



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월01일  
(11) 등록번호 10-2150406  
(24) 등록일자 2020년08월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B24B 37/28 (2012.01) B24B 37/04 (2006.01)  
B24B 37/34 (2012.01) B24B 41/06 (2006.01)  
B24B 57/02 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)  
H01L 21/306 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B24B 37/28 (2013.01)  
B24B 37/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7034602
- (22) 출원일자(국제) 2015년05월13일  
심사청구일자 2019년05월20일
- (85) 번역문제출일자 2016년12월09일
- (65) 공개번호 10-2017-0018833
- (43) 공개일자 2017년02월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/002425
- (87) 국제공개번호 WO 2015/194092  
국제공개일자 2015년12월23일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2014-123518 2014년06월16일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2005243996 A  
JP2008110477 A  
JP58217268 A  
JP61241060 A

- (73) 특허권자  
신에쓰 한도타이 가부시카가이샤  
일본 도쿄토 치요다쿠 오테마치 2초메 2-1
- (72) 발명자  
야스다, 타이치  
일본, 도쿄 1000004, 치요다-쿠, 오테마치 2-초메, 2-1, 신에쓰 한도타이 가부시카 가이샤 본사내
- 에노모토, 타츠오  
일본, 도쿄 1000004, 치요다-쿠, 오테마치 2-초메, 2-1, 신에쓰 한도타이 가부시카 가이샤 본사내
- (74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최정섭

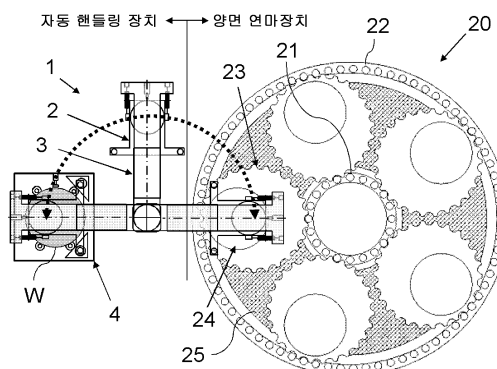
(54) 발명의 명칭 자동 핸들링 장치

(57) 요약

본 발명은, 워크를 흡착유지하는 흡착헤드, 이 흡착헤드에 접속되고, 해당 흡착헤드를 이동시키는 암, 캐리어의 워크유지구멍에 반송되는 워크를 재치해 두는 스테이지를 구비하고, 흡착헤드가, 이 흡착헤드의 본체에 대하여 수평면내에서 이동이 가능한 가동부를 갖고, 이 가동부는 상기 워크를 흡착유지할 수 있고, 또한 수직하방향으로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



연신된 복수의 위치결정핀을 갖는 것이며, 복수의 위치결정핀이, 가동부로 유지된 워크를 캐리어의 워크유지구멍으로 투입할 때, 캐리어의 외주에 있어서의 기어의 톱니바닥에 밀착하여, 가동부가 수평면내에서 이동함으로써, 캐리어를 상기 선기어측으로 눌러, 캐리어의 위치 및 방향을 고정하고, 유지한 워크를 캐리어의 유지구멍내에 반입하는 것을 특징으로 하는 자동 핸들링 장치이다. 이에 따라, 저렴하고 정확하게, 캐리어의 워크유지구멍에 워크를 투입할 수 있는 자동 핸들링 장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류

*B24B 37/345* (2013.01)

*B24B 41/06* (2013.01)

*B24B 57/02* (2013.01)

*H01L 21/304* (2013.01)

*H01L 21/30625* (2013.01)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

선기어와 인터널기어에 교합하여 유성톱니바퀴운동을 하는 워크유지용 캐리어를 갖는 워크의 양면 가공장치에 있어서, 상기 캐리어의 워크유지구멍에 워크를 반입, 또는 상기 캐리어의 워크유지구멍으로부터 워크를 반출하는 자동 핸들링 장치로서,

상기 워크를 흡착유지하는 흡착헤드, 이 흡착헤드에 접속되고, 해당 흡착헤드를 이동시키는 암, 상기 캐리어의 워크유지구멍에 반송되는 워크를 재치해 두는 스테이지를 구비하고,

상기 흡착헤드가, 이 흡착헤드의 본체에 대하여 수평면내에서 이동이 가능한 가동부를 갖고,

이 가동부는 상기 워크를 흡착유지할 수 있고, 또한 수직하방향으로 연신된 복수의 위치결정핀을 갖는 것이며,

상기 복수의 위치결정핀이, 상기 가동부로 유지한 워크를 상기 캐리어의 워크유지구멍에 투입할 때, 상기 캐리어의 외주에 있어서의 기어의 톱니바닥에 밀착하여, 상기 가동부가 수평면내에서 이동함으로써, 상기 캐리어를 상기 선기어측으로 눌러, 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정하고, 유지한 워크를 상기 캐리어의 유지구멍내에 반입하는 것을 특징으로 하는 자동 핸들링 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 스테이지는, 상기 복수의 위치결정핀이 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정할 때, 상기 가동부에 유지된 상기 워크의 중심과 상기 캐리어의 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에 상기 워크를 재치할 수 있는 기구를 구비한 것을 특징으로 하는 자동 핸들링 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 스테이지는, 상기 가동부가, 상기 스테이지상에 재치된 워크를 흡착유지할 때, 상기 복수의 위치결정핀이 삽입되는 복수의 위치결정구멍을 갖고 있으며,

이 복수의 위치결정구멍의 위치는, 상기 복수의 위치결정핀이 삽입되었을 때, 상기 가동부와 상기 스테이지상에 재치된 워크의 상대위치가, 상기 복수의 위치결정핀이 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정할 때, 상기 가동부에 유지된 상기 워크의 중심과 상기 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에서, 상기 가동부가 상기 워크를 유지할 수 있도록 조정되어 있는 것을 특징으로 하는 자동 핸들링 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 실리콘 웨이퍼 등의 워크를 자동적으로 반송하는 자동 핸들링 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래, 예를 들어 실리콘 웨이퍼 등의 박판상 워크의 상하면을 동시에 평면가공하는 경우, 양면 연마장치나 양면 랩장치 등의 양면 가공장치가 사용되고 있다. 예를 들어 양면 연마장치는, 발포 우레탄이나 부직포로 이루어진

연마패드를 첩부한 상하정반의 사이에, 캐리어라 불리는 원반상의 유성기어를 배치한다. 워크는 이 캐리어의 유지구멍에 관통유지되고, 캐리어에 맞물리는 선기어와 인터널기어를 상호 회전시킴으로써, 캐리어의 자전이나, 공전운동을 발생시킨다. 이 자전, 공전, 및 상하정반의 회전과 워크의 슬라이드운동에 의해 워크의 상하면을 동시에 연마하는 것이다. 또한, 연마를 효율적으로 행하기 위하여, 양면 연마 중에는 상정반에 마련된 복수의 구멍으로부터, 연마슬러리를 공급한다.

