 한편, 척(Chuck)의 하부에 배치되는 스테이지(Stage)는 수평 이동 기구, 수직 이동 기구 및 회전 기구로 이루어져, 척을 원하는 임의의 지점으로 이동시키는 역할을 한다. 상기 수평 이동 기구는 척을 앞뒤 방향으로 이동시키는 Y축 스테이지와 척을 좌우 방향으로 이동시키는 X축 스테이지로 구성되고, 상기 수직 이동 기구는 척을 상하 방향으로 이동시키는 Z축 스테이지로 구성된다.

[0006] 종래의 수평 및 수직 이동 기구는 베이스 프레임, 베이스 프레임 위에 탑재된 Y축 스테이지, Y축 스테이지 위에 탑재된 X축 스테이지, X축 스테이지 위에 탑재된 Z축 스테이지를 구비한다. 즉, 종래의 수평 및 수직 이동 기구는 Y축 스테이지, X축 스테이지 및 Z축 스테이지가 베이스 프레임 위에 순차적으로 적층된 구조로 이루어진다.

[0007] 종래의 수직 이동 기구는 단일의 승강 기둥으로 이루어지는 Z축 스테이지로 구성되며, 상하 방향으로 상승하거나 하강함에 따라, 척의 높낮이를 조정하게 되는 것이다.

[0008] 한편, 종래의 웨이퍼 프로버에 있어서, 척의 가장자리에서 검사를 하는 경우 편심하중을 받아 척이 뒤틀어지게 된다. 이론적으로는 척이 뒤틀리지 않는 구조와 강성을 가지도록 설계되어야 할 것이나, 실제로는 편심하중에 의해 척이 뒤틀어지게 되는 현상이 발생하게 된다. 실제로, 프로브 카드의 탐침은 고정되어 있는 상태에서 수직 이동 기구인 Z축 스테이지가 윗쪽으로 상승시킴으로써, Z축 스테이지 위의 척위에 놓인 웨이퍼를 탐침과 접촉시키고자 했을 때, 접촉하는 탐침들에 의해 웨이퍼 및 그 하부의 척의 표면에 접촉하중이 인가된다. 이때 척이 견디지 못하고 척의 표면이 뒤틀리게 되어 원치 않는 기울기가 발생하게 됨으로써, 결국 프로브 카드의 탐침들 중

일부는 제대로 접촉되지 못하게 되고, 그 결과 접촉불량이 발생하게 된다.

[0009] 이와 같이, 단일의 Z축 스테이지가 상승함에 따라, 척위에 탑재된 웨이퍼의 일부 영역에 대한 프로브 카드의 탐침들의 접촉에 의해 편심 하중이 발생하게 되고 척에 기울기가 발생하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 척이 평탄도를 유지할 수 있도록 척의 기울기를 조정하여야 될 필요가 있다.

[0010] 하지만, 종래의 웨이퍼 프로버의 수직 이동 기구는 단일의 승강 기둥으로 이루어지는 Z축 스테이지만으로 구성됨에 따라, 척의 전체 영역에 대하여 적정의 강성을 제공할 수 없을 뿐만 아니라 척의 기울기를 조정하기가 어려운 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제 10-1089593 호
- (특허문헌 0002) 한국등록특허공보 제 10-1230810 호
- (특허문헌 0003) 한국등록특허공보 제 10-1242633 호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 척의 높이 조절이 가능할 뿐만 아니라 척에 대한 기울기 조정도 용이하게 가능하고, 척의 전체 영역에 대하여 적정의 강성을 제공할 수 있는 웨이퍼 프로버를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 웨이퍼 프로버는, 웨이퍼를 거치하는 척(Chuck) 및 상기 척을 이동시키거나 회전시키는 웨이퍼 프로빙 스테이지를 구비하는 웨이퍼 프로버에 관한 것으로서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지가, 하부 플레이트; 상기 하부 플레이트의 상부 표면에 탑재된 복수 개의 승강 기둥; 및 상기 복수 개의 승강 기둥의 상단부에 탑재되는 상부 플레이트;을 구비하고, 상기 복수 개의 승강 기둥의 각각은 상부 플레이트와 하부 플레이트의 사이를 승강하도록 구성되며, 상기 상부 플레이트는 상기 승강 기둥들의 상하 이동에 따라 높낮이 및 기울기가 조정된다.

[0014] 전술한 특징에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상기 복수 개의 승강 기둥들은 서로 독립적으로 구동되며, 상기 복수 개의 승강 기둥들은 상기 하부 플레이트의 상부 표면의 중심점을 기준으로 하여 균일하게 이격되어 배치된 것이 바람직하다.

[0015] 전술한 특징에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는 복수 개의 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만을 변화시키도록 하는 힘 기울기 유지 모듈을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0016] 전술한 특징에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상기 웨이퍼 프로빙 스테이지는 상기 복수 개의 승강 기둥의 각각에 장착되어, 각 승강 기둥에 인가되는 하중을 감지하는 하중 측정 센서; 및 상부 플레이트의 하부면과 승강 기둥의 상부면의 사이에 예압 조절 모듈;을 더 구비하고, 상기 하중 측정 센서는 예압 조절 모듈의 상부 또는 하부에 탑재되는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는 복수 개의 승강 모듈을 이격 배치하여 구성하고, 그 위에 웨이퍼를 거치하는 척을 배치시킴으로써, 척의 높낮이를 조절할 수 있을 뿐만 아니라 척의 표면에 대한 기울기 또는 평탄도 조절도 가능해진다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는 복수 개의 승강 모듈들을 각각 독립적으로 구동시키고, 각 승강 모듈에 대하여 하중 측정 센서를 장착함으로써, 하중 측정 센서를 통해 각 승강 모듈에 인가

되는 독립적인 하중을 정확하게 측정할 수 있게 된다.

