



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월10일
 (11) 등록번호 10-1856875
 (24) 등록일자 2018년05월03일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/06 (2006.01) G01B 11/14 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/306 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01B 11/06 (2013.01)
G01B 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0165367
(22) 출원일자 2016년12월06일
심사청구일자 2016년12월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR101361382 B1*
JP10125753 A*
JP06049958 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자
에스케이실트론 주식회사
경상북도 구미시 임수로 53 (임수동)
(72) 발명자
정석진
경상북도 구미시 3공단 3로 132-11
(74) 대리인
허용록 |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이병수

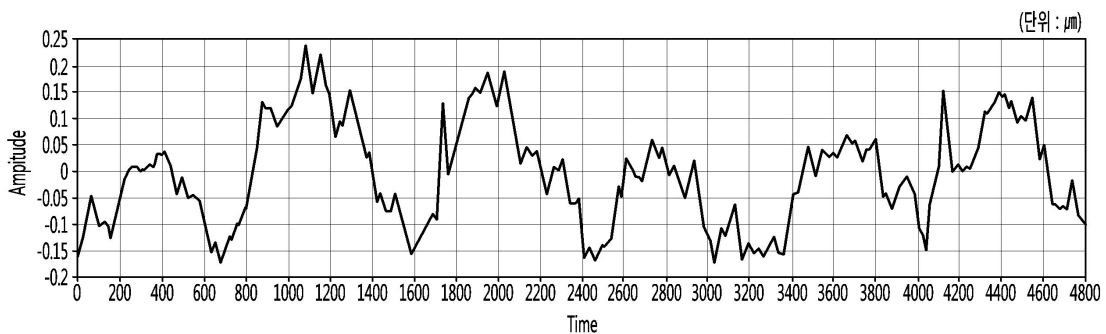
(54) 발명의 명칭 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치

(57) 요약

본 발명은 웨이퍼 캐리어의 내/외주 두께를 비접촉식으로 정확하게 측정할 수 있는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치에 관한 것이다.

본 발명은 회전 및 승강 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 중심 부분을 지지할 수 있는 제1테이블; 상기 제1테이블 외측에 위치되어 회전 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 외주 부분을 지지할 수 있는 제2테이블; 상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 비접촉식으로 측정하여 웨이퍼 캐리어의 두께를 산출하는 상/하부 센서; 및 상기 제2테이블 일측에 위치되고, 상기 상/하부 센서를 상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하측으로 이동시키는 센서 구동수단;을 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께측정장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 21/304 (2013.01)

H01L 21/30625 (2013.01)

G01B 2210/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회전 및 승강 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 중심 부분을 지지할 수 있는 제1테이블;

상기 제1테이블 외측에 위치되어 회전 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 외주 부분을 지지할 수 있는 제2테이블;

상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 비접촉식으로 측정하여 웨이퍼 캐리어의 두께를 산출하는 상/하부 센서; 및

상기 제2테이블 일측에 위치되고, 상기 상/하부 센서를 상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하측으로 이동시키는 센서 구동수단;을 포함하고,

상기 제2테이블에는 웨이퍼 캐리어의 외주에 형성된 홈들과 맞물릴 수 있는 적어도 두 개 이상의 위치 결정용 핀이 구비되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2테이블은,

내경이 웨이퍼 캐리어의 직경보다 작고, 외경이 웨이퍼 캐리어의 직경보다 큰 링 판 형상으로 구성되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2테이블은,

외주단에 형성된 기어치가 구동모터에 의해 회전되는 기어치와 맞물려 회전하는 슬라이더로 구성되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2테이블은,

웨이퍼 캐리어와 맞닿는 일부분에 마찰력을 높일 수 있는 패드가 더 구비되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 패드는,

상기 제2테이블의 내주단에 안착되는 우레탄 재질의 링 판 형상인 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 위치 결정용 핀은,

상기 제2테이블의 중심 방향에 탄성 지지되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 위치 결정용 핀은,
 상기 제2테이블의 외주 방향으로 이동시킬 수 있는 실린더가 연결되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 상/하부 센서는,
 공초점 센서(Chromatic Confocal Sensor)로 구성되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 상/하부 센서는,
 표준 시편의 두께(K)와 표준 시편의 상/하면까지의 측정 거리(a,b) 및 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지의 측정 거리(c,d)를 고려하여 웨이퍼 캐리어의 두께(T)를 산출하는 연산부를 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 센서 구동수단은,
 상기 제2테이블 일측에 상하 방향으로 위치한 회전축과,
 상기 회전축의 상부로부터 수평 방향으로 연장되고, 상기 상부 센서가 고정되는 상부 고정단과,
 상기 회전축의 하부로부터 수평 방향으로 연장되고, 상기 하부 센서가 고정되는 하부 고정단과,
 상기 회전축을 회전시키는 회전 모터를 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 센서 구동수단은,
 상기 회전축 일측에 상하 방향으로 길게 구비된 가이드 레일과,
 상기 가이드 레일을 따라 움직이고, 상기 회전축을 회전 가능하게 지지하는 가이드와,
 상기 가이드를 상기 가이드 레일을 따라 승강시키는 승강 모터를 더 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 웨이퍼는 적어도 하나 이상의 정렬 표시부가 구비되고,
 상기 제1,2테이블 중 하나에 올려진 웨이퍼의 정렬 표시부를 감지하는 얼라인 센서를 더 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 정렬 표시부는 상기 웨이퍼의 외주 부분에 홀 형태로 구비되고,
 상기 얼라인 센서는 상기 정렬 표시부를 영상으로 감지하는 카메라로 구성되는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 캐리어의 내/외주 두께를 비접촉식으로 정확하게 측정할 수 있는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 실리콘 웨이퍼를 제조하는 공정 중 실리콘 웨이퍼의 표면을 경면화하는 연마(polishing)공정을 수행하고 있는데, 이러한 연마공정은 웨이퍼의 평탄도를 향상시키기 위하여 기계적, 화학적 반응을 병행하여 미세표면의 굴곡(nanotopography) 및 거칠기(roughness)를 제어한다.

[0003] 이와 같이, 평탄도를 향상시키기 위한 방법으로서, 단면 연마공정에 비해 웨이퍼의 평탄도가 우수한 양면 연마공정(DSP : Double Side Polishing)으로 진행하고 있으며, 이러한 양면 연마공정은 통상적으로 양면 연마장치를 사용하여 웨이퍼의 양면을 연마하고 있다.

