



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월05일
(11) 등록번호 10-2633298
(24) 등록일자 2024년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6838 (2013.01)
H01L 21/67144 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7001893
(22) 출원일자(국제) 2021년03월08일
심사청구일자 2022년01월19일
(85) 번역문제출일자 2022년01월19일
(65) 공개번호 10-2022-0127224
(43) 공개일자 2022년09월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/009036
(87) 국제공개번호 WO 2022/190174
국제공개일자 2022년09월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100126341 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
야마하 로보틱스 홀딩스 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51번지노 1
(72) 발명자
커크비 마이클
일본 2088585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51번지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내
무나카타 히로시
일본 2088585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51번지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내
아다치 타쿠야
일본 2088585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51번지노 1 가부시키키가이샤 신가와 내
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 3 항

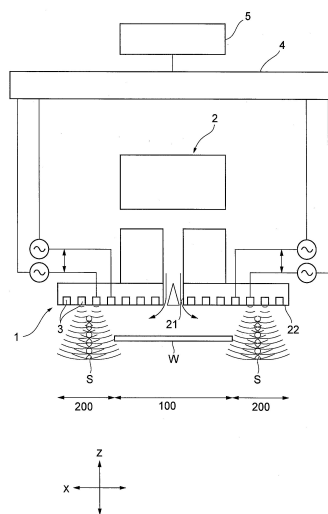
심사관 : 양광혁

(54) 발명의 명칭 **반송 장치**

(57) 요약

비접촉 척(2)에 의해 부양한 워크(W)의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있는 반송 장치(1)를 제공한다. 반송 장치(1)는 워크(W)를 부양시켜 비접촉으로 유지하는 비접촉 척(2)에 더하여, 초음파를 방사하는 복수의 초음파 진동자(3)를 또한 갖추고 있다. 복수의 초음파 진동자(3)는 초음파를 방사해서 워크(W)를 끌어당기는 정제파를 발생시켜, 비접촉 척(2)이 워크(W)에 대항하는 방향(Z)에서 보아, 워크(W)의 외측을 향하여 복수의 방향(X, Y)으로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 워크(W)를 유지하도록 구성되어 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 21/67721 (2013.01)

H01L 21/68 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

워크를 부양시켜 비접촉으로 유지하는 비접촉 척을 갖춘 반송 장치로서,

초음파를 방사하는 복수의 초음파 진동자를 또한 갖추고,

상기 복수의 초음파 진동자는 초음파를 방사해서 워크를 끌어당기는 정재파를 발생시켜, 상기 비접촉 척이 워크에 대항하는 방향에서 보아, 워크의 외측을 향하여 복수의 방향으로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 워크를 유지하도록 구성되어 있고,

상기 비접촉 척은 기체를 분사하는 분사 구멍과, 이 분사 구멍의 주위에 형성된 흡착면을 갖춘 베르누이 척이며,

상기 복수의 초음파 진동자는 상기 흡착면에 설치되어 있는 반송 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 초음파 진동자는 정재파를 발생시키는 한 쌍의 초음파 진동자를 적어도 3쌍 포함하고,

워크를 3방향에서 둘러싸는 제1 내지 제3 위치의 각각에 상기 한 쌍의 초음파 진동자가 배치되어 있는 반송 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복수의 초음파 진동자는 격자 형상으로 배열되어 있는 반송 장치.

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 워크를 비접촉으로 부양시키는 비접촉 척을 갖춘 반송 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼를 연마하거나, 반도체 웨이퍼를 날개화한 반도체칩을 마운팅하거나 하는 공정에 있어서, 비접촉 척이 사용되는 경우가 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 비접촉 척은 워크를 부양시켜 비접촉으로 유지할 수 있는 반면, 워크를 유지하는 힘이 약하기 때문에, 워크가 수평 방향으로 이동하여 비접촉 척으로부터 미끄러져 떨어지거나, 비접촉 척과 워크와의 상대위치가 어긋나거나 할 우려가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특개 2014-3238호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 위크의 수평이동을 규제하기 위해, 예를 들면, 위크의 끝면에 맞닿는 가이드를 반송 장치에 부설하는 것을 생각할 수 있다. 위크에 대한 접촉을 최소한으로 하여 청정도를 유지하기 위해서는, 가이드이더라도 위크에 접촉하지 않는 것이 바람직하다. 그래서, 본 발명은 비접촉 척을 사용하여 부양시킨 위크의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있는 반송 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 하나의 태양은 위크를 부양시켜 비접촉으로 유지하는 비접촉 척을 갖춘 반송 장치이다. 반송 장치는 초음파를 방사하는 복수의 초음파 진동자를 또한 갖추고 있다. 복수의 초음파 진동자는 초음파를 방사하여 위크를 끌어당기는 정재파를 발생시키고, 비접촉 척이 위크에 대항하는 방향에서 보아, 위크의 외측을 향해 복수의 방향으로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 위크를 유지하도록 구성되어 있다.

[0006] 이 태양에 의하면, 비접촉 척을 사용하여 연직 방향으로 위크를 부양시키고, 복수의 초음파 진동자를 사용하여 수평 방향에서의 위크의 이동을 억제할 수 있다. 복수의 초음파 진동자는 초음파를 간섭시켜 비접촉 척의 소정의 위치에 정재파의 영역을 발생시킬 수 있다. 정재파가 발생하면, 포텐셜 에너지가 낮은 정재파의 마디의 위치로 위크를 끌어당길 수 있다. 위크에서 보아 복수의 방향에 정재파의 영역을 발생시키면, 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 위크를 포착하여 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있다. 또한, 위크를 둘러싸는 정재파의 영역을 조금씩 옮김으로써, 정재파의 영역에 추종하는 위크를 원하는 위치로 이동시킬 수 있다. 위크를 부양시킨 후에도 비접촉 척과 위크와의 상대위치를 미세 조정할 수 있다.

