



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월18일
(11) 등록번호 10-2719817
(24) 등록일자 2024년10월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/687 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/68735 (2013.01)
H01L 21/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7029854
- (22) 출원일자(국제) 2019년03월19일
심사청구일자 2022년02월10일
- (85) 번역문제출일자 2020년10월16일
- (65) 공개번호 10-2020-0124311
- (43) 공개일자 2020년11월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/022859
- (87) 국제공개번호 WO 2019/183023
국제공개일자 2019년09월26일
- (30) 우선권주장
62/645,128 2018년03월19일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020120018731 A
US20190283218 A1
WO2019183023 A1

- (73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자
강 호영
미국 뉴욕주 12203 올버니 스위트 214 풀러 로드
255 사우스 나노랩 300
데빌리어스 안톤
미국 뉴욕주 12203 올버니 스위트 214 풀러 로드
255 사우스 나노랩 300
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 9 항

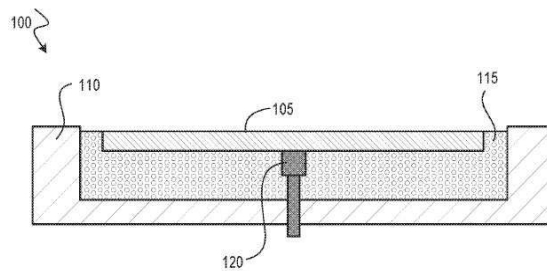
심사관 : 고정현

(54) 발명의 명칭 **형상 계측을 위한 기관 홀딩 장치 및 방법**

(57) 요약

기관의 만곡 또는 휨 없이 기관을 균일하게 홀딩함으로써, 웨이퍼 곡률, z-높이 값, 및 다른 표면 특성과 같은, 기관의 정확한 형상 측정을 가능하게 하기 위한 장치 및 방법. 기술은 기관을 위한 지지 표면으로서 액체를 사용하여 균일한 지지를 제공하는 것을 포함한다. 사용된 액체는 지지되는 기관과 동일한 비중을 가지므로, 기관이 침하하지 않고 액체 상에 부유할 수 있다. 기관의 균일한 지지는 정밀 계측을 가능하게 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 21/67259 (2013.01)

H01L 21/6838 (2013.01)

H01L 21/68707 (2013.01)

H01L 21/68728 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치로서,

액체를 수용하도록 구성된 용기로서, 상기 용기가 상기 액체를 수용하고 있는 경우, 상기 액체의 상부 표면에 웨이퍼를 배치하고, 상기 액체의 상부 표면으로부터 웨이퍼를 제거하기 위해, 상기 액체의 상부 표면에 접근 가능하도록 상부 개구부를 한정하는, 용기;

상기 액체의 상부 표면에 상기 반도체 웨이퍼를 배치하고, 상기 액체의 상부 표면으로부터 상기 반도체 웨이퍼를 제거하도록 구성된 웨이퍼 조작 기구;

상기 액체의 상부 표면에 위치한 막(membrane)으로서, 상기 막은 상기 반도체 웨이퍼를 상기 액체와 분리시킴으로써, 상기 웨이퍼 조작 기구는 상기 막 상에 상기 반도체 웨이퍼를 배치하고, 상기 막으로부터 상기 반도체 웨이퍼를 제거하도록 구성되고, 상기 막은 상기 액체와 직접 접촉하고, 상기 반도체 웨이퍼는 상기 막 상에 배치될 때 상기 막과 직접 접촉하고, 상기 막은 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체 내로 부분적으로 침하할 수 있도록 하기에 충분한 가요성을 갖도록 구성되는, 상기 막;

상기 액체의 상부 표면에 놓인 경우 상기 반도체 웨이퍼 이동을 방지하도록 구성된 웨이퍼 홀딩 기구; 및

상기 반도체 웨이퍼가 전면 표면에 대항하는 상기 반도체 웨이퍼의 후면 표면을 통해 상기 액체의 상부 표면에 홀딩되는 동안, 상기 반도체 웨이퍼의 상기 전면 표면의 형상을 측정하도록 구성되는 측정 장치로서, 상기 전면 표면의 형상을 측정하는 것은 상기 반도체 웨이퍼의 상기 전면 표면에 걸친 z-높이 값의 맵(map)을 생성하는 것을 포함하는, 상기 측정 장치

를 포함하는, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 막은, 상기 액체의 상부 표면과 상기 반도체 웨이퍼의 상부 표면이 서로 수평이 될 수 있도록 하기에 충분히 가요성인 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 액체는 상기 반도체 웨이퍼의 비중과 일치하는 상기 액체의 비중을 갖도록 선택되는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 웨이퍼 홀딩 기구는, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체 상에 놓이는 동안 상기 반도체 웨이퍼의 바닥 표면에 부착되도록 구성된 진공 척을 포함하는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 진공 척은 상기 액체와 접촉되는 상기 반도체 웨이퍼의 표면적의 10% 미만과 접촉되는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 웨이퍼 홀딩 기구는 둘레 지지체를 포함하며,