[0004] 보통, 양면 연마장치는 상정반, 하정반, 선기어(Sun Gear) 및 인터널기어(Internal Gear)의 4부분이 회전하며 캐리어에 장착된 웨이퍼의 양면을 연마하는 4-웨이 타입(4-Way Type)이 많이 사용되고 있다.

[0005] 그런데, 웨이퍼가 장착되는 캐리어는 연마 공정에 투입되기 전후에 여러 번에 걸쳐 그 두께를 측정하는 과정을 거치게 된다.

[0006] 먼저, 캐리어 제품이 입고되는 시점에 캐리어의 두께를 측정하고, 비슷한 범위 내의 두께를 가진 캐리어들을 사용함으로써, 연마 공정 중 웨이퍼의 가공 편차를 줄일 수 있다.

[0007] 또한, 표면에 미세 이물질을 제거하기 위한 시즈닝 공정 후에 캐리어의 두께를 측정한 다음, 실제 가공될 웨이퍼의 캐리어로 준비될 수 있다.

[0008] 또한, 웨이퍼 연마 공정이 반복될수록 웨이퍼의 표면과 함께 캐리어의 표면도 연마되는데, 캐리어가 1일 ~ 7일을 주기로 연마 공정에 사용되기 때문에 연마 공정 중 캐리어의 두께를 여러 차례에 걸쳐 측정한다.

[0009] 물론, 캐리어의 두께 측정값이 평균 수준보다 5um 이상 벗어나면, 캐리어의 역할을 수행하지 못하는 것으로 판단하고, 기존의 캐리어를 폐기한 다음, 새로운 캐리어를 투입해야 한다.

[0010] 도 1은 일반적인 웨이퍼 캐리어가 도시된 도면이고, 도 2는 종래 기술에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정장치가 도시된 도면이며, 도 3은 종래 기술에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 결과가 도시된 그래프이다.

[0011] 일반적인 웨이퍼 캐리어(C)는 도 1에 도시된 바와 같이 에폭시 글래스(Epoxy glass)로 제작되는데, 강도를 보장하기 위하여 표면에 유리 섬유(Glass fiber : F) 성분이 격자 무늬로 배열되어 있다.

[0012] 이러한 웨이퍼 캐리어의 두께(t)를 측정하기 위한 종래의 웨이퍼 두께 측정장치는 도 2에 도시된 바와 같이 석정반(1) 위에 두께 측정용 센서(2)가 상하 방향으로 승강 가능하게 설치되고, 상기 센서(2)의 하측에 일종의 접촉 센서인 팁(2a)이 구비된다.

[0013] 먼저, 상기 석정반(1) 위에 캐리어(C)가 없는 상태에서 상기 센서(2)를 하강시키면, 상기 팁(2a)이 상기 석정반(1)과 접촉한 시점에 상기 센서(2)의 하강 길이를 기준 길이(L₀)로 감지한다.

[0014] 다음, 작업자가 상기 석정반(1) 위에 캐리어(C)를 놓고, 상기 석정반(1) 위에 캐리어(C)가 있는 상태에서 상기 센서(2)를 하강시키면, 마찬가지로 상기 팁(2a)이 상기 석정반(1)과 접촉한 시점에 상기 센서(2)의 하강 길이를 측정 길이(L₁)로 감지한다.

[0015] 상기와 같이 측정된 기준 길이(L₀)와 측정 길이(L₁)를 연산하여 캐리어(C)의 두께(t)를 산출할 수 있다.

[0016] 그런데, 웨이퍼 캐리어는 도 3에 도시된 바와 같이 위치별로 그 두께(t)가 다르게 나타나는데, 유리 섬유가 있는 지점에서 캐리어의 두께(t)가 두껍게 측정되는 반면, 유리 섬유가 없는 지점에서 캐리어의 두께(t)가 얇게 측정된다.