[0003] 또한, 상정반에는 상하로 승강하는 기구가 구비되고, 상정반을 상승위치로 하고 나서, 하정반 상에 캐리어를 세트하거나, 이 세트한 캐리어에 워크를 세트한다. 캐리어에 대한 워크의 세트는, 작업자가 수작업으로 캐리어의 워크유지구멍에 투입하는 경우와, 자동 핸들링 장치를 사용하여 투입하는 경우가 있다. 이와 같이 하여, 워크가 투입된 후, 상정반이 하강하여, 상하정반으로 워크와 캐리어를 끼운다. 그리고, 연마슬러리를 공급하면서, 상기 서술한 상하정반의 회전과 인터널기어와 선기어의 회전에 의하여 캐리어의 자전, 공전에 의해 워크의 연마를 행한다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개 2005-243996호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 예를 들어 실리콘 웨이퍼의 가공 프로세스에 있어서는, 실리콘 웨이퍼의 가공 프로세스 장치에 대한 투입이나 취출을, 작업자에 의한 처리로부터 로봇 등을 이용하여 자동 처리화하는 것이 일반적으로 진행되고, 이에 따른 인건비의 저감이, 실리콘 웨이퍼의 제조비용 삭감에 기여하고 있다.

[0006] 그러나, 상기와 같은 양면 연마장치나, 그와 매우 유사한 기구를 갖는 양면 랩장치에서는, 자동 워크취출은 비교적 기술적 난이도가 낮지만, 자동 워크투입은 고도의 기술을 필요로 한다. 이하, 그 이유를 상세히 설명한다.

[0007] 자동 핸들링 장치에서, 워크를 캐리어의 워크유지구멍으로 투입하거나, 취출하는 경우, 다관절 로봇, 스칼라 로봇, 선회암, 기타 액츄에이터 등으로, 웨이퍼헤드를 미리 기억시켜 둔 위치로 이동시키고, 거기서 워크를 놓거나, 잡는다. 이 반송기구는, 수백 마이크로 이하의 위치 정도로 제어 가능한 것이 일반적이며, 워크의 투입, 취출작업에 대한 응용에 충분히 대응할 수 있다.

[0008] 한편, 워크를 놓거나, 잡을 때의 캐리어의 워크유지구멍의 위치에 대해서는, 그 정도를 높이는 것에 곤란이 수반된다. 이 워크유지구멍의 위치가 부정확한 이유는, 하정반 상에 놓은 캐리어의 위치 및 방향을 일정하게 하는 것이 어렵기 때문이다.

[0009] 그런데, 일반적인 양면 연마장치나 양면 랩장치에서는, 1개의 캐리어로 워크를 1매, 혹은 복수매 유지할 수 있고, 복수의 캐리어, 예를 들어 5매의 캐리어가 등간격, 즉 72° 간격으로 장치에 마련되어 있는 경우가 많다.

[0010] 워크를 캐리어에 유지할 때는, 복수의 캐리어 중, 대상으로 하는 캐리어를 특정한 워크의 투입위치에 인터널기어와 선기어를 회전시킴으로써 이동시킨다. 이 특정 투입위치에 배치된 캐리어에 대하여, 워크를 유지시킨다. 이 특정 투입위치에 있는 캐리어의 워크유지가 종료된 후, 인터널기어와 선기어를 72° 동일한 방향으로 회전시킴으로써, 이번에는 바로 옆의 캐리어를 워크의 투입위치로 이동시킨다(이 동작을 캐리어의 인덱스라고 부르기

도 한다). 이들 워크의 유지와 인덱스를 5회 반복함으로써, 5매 전부의 캐리어에 워크를 유지시킨다.

- [0011] 이와 같이, 인터널기어와 선기어를 제어하여 캐리어의 위치를 원하는 위치에 정지시키는데, 이들 기어는 통상 백래시를 갖고 있으며, 이 크기에 따른 정지위치가 확정되지 않는 경우가 발생한다. 나아가, 캐리어는 선기어와 인터널기어에 교합되어 장치에 세트되는데, 도 10에 나타난 바와 같이 캐리어와 양 기어간에는 클리어런스를 마련하는 것이 일반적이며, 이것도 캐리어의 정지위치 정도의 정확성을 저하시키는 요인이다.
- [0012] 워크의 취출에 있어서는, 예를 들어 실리콘 웨이퍼의 경우를 고려하면, 사이즈가 직경 200mm나 직경 300mm인 웨이퍼가 현재 주류이므로, 웨이퍼핸드가 웨이퍼를 잡으러 갈 때의 백래시나 캐리어와 기어의 클리어런스에 의한 밀리오더의 위치 정도 저하는, 워크사이즈와 비교했을 때 충분히 작으므로 문제가 되지 않는 경우가 많다.
- [0013] 그러나, 워크의 투입에 대해서는, 캐리어의 워크유지구멍의 직경은, 통상, 워크의 직경보다 겨우 1mm 큰 정도, 혹은 그 이하로 설계되어 있으므로, 상기 서술한 캐리어위치 정도의 불안정성이 해소되지 않는 한, 반복해서, 정확하게 워크를 워크유지구멍에 투입할 수는 없다.
- [0014] 이러한 문제에 대하여, 예를 들어 특허문헌 1에서는, 광학적으로 캐리어의 위치 및 워크유지구멍의 위치를 측정하고, 그 측정결과에 따른 위치에 워크를 투입하는 장치가 고안되어 있다. 그러나, 광학기기의 도입, 화상정보로부터의 워크유지구멍의 위치도출, 그에 따른 워크투입위치의 제어에 필요한 소프트웨어에는, 다대한 도입비용을 필요로 한다.
- [0015] 본 발명은 상기 서술한 바와 같은 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 저렴하고 정확하게, 캐리어의 워크유지구멍에 워크를 투입할 수 있는 자동 핸들링 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따르면, 선기어와 인터널기어에 교합하여 유성톱니바퀴운동을 하는 워크유지용 캐리어를 갖는 워크의 양면 가공장치에 있어서, 상기 캐리어의 워크유지구멍에 워크를 반입, 또는 상기 캐리어의 워크유지구멍으로부터 워크를 반출하는 자동 핸들링 장치로서, 상기 워크를 흡착유지하는 흡착헤드, 이 흡착헤드에 접속되고, 해당 흡착헤드를 이동시키는 암, 상기 캐리어의 워크유지구멍에 반송되는 워크를 재치해 두는 스테이지를 구비하고, 상기 흡착헤드가, 이 흡착헤드의 본체에 대하여 수평면내에서 이동이 가능한 가동부를 갖고, 이 가동부는 상기 워크를 흡착유지할 수 있고, 또한 수직하방향으로 연신된 복수의 위치결정핀을 갖는 것이며, 상기 복수의 위치결정핀이, 상기 가동부로 유지한 워크를 상기 캐리어의 워크유지구멍에 투입할 때, 상기 캐리어의 외주에 있어서의 기어의 톱니바닥에 밀착하여, 상기 가동부가 수평면내에서 이동함으로써, 상기 캐리어를 상기 선기어측으로 눌러, 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정하고, 유지한 워크를 상기 캐리어의 유지구멍내에 반입하는 것을 특징으로 하는 자동 핸들링 장치를 제공한다.
- [0017] 본 발명의 자동 핸들링 장치에서는, 상기 복수의 위치결정핀에 의해 캐리어를 선기어측으로 눌러, 항상 소정의 위치 및 방향으로 캐리어를 고정하고 나서, 워크유지구멍으로 워크를 투입하기 때문에, 항상 일정한 워크유지구멍의 위치에서 워크를 투입할 수 있다. 또한, 이 자동 핸들링 장치는 특별히 복잡한 구조가 아니며, 또한, 고액의 광학기기를 등을 필요로 하지 않는다. 이에 따라, 광학기구나 화상처리장치 등의 고가의 기기를 도입하지 않아도, 워크를 캐리어의 유지구멍에 정확하게 투입할 수 있어, 저렴하고 정도가 높은 워크의 반송을 실현할 수 있게 된다.
- [0018] 이때, 상기 스테이지는, 상기 복수의 위치결정핀이 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정할 때, 상기 가동부에 유지된 상기 워크의 중심과 상기 캐리어의 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에 상기 워크를 재치할 수 있는