상기 둘레 지지체는 상기 반도체 웨이퍼의 주변부에서 상기 반도체 웨이퍼와 접촉되고, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체 상에 놓여 있는 동안 상기 액체에 걸친 측방향 이동을 방지하는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 7

반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치로서,

액체를 수용하도록 구성된 용기로서, 상기 용기는 상기 용기가 상기 액체를 수용하고 있는 경우, 웨이퍼를 배치하고 웨이퍼를 제거하기 위해, 상기 액체의 상부 표면에 접근 가능하도록 상부 개구부를 한정하고, 상기 액체는 상기 반도체 웨이퍼의 비중 이상인 상기 액체의 비중을 갖도록 선택되는, 상기 용기;

상기 용기에 위치되고, 상기 용기가 상기 액체를 수용하고 있는 경우 상기 액체와 직접 접촉되도록 구성되고, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체와 직접 접촉되는 것을 방지하는 막;

상기 막 상에 반도체 웨이퍼를 배치하고, 상기 막으로부터 상기 반도체 웨이퍼를 제거하도록 구성된 웨이퍼 조작 기구로서, 상기 막은, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체 내로 적어도 부분적으로 침하할 수 있도록 하기에 충분히 가요성이고 상기 반도체 웨이퍼는 상기 막 상에 배치된 경우 상기 막과 직접 접촉되는, 상기 웨이퍼 조작 기구;

상기 막 상에 놓여서 상기 액체에 의해 지지되는 경우 상기 반도체 웨이퍼의 이동을 방지하도록 구성된 웨이퍼 홀딩 기구; 및

상기 반도체 웨이퍼가 상기 막 상에 홀딩되는 동안 상기 반도체 웨이퍼의 전면 표면의 곡률을 측정하도록 구성된 측정 장치로서, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체에 의해 지지되는 동안 상기 반도체 웨이퍼의 전면 표면 상의 좌표 위치에서의 z-높이를 측정하도록 구성된, 상기 측정 장치

를 포함하는, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 웨이퍼 홀딩 기구는, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 액체 상에 놓이는 동안 상기 반도체 웨이퍼의 바닥 표면에 부착되도록 구성된 진공 척을 포함하는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 웨이퍼 홀딩 기구는 둘레 지지체를 포함하며,

상기 둘레 지지체는 상기 반도체 웨이퍼의 주변부에서 상기 반도체 웨이퍼와 접촉되고, 상기 반도체 웨이퍼가 상기 막 상에 놓여 있는 동안 상기 막에 걸친 측방향 이동을 방지하는 것인, 반도체 웨이퍼를 홀딩하기 위한 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "형상 계측을 위한 기관 홀딩 장치 및 방법"이라는 명칭으로 2018년 3월 19일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/645,128호의 이익을 주장하며, 이는 그 전체 내용이 본원에 참조로 포함된다.

[0003] 이는 다양한 공정 및 계측 기술을 위해, 웨이퍼와 같은 기관을 홀딩(holding)하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 반도체 웨이퍼의 공정은 많은 상이한 단계를 포함한다. 이들은 웨이퍼를 코팅하는 단계, 웨이퍼를 화학 방사선의 패턴에 노광하는 단계, 재료를 에칭하는 단계, 재료를 증착하는 단계, 웨이퍼 표면을 세척하는 단계, 구조물을 측정하는 단계, 전기적 테스트 단계, 및 패키징 단계를 포함할 수 있다. 전형적으로, 각각의 공정 단계에서 웨이퍼는 주어진 공정 동안 견고하게 또는 충분히 홀딩되어야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 특개2005-019439호

발명의 내용

[0005] 반도체 제조 동안, 미세 가공을 개선하고 공정 제어를 구현하기 위해, 웨이퍼의 다양한 측정이 수행되는 것이 통상적이다. 통상적인 계측 기술은 입계 치수(CD) 편차, 막 두께, 인공 증착물 등과 같은, 기관의 특성을 측정

하는 단계를 포함한다. 첨단 계측 및 공정 제어 기술은 웨이퍼 휨(bow) 또는 곡률을 보정하는 단계를 포함한다. 그러나, 통상적인 기관 홀딩 기구는 어느 정도의 곡률을 유발하거나 허용하기 때문에, 나노미터 범위로 곡률을 정확하게 측정하는 것은 힘들다.

