



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0020636  
(43) 공개일자 2013년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/027 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0090212  
(22) 출원일자 2012년08월17일  
심사청구일자 2012년08월17일  
(30) 우선권주장  
61/524,960 2011년08월18일 미국(US)

(71) 출원인  
에이에스엠엘 네델란드 비.브이.  
네덜란드, 엔엘-5504 디알 벨드호펜, 데 룬 6501  
(72) 발명자  
쿤넨, 요한 게르트루디스 코르넬리스  
네덜란드 엔엘-6003 베엘 베르트 그란몰렌 3  
야콥스, 요한네스 헨리쿠스 빌헬무스  
네덜란드 엔엘-5591 체페 헤제 소어아케르스란 5  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인화우

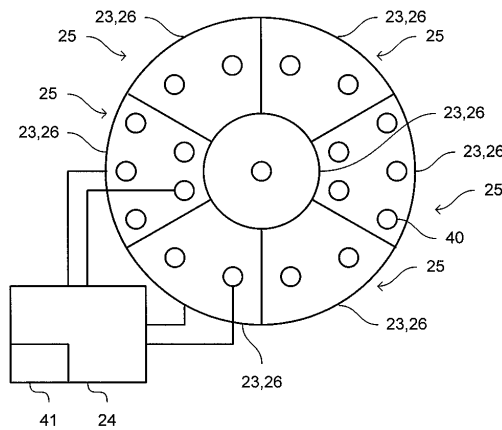
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 리소그래피 장치, 리소그래피 장치용 지지 테이블 및 디바이스 제조 방법

(57) 요약

기판을 지지하도록 구성된 지지 테이블에 관한 것으로, 상기 지지 테이블은 기판을 지지하는 지지부, 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하는 컨디셔닝 시스템을 가지며, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

**베르스파게트, 코엔 코르넬리스 빌헬무스**

네덜란드 엔엘-5708 체트에 헬몬트 미텔란 43

**반 데르 함, 로날드**

네덜란드 엔엘-6026 아엘 마르헤제 라데라르 1

**토마스, 이보 아담 요한네스**

네덜란드 엔엘-5691 케베 손 프리스란트란 12

**호우벤, 마틴**

네덜란드 엔엘-5213 하페 에스-헤르토겐보쉬 캄페르포엘리스트라트 29

**로랑, 티보 시몬 마티유**

네덜란드 엔엘-5653 에르엘 아인트호벤 아이머리크 85

**코르코란, 그레고리 마르틴 마스**

네덜란드 엔엘-5612 엠데 아인트호벤 산트블리트몰렌 35

**브룩스, 루드 헨드리쿠스 마르티누스 요한네스**

네덜란드 엔엘-5707 에스케 헬몬트 보어하베란 123

**피에터즈, 거벤**

네덜란드 엔엘-5624 케엘 아인트호벤 노이만란 25

**군터, 피터트 레인 요제프**

네덜란드 엔엘-6001 게에스 베르트 빌헬미나신겔 139

**레미에, 마리누스 얀**

네덜란드 엔엘-5653 에파우 아인트호벤 쇼팽란 53

**더크스, 산더르 카타리나 레이니어**

네덜란드 엔엘-6021 에테 부텔 볼프스빈켈 7아

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부(support section) - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 및

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템(conditioning system)을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한(independently controllable) 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 종횡비(aspect ratio)를 갖고, 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 상기 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션(section)에 대응하도록 구성되는 지지 테이블.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 전기 가열기를 포함하는 지지 테이블.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성되며, 상기 컨디셔닝 유체를 제공하는 유입구 및 상기 컨디셔닝 유체를 배출하는 유출구에 연결되는 지지 테이블.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컨디셔닝 시스템은 상기 컨디셔닝 구역들 모두로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 컨디셔닝 구역들 모두로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 광역 컨디셔닝 유닛(global conditioning unit)을 더 포함하는 지지 테이블.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광역 컨디셔닝 유닛은 상기 컨디셔닝 구역들의 각각을 통과시키기 위해 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성된 채널을 포함하고, 상기 컨디셔닝 유체를 제공하는 연계된 유입구 및 상기 컨디셔닝 유체를 배출하는 유출구에 연결되는 지지 테이블.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 온도 센서들 - 각각의 온도 센서는 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성됨 -; 및

상기 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된 제어기 - 상기 제어기는 상기 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 상기 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성됨 -; 를 더 포함하는 지지 테이블.

### 청구항 7

기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -;

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -;

각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성된 복수의 온도 센서들; 및

상기 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 상기 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된 제어를 포함하는 지지 테이블.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

적어도 하나의 온도 센서는 각각의 컨디셔닝 구역에 제공되고, 및/또는

복수의 온도 센서들은 각각의 컨디셔닝 구역에 제공되는 지지 테이블.

**청구항 9**

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 온도 센서들의 각각에 대한 캘리브레이션 데이터(calibration data)를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하는 지지 테이블.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지 테이블은 후퇴부에 상기 기관을 지지하도록 구성되고,

상기 기관의 예지와 상기 후퇴부의 예지 사이의 갭(gap)으로부터 침지 유체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 더 포함하며, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하고, 각각의 추출 유닛은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 유체를 추출하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관의 예지와 상기 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하고, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응하는 지지 테이블.

**청구항 13**

기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 및

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨

디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며,

상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 14**

후퇴부에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -;

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 1 컨디셔닝 시스템 - 상기 제 1 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및

상기 기관의 예지와 상기 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 갭의 각각의 세그먼트(respective segment)에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 15**

후퇴부에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -;

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및

상기 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 침지 액체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 포함하고, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하며, 각각의 추출 유닛은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 액체를 추출하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 16**

기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블에 있어서,

지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성되고, 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응함 -; 및

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되는 지지 테이블.

**청구항 17**

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 따른 지지 테이블을 포함하는 리소그래피 장치.

**청구항 18**

디마이스 제조 방법에 있어서,

유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부의 상부면에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계;

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이

용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 상기 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 중형비를 갖고, 상기 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 상기 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션에 대응하도록 구성됨 -; 및

상기 컨디셔닝 유닛들의 각각을 독립적으로 제어하는 단계를 포함하는 디바이스 제조 방법.

**청구항 19**

디바이스 제조 방법에 있어서,

침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계;

상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및

복수의 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 상기 컨디셔닝 시스템을 제어하는 단계 - 각각의 온도 센서는 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성됨 - 를 포함하는 디바이스 제조 방법.

**청구항 20**

복수의 온도 센서들에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 생성하는 방법에 있어서,

각각의 온도 센서는 리소그래피 장치에서 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성되고, 상기 방법은,

상기 복수의 온도 센서들로부터 측정 데이터를 실질적으로 동시에 얻는 단계;

각각의 온도 센서에 대한 기존의 캘리브레이션 데이터 및 상기 측정 데이터에 기초하여 각각의 온도 센서에 대한 온도 데이터를 결정하는 단계;

각각의 온도 센서에 대해, 상기 복수의 온도 센서들에 대한 평균 온도 데이터로부터 온도 데이터의 편차(deviation)를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 편차에 대응하는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 결정하는 단계를 포함하는 캘리브레이션 보정 데이터 생성 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 리소그래피 장치, 리소그래피 장치용 지지 테이블, 그리고 리소그리 장치를 이용하여 디바이스를 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 리소그래피 장치는 기관 상으로, 통상적으로는 기관의 타겟부 상으로 원하는 패턴을 적용시키는 기계이다. 리소그래피 장치는, 예를 들어 집적 회로(IC)의 제조시에 사용될 수 있다. 그 경우에, 대안적으로 마스크 또는 레티클이라 칭하는 패터닝 디바이스가 IC의 개별층에 형성될 회로 패턴을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 이 패턴은 기관(예컨대, 실리콘 웨이퍼)의 (예를 들어, 다이의 일부분, 한 개 또는 수 개의 다이를 포함하는) 타겟부 상으로 전사(transfer)될 수 있다. 패턴의 전사는, 통상적으로 기관에 제공된 방사선-감응재(레지스트)층 상으로의 이미징(imaging)을 통해 수행된다. 일반적으로, 단일 기관은 연속하여 패터닝되는 인접한 타겟부들의 네트워크를 포함할 것이다. 공지된 리소그래피 장치는, 한번에 타겟부 상으로 전체 패턴을 노광함으로써 각각의 타겟부가 조사(irradiate)되는, 소위 스테퍼, 및 방사선 빔을 통해 주어진 방향("스캐닝"- 방향)으로 패턴을 스캐닝하는 한편, 이 방향과 평행한 방향(같은 방향으로 평행한 방향) 또는 역-평행 방향(반대 방향으로 평행한 방향)으로 기관을 동기적으로 스캐닝함으로써 각각의 타겟부가 조사되는, 소위 스캐너를 포함한다. 또한, 기관

상으로 패턴을 임프린트(imprint)함으로써, 패턴링 디바이스로부터 기관으로 패턴을 전사할 수도 있다.

[0003] 리소그래피 투영 장치에서, 투영 시스템의 최종 요소와 기관 사이의 공간을 채우기 위해 비교적 높은 굴절률을 갖는 액체(예를 들어, 물)에 기관을 침지(immerse)시키는 것이 제안되었다. 일 실시예에서, 상기 액체는 증류수이지만, 또 다른 액체가 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 액체에 관련하여 설명될 것이다. 하지만, 또 다른 유체, 특히 습식 유체(wetting fluid), 비압축성 유체(incompressible fluid), 및/또는 공기보다 높은 굴절률을 갖고, 바람직하게는 물보다 높은 굴절률을 갖는 유체가 적합할 수 있다. 가스들을 배제시킨 유체들이 특히 바람직하다. 이것의 핵심은, 노광 방사선이 액체 내에서 더 짧은 파장을 가지기 때문에 더 작은 피쳐들을 이미징할 수 있다는 것에 있다[또한, 액체의 효과는 시스템의 유효 개구수(NA)를 증가시키고 초점심도(depth of focus)를 증가시키는 것으로도 간주될 수 있다]. 고체 입자(예를 들어, 석영)가 그 안에 부유되어 있는 물을 포함하는 다른 침지 액체들, 또는 나노-입자 부유물들(예를 들어, 10 nm 이하의 최대 치수를 갖는 입자들)을 갖는 다른 침지 액체들이 제안되었다. 부유된 입자들은 입자들이 부유된 액체와 유사하거나 동일한 굴절률을 갖거나 갖지 않을 수 있다. 적합할 수 있는 다른 액체로는, 탄화수소, 예컨대 방향족, 불화탄화수소(fluorohydrocarbon), 및/또는 수용액이 있다.

[0004] 기관 또는 기관 및 기관 테이블을 액체 베스(bath of liquid) 내에 담근다는 것(예를 들어, 미국 특허 4,509,852 참조)은, 스캐닝 노광 시 가속되어야 하는 대량의 액체(large body of liquid)가 존재한다는 것을 의미한다. 이는 추가적인 또는 더 강력한 모터들을 필요로 하며, 액체의 난류(turbulence)는 바람직하지 않으며 예측할 수 없는 영향들을 초래할 수 있다.

[0005] 침지 장치에서, 침지 유체는 유체 핸들링 시스템(fluid handling system), 디바이스 구조체 또는 장치에 의해 처리된다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 시스템은 침지 유체를 공급할 수 있으므로, 유체 공급 시스템일 수 있다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 시스템은 적어도 부분적으로 침지 유체를 한정(confine)할 수 있으므로, 유체 한정 시스템일 수 있다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 시스템은 침지 유체에 대한 방벽(barrier)을 제공할 수 있으므로, 유체 한정 구조체와 같은 방벽 부재일 수 있다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 시스템은 예를 들어 침지 유체의 유동 및/또는 위치를 제어하는데 도움이 되는 가스의 유동을 생성하거나 이용할 수 있다. 가스의 유동이 침지 유체를 한정하도록 시일(seal)을 형성할 수 있으므로, 유체 핸들링 구조체는 시일 부재라고 언급될 수 있다; 이러한 시일 부재는 유체 한정 구조체일 수 있다. 일 실시예에서, 침지 액체가 침지 유체로서 사용된다. 그 경우, 유체 핸들링 시스템은 액체 핸들링 시스템일 수 있다. 앞서 언급된 설명을 참조하면, 이 단락에서 유체에 대해 정의된 특징의 언급은 액체에 대해 정의된 특징을 포함하는 것으로 이해될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 리소그래피 장치에서 침지 유체를 이용하는 것은 몇 가지 난제들을 도입할 수 있다. 예를 들어, 침지 유체의 사용은 리소그래피 장치 내에 추가 열 부하를 유도할 수 있으며, 이는 기관의 이미지 형성의 정확성에 영향을 줄 수 있다.

[0007] 몇몇 경우들에서, 열 부하는 기관에 걸쳐 비-균일할 수 있으며, 비-균일한 이미지 변동을 유도할 수 있다. 예를 들면, 유체 핸들링 시스템의 작동 및/또는 침지 유체의 증발에 의해 열 부하가 야기될 수 있다. 이 영향들은 기관의 일부분으로 국한될 수 있다. 그 결과, 기관에서 국부화된 온도 변화가 존재하여, 기관의 국부화된 열 팽창 또는 열 수축을 유도할 수 있다. 따라서, 이는 오버레이 오차(overlay error) 및/또는 임계 치수(critical dimension: CD)의 국부화된 변동을 유도할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 국부화된 열 부하의 영향이 감소될 수 있는 시스템을 제공하는 것이 바람직하다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부(support section) - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템(conditioning system)을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한(independently controllable) 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 종횡비(aspect ratio)를 갖고, 유체 핸들링 구조체에 의해 제공

된 침지 유체와 접촉하는 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션(section)에 대응하도록 구성된다.

- [0010] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성된 복수의 온도 센서들; 및 상기 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 상기 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된 제어기를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성된다.
- [0012] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 후퇴부(recess)에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 1 컨디셔닝 시스템 - 상기 제 1 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및 상기 기관의 예지와 상기 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트(respective segment)에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된다.
- [0013] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 후퇴부에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및 상기 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 침지 액체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 포함하고, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하며, 상기 추출 유닛들의 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 액체를 추출하도록 구성된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성되고, 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응함 -; 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된다.
- [0015] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부의 상부면에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록

구성되며, 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 중횡비를 갖고, 상기 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 상기 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션에 대응하도록 구성됨 -; 및 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각을 독립적으로 제어하는 단계를 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.

[0016] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및 복수의 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 컨디셔닝 시스템을 제어하는 단계 - 상기 온도 센서들의 각각은 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성됨 - 를 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.

