



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월28일
(11) 등록번호 10-2318327
(24) 등록일자 2021년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24B 37/20 (2012.01) B24B 37/34 (2012.01)
(52) CPC특허분류
B24B 37/205 (2013.01)
B24B 37/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0060433
(22) 출원일자 2017년05월16일
심사청구일자 2019년11월29일
(65) 공개번호 10-2017-0132667
(43) 공개일자 2017년12월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-103410 2016년05월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013223908 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
스피드랩 가부시기가이샤
일본 카나가와켄 아야세시 오오가미 4-2-37
(72) 발명자
고이케 요시오
일본 385-0035 나가노켄 사쿠시 세토 553-12 스피드파무 나고야 가부시기가이샤 나이
이노우에 유스케
일본 252-1123 가나가와켄 아야세시 하야카와 2647 스피드파무 가부시기가이샤 나이
요시하라 히데아키
일본 252-1123 가나가와켄 아야세시 하야카와 2647 스피드파무 가부시기가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최정섭

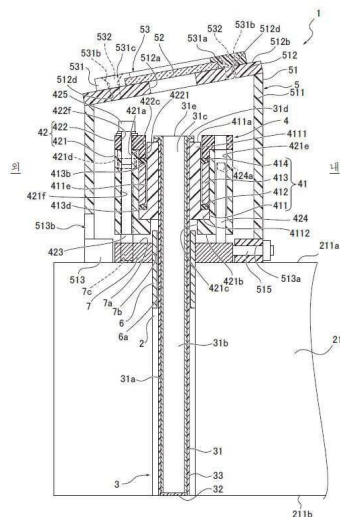
(54) 발명의 명칭 위크의 판 두께 계측용 창 구조

(57) 요약

본 발명은, 창 부재를 정반의 표면에 안정적으로 고정할 수 있는 위크의 판 두께 계측용 창 구조를 제공한다.

위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 박판형상의 위크(W)를 연마하는 연마 장치(201)의 상정반(211)의 상하면(211a, 211b)을 관통하는 계측 구멍(2)과, 계측 구멍(2)에 삽입된 창 부재(3)를 구비한다. 창 부재(3)는, 계측 구멍(2)에 하단 측이 삽입된 통형상부(31)와, 통형상부(31)의 하단에 마련된 투광성의 창 판(32)을 갖는다. 게다가, 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 면접촉하도록 유지하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 고정부(4)를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01B 11/06 (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100435246 B1

KR1020010089717 A

US06991514 B1

WO2000060650 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

박판형상의 워크를 연마하는 연마 장치의 정반(定盤)의 표리면을 관통하는 계측 구멍과,

상기 계측 구멍에 일단측이 삽입된 통형상부 및 상기 통형상부의 일단에 마련된 투광성의 창 판을 갖는 창 부재와,

상기 통형상부의 타단 측의 외주면을 면접촉하도록 유지하며 상기 정반의 표면에 고정된 고정부

를 구비하고,

상기 고정부는, 상기 통형상부의 타단 측이 통과한 슬리브와, 상기 슬리브의 외주면에 감합된 원환형상의 탄성 부재와, 상기 원환형상의 탄성부재의 외주를 구속시키며 상기 정반의 표면에 고정된 고정부 본체를 구비하는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 슬리브의 양단 측에는, 각각 복수개의 슬릿부가 둘레 방향에 따라 소정의 간격으로 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 통형상부 및 상기 창 판은, 투광성을 갖는 메짐성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 5

제1항, 제3항, 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 창 부재 및 상기 고정부를 피복하며 상기 정반의 표면에 고정된 커버를 구비하고, 상기 커버에는, 상기 통형상부의 타단의 개구부와 대향하는 부분에 투광성을 갖는 투광부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 투광부는, 상기 정반의 표면에 대해 상기 정반의 내주 측으로부터 외주 측으로 경사로 내려가도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 투광부의 주위에는, 상기 투광부를 둘러싸는 위요부가 마련되어 있고, 상기 위요부의 상기 정반의 외주 측에는, 상기 위요부의 내부와 외부를 연통하는 연통부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 투광부의 주위에는, 상기 투광부를 둘러싸는 위요부가 마련되어 있고, 상기 위요부의 상기 정반의 외주 측에는, 상기 위요부의 내부와 외부를 연통하는 연통부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 워크의 판 두께 계측용 창 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위크의 판 두께 계측용 창(窓) 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예로부터, 실리콘 웨이퍼, 유리, 세라믹스, 수정 등의 박판형상의 위크의 양면(兩面)이나 편면(片面)을 평탄으로 하기 위해 위크를 연마하는 연마 장치가 사용되고 있다.

[0003] 이 연마 장치에는, 일반적으로 위크의 연마 중에 위크의 판 두께를 계측하는 판 두께 계측 장치가 접속되어 있다. 이 판 두께 계측 장치로서는, 예컨대 적외선을 위크에 조사하여 반사한 반사광을 수광하여 위크의 판 두께를 계측하는 것이 알려지고 있다.

[0004] 연마 장치의 정반(定盤)에는, 예컨대 특허문헌 1에 개시한 바와 같은 계측용 창 구조(위크의 판 두께 계측용 창 구조)가 마련되어 있다. 이 계측용 창 구조는, 연마 장치의 정반의 표리면(表裏面)을 관통하는 계측 구멍에 창(窓) 부재가 부착되는 것으로 이루어져 있다. 창 부재는, 계측 구멍에 일단 측이 삽입된 통형상부와, 통형상부의 일단에 마련된 투광성의 창 판(窓板)과, 통형상부의 타단에 마련된 고정부로 이루어진다. 고정부는 정반의 표면에 고정되어 있다. 이와 같이 구성된 특허문헌 1의 계측용 창 구조는, 판 두께 계측 장치에서 발사된 적외선을 통형상부를 통과시켜 창 판을 투과시키는 것으로 위크의 표면을 조사하고, 위크의 표면 및 리면(裏面)에서 반사된 반사광을 창 판을 투과시켜 통형상부를 통과시키는 것으로 판 두께 계측 장치에 수광시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허공개 제2013-223908호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1의 계측용 창 구조에서는, 고정부가 창 부재의 통형상부의 타단을 유지하며 정반의 표면에 고정되어 있기 때문에, 창 부재는 정반의 진동 등에 의해 예기하지 않게 기울어지는 경우가 있다. 그 경우에 창 부재는, 위크의 판 두께 측정에 필요한 양(量)의 적외선이나 반사광을 투과시킬 수 없어지기 때문에, 판 두께 계측 장치에서 얻어지는 판 두께의 계측 값의 정밀도가 저하하여 버린다. 그래서, 창 부재를 정반의 표면에 안정적으로 고정할 수 있는 위크의 판 두께 계측용 창 구조가 요구되고 있다.

[0007] 본 발명은, 이와 같은 종래의 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 창 부재를 정반의 표면에 안정적으로 고정할 수 있는 위크의 판 두께 계측용 창 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 위크의 판 두께 계측용 창 구조는, 박판형상의 위크를 연마하는 연마 장치의 정반의 표리면을 관통하는 계측 구멍과, 상기 계측 구멍에 일단측이 삽입된 통형상부 및 상기 통형상부의 일단에 마련된 투광성의 창 판을 갖는 창 부재와, 상기 통형상부의 타단 측의 외주면을 면접촉하도록 유지하며 상기 정반의 표면에 고정된 고정부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 위크의 판 두께 계측용 창 구조에서는, 고정부가 통형상부의 타단 측의 외주면을 면접촉하도록 유지한다. 이에 인해, 고정부는 종래에 비해 창 부재의 통형상부를 유지하는 범위가 넓어지기 때문에, 창 부재의 통형상부를 미리 조정된 각도를 보존하면서 계속 유지하는 것이 가능으로 된다. 따라서, 본 발명의 위크의 판 두께 계측용 창 구조는, 창 부재를 정반의 표면에 안정적으로 고정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 위크의 판 두께 계측용 창 구조가 적용된 연마 시스템의 구성을 나타내는 모식도이다.

도 2는 본 발명의 실시형태에 따른 워크의 판 두께 계측용 창 구조의 종단면도이다.

도 3은 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 구성하는 슬리브의 평면도이다.

도 4는 도 3의 슬리브의 정면도이다.

도 5는 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 구성하는 칼라의 종단면도이다.

도 6은 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 구성하는 하우징의 평면도이다.

도 7은 도 6의 A-A 단면도 및 B-B 단면도이다.