기구를 구비한 것이 바람직하다.

[0019] 이와 같이, 미리 스테이지상에서 가동부에 유지된 워크의 중심과 캐리어의 워크유지구멍의 중심이 일치하는 기구를 구비하면, 더욱 정도가 높은 워크의 반송을 할 수 있게 된다.

[0020] 또한 이때, 상기 스테이지는, 상기 가동부가, 상기 스테이지상에 재치된 워크를 흡착유지할 때, 상기 복수의 위치결정핀이 삽입되는 복수의 위치결정구멍을 갖고 있으며, 이 복수의 위치결정구멍의 위치는, 상기 복수의 위치결정핀이 삽입되었을 때, 상기 가동부와 상기 스테이지상에 재치된 워크의 상대위치가, 상기 복수의 위치결정핀이 상기 캐리어의 위치 및 방향을 고정할 때, 상기 가동부에 유지된 상기 워크의 중심과 상기 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에서, 상기 가동부가 상기 워크를 유지할 수 있도록 조정되어 있는 것으로 할 수 있다.

[0021] 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 흡착헤드는, 그 가동부에 위치결정핀을 갖고 있으므로, 이러한 위치결정핀을 위치결정구멍에 삽입함으로써, 보다 단순한 구조로 가동부에 유지된 워크의 중심과 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에서 워크의 유지가 가능해지며, 보다 간편하게 정확한 워크의 반송을 행할 수 있다.

**발명의 효과**

[0022] 본 발명의 자동 핸들링 장치이면, 반드시 고액의 광학기기나 화상처리장치가 필요한 것은 아니며, 저렴하고, 정확하게 워크를 캐리어의 워크유지구멍에 투입할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 양면 가공장치에 있어서의, 본 발명의 자동 핸들링 장치의 일례를 나타낸 개략도이다.
- 도 2는 양면 가공장치에 있어서, 캐리어의 톱니바닥에 위치결정핀을 밀착시켰을 때의 본 발명의 자동 핸들링 장치의 태양의 일례를 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 양면 가공장치에 있어서의 캐리어의  $\theta$ 방향으로의 기울기를 설명하는 도면이다.
- 도 4는 양면 가공장치에 있어서, 흡착헤드의 가동부가 이동하고, 모든 위치결정핀이 캐리어의 톱니바닥에 밀착했을 때의 본 발명의 자동 핸들링 장치의 태양의 일례를 나타낸 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 암 및 흡착헤드의 구성의 일례를 나타낸 (a)상면도, (b)측면도이다.
- 도 6(a)는 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 흡착헤드의 제2 에어실린더가 신장된 상태의 일례를 나타낸 측면도이다. 도 6(b)는 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 흡착헤드의 제2 에어실린더가 축소된 상태의 일례를 나타낸 측면도이다.
- 도 7(a)는 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 흡착헤드의 가동부가 수평면에서 이동한 상태의 일례를 나타낸 상면도이다. 도 7(b)는 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 흡착헤드의 가동부가 이동하지 않은 상태의 일례를 나타낸 상면도이다.
- 도 8은 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의 스테이지의 구성의 일례를 나타낸 상면도이다.
- 도 9는 본 발명의 자동 핸들링 장치를 사용한 워크의 취출동작을 설명하는 도면이다.
- 도 10은 양면 가공장치에 있어서의 전기어 및 인터널기어의 양 기어와 캐리어간의 클리어런스를 설명하는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 본 발명에 대하여 실시의 형태를 설명하나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