[0017] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 복수의 온도 센서들에 대한 캘리브레이션 보정 데이터(calibration correction data)를 생성하는 방법이 제공되며, 상기 온도 센서들의 각각은 리소그래피 장치에서 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성되고, 상기 방법은, 온도 센서들로부터 측정 데이터를 실질적으로 동시에 얻는 단계; 각각의 온도 센서에 대한 기존의 캘리브레이션 데이터 및 측정 데이터에 기초하여 각각의 온도 센서에 대한 온도 데이터를 결정하는 단계; 각각의 온도 센서에 대해, 상기 복수의 온도 센서들에 대한 평균 온도 데이터로부터 온도 데이터의 편차(deviation)를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 편차에 대응하는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 결정하는 단계를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 이제, 대응하는 참조 부호들이 대응하는 부분들을 나타내는 첨부된 개략적인 도면들을 참조하여, 단지 예시의 방식으로만 본 발명의 실시예들을 설명할 것이다:

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 리소그래피 장치를 도시하는 도면;
- 도 2 및 도 3은 리소그래피 투영 장치에서 사용하기 위한 액체 공급 시스템을 도시하는 도면;
- 도 4는 리소그래피 투영 장치에서 사용하기 위한 또 다른 액체 공급 시스템을 도시하는 도면;
- 도 5는 리소그래피 투영 장치에서 사용하기 위한 또 다른 액체 공급 시스템을 도시하는 도면;
- 도 6은 리소그래피 투영 장치에서 사용하기 위한 또 다른 액체 공급 시스템의 단면도;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예와 함께 사용될 수 있는 지지 테이블의 단면도;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예와 함께 사용될 수 있는 지지 테이블의 일부분의 평면도;
- 도 9는 본 발명의 일 실시예와 함께 사용될 수 있는 지지 테이블의 일부분의 평면도;
- 도 10은 본 발명의 일 실시예와 함께 사용될 수 있는 지지 테이블의 일부분의 평면도; 및
- 도 11은 본 발명의 일 실시예와 함께 사용될 수 있는 지지 테이블의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 리소그래피 장치를 개략적으로 도시한다. 상기 장치는:
- [0020] - 방사선 빔(B)(예를 들어, UV 방사선 또는 DUV 방사선)을 컨디셔닝하도록 구성된 조명 시스템(일루미네이터)(IL);
- [0021] - 패터닝 디바이스(예를 들어, 마스크)(MA)를 지지하도록 구성되고, 소정 파라미터들에 따라 패터닝 디바이스(MA)를 정확히 위치시키도록 구성된 제 1 위치설정기(PM)에 연결된 지지 구조체(예를 들어, 마스크 테이블)(MT);
- [0022] - 기관(예를 들어, 레지스트-코팅된 기관)(W)을 유지하도록 구성되고, 소정 파라미터들에 따라 테이블, 예를 들어 기관(W)의 표면을 정확히 위치시키도록 구성된 제 2 위치설정기(PW)에 연결된 지지 테이블, 예를 들어 1 이상의 센서를 지지하는 센서 테이블 또는 기관 테이블(WT); 및
- [0023] - 기관(W)의 (예를 들어, 1 이상의 다이를 포함하는) 타겟부(C) 상으로 패터닝 디바이스(MA)에 의해 방사선 빔

(B)에 부여된 패턴을 투영하도록 구성된 투영 시스템(예를 들어, 굴절 투영 렌즈 시스템)(PS)을 포함한다.

- [0024] 조명 시스템(IL)은 방사선을 지향, 성형, 또는 제어하기 위하여, 굴절, 반사, 자기, 전자기, 정전기 또는 다른 타입의 광학 구성요소들, 또는 이들의 여하한 조합과 같은 다양한 타입의 광학 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0025] 지지 구조체(MT)는 패턴링 디바이스(MA)를 유지한다. 이는 패턴링 디바이스(MA)의 방위, 리소그래피 장치의 디자인, 및 예를 들어 패턴링 디바이스(MA)가 진공 환경에서 유지되는지의 여부와 같은 다른 조건들에 의존하는 방식으로 패턴링 디바이스(MA)를 유지한다. 지지 구조체(MT)는 패턴링 디바이스(MA)를 유지하기 위해 기계적, 진공, 정전기, 또는 다른 클램핑 기술들을 이용할 수 있다. 지지 구조체(MT)는, 예를 들어 필요에 따라 고정되거나 이동가능할 수 있는 프레임 또는 테이블일 수 있다. 지지 구조체(MT)는, 패턴링 디바이스(MA)가 예를 들어 투영 시스템(PS)에 대해 원하는 위치에 있을 것을 보장할 수 있다. 본 명세서의 "레티클" 또는 "마스크"라는 용어의 어떠한 사용도 "패터닝 디바이스"라는 좀 더 일반적인 용어와 동의어로 간주될 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서 사용되는 "패터닝 디바이스"라는 용어는, 기관의 타겟부에 패턴을 생성하기 위해서, 방사선 빔의 단면에 패턴을 부여하는데 사용될 수 있는 여하한 디바이스를 언급하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다. 방사선 빔에 부여된 패턴은, 예를 들어 상기 패턴이 위상-시프팅 피쳐(phase-shifting feature)들 또는 소위 어시스트 피쳐(assist feature)들을 포함하는 경우, 기관의 타겟부의 원하는 패턴과 정확히 일치하지 않을 수도 있다는 것을 유의하여야 한다. 일반적으로, 방사선 빔에 부여된 패턴은 집적 회로와 같이 타겟부에 생성될 디바이스의 특정 기능 층에 해당할 것이다.
- [0027] 패턴링 디바이스(MA)는 투과형 또는 반사형일 수 있다. 패턴링 디바이스의 예로는 마스크, 프로그램가능한 거울 어레이 및 프로그램가능한 LCD 패널들을 포함한다. 마스크는 리소그래피 분야에서 잘 알려져 있으며, 바이너리(binary)형, 교번 위상-시프팅 및 감쇠 위상-시프팅형과 같은 마스크 타입, 그리고 다양한 하이브리드(hybrid) 마스크 타입들을 포함한다. 프로그램가능한 거울 어레이의 일 예시는 작은 거울들의 매트릭스 구성을 이용하며, 그 각각은 입사하는 방사선 빔을 상이한 방향으로 반사시키도록 개별적으로 기울어질 수 있다. 기울어진 거울들은 거울 매트릭스에 의해 반사되는 방사선 빔에 패턴을 부여한다.
- [0028] 본 명세서에서 사용되는 "투영 시스템"이라는 용어는, 사용되는 노광 방사선에 대하여, 또는 침지 액체의 사용 또는 진공의 사용과 같은 다른 인자들에 대하여 적절하다면, 굴절, 반사, 카타디옵트릭(catadioptric), 자기, 전자기 및 정전기 광학 시스템, 또는 이들의 여하한 조합을 포함하는 여하한 타입의 투영 시스템을 내포하는 것으로서 폭넓게 해석되어야 한다. 본 명세서의 "투영 렌즈"라는 용어의 어떠한 사용도 "투영 시스템"이라는 좀 더 일반적인 용어와 동의어로 간주될 수 있다.
- [0029] 본 명세서에 도시된 바와 같이, 상기 장치는 (예를 들어, 투과 마스크를 이용하는) 투과형으로 구성된다. 대안적으로, 상기 장치는 (예를 들어, 앞서 언급된 바와 같은 타입의 프로그램가능한 거울 어레이를 이용하거나, 반사 마스크를 이용하는) 반사형으로 구성될 수 있다.
- [0030] 리소그래피 장치는 2 이상의 테이블(또는 스테이지 또는 지지체), 예를 들어 2 이상의 기관 테이블 또는 1 이상의 기관 테이블과 1 이상의 세정, 센서 또는 측정 테이블의 조합을 갖는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 리소그래피 장치는 투영 시스템의 노광 측에 위치한 2 이상의 테이블을 포함하는 다-스테이지 장치이며, 각각의 테이블은 1 이상의 대상물(object)을 포함 및/또는 유지한다. 일 실시예에서, 테이블들 중 1 이상은 방사선-감응성 기관을 유지할 수 있다. 일 실시예에서, 테이블들 중 1 이상은 투영 시스템으로부터 방사선을 측정하는 센서를 유지할 수 있다. 일 실시예에서, 다-스테이지 장치는 방사선-감응성 기관을 유지하도록 구성된 제 1 테이블(즉, 기관 테이블) 및 방사선-감응성 기관을 유지하도록 구성되지 않는 제 2 테이블(아래에서 일반적으로 측정, 센서 및/또는 세정 테이블로서 언급되며, 이로 제한되지는 않음)을 포함한다. 제 2 테이블은 방사선-감응성 기관이 아닌 1 이상의 대상물을 포함 및/또는 유지할 수 있다. 이러한 1 이상의 대상물은 투영 시스템으로부터 방사선을 측정하는 센서, 1 이상의 정렬 마크, 및/또는 (예를 들어, 액체 한정 구조체를 세정하는) 세정 디바이스로부터 선택된 1 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] 이러한 "다수 스테이지"(또는 "다-스테이지") 기계에서는 다수 테이블이 병행하여 사용될 수 있으며, 또는 1 이상의 테이블이 노광에 사용되고 있는 동안 1 이상의 다른 테이블에서는 준비작업 단계가 수행될 수 있다. 리소그래피 장치는 2 이상의 패턴링 디바이스 테이블(또는 스테이지 또는 지지체)을 가질 수 있으며, 이는 기관, 세정, 센서 및/또는 측정 테이블들과 유사한 방식으로 병행하여 사용될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에서, 리소그래피 장치는 상기 장치의 구성요소의 위치, 속도 등을 측정하는 인코더 시스템을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 구성요소는 기관 테이블을 포함한다. 일 실시예에서, 구성요소는 측정 및/또는 센서

및/또는 세정 테이블을 포함한다. 인코더 시스템은 테이블들에 대해 본 명세서에서 설명되는 간접계 시스템에 추가될 수 있거나 이의 대안일 수 있다. 인코더 시스템은 스케일 또는 그리드(scale or grid)와 연계된, 예를 들어 쌍을 이루는(paired) 센서, 트랜스듀서(transducer), 또는 판독 헤드(readhead)를 포함한다. 일 실시예에서, 이동가능한 구성요소(예를 들어, 기관 테이블, 및/또는 측정 및/또는 센서 및/또는 세정 테이블)는 1 이상의 스케일 또는 그리드를 가지며, 리소그래피 장치의 프레임 - 이에 대해 구성요소가 이동함 - 이 1 이상의 센서, 트랜스듀서, 또는 판독 헤드를 갖는다. 1 이상의 센서, 트랜스듀서, 또는 판독 헤드는 구성요소의 위치, 속도 등을 결정하도록 스케일(들) 또는 그리드(들)와 상호작용한다. 일 실시예에서, 리소그래피 장치의 프레임 - 이에 대해 구성요소가 이동함 - 은 1 이상의 스케일 또는 그리드를 갖고, 이동가능한 구성요소(예를 들어, 기관 테이블, 및/또는 측정 및/또는 센서 및/또는 세정 테이블)는 구성요소의 위치, 속도 등을 결정하도록 스케일(들) 또는 그리드(들)와 상호작용하는 1 이상의 센서, 트랜스듀서, 또는 판독 헤드를 갖는다.

[0033] 도 1을 참조하면, 일루미네이터(IL)는 방사선 소스(SO)로부터 방사선 빔을 수용한다. 예를 들어, 상기 소스(SO)가 엑시머 레이저(excimer laser)인 경우, 상기 소스(SO) 및 리소그래피 장치는 별도의 개체일 수 있다. 이러한 경우, 상기 소스(SO)는 리소그래피 장치의 일부분을 형성하는 것으로 간주되지 않으며, 상기 방사선 빔은 예를 들어 적절한 지향 거울 및/또는 빔 익스팬더(beam expander)를 포함하는 빔 전달 시스템(BD)의 도움으로, 소스(SO)로부터 일루미네이터(IL)로 통과된다. 다른 경우, 예를 들어 상기 소스(SO)가 수은 램프인 경우, 상기 소스(SO)는 리소그래피 장치의 통합부일 수 있다. 상기 소스(SO) 및 일루미네이터(IL)는, 필요에 따라 빔 전달 시스템(BD)과 함께 방사선 시스템이라고도 칭해질 수 있다.

[0034] 상기 일루미네이터(IL)는 방사선 빔의 각도 세기 분포를 조정하도록 구성된 조정기(AD)를 포함할 수 있다. 일반적으로, 일루미네이터(IL)의 퓨필 평면의 세기 분포의 적어도 외반경 및/또는 내반경 크기(통상적으로, 각각 외측- $\sigma$  및 내측- $\sigma$ 라 함)가 조정될 수 있다. 또한, 일루미네이터(IL)는 인터그레이터(IN) 및 콘덴서(CO)와 같이, 다양한 다른 구성요소들을 포함할 수도 있다. 일루미네이터(IL)는 방사선 빔의 단면에 원하는 균일성(uniformity) 및 세기 분포를 갖기 위해, 방사선 빔을 컨디셔닝하는데 사용될 수 있다. 소스(SO)와 유사하게, 일루미네이터(IL)는 리소그래피 장치의 일부분을 형성하는 것으로 간주될 수 있으며, 또는 간주되지 않을 수 있다. 예를 들어, 일루미네이터(IL)는 리소그래피 장치의 통합부일 수 있으며, 또는 리소그래피 장치로부터 분리된 개체일 수 있다. 후자의 경우, 리소그래피 장치는 일루미네이터(IL)가 그 위에 장착되도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 일루미네이터(IL)는 분리가능하며(detachable), (예를 들어, 리소그래피 장치 제조자 또는 다른 공급자에 의해) 별도로 제공될 수도 있다.