도 8은 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 구성하는 뚜껑의 평면도이다.

도 9는 도 8의 C-C 단면도 및 D-D 단면도이다.

도 10은 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 구성하는 커버의 평면도이다.

도 11은 도 10의 커버를 상정반의 외주측으로부터 본 개략 사시도이다.

도 12는 도 10의 커버의 개략 저면도이다.

도 13은 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조를 사용한 판 두께 계측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 따라 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)가 적용된 연마 시스템(101)의 구성을 나타내는 모식도이다. 이 연마 시스템(101)은, 연마 장치(201)와, 연마 장치(201)에 접속된 판 두께 계측 장치(301)를 구비한다. 도 1을 사용하여 연마 장치(201)와 판 두께 계측 장치(301)의 구성에 관해 간단히 설명한다.
- [0013] 연마 장치(201)는, 연마제를 사용하여 박판형상의 워크(W)의 양면을 연마하는 것이다. 이 연마 장치(201)는, 회전구동되는 상정반(211) 및 하정반(212)과, 상정반(211) 및 하정반(212)의 구동을 제어하는 제어부(213)를 구비한다.
- [0014] 상정반(211)의 하면(211b)과 하정반(212)의 상면(212a)에는, 각각 연마 패드(도시하지 않음)가 부착되어 있다. 쌍방의 연마 패드의 사이에는 캐리어(214)가 배치되며 하정반(212)에 얹혀져 있다. 이 캐리어(214)에는 워크(W)가 유지되어 있다. 연마 장치(201)는, 상정반(211) 및 하정반(212)을 회전구동시켜 쌍방의 연마 패드로 연마제를 공급하면서 워크(W)의 양면을 연마하도록 구성되어 있다.
- [0015] 판 두께 계측 장치(301)는, 연마 중의 워크(W)의 판 두께(W_t)를 계측하는 것이다. 이 판 두께 계측 장치(301)는, 계측 장치 본체(311)와, 계측 장치 본체(311)에 접속된 레이저 헤드(312) 및 데이터 해석부(313)를 구비한다.
- [0016] 계측 장치 본체(311)는, 도시는 없지만, 적외선(R_a)을 발진하는 발진기와, 반사광(R_b)(도 13 참조)의 간섭 강도를 측정하는 측정기를 구비한다. 레이저 헤드(312)는 발진기에서 발진된 적외선(R_a)을 연마 중의 워크(W)의 표면(W_a)에 조사함과 함께, 워크(W)의 표면(W_a) 및 리면(W_b)에서 반사된 반사광(R_b)을 수광하도록 구성되어 있다.
- [0017] 데이터 해석부(313)는, 입력 측이 계측 장치 본체(311)의 측정기에 접속되고, 출력 측이 연마 장치(201)의 제어부(213)에 접속되어 있다. 이 데이터 해석부(313)는, 측정기로부터 간섭 강도의 계측 값을 수취하고, 이 계측 값에 기초하여 워크(W)의 판 두께(W_t)를 리얼 타임으로 연산하도록 구성되어 있다. 게다가, 데이터 해석부(313)는, 연산하여 얻어진 워크(W)의 판 두께(W_t)를 제어부(213)에 전송하는 것이 가능하도록 구성되어 있다. 제어부(213)는, 상정반(211) 및 하정반(212)의 회전구동을 제어하도록 구성되어 있다.
- [0018] 상정반(211)에는, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)가 마련되어 있다. 이 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 도 13에 도시하는 바와 같이, 레이저 헤드(312)에서 발사된 적외선(R_a)을 통과시켜 워크(W)의 표면(W_a)에 조사시키고, 워크(W)의 표면(W_a) 및 리면(W_b)에서 반사된 반사광(R_b)을 통과시켜 레이저 헤드(312)에 수광시키기 위해 사용된다. 이 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)의 구성에 관해 아래에서 구체적으로 설명한다.
- [0019] 도 2는 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)의 종단면도이다. 이 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 연마 장치

(201)의 상정반(211)의 상하면 (표리면)(211a, 211b)을 관통하는 계측 구멍(2)과, 계측 구멍(2)에 삽입된 창 부재(3)와, 창 부재(3)를 유지하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 고정부(4)를 구비한다. 게다가, 이 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3) 및 고정부(4)를 피복하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 커버(5)를 구비한다.

[0020] 계측 구멍(2)은, 그 경로가 상정반(211)의 하면(211b)으로부터 상면(211a)을 향해 형성되어 있다. 이 계측 구멍(2)의 상부에는 구멍볼이 볼트(6)가 삽입하여 고정되어 있다. 이 구멍볼이 볼트(6)에는 삽입통과 구멍(6a)이 상하면을 관통하여 마련되어 있다. 구멍볼이 볼트(6)의 외주에는 부시(7)가 감합되어 상정반(211)의 상면(211a)에 고정되어 있다. 부시(7)의 상면(7a)에는, 구멍볼이 볼트(6)가 통과하는 중앙 구멍(7b)의 주위에 복수개의 고정 구멍(7c)이 마련되어 있다. 이 복수개의 고정 구멍(7c)은 부시(7)의 둘레 방향에 따라 소정의 간격을 두며 배치되어 있다. 또한, 구멍볼이 볼트(6)나 부시(7)를 통하지 않고 창 부재(3)를 유지한 고정부(4)를 상정반(211)의 상면(211a)에 고정하여도 된다.

[0021] 다음으로, 창 부재(3)의 구성에 관해 설명한다. 이 창 부재(3)는 계측 구멍(2)에 삽입된 통형상부(31)와, 통형상부(31)의 하단에 마련된 창 판(32)을 구비한다. 게다가, 통형상부(31)의 외주면(31a)을 피복하는 피복재(33)를 구비한다.

[0022] 통형상부(31)는, 석영 유리, BK-7 등의 유리계 재료, 사파이어, 수지 등의 재료에 의해 통형상으로 형성되어 있다. 통형상부(31)의 일단은 개구(開口)되어 있다. 이 통형상부(31)는, 중간부로부터 하부까지의 부분(31b)이 계측 구멍(2)에 삽입되어 있다. 통형상부(31)의 윗 가장자리부(31d)는 외측으로 꺾어 구부러져 플랜지형상으로 형성되어 있다.

[0023] 창 판(32)은, 석영 유리, BK-7 등의 유리계 재료, 사파이어, 수지 등의 투광성을 갖는 재료에 의해 판형상으로 형성되어 있다. 이 창 판(32)은, 용착, 접착 또는 일체성형 등에 의해 통형상부(31)의 하단에 마련된다. 또한, 통형상부(31)와 창 판(32)은, 연마제나 연마 찌꺼기 등에 의한 상처 발생 방지의 관점으로부터 출발하면, 투광성을 갖는 메집성 재료(脆性材料)에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 통형상부(31) 및 창 판(32)의 재료로서 메집성 재료가 선택되는 경우, 창 판(32)은 용착에 의해 통형상부(31)에 마련되는 것이 바람직하다. 피복재(33)는, 수지에 의한 열수축 튜브로 구성되어 있다. 이 피복재(33)는, 통형상부(31)의 외주면(31a)에 밀착되어 있다.

[0024] 다음으로, 고정부(4)의 구성에 관해 설명한다. 이 고정부(4)는 통형상부(31)의 상부(31c)가 삽입통과된 삽입통과부(41)와, 삽입통과부(41)의 외주에 감합되어 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 고정부 본체(42)를 구비한다.

[0025] 삽입통과부(41)는, 슬리브(411)와, 슬리브(411)의 외주면(411e)의 하부에 감합된 원환형상 탄성부재(412)와, 슬리브(411)의 외주면(411e)의 중간부에 감합된 칼라(collar)(413)를 구비한다. 게다가, 이 삽입통과부(41)는, 슬리브(411)의 외주면(411e)의 상부에 감합된 원환형상 탄성부재(414)를 구비한다.

[0026] 슬리브(411)는, 수지에 의해 대략 원통형상으로 형성되어 있다. 슬리브(411)의 내부에는, 통형상부(31)의 상부(31c)가 피복재(33)를 통해 통과하고 있다. 슬리브(411)의 상면(411a)에는, 통형상부(31)의 윗 가장자리부(31d)가 피복재(33)를 통해 계지(係止)되어 있다.