- [0025] 상기와 같이, 양면 연마장치나 양면 랩장치 등의 양면 가공장치에 있어서의 캐리어의 워크유지구멍에 워크를 투입했을 때, 선기어 및 인터널기어의 양 기어와 캐리어간의 클리어런스가 원인으로 캐리어의 위치나 방향이 일정하지 않기 때문에, 정확하게 워크를 투입할 수 없다는 문제가 있다. 또한, 캐리어의 위치 및 워크유지구멍의 위치를 광학적으로 측정하고, 그 측정결과에 따른 위치에 워크를 투입하는 장치가 고안되어 있으나, 광학기기에 다대한 도입비용을 필요로 한다는 문제가 있다.
- [0026] 이에, 본 발명자 등은 이러한 문제를 해결하기 위하여 예의 검토를 거듭했다. 그 결과, 워크를 투입할 때, 위치결정편에 의해 캐리어의 위치 및 방향을 고정할 수 있는 자동 핸들링 장치이면, 단순한 구조로 저렴하게 정도가 높은 워크의 반송을 할 수 있는 것에 상도하여, 본 발명을 완성시켰다.
- [0027] 이하, 본 발명의 자동 핸들링 장치에 대하여, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 자동 핸들링 장치(1)는, 하정반(25)상에 선기어(21)와 인터널기어(22)에 교합하여 유성톱니바퀴운동을 하는 워크유지용 캐리어(23)를 갖는 양면 가공장치(20)(도 1에서는 양면 연마장치를 예시)에 있어서, 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)에 워크(W)를 반입, 또는 워크유지구멍(24)으로부터 워크(W)를 반출하는 것이다.
- [0029] 이 자동 핸들링 장치(1)는 워크(W)를 흡착유지하는 흡착헤드(2), 이 흡착헤드(2)에 접속되고, 해당 흡착헤드(2)를 이동시키는 암(3), 양면 가공장치(20)에 있어서의 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)에 반송되는 워크(W)를 재치해 두는 스테이지(4)를 구비하고 있다. 또한, 스테이지(4)에는, 워크유지구멍(24)으로부터 취출된 가공종료후의 워크(W)를 재치할 수도 있다. 또한, 도 1에 있어서, 캐리어의 매수가 5매인 양면 가공장치(20)를 예시하고 있으나, 당연히 캐리어의 매수는 5매로 한정되지 않는다.
- [0030] 이러한 자동 핸들링 장치(1)에서는, 기본적으로, 스테이지(4)상에 재치된 워크(W)를, 우선 흡착헤드(2)로 흡착유지한다. 그리고, 암(3)에 의해 흡착헤드(2)를 캐리어(23)의 상방까지 이동시키고, 워크유지구멍(24)의 상방에 워크(W)를 위치시킨 후, 흡착헤드(2)에 의한 흡착유지를 해제하고, 워크유지구멍(24)에 워크(W)를 투입한다.
- [0031] 여기서, 본 발명의 자동 핸들링 장치(1)의 흡착헤드(2)는, 도 5의 (a), (b)에 나타난 바와 같이, 흡착헤드의 본체(8)에 대하여 수평면내에서 이동이 가능한 가동부(5)를 갖고, 가동부(5)는 워크(W)를 흡착유지할 수 있으며, 또한 수직하방향으로 연신된 복수의 위치결정편(6)을 갖는 것이다.
- [0032] 그리고, 이 흡착헤드(2)는, 도 2에 나타난 바와 같이, 워크(W)를 워크유지구멍(24)에 투입하기 전에, 복수의 위치결정편(6)이, 캐리어(23)와 인터널기어(22), 및 하정반(25)의 사이에 있는 공간에 삽입된다. 그리고, 워크(W)를 워크유지구멍(24)으로 투입할 때, 복수의 위치결정편(6)이 캐리어(23)를 선기어(21)측으로 누를 수 있다. 이 캐리어(23)를 선기어(21)측으로 누르는 동작으로, 선기어(21)와 캐리어(23)의 간극을, 거의 없앨 수 있다(즉, 도 2에 있어서의 x방향(하정반(25)의 중심방향)의 캐리어위치가 결정된다).
- [0033] 그러나 단순히, 도 2에 나타난 x방향으로 캐리어(23)를 누르는 것만으로는, 도 3에 나타난 바와 같이 인터널기어(22)측의 클리어런스의 범위에서, 캐리어(23)의 방향이 결정되지 않는다. 즉, 도 3의  $\theta$ 방향(하정반(25)의 외주방향)의 위치가 결정되지 않는다.
- [0034] 이에 반해, 본 발명의 자동 핸들링 장치는, 도 4에 나타난 바와 같이, 흡착헤드(2)에, 캐리어(23)를 선기어(21)측으로 맞대었을 때, 흡착헤드(2)의 본체에 대하여 가동부(5)가 수평면내에서 이동하고, 모든 위치결정편(6)이 캐리어(23)를 동일한 위치, 구체적으로는 위치결정편(6)이 캐리어(23)의 톱니바닥에 밀착하도록, 캐리어(23)의 방향( $\theta$ )에 따라, 흡착헤드(2)의 가동부(5)도  $\theta$ 만큼 기울도록 이동하는 것이 가능하다.
- [0035] 이 기구에 의해, 모든 위치결정편(6)이, 항상 캐리어(23)의 동일한 위치에 밀착되어 있고, 또한 위치결정편(6)은 가동부(5)에 고정되어 있는 것으로부터, 워크를 흡착하는 가동부(5)와 캐리어(23)의 위치 및 방향의 관계는

항상 동일하게 할 수 있다.