[0019] 따라서, 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는, 웨이퍼와 프로브 카드의 최초 컨택을 위하여, 복수 개의 승강 기둥의 전체 높낮이를 조절하여 사전 등록 위치로 이동시킨 후, 각 승강 기둥에 인가되는 하중을 감지하여 척의 기울기를 측정하고, 측정된 기울기에 따라 복수 개의 승강 기둥의 각각의 높이를 미세 조절하여 척의 평탄도를 유지하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상부에 척이 탑재된 상태의 웨이퍼 프로빙 스테이지에 대한 사시도이다.

도 2는 도 1의 척이 탑재된 상태의 웨이퍼 프로빙 스테이지에 대한 분해 사시도이다.

도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 하부 플레이트에 복수 개의 승강 기둥이 탑재된 하부 구조물의 상태를 도시한 부분 사시도이며, 도 4는 도 3에 대한 평면도이다.

도 5은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상부 플레이트에 힘 기울기 조절 모듈이 장착된 상부 구조물의 상태를 도시한 부분 사시도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 힘 기울기 조절 모듈과 예압 조절 모듈이 장착된 상태를 도시한 부분 사시도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 승강 기둥의 상하 방향으로의 이동에 따라 발생하는 상부 플레이트의 수평 방향으로의 이동을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는 척의 중심점을 기준으로 하여 복수 개의 승강 기둥을 이격 배치하고 서로 독립적으로 구동가능하도록 구성하고, 각 승강 기둥에 대해 인가되는 하중을 감지하도록 구성함으로써, 각 승강 기둥에 인가되는 하중에 따라 각 승강 기둥의 높낮이를 조절하여, 척의 높이 및 척의 기울기 또는 평탄도를 조절할 수 있게 된다.

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상부에 척(20)이 탑재된 상태의 웨이퍼 프로빙 스테이지(10)에 대한 사시도이다. 도 2는 도 1의 척이 탑재된 상태의 웨이퍼 프로빙 스테이지에 대한 분해 사시도이다.

[0024] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지(10)는 하부 플레이트(100), 복수 개의 승강 기둥(110, 112, 114), 복수 개의 하중 측정 센서(120, 122, 124), 힘 기울기 유지 모듈(140, 142, 144), 예압 조절 모듈(150, 152, 154), 상부 플레이트(160) 및 회전체 모듈(170)을 구비한다. 상기 상부 플레이트의 상부면에는 웨이퍼를 거치하기 위한 척(Chuck)이 탑재될 수 있으며, 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버는 웨이퍼 프로빙 스테이지의 구동을 통해 척의 높낮이 및 척의 기울기를 조절할 수 있게 된다. 본 발명의 도면에서는 3개의 승강 기둥들을 예시적으로 도시하고 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이며 본 발명의 권리 범위를 여기에 한정하고자 하는 것은 아니다.

[0025] 상기 하부 플레이트(100)는 웨이퍼 프로버의 베이스 프레임에 탑재되거나, 웨이퍼 프로버의 XY 스테이지위에 탑재될 수 있다.

[0026] 도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 하부 플레이트에 복수 개의 승강 기둥이 탑재된 하부 구조물의 상태를 도시한 부분 사시도이며, 도 4는 도 3에 대한 평면도이다.

[0027] 도 3 내지 도 4를 참조하면, 상기 복수 개의 승강 기둥(110, 112, 114)은 내부에 스텝 모터 등이 장착되어 상단이 상승하거나 하강하도록 구성된 장비이다. 상기 복수 개의 승강 기둥들은 상기 하부 플레이트(100)의 상부 표면과 상기 상부 플레이트(160)의 하부 표면의 사이에 서로 일정 거리 이격되어 배치되어 장착된다.

[0028] 상기 승강 기둥들은 적어도 둘 이상의 복수 개가 장착될 수 있으며, 특히 3개의 승강 기둥들로 구성하는 경우에는 상기 하부 플레이트의 상부 표면의 중심점을 기준으로 하여 균일하게 이격되어 삼각형의 형태로 배치시킬 수

있다. 한편, 상기 복수 개의 승강 기둥의 각각은 하부 플레이트에 대하여 상하 방향을 따라 이동하되, 서로 독립적으로 구동되며, 상기 상부 플레이트는 상기 복수 개의 승강 기둥의 독립적인 상하 이동에 따라 높낮이 및 기울기가 조정될 수 있다.