[0007] 상기 태양에 있어서, 비접촉 척은 기체를 분사하는 분사 구멍과, 이 분사 구멍의 주위에 형성된 흡착면을 갖춘 베르누이 척이 바람직하다. 복수의 초음파 진동자는 흡착면에 설치되어 있다.

[0008] 기체의 유속이 일정하면, 복수의 초음파 진동자는 정재파의 영역을 소정의 위치에 발생시킬 수 있다. 베르누이 척의 분사 구멍으로부터 흡착면을 따라 방사상으로 흘러나가는 기류는 유속이 거의 일정하기 때문에, 복수의 초음파 진동자가 정재파의 영역을 발생시키는데 적합하다. 이 태양에 의하면, 초음파 진동자에 잘 맞는 비접촉 척을 조합하여 위크의 횡방향 미끄러짐을 안정하게 억제할 수 있다.

[0009] 상기 태양에 있어서, 복수의 초음파 진동자는 정재파를 발생시키는 한 쌍의 초음파 진동자를 적어도 3쌍 포함하고, 위크를 3방향에서 둘러싸는 제1 내지 제3 위치의 각각에 한 쌍의 초음파 진동자가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0010] 이 태양에 의하면, 제1 내지 제3 위치의 각각에 있어서 정재파의 영역을 발생시킬 수 있다. 2점에서 위크를 서로 잡아당기면, 2점을 통과하는 방향에 교차하는 방향으로 위크가 옆으로 미끄러질 우려가 있다. 3점 이상에서 위크를 서로 잡아당기면, 위크의 횡방향 미끄러짐을 안정하게 억제할 수 있다.

[0011] 상기 태양에 있어서, 복수의 초음파 진동자는 격자 형상으로 배열되어 있어도 된다.

[0012] 이 태양에 의하면, 격자 형상으로 배열된 복수의 초음파 진동자 중에서 위크의 외형에 맞추어 적합한 위치의 초음파 진동자를 선택하여 구동할 수 있기 때문에, 다양한 크기와 형상의 위크에 대응할 수 있다. 다수의 초음파 진동자를 동시에 구동할 수 있기 때문에, 한 쌍의 초음파 진동자보다도 강력하게 정재파를 발생시킬 수 있다. 비접촉 척과 위크와의 상대위치를 미세 조정할 때, 구동하는 초음파 진동자를 최적화하여 위크를 정밀하게 이동시킬 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의하면, 비접촉 척을 사용하여 부양시킨 위크의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있는 반송 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 하나의 실시형태의 반송 장치를 도시하는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 반송 장치의 주요부를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 반송 장치를 비접촉 척이 위크에 대항하는 연직 방향 하측에서 본 저면도이다.

도 4는, 워크를 둘러싸는 정재파의 영역을 조금씩 옮김으로써, 정재파의 영역에 워크가 추종하는 조작용 모식적으로 나타내는 저면도이다.

도 5는 워크를 3방향에서 둘러싸는 제1 내지 제3 위치의 각각에 한 쌍의 초음파 진동자가 한 쌍씩 설치되어 있는 제1 변형예를 도시하는 저면도이다.

도 6은 좌우 방향 및 전후 방향의 이동을 억제하는 제1 내지 제4 위치의 각각에 한 쌍의 초음파 진동자가 한 쌍씩 설치되어 있는 제2 변형예를 도시하는 저면도이다.

