



등록특허 10-2543393



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월14일  
(11) 등록번호 10-2543393  
(24) 등록일자 2023년06월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G03F 7/20* (2006.01) *G03F 7/00* (2006.01)  
*H01L 21/027* (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G03F 7/705* (2023.05)  
*G03F 7/0002* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0073913
- (22) 출원일자 2019년06월21일  
심사청구일자 2020년12월14일
- (65) 공개번호 10-2020-0002620
- (43) 공개일자 2020년01월08일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-125523 2018년06월29일 일본(JP)  
JP-P-2019-097148 2019년05월23일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌  
US20200249576 A1  
(뒷면에 계속)

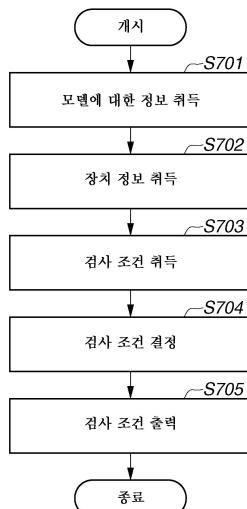
전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 정성용

(54) 발명의 명칭 정보 처리 장치, 저장 매체, 리소그래피 장치, 리소그래피 시스템 및 물품 제조 방법

**(57) 요 약**

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하기 위한 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하며, 상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득된다.

**대 표 도 - 도7**

(52) CPC특허분류

*G03F 7/70616* (2023.05)

*G03F 7/70775* (2023.05)

*G03F 7/70825* (2023.05)

*H01L 21/027* (2013.01)

*H01L 21/67242* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2017524963 A

JP2011512019 A

JP2011100952 A

JP2017536584 A

KR1020170096018 A

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

원판을 이용해서 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하기 위한 정보 처리 장치이며, 상기 정보 처리 장치는,

제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛으로서, 상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되는, 취득 유닛을 포함하고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 기판 상에 형성된 패턴에 대해 검사를 행하도록 구성되는 검사 장치에 상기 제2 검사 조건을 출력하도록 구성되는 출력 유닛을 더 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 3

원판을 이용해서 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하기 위한 정보 처리 장치이며, 상기 정보 처리 장치는,

제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써, 상기 모델로부터 출력되는, 상기 제2 패턴에 대한 검사의 제2 검사 결과를 취득하도록 구성되는 취득 유닛; 및

상기 취득 유닛에 의해 취득된 상기 제2 검사 결과에 기초하여 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 제2 검사 조건을 결정하도록 구성되는 제1 결정 유닛을 포함하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행함으로써 취득된 제1 검사 결과에 관련되는 제4 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대한 검사의 상기 제2 검사 결과를 출력하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 기판 상에 형성된 패턴에 대해 검사를 행하도록 구성되는 검사 장치에 상기 제2 검사 결과 및 상기 제2 검사 조건 중 적어도 하나를 출력하도록 구성되는 출력 유닛을 더 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 취득 유닛에 의해 취득된 상기 제2 검사 결과에 기초하여 상기 기판 각각에 대한 통계값을 산출하도록 구성되는 산출 유닛; 및

상기 산출 유닛에 의해 산출된 상기 통계값에 기초하여 상기 제2 검사 조건을 채용할지의 여부를 결정하도록 구성되는 제2 결정 유닛을 더 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 기판 상에 형성된 패턴에 대해 검사를 행하도록 구성되는 검사 장치에 상기 통계값을 출력하도록 구성되는 출력 유닛을 더 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 정보 및 상기 제3 정보는 상기 리소그래피 장치에서 상기 원판 및 상기 기판 중 적어도 하나를 이동시키도록 구성되는 이동부를 제어하기 위한 명령값에 대한 정보를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 정보 및 상기 제3 정보는 상기 리소그래피 장치에서 상기 기판을 보유지지하도록 구성되는 기판 보유지지부에 제공된 복수의 흡인부에서의 흡인력의 분포에 대한 정보를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 정보 및 상기 제3 정보는 상기 리소그래피 장치에서 상기 원판 및 상기 기판 중 적어도 하나에 형성된 정렬 마크를 계측함으로써 획득되는 정렬 계측값 및 정렬 화상에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 리소그래피 장치는 원판의 패턴부와 기판 상의 임프린트재를 접촉시켜 패턴을 형성하도록 구성되는 임프린트 장치이며,

상기 제1 정보 및 상기 제3 정보는, 상기 임프린트재의 공급량 및 상기 임프린트재가 공급되는 위치를 결정하는 드롭 레시피에 대한 정보, 상기 임프린트재와 상기 원판의 상기 패턴이 접촉할 때에 상기 원판에 작용하는 가압력에 대한 정보, 상기 원판의 오목부와 상기 원판을 보유지지하도록 구성되는 몰드 보유지지부 사이의 공간의 압력에 대한 정보, 상기 원판의 상기 패턴과 접촉한 상기 임프린트재의 활상된 화상에 대한 정보, 상기 임프린트재와 상기 원판의 상기 패턴이 접촉할 때에 상기 원판과 상기 기판 사이에 작용하는 전단력에 대한 정보 및 상기 임프린트재를 상기 원판의 상기 패턴으로부터 분리하는데 필요한 이형력에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 가압력에 대한 상기 정보는 상기 원판의 복수의 위치에 작용하는 가압력의 분포에 대한 정보를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 이형력에 대한 상기 정보는 상기 원판의 복수의 위치에 작용하는 이형력의 분포에 대한 정보를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 리소그래피 장치는 기판을 노광하여 패턴을 형성하도록 구성되는 노광 장치이며,