- [0036] 이러한 흡착헤드(2)를 구비하는 본 발명의 자동 핸들링 장치이면, 캐리어의 정지위치 정도가 충분하지 않아도, 워크를 흡착하는 가동부(5)와 캐리어(23)의 위치 및 방향의 관계는 항상 동일하므로, 정확하게 워크의 투입을 할 수 있다. 또한, 이 자동 핸들링 장치는, 고액의 광학기기 등에 의한 워크유지구멍의 위치의 측정을 필요로 하지 않는다. 이에 따라, 광학기기 등을 도입하지 않아도, 워크를 캐리어의 유지구멍에 정확하게 투입할 수 있고, 저렴하고 정도가 높은 워크의 투입을 실현할 수 있게 된다.
- [0037] 이하, 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의 흡착헤드 및 암의 구조의 일례를, 구체적으로 상술한다.
- [0038] 도 5의 (a), (b)에 나타난 바와 같이, 흡착헤드(2)는 선회가능한 암(3)에 부착되어 있고, 이 암(3)에는 제1 에어실린더(7)에 의한 신축기능이 부가되어 있다. 워크유지구멍(24)으로부터의 워크(W)의 취출은, 암(3)이 수축된 상태로 행해지고, 워크(W)의 투입은 암(3)이 신장된 상태로 행해진다.
- [0039] 또한, 도 5의 (a), (b)에 나타난 바와 같이, 흡착헤드(2)는 암(3)에 고정되어 있는 상부(흡착헤드의 본체(8)와), 흡착헤드의 본체(8)에 미끄럼 축받이(9)를 개재하여 접속된 하부(가동부(5))의, 2단 구조로 되어 있고, 가동부(5)는 본체(8)에 대하여 수평면내에서 이동이 가능하게 되어 있다. 이 경우, 실제로 워크(W)를 흡착유지하는 부분은 가동부(5)이며, 가동부(5)의 하측표면에는 흡착패드(10)가 첩부되어 있고, 이 흡착패드(10)로 워크(W)를 진공흡착하고 유지한다. 그리고, 이 가동부(5)는, 가동부(5)에 고정된 플레이트를 갖고 있으며, 그 플레이트에는, 수직하방향으로 연신된 복수의 위치결정핀(6)이 부착되어 있다. 또한, 도 5에서는 위치결정핀(6)이 2개인 경우를 예시하고 있으나, 물론 위치결정핀(6)의 개수는 3개 이상일 수도 있다.
- [0040] 흡착헤드의 본체(8)에 대하여 수평면내에서 가동역을 갖는 가동부(5)와 위치결정핀(6)이 부착된 플레이트는 일체구조이므로, 가동부(5)가 본체(8)에 대하여 이동할 때, 위치결정핀(6)도 그것에 연동하여 이동할 수 있다.
- [0041] 또한, 흡착헤드의 본체(8)에는, 일체구조로 되어 있는 가동부(5)와 위치결정핀(6)을, 암(3)의 근원방향으로 미끄럼 축받이(9)의 가동범위에서 이동시키는 제2 에어실린더(11)가 배설되어 있다. 또한, 가동부(5)의 가동영역의 범위에 있어서, 가동부(5)를 암(3)의 선단방향으로 교정 유지할 수 있도록, 흡착헤드(2)의 선단측에서, 흡착헤드(2)의 본체(8)와 가동부(5)가, 연신된 상태(스프링(12)이 암(3)의 선단방향으로 수축하는 힘을 가진 상태)의 스프링(12)을 개재하여 접속되어 있다. 제2 에어실린더(11)가 신장된 상태에서는, 가동부(5)는 제2 에어실린더(11)의 선단에 접촉하고, 또한, 스프링(12)에 의해 암(3)의 선단방향으로 끌어당겨짐으로써, 흡착헤드의 본체(8)에 대하여 고정된다. 또한, 제2 에어실린더(11)가 신장되지 않은 상태, 즉 제2 에어실린더(11)에 의해 가동부(5)가 고정되지 않은 상태에서는, 가동부(5)는, 미끄럼 축받이(9)의 범위에서 이동할 수 있다.
- [0042] 여기서 선회가능한 암(3) 대신에 다관절 로봇을 사용한 암으로 해도 된다. 그 경우, 암(3)의 신축기능, 즉 제1 에어실린더(7)는 없어도 된다. 또한, 가동부(5)를 암(3)의 근원측으로 압출하는 제2 에어실린더(11)는, 모터나 마그네틱에 의한 기구의 실린더로 해도 된다. 혹은, 가동부(5)의 고정시에 근원측에 가동부(5)를 이동시킬 수 있는, 컴플라이언스 유닛을 이용한 기구를 사용해도 된다.
- [0043] 이어서 워크의 투입동작에 대하여 설명한다.
- [0044] 상기 서술한 바와 같이, 도 1에 나타난 양면 가공장치(20)에 있어서는, 우선, 선기어(21)와 인터널기어(22)의 정지위치를 제어함으로써, 캐리어(23)를 워크투입위치에서 대기시킨다. 이어서, 암(3)을 선회시키고, 흡착헤드(2)에 흡착된 워크(W)를 이 캐리어(23) 상방으로 진입시킨다. 이어서, 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 제2 에어실린더(11)를 신장하고, 가동부(5)를 고정하고 나서, 워크(W)를 유지한 가동부(5)를, 워크(W)가 캐리어(23) 표면으로부터 약간 높은 위치까지 하강시킨다. 이때, 복수의 위치결정핀(6)은, 도 1에서의 하정반(25), 캐리어

(23) 및 인터널기어(22)의 어디에도 닿지 않는 위치에 부착되어 있고, 이들의 간극에 삽입된다.

[0045] 이어서, 도 6의 (b)에 나타낸 바와 같이, 제2 에어실린더(11)를 수축시킴으로써, 가동부(5) 및 위치결정핀(6)은, 암(3)의 근원방향으로 들어간 상태에서부터 해방되고, 스프링(12)에 의해 끌어당겨져 상대적으로 암 선단방향, 즉 도 1에 있어서의 선기어(21) 방향으로 이동하고, 위치결정핀(6)과 캐리어(23)의 간극은 수축되거나, 혹은 접촉을 개시한다. 위치결정핀(6)과 캐리어(23)가 접촉을 개시하면, 위치결정핀(6)에 의해 캐리어(23)는 선기어(21)측으로 눌러져, 캐리어(23)와 선기어(21)측의 클리어런스가 작아지거나, 혹은 제로가 된다.

[0046] 그리고, 스프링(12)의 힘에 의해 더욱 끌어당겨져, 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이, 가동부(5) 및 위치결정핀(6)은, 도 7의 (b)의 상태에서부터 더욱 선기어측으로 기울어지면서 이동한다. 여기서, 흡착헤드의 본체(8)와 가동부(5)는 미끄럼 축받이(9)를 개재하여 접촉되어 있으므로, 가령 캐리어(23)가  $\theta$  방향의 기울기를 수반하는 위치에 놓여졌다고 하더라도, 복수의 위치결정핀(6)이 캐리어(23)의 외주의 기어의 톱니바닥에 밀착하도록, 가동부(5)가 기울어지면서 이동한다. 이때, 더욱 수축하고자 하는 스프링(12)의 힘으로 캐리어(23)는, 선기어(21)측으로 눌러져, 캐리어(23)와 선기어(21)간의 클리어런스는 제로가 된다. 즉 캐리어(23)의 위치 및 방향은, 선기어(21)와 복수의 위치결정핀(6)으로 고정된다.

[0047] 이 상태로, 다시 워크(W)가 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)내에 놓여질 때까지 암(3)과 흡착헤드(2)를 하강시켜, 흡착유지를 해방함으로써, 정확하게 워크(W)를 워크유지구멍(24)에 투입할 수 있다. 그 후, 워크의 흡착유지를 해제한 흡착헤드(2)는, 약간 상승한 후, 제2 에어실린더(11)를 신장하고, 가동부(5)를 암(3)의 근원 방향으로 이동시키고, 위치결정핀(6)과 캐리어(23)의 접촉상태를 해제하여, 클리어런스를 발생시킨 후, 다시 상승하여, 다음에 반입하는 워크를 흡착유지하기 위해서, 스테이지(4)로 이동한다. 양면 가공장치(20)는, 캐리어(23)를  $72^\circ$  인덱스하고, 다음 워크의 투입에 대비한다. 이러한 동작을 5회 반복함으로써, 캐리어 5매 전부에 워크를 투입할 수 있다.

[0048] 이어서, 스테이지(4)의 구조와 이 스테이지상에서의 워크흡착동작에 대하여 설명한다.

