



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월06일

(11) 등록번호 10-2249339

(24) 등록일자 2021년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/78 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)

H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/76 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 21/78 (2013.01)

H01L 21/324 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0063009

(22) 출원일자 2015년05월06일

심사청구일자 2019년05월03일

(65) 공개번호 10-2015-0128579

(43) 공개일자 2015년11월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2014-096486 2014년05월08일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010147317 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김영진

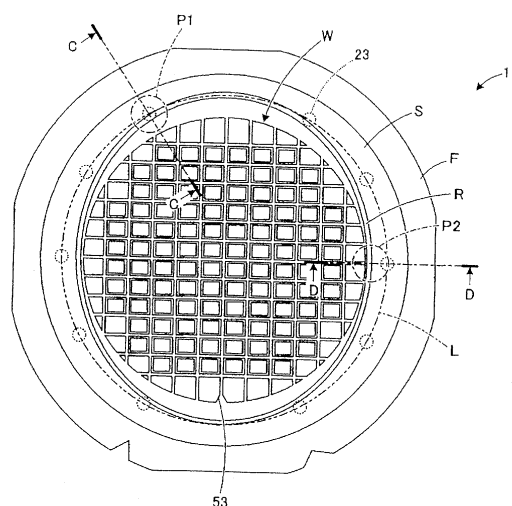
(54) 발명의 명칭 칩 간격 유지 장치 및 칩 간격 유지 방법

(57) 요약

본 발명은 확장된 익스팬드 시트의 늘어짐을 적확(的確)하게 또한 단시간에 제거하는 것을 목적으로 한다.

칩 간격 유지 장치는, 환형 프레임(F)에 익스팬드 시트(S)를 개재하여 지지된 피가공물(W)의 복수의 칩(C)의 간격을 확장한 상태로 유지하는 장치로서, 피가공물을 흡인 유지하는 테이블(11)과, 테이블 주위에서 환형 프레임(F)을 유지하는 프레임 유지 수단(12)과, 유지 테이블과 프레임 유지 수단을 연직 방향으로 상대적으로 이동시켜 익스팬드 시트를 확장하여 피가공물의 복수의 칩(C) 사이에 간격을 형성하는 확장 수단(37)과, 익스팬드 시트의 확장을 해제함으로써 피가공물 주위에 발생하는 용기부(R)에 열을 조사하는 가열 수단(41)과, 익스팬드 시트 상의 가열 수단에 의한 열의 조사 위치를 하방으로부터 압박하는 압박 수단(23)을 구비하는 구성으로 하였다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

H01L 21/683 (2013.01)

H01L 21/76 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050059315 A*

JP2010263164 A

JP2011216508 A

JP2012186447 A

JP5791866 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

익스팬드 시트에 접착되어 환형 프레임에 장착된 피가공물을 구성하는 복수의 칩의 간격을 확장한 상태로 유지하는 칩 간격 유지 장치로서,

피가공물을 지지하는 지지면을 가지며, 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 흡인 유지 가능하게 지지하는 테이블과,

상기 테이블 주위에서 환형 프레임을 유지하는 유지면을 가진 프레임 유지 수단과,

상기 익스팬드 시트를 확장함으로써 복수의 상기 칩 사이에 간격을 형성하는 확장 수단과,

상기 확장 수단에 의해 상기 익스팬드 시트가 확장되어 상기 칩 사이에 간격이 형성된 복수의 상기 칩을 상기 익스팬드 시트를 개재하여 상기 테이블로 흡인 유지하고, 상기 확장 수단에 의한 확장을 해제함으로써 피가공물의 외주와 상기 환형 프레임의 내주 사이에서 상기 익스팬드 시트의 잉여분이 용기한 용기부에, 상방측으로부터 열을 조사(照射)하여 상기 용기부를 수축시키는 가열 수단과,

상기 가열 수단의 열조사구에 대향해 있는 상기 익스팬드 시트 바로 아래에 배치되어 상기 익스팬드 시트가 사이에 개재되도록 하고, 또한 상기 익스팬드 시트의 하방으로부터 상기 가열 수단의 상기 열조사구의 방향으로 상기 용기부가 형성된 익스팬드 시트를 압박하여 상기 용기부의 위치를 상기 가열 수단의 상기 열조사구 근방으로 이동시키는 것에 의해 상기 용기부가 상기 가열 수단에 의해 가열되도록 하는 압박 수단을 구비하고,

상기 압박 수단은 상기 테이블의 외주 에지에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 칩 간격 유지 장치.

청구항 2

제1항에 기재된 칩 간격 유지 장치를 사용하여, 익스팬드 시트에 접착되어 환형 프레임에 장착된 피가공물을 구성하는 복수의 칩의 간격을 확장한 상태를 유지하는 칩 간격 유지 방법으로서,

상기 테이블 상에 상기 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 배치하고, 상기 환형 프레임을 상기 프레임 유지 수단으로 유지하는 유지 단계와,

상기 유지 단계를 실시한 후, 상기 테이블과 상기 프레임 유지 수단을 연직 방향으로 미리 정해진 거리만큼 상대적으로 이동시켜 상기 프레임 유지 수단에 대해 상기 테이블을 상승시켜 상기 익스팬드 시트를 늘임으로써, 상기 복수의 칩 사이에 간격을 형성하는 칩 간격 확장 단계와,

상기 칩 간격 확장 단계를 실시한 후, 상기 테이블로 상기 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 흡인 유지함으로써 인접하는 상기 칩 사이의 간격을 유지하는 흡인 유지 단계와,

상기 흡인 유지 단계를 개시한 후, 상기 테이블과 상기 프레임 유지 수단을 연직 방향으로 상대적으로 이동시켜 상기 프레임 유지 수단에 대한 상기 테이블의 상승을 해제하여, 상기 익스팬드 시트가 확장되어 형성된 상기 익스팬드 시트의 잉여 부위가 피가공물의 외주측에서 상기 익스팬드 시트 표면측으로 솟아오른 용기부를 형성하는 용기부 형성 단계와,

상기 용기부 형성 단계를 실시한 후에, 상기 압박 수단에 의해 상기 용기부가 형성된 익스팬드 시트를 압박하여 상기 용기부의 위치를 상기 가열 수단의 상기 열조사구 바로 아래로 이동시키고, 상기 가열 수단에 의해 상기 용기부를 가열 수축시키는 가열 수축 단계

를 포함하는 칩 간격 유지 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 교차하는 복수의 분할 예정 라인이 설정된 피가공물에 상기 분할 예정 라인을 따라 분할 기점이 형성되어 있고,

상기 칩 간격 확장 단계에 있어서, 피가공물이 복수의 칩으로 분할되며, 칩 사이에 간격이 형성되는 칩 간격 유지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 익스팬드 시트를 개재하여 환형 프레임에 지지된 피가공물의 분할 후의 개개의 칩을, 칩 간격을 확장한 상태로 유지하는 칩 간격 유지 장치 및 칩 간격 유지 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 익스팬드 시트에 접착된 피가공물에 분할 예정 라인을 따라 개질층, 레이저 가공홈, 절삭홈 등의 분할 기점을 형성한 후에, 피가공물을 개개의 칩으로 분할하는 방법이 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 특허문헌 1에 기재된 분할 방법에서는, 환형 프레임에 붙여진 익스팬드 시트가 확장됨으로써, 분할 예정 라인을 따라 형성된 분할 기점에 외력이 가해지고, 이 강도가 저하된 분할 기점을 따라 피가공물이 개개의 칩으로 분할된다. 그러나, 익스팬드 시트의 확장이 해제되면, 익스팬드 시트에 큰 늘어짐이 발생해서 인접하는 칩끼리가 접촉하여 결손이나 파손이 발생할 가능성이 있다.