도 7은 복수의 초음파 진동자가 워크의 외형을 따라 2열로 나열되어 있는 제3 변형예를 도시하는 저면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0016] 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 적합한 실시형태에 대해 설명한다. 또한, 각 도면에서, 동일한 참조 부호를 붙인 것은 동일 또는 동일한 구성을 가진다. 본 발명의 하나의 실시형태의 반송 장치(1)는, 워크(W)를 연직 방향(Z)으로 부양시키는(도 1 참조) 베르누이 척 등의 비접촉 척(2)에 더하여, 워크(W)의 수평 방향(X, Y)의 이동을 억제하는 복수의 초음파 진동자(3)를 구비하는 것이 특징의 하나이다.
- [0017] 복수의 초음파 진동자(3)는 초음파를 방사하여 워크(W)보다도 외측의 영역(200)에 정재파의 영역(S)을 발생시킨다(도 2 참조). 정재파가 발생하면, 포텐셜 에너지가 낮은 정재파의 마디의 위치로 워크(W)를 끌어당길 수 있다. 워크(W)에서 보아 복수의 방향(예를 들면, 전후좌우의 4방위, 바람직하게는, 360° 전방위)에 정재파의 영역(S)을 발생시키면(도 3, 도 5 내지 도 7 참조), 서로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 워크(W)를 포착하여 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있다. 워크(W)를 둘러싸는 정재파의 영역(S)을 조금씩 옮기면, 정재파의 영역(S)에 워크(W)가 추종한다(도 4 참조). 워크(W)를 부양시킨 후에도 비접촉 척(2)의 흡착면(22)과 워크(W)와의 상대위치를 미세 조정할 수 있기 때문에, 반도체칩 등의 워크(W)를 기관 등에 대하여 정밀하게 위치맞춤 할 수 있다. 이하, 도 1 내지 도 7을 참조하여 각 구성에 대해 상세하게 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 하나의 실시형태의 반송 장치(1)를 도시하는 사시도이다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 반송 장치(1)는 워크(W)를 부양시켜 비접촉으로 유지하는 비접촉 척(2)을 갖추고 있다. 반송 장치(1)는, 예를 들면, 반도체 제조 공정의 다이본드 장치나 픽업 장치에 사용된다. 도시한 예에서는, 반송 장치(1)가 워크(W)의 일례인 반도체칩을 픽업하고 있다.
- [0019] 반도체칩은 반도체 웨이퍼를 다이싱에 의해 날개화한 것으로, 후공정의 본딩 공정을 거쳐 LSI 패키지 등으로 가공된다. 이웃하는 반도체칩의 간격은 다이싱 커터의 두께와 동일한 정도이며, 예를 들면, 100 μ m 정도이다. 반송 장치(1)는 반도체칩을 픽업하고, 능동면을 위로 하여 기관 등에 재치하는 와이어 본딩 방식에 적용해도 된다. 반도체칩을 픽업하고, 능동면을 아래로 하여 기관 등에 재치하는 플립 칩 본딩 방식에 적용해도 된다.
- [0020] 도 2는 도 1에 도시된 반송 장치(1)의 주요부를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도시한 예에서는, 비접촉 척(2)이 베르누이 척이며, 기체를 분사하는 분사 구멍(21)과, 분사 구멍(21)의 주위에 형성된 흡착면(22)을 갖추고 있다. 비접촉 척(2)은 베르누이 척에 한정되지 않고, 다른 종의 비접촉 척이어도 된다. 예를 들면, 비접촉 척(2)은 자력으로 워크(W)를 끌어당기는 전자석과, 자력과 균형이 잡히는 힘으로 워크를 떼어 놓는 에어 블로우와의 조합이어도 된다.
- [0021] 베르누이 척에 있어서, 분사 구멍(21)으로부터 기체가 분사되면, 워크(W)와 흡착면(22) 사이에 기체의 층이 형성되어, 비접촉으로 워크(W)를 유지할 수 있다. 기체는 공기이어도 되고, 다른 종류의 기체이어도 된다. 기체를 분사하는 분사 구멍(21)은, 예를 들면, 둥근 고리 형상으로 형성되어 있다. 분사 구멍(21)을 둘러싸는 흡착면(22)은 수평 방향(X, Y)을 따라 넓혀지는 평면이며, 평판 형상의 워크(W)에 대향하여 균일한 유로를 구성할 수 있다.
- [0022] 도 2에 도시하는 바와 같이, 반송 장치(1)는, 비접촉 척(2)에 더하여, 복수의 초음파 진동자(3)와, 초음파 진동자(3)에 고주파 전력을 공급하는 발전기(4)와, 발전기(4)를 제어하는 제어부(5)를 더 갖추고 있다. 초음파 진동자(3)는 발전기(4)로부터 공급된 고주파 전력을 초음파 진동으로 변환하는 전기기계 변환기이다.
- [0023] 각각의 초음파 진동자(3)는, 예를 들면, 초음파 스피커이며, 금속 원판의 편면에 압전 세라믹스를 첩합한 유니모프 진동자 등으로 구성되어 있다. 초음파 진동자(3)의 구성은 특별히 한정되지 않고, 공지의 구성을 적당하게 선택할 수 있다. 각각의 초음파 진동자(3)는 흡착면(22)에 매설되고, 연직 방향(Z)의 하향으로 초음파(소밀

과)를 방사한다. 복수의 초음파 진동자(3)로부터 방사된 초음파가 서로 간섭하면 정재파가 발생하여 정재파의 마디와 배가 연직 방향(Z)으로 1/2과장마다 나타난다.