[0049] 본 발명의 자동 핸들링 장치에 있어서의, 스테이지(4)는, 흡착헤드(2)가, 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)에 반입하는 워크(W)를 흡착할 때, 복수의 위치결정핀(6)이 캐리어(23)의 위치 및 방향을 고정할 때, 가동부(5)에 유지된 워크(W)의 중심과 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)의 중심이 일치하는 위치에 워크(W)를 재치할 수 있는 기구를 구비한 것이 바람직하다.

[0050] 구체적으로는, 스테이지(4)는, 가동부(5)가, 스테이지(4)상에 재치된 워크(W)를 흡착유지할 때, 복수의 위치결정핀(6)이 삽입되는 복수의 위치결정구멍을 갖고 있는 것이 바람직하다. 그리고, 이 복수의 위치결정구멍의 위치는, 복수의 위치결정핀(6)이 삽입되었을 때, 가동부(5)와 스테이지(4)상에 재치된 워크(W)의 상대위치가, 복수의 위치결정핀(6)이 캐리어(23)의 위치 및 방향을 고정할 때, 가동부(5)에 유지된 워크(W)의 중심과 워크유지구멍(24)의 중심이 일치하는 위치에서, 가동부(5)가 워크(W)를 유지할 수 있도록 조정되어 있는 것이 바람직하다.

[0051] 이러한 스테이지의 구조의 일례에 대하여 도 8을 참조로 설명한다.

[0052] 도 8에 나타낸 바와 같이, 워크유지구멍(24)에 반입되는 워크를 재치해 두는 스테이지에는, 워크의 센터링기구가 마련되고, 거기에 수동, 혹은 자동으로 놓여진 워크(W)의 위치가 항상 동일해지도록 해둘 수 있다. 도 8에 나타낸 스테이지(4)에서는, 복수의 워크지지부(13) 상에 놓여진 워크를, 예를 들어 에어실린더 등으로 구성되어 있는 푸셔(14)가 한방향으로 누르고, 푸셔(14)와 반대측의 워크를 유지하고 있는 워크지지부(13)로 워크(W)를 고정함으로써, 항상 동일한 워크(W)의 위치를 얻고 있다.

- [0053] 나아가, 이 스테이지(4)에는, 흡착헤드(2)가 구비하는 복수의 위치결정핀(6)이 삽입되는 복수의 위치결정구멍(15)이 마련되어 있다. 이들 위치결정구멍(15)은, 흡착헤드(2)가 하강했을 때, 도 6의 (a), (b)에 나타난 제2 에어실린더(11)의 신축위치에 상관없이, 위치결정핀(6)이 삽입되도록, 위치결정핀(6)의 직경보다 큰 직경을 갖고 있다. 또한, 이 위치결정구멍(15)은 제2 에어실린더(11)가 수축하고, 가동부(5)가, 스프링(12)에 의해 압(3)의 선단방향으로 끌어당겨질 때, 복수의 위치결정핀(6)이 이들 복수의 위치결정구멍(15)의 내벽과 접촉하는 위치에 설치되어 있다.
- [0054] 또한 이 상태로, 가동부(5)가 워크(W)를 흡착할 때, 워크(W)의 중심이, 상기 서술한 워크투입동작에 있어서의 위치결정핀(6)과 캐리어(23)가 접촉했을 때의 워크유지구멍(24)의 중심과 일치하도록, 위치결정구멍(15)의 위치는 조정되어 있다.
- [0055] 이 스테이지(4) 상에 선회되어 온 흡착헤드(2)는, 제2 에어실린더(11)가 신장된 상태로 하강한다. 흡착헤드(2)의 흡착면이 워크(W)의 표면의 약간 상방에 도달한 시점에 하강을 정지하고, 제2 에어실린더(11)를 수축시킨다. 제2 에어실린더(11)로부터 해방된 가동부(5)는, 스프링(12)의 힘에 의해, 압(3)의 선단방향으로 끌어당겨져, 복수의 위치결정핀(6)은, 위치결정구멍(15)의 내벽과 완전히 접촉된다. 그리고 워크(W)를 흡착유지하고, 상승한 후에 워크투입위치로 선회이동한다. 여기서부터 상기 서술한 워크투입동작으로, 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)에 워크(W)는 투입된다.
- [0056] 이상과 같이, 흡착헤드의 위치결정핀에 대응한 위치결정구멍을 갖는 스테이지를 구비하는 자동 핸들링 장치이면, 단순한 스테이지의 구조로 가동부에 유지된 워크의 중심과 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에서 워크의 유지가 가능해지고, 보다 간편하게, 또한, 정확하게 워크를 투입할 수 있다.
- [0057] 이어서, 양면 가공장치(20)에 있어서의 가공이 종료된 후에, 캐리어(23)의 워크유지구멍(24)에 유지되어 있는 워크(W)를 취출하여 반출하는 취출동작에 대하여 설명한다.
- [0058] 우선, 워크(W)를 유지한 캐리어(23)를, 투입동작과 마찬가지로, 워크투입위치에서 대기시킨다. 이어서, 압(3)을 선회시킴으로써, 이 워크(W)의 상방에 흡착헤드(2)를 도입한다. 이때, 제1 에어실린더(7)는 수축된 상태로 둘 수 있다.
- [0059] 여기서, 제1 에어실린더(7)가 수축된 상태이면, 투입동작시와 비교했을 때, 흡착헤드(2)는 인터널기어(22)측에 위치하게 되는데, 여전히 워크(W)의 상방에 위치한다. 이 상태에서는 흡착헤드(2)의 가동부(5)는, 스프링(12)에 끌어당겨진 상태이므로, 제2 에어실린더(11)를 신장하고, 가동부(5)를 고정한다. 이때, 도 9에 나타난 바와 같이, 투입동작으로 사용한 위치결정핀(6)은, 인터널기어(22)의 외측에 위치하게 된다.
- [0060] 여기서부터, 흡착헤드(2)는 흡착패드(10)가 워크(W)와 접촉하는 위치까지 하강하고, 워크(W)를 흡착유지한다. 위치결정핀(6)은 인터널기어(22)의 외측에 있으므로, 인터널기어(22)나 캐리어(23)에 접촉하지 않고, 하강할 수 있다. 계속해서, 워크를 흡착한 흡착헤드(2)는 상승하고, 자동 핸들링 장치측으로 선회시켜, 워크(W)를 스테이지(4)상에 둔 후, 워크를 릴리스한다. 이때, 도 9에 나타난 바와 같이, 압(3)은 수축되어 있는 상태로 동작하고 있으므로, 워크(W)를 스테이지(4)에 두기 위하여 압(3)이 하강했을 때, 위치결정핀(6)은, 스테이지(4)의 위치결정구멍(15)의 외측으로 하강시킬 수 있다. 이어서, 압(3)과 흡착헤드(2)를 상승시키고, 캐리어(23)를 인덱스하고, 다음 워크(W)의 취출위치로 이동시킨다. 이들 동작을 5회 반복함으로써, 모든 워크(W)의 취출을 종료한다.
- [0061] [실시예]
- [0062] 이하, 본 발명의 실시예를 나타내어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명은 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0063] (실시예 1)

[0064] 도 1에 나타난 본 발명의 자동 핸들링 장치(1)를 사용하여, 상기 서술한 워크의 투입동작 및 취출동작에 따라서, 양면 연마장치(20)의 캐리어의 워크유지구멍에 대한 실리콘 웨이퍼의 반입 및 양면 연마가공 후의 실리콘 웨이퍼의 워크유지구멍으로부터의 반출을 반복하여 행하고, 함께 3000매의 직경 300mm인 실리콘 웨이퍼의 반출입을 행하였다.