[0027] 도 3은 슬리브(411)의 평면도이다. 도 4는 슬리브(411)의 정면도이다. 이 슬리브(411)는, 슬리브 본체(4111)와, 슬리브 본체(4111)의 하부의 외주에 일체형성된 플랜지부(4112)를 구비한다. 슬리브 본체(4111)는 원통형상으로 형성되어 있다. 플랜지부(4112)는 원환형상으로 형성되어 있다.

[0028] 슬리브(411)의 상면(411a)(슬리브 본체(4111)의 상면)에는, 복수개의 상슬릿부(411b)가 하방을 향해 마련되어 있다. 이 복수개의 상슬릿부(411b)는, 슬리브(411)의 둘레 방향에 따라 소정의 간격을 두며 배치되어 있다. 슬리브(411)의 하면(411c)(슬리브 본체(4111) 및 플랜지부(4112)의 하면)에는, 복수개의 하슬릿부(411d)가 상방을 향해 마련되어 있다. 이 복수개의 하슬릿부(411d)는, 슬리브(411)의 둘레 방향에서 서로 인접하는 상슬릿부(411b, 411b) 사이에 배치되어 있다.

[0029] 도 2에 도시한 바와 같이, 원환형상 탄성부재(412)는, 실리콘 등의 고무 재료(예컨대, O링) 등의 탄성을 갖는 부재에 의해 형성되어 있다. 이 원환형상 탄성부재(412)는, 슬리브(411)의 플랜지부(4112)에 지지되며 슬리브 본체(4111)의 외주면(411e)의 하부에 감합되어 있다.

[0030] 도 5는 칼라(413)의 종단면도이다. 이 칼라(413)는, 원통형상으로 형성되어 있다. 칼라(413)의 내주면(413a)의

상부(413b)는, 내주면(413a)의 중간부(413c)보다도 외측으로 테이퍼형상으로 넓어지도록 형성되어 있다. 칼라(413)의 내주면(413a)의 하부(413d)는, 내주면(413a)의 중간부(413c)보다도 외측으로 테이퍼형상으로 넓어지도록 형성되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 칼라(413)는, 내주면(413a)의 하부(413d)를 원환형상 탄성부재(412)에 맞대며 슬리브 본체(411)의 외주면(411e)의 중간부에 감합되어 있다.

[0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 원환형상 탄성부재(414)는, 실리콘 등의 고무 재료(예컨대, 0링) 등의 탄성을 갖는 부재에 의해 형성되어 있다. 이 원환형상 탄성부재(414)는, 칼라(413)의 내주면(413a)의 상부(413b)에 맞대며 슬리브 본체(411)의 외주면(411e)의 상부에 감합되어 있다.

[0032] 고정부 본체(42)는, 하우징(421)과, 하우징(421)의 상면(421a)에 부착된 뚜껑(422)을 구비한다.

[0033] 하우징(421)은, 원통형의 용기형상으로 형성되어 있다. 이 하우징(421)은, 부시(7)에 지지되어 있다. 하우징(421)의 하면(421b)에는, 부시(7)의 중앙 구멍(7b)과 대향하는 위치에 감합 구멍(421c)이 상방으로 관통하여 마련되어 있다. 이 감합 구멍(421c)에는, 부시(7)의 중앙 구멍(7b)을 통과한 구멍볼이 볼트(6)의 상부가 감합되어 있다.

[0034] 하우징(421)의 내부에는 삽입통과부(41)가 수용되어 있다. 이 하우징(421)은, 삽입통과부(41)의 원환형상 탄성부재(414), 칼라(413), 원환형상 탄성부재(412)가 뚜껑(422)에 의해 압압(押壓)되는 것에 의해 발생하는 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)의 외주 측(고정부 본체(42) 측)으로의 변형을 규제하고, 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)의 내주 측(슬리브(411) 측)으로의 변형만을 발생시키는 것으로 슬리브(411)의 내측(창 부재(3) 측)으로 수축시켜, 이 슬리브(411)를 피복재(33)를 통해 통형상부(31)의 상부(3c)의 외주면(31a)에 균등으로 압력이 가해지도록 면접촉시켜 단단히 죄고 있다.

[0035] 도 6은 하우징(421)의 평면도이다. 도 7은 도 6의 A-A 단면도 및 B-B 단면도이다. 하우징(421)의 상면(421a)의 둘레 방향에는, 부시(7)의 복수개의 고정 구멍(7c)(도 2 참조)과 대응하는 위치에 복수개의 하우징 고정 구멍(421d)이 마련되어 있다. 이 복수개의 하우징 고정 구멍(421d)은, 하우징(421)의 상면(421a)으로부터 하면(421b)을 관통하며 형성되어 있다.

[0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 하우징 고정 구멍(421d) 및 부시(7)의 각 고정 구멍(7c)에는, 하우징 고정용 나사(423)가 하우징 고정 구멍(421d)을 통과하여 부시(7)의 고정 구멍(7c)에서 나합(螺合)하고 있다. 이에 인해, 하우징(421)은, 부시(7)를 통해 상정반(211)의 상면(211a)에 고정되어 있다.

[0037] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 하우징(421)의 상면(421a)에는, 하우징 고정 구멍(421d)의 둘레 방향의 일방 측에 복수개의 하우징 조정 구멍(421e)이 마련되어 있다. 이 복수개의 하우징 조정 구멍(421e)은, 하우징(421)의 상면(421a)으로부터 하면(421b)을 관통하여 형성되어 있다.

[0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 하우징 조정 구멍(421e)에는, 하우징 조정용 나사(424)가 통과하며 나합되어 있다. 하우징 조정용 나사(424)의 하단은 부시(7)의 상면(7a)에 당접하고 있다. 이 하우징 조정용 나사(424)의 상면에는 나사 구멍(424a)이 마련되어 있다. 하우징 조정용 나사(424)는 이 나사 구멍(424a)을 돌려 나사삽입양을 조정하는 것에 의해 하우징(421)의 부착 각도가 조정되도록 되어 있다.

[0039] 게다가, 하우징(421)의 상면(421a)에는, 하우징 고정 구멍(421d)의 둘레 방향의 타방 측에 복수개의 뚜껑 고정 구멍(421f)이 마련되어 있다. 이 복수개의 뚜껑 고정 구멍(421f)은, 하우징(421)의 상면(421a)으로부터 하면(421b)을 관통하여 형성되어 있다.

[0040] 도 8은 뚜껑(422)의 평면도이다. 도 9는 도 8의 C-C 단면도 및 D-D 단면도이다. 이 뚜껑(422)은 원환형상으로 형성되어 있다. 뚜껑(422)의 상면(422a)의 중앙부분에는 삽입통과 구멍(422c)이 마련되어 있다. 이 삽입통과 구멍(422c)은, 뚜껑(422)의 상면(422a)으로부터 하면(422b)을 관통하여 형성되어 있다. 이 삽입통과 구멍(422c)에는, 도 2에 도시된 바와 같이 삽입통과부(41)의 슬리브(411)가 통과하고 있다.

[0041] 뚜껑(422)의 하면(422b)에는, 삽입통과 구멍(422c)의 주위에 원환형상의 감합부(4221)가 마련되어 있다. 이 감합부(4221)는, 도 2에 도시된 바와 같이 하우징(421)의 상단부와 슬리브(411)의 상단부 사이에 감합되어 있다.

[0042] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 뚜껑(422)의 상면(422a)에 있어서 삽입통과 구멍(422c)의 주위에는, 하우징 고정 구멍(421d)(도 6 참조)과 대응하는 위치에 복수개의 하우징 고정용 통과 구멍(422d)이 마련되어 있다. 각 하우징 고정용 통과 구멍(422d)은, 하우징 고정용 나사(423)(도 2 참조)가 통과하도록 뚜껑(422)의 상면(422a)으로부터 하면(422b)을 관통하여 형성되어 있다.