- [0017] 이때, 4~5개의 유리 섬유를 포함하는 길이를 기본 측정 길이로 설정하고, 기본 측정 길이에 해당되는 캐리어의 두께 측정값을 평균하여 웨이퍼 캐리어의 두께(t)를 산출함으로써, 두께 측정값의 최대값(peak)과 최소값(valley)이 미치는 영향을 줄일 수 있다.
- [0018] 하지만, 종래 기술에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정장치는 턱이 석정반 또는 웨이퍼 캐리어까지 내려와 직접 접촉하기 때문에 웨이퍼 캐리어의 표면을 손상시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 종래 기술에 따르면, 웨이퍼 캐리어의 하면이 석정반 위에 접촉되고, 웨이퍼 캐리어의 상면에서 측정이 이뤄지기 때문에 웨이퍼 캐리어와 석정반 사이의 미세한 갭이 존재하여 웨이퍼 캐리어의 두께를 정확하게 측정할 수 없다.
- [0020] 또한, 종래 기술에 따르면, 작업자가 정반 위에 웨이퍼 캐리어를 로딩시키기 때문에 웨이퍼 캐리어를 매번 동일한 위치에 로딩시키기 어렵고, 그로 인하여 웨이퍼 캐리어 별로 동일한 위치에서 그 두께를 측정하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 웨이퍼 캐리어의 내/외주 두께를 비접촉식으로 정확하게 측정할 수 있는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0022] 본 발명은 회전 및 승강 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 중심 부분을 지지할 수 있는 제1테이블; 상기 제1테이블 외측에 위치되어 회전 가능하게 설치되고, 웨이퍼 캐리어의 외주 부분을 지지할 수 있는 제2테이블; 상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 비접촉식으로 측정하여 웨이퍼 캐리어의 두께를 산출하는 상/하부 센서; 및 상기 제2테이블 일측에 위치되고, 상기 상/하부 센서를 상기 제1,2테이블 중 하나에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하측으로 이동시키는 센서 구동수단;을 포함하는 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치를 제공한다.
- [0023] 또한, 본 발명에서, 상기 센서 구동수단은, 상기 제2테이블 일측에 상하 방향으로 위치된 회전축과, 상기 회전축의 상부로부터 수평 방향으로 연장되고, 상기 상부 센서가 고정되는 상부 고정단과, 상기 회전축의 하부로부터 수평 방향으로 연장되고, 상기 하부 센서가 고정되는 하부 고정단과, 상기 회전축을 회전시키는 회전 모터를 포함한다.
- [0024] 또한, 본 발명에서, 상기 웨이퍼는 적어도 하나 이상의 정렬 표시부가 구비되고, 상기 제1,2테이블 중 하나에 올려진 웨이퍼의 정렬 표시부를 감지하는 얼라인 센서를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치는 웨이퍼 캐리어의 내/외주 부분을 제1,2테이블에 의해 선택적으로 지지하고, 제1,2센서에 의해 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 동시에 비접촉식으로 측정하여 웨이퍼 캐리어의 두께를 산출할 수 있다.
- [0026] 따라서, 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 시에 웨이퍼 캐리어의 손상을 방지할 수 있고, 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 직접 측정하여 그 두께를 산출함으로써, 웨이퍼 캐리어의 두께를 정확하게 측정할 수 있어 측정 정확도(accuracy)를 높일 수 있다.
- [0027] 본 발명의 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치는, 웨이퍼가 제1,2테이블 중 하나에 로딩되더라도 얼라인 센서에 의해 웨이퍼에 구비된 정렬 표시부를 감지하고, 웨이퍼의 정렬 표시부를 기준으로 웨이퍼의 위치별 두께를 측정할 수 있다.
- [0028] 따라서, 웨이퍼 캐리어를 매번 동일한 위치로 로딩시킬 수 있고, 그로 인하여 웨이퍼 캐리어 별로 동일한 위치에서 그 두께를 측정할 수 있어 측정 재현성(reproducibility)을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일반적인 웨이퍼 캐리어가 도시된 도면.
- 도 2는 종래 기술에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정장치가 도시된 도면.
- 도 3은 종래 기술에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 결과가 도시된 그래프.
- 도 4는 본 발명의 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치가 도시된 사시도.
- 도 5는 도 4에 적용된 제1테이블이 상세하게 도시된 도면.
- 도 6은 도 4에 적용된 제2테이블이 상세하게 도시된 도면.
- 도 7은 도 4에 적용된 상/하부 센서 및 센서 구동수단이 상세하게 도시된 도면.
- 도 8은 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 원리가 도시된 개략도.
- 도 9a 내지 도 9i는 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 과정이 도시된 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서는, 본 실시예에 대하여 첨부되는 도면을 참조하여 상세하게 살펴보도록 한다. 다만, 본 실시예가 개시하는 사항으로부터 본 실시예가 갖는 발명의 사상의 범위가 정해질 수 있을 것이며, 본 실시예가 갖는 발명의 사상은 제안되는 실시예에 대하여 구성요소의 추가, 삭제, 변경 등의 실시변형을 포함한다고 할 것이다.
- [0031] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치가 도시된 도면이다.
- [0032] 본 발명의 웨이퍼 캐리어 두께 측정장치는 도 4 내지 도 7에 도시된 바와 같이 웨이퍼 캐리어의 내/외주 부분을 선택적으로 지지할 수 있는 제1,2테이블(110,120)과, 웨이퍼 캐리어의 상/하면까지 거리를 비접촉식으로 측정하여 그 두께를 산출할 수 있는 상/하부 센서(131,132)와, 상기 상/하부 센서(132,132)를 상기 제1,2테이블(110,120)에 지지된 웨이퍼 캐리어의 상/하측으로 이동시키는 센서 구동수단(140)과, 웨이퍼 캐리어의 센서 측정 과정을 모니터링할 수 있는 모니터(M) 및 제어부(미도시)를 포함하도록 구성된다.
- [0033] 상기 제1테이블(110)은 도 5에 도시된 바와 같이 웨이퍼 캐리어의 내주 부분을 지지하도록 구성되는데, 직경이 웨이퍼 캐리어의 직경보다 작은 원판 형상으로 구성된다.
- [0034] 또한, 상기 제1테이블(110)은 회전 가능하게 설치되는 동시에 승강 가능하게 설치된다.
- [0035] 실시예에서, 상기 제1테이블(110)의 하면 중심에 회전축(111)이 구비되고, 상기 회전축(111)이 별도의 회전 모터(미도시)에 의해 회전됨에 따라 상기 제1테이블(110)이 회전될 수 있다.
- [0036] 실시예에서, 상기 제1테이블(110)의 일측에 상하 방향으로 길게 가이드 레일(112)이 구비되고, 상기 제1테이블(110)의 하측에 구비된 프레임 일측에 가이드(113)가 구비되는데, 상기 가이드(113)가 별도의 승강 모터(미도시)에 의해 상기 가이드 레일(112)을 따라 왕복 직선 운동됨에 따라 상기 제1테이블(110)이 승강될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0037] 상기 제2테이블(120)은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제1테이블(110) 외주에 구비되어 웨이퍼 캐리어의 외주 부분을 지지하도록 구성되는데, 내경이 웨이퍼 캐리어의 직경보다 작고 외경이 웨이퍼 캐리어의 직경보다 큰 링 판 형상의 슬라이더(121)로 구성된다.
- [0038] 또한, 상기 제2테이블(120)은 회전 가능하게 설치되지만, 기준면 상에 위치하며 별도로 승강하지 않는다.
- [0039] 실시예에서, 상기 슬라이더(121)의 외주단에 기어치가 형성되고, 상기 슬라이더(121) 하부 일측에 구동 모터(미도시)가 구비되는데, 상기 슬라이더(121)의 기어치와 상기 구동 모터(미도시)에 의해 회전되는 기어치와 맞물려 회전됨에 따라 상기 제2테이블(120)이 회전될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0040] 또한, 웨이퍼 캐리어가 상기 슬라이더(121) 위에 올려지더라도 접촉되는 부분이 한정되기 때문에 상기 슬라이더(121)에는 웨이퍼 캐리어와 접촉되는 부분에 마찰력을 높이기 위하여 패드(122)가 구비될 수 있다.
- [0041] 실시예에서, 상기 슬라이더(121)는 내주 부분이 단차지게 형성됨에 따라 링 판 형상의 홈(미도시)이 구비되고, 상기 패드(122)는 우레탄 재질로 상기 슬라이더(121)의 홈에 접촉 또는 볼트 체결되는 링 판 형상으로 구성될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0042] 또한, 웨이퍼 캐리어가 상기 패드(122)와 접촉되더라도 마찰력에 한계가 있고, 상기 슬라이더(121)의 회전 시에

웨이퍼 캐리어가 탈거될 수 있기 때문에 웨이어 캐리어의 위치를 고정시켜 줄 수 있는 위치 결정용 핀(123)이 더 구비될 수 있다.