[0003] 이 때문에, 칩 사이의 간격을 유지(고정)한 상태에서, 익스팬드 시트의 늘어짐이 큰 피가공물 주위에 열 등의 외적 자극을 부여하여, 익스팬드 시트의 늘어짐을 수축시키는 방법도 제안되어 있다. 이 방법에서는, 익스팬드 시트의 재질이나 두께에 따라서는 외적 자극에 의한 늘어짐의 수축이 불충분, 혹은, 늘어짐이 수축하지 않는 것이 염려된다. 그래서, 익스팬드 시트의 늘어짐을 파지(把持)하여 열압착함으로써 익스팬드 시트에 팽팽함을 만드는 방법이 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌 2 참조). 이 특허문헌 2에 기재된 방법에서는, 피가공물 주위에 생긴 익스팬드 시트의 늘어짐을 상방으로 용기시키고, 이 용기부를 전체 둘레에 걸쳐 파지하면서 열압착하여 익스팬드 시트의 늘어짐을 제거하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2007-189057호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2013-239557호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 환형 프레임에의 익스팬드 시트의 접착시에는, 익스팬드 시트의 일방향으로 텐션이 가해지고 있기 때문에, 텐션이 가해진 일방향과 이에 직교하는 타방향에서 텐션에 치우침이 발생하고 있다. 이 때문에, 특허문헌 2에 기재된 방법에서는, 익스팬드 시트에 내재하는 텐션의 영향을 받아, 피가공물 주위에는 직경 방향에서 상이한 거리에 용기부가 발생한다. 이 때문에, 피가공물 주위가 용기부에 의해 상면에서 보아 타원 형상으로 둘러싸여, 용기부를 전체 둘레에 걸쳐 열압착하여 익스팬드 시트의 늘어짐을 제거하는 것이 어렵다고 하는 문제가 있다.

[0006] 본 발명은 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 익스팬드 시트의 확장으로 발생하는 늘어짐을 적확(的確)하게 또한 단시간에 제거할 수 있는 칩 간격 유지 장치 및 칩 간격 유지 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 칩 간격 유지 장치는, 익스팬드 시트에 접착되어 환형 프레임에 장착된 피가공물을 구성하는 복수의 칩의 간격을 확장한 상태로 유지하는 칩 간격 유지 장치로서, 피가공물을 지지하는 지지면을 가지며, 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 흡인 유지 가능하게 지지하는 테이블과, 이 테이블 주위에서 환형 프레임을 유지하는 유지면을 가진 프레임 유지 수단과, 상기 익스팬드 시트를 확장함으로써 복수의 상기 칩 사이에 간격을 형성하는 확장 수단과, 이 확장 수단에 의해 상기 익스팬드 시트가 확장되어 상기 칩 사이에 간격이 형성된 복수의

상기 칩을 상기 익스팬드 시트를 개재하여 상기 테이블로 흡인 유지하고, 상기 확장 수단에 의한 확장을 해제함으로써 피가공물의 외주와 상기 환형 프레임의 내주 사이에서 상기 익스팬드 시트의 잉여분이 용기한 용기부에, 상방측으로부터 열을 조사(照射)하여 상기 용기부를 수축시키는 가열 수단과, 상기 가열 수단의 열조사구에 대해 향해 있는 상기 익스팬드 시트 바로 아래에 배치되어 상기 익스팬드 시트가 사이에 개재되도록 하고 또한 상기 익스팬드 시트의 하방으로부터 상기 가열 수단의 상기 열조사구의 방향으로 상기 익스팬드 시트를 압박하여 상기 용기부를 상기 가열 수단의 상기 열조사구 근방으로 이동시키는 압박 수단을 구비한다.

[0008] 이 구성에 의하면, 피가공물이 테이블에 유지되고, 환형 프레임이 프레임 유지 수단에 유지되어 있으며, 익스팬드 시트가 확장됨으로써 칩 사이에 간격이 형성된다. 그리고, 테이블의 흡인에 의해 피가공물의 칩 사이에 간격이 유지된 상태에서 익스팬드 시트의 확장이 해제됨으로써, 피가공물의 외주와 환형 프레임의 내주 사이에 익스팬드 시트의 늘어짐에 의한 잉여분이 용기하여 용기부가 형성된다. 이때, 익스팬드 시트에 내재하는 텐션의 치우침에 의해, 피가공물 주위에 발생하는 용기부가 열조사구의 바로 아래로부터 벗어나도, 압박 수단에 의해 익스팬드 시트가 압박되어 용기부가 열조사구 바로 아래로 이동된다. 열조사구 근방으로 용기부가 이동되기 때문에, 열조사구로부터 용기부에 열이 조사되어 용기부를 효율적으로 열수축시킬 수 있다.

[0009] 또한 본 발명의 칩 간격 유지 방법은, 상기에 기재된 칩 간격 유지 장치를 사용하여, 익스팬드 시트에 접촉되어 환형 프레임에 장착된 피가공물을 구성하는 복수의 칩의 간격을 확장한 상태를 유지하는 칩 간격 유지 방법으로서, 상기 테이블 상에 상기 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 배치하고, 상기 환형 프레임을 상기 프레임 유지 수단으로 유지하는 유지 단계와, 이 유지 단계를 실시한 후, 상기 테이블과 상기 프레임 유지 수단을 연직 방향으로 소정 거리만큼 상대적으로 이동시켜 상기 프레임 유지 수단에 대해 상기 테이블을 상승시켜 상기 익스팬드 시트를 늘임으로써, 상기 복수의 칩 사이에 간격을 형성하는 칩 간격 확장 단계와, 이 칩 간격 확장 단계를 실시한 후, 상기 테이블로 상기 익스팬드 시트를 개재하여 피가공물을 흡인 유지함으로써 인접하는 상기 칩 사이의 간격을 유지하는 흡인 유지 단계와, 이 흡인 유지 단계를 개시한 후, 상기 테이블과 상기 프레임 유지 수단을 연직 방향으로 상대적으로 이동시켜 상기 프레임 유지 수단에 대한 상기 테이블의 상승을 해제하여, 상기 익스팬드 시트가 확장되어 형성된 상기 익스팬드 시트의 잉여 부위가 피가공물의 외주측에서 상기 익스팬드 시트 표면측으로 솟아오른 용기부를 형성하는 용기부 형성 단계와, 이 용기부 형성 단계를 실시한 후에, 상기 압박 수단에 의해 익스팬드 시트를 압박하여 상기 용기부를 상기 가열 수단의 상기 열조사구 바로 아래로 이동시키고, 상기 가열 수단에 의해 상기 용기부를 가열 수축시키는 가열 수축 단계로 구성된다.