- [0043] 뚜껑(422)의 상면(422a)에 있어서 삽입통과 구멍(422c)의 주위에는, 하우징 조정 구멍(421e)(도 6 참조)과 대응하는 위치에 조정용 통과 구멍(422e)이 마련되어 있다. 각 조정용 통과 구멍(422e)은, 하우징 조정용 나사(424)(도 2 참조)가 통과하도록 뚜껑(422)의 상면(422a)으로부터 하면(422b)을 관통하여 형성되어 있다.
- [0044] 뚜껑(422)의 상면(422a)에 있어서 삽입통과 구멍(422c)의 주위에는, 복수개의 뚜껑 고정 구멍(421f)(도 6 참조)과 대응하는 위치에 복수개의 뚜껑 고정용 통과 구멍(422f)이 마련되어 있다. 이 복수개의 뚜껑 고정용 통과 구멍(422f)은, 뚜껑(422)의 상면(422a)으로부터 하면(422b)을 관통하여 형성되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 뚜껑 고정용 통과 구멍(422f) 및 뚜껑 고정 구멍(421f)에는, 뚜껑 고정용 나사(425)가 뚜껑 고정용 통과 구멍(422f)을 통과하여 뚜껑 고정 구멍(421f)에 나합하고 있다. 이에 인해, 뚜껑(422)은, 하우징(421)의 상면(421a)에 부착되어 있고, 뚜껑 고정용 나사(425)의 나사삽입양을 조정하는 것에 의해 뚜껑(422)의 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)에 대한 압압력을 조정한다. 뚜껑 고정용 나사(425)를 단단히 죄는 방향으로 돌림에 따라 뚜껑(422)에 의한 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)에로의 압압력이 증가하여 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)의 변형양이 커진다. 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)는, 뚜껑(422), 하우징(421) 및 칼라(413)에 접하고 있기 때문에, 그런 방향으로 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)는 변형할 수 없고 슬리브(411)의 방향으로만 변형한다. 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)의 변형양을 크게 하면 할 수록, 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)가 슬리브(411) 측으로 밀려 나가는 양(변형양)이 커져 슬리브(411)의 내측(창 부재(3) 측) 방향으로의 수축양이 커진다. 따라서, 뚜껑 고정용 나사(425)의 나사삽입양을 조정하는 것에 의해, 슬리브(411)의 내측(창 부재(3) 측) 방향으로의 수축양을 조절할 수 있고, 통형상부(31)의 상부(31c)의 외주면(31a)에 균등으로 압력이 가해지도록 면접촉시켜 적절한 힘으로 단단히 죄이는 것이 가능해진다. 또한, 상술한 것 외에, 뚜껑 고정용 나사(425)의 나사삽입양이 최대로 되었을 때, 즉 뚜껑 고정용 나사(425)를 꼭 틀었을 때가 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)의 최적(最適)인 변형양으로 되도록 조정하여도 된다.
- [0045] 도 10은 커버(5)의 평면도이다. 도 11은 도 10의 커버(5)를 상정반(211)의 외주측으로부터 본 개략 사시도이다. 도 12는 커버(5)의 개략 저면도(底面圖)이다. 도 2와 도 10 내지 도 12를 사용하여 커버(5)의 구성에 관해 설명한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 이 커버(5)는 커버 본체(51)와, 커버 본체(51)의 상면(512b)에 배치된 투광관(52)과, 투광관(52)을 커버 본체(51)의 상면(512b)에 부착시키는 부착부(53)를 구비한다.
- [0046] 커버 본체(51)는, 창 부재(3), 고정부(4) 및 부시(7)를 피복하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정되어 있다. 이 커버 본체(51)는, 투명한 수지에 의해 원통형상(도 11을 참조)으로 형성되어 있다. 이 커버 본체(51)는, 주벽(周壁)(511)과, 주벽(511)의 상단에 결합된 덮개(512)와, 주벽(511)의 하단에 결합된 밀벽(513)을 구비한다.
- [0047] 주벽(511)은, 창 부재(3) 및 고정부(4)의 외주를 둘러싸도록 형성되어 있다. 주벽(511)의 상단은, 상정반(211)의 내주 측으로부터 외주 측(도 2 중의 오른쪽으로부터 왼쪽)을 향해 하방으로 경사하도록 절단되어 있다.
- [0048] 덮개(512)는, 상정반(211)의 내주 측으로부터 외주 측을 향해 경사로 내려가도록 마련되어 있다. 이 덮개(512)는, 고정부(4)를 피복하도록 원환형상(도 10 및 도 11 참조)으로 형성되어 있다. 덮개(512)에 있어서 통형상부(31)의 상단의 개구부(31e)와 대향하는 부분에는 투과 구멍(512a)이 마련되어 있다. 게다가, 덮개(512)의 상면(512b)에는, 복수개의 부착 구멍(512d)이 마련되어 있다.
- [0049] 밀벽(513)은, 부시(7)의 외주를 둘러싸도록 원환형상(도 12 참조)으로 형성되어 있다. 이 밀벽(513)은, 상정반(211)의 상면(211a)에 배치되어 있다. 이 밀벽(513)의 측면에는, 복수개의 커버 고정 구멍(513a)이 관통하여 마련되어 있다. 각 커버 고정 구멍(513a)에는, 커버 고정용 나사(515)가 통과하며 나합한다. 각 커버 고정용 나사(515)의 선단(先端)은 부시(7)의 주면을 압압한다. 이에 인해, 커버(5)는, 부시(7)을 통해 상정반(211)의 상면(211a)에 고정되어 있다. 또, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 밀벽(513)의 하단으로부터 주벽(511)의 하부에는, 복수개의 결구부(513b)가 밀벽(513)의 둘레 방향을 따라 마련되어 있다.
- [0050] 투광관(52)은, 도 2 및 도 10에 도시된 바와 같이 투과 구멍(512a)을 가로막으며 배치되어 있다. 이 투광관(52)은, 석영 유리, BK-7 등의 유리계 재료, 사파이어, 수지 등의 투광성을 갖는 재료에 의해 판형상으로 형성되어 있다.
- [0051] 부착부(53)는, 도 2, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 투광관(52)을 커버 본체(51)의 덮개(512)의 상면(512b)으로 억누르는 누름판(531)과, 누름판(531)을 덮개(512)의 상면(512b)에 부착시키는 복수개의 나사(532)를 구비한다.
- [0052] 누름판(531)은, 상정반(211)의 외주 측으로 개구한 C자의 판형상으로 형성되어 있다. 이에 인해,

누름판(531)은, 투광판(52)의 외주 부분을 둘러싸도록 마련되어 있으며, 본 실시형태의 위요부(圍繞部)를 구성한다. 누름판(531)이 상정반(211)의 외주 측으로 개구한 C자의 판자형상으로 형성되어 있는 것에 의해, 누름판(531)의 외주 측에는, 누름판(531)의 내부와 외부를 연통시키는 결구부(531c)(연통부)가 마련되어 있다. 이 누름판(531)의 상면 531a에는, 커버 본체(51)의 덮개(512)의 복수개의 부착 구멍(512d)과 대응하는 위치에 복수개의 부착 구멍(531b)이 마련되어 있다. 복수개의 나사(532)는, 누름판(531)의 복수개의 부착 구멍(531b)과 덮개(512)의 부착 구멍(512d)을 통과되며 나합한다.

[0053] 다음으로, 도 13을 이용하여 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)를 사용한 위크(W)의 판 두께 계측 방법을 설명한다. 위크(W)의 연마 중에 판 두께 계측 장치(301)의 레이저 헤드(312)(도 1 참조)에서 커버(5)의 투광판(52)을 통해 창 부재(3)에 적외선(Ra)이 조사되면, 적외선(Ra)은 창 부재(3)의 통형상부(31)의 상단의 개구부(31e)로부터 내부에 조사된다. 조사된 적외선(Ra)은, 하방의 창 판(32)을 투과해 위크(W)의 표면(Wa)에 조사되고, 위크(W)의 표면(Wa) 및 리면(Wb)에서 반사한 반사광(Rb)이 창 판(32)을 투과하고 상단의 개구부(31e)를 경과해 커버(5)의 투광판(52)을 통해 판 두께 계측 장치(301)의 레이저 헤드(312)에 수광된다.

[0054] 다음으로, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)의 효과를 열거해 설명한다.

[0055] (1) 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 상정반(211)의 상하면(211a, 211b)을 관통하는 계측 구멍(2)과, 계측 구멍(2)에 하단 측(일단 측)이 삽입된 통형상부(31) 및 통형상부(31)의 일단에 마련된 투광성의 창 판(32)을 갖는 창 부재(3)를 구비한다. 게다가, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 통형상부(31)의 상단 측(타단 측)의 외주면(31a)을 면접촉하도록 유지하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 고정부(4)를 구비한다. 즉, 본 실시형태 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 고정부(4)가 통형상부(31)의 타단 측의 외주면(31a)을 면접촉하도록 유지하는 것으로 한다. 이에 인해, 고정부(4)는, 종래에 비해 창 부재(3)의 통형상부(31)를 유지하는 범위가 넓어지므로, 창 부재(3)의 통형상부(31)를 미리 조정된 각도를 보존하면서 계속해 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다. 게다가, 창 부재(3)는, 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정되는 것에 의해, 상정반(211)의 진동 등으로 예기하지 않게 기울어지는 것을 억제할 수 있다. 이에 인해, 창 부재(3)는, 위크(W)의 판 두께(Wt)의 측정에 필요한 양의 적외선(Ra) 및 반사광(Rb)을 확실히 투과시키는 것이 가능해지므로, 판 두께(Wt)의 측정 정밀도의 저하가 억제된다.