[0006] 본원의 기술은 웨이퍼 곡률, z-높이 값, 및 다른 표면 특성과 같은, 형상 측정치가 정확하게 측정될 수 있도록, 휨 없이 기관을 균일하게 홀딩하기 위한 장치 및 방법을 제공한다. 기술은 기관을 위한 지지 표면으로서 액체를 사용하여 균일한 지지를 제공하는 것을 포함한다. 통상적인 기관 지지체는 진공 척(vacuum chuck) 또는 에지 지지체를 사용한다. 이러한 지지체는 세척 및 에칭과 같은 일부 공정을 위해 적합할 수 있지만, 이러한 지지체는 주어진 기관의 중력 휨을 허용하므로, 형상 측정을 어렵게 만든다. 지지되는 주어진 기관의 비중(specific gravity)과 동일한 비중을 갖는 액체를 선택함으로써, 주어진 기관은 침하하지 않으면서 액체 상에 부유할 수 있다. 본원의 이러한 홀딩 기구는 계측 정밀도를 개선한다.

[0007] 물론, 명확성을 위해 본원에서 설명되는 바와 같은 상이한 단계들의 설명의 순서가 제시되었다. 일반적으로, 이러한 단계들은 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 추가적으로, 본원의 각각의 상이한 특징, 기술, 구성 등이 본 개시물의 상이한 곳에서 설명될 수 있지만, 각각의 개념은 서로 독립적으로 또는 서로 조합하여 수행될 수 있는 것으로 의도된다. 따라서, 본 발명은 많은 상이한 방식으로 구현되고 고려될 수 있다.

[0008] 이러한 요약 부분은 본 개시물 또는 청구된 발명의 모든 실시형태 및/또는 점진적으로 새로운 양태를 명시하지 않는다는 점을 유의한다. 대신에, 이러한 요약은 통상적인 기술에 비해 상이한 실시형태 및 해당 신규성 요소에 대한 예비적인 설명만을 제공한다. 본 발명 및 실시형태의 추가적인 세부 사항 및/또는 가능한 관점에 대하여, 독자는 아래에 추가로 설명되는 바와 같은 본 개시물의 상세한 설명 부분 및 해당 도면을 참조한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명의 다양한 실시형태 및 이의 많은 수반되는 이점에 대한 보다 완전한 이해는 첨부된 도면과 함께 고려되는 이하의 상세한 설명을 참조하여 용이하게 명백해질 것이다. 도면은 반드시 일정한 비율로 도시된 것은 아니며, 대신에 특징, 원리 및 개념을 예시하는 것에 중점을 둔다.

도 1은 본원에 개시된 실시형태에 따라, 기관을 수용하기 전의 기관 홀딩 장치의 단면도이다.

도 2는 본원에 개시된 실시형태에 따라, 기관을 홀딩하는 기관 홀딩 장치의 단면도이다.

도 3은 본원에 개시된 실시형태에 따라, 기관을 홀딩하는 기관 홀딩 장치의 단면도이다.

도 4는 본원에 개시된 실시형태에 따라, 기관을 수용하기 전의 기관 홀딩 장치의 단면도이다.

도 5는 본원에 개시된 실시형태에 따라, 기관을 홀딩하는 기관 홀딩 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본원의 기술은 웨이퍼 곡률, z-높이 값, 및 다른 표면 특성과 같은, 형상 측정치가 정확하게 측정될 수 있도록, 기관의 휨 없이 기관을 균일하게 홀딩하기 위한 장치 및 방법을 제공한다. 기술은 기관을 위한 지지 표면으로서 액체를 사용하는 것을 포함한다. 액체는 균일한 지지를 제공한다.

[0011] 통상적인 기관 지지체는 전형적으로 진공 척 또는 에지 지지체를 사용한다. 이러한 지지체는 세척 및 에칭과 같은 일부 공정을 위해 적합할 수 있지만, 이러한 통상적인 지지체는 주어진 기관의 중력 휨을 가능하게 하므로, 형상 측정을 어렵게 만든다. 예를 들어, 기관(예를 들어, 원형 웨이퍼)이 비교적 소형의 진공 척에 의해 지지되는 경우, 중력의 끌어당김으로 인해 휨이 유발될 수 있다. 예를 들어, 주어진 진공 척은 기관의 후면 표면의 중앙 부분에 부착될 수 있다. 이러한 주어진 진공 척은 기관의 표면적의 약 20% 미만과 접촉될 수 있다. 중앙 지지체는 있고 에지 지지체가 없으면, 중력으로 인해 웨이퍼의 에지가 편향될 수 있다. 즉, 기관 자체의 중량으로 인해, 에지가 하향하게 휘어지는 휨이 유발될 수 있다. 실제로, 이러한 휨은 사람의 눈에는 두드러지지 않을 수 있지만, 미시적 범위에서, 수백, 수십, 또는 심지어 한 자릿수 나노미터의 값으로 특성을 측정하려고 시도하는 경우 이러한 휨은 상당히 클 수 있다.

[0012] 에지가 지지된 기관에서도 휨은 발생한다. 또한, 기관이 비교적 얇으면, 기관 자체의 중량으로 인해 기관의 주변부에 홀딩될 때 휨이 유발될 수 있다. 이 때, 기관의 중앙 부분이 하향하게 편향될 수 있다.