[0035] 상기 방사선 빔(B)은 지지 구조체(예를 들어, 마스크 테이블(MT))에 유지되어 있는 패터닝 디바이스(예를 들어, 마스크(MA))에 입사되며, 패터닝 디바이스(MA)에 의해 패터닝된다. 상기 패터닝 디바이스(MA)를 가로질렀으면, 상기 방사선 빔(B)은 투영 시스템(PS)을 통과하며, 이는 기관(W)의 타겟부(C) 상으로 상기 빔을 포커스한다. 제 2 위치설정기(PW) 및 위치 센서(IF)[예를 들어, 간접계 디바이스(interferometric device), 리니어 인코더(linear encoder), 또는 용량성 센서(capacitive sensor)]의 도움으로, 기관 테이블(WT)은 예를 들어 방사선 빔(B)의 경로에 상이한 타겟부(C)들을 위치시키도록 정확하게 이동될 수 있다. 이와 유사하게, 제 1 위치설정기(PM) 및 (도 1에 명확히 도시되지 않은) 또 다른 위치 센서는, 예를 들어 마스크 라이브러리(mask library)로부터의 기계적인 회수 후에, 또는 스캔하는 동안, 방사선 빔(B)의 경로에 대해 패터닝 디바이스(MA)를 정확히 위치시키는데 사용될 수 있다. 일반적으로, 지지 구조체(MT)의 이동은 장-행정 모듈(long-stroke module: 개략 위치설정) 및 단-행정 모듈(short-stroke module: 미세 위치설정)의 도움으로 실현될 수 있으며, 이는 제 1 위치설정기(PM)의 일부분을 형성한다. 이와 유사하게, 기관 테이블(WT)의 이동은 장-행정 모듈 및 단-행정 모듈을 이용하여 실현될 수 있으며, 이는 제 2 위치설정기(PW)의 일부분을 형성한다. (스캐너와는 대조적으로) 스테퍼의 경우, 지지 구조체(MT)는 단-행정 액추에이터에만 연결되거나 고정될 수 있다. 패터닝 디바이스(MA) 및 기관(W)은 패터닝 디바이스 정렬 마크들(M1 및 M2) 및 기관 정렬 마크들(P1 및 P2)을 이용하여 정렬될 수 있다. 비록, 예시된 기관 정렬 마크들은 지정된(dedicated) 타겟부들을 차지하고 있지만, 그들은 타겟부들 사이의 공간들 내에 위치될 수도 있다[이들은 스크라이브-레인 정렬 마크(scribe-lane alignment mark)들로 알려져 있다]. 이와 유사하게, 패터닝 디바이스(MA)에 1 이상의 다이가 제공되는 상황들에서, 패터닝 디바이스 정렬 마크들은 다이들 사이에 위치될 수 있다.

[0036] 도시된 장치는 다음 모드들 중 적어도 하나에서 사용될 수 있다:

[0037] 1. 스텝 모드에서, 지지 구조체(MT) 및 기관 테이블(WT)은 본질적으로 정지 상태로 유지되는 한편, 방사선 빔(B)에 부여된 전체 패턴은 한번에 타겟부(C) 상으로 투영된다[즉, 단일 정적 노광(single static exposure)]. 그 후, 기관 테이블(WT)은 상이한 타겟부(C)가 노광될 수 있도록 X 및/또는 Y 방향으로 시프트된다. 스텝 모드

에서, 노광 필드의 최대 크기는 단일 정적 노광 시에 이미징되는 타겟부(C)의 크기를 제한한다.

- [0038] 2. 스캔 모드에서, 지지 구조체(MT) 및 기관 테이블(WT)은 방사선 빔(B)에 부여된 패턴이 타겟부(C) 상으로 투영되는 동안에 동기적으로 스캐닝된다[즉, 단일 동적 노광(single dynamic exposure)]. 지지 구조체(MT)에 대한 기관 테이블(WT)의 속도 및 방향은 투영 시스템(PS)의 확대(축소) 및 이미지 반전 특성에 의하여 결정될 수 있다. 스캔 모드에서, 노광 필드의 최대 크기는 단일 동적 노광 시 타겟부의 (스캐닝 되지 않는 방향으로의) 폭을 제한하는 반면, 스캐닝 동작의 길이는 타겟부의 (스캐닝 방향으로의) 높이를 결정한다.
- [0039] 3. 또 다른 모드에서, 지지 구조체(MT)는 프로그램가능한 패턴링 디바이스를 유지하여 본질적으로 정지된 상태로 유지되며, 방사선 빔에 부여된 패턴이 타겟부(C) 상으로 투영되는 동안 기관 테이블(WT)이 이동되거나 스캐닝된다. 이 모드에서는, 일반적으로 펄스화된 방사선 소스(pulsed radiation source)가 이용되며, 프로그램가능한 패턴링 디바이스는 기관 테이블(WT)이 각각 이동한 후, 또는 스캔 중에 계속되는 방사선 펄스 사이사이에 필요에 따라 업데이트된다. 이 작동 모드는 앞서 언급된 바와 같은 타입의 프로그램가능한 거울 어레이와 같은 프로그램가능한 패턴링 디바이스를 이용하는 마스크없는 리소그래피(maskless lithography)에 용이하게 적용될 수 있다.
- [0040] 또한, 상술된 사용 모드들의 조합 및/또는 변형, 또는 완전히 다른 사용 모드들이 이용될 수도 있다.
- [0041] 본 명세서에서는, IC 제조에 있어서 리소그래피 장치의 특정 사용예에 대하여 언급되지만, 본 명세서에 서술된 리소그래피 장치는 집적 광학 시스템, 자기 도메인 메모리용 안내 및 검출 패턴, 평판 디스플레이(flat-panel display), 액정 디스플레이(LCD), 박막 자기 헤드 등의 제조와 같이, 마이크로스케일 또는 심지어 나노스케일 피처들을 갖는 구성요소들의 제조에 있어서 다른 적용들을 가질 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0042] 투영 시스템의 최종 요소와 기관 사이에 액체를 제공하는 구성들은 일반적인 세 가지 카테고리들로 분류될 수 있다. 이들은 배스 타입 구성(bath type arrangement), 소위 국부화된 침지 시스템(localized immersion system), 및 완전 습식 침지 시스템(all-wet immersion system)이다. 배스 타입 구성에서는, 기관(W)의 실질적으로 전체, 그리고 선택적으로는 기관 테이블(WT)의 일부분이 액체 배스에 잠긴다.
- [0043] 국부화된 침지 시스템은 기관의 국부화된 영역에만 액체가 제공되는 액체 공급 시스템을 이용한다. 액체에 의해 채워진 공간은 평면에서 기관의 최상부 표면보다 작으며, 액체로 채워진 영역 밑으로 기관(W)이 이동하는 동안, 상기 영역은 투영 시스템(PS)에 대해 실질적으로 정지 상태로 유지된다. 도 2 내지 도 6은 이러한 시스템에서 사용될 수 있는 상이한 공급 디바이스들을 도시한다. 시일링 특징부들은 국부화된 영역에 대해 액체를 시일링하기 위해 존재한다. 이처럼 배치하기 위해 제안된 한가지 방식이 PCT 특허 출원 공개공보 WO 99/49504에 개시된다.
- [0044] 완전 습식 구성에서는, 액체가 한정되지 않는다. 기관의 전체 최상부 표면, 및 기관 테이블의 전체 또는 일부분이 침지 액체로 덮인다. 적어도 기관을 덮는 액체의 깊이는 얇다. 액체는 기관 상의 액체의 막, 예컨대 박막일 수 있다. 투영 시스템과 마주하는 대향면(facing surface)(이러한 대향면은 기관 및/또는 기관 테이블의 표면일 수 있음) 및 투영 시스템의 영역에 또는 이 영역으로 침지 액체가 공급될 수 있다. 또한, 도 2 내지 도 5의 액체 공급 디바이스들 중 어떠한 것도 이러한 시스템에서 사용될 수 있다. 하지만, 시일링 특징부들이 존재하지 않거나, 활성화되지 않거나, 정상만큼 효율적이지 않거나, 아니면 국부화된 영역에 대해서만 액체를 시일링하는데에는 비효율적이다.
- [0045] 도 2 및 도 3에 예시된 바와 같이, 적어도 하나의 유입구에 의해 기관 상으로, 바람직하게는 최종 요소에 대한 기관의 이동 방향을 따라 액체가 공급된다. 투영 시스템(PS) 아래로 통과한 이후에 적어도 하나의 유출구에 의해 액체가 제거된다. 즉, 기관이 -X 방향으로 요소 밑에서 스캐닝됨에 따라, 액체는 요소의 +X 측에 공급되고 -X 측에서 흡수(taken up)된다. 도 2는 액체가 유입구를 통해 공급되고, 저압력원에 연결되어 있는 유출구에 의해 요소의 다른 측에서 흡수되는 구성을 개략적으로 도시한다. 도 2의 예시에서, 액체는 최종 요소에 대해 기관(W)의 이동 방향을 따라 공급되지만, 반드시 이와 같을 필요는 없다. 최종 요소 주변에 위치한 유입 및 유출구들의 다양한 방위들 및 개수들이 가능하며; 어느 한 쪽에 유출구와 함께 유입구의 4 개의 세트가 최종 요소 주변에 규칙적인 패턴으로 제공된 일 예시가 도 3에서 설명된다. 액체의 유동 방향은 도 2 및 도 3에서 화살표들로 표시되어 있음을 유의한다.
- [0046] 국부화된 액체 공급 시스템을 갖는 또 다른 침지 리소그래피 해결책이 도 4에 도시된다. 투영 시스템(PS)의 어느 한쪽 상의 2 개의 홈형 유입구(groove inlet)에 의해 액체가 공급되고, 유입구들의 반경 방향 바깥쪽으로(radially outwardly) 배치된 복수의 개별 유출구(discrete outlet)들에 의해 제거된다. 유입구들은 그 중심

에 홀(hole)을 갖고, 이를 통해 투영 빔이 투영되는 플레이트에 배치될 수 있다. 투영 시스템(PS)의 한쪽에서 하나의 홈형 유입구에 의해 액체가 공급되고, 투영 시스템(PS)의 다른 쪽에서 복수의 개별 유출구들에 의해 제거되어, 투영 시스템(PS)과 기관(W) 사이에 박막의 액체 유동을 유도한다. 유입구 및 유출구들의 어떤 조합을 사용할지에 관한 선택은 기관(W)의 이동 방향에 따라 달라질 수 있다(유입구 및 유출구들의 다른 조합은 비활성적이다). 기관 및 유체의 유동 방향은 도 4에서 화살표들로 도시되어 있음을 유의한다.

[0047] 제안된 또 다른 구성은 투영 시스템의 최종 요소와 기관 테이블 사이의 공간의 경계의 적어도 일부분을 따라 연장되는 액체 한정 구조체를 갖는 액체 공급 시스템을 제공하는 것이다. 이러한 구성은 도 5에 도시된다.

[0048] 일 실시예에서, 리소그래피 장치는 메시 또는 유사한 다공성 재료(mesh or similar porous material)로 덮인 유입구를 갖는 액체 제거 디바이스를 갖는 액체 한정 구조체를 포함한다. 메시 또는 유사한 다공성 재료는 투영 시스템의 최종요소와 이동가능한 테이블(예를 들어, 기관 테이블) 사이의 공간에서 침지 액체와 접촉하는 2-차원 홀들의 어레이(two-dimensional array of holes)를 제공한다. 일 실시예에서, 메시 또는 유사한 다공성 재료는 허니콤 또는 다른 다각형 메시(honeycomb or other polygonal mesh)를 포함한다. 일 실시예에서, 메시 또는 유사한 다공성 재료는 금속 메시를 포함한다. 일 실시예에서, 메시 또는 유사한 다공성 재료는 리소그래피 장치의 투영 시스템의 이미지 필드 주위에서(all the way around the image field) 연장된다. 일 실시예에서, 메시 또는 유사한 다공성 재료는 액체 한정 구조체의 저부면에 위치되고, 테이블 쪽으로 마주하는 표면을 갖는다. 일 실시예에서, 메시 또는 유사한 다공성 재료는 적어도 테이블의 최상면과 대체로 평행한(generally parallel) 저부면의 일부분을 갖는다.

[0049] 도 5는 투영 시스템의 최종 요소와 기관 테이블(WT) 또는 기관(W) 사이의 공간의 경계의 적어도 일부분을 따라 연장되는 국부화된 액체 공급 시스템 또는 유체 핸들링 구조체(12)를 개략적으로 도시한다[다음의 설명에서 기관(W)의 표면에 관한 언급은, 다른 곳에 특별히 언급되지 않는다면, 추가적으로 또는 대안적으로 기관 테이블의 표면을 칭함을 유의한다]. 유체 핸들링 구조체(12)는 Z 방향(광축의 방향)으로 약간의 상대 이동이 있을 수 있지만, XY 평면에서는 투영 시스템에 대해 실질적으로 정지 상태이다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 구조체(12)와 기관(W)의 표면 사이에 시일이 형성되며, 가스 시일(가스 시일을 갖는 이러한 시스템은 유럽 특허 출원 공개 공보 EP-A-1,420,298에 개시됨) 또는 액체 시일과 같은 무접촉 시일일 수 있다.

[0050] 유체 핸들링 구조체(12)는 투영 시스템(PS)의 최종 요소와 기관(W) 사이의 공간(11)에 액체를 적어도 부분적으로 수용한다. 기관(W)에 대한 무접촉 시일(16)은, 기관(W) 표면과 투영 시스템(PS)의 최종 요소 사이의 공간 내에 액체가 한정되도록 투영 시스템(PS)의 이미지 필드 주위에 형성될 수 있다. 상기 공간(11)은 투영 시스템(PS)의 최종 요소 아래에 그리고 그것을 둘러싸서 위치한 유체 핸들링 구조체(12)에 의해 적어도 부분적으로 형성된다. 액체 유입구(13)에 의해 투영 시스템(PS) 아래의 그리고 유체 핸들링 구조체(12) 내의 공간으로 액체가 유입된다. 상기 액체는 액체 유출구(13)에 의해 제거될 수 있다. 유체 핸들링 구조체(12)는 투영 시스템(PS)의 최종 요소 위로 약간 연장될 수 있다. 액체 레벨이 상기 최종 요소 위로 솟아올라 액체의 버퍼(buffer)가 제공된다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 구조체(12)는 상단부에서 투영 시스템 또는 그 최종 요소의 형상에 거의 일치하고(closely conform), 예를 들어 원형일 수 있는 내측 주변부(inner periphery)를 갖는다. 저부에서, 내측 주변부는 이미지 필드의 형상, 예를 들어 직사각형에 거의 일치하지만, 반드시 이와 같을 필요는 없다.

[0051] 사용 시, 유체 핸들링 구조체(12)의 저부와 기관(W)의 표면 사이에 형성되는 가스 시일(16)에 의해 액체가 공간(11)에 수용될 수 있다. 가스 시일(16)은 가스에 의해 형성된다. 가스 시일(16)의 가스는 유입구(15)를 통해 유체 핸들링 구조체(12)와 기관(W) 사이의 갭(gap)에 압력 하에(under pressure) 제공된다. 상기 가스는 유출구(14)를 통해 추출된다. 가스 유입구(15)의 오버프레서(overpressure), 유출구(14)의 진공 레벨 및 갭의 지오메트리(geometry)는 액체를 한정시키는 고속의 가스 유동(16)이 안쪽으로 존재하도록 배치된다. 유체 핸들링 구조체(12)와 기관(W) 사이의 액체 상에서의 가스의 힘은 공간(11)에 액체를 수용한다. 상기 유입구들/유출구들은 상기 공간(11)을 둘러싸는 환형의 홈들일 수 있다. 상기 환형의 홈들은 연속적이거나 불연속적일 수 있다. 가스의 유동(16)은 상기 공간(11)에 액체를 수용하는데 효과적이다. 이러한 시스템은 미국 특허 출원 공개공보 US 2004-0207824에 개시되어 있으며, 본 명세서에서 전문이 인용 참조된다. 일 실시예에서, 유체 핸들링 구조체(12)는 가스 시일을 갖지 않는다.