- [0029] 상기 복수 개의 하중 측정 센서(120, 122, 124)는 로드셀(Load Cell) 등으로 구성되며, 상기 복수 개의 승강 기둥의 상단부의 각각에 장착되어, 각 승강 기둥에 인가되는 하중을 감지하여 출력한다.
- [0030] 도 5은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 상부 플레이트에 힘 기울기 조절 모듈이 장착된 상부 구조물의 상태를 도시한 부분 사시도이다.
- [0031] 도 6을 참조하면, 상기 힘 기울기 유지 모듈(140)은 복수 개의 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만을 변화시키도록 하는 모듈로서, 선형 이동 가이드들(Linear Motion Guides; 이하 'LM 가이드'라 한다.)로 이루어질 수 있다. 상기 선형 이동 가이드는 LM 가이드 레일들(146)과 이에 결합된 LM 가이드 블록들(148)로 이루어진다.
- [0032] 상기 LM 가이드 블록(148)은 상부 플레이트의 하부면에 맞닿는 상기 승강 기둥들의 상단부의 각각에 고정 장착되며, 상기 LM 가이드 레일에 결합된다. 상기 LM 가이드 레일(146)은 상기 상부 플레이트의 하부면에 장착되며, 상기 승강 기둥들의 각 LM 가이드 블록과 결합된다. 이때, 상기 LM 가이드 레일은 길이 방향이 상부 플레이트의 중심을 향해 배치되도록 하여, 승강 기둥의 수직 높이의 변화에 따라 상부 플레이트의 중심 방향 또는 원주 방향을 향해 수평으로 이동되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0033] 전술한 구성을 갖는 상기 힘 기울기 유지 모듈에 의하여, 상기 승강 기둥들 중 하나가 수직 방향으로 이동하면, LM 가이드가 수평 방향으로 이동하게 되어, 복수 개의 승강 기둥들의 중심의 위치 변화없이 상부 플레이트의 기울기만 변화된다. LM 가이드 레일은 LM 가이드 레일에 결합된 블록이 복수 개의 승강 기둥에 의해 형성되는 삼각형의 중심을 향하여 이동할 수 있도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0034] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 힘 기울기 조절 모듈과 예압 조절 모듈이 장착된 상태를 도시한 부분 사시도이다.
- [0035] 도 6을 참조하면, 상기 예압 조절 모듈(150)은 복수 개의 하중 측정 센서의 상부와 힘 기울기 유지 모듈의 사이에 탑재되어, 사전 설정된 예압을 제공하게 된다. 한편, 상기 예압 조절 모듈은 하중 측정 센서의 하부에 설치되거나 힘 기울기 유지 모듈의 상부에 설치될 수도 있을 것이다.
- [0036] 상기 예압 조절 모듈(150)은, 블록 하단에 장착된 예압 조정 나사(155); 상기 하중 측정 센서(120)의 상부에 장착되며 상부면이 구 형상으로 이루어진 구면 소켓(157); 하부면은 상기 구면 소켓의 상부면에 장착되고, 상기 예압 조정 나사에 결합된 잠금 너트(158); 및 상기 잠금 너트와 상기 구면 소켓의 외주면에 결합된 예압용 판 스프링(159);을 구비하여, 예압용 판 스프링에 의해 잠금 너트와 구면 소켓이 구 접촉 예압을 제공하게 된다.
- [0037] 상기 회전체 모듈(170)은 하부 플레이트(100)를 회전시키도록 구성된 모듈로서, 베어링을 하부 플레이트(100)의 외주면과 대향되도록 배치하여 구성할 수 있다. 이와 관련하여, 종래의 웨이퍼 프로버에서는, 척에 대한 회전부가 수직 승강을 위한 Z축의 상단에 좁게 안착되어 구성되거나 Z축의 하단에 매립되어 구성되는 것이 일반적이다. 이러한 종래의 구조에서는, 척에 약 600kg 이상의 고하중이 인가될 때 수직 이동 기구인 Z축뿐만 아니라 Z축의 상단 또는 하단에 장착된 회전부에도 많은 외력을 주게 되므로, Z축뿐만 아니라 회전부도 강성이 요구된다. 또한, 프로브 카드의 캔틸레버 핀의 형상이 약 15~30 도 정도의 기울기를 갖는 포고 핀인 경우, 척의 수직 이동 기구 및 회전부는 수직과 수평 방향에 대한 강성이 요구되는 실정이다. 이러한 점을 고려할 때, 본 발명에 따른 수직 이동 기구는 웨이퍼 프로빙 스테이지의 복수 개의 승강 기둥들의 바깥쪽에 회전체 모듈(170)을 배치함과 더불어 그 위치도 승강 기둥의 중간 위치에 배치함으로써, 상부에서 고하중이 인가되더라도 회전체 모듈에 영향을 적게 미치게 된다.
- [0038] 이와 같이, 복수 개의 승강 기둥들이 탑재된 하부 플레이트의 바깥쪽에 회전체 모듈(170)을 배치함으로써, 공간 상에 높이 제약에서 자유롭고, 승강 기둥들을 보다 단순하면서도 경량한 구조로 제작 가능할 뿐만 아니라 큰 회전 관성이 작용하도록 하여 보다 견고한 상태를 유지할 수 있게 된다.
- [0039] 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지는, 종래의 웨이퍼 프로빙 스테이지들이 면적과 부피가 크고 공간에 대한 쓰임새를 찾기 어려웠던 것에 비하여, 단순화된 승강 기둥들이 이루는 3지점을 제외한 나머지 영역들은 다른 용도로 다양하게 활용할 수 있게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 웨이퍼

프로빙 스테이지를 웨이퍼 프로버에 적용함으로써, 웨이퍼 프로버의 전체 크기를 크게 감소시킬 수 있게 된다.