- [0024] 발진기(4)는 제어부(5)로부터의 지령에 따라 각각의 초음파 진동자(3)에 공급하는 고주파 전력의 위상이나 주파수를 임의로 다르게 할 수 있다. 또, 발진기(4)는 제어부(5)로부터의 지령에 따라 고주파 전력을 공급하는 초음파 진동자(3)와 공급하지 않는 초음파 진동자(3)를 임의로 바꿀 수 있다. 제어부(5)는 발진기(4)가 각각의 초음파 진동자(3)에 공급하는 고주파 전력을 제어함으로써, 복수의 초음파 진동자(3)가 발생시키는 정재파의 진폭의 위치를 변경할 수 있다.
- [0025] 도 3은 도 2에 도시된 반송 장치(1)를 비접촉 척(2)이 워크(W)에 대항하는 연직 방향(Z)의 하측에서 본 저면도이다. 도 3에 도시하는 바와 같이, 복수의 초음파 진동자(3)는 비접촉 척(2)의 흡착면(22)에 설치되어 있다. 도시한 예에서는, 복수의 초음파 진동자(3)가 전후좌우에 동일한 간격의 격자 형상으로 배열되어 있다. 진술한 수평 방향(X, Y)은 좌우 방향(X) 및 전후 방향(Y)을 포함하고 있다.
- [0026] 비접촉 척(2)의 흡착면(22)을 워크(W)에 대항하는 연직 방향(Z)에서 보았을 때, 워크(W)에 증첩하는 영역을 워크(W)의 내측의 영역(100)으로 하고, 워크(W)에 증첩하지 않는 영역을 워크(W)의 외측의 영역(200)으로 한다. 본 실시형태에서는, 제어부(5) 및 발진기(4)에 의해 구동된 복수의 초음파 진동자(3)가 비접촉 척(2)의 흡착면(22)의 표면 근방의 공간이며, 이 흡착면(22)이 워크(W)에 대항하는 연직 방향(Z)에서 보아 워크(W)보다 외측의 영역(200)에 정재파의 영역(S)을 발생시킨다.
- [0027] 또한, 정재파의 영역(S)의 일부가 워크(W)보다도 내측의 영역(100)에 증첩해도 된다. 정재파의 영역(S)은 엄밀하게 워크(W)보다 외측의 영역(200)에 발생하는 경우에 한하지 않고, 워크(W)의 외주 부근이면 된다. 정재파가 발생하면, 포텐셜 에너지가 낮은 정재파의 마디의 위치로 워크(W)가 끌어당겨진다. 워크(W)에서 보아 복수의 방향에 정재파의 영역(S)을 발생시키면, 서로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 워크(W)를 포착하여 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있다.
- [0028] 격자 형상으로 배열된 복수의 초음파 진동자(3)는 다수의 초음파 진동자(3)를 동시에 구동하여 정재파의 영역(S)을 발생시켜도 되고, 워크(W)의 내측의 영역(100)과 외측의 영역(200)과의 경계 근방에 위치하는 초음파 진동자(3)를 한정해서 구동하여 정재파의 영역(S)을 발생시켜도 된다. 복수의 초음파 진동자(3) 중에서 워크(W)의 외형에 맞추어 적합한 위치의 초음파 진동자(3)를 선택하여 구동할 수 있기 때문에, 다양한 크기나 형상의 워크(W)에 대응할 수 있다. 구동하는 초음파 진동자(3)의 수가 증가하면, 각각의 초음파 진동자(3)가 소형이라도 진폭이 큰 정재파를 발생시킬 수 있기 때문에, 워크(W)를 트랩하는 힘이 강해진다.
- [0029] 도 4는 워크(W)를 둘러싸는 정재파의 영역(S)을 조금씩 옮김으로써, 정재파의 영역에 워크가 추종하는 조작용 모식적으로 나타내는 저면도이다. 본 실시형태의 반송 장치(1)는 워크(W)의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 비접촉 척(2)과 워크(W)의 상대위치를 미세 조정할 수 있다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 복수의 초음파 진동자(3)를 격자 형상으로 배열하고, 구동하는 초음파 진동자(3)를 조금씩 바꾸어 정재파의 영역(S)을 천천히 이동시키면, 정재파의 영역(S)의 이동에 워크(W)가 추종한다.
- [0030] 도 5는 워크(W)를 3방향에서 둘러싸는 제1 내지 제3 위치(P1, P2, P3)의 각각에 한 쌍의 초음파 진동자(3P, 3D)가 한 쌍씩 설치되어 있는 제1 변형예를 도시하는 저면도이다. 워크(W)를 3점 구속하는 경우, 복수의 초음파 진동자(3)는 서로 간섭하여 정재파의 영역(S)을 발생시키는 한 쌍의 초음파 진동자(3P, 3D)를 적어도 3쌍 포함하고 있으면 된다.
- [0031] 한 쌍의 초음파 진동자(3P, 3D)의 각각은 워크(W)의 중심으로부터 근위(近位)의 초음파 진동자(3P)와, 워크(W)의 중심으로부터 원위(遠位)의 진동자(3D)를 포함하고 있다. 도시한 예에서는, 직사각형의 워크(W)에 있어서, 제1 위치(P1)는 어느 하나의 변(이하, 제1 변이라고 부름)의 중점의 근방에 위치하고, 제2 위치(P2)는 제1 변에 직교하는 변(이하, 제2 변이라고 부름)의 중점의 근방에 위치하고, 제3 위치(P3)는 제1 변 및 제2 변이 공유하는 정점의 대각에 위치하는 정점의 근방에 위치하고 있다.
- [0032] 도 6은 좌우 방향(X) 및 전후 방향(Y)의 이동을 억제하는 제1 내지 제4 위치(Q1, Q2, Q3, Q4)의 각각에 한 쌍의 초음파 진동자(3P, 3D)가 한 쌍씩 설치되어 있는 제2 변형예를 도시하는 저면도이다. 좌우 방향(X) 및 전후 방향(Y)의 이동을 억제하기 위해 4점 구속하는 경우, 예를 들면, 직사각형의 워크(W)의 각 변의 중점의 근방에 한 쌍의 초음파 진동자(3P, 3D)를 적어도 한 쌍씩 배치하면 된다.
- [0033] 도 7은 복수의 초음파 진동자(3)가 워크(W)의 외형을 따라 2열로 나열되어 있는 제3 변형예를 도시하는 저면도이다. 도 7에 도시하는 바와 같이, 워크(W)의 중심으로부터 근위의 초음파 진동자(3P)는 워크(W)의 외형을 따

라 일렬로 나열되어 있다.