[0052] 도 6은 액체 공급 시스템의 일부분인 유체 핸들링 구조체(12)를 예시한다. 유체 핸들링 구조체(12)는 투영 시스템(PS)의 최종 요소의 주변부(예를 들어, 외주) 주위로 연장된다.

[0053] 부분적으로 공간(11)을 정의하는 표면에 있는 복수의 개구부들(50)이 공간(11)에 액체를 제공한다. 액체는 공

간(11)에 들어가기 전에 각각의 챔버들(24, 26)을 통해 측벽들(28, 22)에 있는 개구부들(29, 20)을 각각 통과한다.

[0054] 유체 핸들링 구조체(12)의 저부와 대향면, 예를 들어 기관(W) 또는 기관 테이블(WT) 또는 둘 모두 사이에 시일이 제공된다. 도 6에서, 시일 디바이스가 무접촉 시일을 제공하도록 구성되고, 수 개의 구성요소들로 구성된다. 투영 시스템(PS)의 광축으로부터 반경방향 바깥쪽으로, 상기 공간(11) 내로 연장되는 (선택적인) 유동 제어 플레이트(51)가 제공된다. 상기 제어 플레이트(51)는 이를 통해 유동 액체를 허용하는 개구부(55)를 가질 수 있다; 개구부(55)는 제어 플레이트(51)가 [예를 들어, 투영 시스템(PS)의 광축에 평행한] Z 방향으로 변위되는 경우에 유리할 수 있다. 대향면, 예를 들어 기관(W)을 마주하는(예를 들어, 대향하는) 유체 핸들링 구조체(12)의 저부면의 유동 제어 플레이트(51)의 반경방향 바깥쪽으로 개구부(180)가 존재할 수 있다. 상기 개구부(180)는 대향면을 향하는 방향으로 액체를 제공할 수 있다. 이미징 동안, 이는 기관(W)과 기관 테이블(WT) 사이의 갭을 액체로 채움으로써 침지 액체의 기포 형성을 방지하는데 유용할 수 있다.

[0055] 상기 개구부(180)의 반경방향 바깥쪽으로, 유체 핸들링 구조체(12)와 대향면 사이로부터 액체를 추출하는 추출기 조립체(extractor assembly: 70)가 존재할 수 있다. 추출기 조립체(70)는 단-상 또는 2-상 추출기로서 작동할 수 있다. 추출기 조립체(70)는 액체의 메니스커스(320)의 메니스커스 고정 특징부(meniscus pinning feature)로서 작용한다.

[0056] 추출기 조립체의 반경방향 바깥쪽으로 가스 나이프(gas knife: 90)가 존재할 수 있다. 추출기 조립체 및 가스 나이프의 구성은 본 명세서에서 전문이 인용 참조되는 미국 특허 출원 공개공보 US 2006/0158627에 자세히 개시되어 있다.

[0057] 단-상 추출기인 추출기 조립체(70)는 액체 제거 디바이스, 추출기, 또는 본 명세서에서 전문이 인용 참조되는 미국 특허 출원 공개공보 US 2006/0038968에 개시된 것과 같은 유입구를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 액체 제거 디바이스(70)는 단일-액상 액체 추출(single-liquid phase liquid extraction)을 가능하게 하기 위해 가스로부터 액체를 분리시키는데 사용되는 다공성 재료(111)로 덮인 유입구(120)를 포함한다. 챔버(121)의 언더프레시는 다공성 재료(111)의 홀들에 형성된 메니스커스들이 액체 제거 디바이스(70)의 챔버(121) 내로 주위 가스가 흡입되는 것을 방지하도록 선택된다. 하지만, 다공성 재료(111)의 표면이 액체와 접촉하게 될 때에는, 유동을 제한하는 메니스커스가 존재하지 않으며, 액체는 액체 제거 디바이스(70)의 챔버(121) 내로 자유롭게 유동할 수 있다.

[0058] 다공성 재료(111)는 홀 각각이 치수, 예를 들어 폭, 예컨대 5 내지 50  $\mu\text{m}$  범위의 직경을 갖는 다수의 작은 홀들을 갖는다. 다공성 재료(111)는 액체가 제거되어야 하는 표면, 예컨대 대향면 위로 50 내지 300  $\mu\text{m}$  범위의 높이에서 유지될 수 있다. 일 실시예에서, 다공성 재료(111)는 적어도 다소 친액성(liquidphilic)이며, 다시 말해 침지 액체, 예를 들어 물에 대해  $90^\circ$  미만, 바람직하게는  $85^\circ$  미만, 또는 바람직하게는  $80^\circ$  미만의 동적 접촉 각도(dynamic contact angle)를 갖는다.

[0059] 가스 나이프(90)의 반경방향 바깥쪽으로 가스 나이프(90)를 지나 빠져나갈 수 있는 액체 및/또는 가스 나이프(90)로부터 가스를 제거하도록 1 이상의 유출구들(210)이 제공될 수 있다. 1 이상의 유출구들(210)은 가스 나이프(90)의 1 이상의 유출구들 사이에 위치될 수 있다. 유출구(210)로의 유체(가스 및/또는 액체)의 채널링을 촉진하기 위해, 가스 나이프(90)의 유출구들 사이로부터 및/또는 가스 나이프(90)의 유출구들로부터 유출구(210)를 향해 지향되는 액체 한정 구조체(12)에 후퇴부(220)가 제공될 수 있다.

[0060] 도 6에 구체적으로 나타내지는 않았지만, 액체 공급 시스템은 액체 수위의 변동을 다루는 구성을 갖는다. 이는, 투영 시스템(PS)과 액체 한정 구조체(12) 사이에 축적된[또한, 메니스커스(400)를 형성하는] 액체가 다루어질 수 있게 하고 빠져나가지 않게 한다. 이 액체를 다루는 한가지 방식은 소액성(lyophobic)[예를 들어, 소수성(hydrophobic)] 코팅을 제공하는 것이다. 상기 코팅은 투영 시스템(PS)의 마지막 광학 요소 주위에 및/또는 개구부를 둘러싼 유체 핸들링 구조체(12)의 최상부 주위에 띠(band)를 형성할 수 있다. 상기 코팅은 투영 시스템(PS)의 광축의 반경방향 바깥쪽으로 존재할 수 있다. 소액성(예를 들어, 소수성) 코팅은 상기 공간(11)에 침지 액체를 유지하는 것을 돕는다. 추가적으로 또는 대안적으로, 1 이상의 유출구들(201)은 상기 구조체(12)에 대해 소정 높이에 도달하는 액체를 제거하도록 제공될 수 있다.

[0061] 또 다른 국부화된 영역 구성은 가스 드래그 원리(gas drag principle)를 이용하는 유체 핸들링 구조체이다. 소위 가스 드래그 원리는, 예를 들어 미국 특허 출원 공개공보 US 2008-0212046, US 2009-0279060 및 US 2009-0279062에 개시되었다. 상기 시스템에서는, 추출 홀들이 바람직하게 코너를 갖는 형상으로 배치된다. 상기 코

너는 스텝핑(stepping) 또는 스캐닝 방향과 같은 바람직한 이동 방향으로 정렬될 수 있다. 이는, 2 개의 유체 구들이 바람직한 방향에 대해 수직으로 정렬된 경우와 비교하여, 바람직한 방향으로의 주어진 속도에 대해 유체 핸들링 구조체 표면의 2 개의 개구부들 사이의 메니스커스의 힘을 감소시킨다. 하지만, 본 발명의 일 실시예는 평면에서 여하한의 형상을 갖거나 여하한의 형상으로 배치된 추출 개구부들과 같은 구성요소를 갖는 유체 핸들링 시스템에 적용될 수 있다. 이러한 비-제한적인 리스트의 형상은 타원형, 예컨대 원형, 직선형(rectilinear shape), 예컨대 직사각형, 예를 들어 정사각형, 또는 평행사변형 예컨대 마름모 또는 4 개 이상의 점을 갖는 별 모양(four or more pointed star)과 같이 4 개 이상의 코너들을 갖는 모서리진 도형(cornered shape)을 포함할 수 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 관한 것일 수 있는 US 2008/0212046 A1의 시스템의 변형에서, 개구부들이 배치된 모서리진 도형의 지오메트리는 뾰족한 코너들(sharp corners)(약 60° 내지 90°, 바람직하게는 약 75° 내지 90°, 그리고 가장 바람직하게는 약 75° 내지 85°)이 스캔 및 스텝핑 두 방향 모두로 정렬되는 코너들에 대해 존재하게 한다. 이는 각각의 정렬된 코너의 방향으로 증가된 속도를 허용한다. 이는, 예를 들어 스캐닝 방향으로 임계 속도를 초과할 때 불안정한 메니스커스로 인한 액적(liquid droplets)의 생성이 감소되기 때문이다. 코너들이 스캐닝 및 스텝핑 방향으로 정렬되면, 증가된 속도는 이러한 방향으로 달성될 수 있다. 스캐닝 및 스텝핑 방향으로의 이동 속도가 실질적으로 동일한 것이 바람직할 수 있다.

[0063] 리소그래피 장치 내에서, 기관이 지지 테이블에 지지될 수 있다. 특히, 지지 테이블은 기관의 하부면을 지지하도록 구성되는 지지부를 포함할 수 있다. 지지부의 상부면은, 예를 들어 기저면을 포함할 수 있으며, 기저면은 기저면으로부터 돌출된 복수의 버얼(bur1)들을 갖는다. 기관의 하부면은 버얼들의 상부면에 지지될 수 있다. 이러한 구성은 지지 테이블과 접촉하는 기관의 총면적을 최소화하거나 감소시켜, 지지 테이블과 기관 사이로 오염물이 전달될 가능성을 최소화하거나 감소시킬 수 있고, 및/또는 지지 테이블의 지지체와 기관 사이에 오염물이 위치될 가능성 - 이는 기관의 변형을 유도할 수 있음 - 을 최소화하거나 감소시킬 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 기관 아래의 버얼들 주위의 공간은 언더프레서 소스(under-pressure source)에 연결될 수 있다. 따라서, 기관은 지지 테이블에 진공 클램핑될 수 있다.

[0065] 기관 및/또는 지지 테이블에 국부적인 열 부하가 작용하는 경우, 예를 들어 기관 내에 국부적인 온도 변동이 존재할 수 있음에 따라, 가장 두드러지게는 기관의 상부 및 하부 주요 면들에 평행한 방향으로 국부적인 열 팽창 또는 열 수축을 유도할 수 있다. 하지만, 기관의 열 팽창 및/또는 열 수축은 기관이 클램핑되는 지지 테이블에 의해 저항력을 가질 수 있다(resist). 특히, 열 팽창 및/또는 열 수축에 저항하는 힘은 버얼들을 통해 기관에 인가될 수 있다.

[0066] 기관 내의 온도 변화를 감소시키거나 최소화하기 위해, 지지 테이블의 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 지지부로부터 열 에너지를 제거하는 컨디셔닝 시스템이 제공될 수 있다. 따라서, 기관 및/또는 지지 테이블의 열 부하를 보상하기 위해 열이 공급되거나 제거될 수 있다. 컨디셔닝 시스템은 지지 테이블의 열 부하를 보상하기 위해 지지부에 직접 열을 제공하거나 지지부로부터 직접 열을 제거할 수 있다. 또한, 컨디셔닝 시스템은 기관의 열 부하를 보상하기 위해, 지지부로부터 기관으로 또는 기관으로부터 지지부로 열이 이동하도록 지지부에 열을 제공하거나 지지부로부터 열을 제거할 수 있다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예가 제공될 수 있는 지지 테이블(WT)을 개략적으로 도시한다. 도 7에 도시된 실시예는 단순화한 것이며, 본 발명의 일 실시예를 설명하는데 필요하지 않은 기관 테이블의 특징부들은 도시되지 않는다. 그렇지만, 본 발명의 일 실시예의 지지 테이블은 이러한 다수의 추가 특징부들을 포함할 수 있다.

[0068] 도시된 바와 같이, 지지 테이블(WT)은 기관(W)을 지지하도록 구성된 지지부(22)를 포함할 수 있다. 특히, 기관(W)은 복수의 버얼들(20)에 의해 지지될 수 있다. 지지 테이블(WT)은 지지부(22)로 열 에너지를 공급하고 및/또는 지지부(22)로부터 열 에너지를 제거하는 컨디셔닝 시스템(21)을 더 포함한다.

[0069] 기관(W)은 기관(W)의 하부면과 물리적으로 접촉하는 버얼들(20)을 통해, 예를 들어 열 전도에 의해 지지부(22)에 열적으로 결합된다(thermally coupled). 다시 말해, 컨디셔닝 시스템(21)이 지지부(22)로 열 에너지를 공급하거나 지지부(22)로부터 열 에너지를 제거하면, 지지부로부터 기관으로 또는 기관으로부터 지지부로 각각 에너지가 전달된다.

[0070] 도 8에 도시된 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들(23)을 포함할 수 있다. 이 각각은, 예를 들어 제어 라인들(간명함을 위해, 도 8에 모두 도시되지 않음)에 의해 제어기(24)에 연결될 수 있다. 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)의 각각은 지지 테이블(WT)의 지지부(22)

로부터 열 에너지를 공급할 수 있고 및/또는 지지부(22)로부터 열 에너지를 제거할 수 있도록 구성될 수 있다.