상기 제1 정보 및 상기 제3 정보는, 상기 기판의 높이를 계측함으로써 획득되는 포커스 계측값, 상기 기판을 보유지지하도록 구성되는 기판 스테이지의 진동을 계측함으로써 획득되는 계측 정보, 상기 기판의 노광을 위한 광의 양을 계측함으로써 획득되는 노광량, 및 상기 기판을 노광하는 시간을 나타내는 노광 시간에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 정보 처리 장치.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 패턴은 상기 기판으로서의 제1 기판의 제1 샷 영역 상에 형성된 패턴이고,

상기 제2 패턴에 대해 검사가 행해지는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건은 상기 기판으로서의 제2 기판 상의 제2 샷 영역 상에 상기 제2 패턴이 형성될 때에 취득되는 상기 제3 정보로부터 취득되는 정보 처리 장치.

### 청구항 15

삭제

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

삭제

### 청구항 19

원판을 이용해서 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하기 위한 검사 조건을 취득하기 위한 모델을 취득하기 위한 정보 처리 장치이며, 상기 정보 처리 장치는,

제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하기 위한 상기 모델을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 정보 처리 장치.

### 청구항 20

원판을 이용해서 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사의 검사 결과를 취득하기 위한 모델을 취득하기 위한 정보 처리 장치이며, 상기 정보 처리 장치는,

제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대한 검사의, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 결과를 취득하기 위한 상기 모델을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행함으로써 취득된 제1 검사 결과에 관련되는 제4 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대한 검사의 상기 제2 검사 결과를 출력하는 정보 처리 장치.

### 청구항 21

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 컴퓨터가 취득하게 하는 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체이며, 상기 프로그램은, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하는 취득 방법을 상기 컴퓨터가 실행하게 하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패

턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 청구항 22

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하기 위한 모델을 컴퓨터가 취득하게 하는 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체이며, 상기 프로그램은, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하기 위한 상기 모델을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하는 취득 방법을 상기 컴퓨터가 실행하게 하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 청구항 23

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사의 검사 결과를 취득하기 위한 모델을 컴퓨터가 취득하게 하는 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체이며, 상기 프로그램은, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행함으로써 취득되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 결과를 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하는 취득 방법을 상기 컴퓨터가 실행하게 하며,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행함으로써 취득된 제1 검사 결과에 관련되는 제4 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대한 검사의 상기 제2 검사 결과를 출력하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 청구항 24

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하기 위한 리소그래피 장치이며, 상기 리소그래피 장치는,

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 상기 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하도록 구성되는 정보 처리 장치를 포함하며,

상기 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하고,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되며,

상기 기판 상에 패턴을 형성하여 상기 제2 검사 조건을 취득하고, 상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 리소그래피 장치.

**청구항 25**

처리가 행해진 기판으로부터 물품을 제조하는 물품 제조 방법이며, 상기 처리는,

제1 처리와 제2 처리를 포함하고,

상기 제1 처리는 원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되는 리소그래피 장치에 의해 기판 상에 패턴을 형성하고,

상기 리소그래피 장치는, 원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되는 상기 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하도록 구성되는 정보 처리 장치를 포함하고, 상기 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하고,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되고,

상기 리소그래피 장치는 상기 제1 처리에서 상기 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되고,

상기 제2 처리는 상기 제1 처리에서 상기 패턴이 형성된 상기 기판을 처리하고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 물품 제조 방법.

**청구항 26**

리소그래피 시스템이며,

원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되는 리소그래피 장치; 및

상기 리소그래피 장치에 의해 형성된 상기 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하도록 구성되는 정보 처리 장치를 포함하며,

상기 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하고,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되며,

상기 리소그래피 장치에서, 상기 기판에 패턴이 형성되고, 상기 정보 처리 장치의 상기 취득 유닛은 상기 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용하는 검사 조건을 취득하고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 리소그래피 시스템.

**청구항 27**

처리가 행해진 기판으로부터 물품을 제조하는 물품 제조 방법이며, 상기 처리는,

제1 처리와 제2 처리를 포함하고,

상기 제1 처리는 원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되는 리소그래피 시스템에 의해 기판 상에 패턴을 형성하고,

상기 리소그래피 시스템은, 원판을 이용하여 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되는 리소그래피 장치, 및 상기 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하도록 구성되는 정보 처리 장치를

포함하고, 상기 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는, 상기 모델로부터 출력되는, 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는, 취득 유닛을 포함하고,

상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 행할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득되며,

상기 리소그래피 시스템은 상기 리소그래피 장치에서 상기 기판 상에 패턴을 형성하도록 구성되고, 상기 정보 처리 장치의 상기 취득 유닛은 상기 패턴에 대해 검사가 행해지는 경우에 적용되는 검사 조건을 취득하도록 구성되고,