[0056] (2) 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 고정부(4)는, 통형상부(31)의 상단 측이 통과한 슬리브(411)와, 슬리브(411)의 외주면(411e)에 감합된 원환형상의 탄성부재(414, 412)를 구비한다. 게다가, 고정부(4)는, 원환형상의 탄성부재의 외주를 구속시키며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 고정부 본체(42)를 구비한다. 고정부 본체(42)는, 원환형상의 탄성부재의 외주를 압압하여 슬리브(411)를 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)에 균등으로 압력이 가해지도록 면접촉시키며 단단히 죄이는 것에 의해 외주면(31a)을 면접촉하도록 유지하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정되어 있다. 이에 인해, 고정부(4)는, 창 부재(3)의 통형상부(31)를 유지하는 범위가 넓어지므로, 창 부재(3)의 통형상부(31)를 미리 조정된 각도를 보존하면서 계속해 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다. 특히, 통형상부(31)가 석영 유리, BK-7 등의 유리계 재료, 사파이어와 같은 메짐성 재료를 사용하는 경우는, 슬리브(411)에 의해 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 압압력을 분산시키면서 국부적인 압력이 가해지지 않도록 면접촉시켜 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)의 파손을 방지하는 한편 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다.

[0057] (3) 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 슬리브(411)의 양단 측에, 각각 복수개의 슬릿부(상슬릿부(411b), 하슬릿부(411d))가 둘레 방향에 따라 소정의 간격으로 마련되어 있다. 이 때문에, 슬리브(411)는, 슬릿부가 없는 경우에 비해 전체적으로 수축하기 쉬워져 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)에 대한 접촉 면적이 많아진다. 이에 인해, 고정부(4)는, 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 압압력을 더욱 분산시키면서 국부적인 압력이 가해지지 않도록 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)의 파손을 더욱 방지하는 한편 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다.

[0058] (4) 본 실시형태의 위크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 통형상부(31) 및 창 판(32)은, 투광성을 갖는 메짐성 재료로 형성되어 있다. 이에 인해, 통형상부(31) 및 창 판(32)은, 적외선(Ra)이나 반사광(Rb)의 투과의 방해 요인으로 되는 연마제나 연마 찌꺼기 등에 의한 상처의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 창 판(32)은, 통형상

부(31)의 일단에 용착되어 마련되어 있으므로, 통형상부(31)의 일단에 접착되어 마련되어 있는 경우에 비해 탈락되기가 어려워진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)의 내구성을 향상시키는 한편 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정하면서 워크(W)를 정밀도 좋게 확실하게 측정할 수 있다.

[0059] (5) 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3) 및 고정부(4)를 피복하며 상정반(211)의 상면(211a)에 고정된 커버(5)를 구비한다. 이 커버(5)는, 통형상부(31)의 상단의 개구부(31e)와 대향하는 부분에, 투광성을 갖는 투광부인 투광판(52)이 마련되어 있다. 이에 인해, 통형상부(31) 안에는 투광판(52)을 통해 적외선(Ra)이 투과되며, 통형상부(31) 안에 연마제, 세정수(洗淨水), 먼지 등이 침입되는 것을 커버(5)로 방지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 방수성(防水性) 및 방진성(防塵性)을 향상시킬 수 있다.

[0060] (6) 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 커버(5)의 투광판(52)은, 상정반(211)의 상면(211a)에 대해 상정반(211)의 내주 측으로부터 외주 측으로 경사로 내려가도록 배치되어 있다. 이에 인해, 워크(W)의 연마 중에 투광판(52) 위에 연마제, 세정수, 먼지 등이 튀어져도, 상정반(211)의 회전을 이용해 연마제, 세정수, 먼지 등을 투광판(52)의 표면으로부터 효율 좋게 제거하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 방수성 및 방진성을 더욱 향상시킬 수 있다. 또한, 투광판(52)이 상정반(211)의 상면(211a)에 대해 경사로 배치되어 있는 것에 의해, 레이저 헤드(312)로부터 투광판(52)에 적외선(Ra)이 조사되었을 때에, 투광판(52)로부터의 반사광을 레이저 헤드(312)의 설치 방향과는 다른 방향으로 반사시키는 것이 가능해진다. 이에 인해, 레이저 헤드(312)는, 워크(W)로부터의 반사광(Rb)과는 다른 반사광을 수광하는 것을 방지할 수 있어 판 두께(Wt)의 측정 정밀도가 저하되어 버리는 것을 방지할 수 있다.

[0061] (7) 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 커버(5)의 투광판(52)의 주위에 투광판(52)의 외주 부분을 둘러싸는 누름판(531)(위요부)이 마련되어 있다. 게다가, 누름판(531)의 상정반(211)의 외주 측에는, 누름판(531)의 내부와 외부를 연통하는 결구부(531c)(연통부)가 마련되어 있다. 이에 인해, 투광판(52) 위에 연마제, 세정수, 먼지 등이 튀어져도, 상정반(211)의 회전을 이용해 연마제, 세정수, 먼지 등을 결구부(531c)를 통해 상정반(211)의 외주 측으로 투광판(52)의 표면으로부터 효율 좋게 제거하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 방수성 및 방진성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0062] 또한, 통형상부(31)의 윗 가장자리부(31d)는, 고정부(4)의 슬리브(411)의 상면(411a)에 계지되어 고정부(4)에 유지되어 있다. 이에 인해, 창 부재(3)는, 고정부(4)로부터 탈락되어 버리는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 의해 안정적으로 고정할 수 있다. 게다가, 통형상부(31)의 윗 가장자리부(31d)는, 플랜지형상으로 형성되어 고정부(4)의 슬리브(411)의 상면(411a)에 계지되어 있다. 이에 인해, 창 부재(3)는, 간단한 구성으로 탈락되어 버리는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 제조 비용을 억제하는 한편, 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 보다 안정적으로 고정할 수 있다.

[0063] 게다가, 창 판(32)은, 투광성을 갖는 재료로 형성되어 있다. 특히, 통형상부(31) 및 창 판(32)에 메집성 재료를 사용한 경우는, 내열성을 향상시킬 수 있다. 그에 가해, 창 판(32)은, 투광성을 갖는 메집성 재료로 형성되어 있는 경우는, 적외선(Ra) 및 반사광(Rb)의 투과를 방해하는 요인으로 되는 상처가 생기는 것을 억제 할 수 있으므로, 워크(W)의 판 두께(Wt)의 측정에 필요한 양의 적외선(Ra) 및 반사광(Rb)을 보다 확실하게 투과시키는 것이 가능해진다. 따라서 판 두께(Wt)의 측정 값의 정밀도의 저하가 보다 억제된다.

[0064] 또한, 창 부재(3)는, 통형상부(31)의 외주면(31a)을 피복하는 수지재(樹脂製)의 피복재(33)를 구비한다. 이에 인해, 창 부재(3)는, 통형상부(31)가 피복재(33)에 의해 보호되는 것으로 되어 강도가 향상된다. 또한, 만일 통형상부(31)가 파손되어도, 그 파편이 비산하는 것을 피복재(33)로 방지할 수 있다. 또한, 고정부(4)는, 피복재(33)를 통해 통형상부(31)의 외주면(31a)을 유지하는 것이기 때문에, 통형상부(31)의 외주면(31a)을 피복재(33)의 탄성 및 마찰 계수를 이용해 확실하게 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 보다 안정적으로 고정할 수 있다.

[0065] 또한, 슬리브(411)에는, 원환형상 탄성부재(414)와 원환형상 탄성부재(412) 사이에 칼라(413)가 감합되어 있기 때문에, 원환형상 탄성부재(414)와 원환형상 탄성부재(412)의 위치가 고정된다. 이에 인해, 슬리브(411)는, 원환형상 탄성부재(414)와 원환형상 탄성부재(412)에 의해 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)에 대해 균등으로 압력이 가해지도록 단단히 죄인다. 따라서, 고정부(4)는, 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 압압력을 분산시키면서 국부적인 압력이 가해지지 않도록 확실하게 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크

의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)의 파손을 더욱 방지하는 한편 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다.