[0013] 따라서, 기관 휨은 다양한 크기의 진공 척에서 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 한 가지 옵션은 더 소형의 척 또는 더 약한 홀딩 작용력을 사용하는 것이다. 불행하게도, 더 소형의 척 또는 더 약한 홀딩 작용

력을 사용하면, 웨이퍼 형상이 변경될 수 있거나, 기관 운동으로 인해 위치가 변경될 수 있다.

- [0014] 본원의 기술은 중력 힘이 없는 균일한 기관 지지를 제공함으로써, 기관 표면의 정밀 측정을 가능하게 한다. 본원의 기술은 액체를 사용하여 주어진 기관을 지지하는 것을 포함한다. 액체는 용기 또는 수반(basin) 내에 수용될 수 있다. 바람직하게는, 지지될 특정 기관의 비중과 일치하는 액체가 선택된다. 기관과 액체의 비중을 일치시킨다는 것은, 기관이 액체 상에 여전히 부유하면서 액체 내로 부분적으로 침하할 수 있음을 의미한다. 다양한 액체 중 어느 하나가 선택될 수 있다. 예를 들어, 다이브로모메탄(dibromomethane) 또는 이의 유도체와 같은 중유가 사용될 수 있다. 반도체 기관(웨이퍼)을 지지하기 위해, 이러한 오일은 실리콘과 유사한 비중을 가질 수 있다. 다른 예시적인 액체는, 원하는 비중을 야기하기 위한 브롬화아연 또는 다른 첨가제를 함유하는 염수를 포함할 수 있다. 주어진 액체는, 적절한 액체 선택에 의해, 또는 점도를 증가시키는 글리세롤과 같은 첨가제를 포함함으로써, 비교적 높은 점도를 갖도록 선택될 수 있다. 이해될 수 있는 바와 같이, 원하는 비중의 액체를 야기하기 위해, 많은 유형의 액체가 선택될 수 있으며, 다양한 첨가제가 포함될 수 있다.
- [0015] 지지를 위해 비중이 일치된 액체를 사용함으로써, 기관의 후면 표면의 균일한 지지를 제공하지만, 기관 운동은 여전히 발생할 수 있다. 예를 들어, 유체 이동으로 인한 기관의 추가적인 이동을 방지함으로써, 측정 정밀도가 증대될 수 있다. 이러한 추가적인 고정 기구는 비교적 소형의 진공 척을 사용하여 웨이퍼 왜곡을 최소화하는 것을 포함할 수 있다. 이들의 작은 중량으로 인해, 반도체 웨이퍼를 위한 주어진 홀딩 작용력이 최소화될 수 있다. 대안적인 기구는 기관이 액체에 의해 균일하게 지지되는 동안, 주로 기관의 측방향 이동을 방지하기 위한 예지 지지체를 포함한다.
- [0016] 일부 실시형태에서, 기관을 액체와 분리시키기 위한 비교적 얇은 막이 사용될 수 있다. 이러한 실시형태에서, 기관은 막 상에 놓이고, 결과적으로 액체 상에 놓인다. 막은 기관이 액체에 의해 여전히 지지되도록 가요성이고 얇도록 선택될 수 있으며, 막은 단지 기관의 습윤을 방지하기 위해 액체를 기관과 분리시킨다. 막이 충분히 얇거나/얇고 가요성인 경우, 기관의 상부 표면이 액체의 상부 표면과 동일한 높이로 될 때까지, 기관은 액체 내로 부분적으로 침하할 수 있다.