- [0043] 실시예에서, 상기 위치 결정용 핀(123)은 상기 제2테이블(120) 중 웨이어 캐리어의 직경보다 작은 원주 상에 세 개가 일정 간격을 두고 구비되는데, 상기 위치 결정용 핀(123)은 상기 슬라이더(121)와 패드(122) 사이에 설치된 별도의 브라켓에 구비되어 웨이어 캐리어(C)의 외주에 일정 간격을 두고 형성된 홈들(h) 중 일부와 맞물릴 수 있도록 반경 방향으로 이동 가능하게 설치될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0044] 상세하게, 상기 브라켓이 상기 제2테이블(120)의 중심 방향에 설치된 스프링(124)에 의해 탄성 지지되고, 상기 브라켓이 하측에 구비된 LM 가이드 및 외주 측에 구비된 실린더(125)에 의해 외주 방향으로 이동 가능하게 설치될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0045] 상기 상/하부 센서(131,132)는 도 7에 도시된 바와 같이 상기 센서 구동수단(140)에 의해 상기 제1,2테이블(110,120)의 상/하측에 위치하는데, 상기 상부 센서(131)는 웨이어 캐리어의 상면까지 거리를 비접촉식으로 측정하고, 상기 하부 센서(132)는 웨이어 캐리어의 하면까지 거리를 비접촉식으로 측정한다.
- [0046] 실시예에서, 상기 상/하부 센서(131,132)는 일종의 비접촉 변위센서인 공초점 센서(Chromatic Confocal Sensor)로 구성되는데, 이러한 공초점 센서는 광원을 색으로 분산시키고, 색의 파장에 따른 배열을 거리로 환산하기 때문에 웨이어 캐리어가 불투명 또는 반투명한 재질로 구성되더라도 정확하게 거리를 측정할 수 있다.
- [0047] 상기 센서 구동수단(140)은 상기 상/하부 센서(131,132)를 장착시키는 동시에 상기 제1,2테이블(110,120)의 상/하측으로 이동시킬 수 있도록 구성되는데, 회전축(141) 상에 상/하부 고정단(142,143)이 일체로 구비되고, 상기 회전축(141)을 회전시키는 회전 모터(144)가 포함된다.
- [0048] 상세하게, 상기 회전축(141)은 상기 제2테이블(120) 일측에 상하 방향으로 위치되는데, 상기 상/하부 고정단(142,143)이 상기 회전축(141)의 상/하부에 수평 방향으로 연장된 외팔보 형태로 일체로 형성되고, 상기 상/하부 센서(131,132)가 상기 상/하부 고정단(142,143)의 단부에 고정된다.
- [0049] 물론, 상기 회전축(141)이 회전됨에 따라 상기 상/하부 고정단(142,143)이 상기 제1,2테이블(110,120)의 상/하측에 위치될 수 있는데, 상기 상/하부 고정단(142,143)과 상기 제1,2테이블(110,120)이 구조상 서로 간섭되지 아니한다.
- [0050] 또한, 상기 센서 구동수단(140)은 상기 제1테이블(110)이 승강되더라도 상기 상/하부 고정단(142,143)이 상기 제1테이블(110)의 상/하측에 위치될 수 있도록 승강 가능하게 설치된다.
- [0051] 실시예에서, 상기 회전축(141) 일측에 상하 방향으로 길게 가이드 레일(145)이 구비되고, 상기 가이드 레일(145)을 따라 움직일 수 있는 가이드(146)가 상기 회전축(141)과 연결되며, 상기 가이드(146)를 상기 가이드 레일(145)을 따라 승강시키는 승강 모터(미도시)가 추가로 더 구비될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0052] 물론, 상기 가이드(146)는 상기 회전축(141)을 회전 가능하게 지지하며, 상기 가이드(146)가 승강됨에 따라 상기 상/하부 고정단(142,143) 및 상/하부 센서(131,132)도 같이 승강된다.
- [0053] 보통, 웨이어 캐리어는 편심된 위치에 웨이어가 장착되는 가장 큰 장착홀이 구비되고, 연마 공정 시에 공급되는 슬러리가 수용될 수 있도록 장착홀 주변에 복수개의 홀이 구비된다.
- [0054] 이러한 형상의 웨이어 캐리어는 두께를 측정할 때에 동일한 위치에서 두께 측정이 이루어져야 하는데, 상기 제1,2테이블(110,120) 위에 웨이어 캐리어가 로딩되면, 웨이어 캐리어의 위치를 정렬하는 과정을 거쳐야 한다.
- [0055] 실시예에서, 웨이어 캐리어는 특정 위치에 별도의 정렬 표시부(미도시)가 구비되는데, 상기 정렬 표시부는 웨이어 캐리어의 특정한 외주 부분에 구비된 홀이나 홈 또는 마킹 표시 등으로 다양하게 구성될 수 있으며, 한정되지 아니한다.
- [0056] 또한, 상기 웨이어 캐리어 상에서 정렬 표시부 위치를 감지하는 얼라인 센서(133)가 상기 상부 고정단(142)에 구비되는데, 상기 얼라인 센서(142)는 상기 정렬 표시부를 영상으로 감지하는 CCD 카메라 등의 형태로 구성될 수 있으며, 마찬가지로 한정되지 아니한다.
- [0057] 따라서, 상기 제1,2테이블(110,120) 중 하나에 웨이어 캐리어가 로딩되면, 웨이어 캐리어를 회전시키고, 상기 얼라인 센서(133)가 웨이어 캐리어의 정렬 표시부를 감지하면, 웨이어 캐리어의 회전을 중단하고, 웨이어 캐리어를 일정 각도로 회전시킨 지점마다 웨이어 캐리어의 상/하면까지 거리를 측정할 수 있다.