[0065] 이때, 스테이지는 위치결정구멍을 갖고 있으며, 이 위치결정구멍은 가동부에 유지된 실리콘 웨이퍼의 중심과 워크유지구멍의 중심이 일치하는 위치에서, 흡착헤드의 가동부가 워크를 유지할 수 있도록 조정되어 있는 것을 사용하였다.

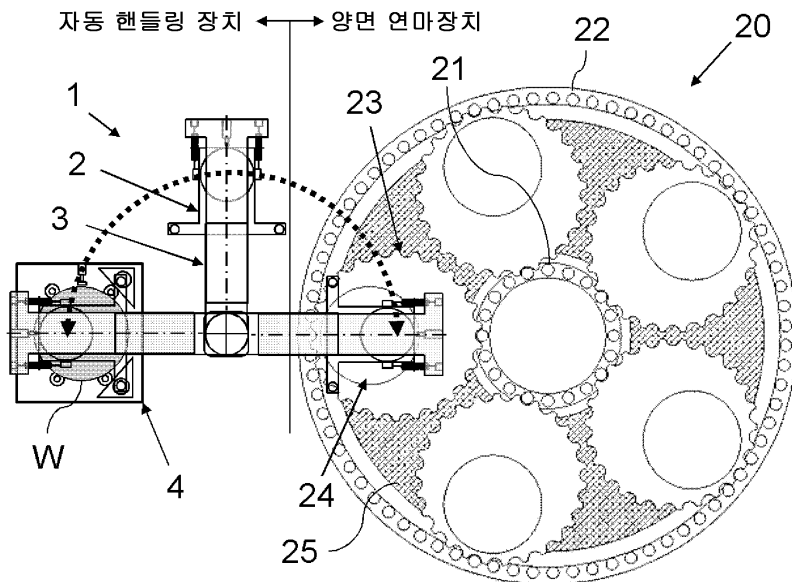
[0066] 그 결과, 3000매 전부의 실리콘 웨이퍼를 캐리어의 워크유지구멍에 바르게 투입할 수 있고, 또한, 양면 연마가공후의 실리콘 웨이퍼의 취출에 있어서도 에러의 발생건수는 제로였다.

[0067] 이와 같이, 본 발명의 자동 핸들링 장치이면, 고가의 기기를 사용하지 않고, 저렴하고 정확하게 워크를 반송, 반출할 수 있는 것이 확인되었다.

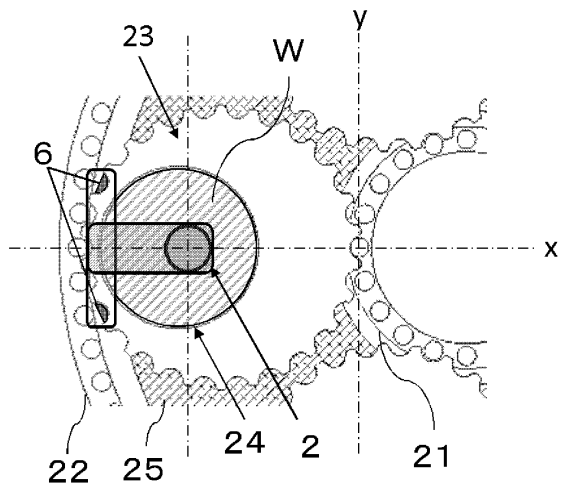
[0068] 또한, 본 발명은, 상기 실시형태로 한정되지 않는다. 상기 실시형태는 예시이며, 본 발명의 특허청구의 범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 갖고, 동일한 작용효과를 나타내는 것은, 어떠한 것이어도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