[0066] 게다가, 칼라(413)의 내주면(413a)의 상부(413b)는, 내주면(413a)의 중간부(413c)보다도 외측으로 테이퍼형상으로 넓어지도록 형성되어 원환형상 탄성부재(414)를 지지하고 있다. 이 때문에, 원환형상 탄성부재(414)의 위치가 확실히 고정된다. 또한, 칼라(413)의 내주면(413a)의 하부(413d)는, 내주면(413a)의 중간부(413c)보다도 외측으로 테이퍼형상으로 넓어지도록 형성되어 원환형상 탄성부재(412)에 당접하고 있다. 이 때문에, 원환형상 탄성부재(412)의 위치가 확실히 고정된다. 또한, 칼라(413)의 내주면(413a)의 상부(413b) 및 하부(413d)가 중간부(413c)보다도 외측으로 테이퍼형상으로 넓어지도록 형성되어 있기 때문에, 뚜껑(422)에 의해 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)가 압압되면 슬리브(411)의 방향으로만 확실히 밀려 나가도록 변형한다. 이에 의해, 슬리브(411)는, 원환형상 탄성부재(414) 및 원환형상 탄성부재(412)에 의해 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)에 대해 더욱 균등으로 압력이 가해지도록 단단히 죄인다. 따라서, 고정부(4)는, 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 압압력을 분산시키면서 국부적인 압력이 가해지지 않도록 보다 확실히 유지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 창 부재(3)의 파손을 더욱 방지하면서 창 부재(3)를 상정반(211)의 상면(211a)에 안정적으로 고정할 수 있다.

[0067] 또한, 고정부(4)는, 고정부 본체(42)가, 삽입통과부(41)를 수용하는 하우징(421)과, 하우징(421)의 상면(421a)에 부착된 뚜껑(422)을 구비한다. 이에 의해, 고정부(4)는, 하우징(421) 안에 연마제, 세정수, 먼지 등이 침입하는 것을 뚜껑(422)으로 방지하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 방수성 및 방진성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0068] 또한, 투광판(52)은, 투광성을 갖는 재료로 형성되어 있다. 특히, 투광판(52)에 메짐성 재료를 채용한 경우는, 적외선(Ra)이나 반사광(Rb)의 투과를 방해 요인으로 되는 연마제나 연마 찌꺼기 등에 의한 상처의 발생을 억제할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 투광판(52)의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한, 투광판(52)은 상처가 발생하는 것을 억제할 수 있는 것에 의해 투광성의 저하가 억제되기 때문에, 워크(W)의 판 두께(Wt)의 측정에 필요한 양의 적외선(Ra) 및 반사광(Rb)을 확실히 투과시키는 것이 가능해진다. 따라서, 판 두께(Wt)의 계측 값의 정밀도의 저하가 보다 억제된다. 또한, 투광판(52)은 투광성을 갖는 메짐성 재료로 형성되어 있는 것에 의해 내열성을 향상시킬 수 있다.

[0069] 또한, 커버 본체(51)의 밀벽(513)의 하단으로부터 주벽(511)의 하부에는 결구부(513b)가 마련되어 있다. 이에 의해, 워크(W)의 연마 중에 커버 본체(51) 안에 연마제, 세정수, 먼지 등이 들어와도, 상정반(211)의 회전을 이용하여 연마제, 세정수, 먼지 등을 결구부(513b)로부터 커버 본체(51)의 외측으로 배출하는 것이 가능해진다. 따라서, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)는, 방수성 및 방진성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0070] 이상, 도면을 참조하며 본 발명의 실시형태를 상세히 설명해 왔지만, 구체적인 구성은, 이 실시형태에 한하지 않고, 본 발명의 요지를 이탈(逸脫)하지 않는 정도의 설계적 변경은 본 발명에 포함된다.

[0071] 예컨대, 본 실시형태에서는, 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)를 상정반(211)의 상면(211a)에 설치하였지만, 하정반(212)의 표면인 하면(212b)에 설치해도 된다.

[0072] 또한, 본 실시형태에서는, 투광판(52)이 투광성을 갖는 메짐성 재료로 형성된 것으로 하였지만, 투광판(52)을 형성하는 재료는 투광성을 갖는 메짐성 재료에 한정되지 않아도 되고, 투광판(52)을 형성하는 재료가 수지인 경우에서도, 본 실시형태와 같은 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시형태의 워크의 판 두께 계측용 창 구조(1)에서는, 워크(W)의 양면을 연마하는 연마 장치(201)에 적용하였지만, 워크(W)의 편면을 연마하는 연마 장치에 적용해도 된다.

[0073] 또한, 본 실시형태의 커버(5)는, 본 발명에 따른 창 부재(3) 및 고정부(4)에 적용하였지만, 본 발명 외의 창 부재 및 고정부에 적용해도 된다. 이 경우의 워크의 판 두께 계측용 창 구조는, 박판형상의 워크를 연마하는 연마 장치의 정반의 표리면을 관통하는 계측 구멍과, 상기 계측 구멍에 일단측이 삽입된 통형상부 및 상기 통형상부의 일단에 마련된 투광성의 창 판을 갖는 창 부재를 구비한다. 게다가, 이 경우의 워크의 판 두께 계측용 창 구조는, 상기 통형상부를 유지하며 상기 정반의 표면에 고정된 고정부와, 상기 통형상부 및 상기 고정부를 피복하며 상기 정반의 표면에 고정된 커버를 구비한다. 게다가, 상기 커버에는, 상기 통형상부의 타단의 개구부와 대향하는 부분에 투광성을 갖는 투광부가 마련되어 있다. 종래의 워크의 판 두께 계측용 창 구조에서는, 통형상부가 노출되어 있기 때문에 통형상부 안에 연마제, 세정수, 먼지 등이 침입된다는 문제가 있었다. 그러나, 이 경우의 워크의 판 두께 계측용 창 구조에서는, 통형상부 안에 연마제, 세정수, 먼지 등이 침입되는 것을 커버로

방지하는 것이 가능해지므로 방수성 및 방진성을 향상시킬 수 있다.

[0074]

또한, 본 실시형태의 삽입통과부(41)는, 원환형상 탄성부재(412) 및 원환형상 탄성부재(414), 칼라(413)에 의해 구성된 것으로 하였지만, 칼라를 복수개로 하고, 그 복수개의 칼라 사이에도 원환형상 탄성부재를 마련하는 것에 의해, 그 원환형상 탄성부재에 의해 슬리브(411)를 내측(창 부재(3) 측)으로 수축시키기 위한 접촉점을 보다 많이 갖게 하는 것도 가능하다. 그 경우는, 원환형상 탄성부재로부터의 압압력을 더욱 균등으로 분산시키면서 슬리브(411)에 가해지도록 하는 것이 가능해지고, 통형상부(31)의 상단 측의 외주면(31a)을 압압력을 분산시키면서 국부적인 압력이 가해지지 않도록 보다 확실히 유지하는 것이 가능해진다. 또한, 본 실시형태에서는, 원환형상 탄성부재를 복수개로 하였지만, 하나로 하여도 본 발명과 같은 작용 효과를 얻을 수 있다.