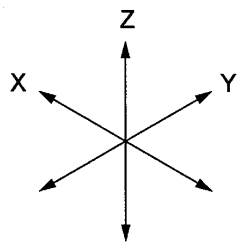
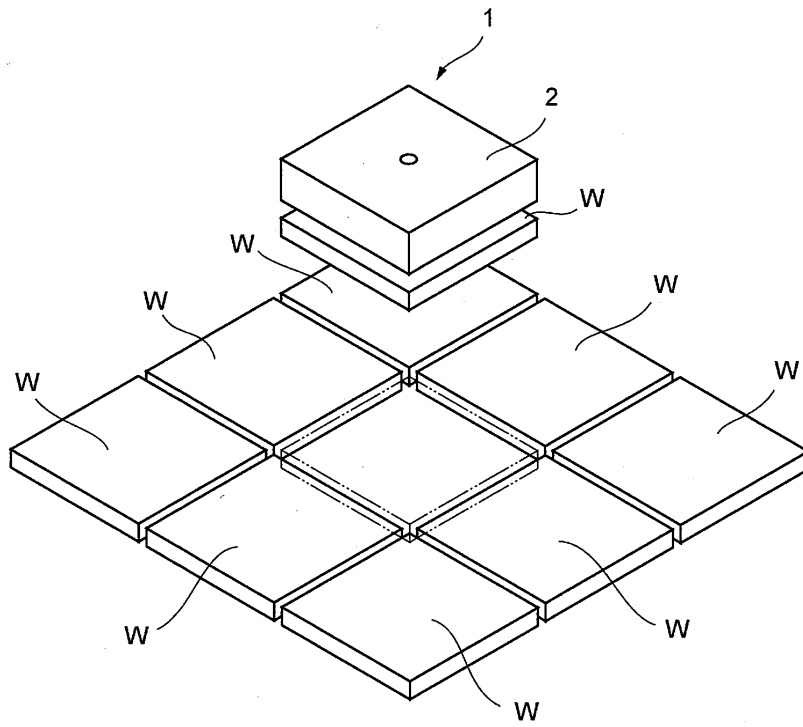
- [0034] 위크(W)의 중심으로부터 원위의 초음파 진동자(3D)는 위크(W)의 중심으로부터 근위의 초음파 진동자(3P)를 둘러싸도록 일렬로 나열되어 있다. 즉, 복수의 초음파 진동자(3)는 위크(W)를 이중의 프레임 형상으로 둘러싸고 있다.
- [0035] 위크(W)의 중심으로부터 근위의 초음파 진동자(3P)의 열(이하, 첫째 열이라고 부름)과, 위크(W)의 중심으로부터 원위의 초음파 진동자(3D)의 열(이하, 둘째 열이라고 부름) 사이에 위크(W)를 둘러싸는 프레임 형상의 정재파의 영역(S)이 발생한다. 위크(W)를 2열로 나열된 초음파 진동자(3P, 3D)로 프레임 형상으로 둘러싸면, 위크(W)의 외형에 좌우되지 않고 안정하게 위크(W)의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있다. 위크(W)의 중심으로부터 근위의 초음파 진동자(3P)끼리의 간격은 동일한 간격이 아니어도 되고, 위크(W)의 중심으로부터 원위의 초음파 진동자(3D)끼리의 간격은 동일한 간격이 아니어도 된다. 예를 들면, 직사각형의 위크(W)의 4 코너만 L자형으로 둘러싸도록 초음파 진동자(3P, 3D)를 나열해도 된다.
- [0036] 베르누이 척 등의 비접촉 척을 사용하여 위크(W)를 부양시키면, 위크(W)가 옆으로 미끄러지기 쉽다. 본 실시형태의 반송 장치(1)에 따르면, 흡착면(22)에 설치된 복수의 초음파 진동자(3)가 위크(W)를 끌어당기는 정재파를 발생시켜, 위크(W)의 외측(200)을 향하여 복수의 방향으로 끌어당기는 힘이 균형이 잡히는 위치에 위크를 유지하기 때문에, 위크(W)의 횡방향 미끄러짐을 억제할 수 있다. 기관에 대하여 반도체칩을 정밀하게 위치 맞추하지 않으면 안 되는 반도체의 제조 공정에 특히 적합하다.
- [0037] 이상에서 설명한 실시형태는 본 발명의 이해를 쉽게 하기 위한 것으로, 본 발명을 한정해서 해석하기 위한 것이 아니다. 실시형태가 갖추는 각 요소 및 그 배치, 재료, 조건, 형상 및 사이즈 등은 예시한 것에 한정되는 것은 아니고 적당하게 변경할 수 있다. 또, 다른 실시형태에서 제시한 구성끼리를 영역적으로 치환 또는 조합시키는 것이 가능하다. 예를 들면, 베르누이 척으로 반도체 웨이퍼 등의 대형의 위크(W)를 부양시키는 경우, 초음파 진동자(3)를 나열한 흡착면(22)에 복수의 분사 구멍(21)을 형성해도 된다.