- [0040] 한편, 본 발명에 따른 웨이퍼 프로빙 스테이지는 단순화된 복수 개의 승강 기동들을 이격 배치함으로써, 웨이퍼 프로버의 척(Chuck)의 중심에 가해지는 프로브 카드(probe card)의 접촉 힘(Contact Force)에 대해 매우 안정적인 강성과 기울기 자세를 유지할 수 있게 된다. 또한, 본 발명에 따른 웨이퍼 프로빙 스테이지에 있어서, 상기 힘 기울기 유지 모듈은 승강 기동이 상승하거나 하강할 때 독립적인 힘 인지와 자세를 유지할 수 있도록 해 준다.
- [0041] 도 7 및 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 프로버에 있어서, 승강 기동의 움직임에 따라 발생하는 상부 플레이트의 수평 방향으로의 이동을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.
- [0042] 도 7의 (b)를 참조하면, 승강 기동이 상승하는 경우, 수직으로 배치된 승강 기동의 상부 표면에 대해 수평 방향으로 교차하도록 장착된 LM 가이드는 승강 기동의 상승 높이만큼 삼각형의 중심 방향으로 미끄러지게 되고 상승된 수직 높이를 유지하게 된다. 이 때, 삼각형의 중심의 위치는 변화없이 그대로 유지하게 되고 상부 플레이트의 기울기만 제공하게 된다.
- [0043] 한편, 도 7의 (c)를 참조하면, 승강 기동이 하강하는 경우, LM 가이드는 승강 기동의 하강 높이만큼 삼각형의 바깥쪽, 즉 원주 방향으로 미끄러지게 되고 하강된 수직 높이를 유지하게 된다. 이 때, 삼각형의 중심의 위치는 변화없이 그대로 유지하게 되고 상부 플레이트의 기울기만을 제공하게 된다.
- [0044] 본 발명에 따른 웨이퍼 프로빙 스테이지에 있어서, 상기 예압 조정 모듈의 구면 소켓은 하중 측정 센서와 결속됨에 따라, 힘 기울기 유지 모듈에 구 자유도를 지닌 유격이 없는 구조를 제공하게 된다.
- [0045] 한편, 예압 조정 모듈의 잠금 너트는 예압용 판 스프링에 의해 구면 소켓과 구 접촉 예압을 갖게 되며, 잠금 너트에 의해 제공되는 예압은 예압 조정 나사를 이용하여 예압용 판 스프링의 신장시킴으로써 유지할 수 있게 된다.
- [0046] 한편, 승강 기동 1개의 기울기( $\theta_2$ )는 구면 소켓의 구면과 구형상의 결속으로 대응되고, LM 가이드의 수평 이동량은 LM 가이드의 선형량에 대응된다.
- [0047] 도 8을 참조하면, 승강 모듈이 100 $\mu$ m 상승할 때,  $\theta_1$  만큼의 기울기에 따라 LM 가이드는  $\theta_2$  의 각도로 기울어지게 되고 L2 만큼 삼각형의 중심을 향해 미끄러지게 된다.
- [0048] 한편, 전술한 본 발명에 따른 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지의 일 실시 형태는, 하부 플레이트와 상부 플레이트의 사이에 탑재된 3개의 승강 기동들을 구비할 수 있다. 특히, 상기 승강 기동들의 각각은 상부 플레이트와 하부 플레이트의 사이를 수직방향으로 승강하도록 구성되며, 서로 독립적으로 구동되도록 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 3개의 승강 기동들은 상기 하부 플레이트의 상부 표면의 중심점을 기준으로 하여 삼각형 형상으로 균일하게 이격되어 배치되는 것이 더욱 바람직하다. 전술한 구성에 의해, 상기 실시 형태에 따른 웨이퍼 프로브에 있어서, 상기 상부 플레이트의 높이 및 기울기는 상기 승강 기동들의 높이에 따라 조정될 수 있다.
- [0049] 본 실시 형태에 따른 웨이퍼 프로빙 스테이지도, 앞서 설명한 바와 같은 힘 기울기 유지 모듈, 각 승강 기동에 인가되는 하중을 감지하는 복수 개의 하중 측정 센서, 상부 플레이트의 하부면과 승강 기동의 상부면의 사이에 예압 조절 모듈, 및 회전체 모듈을 더 구비할 수 있으며, 이들은 전술한 것들과 동일하게 구성되는 것이 바람직하다.
- [0050] 본 발명에 따른 웨이퍼 프로빙 스테이지는 웨이퍼 프로버의 척의 상하 이동 기구로 사용될 수 있다.
- [0051] 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