- [0058] 이와 같이, 본 발명은, 웨이퍼 캐리어를 매번 동일한 위치로 로딩시킬 수 있고, 그로 인하여 웨이퍼 캐리어 별로 동일한 위치에서 그 두께를 측정할 수 있어 측정 재현성(reproducibility)을 높일 수 있다.
- [0059] 도 8은 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 원리가 도시된 개략도이다.
- [0060] 본 발명에 따르면, 도 8에 도시된 바와 같이 사전에 두께(k)를 알고 있는 표준 시편(K)을 로딩시키고, 상기 상/하부 센서(131,132)에 의해 표준 시편(K)의 상/하면까지의 거리(a,b)를 측정한다. 다음, 웨이퍼 캐리어(C)를 로딩시키고, 상기 상/하부 센서(131,132)에 의해 웨이퍼 캐리어(C)의 상/하면까지의 거리(c,d)를 측정한다.
- [0061] 이후, 상기 상/하부 센서(131,132)에 내장된 연산부(미도시)는 하기의 [수학식 1]에 따라 웨이퍼 캐리어의 두께(t)를 산출한다.

수학식 1

$$t = k + a + b - c - d$$

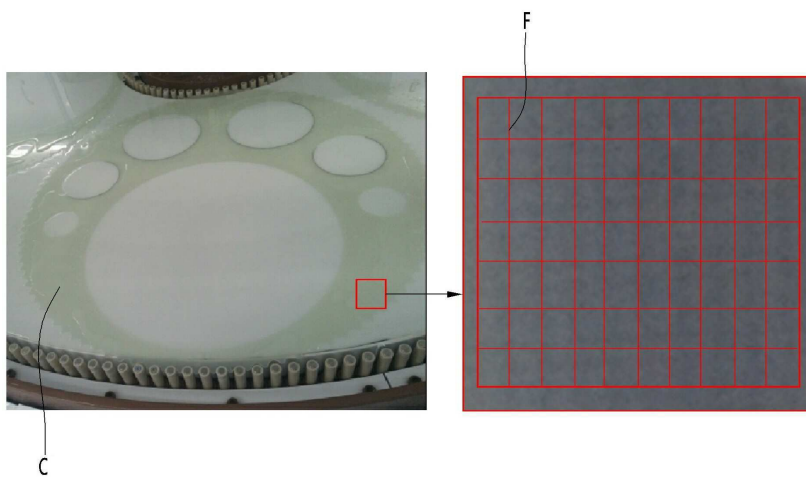
- [0062] $t = k + a + b - c - d$
- [0063] 물론, 웨이퍼 캐리어의 일부는 상기에서 설명한 바와 같이 제1,2테이블 중 하나에 의해 지지되지만, 제1,2테이블에 의해 지지되는 않는 웨이퍼 캐리어의 다른 지점에서 두께 측정이 이루어진다.
- [0064] 도 9a 내지 도 9i는 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 두께 측정 과정이 도시된 도면이다.
- [0065] 본 발명에 따른 캐리어의 두께 측정 과정을 살펴보면, 도 9a에 도시된 바와 같이 상기 제1,2테이블(110,120)이 동일한 기준면 상에 위치되는 동시에 상기 상/하부 센서(131,132)가 그 일측에 위치된다.
- [0066] 다음, 도 9b에 도시된 바와 같이 웨이퍼 캐리어(C)가 상기 제1,2테이블(110,120) 위에 로딩되면, 상기에서 설명한 바와 같이 얼라인 과정을 거치면서 웨이퍼 캐리어(C)의 위치가 정렬된다.
- [0067] 다음, 도 9c에 도시된 바와 같이 상기 제1테이블(110)이 상기 제2테이블(120)보다 하강하면, 웨이퍼 캐리어(C)의 외주 부분이 상기 제2테이블(120)에 의해 지지된다.
- [0068] 다음, 도 9d에 도시된 바와 같이 상기 회전축(141)이 반시계 방향으로 회전되면, 상기 상/하부 고정단(142,143)이 상기 제2테이블(120) 상/하측에 위치되고, 상기 상/하부 센서(131,132)가 웨이퍼 캐리어(C)의 내주 부분 상/하측에 위치된다.
- [0069] 다음, 도 9e에 도시된 바와 같이 상기 제2테이블(120)이 설정된 각도로 회전하고, 회전될 때마다 상기 상/하부 센서(131,132)가 웨이퍼 캐리어(C)의 내주 부분 위치별로 두께를 측정한다.
- [0070] 이와 같이, 웨이퍼 캐리어(C)의 내주 부분 위치별로 두께 측정이 완료된 다음, 도 9f에 도시된 바와 같이 상기 회전축(141)이 시계 방향으로 회전되면, 상기 상/하부 고정단(142,143)과 상/하부 센서(131,132)가 상기 제1,2테이블(110,120) 일측에 간섭되지 않은 위치로 이동된다.
- [0071] 다음, 도 9g에 도시된 바와 같이 상기 제1테이블(110)이 상기 제2테이블(120)보다 승강하면, 웨이퍼 캐리어(C)의 내주 부분이 상기 제1테이블(110)에 의해 지지되고, 상기 회전축(141)도 상기 제1테이블(110)이 상기 제2테이블(120)보다 상승한 높이만큼 같이 승강한다.
- [0072] 다음, 도 9h에 도시된 바와 같이 상기 회전축(141)이 반시계 방향으로 회전되면, 상기 상/하부 고정단(142,143)이 상기 제1테이블(110) 상/하측에 위치되고, 상기 상/하부 센서(131,132)가 웨이퍼 캐리어(C)의 외주 부분 상/하측에 위치된다.
- [0073] 다음, 도 9i에 도시된 바와 같이 상기 제1테이블(110)이 설정 각도로 회전하고, 회전될 때마다 상기 상/하부 센서(131,132)가 웨이퍼 캐리어(C)의 외주 부분 위치별로 두께를 측정한다.
- [0074] 상기와 같이, 본 발명은, 캐리어의 일부를 지지하는 동시에 웨이퍼 캐리어의 지지되지 않는 지점에서 비접촉식으로 두께 측정이 이뤄지기 때문에 웨이퍼 캐리어의 손상을 방지할 수 있고, 웨이퍼 캐리어의 두께를 정확하게 측정할 수 있어 측정 정확도(accuracy)를 높일 수 있다.