- [0017] 이제 도 1을 참조하면, 일 실시형태는 웨이퍼와 같은 기관을 홀딩하기 위한 장치(100)를 포함한다. 장치(100)는 액체(115)를 수용하도록 구성된 용기(110)를 포함한다. 용기(110)는, 용기가 액체를 수용하고 있는 경우, 액체의 상부 표면 상에 기관을 배치하고, 액체의 상부 표면으로부터 기관을 제거하기 위해, 액체의 상부 표면에 접근 가능하도록 상부 개구부를 한정한다. 용기는 액체를 수용하도록 구성된 임의의 유형의 수반 또는 통일 수 있다. 장치(100)는 기관의 배치 및 인출을 위한 측면 개구부(도시되지 않음)를 갖는 상부 밀폐부(enclosure)를 가질 수 있다. 다양한 형태 인자가 생성될 수 있다. 장치는, 액체(115)의 상부 표면 상에 기관(105)을 배치하고, 액체의 상부 표면으로부터 기관을 제거하도록 구성된 기관 조작 기구(140)를 포함한다. 기관 조작 기구(140)는 다양한 조작 아암(arm) 및 기구를 사용하여 구현될 수 있다.
- [0018] 이제 도 2 및 도 3을 참조하면, 기관 홀딩 기구는, 액체(115)의 상부 표면 상에 놓인 경우 기관(105)의 이동을 방지하도록 구성된다. 이러한 기관 홀딩 기구는 진공 척(120) 및/또는 예지 지지체(122)일 수 있다. 기관(105)은 기관의 바닥 표면 상에서 액체(115)에 의해 여전히 지지되지만, 액체에 걸친 기관의 이동을 방지하기 위해, 강성 홀딩 기구가 사용될 수 있다. 이 경우, 그러한 진공 척(120)이 기관의 바닥 표면에 부착될 수 있다. 전형적으로, 강한 척킹 작용력(chucking force)은 필요하지 않다. 진공 척은 기관 후면의 표면적의 10% 또는 5% 미만과 같은, 비교적 작은 표면적과 접촉될 수 있다. 물론, 더 큰 척킹 면적이 사용될 수 있다. 균일한 지지를 위한 액체에 의해 기관의 대부분이 지지되도록 하는 비교적 작은 척킹 면적으로 인해, 기관 측정이 유리해질 수 있으며, 이러한 액체는 중력 힘을 방지한다. 액체에 걸친 측방향 이동을 방지하기 위해, 및/또는 배치로 인한 유체의 임의의 이동을 신속하게 안정화시키도록 돕기 위해, 진공 척 대신에 또는 진공 척과 더불어, 예지 지지체(122)가 사용될 수 있다.
- [0019] 이제 도 4 및 도 5를 참조하면, 기관(105)을 액체와 분리시키는 막(125)이 액체(115)의 상부 표면 상에 위치될 수 있다. 이러한 막(125)을 사용함으로써, 기관(105)은 건조 상태로 유지될 수 있거나, (사용된 액체에 따른) 유성이 아니게 유지될 수 있다. 막(125)은 웨이퍼가 액체 내로 부분적으로 침하할 수 있도록 하기에 충분한 가요성 또는 늘어짐을 가질 수 있다. 이러한 막은 기관이 액체 내로 부분적으로 침하할 수 있을 정도로 충분히 가요성일 수 있고, 기관의 상부 표면과 웨이퍼의 상부 표면이 서로 동일 평면이 되게 하거나, 대략적으로 서로 수평이 되게 할 수 있다. 도 4는 막(125) 상에 기관(105)을 배치하기 전의 장치(100)를 도시하는 반면에, 도 5는 기관을 액체와 분리시키는 막(125)과 함께 액체(115)를 사용하는 기관 지지를 도시한다.
- [0020] 액체는 기관의 비중과 일치하는 비중을 갖도록 선택될 수 있다. 즉, 액체의 비중은 기관의 비중과 대략적으로