- [0071] 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)의 각각은 지지부(22)의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 이 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성될 수 있다. 따라서, 제어기(24)는 기관(W)의 국부적인 열 부하에 더 효율적으로 반응하도록 컨디셔닝 시스템(21)을 제어할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 기관(W)에 국부화된 냉각이 존재하는 경우, 개별적으로 제어가능한 하나의 컨디셔닝 유닛(23)이 국부화된 열 부하가 제공되는 기관(W)의 영역에 인접한 지지부(22)의 일 부분에 열을 제공하도록, 제어기(24)는 컨디셔닝 시스템(21)을 제어할 수 있다.
- [0073] 이는 기관(W)의 국부화된 열 부하에 반응하여 기관 테이블(WT)의 지지부(22) 전체를 가열하는 것을 피할 수 있다. 이에 따라, 이는 별도의 컨디셔닝 구역들로 분리되지 않은, 즉 국부화된 열 부하를 겪지 않는 기관(W)의 섹션의 온도가 불필요하게 상승될 수 있는 컨디셔닝 시스템에 대한 문제를 회피하거나 감소시킬 수 있다. 또한, 국부화된 반응이 국부화된 열 부하에 제공될 수 있도록 앞서 설명된 바와 같이 컨디셔닝 시스템(21)을 구성함으로써, 더 빠른 반응이 이루어질 수 있다. 이는, 이전에 설명된 바와 같이, 예를 들어 반응 시간을 감소시키도록 국부적으로 대량의 열 에너지를 제공함에 의해, 국부화된 열 부하를 겪지 않는 기관(W)의 영역의 온도를 상승시키는 위험성이 감소되기 때문이다.
- [0074] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 개별적으로 제어가능한 각각의 컨디셔닝 유닛들(23)과 연계된 컨디셔닝 구역(25)이 기관(W)의 예상되는 국부화된 열 부하의 풋프린트(footprint)와 대략 일치하도록(roughly matches) 구성될 수 있다.
- [0075] 예상되는 국부화된 열 부하는, 예를 들어 침지 리소그래피 장치 내의 유체 핸들링 구조체(12)에 의해 제공될 수 있다. 유체 핸들링 구조체(12)는 기관이 지지 테이블(WT)에 의해 지지될 때 기관(W)의 상부면의 영역으로 침지 액체를 제공할 수 있다.
- [0076] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)의 각각이 유체 핸들링 구조체(12)의 영역과 유사한 영역 및 유사한 중형비를 갖는 컨디셔닝 구역(25)과 연계되도록 구성될 수 있다. 주로 유체 핸들링 구조체(12)의 사용에 의해 유도된 국부화된 열 부하에 대응하도록 컨디셔닝 구역(25)을 배치함으로써, 컨디셔닝 시스템(21)은 국부화된 열 부하에 의해 직접적으로 영향을 받지 않는 기관(W)의 영역에 최소한의 영향을 주면서 국부화된 열 부하에 빠르게 반응하도록 구성될 수 있다.
- [0077] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 유체 핸들링 구조체(12)에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 지지부(22)의 상부면의 섹션에 대응하도록 구성될 수 있다. 이는 "습식 풋프린트(wet footprint)"로 알려져 있을 수 있다. 이 범위 내에 있도록 컨디셔닝 유닛(23)을 배치함으로써, 컨디셔닝 시스템(21)은 국부화된 열 부하에 적절히 반응할 수 있다. 하지만, 컨디셔닝 구역들(25)의 크기[및 이에 따른 컨디셔닝 시스템(21)이 나누어지는 컨디셔닝 구역들(25)의 개수]의 선택은 타협적이다(compromise). 컨디셔닝 구역(25)의 크기가 클수록, 컨디셔닝 시스템(21)은 국부화된 열 부하에 더 느리게 반응할 수 있고, 및/또는 국부화된 열 부하에 직접적으로 영향을 받지 않는 기관(W)의 구역에 더 많은 영향을 줄 수 있다. 반대로, 컨디셔닝 구역들(25)의 크기를 감소시키는 것은 다수의 컨디셔닝 구역들(25)의 사용을 수반한다. 이는 국부화된 열 부하에 대한 컨디셔닝 시스템(21)의 반응의 제어를 개선하고 및/또는 국부화된 열 부하에 직접적으로 영향을 받지 않는 기관(W)의 구역에 대한 영향을 감소시킬 수 있다. 하지만, 다수의 컨디셔닝 구역들(25)을 제공하는 것은 컨디셔닝 구역들(25)의 각각과 연계된 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛(23)의 적합한 제어를 제공하기 위해 다수의 온도 센서들을 수반할 수 있고 및/또는 더 복잡한 제어 시스템을 수반할 수 있다. 상기의 범위는 이 타협이 허용가능하다고 고려되는 범위를 나타낸다.
- [0078] 일 실시예에서, 상기 영역은 습식 풋프린트의 약 50 % 내지 약 150 % 범위 내에 있을 수 있다. 컨디셔닝 구역들(25)의 크기가 앞서 확인된 범위에 비해 이 감소된 범위 내에 있도록 컨디셔닝 시스템(21)을 배치하면 컨디셔닝 시스템(21)이 개선된 특성들 갖게 된다. 특히, 컨디셔닝 시스템(21)은 국부화된 열 부하에 더 빠르게 반응할 수 있고, 및/또는 컨디셔닝 시스템(21)에 대한 제어 시스템이 여전히 허용가능한 수준의 복잡성을 갖게 하면서, 즉 바람직하지 않은 추가 비용을 피하면서, 국부화된 열 부하에 직접적으로 영향을 받지 않는 기관(W)의 구역에 감소된 영향을 줄 수 있다.
- [0079] 일 실시예에서, 컨디셔닝 구역들(25)의 각각은 1 내지 약 2의 중형비, 즉 폭에 대한 길이의 비를 갖는 지지부(22)의 상부면의 섹션에 대응할 수 있다. 컨디셔닝 구역들(25)이 1 내지 약 2의 중형비를 가질 수 있다는 것은, 각각의 컨디셔닝 구역들(25)이 가질 수 있는 특정한 형상들로 제한하려는 것이 아니라, 단지 어떠한 형상

의 길이라도 이 형상의 폭이 약 두 배 이상이 될 수 없음을 명시하는 것이다. 그러므로, 유사한 중형비를 가질 수 있는 습식 풋프린트는 특정 컨디셔닝 구역(25)과 정렬될 때 실질적으로 컨디셔닝 구역(25)으로 오버랩될 수 있다. 간명함을 위해, 이 상황은 가정의 세장형 컨디셔닝 구역(hypothetical elongate conditioning region)의 이용과 비교될 수 있다. 이러한 세장형 컨디셔닝 구역이 습식 풋프린트와 동일한 면적을 갖지만 폭이 넓은 정도보다 훨씬 더 긴 경우, 세장형 컨디셔닝 구역의 작은 부분만이 어느 한 순간에 습식 풋프린트와 오버랩될 수 있다. 이는 이러한 세장형 컨디셔닝 구역으로 구성된 컨디셔닝 시스템이 국부화된 열 부하에 의해 직접적으로 영향을 받지 않는 기관(W)의 구역에 상당한 영향을 주지 않고 국부화된 열 부하에 빠르게 반응하는 것을 방지할 수 있다.

[0080] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 컨디셔닝 구역들(25) 중 하나가 지지 테이블(WT)의 지지부(22)의 중심에 실질적으로 원형 구역으로서 제공되도록 구성될 수 있다. 1 이상의 나머지 컨디셔닝 구역들(25)은 지지부(22)의 나머지 환형부의 1 이상의 섹션들로서 배치될 수 있다.

[0081] 지지부(22)의 나머지 환형부가 나누어질 수 있는 섹션들의 수 그리고 지지부(22)의 중심에서의 컨디셔닝 구역(25)의 크기는 컨디셔닝 구역들(25)의 각각의 크기 및 중형비가 서로 거의 일치하고 또한 국부화된 열 부하의 크기와 거의 일치하도록 적절히 선택될 수 있다.

[0082] 도 8에 도시된 바와 같은 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 지지부(22)의 중심에 하나의 컨디셔닝 구역(25)이 존재하고 이를 둘러싸는 6 개의 컨디셔닝 구역들(25)이 존재하도록 구성될 수 있다. 이 구성은 유체 헨들링 구조체(12)에 의해 제공된 습식 풋프린트의 크기 및 지지 테이블(WT)의 크기의 특정 조합에 특히 유익할 수 있다. 예를 들어, 더 큰 기관(W)을 수용하기 위해 더 큰 지지 테이블(WT)이 사용되는 경우 다른 구성들이 사용될 수 있다.

[0083] 도 8에 도시된 바와 같은 일 실시예에서, 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)의 각각은 전기 가열기(26)를 포함할 수 있으며, 이 각각은 제어기(24)에 의해 독립적으로 제어된다. 전기 가열기(26)는 지지 테이블(WT) 내에 및/또는 지지 테이블(WT)의 최상면에 및/또는 지지 테이블(WT)의 하부면에 및/또는 지지 테이블(WT)의 에지에 제공될 수 있다. 후자의 경우, 예를 들어 전문이 본 명세서에서 인용 참조되는 미국 특허 공보 번호 US2009/0279061과 유사한 방식으로 1 이상의 전기 가열기들(26)이 배치될 수 있다. 지지 테이블(WT)의 상부면에 제공된 전기 가열기(26)는, 예를 들어 지지부(22)의 상부면의 버얼들(20) 사이에 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 지지 테이블(WT)은 그 하부면에 버얼들을 더 포함할 수 있다(도 7에 도시되지 않음). 그 경우, 전기 가열기(26)는 하부면의 버얼들 사이의 하부면에 제공될 수 있다. 완전함을 위해, 지지 테이블(WT)의 하부면의 버얼들의 구성은 기관(W)의 하부면을 지지하는 지지부(22)에 제공된 버얼들(20)의 구성과 상이할 수 있다. 특히, 지지 테이블(WT)의 하부면의 버얼들은 기관(W)의 하부면을 지지하는 지지부(22)에 제공된 버얼들(20)보다 더 넓게 이격될 수 있다.

[0084] 전기 가열기의 편리한 구성이 제공될 수 있다. 예를 들어, 개별적으로 제어가능한 각각의 컨디셔닝 유닛들(23)은 컨디셔닝 구역(25) 내에 복수의 영역들을 덮는 경로를 따르도록 배치된 저항성 가열 요소를 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 박막 가열기들이 사용될 수 있다. 박막 가열기는, 예를 들어 얇은 층으로 형성된 가열 요소를 포함할 수 있다. 박막 가열기들은, 예를 들어 코팅막으로서 또는 접착제에 의해 적용될 수 있다.

[0085] 대안적으로 또는 추가적으로, 도 9에 도시된 바와 같은 일 실시예에서, 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)은 각각 대응하는 컨디셔닝 구역(25)에서 지지부(22)를 통한 경로를 따르는 채널(30)을 포함할 수 있다. 채널(30)은 유입구(31) 및 유출구(32)를 더 포함할 수 있어, 컨디셔닝 유체가 채널(30)을 통과하도록 제공될 수 있다. 각각의 채널(30)은 도 9에 도시된 바와 같이 각각의 유입구(31) 및 유출구(32)를 가질 수 있다. 대안적으로, 채널들(30)은 공통의 유입구(31) 및 유출구(32)를 공유할 수 있어, 컨디셔닝 유체의 단일 공급이 병렬로(in parallel) 채널(30)에 제공된다. 이 경우, 각각의 채널에서 컨디셔닝 유체의 유동을 독립적으로 제어하도록 적절한 밸브작업(appropriate valving)이 제공될 수 있다. 컨디셔닝 유체는 컨디셔닝 구역(25)으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 컨디셔닝 구역(25)으로부터 열 에너지를 제거하기 위해 독립적으로 제어가능한 각각의 컨디셔닝 유닛(23)에 제공된 적절한 가열기 및/또는 냉각기(도시되지 않음)에 의해 컨디셔닝될 수 있다.

[0086] 도 10에 도시된 바와 같은 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템(21)은 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)에 이외에, 그들의 본성에 무관하게 광역 컨디셔닝 유닛(global conditioning unit: 35)을 포함할 수 있다. 광역 컨디셔닝 유닛(35)은 컨디셔닝 구역들(25) 모두로 열 에너지를 공급하고 컨디셔닝 구역들(25) 모두로부터 열 에너지를 제거하도록 구성될 수 있다.