[0010] 또한 상기 칩 간격 유지 방법에 있어서, 교차하는 복수의 분할 예정 라인이 설정된 피가공물에 상기 분할 예정 라인을 따라 분할 기점이 형성되어 있고, 상기 칩 간격 확장 단계에 있어서, 피가공물이 복수의 칩으로 분할되며, 칩 사이에 간격이 형성된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 익스팬드 시트의 확장 상태를 해제한 후에 발생하는 용기부를, 열조사구 바로 아래로 이동시킴으로써, 익스팬드 시트의 확장으로 발생하는 늘어짐을 정확하게 또한 단시간에 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치의 사시도이다.
 도 2는 본 실시형태에 따른 테이블의 상면 모식도 및 단면 모식도이다.
 도 3은 본 실시형태에 따른 압박 수단의 동작의 설명도이다.
 도 4는 본 실시형태에 따른 유지 단계의 일례를 도시한 도면이다.
 도 5는 본 실시형태에 따른 칩 간격 확장 단계의 일례를 도시한 도면이다.
 도 6은 본 실시형태에 따른 흡인 유지 단계의 일례를 도시한 도면이다.
 도 7은 본 실시형태에 따른 용기부 형성 단계의 일례를 도시한 도면이다.
 도 8은 본 실시형태에 따른 가열 수축 단계의 일례를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치에 대해 설명한다. 도 1은 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치

의 사시도이다. 도 2는 본 실시형태에 따른 테이블의 상면 모식도 및 단면 모식도이다. 한편, 도 2a는 테이블의 상면 모식도, 도 2b는 도 2a의 A-A선을 따르는 단면 모식도, 도 2c는 도 2a의 B-B선을 따르는 단면 모식도를 각각 도시하고 있다. 또한, 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치는, 도 1에 도시한 구성에 한정되지 않고, 적절히 변경 가능하다.

[0014] 도 1에 도시한 바와 같이, 칩 간격 유지 장치(1)는, 환형 프레임(F)에 익스팬드 시트(S)를 개재하여 지지된 원판형의 피가공물(W)을, 익스팬드 시트(S)의 시트 확장에 의해 개개의 칩을 분할하도록 구성되어 있다. 또한, 칩 간격 유지 장치(1)는, 칩 간격을 유지한 상태에서 익스팬드 시트(S)의 확장을 해제하여, 시트 확장의 해제 후에 발생하는 늘어짐을 가열 수축[히트 슈링크(heat shrink)]에 의해 제거하도록 구성되어 있다. 이와 같이, 익스팬드 시트(S)가 늘어져서 크게 늘어진 개소만을 열수축시켜, 피가공물(W)의 분할 후의 칩 간격을 유지한 상태로 고정하고 있다.

[0015] 피가공물(W)의 표면(51)에는 격자형의 분할 예정 라인(52)이 형성되어 있고, 분할 예정 라인(52)에 의해 구획된 각 영역에 각종 디바이스(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 피가공물(W)의 외측 가장자리에는 결정 방위를 나타내는 노치(53)가 형성되어 있다. 한편, 피가공물(W)은, 실리콘, 갈륨비소 등의 반도체 기판에 IC, LSI 등의 디바이스가 형성된 반도체 웨이퍼여도 좋고, 세라믹, 유리, 사파이어계의 무기 재료 기판에 LED 등의 광디바이스가 형성된 광디바이스 웨이퍼여도 좋다. 피가공물(W)은, 익스팬드 시트(S)를 개재하여 환형 프레임(F)에 지지된 상태로 칩 간격 유지 장치(1)에 반입된다.

[0016] 또한, 피가공물(W)의 내부에는, 분할 예정 라인(52)을 따라 분할 기점이 되는 개질층(54)(도 4 참조)이 형성되어 있다. 한편, 개질층(54)은, 레이저의 조사에 의해 피가공물(W)의 내부의 밀도, 굴절률, 기계적 강도나 그 외의 물리적 특성이 주위와 상이한 상태가 되어, 주위보다 강도가 저하되는 영역을 말한다. 개질층(54)은, 예컨대, 용융 처리 영역, 크랙 영역, 절연 파괴 영역, 굴절률 변화 영역이며, 이들이 혼재된 영역이어도 좋다. 또한, 이하의 설명에서는, 분할 기점으로서 개질층(54)을 예시하지만, 분할 기점은, 피가공물(W)의 강도를 저하시켜 분할시의 기점이 되면 되고, 예컨대, 레이저 가공홈, 절삭홈, 스크라이브 라인이어도 좋다.

[0017] 칩 간격 유지 장치(1)는, 중앙에 피가공물(W)을 흡인 유지 가능한 테이블(11)이 배치되고, 테이블(11) 주위에는 환형 프레임(F)을 유지하는 프레임 유지 수단(12)이 배치된다. 테이블(11)은 복수의 지주부(29)에 의해 지지되어 있고, 테이블(11)의 상면에는 다공성 세라믹소재에 의해 피가공물(W)을 지지하는 지지면(21)이 형성되어 있다. 지지면(21)은, 테이블(11) 내의 유로를 통해 흡인원(13)(도 4 참조)에 접속되어 있고, 지지면(21) 상에 발생하는 부압에 의해 피가공물(W)이 흡인 유지된다. 또한, 지지면(21)으로부터 흡인원(13)으로 이어지는 유로에는 개폐 밸브(14)(도 4 참조)가 설치되어 있고, 개폐 밸브(14)에 의해 지지면(21)의 흡인 유지와 흡인 해제가 전환되고 있다.

[0018] 도 2a에 도시한 바와 같이, 테이블(11)의 외주 에지에는, 전체 둘레에 걸쳐 복수의 롤러(22)와 복수의 압박 수단(23)이 설치되어 있다. 이 경우, 둘레 방향으로 2개 연속으로 배치된 롤러(22) 옆에 압박 수단(23)이 하나 배치되고, 테이블(11)의 외주 에지에 복수의 롤러(22)와 복수의 압박 수단(23)이 균일하게 설치되어 있다. 도 2b에 도시한 바와 같이, 복수의 롤러(22)는, 테이블(11)의 외주 에지에 형성된 단차부(24)에 배치되어 있으며, 피가공물(W)(도 1 참조)이 지지면(21)에 지지됨으로써 익스팬드 시트(S)(도 1 참조)의 하측에 굴림 접촉된다. 복수의 롤러(22)가 익스팬드 시트(S)에 굴림 접촉됨으로써, 익스팬드 시트(S)의 확장시에 테이블(11)의 외주 에지에서 발생하는 마찰이 억제되고 있다.