동일하다.

- [0021] 장치는, 기관이 액체의 상부 표면 상에 홀딩되는 동안(중간 막이 있거나 중간 막 없이), 기관의 상부 표면의 형상을 측정하도록 구성된 측정 장치(150)를 포함할 수 있다. 이러한 형상 측정은 예를 들어, z-높이 편차의 맵을 형성하기 위해, 기관의 작업 표면에 걸쳐서 상대적 z-높이 값을 수집하는 단계를 포함할 수 있다. 형상 측정은 기관의 힘 또는 곡률을 전체적으로 또는 국부적으로 매핑(mapping)하는 단계를 포함할 수 있다. 기관의 작업 표면을 측정하기 위한 다양한 통상적인 계측 장치가 용기 위에 위치될 수 있다.
- [0022] 다른 실시형태는 기관을 홀딩하기 위한 장치를 포함한다. 이러한 장치는 액체를 수용하도록 구성된 용기를 포함한다. 용기는 용기가 액체를 수용하고 있는 경우, 기관을 배치하고 기관을 제거하기 위해, 액체의 상부 표면에 접근 가능하도록 상부 개구부를 한정한다. 막은 용기에 위치되고, 용기가 액체를 수용하고 있는 경우 액체와 접촉되도록 구성된다. 기관 조작 기구는 막 상에 기관을 배치하고, 막으로부터 기관을 제거하도록 구성된다. 막은 기관이 액체 내로 적어도 부분적으로 침하할 수 있도록 하기에 충분히 가요성이므로, 기관의 전체 후면 표면의 균일한 유체 지지로 인해 유리하다. 장치는, 막 상에 놓여서 액체에 의해 지지되는 경우 기관의 이동을 방지하도록 구성된 기관 홀딩 기구를 포함할 수 있다.
- [0023] 대안적인 실시형태에서, 기관의 비중 이상인 액체의 비중을 갖는 액체가 사용되도록 선택된다. 기관 홀딩 기구는, 기관이 액체 상에 놓이는 동안 기관의 바닥 표면에 부착되도록 구성된 진공 척을 포함할 수 있다. 기관 홀딩 기구는 진공 척 대신에, 또는 진공 척과 더불어, 돌레 지지체를 포함할 수 있으며, 돌레 지지체는 기관의 주변부에서 기관과 접촉되고, 기관이 막 상에 놓여 있는 동안 막에 걸친 측방향 이동을 방지한다. 장치는, 기관이 막 상에 홀딩되는 동안 기관의 전면 표면의 곡률을 측정하거나/측정하고, 기관의 표면 상의 좌표 위치에서 z-높이와 같은 다른 웨이퍼 특성을 측정하도록 구성된 측정 장치를 포함할 수 있다.
- [0024] 다른 실시형태는 기관을 홀딩하기 위한 방법을 포함한다. 이러한 방법에서, 제1 액체가 용기에 제공된다. 용기는 기관을 수용하기에 충분히 큰 개구부를 한정한다. 막이 제1 액체의 상부 표면과 접촉되도록, 막이 용기에 위치된다. 기관은 용기의 막 상에 위치된다. 막은 기관이 제1 액체 내로 적어도 부분적으로 침하할 수 있도록 하기에 충분히 가요성이도록 선택된다. 기관의 표면 측정을 위해, 기관이 제1 액체에 의해 지지되는 동안 기관의 측방향 이동을 방지하도록 기관이 고정될 수 있다.
- [0025] 제1 액체는, 기관의 비중 이상인 비중을 갖거나, 기관의 비중과 일치하는 제1 액체의 비중을 갖도록 선택 및/또는 변경될 수 있다. 용기의 제1 액체에 제2 액체가 첨가될 수 있다. 제2 액체는 제1 액체의 점도를 증가시킨다. 기관은 기관의 바닥 표면에 부착되는 진공 척을 사용하여 고정될 수 있으며, 진공 척은 기관의 바닥 표면의 표면적의 10% 미만과 접촉된다. 기관을 고정시키는 단계는, 제1 액체에 의해 지지되는 경우 기관의 측방향 이동을 방지하도록 구성된 돌레 지지 기구를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은, 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관의 곡률 값을 측정하는 단계; 기관이 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관에 걸친 좌표 위치에서 기관의 상부 표면의 z-높이 값을 측정하는 단계; 또는 기관 또는 그 위의 소자의 다른 특성을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 다른 실시형태는 기관을 홀딩하기 위한 방법을 포함한다. 이러한 방법에서, 제1 액체가 용기에 제공된다. 용기는 기관을 수용하기에 충분히 큰 개구부를 한정한다. 기관은 용기의 제1 액체 상에 위치된다. 기관이 제1 액체 상에 놓여 있는 동안 기관의 측방향 이동을 방지하도록 기관이 고정된다. 용기에 제1 액체를 제공하는 단계는, 기관의 비중과 일치하거나, 기관의 비중 이상인 비중을 갖도록 제1 액체를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 용기의 제1 액체에 제2 액체가 첨가될 수 있다. 제2 액체는 제1 액체의 점도를 증가시킨다. 기관을 고정시키는 단계는 기관의 바닥 표면에 부착되는 진공 척을 사용하는 단계를 포함할 수 있으며, 진공 척은 기관의 바닥 표면의 표면적의 10% 미만과 접촉된다. 기관을 고정시키는 단계는, 제1 액체에 의해 지지되는 경우 기관의 측방향 이동을 방지하도록 구성된 돌레 지지 기구를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관의 표면 특성을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 본원의 기술은 기관을 홀딩하기 위한 방법, 및 기관을 측정하기 위한 방법을 포함한다. 이러한 방법은 용기에 제1 액체를 제공하는 단계를 포함한다. 용기는 기관을 수용하기에 충분히 큰 개구부를 한정한다. 막이 제1 액체의 상부 표면과 접촉되도록, 막을 용기에 위치시킨다. 용기의 막 상에 기관을 위치시킨다. 막은 기관이 제1 액체에 의해 지지되도록 하기에 충분히 가요성이도록 선택된다. 선택적으로, 막은 생략되고, 기관이 액체 상에 직접 배치된다. 기관이 제1 액체에 의해 지지되는 동안 기관의 측방향 이동을 방지하도록 기관이 고정된다.
- [0028] 용기의 제1 액체는, 기관의 비중과 일치하거나, 기관의 비중 이상인 비중을 갖도록 제1 액체를 선택하는 단계를