부호의 설명

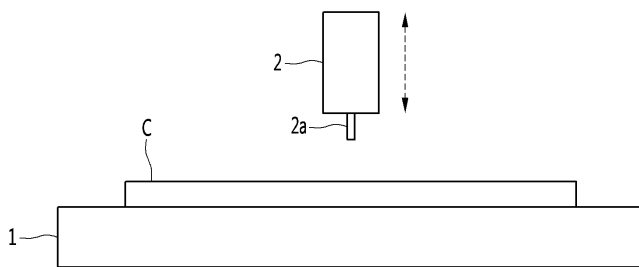
- [0075]
- | | |
|--------------------|----------------|
| 110,120 : 제1,2테이블 | 121 : 슬라이더 |
| 122 : 패드 | 123 : 위치 결정용 핀 |
| 124 : 스프링 | 125 : 실린더 |
| 131,132 : 상/하부 센서 | 133 : 얼라인 센서 |
| 140 : 센서 구동수단 | 141 : 회전축 |
| 142,143 : 상/하부 고정단 | 144 : 회전 모터 |
| 145 : 가이드 레일 | 146 : 가이드 |

도면

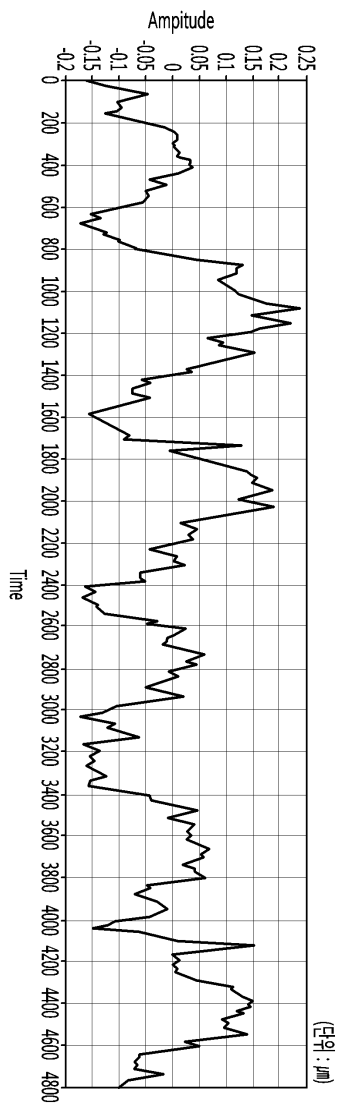
도면1



도면2

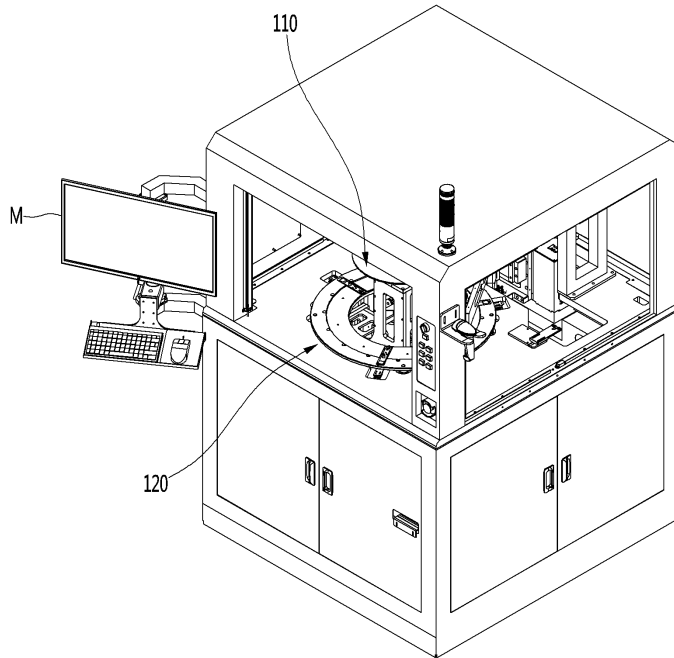


도면3

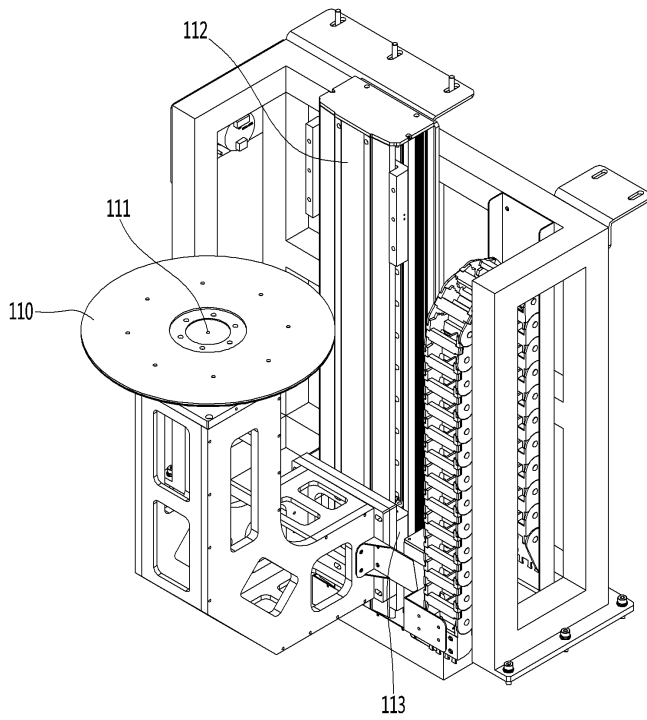


도면4

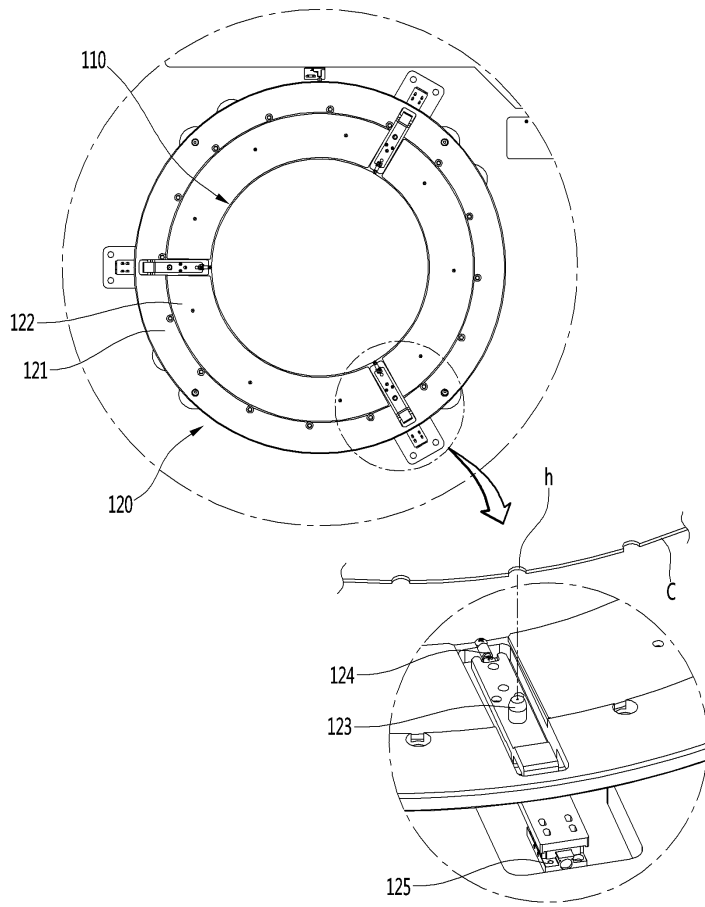
100



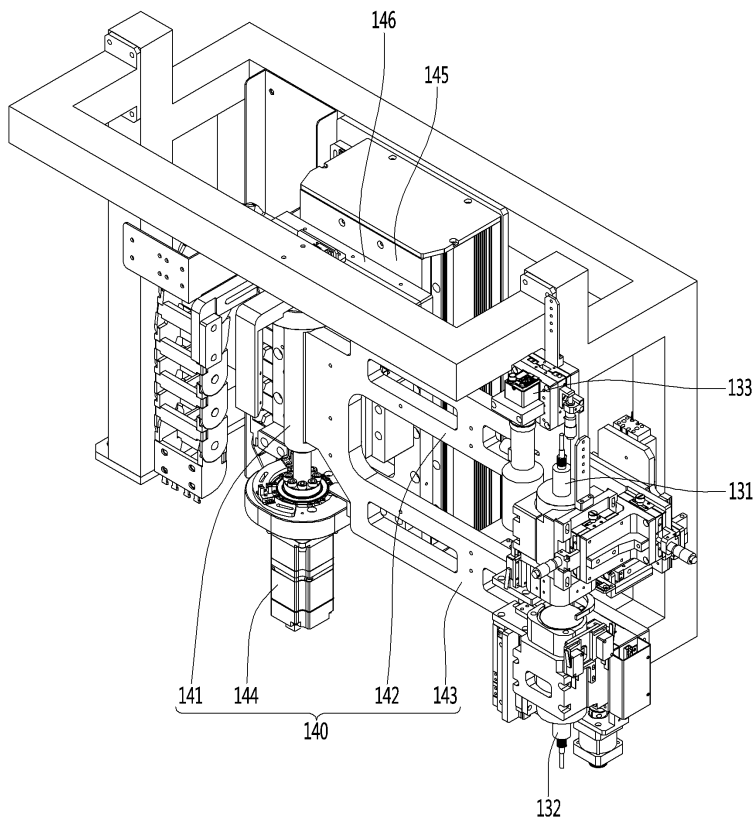
도면5



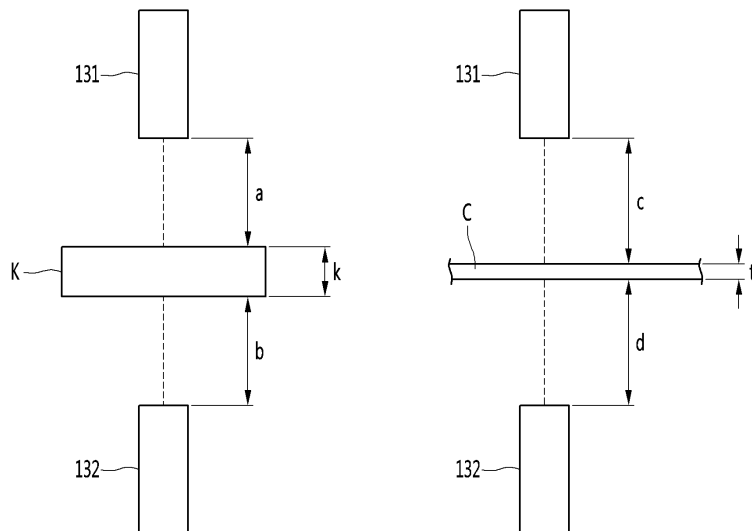
도면6



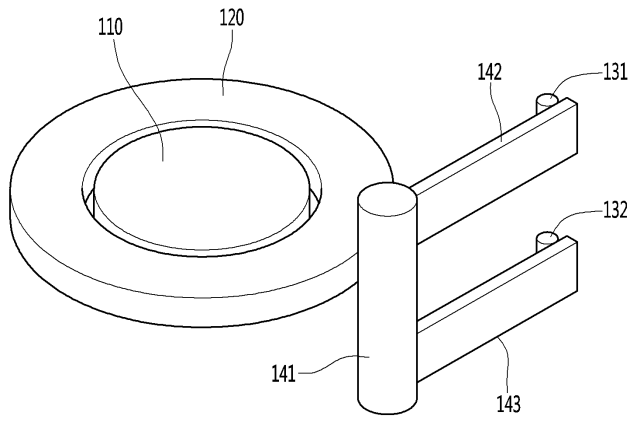
도면7