- [0087] 특히, 광역 컨디셔닝 유닛(35)은 컨디셔닝 구역들(25)의 모두를 통한 경로를 따르는 채널(36)의 형태로 제공될 수 있다. 채널(36)은 유입구(37) 및 유출구(38)에 연결될 수 있어, 컨디셔닝 유체가 광역 컨디셔닝 유닛(35)의 채널(36)을 통과하도록 제공될 수 있다. 광역 컨디셔닝 유닛(35)의 채널(36)을 통과하는 컨디셔닝 유체는 필요하다면 지지부(22)로 열을 공급하고 및/또는 지지부(22)로부터 열을 제거하기 위해 적절한 가열기 및/또는 냉각기(도시되지 않음)에 의해 컨디셔닝될 수 있다. 광역 컨디셔닝은 추가적으로 또는 대안적으로 앞서 설명된 바와 같이 독립적으로 제어가능한 다수의 컨디셔닝 유닛들(23)의 적절한 제어에 의해 제공될 수 있다.
- [0088] 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)의 제공 이외에 광역 컨디셔닝 유닛(35)의 제공은 소정 조건들 하에서 더 빠른 반응을 제공할 수 있어 유익하다. 또한, 앞서 설명된 바와 같이 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)이 각각 전기 가열기(26)를 포함하는 경우, 컨디셔닝 유체를 이송하는 지지부(22) 내의 채널(36)로부터 형성된 광역 컨디셔닝 유닛(35)과 연계하여 이들을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 이는 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23) 중 1 이상에 의해 생성된 과도한 열을 지지부(22)로부터 제거하는데 사용될 수 있다.
- [0089] 또한, 앞서 설명된 것과 같은 광역 컨디셔닝 유닛(35)의 추가 제공은 지지부(22)에 걸쳐 열이 전달되는 속도를 증가시킬 수 있기 때문에 유익할 수 있다. 따라서, 국부화된 온도 변화가 존재하는 경우, 광역 컨디셔닝 유닛(35)은 지지부(22) 주위에 열을 신속히 전달할 수 있다. 열을 분배시킴으로써, 지지부(22) 및 이에 따른 기관(W)에 걸친 온도 변동들이 감소되거나 최소화될 수 있다.
- [0090] 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 온도 센서들(40)이 지지 테이블(WT)의 지지부(22) 내에 제공될 수 있다. 지지 테이블(WT)의 예지에 제공된 1 이상의 전기 가열기들(26)의 경우, 복수의 온도 센서들(40)은 본 명세서에서 전문이 인용참조되는 미국 특허 공보 번호 US2009/0279061과 유사한 방식으로 배치될 수 있다. 제어기(24)는 컨디셔닝 시스템(21)을 제어하기 위해 온도 센서들(40)로부터의 데이터를 이용하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 적어도 하나의 온도 센서가 각각의 컨디셔닝 구역(25) 내에 제공될 수 있다. 따라서, 각각의 컨디셔닝 구역(25)에 대한 온도 측정 데이터는 개별적으로 제어가능한 각각의 컨디셔닝 유닛(23)을 제어하기 위해 사용될 수 있다.
- [0091] 도 8에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서 컨디셔닝 구역(25)에 걸쳐 분포된 복수의 온도 센서들(40)은 컨디셔닝 구역들(25)의 일부 또는 전부에 제공될 수 있다. 이러한 온도 센서들(40)의 각각으로부터의 데이터는 각각의 컨디셔닝 구역과 연계된 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛(23)을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 컨디셔닝 구역(25)의 일 측면에 국부화된 열 부하가 존재하는 경우, 반응 시간은 오직 단일한 온도 센서(40)가 컨디셔닝 구역(25)마다 제공되는 구성보다 빠를 수 있다. 이는 국부화된 열 부하를 겪는 컨디셔닝 구역(25) 측에 있는 온도 센서가 예를 들어 컨디셔닝 구역(25)의 중심에 위치한 온도 센서(40)보다 빠르게 온도 변화를 감출 것이기 때문이다.
- [0092] 대안적으로 또는 추가적으로, 다수의 온도 센서들(40)이 지지 테이블(WT)의 지지부(22)의 두께에 걸쳐 적절히 분포된 각각의 컨디셔닝 구역(25)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 전기 가열기(26)가 버얼들(20) 사이와 같이 지지부(22)의 상부면에 제공되는 경우, 하나의 온도 센서(40)가 전기 가열기(26) 위에 예를 들어 그 상부면에 제공될 수 있고, 하나의 온도 센서(40)가 지지 테이블(WT)의 지지부(22) 내에 제공될 수 있다. 전자는 기관(W)의 온도 변화에 더 빠르게 반응하는 데이터를 제공할 수 있는 반면, 후자는 지지부(22)의 온도 변화에 더 빠르게 반응할 수 있다.
- [0093] 온도 센서들(40)의 다른 분포들은 컨디셔닝 시스템(21)의 구성에 따라 적절할 수 있다. 또한, 온도 센서들(40)의 분포는 상이한 컨디셔닝 구역들(25)에 대해 상이할 수 있다.
- [0094] 일 실시예에서, 제어기(24)는 온도 센서들(40)의 각각에 대한 캘리브레이션 데이터를 저장하는 메모리(41)를 포함할 수 있다. 따라서, 제어기(24)는 메모리(41) 내에 저장된 각각의 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 데이터 및 온도 센서들(40)로부터의 측정 데이터의 조합에 기초하여 컨디셔닝 시스템(21)을 제어할 수 있다. 따라서, 메모리(41)에 저장된 캘리브레이션 데이터는 컨디셔닝 시스템(21)을 제어하는 제어기(24)에 의해 사용되는 온도 데이터의 원하는 레벨의 정확성을 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0095] 메모리(41)에 저장된 캘리브레이션 데이터는 업데이트될 필요가 있을 수 있다. 따라서, 제어기(24)는 새로운 캘리브레이션 데이터를 생성하거나, 캘리브레이션 공정을 수행하도록 특정하게 구성된 장치와 같은 외부 소스로부터 데이터를 수송하도록 구성될 수 있다. 어느 한 경우, 캘리브레이션 데이터는 온도 센서(40)의 하나 또는 복수의 알려진 온도들에 대해 각각의 온도 센서(40)로부터의 측정 데이터의 비교에 의해 생성될 수 있다. 하지

만, 이러한 데이터를 생성하는 것은 어려울 수 있고 및/또는 시간 소모적일 수 있다. 특히, 이러한 데이터를 생성하는 것은 리소그래피 장치의 작동을 중단(suspend)시킬 수 있다. 이는 바람직하지 않다.

- [0096] 일 실시예에서, 제어기(24)의 메모리(41)는 각각의 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 또한 저장한다. 제어기(24)는 각각의 온도 센서(40)로부터의 온도 측정 데이터, 대응하는 캘리브레이션 데이터 및 메모리(41)에 저장된 대응하는 캘리브레이션 보정 데이터에 기초하여 컨디셔닝 시스템(21)을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0097] 제어기(24)는 특정 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 수행함으로써 캘리브레이션 보정 데이터를 주기적으로 생성하도록 구성될 수 있다. 이 공정은 복수의 온도 센서들(40)의 온도가 실질적으로 동일하다고 예상되는 어느 시간에 수행될 수 있다.
- [0098] 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 수행하기 위해, 제어기(24)는 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 겪은 각각의 온도 센서(40)로부터 측정 데이터를 수신하고, 메모리(41)에 저장된 캘리브레이션 데이터를 이용하여 온도 데이터를 생성한다. 상기 공정을 겪은 각각의 온도 센서들(40)에 대한 온도 데이터의 평균 값이 계산되며, 이 평균으로부터의 편차는 이러한 온도 센서들(40)의 각각에 대해 결정된다. 각각의 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 보정 데이터는 상기 공정의 모든 온도 센서들(40)에 대한 평균 값으로부터 현재 캘리브레이션 데이터에 기초하여 측정된 값의 각각의 온도 센서(40)에 대한 편차에 대응한다.
- [0099] 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 겪은 각각의 온도 센서들(40)의 온도가 동일하고 하나의 온도 센서의 캘리브레이션이 벗어난(drift) 경우, 이 드리프트(drift)는 다른 온도 센서들(40)의 각각에 대한 캘리브레이션 보정 데이터에 의해 도입된 작은 오차를 발생시키지만 그 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 보정 데이터에 의해 실질적으로 보정될 것이다. 따라서, 캘리브레이션 보정 데이터는 전체 캘리브레이션 공정을 수행할 필요 없이 온도 센서 드리프트의 영향을 감소시킬 수 있다. 이러한 온도 센서 드리프트는 알려진 온도 센서들(40)에 대해 일어날 수 있다.
- [0100] 실제로, 온도 센서들(40)의 비교적 큰 샘플이 존재하면, 측정된 평균 온도 값으로부터의 각각의 온도 센서(40)에 대한 편차는 그 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 드리프트를 매우 정확히 반영할 수 있다.
- [0101] 일 실시예에서, 앞서 설명된 것과 같은 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 컨디셔닝 구역(25)에 대응하는 각각의 온도 센서(40)에 대한 데이터를 이용하여 수행될 수 있다. 따라서, 상기 공정은 각각의 컨디셔닝 구역(25)에 대해 반복될 수 있다.
- [0102] 대안적으로 또는 추가적으로, 일 실시예에서 상기 공정은, 그 컨디셔닝 구역(25) 내의 온도 센서들(40)의 각각 및 각각의 인접한 컨디셔닝 구역(25)에 대한 데이터를 이용하여, 각각의 컨디셔닝 구역(25) 내의 온도 센서들(40)에 대해 수행될 수 있다.
- [0103] 대안적으로 또는 추가적으로, 상기 공정은 지지 테이블(WT) 내의 모든 온도 센서들(40)로부터의 데이터를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0104] 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 수행하기 위한 적절한 전략의 선택은 각각의 컨디셔닝 구역(25) 내에 및/또는 지지 테이블(WT) 내에 제공된 온도 센서들(40)의 수에 의존할 수 있다. 일반적으로, 각각의 온도 센서들(40)의 실제 온도가 동일하다면, 사용되는 온도 센서들(40)의 수가 많을수록, 각각의 온도 센서(40)에 대한 캘리브레이션 보정 데이터가 더 정확할 수 있다. 하지만, 다수의 온도 센서들(40)을 이용함에 의해, 지지 테이블(WT)에 걸친 온도 센서들(40)의 실제 온도 변동은 더 커질 수 있다. 따라서, 이러한 전략의 선택은, 아래에 설명되는 바와 같이, 지지 테이블(WT)에 대한 공정 사이클에서 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정이 언제 수행되어야 하는지에 관한 지식을 고려할 수 있다.
- [0105] 일반적으로, 알려진 국부화된 열 부하가 지지 테이블(WT)에 적용된 시점으로부터 가능한 가장 많이 경과된 시점 후에(after the largest possible elapsed time) 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정이 수행되는 것이 바람직할 수 있다. 이는 지지 테이블(WT)에 걸친 온도 변동을 감소시키거나 최소화할 수 있다. 이에 따라, 이는 온도 센서들(40) 간의 실제 온도 변동을 최소화할 수 있으며, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정의 정확성을 증가시킬 수 있다.
- [0106] 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 적어도 캘리브레이션 데이터를 생성하기 위한 공정에 비해 비교적 빠르게 수행될 수 있다. 또한, 다른 작업들이 지지 테이블(WT)에 국부화된 열 부하를 도입하지 않으면, 다른 작업들이 일어나는 동안 - 예를 들어, 지지 테이블(WT)이 동작하는 동안을 포함함 -, 상기 공정이 수행될 수 있다.

- [0107] 일 실시예에서는, 기관(W)이 지지부(22)로부터 제거되고 및/또는 지지부(22) 상으로 로딩되는 리소그래피 장치 내의 일 위치에 지지 테이블(WT)이 제공될 때, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정이 수행될 수 있다.
- [0108] 대안적으로 또는 추가적으로, 예를 들어, 지지 테이블(WT) 상으로 로딩된 기관(W)의 검사를 포함하는 1 이상의 메트롤로지 공정들이 수행되는 리소그래피 장치 내의 일 위치에 지지 테이블(WT)이 제공될 때, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정이 수행될 수 있다.
- [0109] 일반적으로, 침지 리소그래피 장치의 유체 핸들링 구조체가 지지 테이블(WT)에 의해 지지된 기관(W)의 상부면의 영역에 침지 유체를 제공하지 않을 때, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 공정 사이클에서 1 회 이상(at one or more of a number of times) 수행될 수 있다.
- [0110] 앞서 설명된 바와 같이, 컨디셔닝 시스템(21)은 복수의 컨디셔닝 구역들(25)을 포함할 수 있고, 컨디셔닝 시스템(21)은 각각의 컨디셔닝 구역들(25) 내에 적용된 컨디셔닝을 독립적으로 제어하도록 제어될 수 있다.
- [0111] 도 11에 도시된 바와 같은 일 실시예에서, 지지 테이블(WT)의 지지부(22)는 추가적으로 연결기들(62)에 의해 인접한 지지 테이블 섹션(61)에 기계적으로 연결된 별도의 지지 테이블 섹션들(61)로부터 형성될 수 있다. 이는, 예를 들어 개별적으로 제어가능한 컨디셔닝 유닛들(23)이 제공되는 지지부(22)의 제조를 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 이는 복수의 컨디셔닝 구역들(25)을 갖는 지지 테이블(WT)의 제조를 용이하게 할 수 있으며, 앞서 설명된 바와 같이, 각각의 컨디셔닝 유체가 컨디셔닝 구역(25)을 독립적으로 컨디셔닝하기 위해 제공될 수 있는 별도의 채널(30)을 갖는다.
- [0112] 대안적으로 또는 추가적으로, 도 11에 도시된 것과 같은 실시예에서, 지지 테이블(WT)은 독립적인 다수의 에지 추출 유닛들(multiple independent edge extraction units: 63)을 포함할 수 있다. 이러한 에지 추출 유닛들(63)은, 기관(W)이 지지되는 지지 테이블(WT) 내의 후퇴부(65)의 에지와 기관(W)의 에지 사이의 갭(64)으로부터 침지 유체 내에 포함할 수 있는 기포들 및 침지 유체를 추출하기 위해 제공될 수 있다. 추출 유닛(63)은 기관(W)과 투영 시스템(PS)의 최종 요소 사이의 공간의 침지 유체 내로 기포들이 갭(64)으로부터 빠져나갈 가능성을 감소시키거나 최소화하도록 제공될 수 있다. 하지만, 추출 유닛(63)의 작동은 국부적 열 부하를 생성할 수 있으며, 특히 냉각을 유도할 수 있다. 지지 테이블(WT)의 지지부(22)의 에지 주위에 독립적으로 제어가능한 다수의 추출 유닛들(63)을 제공함으로써, 필요한 곳에만 및/또는 필요한 때에만 추출 공정이 수행될 수 있다. 이는 기관(W)의 총 열 부하를 감소시킬 수 있다. 도 11에 도시된 실시예에서는 별도의 추출 유닛들(63)의 개수가 중심 컨디셔닝 구역(25) 이외의 컨디셔닝 구역들(25)의 개수에 대응하지만, 반드시 이와 같은 경우일 필요는 없으며, 어떠한 개수의 독립적으로 제어가능한 추출 유닛들(63)이라도 제공될 수 있다.
- [0113] 대안적으로 또는 추가적으로, 일 실시예에서 독립적으로 제어가능한 복수의 가열기들(66)이 갭(64)에 인접하게 제공될 수 있으며, 갭(64)은 기관(W)이 지지되는 후퇴부(65)의 에지와 기관(W)의 에지 사이에 있다. 이러한 가열기들(66)은 추출 유닛(63)에 의해 유도된 냉각을 보상하기 위해 제공될 수 있고 제어될 수 있다. 따라서, 복수의 추출 유닛들(63)이 제공되는 경우, 대응하는 가열기(66)가 인접한 추출 유닛(63)과 일체로(in unison) 작동하도록 제공될 수 있고 제어될 수 있다.
- [0114] 하지만, 대안적인 구성들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 단일 추출 시스템(63)이 제공되더라도, 독립적으로 제어가능한 복수의 가열기들(66)이 제공될 수 있다. 어떤 경우, 독립적으로 제어가능한 단일 가열기(66)가 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들(63)과 연계될 수 있거나, 독립적으로 제어가능한 복수의 가열기들(66)이 독립적으로 제어가능한 각각의 추출 유닛(63)에 제공될 수 있다.
- [0115] 1 이상의 추출 유닛들(63) 및 1 이상의 가열기들(66)이 컨디셔닝 시스템(21)을 제어하는데 사용되는 제어기(24)에 의해 제어될 수 있다. 대안적으로, 1 이상의 추가 제어기들이 제공될 수 있다.
- [0116] 이해되는 바와 같이, 앞서 설명된 특징부들 중 어느 것도 여하한 다른 특징부들과 함께 사용될 수 있으며, 본 명세서에서 다루어지는 명시적으로 설명된 이러한 조합들에만 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예는 도 2 내지 도 4의 실시예들에 적용될 수 있다. 또한, 가열 또는 가열기들에 관한 본 명세서의 설명은 각각 냉각 및 냉각기를 포괄하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0117] 일 실시형태에서, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -, 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지

부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 중형비를 갖고, 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션에 대응하도록 구성된다.