포함한다. 용기의 제1 액체에 제2 액체가 첨가될 수 있다. 제2 액체는 제1 액체의 점도를 증가시킨다. 진공 척, 전술한 바와 같은 다른 고정 장치, 또는 다른 통상적인 고정 장치가 사용될 수 있다. 방법은, 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관의 곡률 값을 측정하는 단계; 기관이 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관에 걸친 좌표 위치에서 기관의 상부 표면의 z-높이 값을 측정하는 단계; 또는 제1 액체 상에 지지되는 동안 기관의 다른 표면 특성을 측정하는 단계와 같은, 다양한 계측 작업을 실행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 전술한 설명에서, 공정 시스템의 특정 형상 및 그 내부에 사용되는 다양한 구성 요소 및 공정의 설명과 같은, 구체적인 세부 사항이 상술되었다. 그러나, 본원의 기술은 이러한 구체적인 세부 사항으로부터 벗어나는 다른 실시형태로 실시될 수 있으며, 이러한 세부 사항은 설명을 위한 목적이며 제한 사항이 아님을 이해해야 한다. 본원에 개시된 실시형태는 첨부된 도면을 참조하여 설명되었다. 유사하게, 설명을 위한 목적으로, 완전한 이해를 제공하기 위해 구체적인 수, 재료, 및 구성이 상술되었다. 그럼에도 불구하고, 실시형태는 이러한 구체적인 세부 사항 없이 실시될 수 있다. 실질적으로 동일한 기능적 구성을 갖는 구성 요소는 유사한 참조 부호로 표시되므로, 임의의 중복 설명은 생략될 수 있다.

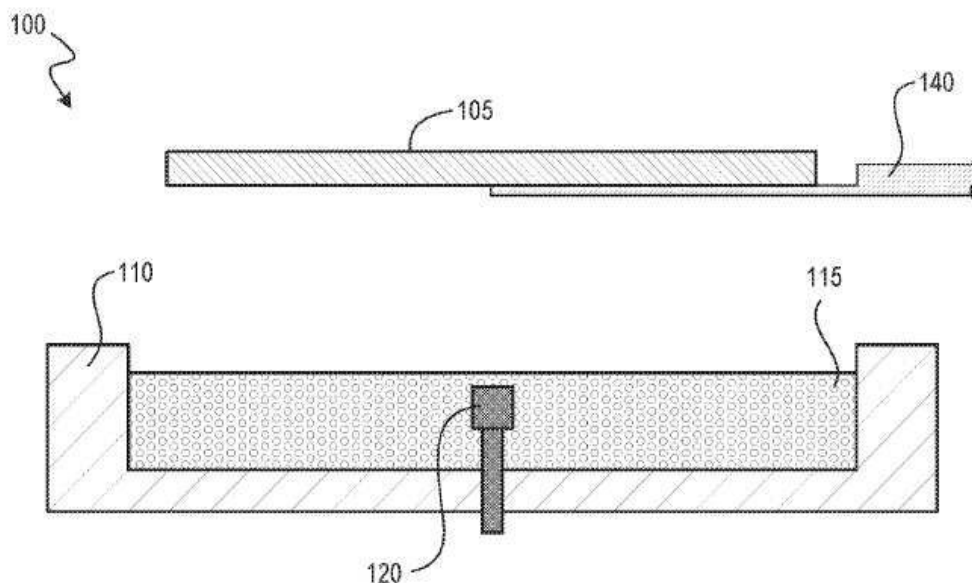
[0030] 다양한 실시형태의 이해를 돕기 위해 다양한 기술이 다수의 별개의 작업으로서 설명되었다. 설명의 순서는 이들 작업이 반드시 순서에 의존하는 것임을 의미하는 것으로 해석되어서는 안된다. 실제로, 이들 작업은 제시된 순서로 수행될 필요가 없다. 설명된 작업은 설명된 실시형태와 상이한 순서로 수행될 수 있다. 다양한 추가적인 작업이 추가적인 실시형태에서 수행될 수 있거나/수행될 수 있고, 설명된 작업이 추가적인 실시형태에서 생략될 수 있다.

[0031] 본원에서 사용된 바와 같은 "기관" 또는 "타겟 기관"은 일반적으로 본 발명에 따라 처리되는 대상물을 지칭한다. 기관은 소자, 특히 반도체 또는 다른 전자 소자의 임의의 재료 부분 또는 구조물을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 반도체 웨이퍼와 같은 베이스 기관 구조물, 레티클, 또는 박막과 같이 베이스 기관 구조물 상에 있거나 위에 놓이는 층일 수 있다. 따라서, 기관은 패터닝된 또는 패터닝되지 않은 임의의 특정 베이스 구조물, 하부층 또는 상부층으로 한정되는 것이 아니라, 오히려 임의의 그러한 층 또는 베이스 구조물, 그리고 층 및/또는 베이스 구조물의 임의의 조합물을 포함하는 것으로 고려된다. 설명은 특정 유형의 기관을 언급할 수 있지만, 이는 단지 예시적인 목적을 위한 것이다.