부호의 설명

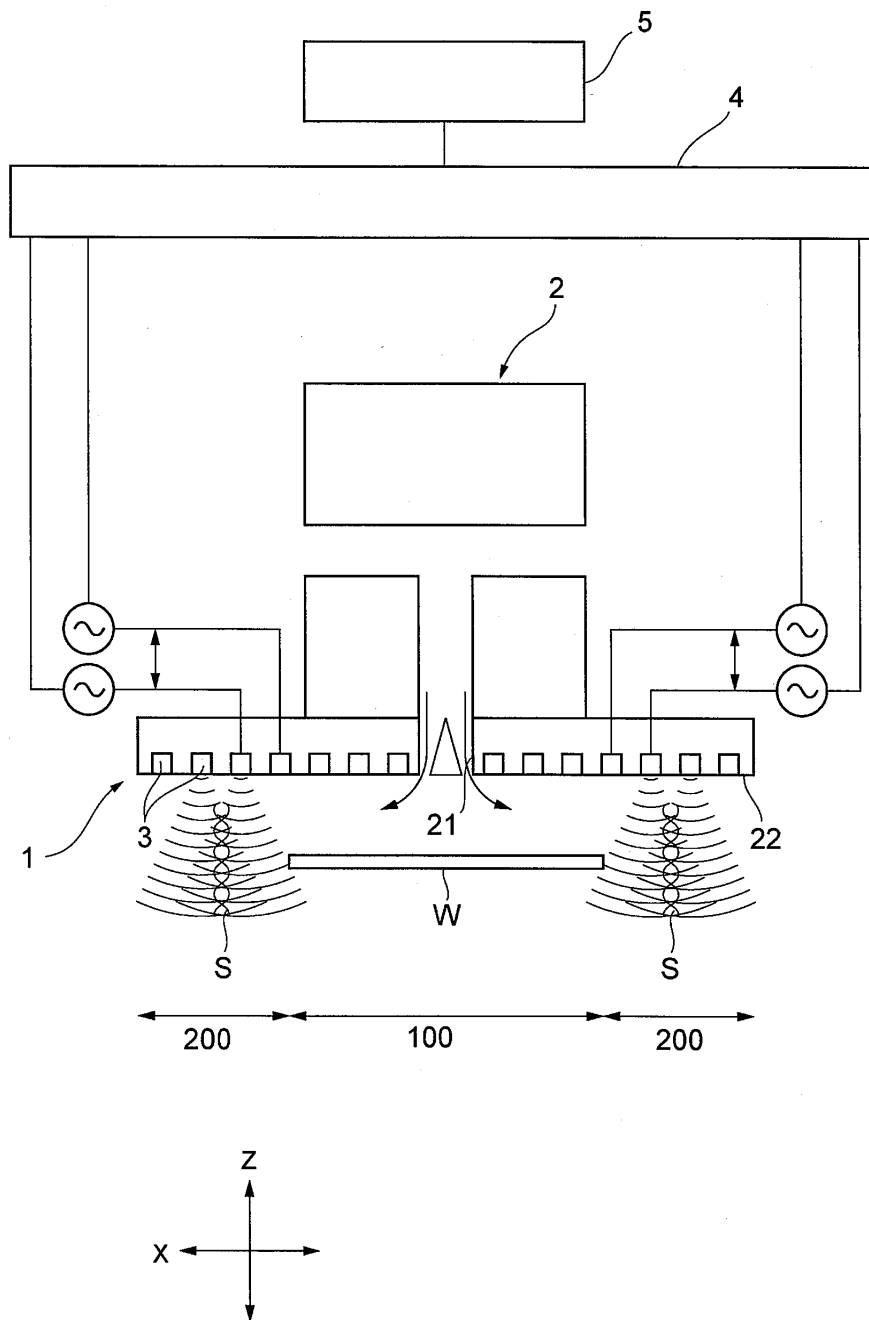
- [0038] 1...반송 장치, 2...비접촉 척, 3...초음파 진동자, 3D, 3P...한 쌍의 초음파 진동자, 4...발전기, 5...제어부, 21...분사 구멍, 22...흡착면, 100...위크의 내측의 영역, 200...위크의 외측의 영역, P1, P2, P3... 제1 내지 제3 위치, Q1, Q2, Q3, Q4...제1 내지 제4 위치, S...정재파의 영역, W...위크, X...좌우 방향, Y...전후 방향, Z...연직 방향.