[0019] 도 2c에 도시한 바와 같이, 복수의 압박 수단(23)은, 테이블(11)의 지지면(21)으로부터 출몰 가능한 가동 편이며, 테이블(11)의 외주 에지에 형성된 단차부(24)에 배치되어 있다. 또한, 압박 수단(23)이 배치된 단차부(24)에는, 압박 수단(23)의 편 끝 주위를 둘러싸도록 커버(25)가 설치되어 있다. 압박 수단(23)이 설치된 개소에서는, 이 커버(25)에 의해 익스팬드 시트(S)의 확장시에 테이블(11)의 외주 에지에서 발생하는 마찰이 억제되고 있다. 또한, 테이블(11)의 하면에는 압박 수단(23)을 구동하는 실린더(26)가 설치되어 있다. 한편, 압박 수단(23)의 동작에 대해서는 후술한다.

[0020] 도 1로 되돌아가서, 프레임 유지 수단(12)은, 배치 테이블(31)의 유지면(32) 상에 환형 프레임(F)이 배치되고, 커버 플레이트(33)에 의해 상방으로부터 끼워 넣도록 하여, 테이블(11) 주위에서 배치 테이블(31)의 유지면(32)으로 환형 프레임(F)을 유지하고 있다. 배치 테이블(31)은 상면에서 보아 사각 형상이며, 중앙에 테이블(11)보다 대직경의 원형 개구(34)가 형성되어 있다. 배치 테이블(31)의 네 모퉁이는, 배치 테이블(31)을 승강시키는 4개의 승강 실린더(37)의 실린더 로드(38)에 의해 하측으로부터 지지되어 있다. 4개의 승강 실린더(37)는, 전동 실린더 등으로 구성되며, 프레임 유지 수단(12)을 승강시켜 익스팬드 시트(S)를 확장시키는 확장 수단으로서 기

능한다.

- [0021] 커버 플레이트(33)는, 중앙에 테이블(11)보다 대직경의 원형 개구(35)를 갖는 직사각형 판 형상으로 형성되어 있다. 배치 테이블(31) 상에 커버 플레이트(33)가 배치되면, 커버 플레이트(33)와 배치 테이블(31)에 의해 환형 프레임(F)이 유지되고, 커버 플레이트(33)의 원형 개구(35)로부터 피가공물(W)과 익스팬드 시트(S)의 일부가 상방으로 노출된다. 한편, 커버 플레이트(33)는, 배치 테이블(31)에 배치된 상태로, 예컨대, 도시하지 않은 클램프부에 의해 배치 테이블(31)에 고정된다.
- [0022] 커버 플레이트(33)의 상방에는, 복수의 가열 수단(41)을 구비한 원판형의 승강 플레이트(42)가 설치되어 있다. 승강 플레이트(42)는, 도시하지 않은 모터 등에 의해 회전되는 회전축(43)의 하단에 고정되어 있고, 도시하지 않은 승강 기구에 의해 연직 방향으로 이동된다. 복수의 가열 수단(41)은 원적외선 히터이며, 환형 프레임(F)과 피가공물(W) 사이의 환형의 영역에 위치되어 있다. 가열 수단(41)은, 예컨대, 금속 재료에 흡수되기 어려운 3 μm ~25 μm 에 피크 파장의 원적외선을 스폿 조사함으로써, 장치 각부의 가열을 억제하여 익스팬드 시트(S)의 조사 개소만을 적절히 가열하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0023] 이러한 칩 간격 유지 장치(1)에서는, 승강 실린더(37)가 구동되어 프레임 유지 수단(12)이 환형 프레임(F)을 유지한 상태로 하강됨으로써, 커버 플레이트(33) 및 배치 테이블(31)의 원형 개구(34, 35)로부터 테이블(11)이 돌출된다. 프레임 유지 수단(12)에 대해 테이블(11)이 상대적으로 상승됨으로써, 익스팬드 시트(S)가 직경 방향으로 확장되어 피가공물(W)이 개개의 칩으로 분할된다. 또한, 프레임 유지 수단(12)이 상승되어 익스팬드 시트(S)의 확장이 해제되면, 익스팬드 시트(S)가 느슨해져서 피가공물(W) 주위에 늘어짐이 발생하여, 익스팬드 시트(S)의 잉여분이 용기한다.
- [0024] 이 익스팬드 시트(S)의 용기한 용기부(R)(도 3b 참조)가 복수의 가열 수단(41)에 의해 열수축된다. 이 경우, 가열 수단(41)은, 원적외선의 조사 범위가 지나치게 넓어지면 피가공물(W)에 손상을 주기 때문에, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)에 원적외선을 스폿 조사하여 국소적으로 가열하는 것이 바람직하다. 그러나, 환형 프레임(F)에 접착된 익스팬드 시트(S)에 소정 방향으로 텐션이 내재되어 있으면, 이 텐션의 치우침의 영향을 받아, 가열 수단(41)에 의한 원적외선의 조사 위치로부터 벗어난 위치에 용기부(R)가 발생해 버린다.
- [0025] 그래서, 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치(1)에서는, 피가공물(W) 주위에 발생하는 용기부(R)가 원적외선의 조사 위치로부터 벗어나는 경우에, 상기한 압박 수단(23)에 의해 익스팬드 시트(S)를 밀어 올림으로써 용기부(R)를 원적외선의 조사 위치에 맞추도록 하고 있다. 그리고, 가열 수단(41)으로부터 용기부(R)에 원적외선이 스폿 조사됨으로써, 용기부(R)가 효율적으로 열수축된다.
- [0026] 이하, 도 3을 참조하여, 테이블 및 압박 수단에 대해 설명한다. 도 3은 본 실시형태에 따른 압박 수단의 동작의 설명도이다. 한편, 도 3a는 피가공물의 상면 모식도, 도 3b는 도 3a의 C-C선을 따르는 단면 모식도, 도 3c는 도 3a의 D-D선을 따르는 단면 모식도를 각각 도시하고 있다.
- [0027] 도 3a에 도시한 바와 같이, 피가공물(W)의 분할 후에 익스팬드 시트(S)의 확장이 해제되면, 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주 사이에 익스팬드 시트(S)의 잉여분이 용기하여 용기부(R)가 발생한다. 상기한 바와 같이, 익스팬드 시트(S)에는 소정 방향으로 텐션이 내재되어 있기 때문에, 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주 사이에 있어서의 용기부(R)의 발생 위치가 둘레 방향에서 상이하다. 구체적으로는, 위치(P1)에서는 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주와의 대략 중간 위치에 용기부(R)가 발생하고, 위치(P2)에서는 피가공물(W)의 외주 부근에 용기부(R)가 발생하고 있다.
- [0028] 또한, 가열 수단(41)(도 3b 참조)에 의한 원적외선의 조사 위치는, 이점 쇄선(L)으로 나타내는 바와 같이 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주와의 대략 중간 위치에 맞춰져 있다. 위치(P1)에서는 원적외선의 조사 위치에 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 일치하고 있고, 위치(P2)에서는 원적외선의 조사 위치로부터 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 벗어나 있다. 또한, 익스팬드 시트(S)의 뒤쪽에는, 원적외선의 조사 위치를 따라 복수의 압박 수단(23)이 등간격으로 배치되어 있다. 즉, 익스팬드 시트(S)를 사이에 두고 복수의 가열 수단(41)(도 3b 참조)의 열조사구(45) 바로 아래에 복수의 압박 수단(23)이 위치하게 된다.
- [0029] 그리고, 복수의 압박 수단(23)이 테이블(11)의 지지면(21)으로부터 돌출됨으로써, 상면에서 보아 타원형의 용기부(R)가 파선으로 나타내는 원적외선의 조사 위치로 이동된다. 구체적으로는, 도 3b에 나타난 위치(P1)에서는, 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주와의 대략 중간 위치에 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 발생하고 있어, 압박 수단(23)이 구동되지 않아도 원적외선의 조사 위치에 용기부(R)가 위치되어 있다. 한편, 도 3c에 나타난 위치(P2)에서는, 피가공물(W)의 외주 부근에 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 발생하고 있어, 압박 수단