- [0118] 일 실시예에서, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 전기 가열기를 포함한다.
- [0119] 일 실시예에서, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성되며, 상기 컨디셔닝 유체를 제공하는 유입구 및 상기 컨디셔닝 유체를 배출하는 유출구에 연결된다.
- [0120] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템은 컨디셔닝 구역들 모두로 열 에너지를 공급하고 및/또는 컨디셔닝 구역들 모두로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 광역 컨디셔닝 유닛을 더 포함한다.
- [0121] 일 실시예에서, 광역 컨디셔닝 유닛은 각각의 컨디셔닝 구역들을 통과시키기 위해 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성된 채널을 포함하며, 컨디셔닝 유체를 제공하는 연계된 유입구 및 컨디셔닝 유체를 배출하는 유출구에 연결된다.
- [0122] 일 실시예에서, 지지 테이블은 복수의 온도 센서들 - 각각의 센서는 각각의 위치에서 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성됨 -, 및 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된 제어기를 더 포함하고, 상기 제어기는 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된다.
- [0123] 일 실시예에서, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -, 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -, 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성된 복수의 온도 센서들, 및 상기 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 상기 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된 제어기를 포함한다.
- [0124] 일 실시예에서, 적어도 하나의 온도 센서가 각각의 컨디셔닝 구역에 제공된다.
- [0125] 일 실시예에서, 복수의 온도 센서들이 각각의 컨디셔닝 구역에 제공된다.
- [0126] 일 실시예에서, 제어기는 각각의 온도 센서들에 대한 캘리브레이션 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 포함한다.
- [0127] 일 실시예에서, 제어기는 온도 센서가 알려진 온도에 있을 때 온도 센서가 측정 데이터를 제공하는 캘리브레이션 테스트에 기초하여 개정된 캘리브레이션 데이터를 생성하거나 수용하도록 구성된다.
- [0128] 일 실시예에서, 제어기는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 저장하도록 구성되고, 제어기는 온도 센서들로부터의 측정 데이터, 대응하는 캘리브레이션 데이터 및 대응하는 캘리브레이션 보정 데이터에 기초하여 컨디셔닝 시스템을 제어하도록 구성된다.
- [0129] 일 실시예에서, 제어기는 복수의 온도 센서들로부터 측정 데이터를 실질적으로 동시에 얻는 단계, 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 데이터 및 측정 데이터에 기초하여 각각의 온도 센서에 대한 온도 데이터를 결정하는 단계, 각각의 온도 센서에 대해, 상기 복수의 온도 센서들에 대한 평균 온도 데이터로부터 온도 데이터의 편차를 결정하는 단계, 및 상기 결정된 편차에 대응하는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 저장하는 단계를 포함하는 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 수행함으로써 캘리브레이션 보정 데이터를 생성하도록 구성된다.
- [0130] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 지지부의 컨디셔닝 구역 내의 모든 온도 센서들로부터의 측정 데이터를 이용하여 수행된다.
- [0131] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 지지부 내의 모든 온도 센서들로부터의 측정 데이터를 이용하여 수행된다.
- [0132] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 유체 핸들링 구조체가 지지 테이블에 의해 지지된 기관의 상부면의 영역으로 침지 유체를 제공하지 않을 때 수행된다.

- [0133] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 다음의 작업들: 기관이 지지 테이블로부터 언로딩되고; 및/또는 기관이 지지 테이블에 로딩되며; 및/또는 지지 테이블에 의해 지지된 기관이 측정 시스템에 의해 검사되는 작업들 중 적어도 하나가 행해지는 리소그래피 장치의 일 위치에 지지 테이블이 있을 때 수행된다.
- [0134] 일 실시예에서, 지지 테이블은 후퇴부에 기관을 지지하도록 구성되고, 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 침지 유체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 더 포함하며, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하고, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 유체를 추출하도록 구성된다.
- [0135] 일 실시예에서, 지지 테이블은 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된다.
- [0136] 일 실시예에서, 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응한다.
- [0137] 일 실시예에서, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -, 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성된다.
- [0138] 일 실시예에서, 상기 지지 테이블은 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되고; 상기 지지 테이블은 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 침지 유체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 더 포함하며, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하고, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 유체를 추출하도록 구성되며; 및/또는 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응하는; 것으로부터 적어도 1 이상 선택된다.
- [0139] 일 실시예에서, 후퇴부에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -; 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 1 컨디셔닝 시스템 - 상기 제 1 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -; 및 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된다.
- [0140] 일 실시예에서, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성된, 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 각각의 유입구 및 유출구에 연결되며; 상기 지지 테이블은 갭으로부터 침지 유체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 더 포함하며, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하고, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 유체를 추출하도록 구성되며; 및/또는 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응하는; 것으로부터 적어도 1 이상 선택된다.

- [0141] 일 실시형태에서, 후퇴부에 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은, 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성됨 -, 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -, 및 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 침지 액체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 포함하고, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 침지 액체를 추출하도록 구성된다.
- [0142] 일 실시예에서, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성되며 또한 각각의 유입구 및 유출구에 연결되고; 상기 지지 테이블은 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며; 및/또는 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응하는; 것으로부터 적어도 1 이상 선택된다.
- [0143] 일 실시형태에서, 기관을 지지하도록 구성된 리소그래피 장치용 지지 테이블이 제공되며, 상기 지지 테이블은 지지부 - 상기 지지부의 상부면에 기관의 하부면을 지지하도록 구성되고, 상기 지지부는 연결기에 의해 서로 기계적으로 연결된 복수의 지지 테이블 섹션들을 포함하며, 상기 지지 테이블 섹션들의 각각은 각각의 컨디셔닝 구역에 대응함 -, 및 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 컨디셔닝 시스템을 포함하고, 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된다.
- [0144] 일 실시예에서, 컨디셔닝 유닛들의 각각은 대응하는 컨디셔닝 구역 내에 채널을 포함하고, 상기 채널은 컨디셔닝 유체를 이송하도록 구성되며 또한 각각의 유입구 및 유출구에 연결되고; 상기 지지 테이블은 기관의 예지와 후퇴부의 예지 간의 갭에 인접하여 상기 지지 테이블의 일 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지 테이블의 일 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성된 제 2 컨디셔닝 시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하며, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트에 인접하여 상기 지지 테이블의 각각의 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며; 및/또는 상기 지지 테이블은 기관의 예지와 후퇴부의 예지 사이의 갭으로부터 그 안의 침지 유체를 추출하도록 구성된 추출 시스템을 더 포함하며, 상기 추출 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 추출 유닛들을 포함하고, 각각은 상기 갭의 각각의 세그먼트로부터 그 안의 침지 유체를 추출하도록 구성됨; 것으로부터 적어도 1 이상 선택된다.
- [0145] 일 실시형태에서, 이전의 실시형태 중 어느 하나를 따른 지지 테이블을 포함하는 리소그래피 장치가 제공된다.
- [0146] 일 실시형태에서, 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부의 상부면에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계, 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 각각은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성되며, 컨디셔닝 구역들의 각각은 1 내지 약 2의 종횡비를 갖고, 상기 유체 핸들링 구조체에 의해 제공된 침지 유체와 접촉하는 상기 기관의 영역의 약 50 % 내지 약 350 % 범위 내의 영역을 갖는 상기 지지부의 상부면의 섹션에 대응하도록 구성됨 -, 및 상기 컨디셔닝 유닛들의 각각을 독립적으로 제어하는 단계를 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.
- [0147] 일 실시형태에서, 침지 액체를 통해 지지 테이블의 지지부에 지지된 기관과 투영 시스템 사이의 공간에 패터닝된 방사선 빔을 투영하는 단계, 상기 지지부로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 지지부로부터 열 에너지를 제거하도록 컨디셔닝 시스템을 이용하는 단계 - 상기 컨디셔닝 시스템은 독립적으로 제어가능한 복수의 컨디셔닝 유닛들을 포함하고, 각각의 컨디셔닝 유닛은 상기 지지부의 각각의 컨디셔닝 구역으로 열 에너지를 공급하고 및/또는 상기 각각의 컨디셔닝 구역으로부터 열 에너지를 제거하도록 구성됨 -, 및 복수의 온도 센서들로부터의 측정 데이터에 기초하여 컨디셔닝 시스템을 제어하는 단계 - 각각은 각각의 위치에서 상기 지지 테이블의 온도

를 측정하도록 구성됨 - 를 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.

- [0148] 일 실시예에서, 지지부는 각각의 컨디셔닝 구역에 온도 센서를 포함한다.
- [0149] 일 실시예에서, 컨디셔닝 시스템의 제어는 메모리에 저장된 각각의 센서에 대한 캘리브레이션 데이터 그리고 각각의 온도 센서에 대한 측정 데이터에 기초한다.
- [0150] 일 실시예에서, 캘리브레이션 데이터는 온도 센서가 알려진 온도에 있을 때 온도 센서가 측정 데이터를 제공하는 캘리브레이션 테스트에 기초하여 생성된다.
- [0151] 일 실시예에서, 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터는 메모리에 저장되고; 컨디셔닝 시스템의 제어는 온도 센서들로부터의 측정 데이터, 대응하는 캘리브레이션 데이터 및 캘리브레이션 보정 데이터에 기초한다.
- [0152] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터는 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정을 수행함으로써 생성되고, 상기 공정은 복수의 온도 센서들로부터 측정 데이터를 실질적으로 동시에 얻는 단계, 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 데이터 및 측정 데이터에 기초하여 각각의 온도 센서에 대한 온도 데이터를 결정하는 단계, 각각의 온도 센서에 대해, 상기 복수의 온도 센서들에 대한 평균 온도 데이터로부터 온도 데이터의 편차를 결정하는 단계, 및 상기 결정된 편차에 대응하는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 저장하는 단계를 포함한다.
- [0153] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 지지부의 컨디셔닝 구역 내의 모든 온도 센서들로부터의 측정 데이터를 이용하여 수행된다.
- [0154] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 지지부 내의 모든 온도 센서들로부터의 측정 데이터를 이용하여 수행된다.
- [0155] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 유체 핸들링 구조체가 지지 테이블에 의해 지지된 기관의 상부면의 영역으로 침지 유체를 제공하지 않을 때 수행된다.
- [0156] 일 실시예에서, 캘리브레이션 보정 데이터 생성 공정은 다음의 작업들: 기관이 지지 테이블로부터 언로딩되고; 및/또는 기관이 지지 테이블에 로딩되며; 및/또는 지지 테이블에 의해 지지된 기관이 측정 시스템에 의해 검사되는 작업들 중 적어도 하나가 행해지는 리소그래피 장치의 일 위치에 지지 테이블이 있을 때 수행된다.
- [0157] 일 실시예에서, 복수의 온도 센서들에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 생성하는 방법이 제공되고, 각각의 온도 센서들은 리소그래피 장치에서 지지 테이블의 온도를 측정하도록 구성되며, 상기 방법은 상기 온도 센서들로부터 측정 데이터를 실질적으로 동시에 얻는 단계, 각각의 온도 센서에 대한 기존의 캘리브레이션 데이터 및 측정 데이터에 기초하여 각각의 온도 센서에 대한 온도 데이터를 결정하는 단계, 각각의 온도 센서에 대해, 복수의 온도 센서들에 대한 평균 온도 데이터로부터 온도 데이터의 편차를 결정하는 단계, 및 상기 결정된 편차에 대응하는 각각의 온도 센서에 대한 캘리브레이션 보정 데이터를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0158] 본 명세서에서는, IC 제조에 있어서 리소그래피 장치의 특정 사용예에 대하여 언급되지만, 본 명세서에 서술된 리소그래피 장치는 집적 광학 시스템, 자기 도메인 메모리용 안내 및 검출 패턴, 평판 디스플레이(flat-panel display), 액정 디스플레이(LCD), 박막 자기 헤드 등의 제조와 같이 다른 적용예들을 가질 수도 있음을 이해하여야 한다. 당업자라면, 이러한 대안적인 적용예와 관련하여, 본 명세서의 "웨이퍼" 또는 "다이"라는 용어의 어떠한 사용도 각각 "기관" 또는 "타겟부"라는 좀 더 일반적인 용어와 동의어로 간주될 수도 있음을 이해할 것이다. 본 명세서에서 언급되는 기관은 노광 전후에, 예를 들어 트랙(전형적으로, 기관에 레지스트 층을 도포하고 노광된 레지스트를 현상하는 툴), 메트롤로지 툴 및/또는 검사 툴에서 처리될 수 있다. 적용가능하다면, 이러한 기관 처리 툴과 다른 기관 처리 툴에 본 명세서의 기재 내용이 적용될 수 있다. 또한, 예를 들어 다층 IC를 생성하기 위하여 기관이 한번 이상 처리될 수 있으므로, 본 명세서에 사용되는 기관이라는 용어는 이미 여러 번 처리된 층들을 포함한 기관을 칭할 수도 있다.
- [0159] 본 명세서에서 사용된 "방사선" 및 "빔"이라는 용어는 (예를 들어, 약 365, 248, 193, 157 또는 126 nm, 또는 그 정도의 파장을 갖는) 자외(UV) 방사선을 포함하는 모든 형태의 전자기 방사선을 포괄한다. 본 명세서가 허용하는 "렌즈"라는 용어는 굴절 및 반사 광학 구성요소들을 포함하는 다양한 형태의 광학 구성요소들 중 어느 하나 또는 그 조합으로 언급될 수 있다.
- [0160] 이상, 본 발명의 특정 실시예가 설명되었지만 본 발명은 설명된 것과 다르게 실시될 수 있다는 것을 이해할 것

이다. 예를 들어, 본 발명은 앞서 개시된 바와 같은 방법을 구현하는 기계-판독가능한 명령어의 1 이상의 시퀀스를 포함하는 컴퓨터 프로그램, 또는 이러한 컴퓨터 프로그램이 저장되어 있는 데이터 저장 매체(예를 들어, 반도체 메모리, 자기 또는 광학 디스크)의 형태를 취할 수 있다. 또한, 기계 판독 가능한 명령어가 2 이상의 컴퓨터 프로그램들에서 구현될 수 있다. 2 이상의 컴퓨터 프로그램들은 1 이상의 상이한 메모리 및/또는 데이터 저장 매체에 저장될 수 있다.