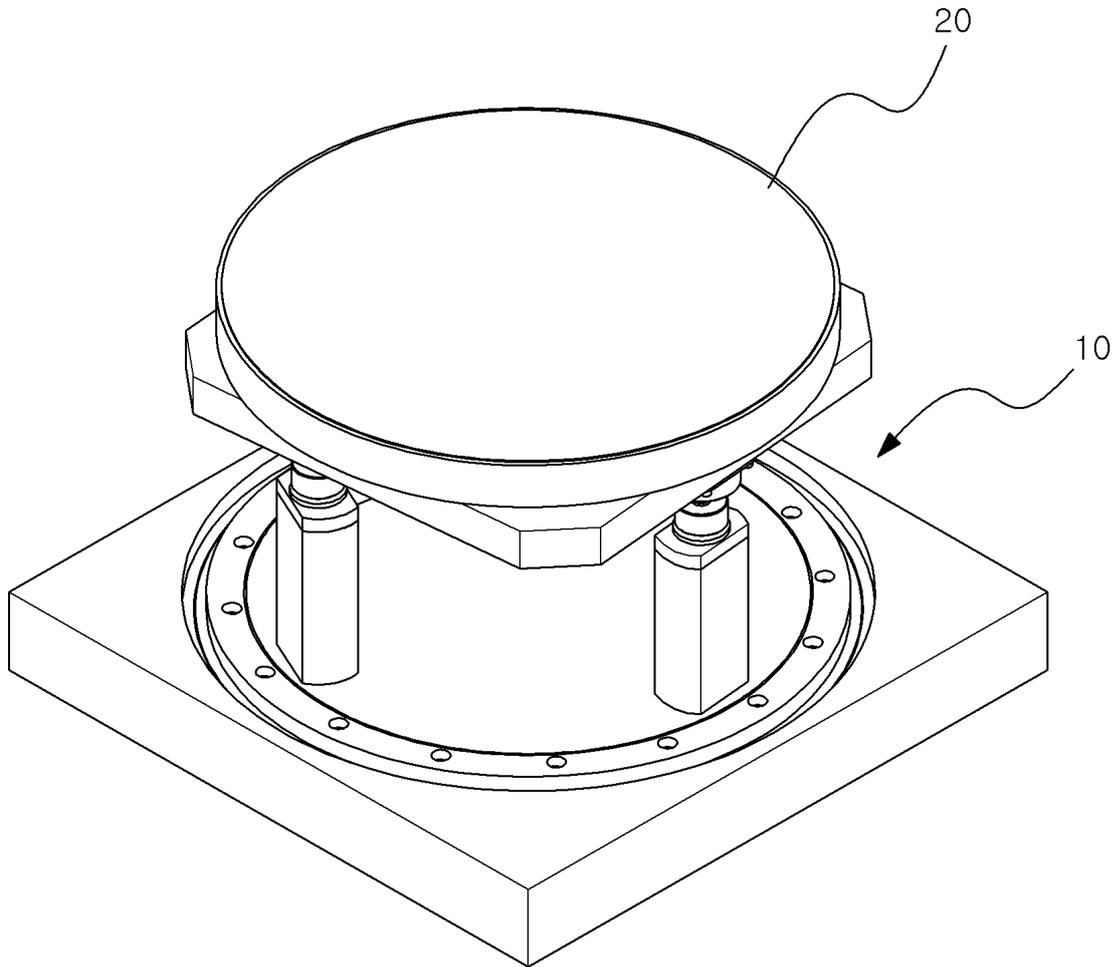
**부호의 설명**

- [0052] 10 : 웨이퍼 프로버의 웨이퍼 프로빙 스테이지
- 20 : 척(chuck)

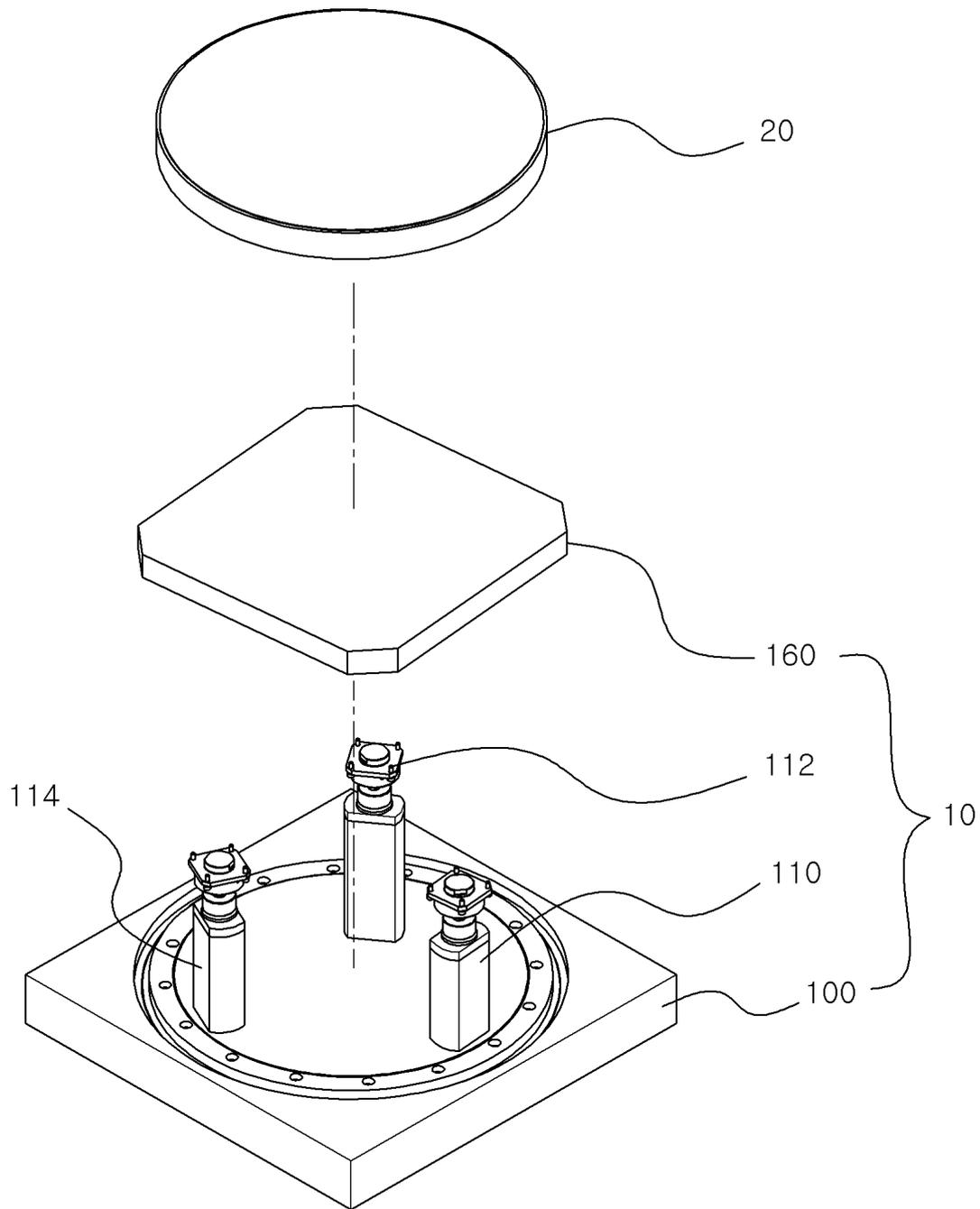
- 100 : 하부 플레이트
- 110, 112, 114 : 승강 기둥
- 120, 122, 124 : 하중 측정 센서
- 140, 142, 144 : 힘 기울기 유지 모듈
- 150, 152, 154 : 예압 조절 모듈
- 160 : 상부 플레이트
- 170 : 회전체 모듈
- 146 : LM 가이드 레일
- 148 : LM 가이드 블록
- 155 : 예압 조정 나사
- 157 : 구면 소켓
- 158 : 잠금 너트
- 159 : 예압용 판 스프링