상기 제2 처리는 상기 제1 처리에서 상기 패턴이 형성된 상기 기판을 처리하고,

상기 모델은 상기 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 상기 제3 정보를 상기 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 상기 제2 검사 조건을 나타내는 정보를 출력하는 물품 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 개시내용은 정보 처리 장치, 저장 매체, 리소그래피 장치, 리소그래피 시스템 및 물품 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

반도체 디바이스, 미세전자기계 시스템(MEMS) 등의 미세화의 요구가 진행됨에 따라, 종래의 포토리소그래피 기술 이외에, 기판 상의 임프린트재를 몰드(원판)를 사용하여 성형하여 임프린트재의 패턴을 기판 상에 형성하는 미세가공 기술이 주목받고 있다. 이 기술을 임프린트 기술이라고도 칭한다. 이 기술에 의해, 기판 상에 수나노미터 오더의 미세한 구조체를 형성할 수 있다. 한가지 임프린트 기술로서, 예를 들어, 광경화법이 공지되어 있다. 이 광경화법을 채용하는 임프린트 장치에서는, 먼저 기판 상의 임프린트 영역인 각각의 샷 영역에 광경화성 임프린트재를 도포한다. 이어서, 몰드의 패턴부를 샷 영역과 정렬시키면서 몰드의 패턴부와 임프린트재를 서로 접촉(몰드 가압)시켜, 임프린트재를 패턴부에 충전시킨다. 그리고, 광을 조사해서 상기 임프린트재를 경화시킨 다음 몰드의 패턴부를 임프린트재로부터 분리하여, 임프린트재의 패턴을 기판 상의 샷 영역에 형성한다.

[0003]

품질의 관점에서, 기판 상의 샷 영역에 원하는 정밀도를 충족하는 패턴이 형성되었는지를 결정하기 위한 검사를 행하는 것이 중요하다. 그러나, 기판 상의 모든 샷 영역에 대해서 검사를 행하는 것은 많은 시간이 걸리기 때문에, 샷 영역 중 일부에 대해서만 검사를 행한다.

[0004]

일본 특허 제3637041호는, 반도체 제조의 에칭 처리에서, 에칭 처리 동안 측정된 특정한 측정값에 기초하여 검사 조건이 결정되고, 결정된 검사 조건하에서 에칭 처리가 행해진 기판에 대해 검사를 행하는 방법을 개시하고 있다. 예를 들어, 기판 에칭 처리 동안 플라스마 발광량을 측정하여 마무리된 에칭 형상을 예측한다. 그리고, 에칭 형상이 규격 외인 것으로 예측된 기판에 대해 형상 측정을 행한다. 또한, 예를 들어, 기판 에칭 처리 동안 고주파 전원의 유전 정접(dielectric dissipation factor)을 측정하여 에칭 균일성을 예측한다. 그리고, 에칭 균일성이 규격 외라고 예측된 기판에 대해서 분포 측정을 행한다.

[0005]

일본 특허 제3637041호는, 기판 에칭 처리 동안 측정된 값과 기판에 대해 검사를 행할 때에 적용되어야 할 검사 조건 사이의 대응 관계가 명확하다는 전제에 기초한다. 그러나, 원하는 측정값과 검사 조건 사이의 대응 관계가 명확하지 않은 경우, 일본 특허 제3637041호에 기재된 방법에 의해서는 검사 조건을 결정할 수 없다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006]

본 개시내용은 기판 상에 형성된 패턴의 검사를 행하는 검사 조건을 취득할 수 있는 정보 처리 장치, 프로그램, 리소그래피 장치, 리소그래피 시스템 및 물품 제조 방법을 제공하는 것에 관한 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0007]

본 발명의 일 양태에 따른 정보 처리 장치는, 원판을 이용해서 기판 상에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치에 의해 형성된 패턴에 대해 검사를 행하는 검사 조건을 취득하기 위한 정보 처리 장치이며, 상기 정보 처리 장치는, 제2 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제3 정보를 모델에 입력함으로써 상기 제2 패턴에 대해 검사를 행하는 경우에 적용되는 제2 검사 조건을 취득하도록 구성되는 취득 유닛을 포함하고, 상기 모델은 제1 패턴을 형성할 때에 취득된 상기 리소그래피 장치의 상태를 나타내는 제1 정보 및 상기 제1 패턴에 대해 검사를 해할 때에 적용된 제1 검사 조건을 나타내는 제2 정보를 포함하는 학습 데이터에 의한 기계 학습에 의해 취득된다.

[0008]

본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참고한 예시적인 실시예에 대한 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0009]

도 1a 및 도 1b는 임프린트 장치를 각각 도시한다.

도 2는 정보 처리 장치를 도시하는 블록도이다.

도 3은 물품 제조 시스템을 도시한다.

도 4는 임프린트 처리를 나타내는 흐름도이다.

도 5는 기판 상의 각각의 샷 영역의 일례를 도시한다.