도면

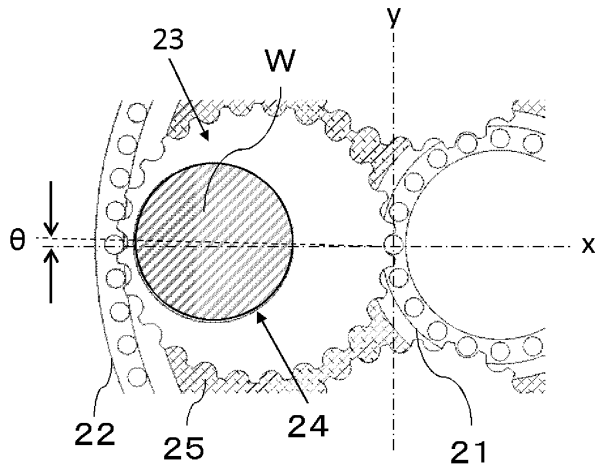
도면1



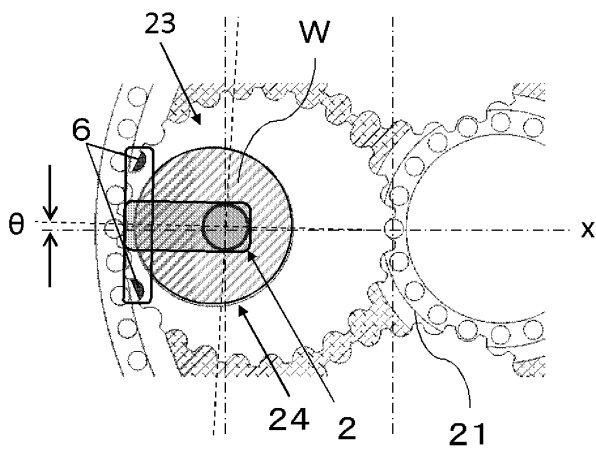
도면2



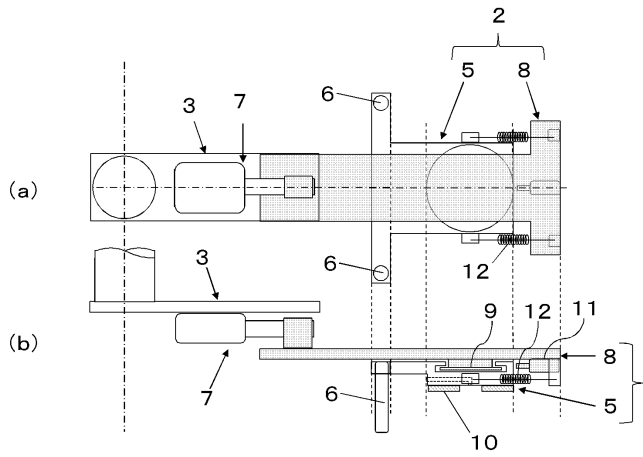
도면3



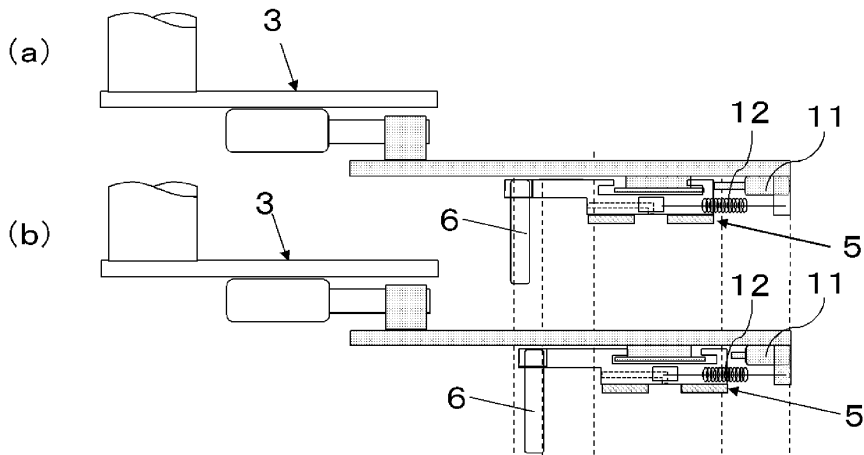
도면4



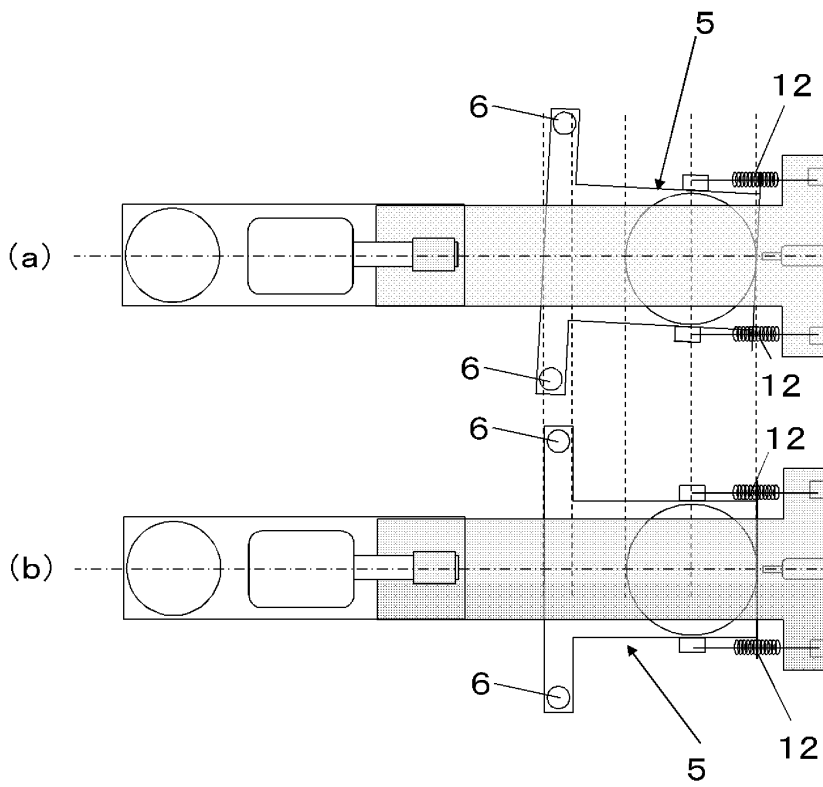
도면5



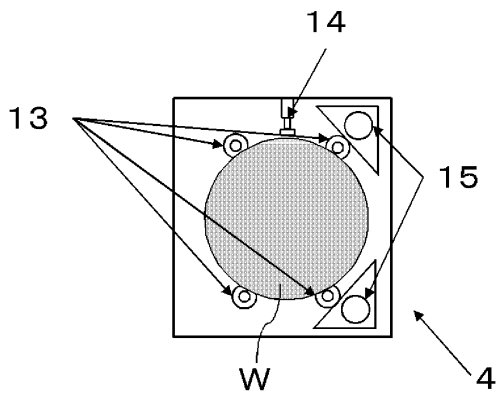
도면6



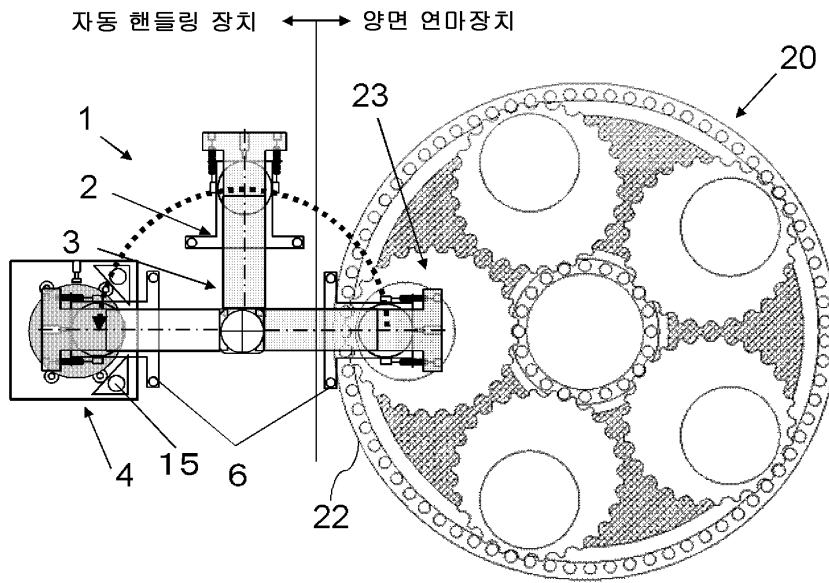
도면7



도면8



도면9



도면10