도면

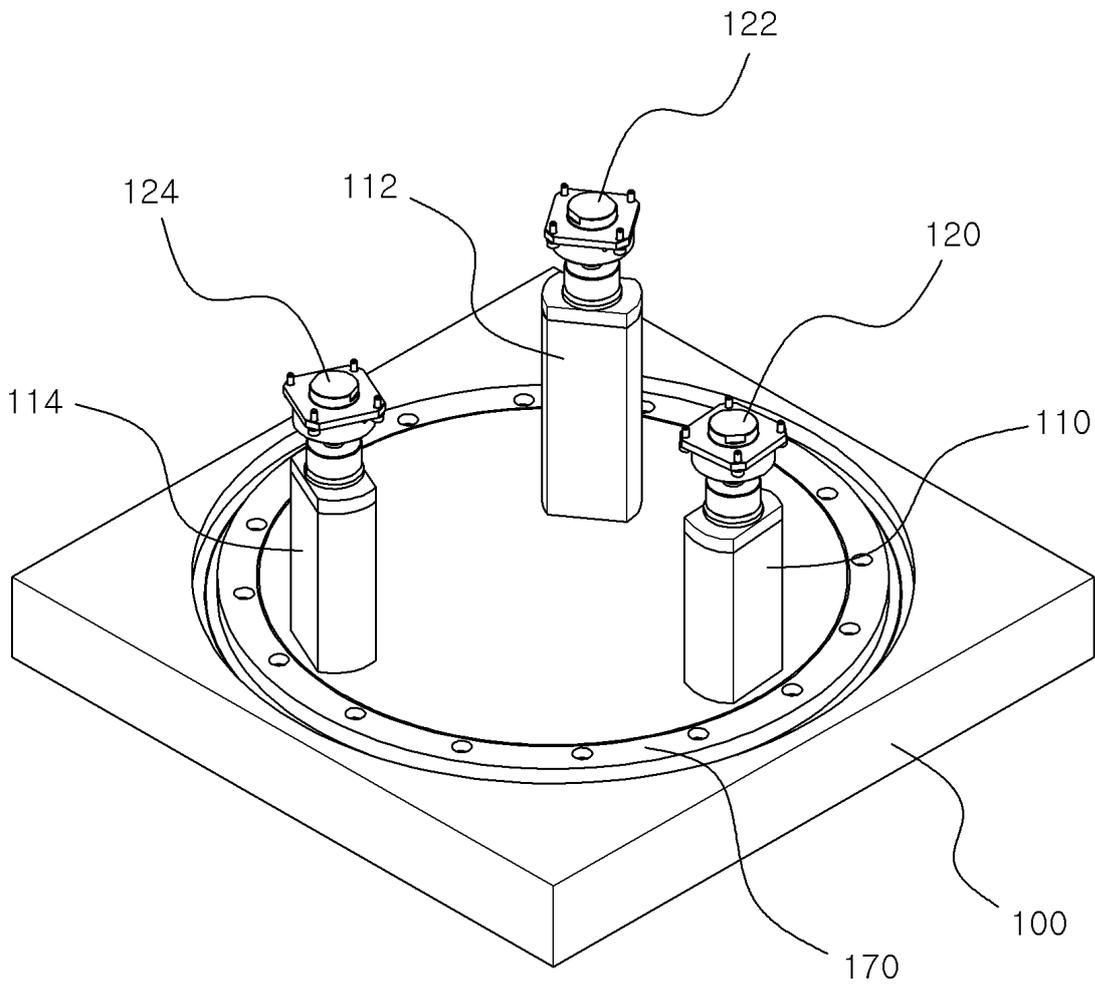
도면1



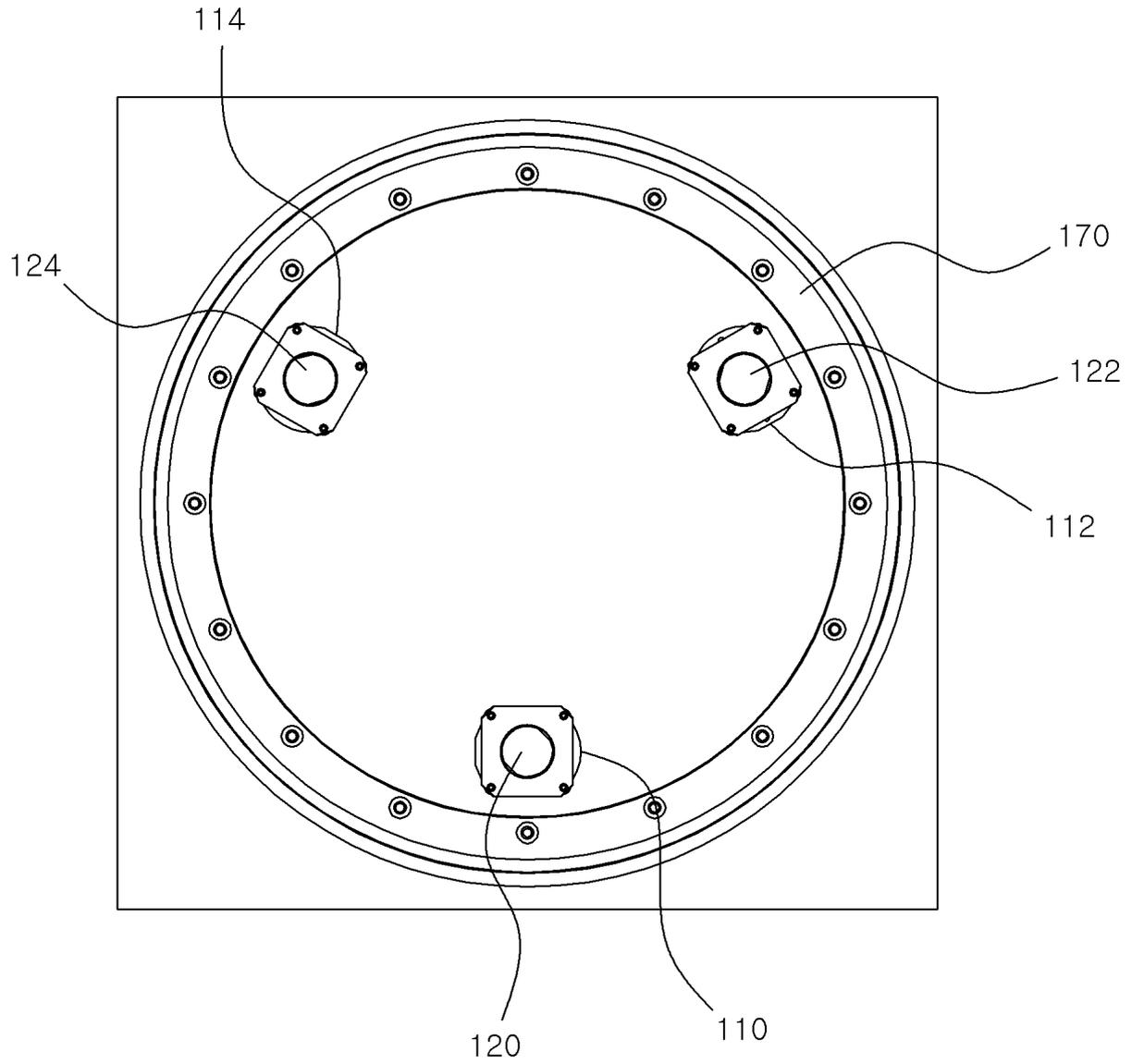