도 6은 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하기 위한 모델을 취득하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 7은 모델을 사용해서 검사 조건을 취득하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 8a 내지 도 8f는 제1 예시적인 실시예에 따른 물품 제조 방법을 각각 도시한다.

도 9는 노광 장치를 도시한다.

도 10은 노광 처리를 도시하는 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

이하 첨부의 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 예시적인 실시예에 대해서 설명한다. 도면에서, 동일한 부재는 동일한 참조 번호로 나타내며, 중복하는 설명은 생략한다.

[0011]

이하 제1 예시적인 실시예에 대해서 설명한다. 본 예시적인 실시예는 임프린트 장치가 리소그래피 장치로서 사용되는 예를 도시한다. 도 1a 및 도 1b는 임프린트 장치를 각각 도시한다. 먼저, 도 1a를 참고하여 임프린트 장치의 전형적인 구성에 대해서 설명한다. 임프린트 장치(IMP)는, 기판(S) 위에 공급된 임프린트재(IM)를 몰드(M)에 접촉시키고, 임프린트재(IM)에 경화용 에너지를 제공함으로써, 몰드(M)의 오목-볼록 패턴이 전사된 경화물의 패턴을 형성하는 장치이다.

[0012]

이 경우, 임프린트재(IM)로서, 경화용 에너지를 받음으로써 경화되는 경화성 조성물(미경화 수지라 칭함)이 사용된다. 경화용 에너지로서는, 전자기파, 열 등이 사용된다. 전자기파의 예는 150 nm 내지 1 mm의 범위로부터 선택되는 파장을 갖는 적외선, 가시광선, 및 자외선 등의 광을 포함한다.

[0013]

경화성 조성물은 광의 조사 또는 가열에 의해 경화되는 조성물이다. 이러한 경화성 조성물 중, 광에 의해 경화되는 광경화성 조성물은, 적어도 중합성 화합물과 광중합 개시제를 함유하고, 또한 필요에 따라 비중합성 화합물 또는 용제를 함유할 수 있다. 비중합성 화합물은 증감제, 수소 공여체, 내첨형 이형제, 계면활성제, 산화방지제, 및 폴리머 성분을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물이다.

[0014]

임프린트재(IM)는 스픈 코터 또는 슬릿 코터에 의해 기판(S) 상에 막의 형태로 부여된다. 대안적으로, 임프린트재(IM)는 액체 분사 헤드에 의해 액적 또는 복수의 액적이 연결되어서 형성되는 섬 또는 막의 형태로 기판(S) 상에 부여될 수 있다. 임프린트재(IM)의 점도(25°C에서의 점도)는 예를 들어 1 mPa · s 내지 100 mPa · s의 범위에 있다.

[0015]

기판(S)에는 유리, 세라믹스, 금속, 수지 등이 사용된다. 기판(S)과 상이한 재료로 이루어지는 부재가 필요에

따라 기판(S)의 표면에 형성될 수 있다. 구체적으로는, 기판(S)은 실리콘 웨이퍼와, 화합물 반도체 웨이퍼와, 석영을 재료로서 함유하는 유리 웨이퍼이다.

[0016] 몰드(M)는, 직사각형 외주 형상을 갖고, 기판(S)에 대향하는 면(패턴면)에 3차적으로 형성된 패턴(회로 패턴 등)의 기판(S)에 전사해야 할 오목-볼록 패턴)을 포함하는 패턴부(MP)를 포함한다. 몰드(M)는 광을 투과시킬 수 있는 석영 등의 재료로 형성된다. 또한, 몰드(M)는 패턴부(MP)의 반대 측에 형성되는 오목부를 포함한다.

[0017] 본 예시적인 실시예는 임프린트 장치(IMP)가 광의 조사에 의해 임프린트재(IM)를 경화시키는 광경화법을 채용하는 것을 상정하여 설명된다. 기판(S) 상의 임프린트재(IM)에 조사되는 광의 광축에 평행한 방향을 Z 축 방향으로 지칭한다. Z 축 방향에 수직한 평면 내에서 서로 직교하는 2개의 방향을 각각 X 축 방향 및 Y 축 방향으로 지칭한다. X 축 둘레의 회전, Y 축 둘레의 회전, 및 Z 축 둘레의 회전을 각각  $\Theta X$ ,  $\Theta Y$ , 및  $\Theta Z$ 로 나타낸다. X 축, Y 축, 및 Z 축에 관한 제어 또는 구동은, X 축에 평행한 방향, Y 축에 평행한 방향, 및 Z 축에 평행한 방향에 관한 제어 또는 구동을 의미한다.  $\Theta X$  축,  $\Theta Y$  축, 및  $\Theta Z$  축에 관한 제어 또는 구동은 X 축에 평행한 축 둘레의 회전, Y 축에 평행한 축 둘레의 회전, 및 Z 축에 평행한 축 둘레의 회전에 관한 제어 또는 구동을 의미한다. 위치는, X 축, Y 축, 및 Z 축 좌표에 기초해서 특정될 수 있는 정보이다. 배향은  $\Theta X$  축,  $\Theta Y$  축, 및  $\Theta Z$  축에 기초한 값에 의해 특정될 수 있는 정보이다.