(23)에 의해 익스팬드 시트(S)가 밀어 올려짐으로써 원적외선의 조사 위치로 용기부(R)가 이동된다.

[0030] 이와 같이, 압박 수단(23)에 의해 익스팬드 시트(S)의 하방으로부터 가열 수단(41)의 열조사구(45)의 방향으로 익스팬드 시트(S)가 압박되어, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 열조사구(45) 근방으로 이동된다. 그리고, 가열 수단(41)의 열조사구(45)로부터 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)를 향해 원적외선이 정밀도 좋게 스폿 조사된다. 따라서, 용기부(R) 부근만이 가열되어, 피가공물(W)에 손상을 주지 않고, 용기부(R)만이 효율적으로 가열 수축된다.

[0031] 도 4 내지 도 7을 참조하여, 칩 간격 유지 장치에 의한 칩 간격 유지 방법에 대해 설명한다. 도 4는 본 실시형태에 따른 유지 단계의 일례를 도시한 도면이다. 도 5는 본 실시형태에 따른 칩 간격 확장 단계의 일례를 도시한 도면이다. 도 6은 본 실시형태에 따른 흡인 유지 단계의 일례를 도시한 도면이다. 도 7은 본 실시형태에 따른 용기부 형성 단계의 일례를 도시한 도면이다. 도 8은 본 실시형태에 따른 가열 수축 단계의 일례를 도시한 도면이다. 한편, 피가공물에는 전단의 단계에서 분할 기점이 형성되어 있는 것으로 하여 설명한다.

[0032] 도 4에 도시한 바와 같이, 먼저 유지 단계가 실시된다. 유지 단계에서는, 테이블(11) 상에 익스팬드 시트(S)를 개재하여 피가공물(W)이 배치되고, 피가공물(W) 주위의 환형 프레임(F)이 프레임 유지 수단(12)에 의해 유지된다. 이때, 테이블(11)은 피가공물(W)보다 대직경으로 형성되어 있으며, 피가공물(W)과 환형 프레임(F) 사이의 익스팬드 시트(S)의 하방에 테이블(11)의 압박 수단(23)이 배치되어 있다. 또한, 개폐 밸브(14)가 폐쇄되어 있어, 흡인원(13)으로부터의 지지면(21)에의 흡인력이 차단되어 있다. 또한, 피가공물(W)의 내부에는, 분할 예정 라인(52)(도 1 참조)을 따라 분할 기점으로서의 개질층(54)이 형성되어 있다.

[0033] 도 5에 도시한 바와 같이, 유지 단계 후에는 칩 간격 확장 단계가 실시된다. 칩 간격 확장 단계에서는, 프레임 유지 수단(12)이 초기 위치로부터 연직 방향으로 소정 거리만큼 하강함으로써, 테이블(11)이 프레임 유지 수단(12)에 대해 상대적으로 상승된다. 이 결과, 피가공물(W)이 접촉된 익스팬드 시트(S)가 방사 방향으로 확장되고, 익스팬드 시트(S)를 통해 피가공물(W)의 개질층(54)(도 2 참조)에 외력이 부여된다. 피가공물(W)은, 강도가 저하된 개질층(54)을 분할 기점으로 하여 개개의 칩(C)으로 분할된다. 익스팬드 시트(S)는, 인접하는 칩(C)이 완전히 이격될 때까지 늘어져, 복수의 칩(C) 사이에 간격이 형성된다.

[0034] 이때, 테이블(11)의 외주 에지에서 복수의 롤러(22)(도 2 참조)에 익스팬드 시트(S)가 굴림 접촉하고 있기 때문에, 익스팬드 시트(S)의 확장시의 마찰 등이 억제되고 있다. 한편, 칩 간격 확장 단계는, 테이블(11)에 대해 프레임 유지 수단(12)이 하강함으로써 익스팬드 시트(S)가 확장되었으나, 이 구성에 한정되지 않는다. 테이블(11)과 프레임 유지 수단(12)이 연직 방향으로 소정 거리만큼 상대적으로 이동됨으로써 익스팬드 시트(S)가 확장되면 된다. 예컨대, 테이블(11)이 프레임 유지 수단(12)에 대해 상승하여 익스팬드 시트(S)를 확장해도 좋고, 테이블(11)이 상승하고 프레임 유지 수단(12)이 하강하여 익스팬드 시트(S)를 확장해도 좋다.

[0035] 도 6에 도시한 바와 같이, 칩 간격 확장 단계 후에는 흡인 유지 단계가 실시된다. 흡인 유지 단계에서는, 개폐 밸브(14)가 개방되어 흡인원(13)과 지지면(21)이 연통(連通)되고, 테이블(11)의 지지면(21)에 흡인력이 발생한다. 이때, 익스팬드 시트(S)가 늘어져 있기 때문에, 테이블(11)에 의해 익스팬드 시트(S)를 개재하여 피가공물(W)이 흡인 유지됨으로써 인접하는 칩(C) 사이의 간격이 유지된다. 이와 같이, 칩 간격의 확장시에는, 익스팬드 시트(S)의 확장을 저해하지 않도록 익스팬드 시트(S)가 테이블(11)에 의해 흡인 유지되지 않고, 칩 간격의 확장 후에 칩 간격을 유지하도록 익스팬드 시트(S)가 테이블(11)에 의해 흡인 유지된다.

[0036] 도 7에 도시한 바와 같이, 흡인 유지 단계 후에는 용기부 형성 단계가 실시된다. 용기부 형성 단계에서는, 프레임 유지 수단(12)이 하강 위치로부터 상승되어, 프레임 유지 수단(12)에 대한 테이블(11)의 상승이 해제된다. 테이블(11)의 상승의 해제에 의해, 익스팬드 시트(S)가 확장되어 형성된 잉여 부위가 솟아올라 피가공물(W)의 외주측에 용기부(R)가 형성된다. 이때, 테이블(11) 상에서 익스팬드 시트(S)가 흡인 유지되어 있기 때문에, 피가공물(W) 주위의 익스팬드 시트(S)가 느슨해져도 테이블(11) 상의 익스팬드 시트(S)에 늘어짐이 발생하는 일이 없다.