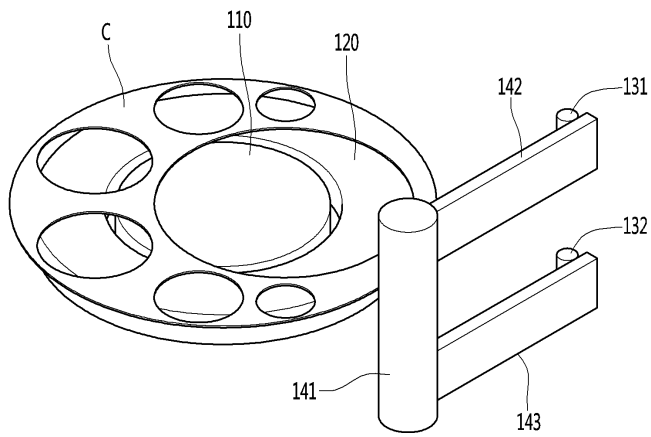
도면8



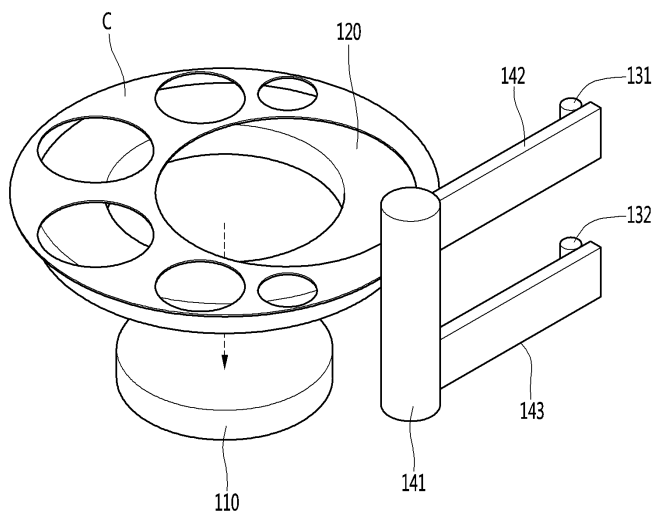
도면9a



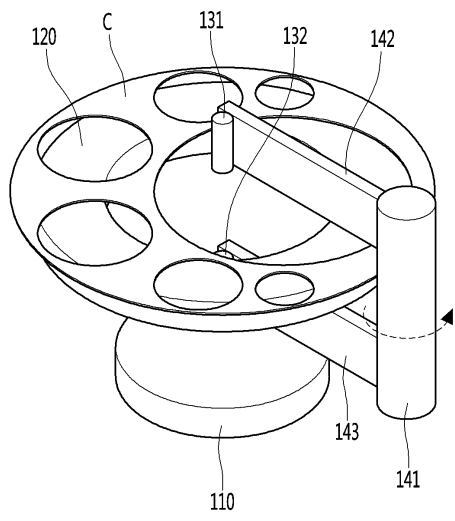
도면9b



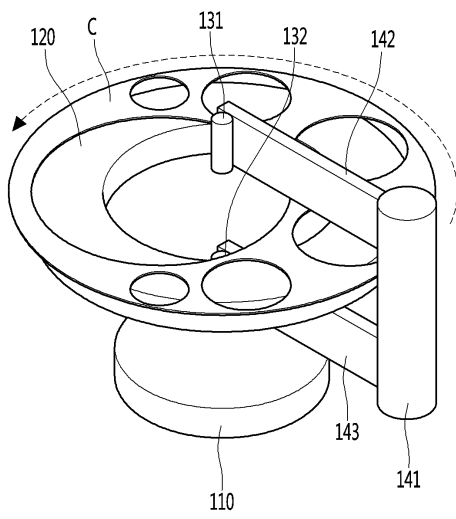
도면9c



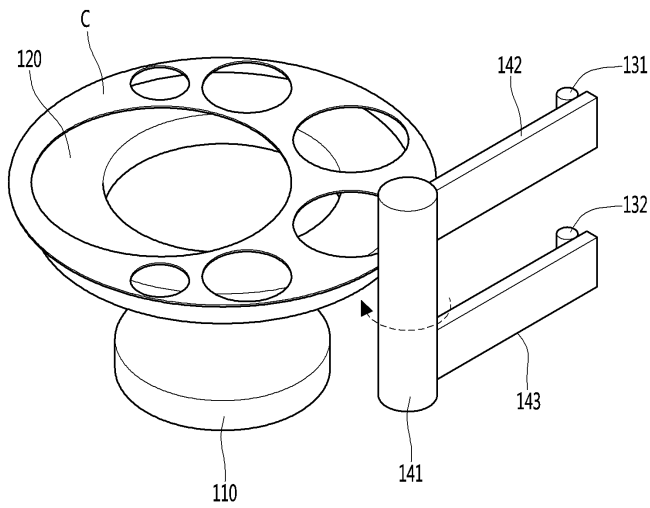
도면9d



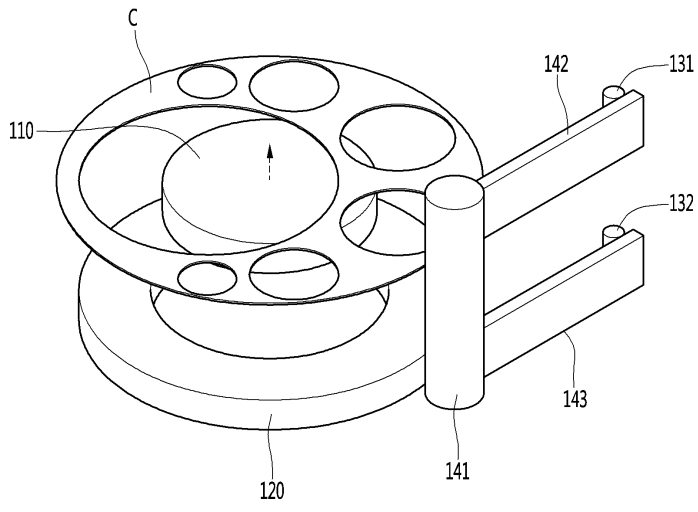
도면9e



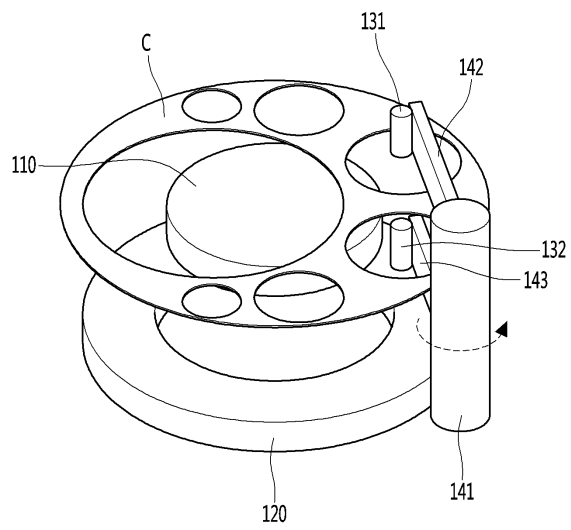
도면9f



도면9g



도면9h



도면9i