도면2



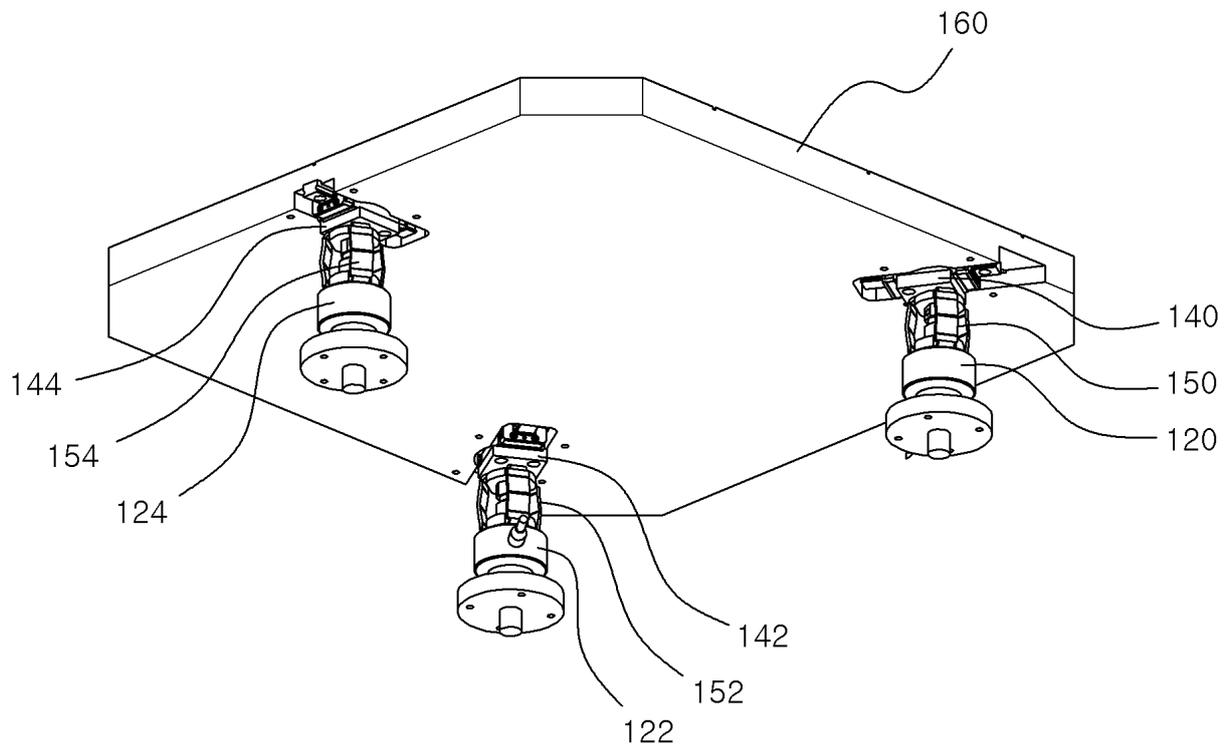
도면3



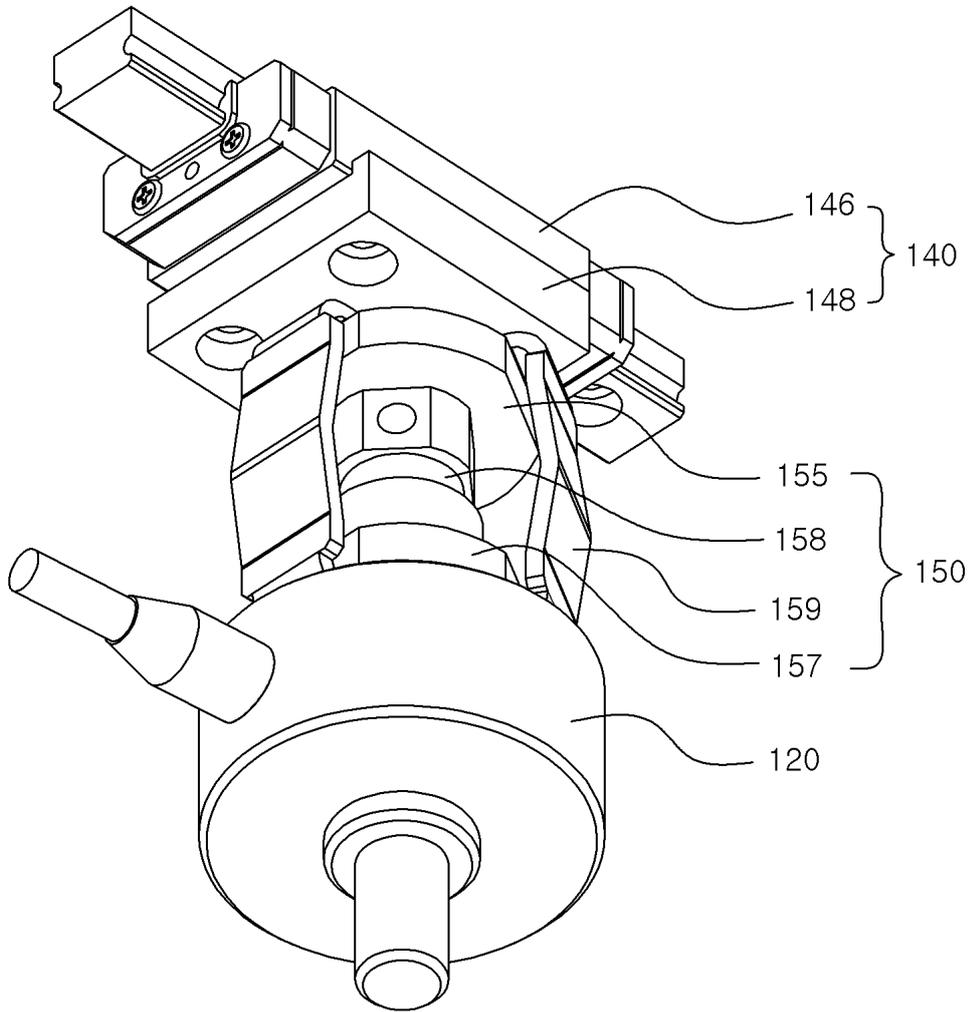