[0037] 도 8에 도시한 바와 같이, 용기부 형성 단계 후에는 가열 수축 단계가 실시된다. 도 8a에 도시한 바와 같이, 가열 수축 단계에서는, 압박 수단(23)에 의해 익스팬드 시트(S)가 하측으로부터 압박되어, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 가열 수단(41)의 열조사구(45) 바로 아래로 이동된다. 예컨대, 피가공물(W)의 외주 부근에 발생한 용기부(R)는, 압박 수단(23)에 의해 가열 수단(41)의 열조사구(45) 바로 아래에 새로운 용기부(R)가 만들어짐으로써 이동된다. 다음으로, 도 8b에 도시한 바와 같이, 가열 수단(41)의 열조사구(45)로부터의 원적외선의 스폿 조사에 의해 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 가열 수축(히트 슈링크)된다. 그리고, 복수의 가열 수단(41)이 연직

축 주위로 회전되어, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 전체 둘레에 걸쳐 가열 수축된다.

[0038] 이와 같이, 익스팬드 시트(S)에 내재하는 텐션의 치우침에 의해 피가공물(W) 주위에 발생하는 용기부(R)가 가열 수단(41)의 조사 위치로부터 벗어나도, 압박 수단(23)에 의해 익스팬드 시트(S)가 가열 수단(41)의 조사 위치로 이동된다. 이에 의해, 가열 수단(41)에 의한 스폿 조사에 의해 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)가 효과적으로 열 수축된다. 가열 수축 단계에서는, 피가공물(W) 주위의 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)만이 열수축되기 때문에, 테이블(11)의 흡인 유지가 해제되어도 인접하는 칩(C)의 간격이 유지된 상태로 고정된다.

[0039] 이상과 같이, 본 실시형태에 따른 칩 간격 유지 장치(1)는, 피가공물(W)이 테이블(11)에 유지되고, 환형 프레임(F)이 프레임 유지 수단(12)에 유지되어 있으며, 익스팬드 시트(S)가 확장됨으로써 칩 사이에 간격이 형성된다. 그리고, 테이블(11)의 흡인에 의해 피가공물(W)의 칩(C) 사이에 간격이 유지된 상태에서 익스팬드 시트(S)의 확장이 해제됨으로써, 피가공물(W)의 외주와 환형 프레임(F)의 내주 사이에 익스팬드 시트(S)의 늘어짐에 의한 잉여분이 용기하여 용기부(R)가 형성된다. 이때, 익스팬드 시트(S)에 내재하는 텐션의 치우침에 의해, 피가공물(W) 주위에 발생하는 용기부(R)가 열조사구(45) 바로 아래로부터 벗어나도, 압박 수단(23)에 의해 익스팬드 시트(S)가 압박되어 용기부(R)가 열조사구(45) 바로 아래로 이동된다. 열조사구(45) 근방으로 용기부(R)가 이동되기 때문에, 열조사구(45)로부터 용기부(R)에 원적외선이 조사되어 용기부(R)를 효율적으로 열수축시킬 수 있다.

[0040] 한편, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않고, 여러 가지로 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 상기 실시형태에 있어서, 첨부 도면에 도시되어 있는 크기나 형상 등에 대해서는, 이것에 한정되지 않고, 본 발명의 효과를 발휘하는 범위 내에서 적절히 변경하는 것이 가능하다. 그 외, 본 발명의 목적의 범위를 일탈하지 않는 한에 있어서 적절히 변경하여 실시하는 것이 가능하다.

[0041] 예컨대, 본 실시형태에 따른 칩 간격 확장 단계에서는, 익스팬드 시트(S)의 확장에 의해 피가공물(W)이 복수의 칩(C)으로 분할되고, 복수의 칩(C) 사이에 간격이 형성되는 구성으로 하였으나, 이 구성에 한정되지 않는다. 예컨대, 피가공물(W)이 이미 분할되어 있는 경우에는, 칩 간격 확장 단계에서는, 익스팬드 시트(S)의 확장에 의해 복수의 칩(C) 사이에 간격이 형성되면 된다.

[0042] 또한, 본 실시형태에서는, 가열 수단(41)은, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)에 원적외선을 스폿 조사함으로써 열 수축시키는 구성으로 하였으나, 이 구성에 한정되지 않는다. 가열 수단(41)은, 용기부(R)를 열수축시키는 것이 가능하면, 어떻게 구성되어도 좋다.

[0043] 또한, 본 실시형태에서는, 프레임 유지 수단(12)이 배치 테이블(31)과 커버 플레이트(33)에 의해 환형 프레임(F)을 끼워 넣는 구성으로 하였으나, 이 구성에 한정되지 않는다. 프레임 유지 수단(12)은 환형 프레임(F)을 유지 가능하면 되고, 예컨대, 프레임 유지 수단(12)은, 에어 액추에이터 등으로 구동하는 클램프부를 배치 테이블(31)의 사방에 설치하여, 환형 프레임(F)의 사방을 유지하는 구성으로 해도 좋다.

[0044] 또한, 본 실시형태에서는, 압박 수단(23)을 복수의 가동 핀으로 구성하였으나, 이 구성에 한정되지 않는다. 압박 수단(23)은, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)를 압박하여, 가열 수단(41)의 열조사구(45) 근방으로 이동시키는 구성이면, 어떻게 구성되어도 좋다. 예컨대, 압박 수단(23)은, 테이블(11)의 지지면(21)으로부터 통 형상의 돌레력을 돌출시켜, 익스팬드 시트(S)의 용기부(R)를 전체 둘레에 걸쳐 압박하도록 구성되어도 좋다.

산업상 이용가능성

[0045] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 익스팬드 시트의 확장으로 발생하는 늘어짐을 정확하게 또한 단시간에 제거할 수 있다고 하는 효과를 가지며, 특히 작은 칩, 대구경의 피가공물의 복수의 칩 간격을 확장한 상태로 유지하는 칩 간격 유지 방법에 유용하다.