도면

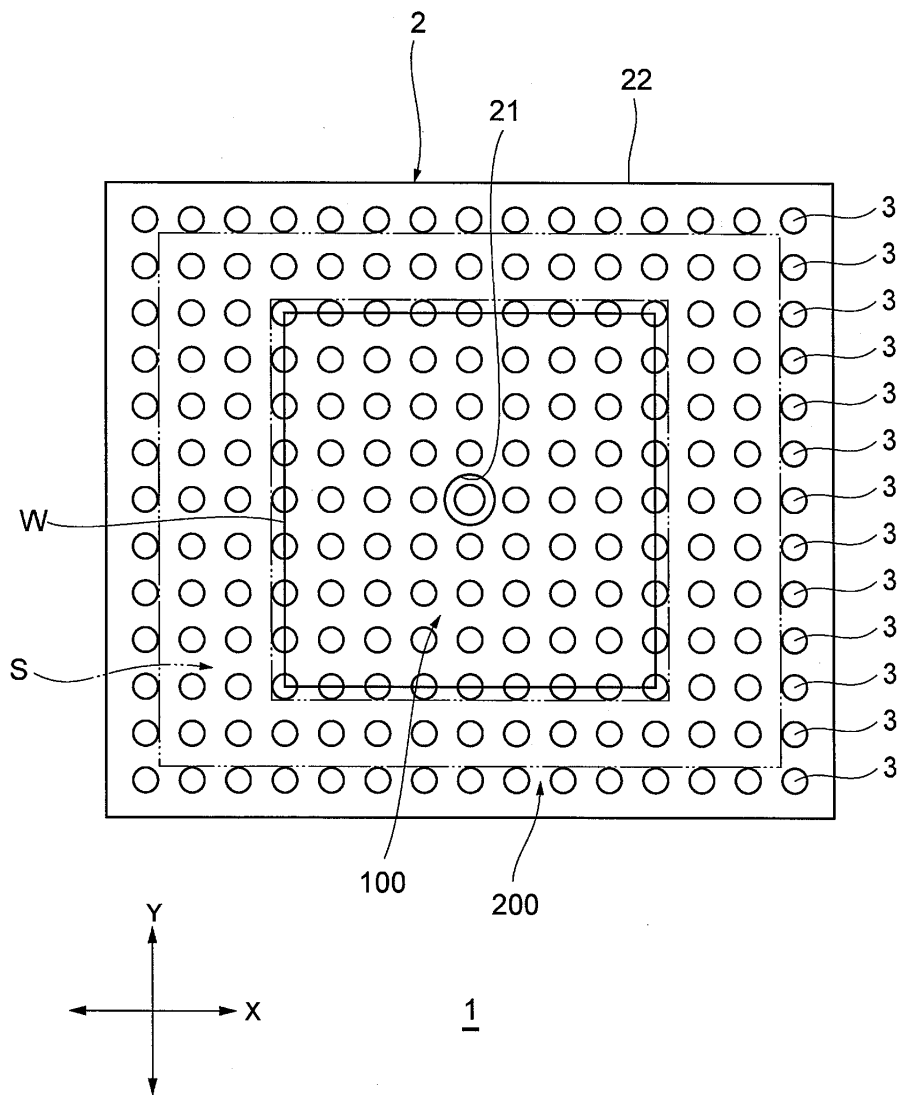
도면1



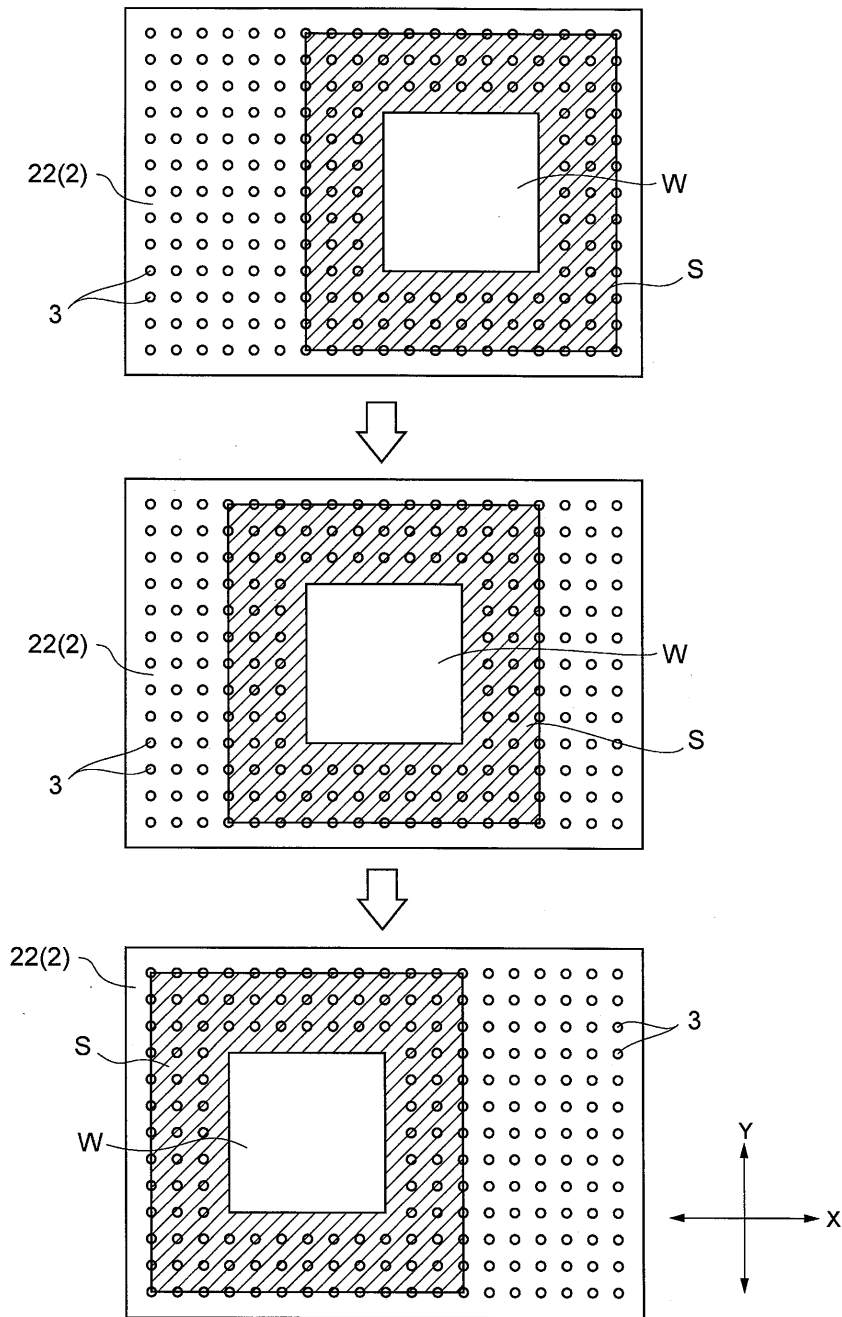
도면2