[0018] 임프린트 장치(IMP)는, 기판(S)을 보유지지하는 기판 보유지지부(102), 기판 보유지지부(102)를 구동하는 기판 구동 기구(105)(이동부), 기판 보유지지부(102)를 지지하는 베이스(104), 및 기판 보유지지부(102)의 위치를 계측하는 위치 계측부(103)를 포함할 수 있다. 기판 구동 기구(105)의 예는 리니어 모터 등의 모터를 포함할 수 있다. 임프린트 장치(IMP)는, 정렬 동안에 기판 구동 기구(105)가 기판(S)(기판 보유지지부(102))을 이동시키기 위해서 필요한 구동력을 검출하는 센서(151)를 포함할 수 있다. 정렬 동안 필요한 구동력은 예를 들어 기판(S)과 몰드(M) 사이에 작용하는 전단력에 대응한다. 정렬은 기판(S) 상의 임프린트재(IM)가 몰드(M)의 패턴부(MP)와 접촉하는 상태에서 행해진다. 전단력은 주로, X 축과 Y 축을 포함하는 XY 평면을 따르는 방향으로 작용하는 힘이다. 정렬 동안에 필요한 구동력은, 예를 들어 정렬 동안의 기판 구동 기구(105)의 모터에 공급되는 전류의 크기와의 상관을 갖는다. 센서(151)는 전류의 크기에 기초하여 구동력을 검출할 수 있다. 센서(151)는 패턴의 형성 동안 몰드(M)가 받은 전단력을 계측하는 센서의 일 유형이다. 구동 제어값은 후술하는 제어 유닛(110)에 의해 기판 구동 기구(105)에 출력되는 명령값을 포함할 수 있다. 기판 보유지지부(102)는 기판(S)을 보유지지하기 위한 흡인 유닛(도시되지 않음)을 포함한다. 흡인 유닛이 기판(S)을 흡인하는 방법으로서, 진공 흡인 방법, 정전 흡인 방법, 또는 다른 흡인 방법이 사용될 수 있다. 흡인 유닛은 기판(S)이 보유지지되는 기판 보유지지부(102)의 보유지지면에 배치되는 복수의 흡인 패드(흡인부)를 포함할 수 있다. 흡인력은 임프린트 처리가 행해지는 샷 영역의 위치에 복수의 흡인 패드 각각에 대해 제어된다. 결과적으로, 기판 보유지지부(102)의 흡인 유닛에서의 흡인력의 분포에 대한 정보를 취득할 수 있다.

[0019] 임프린트 장치(IMP)는, 몰드(M)를 보유지지하는 몰드 보유지지부(121), 몰드 보유지지부(121)를 구동함으로써 몰드(M)를 이동시키는 몰드 구동 기구(122)(이동부), 및 몰드 구동 기구(122)를 지지하는 지지 구조체(130)를 포함할 수 있다. 몰드 구동 기구(122)의 예는 보이스 코일 모터 등의 모터를 포함할 수 있다. 임프린트 장치(IMP)는, 이형력 및 가압력 중 적어도 하나를 검출하는 1개 이상의 센서(152)를 포함할 수 있다. 이형력은, 기판(S) 상의 임프린트재(IM)의 경화물로부터 몰드(M)를 분리하기 위해 몰드(M)에 작용하는 힘이다. 가압력은 기판(S) 상의 임프린트재(IM)에 몰드(M)를 접촉시키기 위해서 몰드(M)에 작용하는 힘이다. 이형력 및 가압력은 주로 Z 축 방향을 따르는 방향으로 작용하는 힘이다. 이형력 및 가압력은 주로 예를 들어 몰드 구동 기구(122)의 모터에 공급되는 전류의 크기와의 상관을 갖는다. 센서(152)는 해당 전류의 크기에 기초하여 분리력 및 가압력을 검출할 수 있다. 센서(152)는, 패턴의 형성 동안에 몰드(M)가 받은 이형력 및 가압력 중 적어도 하나를 계측하는 센서의 일 유형이다. 복수의 센서(152)가 제공되는 경우, 몰드(M)의 복수의 위치에서 작용하는 이형력 및 가압력을 검출할 수 있고, 이형력 및 가압력의 분포에 대한 정보를 취득할 수 있다. 구동 제어값은 후술하는 제어 유닛(110)으로부터 몰드 구동 기구(122)에 출력되는 명령값을 포함할 수 있다. 또한, 몰드 보유지지부(121)는, 몰드(M)의 패턴부(MP)의 형상이 기판(S)의 각각의 샷 영역의 형상에 일치하도록 몰드(M)를 변형시키는 몰드 변형 유닛(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 몰드 변형 유닛으로서, 예를 들어 몰드(M)의 측면으로부터 힘을 추가함으로써 XY 평면을 따르는 방향에서 패턴부(MP)의 형상을 변형시키는 유닛을 사용할 수 있다.