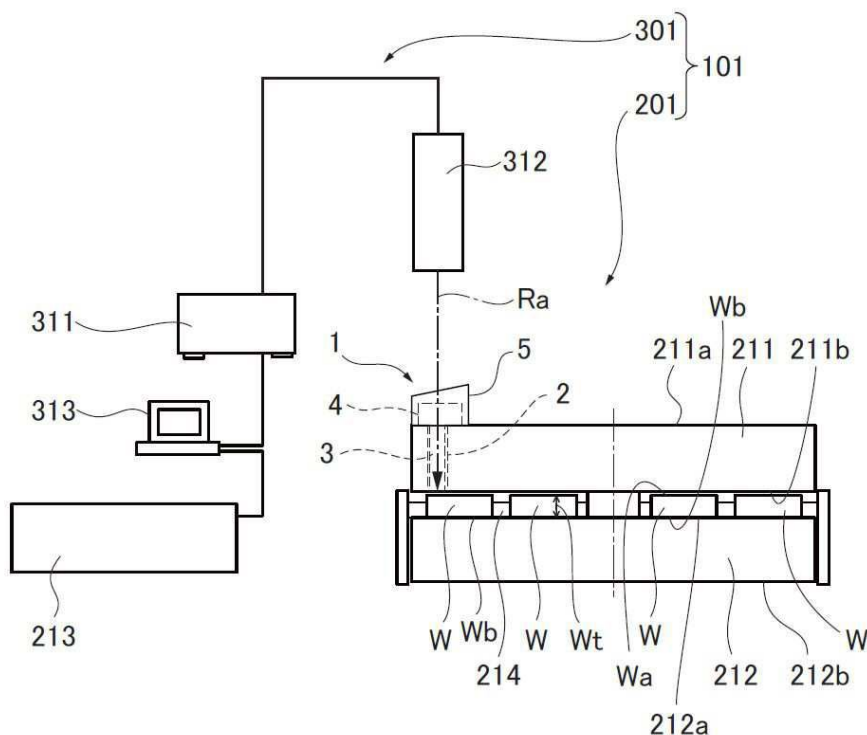
부호의 설명

[0075]

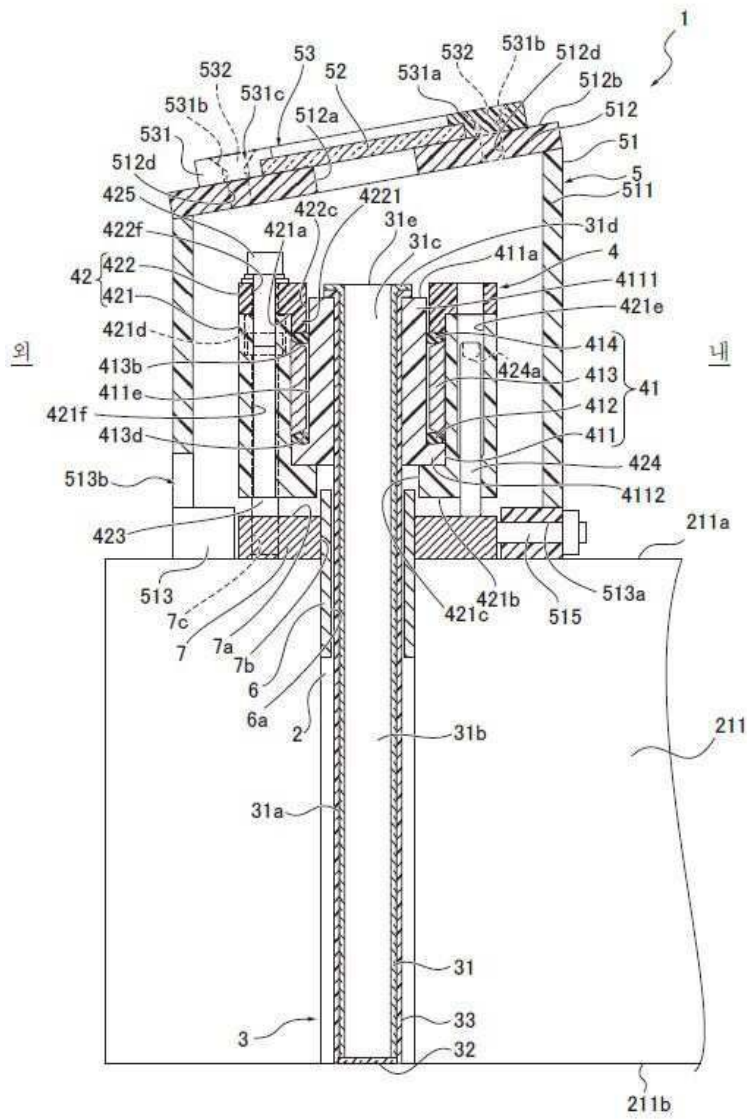
- | | |
|----------------------|---------------|
| 1: 워크의 판 두께 계측용 창 구조 | 2: 계측 구멍 |
| 3: 창 부재 | 4: 고정부 |
| 5: 커버 | 31 통형상부 |
| 31a: 외주면 | 31e: 개구부 |
| 32: 창 판 | 42: 고정부 본체 |
| 52: 투광관(투광부) | 201: 연마 장치 |
| 211: 상정반(정반) | 211a: 상면(표면) |
| 211b: 하면(리면) | 411: 슬리브 |
| 411b: 상슬릿부 | 411d: 하슬릿부 |
| 412, 414: 원환형상 탄성부재 | 531: 누름판(위요부) |
| 531c: 절구부(연통부) | |