부호의 설명

[0046]	1: 칩 간격 유지 장치	11: 테이블
	12: 프레임 유지 수단	21: 지지면
	23: 압박 수단	32: 유지면
	37: 승강 실린더(확장 수단)	41: 가열 수단
	45: 열조사구	52: 분할 예정 라인

54: 개질층(분할 기점)

C: 칩

F: 환형 프레임

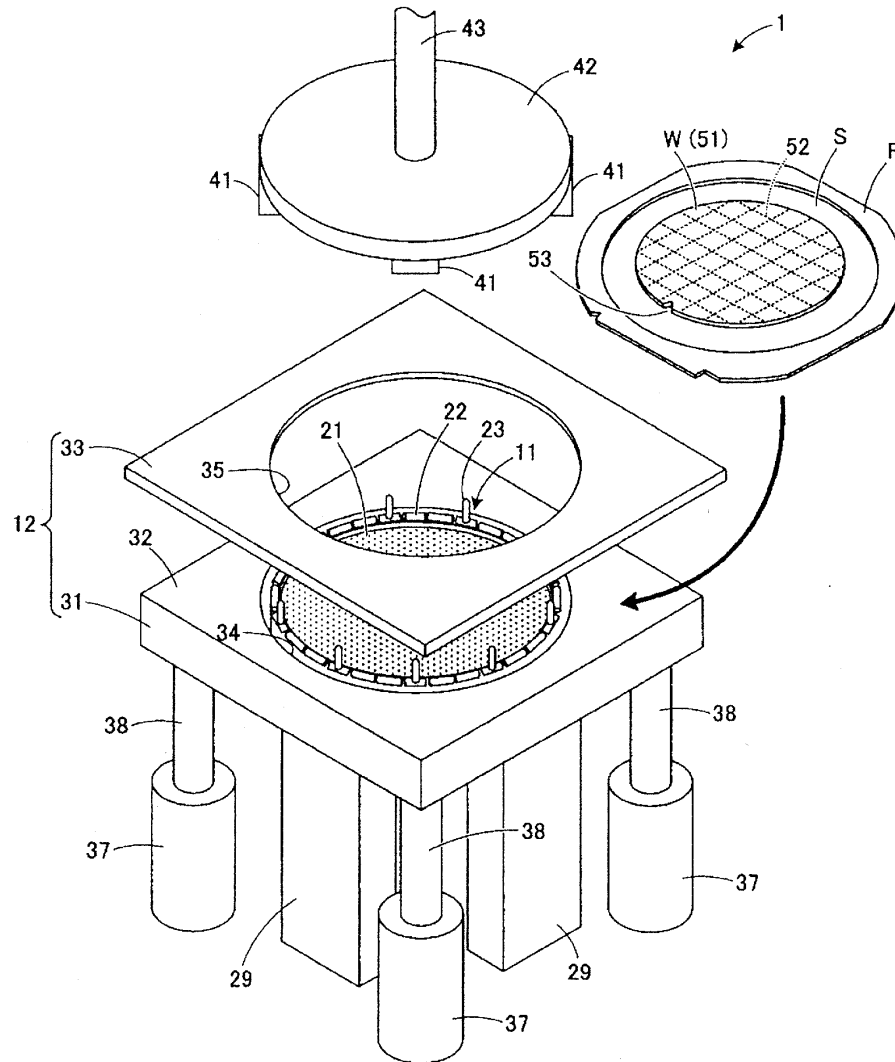
R: 용기부

S: 익스팬드 시트

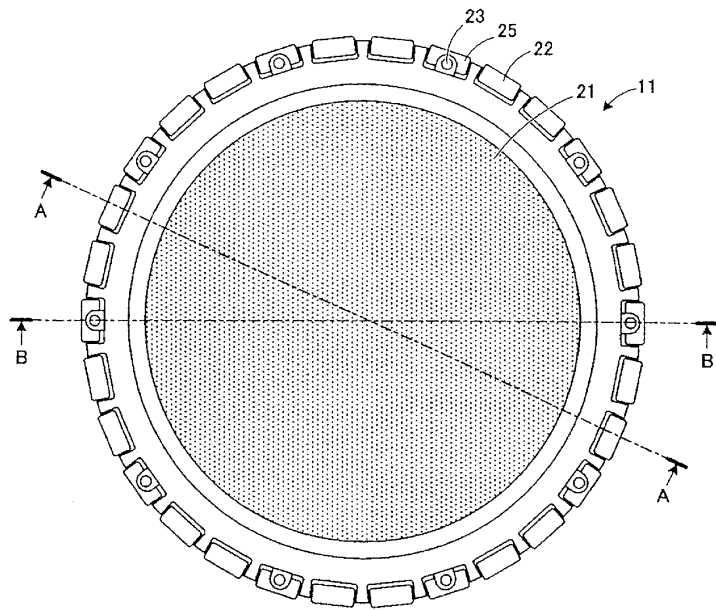
W: 피가공물

도면

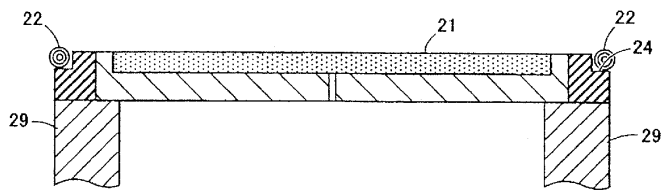
도면1



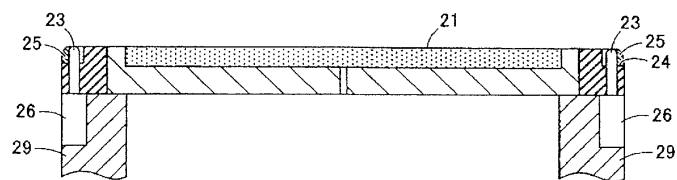
도면2a