[0020] 기판 구동 기구(105) 및 몰드 구동 기구(122)는 기판(S)과 몰드(M)의 상대 위치 및 상대 배향을 조정하는 구동 기구를 구성한다. 구동 기구에 의한 기판(S)과 몰드(M)의 상대 위치의 조정은, 기판(S) 상의 임프린트재(IM)에 몰드(M)를 접촉시키고 경화된 임프린트재(IM)(경화물의 패턴)로부터 몰드(M)를 분리하는 구동을 포함한다. 기판 구동 기구(105)는, 기판(S)을 복수의 축(예를 들어, X 축, Y 축, 및  $\Theta Z$  축의 3축, 바람직하게는 X 축, Y

축, Z 축,  $\Theta X$  축,  $\Theta Y$  축, 및  $\Theta Z$  축의 6축)에 대해서 구동하도록 구성될 수 있다. 몰드 구동 기구(122)는, 몰드(M)를 복수의 축(예를 들어, Z 축,  $\Theta X$  축, 및  $\Theta Y$  축의 3축, 바람직하게는 X 축, Y 축, Z 축,  $\Theta X$  축,  $\Theta Y$  축, 및  $\Theta Z$  축의 6축)에 대해서 구동하도록 구성될 수 있다. 따라서, 구동 제어값은, 기판 구동 기구(105) 및 몰드 구동 기구(122)를 X 축, Y 축, Z 축,  $\Theta X$  축,  $\Theta Y$  축, 및  $\Theta Z$  축의 6축에 대해서 구동하기 위한 명령값을 포함할 수 있다.

[0021] 임프린트 장치(IMP)는 몰드(M)를 반송하는 몰드 반송 기구(140) 및 몰드 클리너(150)를 포함할 수 있다. 몰드 반송 기구(140)는, 예를 들어 몰드(M)를 몰드 보유지지부(121)에 반송하거나 또는 몰드(M)를 몰드 보유지지부(121)로부터 원판 스토퍼(도시되지 않음), 몰드 클리너(150) 등에 반송하도록 구성될 수 있다. 몰드 클리너(150)는 몰드(M)를 자외선, 화학물질 등에 의해 클리닝한다.

[0022] 몰드 보유지지부(121)는, 몰드(M)의 패턴부(MP)의 반대 측에 형성된 오목부를 포함하는 공간인 캐비티(CS)를 형성하기 위한 창 부재(125)를 포함할 수 있다. 임프린트 장치(IMP)는, 캐비티(CS)의 압력(이하, 캐비티 압력이라 칭함)을 제어함으로써 도 1b에 개략적으로 도시된 바와 같이, 몰드(M)의 패턴부(MP)를 기판(S)을 향한 -Z 축 방향의 볼록 형상으로 변형시키는 변형 기구(123)를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 임프린트 장치(IMP)는 정렬 계측부(106), 조사부(107), 활상부(112), 및 광학 부재(111)를 포함할 수 있다. 정렬 계측부(106)는, 기판(S) 상의 정렬 마크와 몰드(M) 상의 정렬 마크를 조명하며, 그 상을 활상하여 정렬 마크 사이의 상대 위치를 계측한다. 정렬 계측부(106)는, 관찰해야 할 각각의 정렬 마크의 위치에 따라서 구동 기구(도시되지 않음)에 의해 위치결정될 수 있다. 정렬 계측부(106)에 의해 계측되는 각각의 정렬 마크의 위치에 대한 정보는 정렬 계측값이라 지칭된다. 정렬 계측값은 각각의 정렬 마크의 위치 및 정렬 마크 사이의 상대 위치를 포함할 수 있다. 정렬 계측부(106)에 의해 활상된 화상을 정렬 화상이라 지칭한다.

[0024] 조사부(107)는, 임프린트재(IM)를 경화시키기 위한 경화 광(예를 들어, 자외광 등의 광)을 광학 부재(111)를 통해서 임프린트재(IM)에 조사하여 임프린트재(IM)를 경화시킨다. 조사부(107)는, 몰드(M)의 패턴부(MP)의 형상이 기판(S)의 각각의 샷 영역의 형상에 일치하도록 각각의 샷 영역을 변형시키는 기판 변형 유닛(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 기판 변형 유닛으로서, 예를 들어, 조사부(107)가 임프린트재(IM)를 경화시키지 않는 광(예를 들어, 적외선 등의 광)을 샷 영역에 조사하고 따라서 샷 영역이 가열에 의해 팽창될 때 XY 평면을 따르는 방향의 각각의 샷 영역의 형상을 변형시키는 유닛이 사용된다.

[0025] 활상부(112)는 광학 부재(111) 및 창 부재(125)를 통해서 몰드(M)의 패턴부(MP)에 접촉한 임프린트재(IM)의 화상을 활상한다. 이하 활상부(112)에 의해 활상된 화상을 스프레드 화상이라 지칭한다.

[0026] 임프린트 장치(IMP)는, 기판(S) 상에 임프린트재(IM)를 공급하는 디스펜서(108)를 포함할 수 있다. 디스펜서(108)는, 예를 들어 잉크젯법에 의해 기판(S) 위에 임프린트재(IM)를 토출하기 위한 토출구를 포함한다. 디스펜서(108)는, 공급되는 임프린트재(IM)의 양, 임프린트재(IM)가 공급되는 위치 등이 결정되는 드롭 레시피에 따라서 임프린트재(IM)를 기판(S) 상에 공급한다. 드롭 레시피는 사전에 정해진다. 예를 들어, 드롭 레시피에 대한 정보는 후술하는 제어 유닛(110)의 저장 장치(204)에 저장된다. 디스펜서(108)가 임프린트재(IM)를 공급하는 동안에, 기판 보유지지부(102)에 보유지지된 기판(S)이 이동함으로써 기판(S) 상의 미리결정된 위치에 임프린트재(IM)를 공급한다.