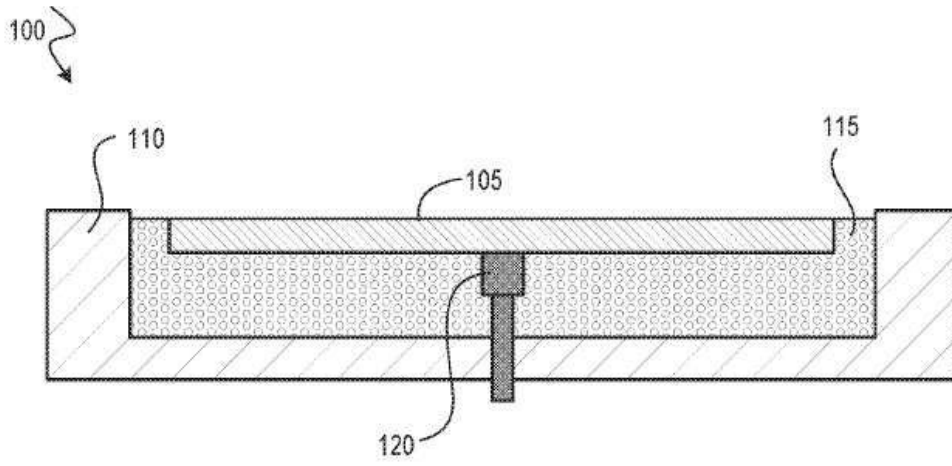
[0032] 또한, 당업자는 본 발명의 동일한 목적을 여전히 달성하면서 위에서 설명된 기술의 작업에 대해 많은 변경이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 이러한 변경은 본 개시물의 범위에 의해 포함되도록 의도된다. 따라서, 본 발명의 실시형태의 전술한 설명은 제한적인 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명의 실시형태에 대한 임의의 제한 사항은 이하의 청구범위에 제시된다.

도면

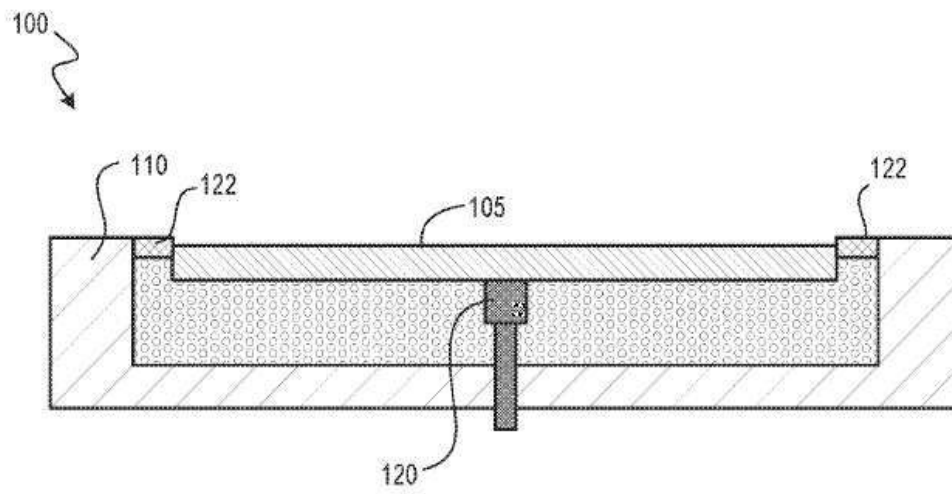
도면1



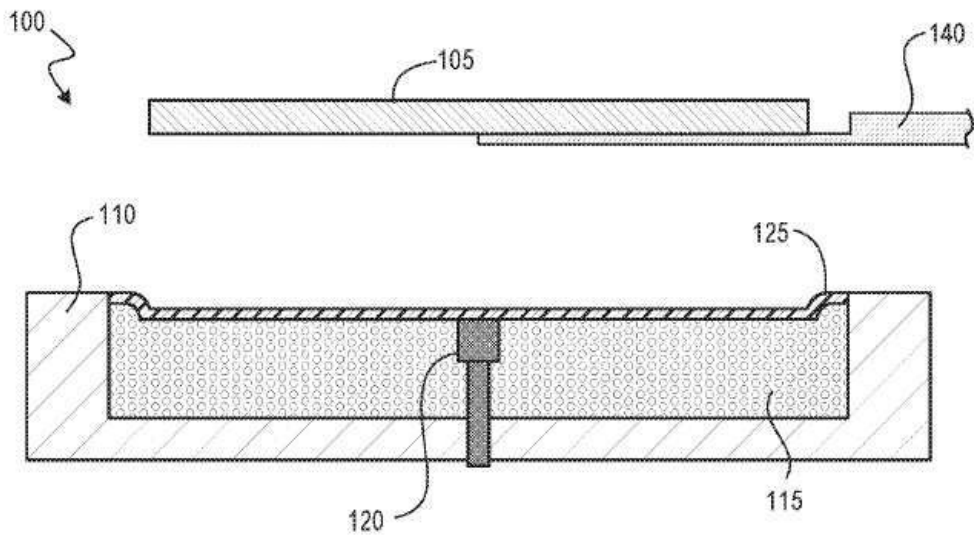
도면2



도면3



도면4



도면5