[0161] 1 이상의 컴퓨터 프로그램들이 리소그래피 장치의 적어도 1 이상의 구성요소 내에 위치한 1 이상의 컴퓨터 프로세서들에 의해 판독될 때, 본 명세서에 설명된 제어기들은 각각 또는 조합하여 작동될 수 있다. 상기 제어기들은 각각 또는 조합하여 신호들을 수신하고, 처리하며, 보내는 여하한의 적절한 구성을 가질 수 있다. 1 이상의 프로세서들은 상기 제어기들 중 적어도 1 이상과 통신하도록 구성된다. 예를 들어, 각각의 제어기는 상기 설명된 방법들을 위해 기계-판독가능한 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램들을 실행하는 1 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다. 제어기들은 이러한 컴퓨터 프로그램들을 저장하는 데이터 저장 매체 및/또는 이러한 매체를 수용하는 하드웨어를 포함할 수 있다. 그러므로, 제어기(들)는 1 이상의 컴퓨터 프로그램들의 기계-판독가능한 명령어들에 따라 작동할 수 있다.

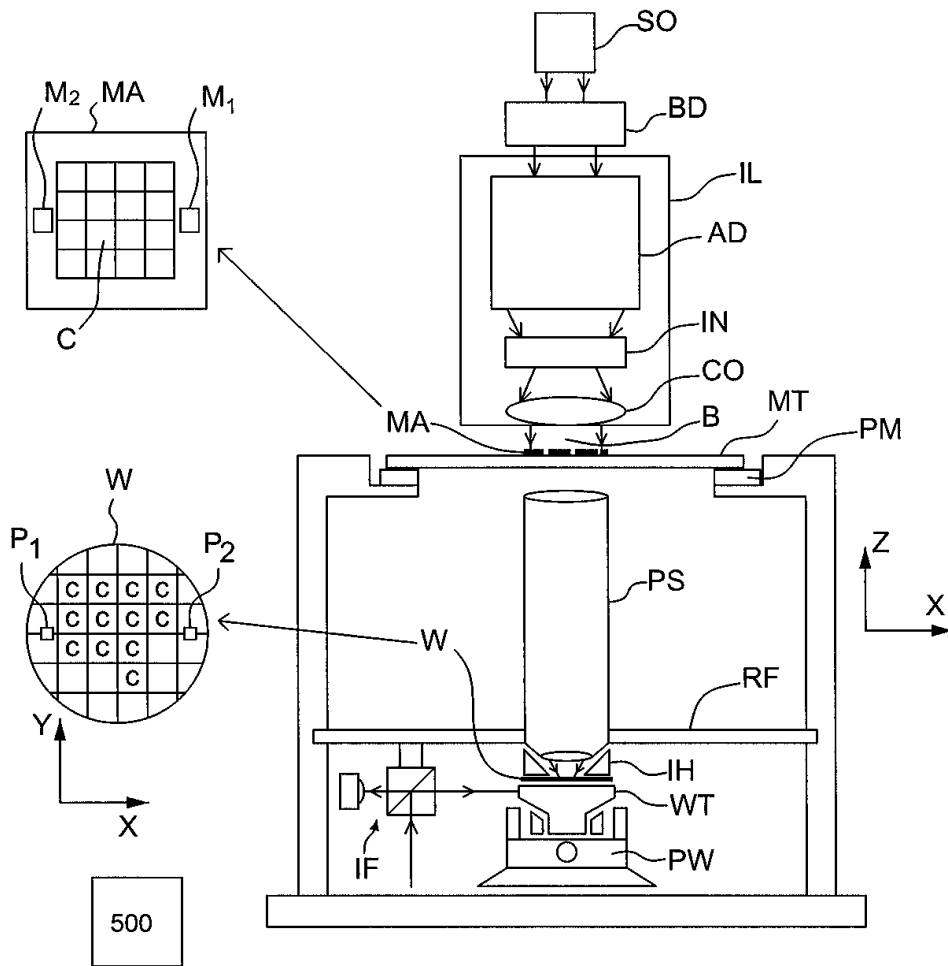
[0162] 본 발명의 1 이상의 실시예들은 여하한의 침지 리소그래피 장치, 특히 배타적인 것은 아니지만, 앞서 언급된 도입들에 적용될 수 있으며, 침지 액체가 배스의 형태로 기관의 국부화된 표면 영역 상에만 제공되는지 또는 한정되지 않는지에 따라 적용될 수 있다. 한정되지 않는 구성에서는, 실질적으로 기관 및/또는 기관 테이블의 덮이지 않은 전체 표면이 습식 상태가 되도록, 침지 액체는 기관 및/또는 기관 테이블의 표면에 걸쳐 유동할 수 있다. 이러한 한정되지 않은 침지 시스템에서, 액체 공급 시스템은 침지 액체를 한정하지 않을 수 있으며, 또는 침지 액체의 일부분을 한정하지만, 실질적으로 침지 액체를 완전하게 한정하지 않을 수도 있다.

[0163] 본 명세서에서 고려되는 액체 공급 시스템은 폭넓게 해석되어야 한다. 소정 실시예들에서, 이는 투영 시스템과 기관 및/또는 기관 테이블 사이의 공간에 액체를 제공하는 구조체들의 메커니즘 또는 조합일 수 있다. 이는 1 이상의 구조체, 1 이상의 액체 개구부를 포함하는 1 이상의 유체 개구부, 1 이상의 가스 개구부, 또는 2-상 유동에 대한 1 이상의 개구부의 조합을 포함할 수 있다. 상기 개구부들은 각각 침지 공간 안으로의 유입구(또는 유체 핸들링 구조체로부터의 유출구)일 수 있거나, 침지 공간으로부터의 유출구(또는 유체 핸들링 구조체 안으로의 유입구)일 수 있다. 일 실시예에서, 상기 공간의 표면은 기관 및/또는 기관 테이블의 일부분일 수 있고, 또는 상기 공간의 표면이 기관 및/또는 기관 테이블의 표면을 완전히 덮을 수 있으며, 또는 상기 공간은 기관 및/또는 기관 테이블을 에워쌀 수 있다. 액체 공급 시스템은, 선택적으로 위치, 양, 질, 형상, 유속 또는 액체의 여타의 특징들을 제어하는 1 이상의 요소들을 더 포함할 수 있다.

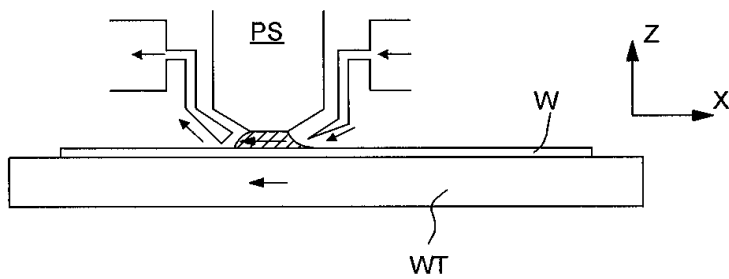
[0164] 앞선 서술내용은 예시를 위한 것이지, 제한하려는 것이 아니다. 따라서, 당업자라면, 아래에 설명되는 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 서술된 본 발명에 대한 변형예가 행해질 수도 있음을 이해할 것이다.

도면

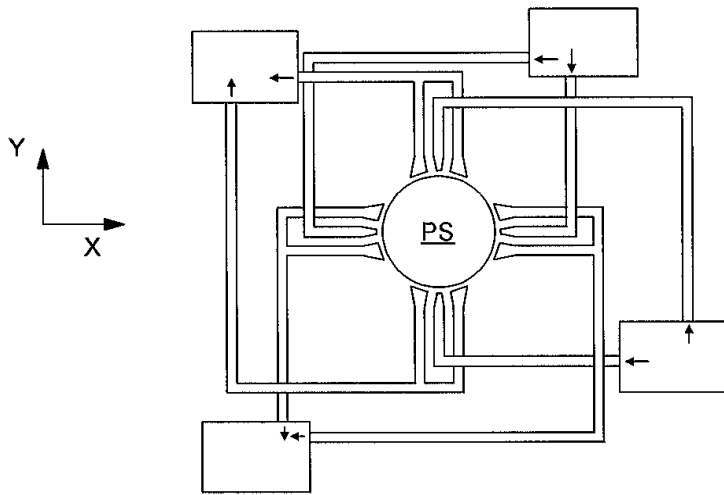
도면1



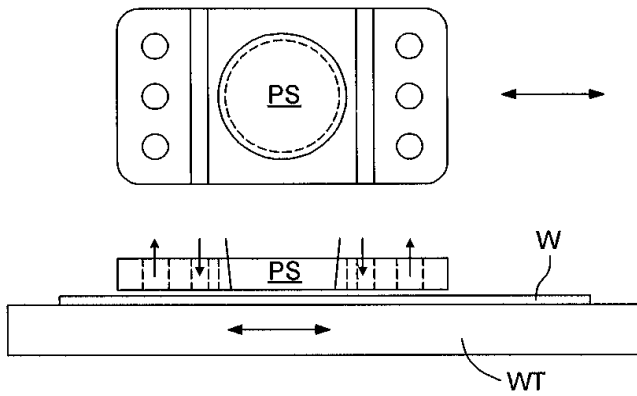
도면2



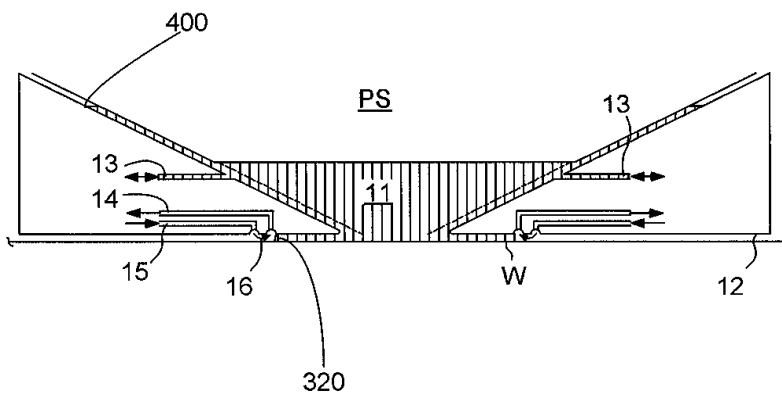
도면3



도면4

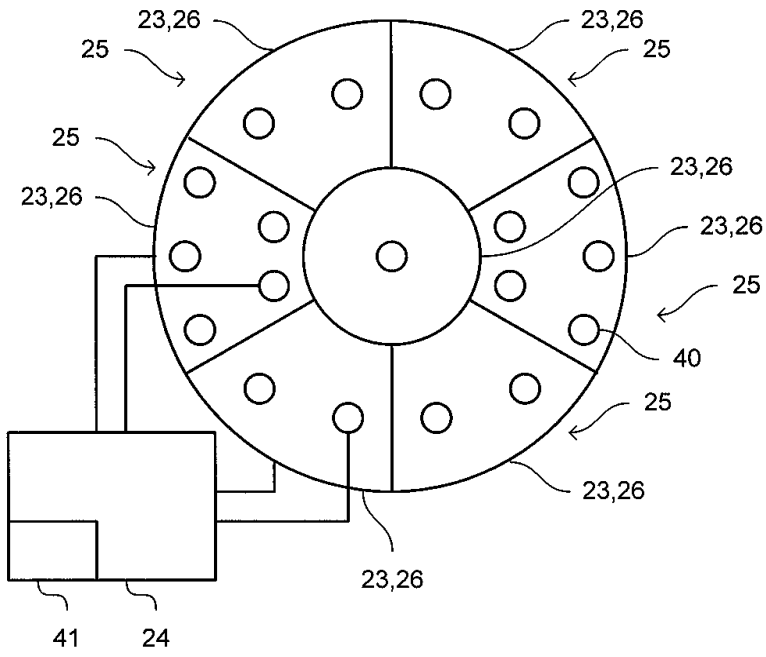


도면5

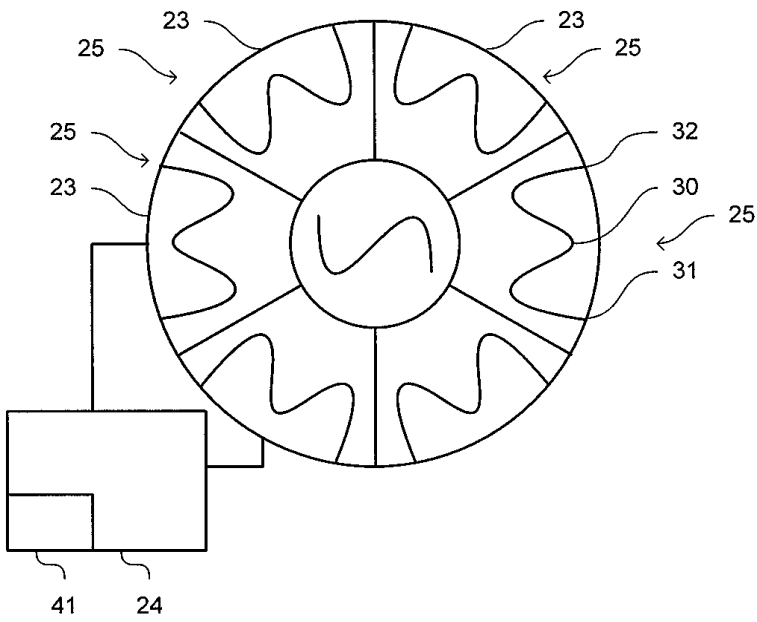




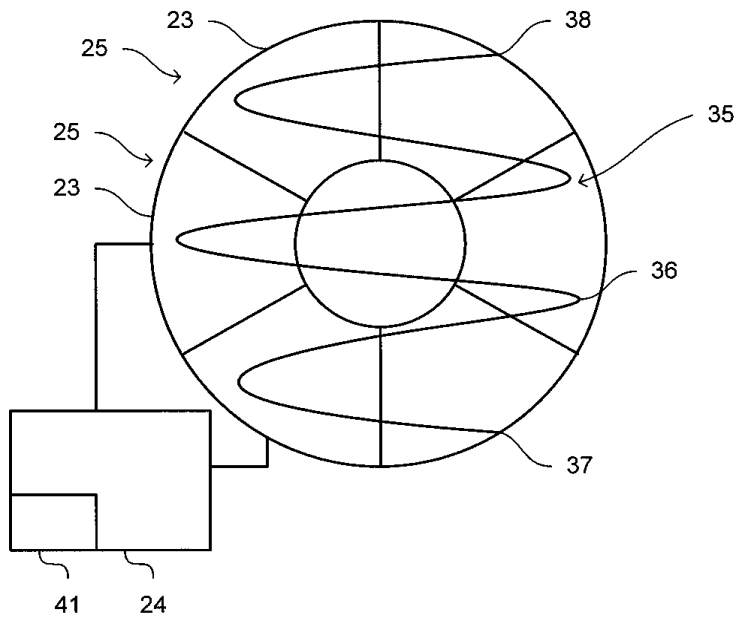
도면8



도면9



도면10



도면11