[0027] 임프린트 장치(IMP)는, 기판 구동 기구(105) 및 몰드 구동 기구(122) 등의, 임프린트 장치(IMP)의 각 유닛의 동작, 조정 등을 제어하는 제어 유닛(110)을 포함할 수 있다.

[0028] 제어 유닛(110)은, 임프린트 장치(IMP)의 각 유닛의 동작, 조정 등을 제어함으로써 기판(S) 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 제어한다. 제어 유닛(110)은, 예를 들어 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 등의 프로그래머블 로직 디바이스(PLD), 응용 주문형 집적 회로(ASIC), 또는 프로그램을 내장하는 컴퓨터, 또는 이들 요소의 전부 또는 일부의 조합을 사용하여 구성될 수 있는 정보 처리 장치이다. 대안적으로, 제어 유닛(110)은, 임프린트 장치(IMP)의 다른 부분과 일체화될 수 있거나(공통 하우징 내), 또는 임프린트 장치(IMP)의 다른 부분과 별개로 구성될 수 있다(다른 하우징 내).

[0029] 도 2는 정보 처리 장치를 도시한다. 정보 처리 장치의 각 구성요소는 프로그램에 기초하여 기능한다. 도 2에 도시된 예에서는, 중앙 처리 유닛(CPU)(201)은, 프로그램에 기초하여 제어 처리를 위한 산술 연산을 행하고 버스(208)에 연결된 각 구성요소를 제어하는 처리 유닛이다. 리드 온리 메모리(ROM)(202)는 데이터를 판독하기 위한 메모리이며 프로그램 및 데이터를 저장한다. 랜덤 액세스 메모리(RAM)(203)는 데이터를 판독 및 기입하기 위한 메모리이며 프로그램 및 데이터를 저장하기 위해 사용된다. RAM(203)은 CPU(201)에 의해 행해진 산술 연

산의 결과 등의 데이터를 일시적으로 저장하기 위해 사용된다. 저장 장치(204) 또한 프로그램 및 데이터를 저장하기 위해 사용된다. 저장 장치(204)는, 정보 처리 장치의 오퍼레이팅 시스템(OS)을 위한 프로그램 및 데이터를 저장하기 위한 일시 저장 영역으로서도 사용된다. 저장 장치(204)는 RAM(203)에 비하여 데이터 입력/출력 속도는 늦지만, 저장 장치(204)는 대량의 데이터를 저장할 수 있다. 저장 장치(204)는, 저장된 데이터를 장기간 동안 참조할 수 있도록 데이터를 영구적으로 저장할 수 있는 불휘발성 저장 장치인 것이 바람직하다. 저장 장치(204)는 주로 자기 저장 장치(하드 디스크 드라이브(HDD))로 구성되지만, 저장 장치(204)는 내부에 탑재되는 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 또는 메모리 카드와 같은 외부 매체에 의해 데이터를 판독 또는 기입하는 장치일 수 있다. 입력 장치(205)는, 정보 처리 장치에 문자 또는 데이터를 입력하기 위한 장치이며, 각종 키보드, 마우스 등일 수 있다. 표시 장치(206)는, 정보 처리 장치의 조작에 필요한 정보, 처리 결과 등을 표시하기 위한 장치이며, 음극선 관(CRT), 액정 모니터 등일 수 있다. 통신 장치(207)는, 후술하는 네트워크(304)에 연결되어 전송 제어 프로토콜/인터넷 프로토콜(TCP/IP) 등의 통신 프로토콜을 사용한 데이터통신을 행하고, 다른 정보 처리 장치와의 통신에 사용된다.