도면4



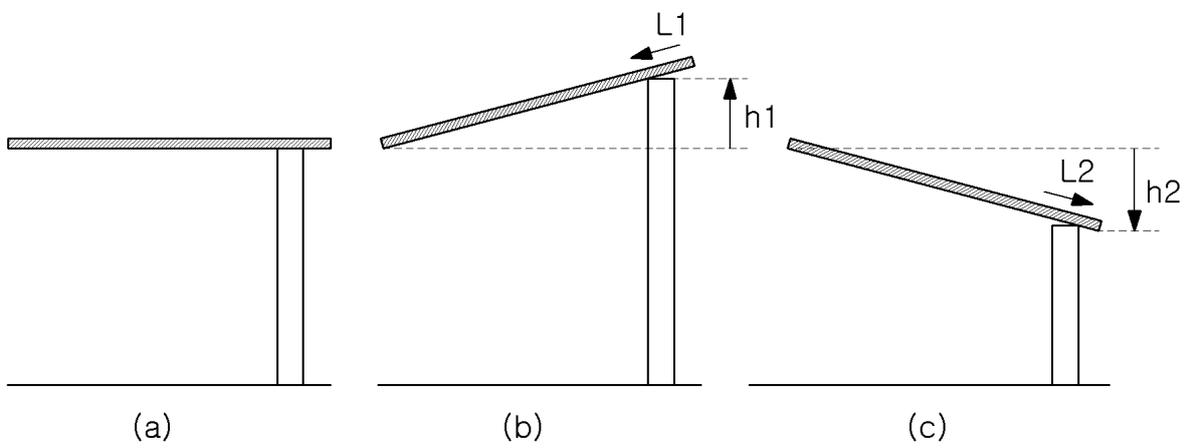
도면5



도면6



도면7



도면8