도면

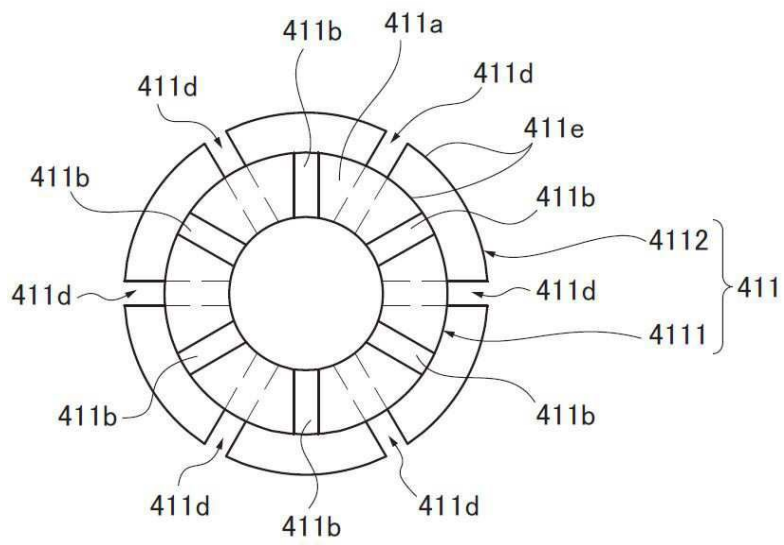
도면1



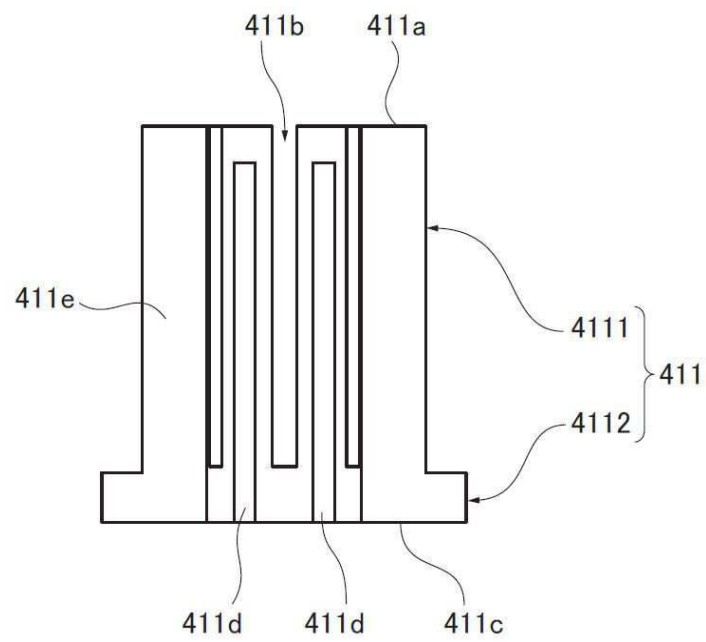
도면2



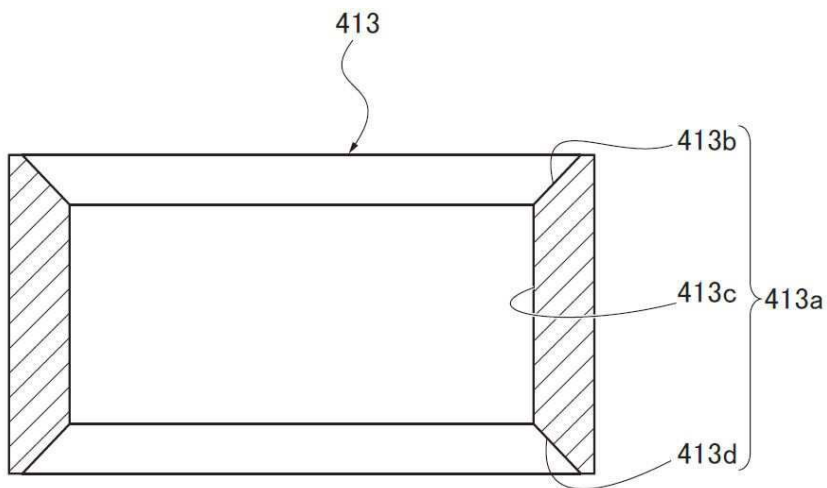
도면3



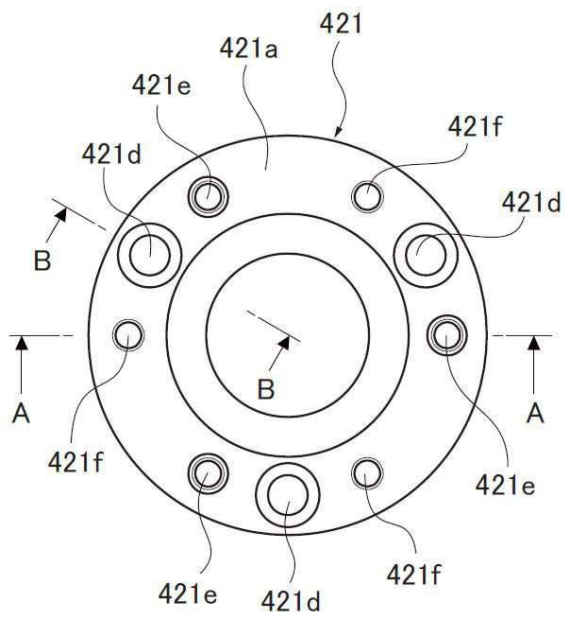
도면4



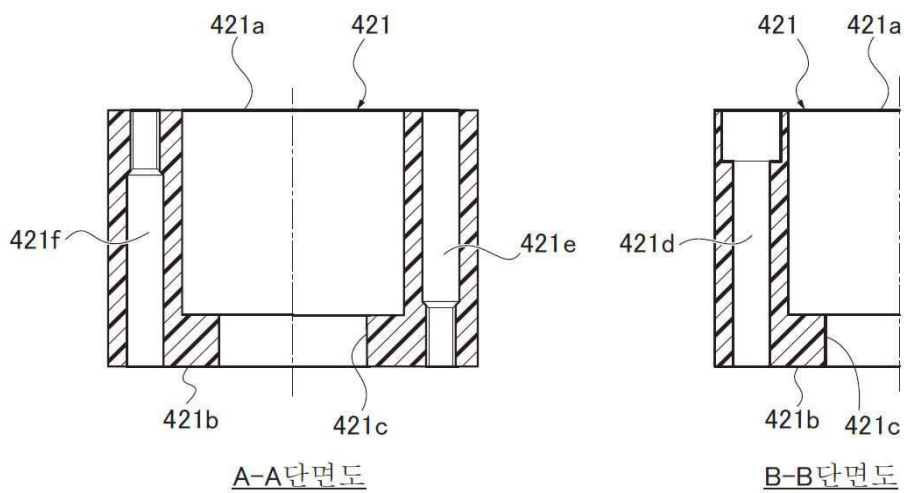
도면5



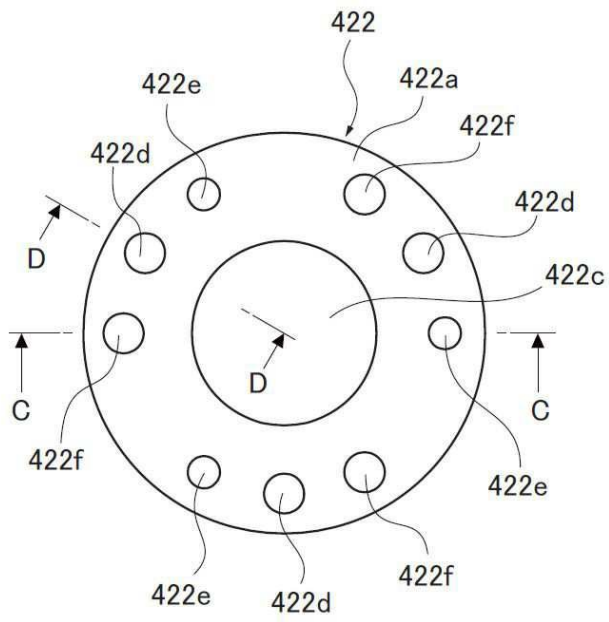
도면6



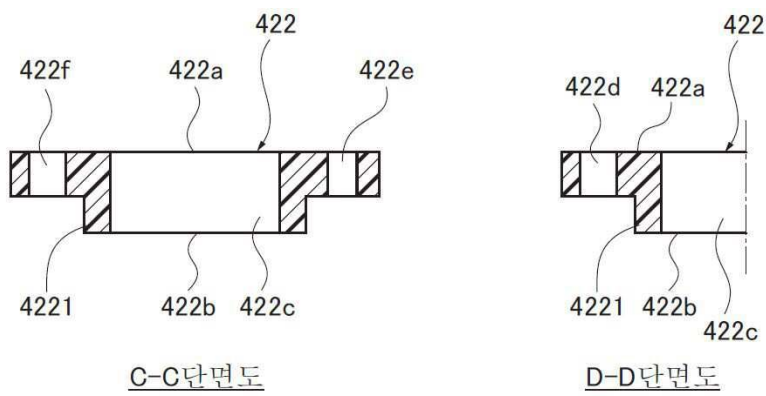
도면7



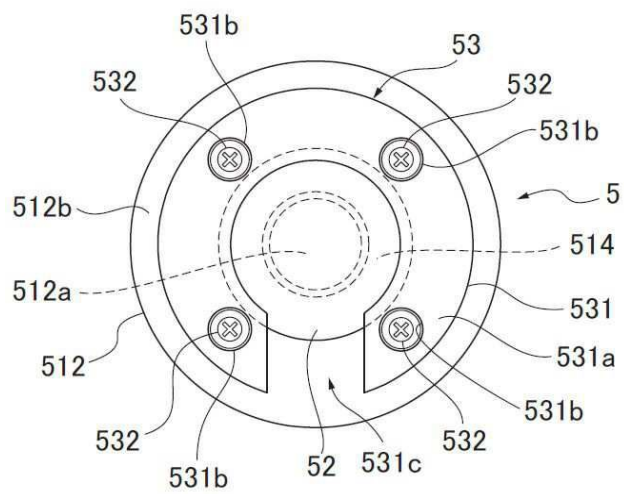
도면8



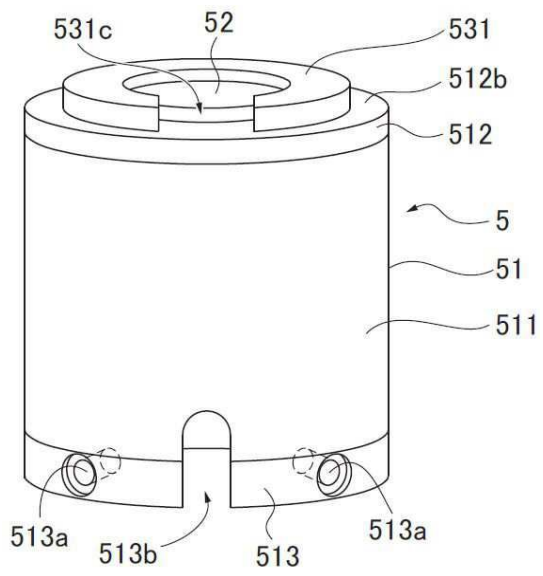
도면9



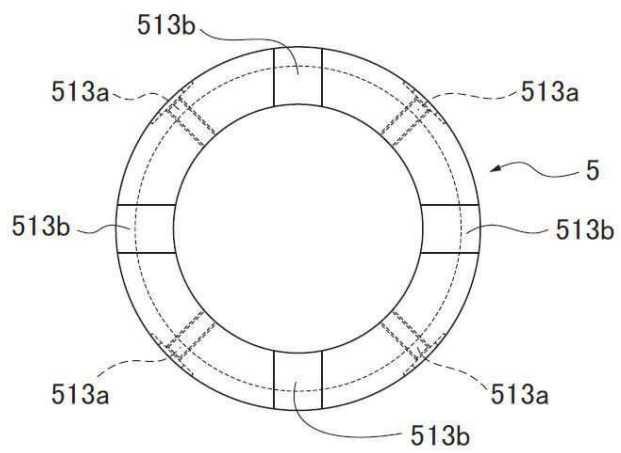
도면10



도면11



도면12



도면13