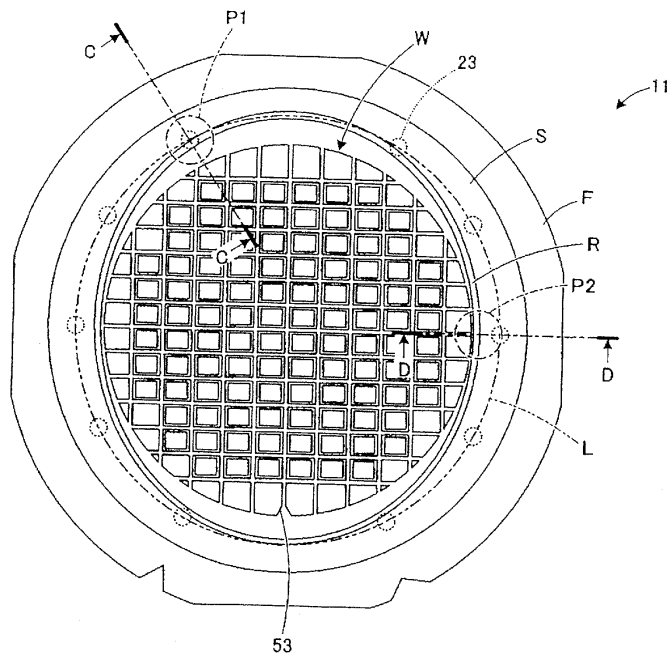
도면2b



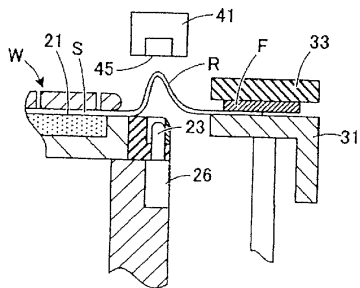
도면2c



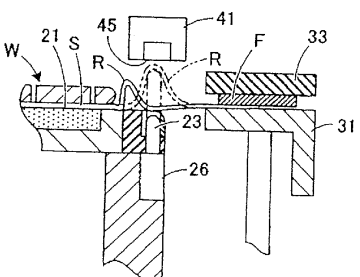
도면3a



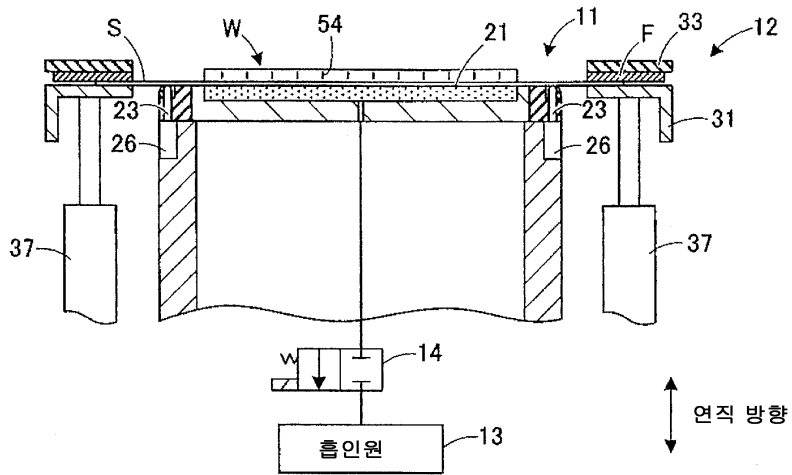
도면3b



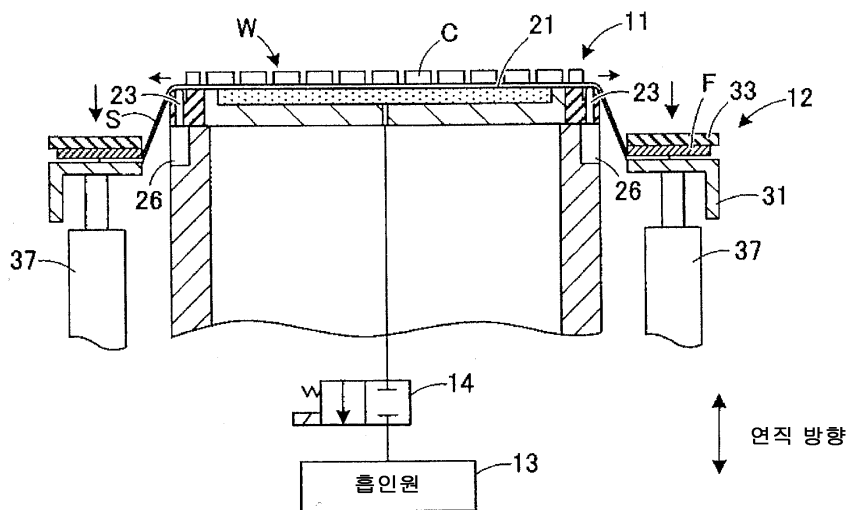
도면3c



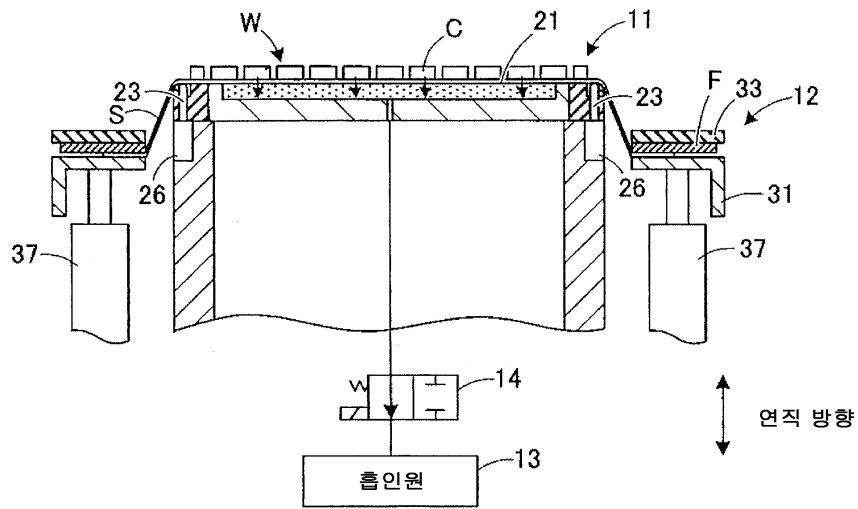
도면4



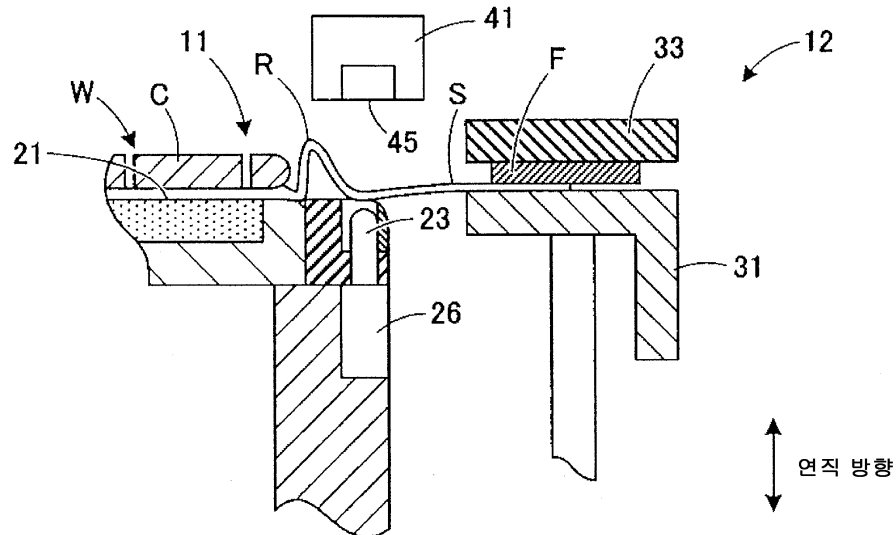
도면5



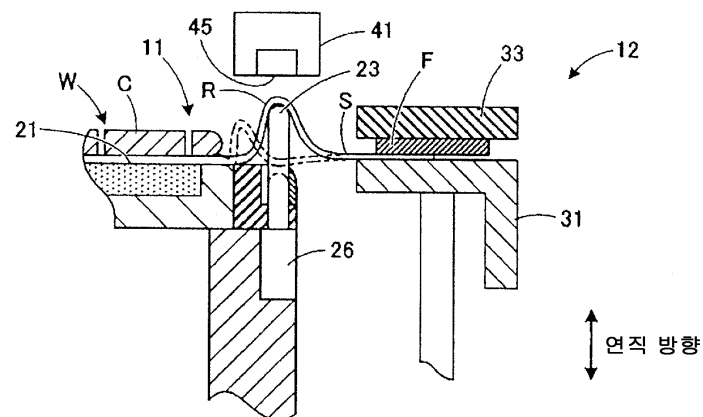
도면6



도면7



도면8a



도면 8b