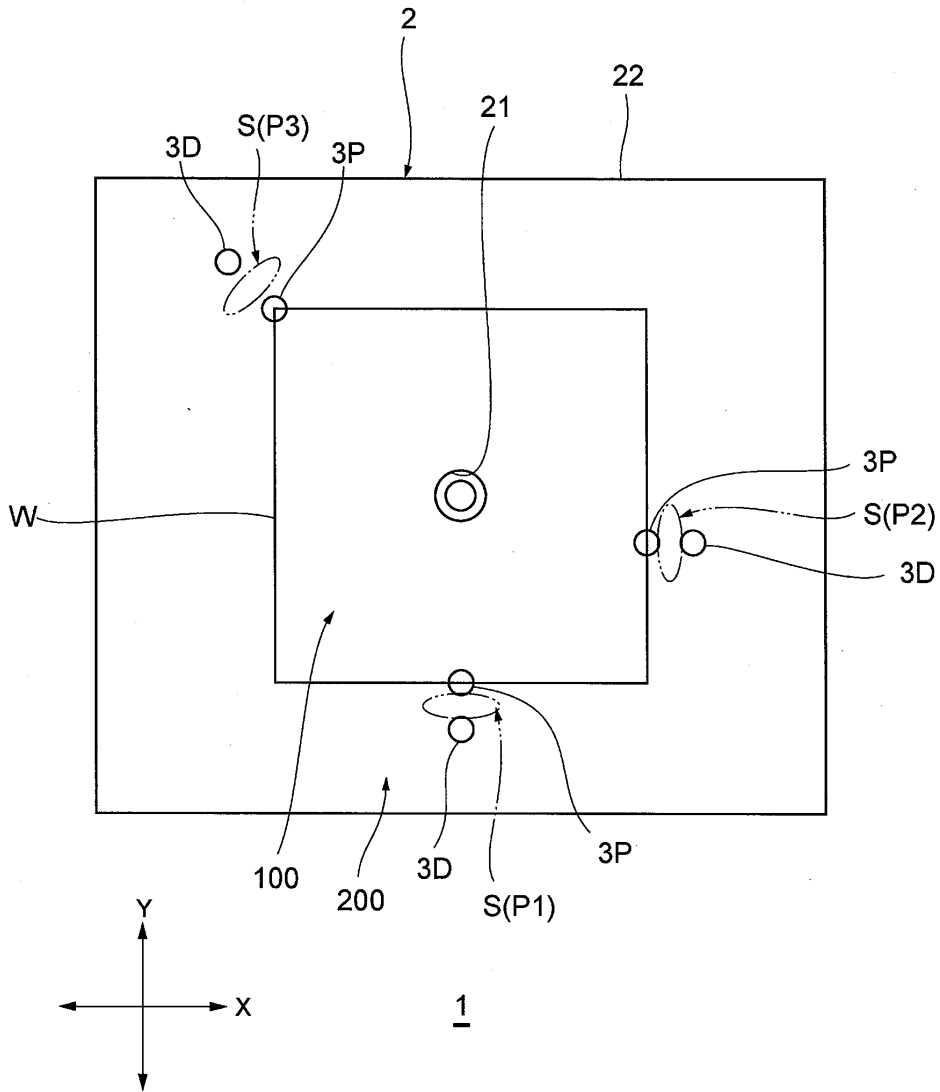
도면3



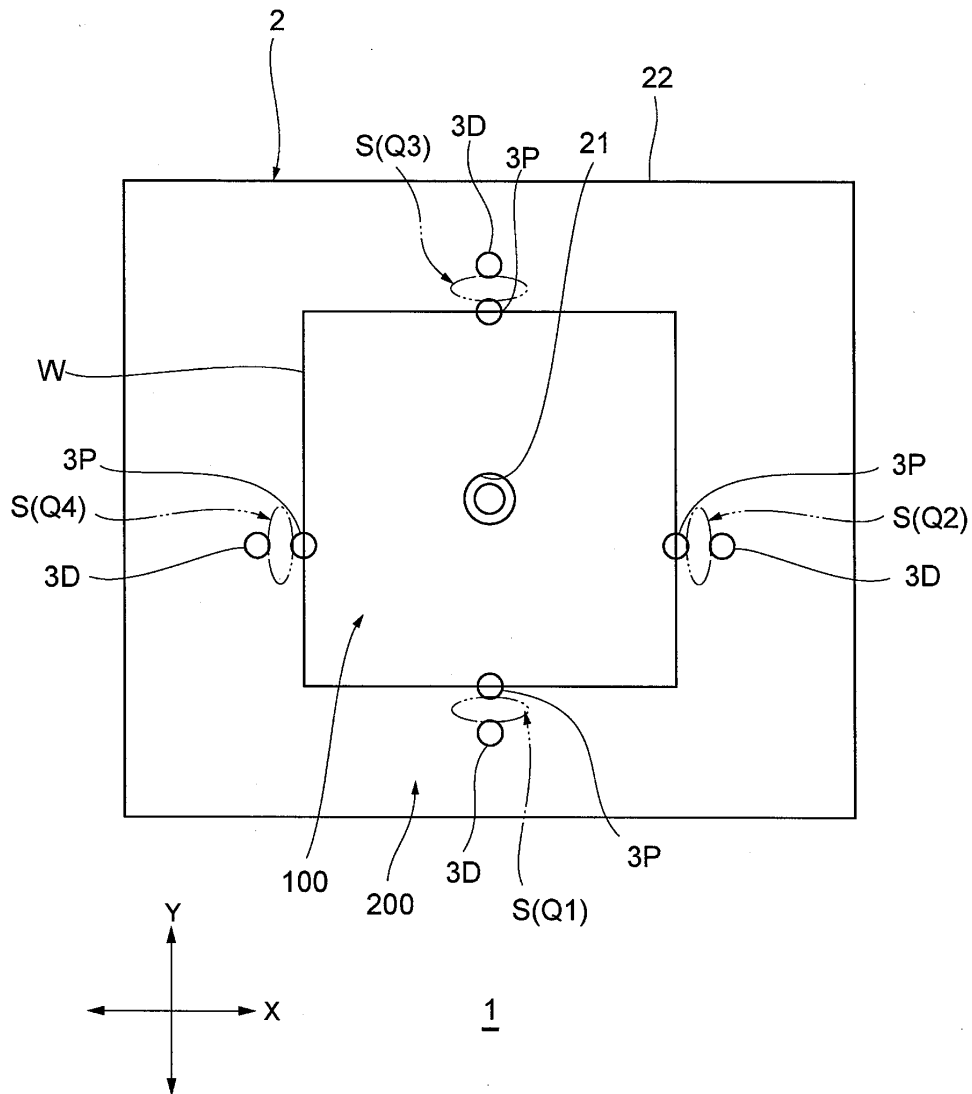
도면4



도면5



도면6



도면7