[0030] 도 3은 물품 제조 시스템을 도시한다. 도 3은 반도체 디바이스 등의 물품을 제조하기 위한 물품 제조 시스템(300)의 구성을 도시한다. 물품 제조 시스템(300)의 예는 하나 이상의 임프린트 장치(IMP), 하나 이상의 검사 장치(301), 및 하나 이상의 처리 장치(302)를 포함할 수 있다. 검사 장치(301)의 예는 중첩 검사 장치, CD 검사 장치, 패턴 검사 장치, 및 전기 특성 검사 장치를 포함할 수 있다. 여기서 설명되는 중첩 검사 장치는 다층에 패턴이 형성된 기판의 상층의 패턴과 하층의 패턴 사이의 위치 편차의 정밀도를 검사하는 장치를 지칭한다. CD 검사 장치는 기판 상에 형성된 패턴의 선 폭 등의 치수의 정밀도를 검사하는 장치이다. 패턴 검사 장치는, 예를 들어 패턴이 형성된 기판에 부착되는 이물에 의해 또는 충전되지 않은 임프린트재(IM)에 의해 원하는 정밀도를 충족하지 않는 패턴의 존재 또는 부재에 대한 검사를 행하는 장치이다. 전기 특성 검사 장치는, 패턴이 형성된 기판으로부터 제조된 반도체 디바이스 등의 전기 특성의 정밀도를 검사하는 장치이다. 처리 장치(302)의 예는 도포 장치, 현상 장치, 에칭 장치, 및 막 형성 장치를 포함할 수 있다. 물품 제조 시스템(300)은 1개 이상의 취득 장치(303)도 포함할 수 있다. 취득 장치(303)는 검사 장치(301)에 의해 행해지는 검사의 조건으로서의 검사 조건을 취득한다. 이들 장치는, 네트워크(304)를 통해서 임프린트 장치(IMP)와 다른 외부 장치인 제어 장치(305)와 연결되고, 제어 장치(305)에 의해 제어될 수 있다. 취득 장치(303) 및 제어 장치(305)는, 임프린트 장치(IMP)의 제어 유닛(110)과 마찬가지로, 예를 들어 FPGA 등의 PLD, ASIC, 또는 프로그램을 내장하는 범용 컴퓨터, 또는 이들 요소의 전부 또는 일부의 조합을 사용하여 구성될 수 있는 정보 처리 장치이다. 검사 장치(301) 및 처리 장치(302)는 임프린트 장치(IMP)의 제어 유닛(110)의 것과 마찬가지인 구성을 갖는 제어 유닛을 포함할 수 있다.

[0031] 취득 장치(303)로서, 임프린트 장치(IMP)의 제어 유닛(110) 또는 제어 장치(305)가 사용될 수 있거나, 제어 유닛(110) 및 제어 장치(305)가 조합되어 사용될 수 있다. 본 예시적인 실시예는 리소그래피 장치의 일례로서 임프린트 장치(IMP)를 사용하는 예를 도시하지만, 리소그래피 장치의 일례로서 기판을 노광함으로써 기판 상에 패턴 형성을 행하는 노광 장치가 사용될 수 있다. 리소그래피 장치의 다른 예로서, 하전 입자 광학계를 통해서 하전 입자빔(전자빔, 이온빔 등)에 의해 기판에 패턴을 형성하는 묘화 장치 등의 장치를 사용할 수 있다. 물품 제조 시스템(300)에서, 임프린트 장치(IMP), 노광 장치 및 묘화 장치를 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 2개의 장치가 채용될 수 있다. 또한, 본 예시적인 실시예에서, 임프린트 장치(IMP) 등의 리소그래피 장치와 취득 장치(303)를 포함하는 시스템을 리소그래피 시스템이라 칭한다.

[0032] 이하에, 본 예시적인 실시예에 따른 검사 조건을 취득 방법에 대해서 설명한다. 본 예시적인 실시예에서는, 기판에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 행하고, 임프린트 장치(IMP)의 상태를 나타내는 장치 정보를 취득하여 검사 장치(301)에 의해 행해지는 검사에 대한 검사 조건을 획득한다. 여기서 설명되는 검사 조건은 복수의 기판 중에서 검사가 행해지는 기판, 기판 상의 복수의 샷 영역 중에서 검사가 행해지는 샷 영역, 검사를 행하는 항목, 검사를 행하는 레벨 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 검사 조건은, 1개의 로트에 속하는 25개의 기판 중에서 세번째 및 열번째 기판에 대해 검사를 행하는 조건을 포함할 수 있다. 검사 조건은 또한 검사를 행하는 기판 상의 100개의 샷 영역 중에서 30번째 및 50번째의 샷 영역에 대해 검사를 행하는 조건을 포함할 수 있다. 검사 조건은 또한 중첩 검사, 패턴 치수 검사, 이물 검사, 및 전기 특성 검사 등의 복수의 검사 항목 중에서 중첩 검사와 이물 검사를 행하는 조건을 포함할 수 있다. 또한, 검사 조건은 중첩 검사를 행하는 샷 영역에 대해서 복수의 정렬 마크가 배치되는 것으로 상정할 때, 상세한 레벨의 검사를 행하기 위해서 모든 정렬 마크에 대해서 계측이 행해지는 조건을 포함할 수 있다. 또한, 검사 조건은 간단한 레벨의 검사를 행하기 위해서 1개의 정렬 마크에 대해서 검사를 행하는 조건을 포함할 수 있다.

- [0033] 장치 정보(제1 정보 및 제3 정보)는, 패턴의 형성에 관련되는, 임프린트 장치(IMP)의 상태를 나타내며, 패턴을 형성할 때 임프린트 장치(IMP)의 각 유닛을 제어하기 위해 사용되는 제어 정보 및 다양한 센서 등에 의해 행해지는 계측을 통해 획득되는 정보를 포함할 수 있다.
- [0034] 본 예시적인 실시예에서는, 검사 조건은 임프린트 처리 동안 취득되는 장치 정보로부터 획득된다. 또한, 복수의 장치 정보를 사용하여 적절한 검사 조건을 획득할 수 있다.
- [0035] 먼저, 임프린트 처리를 행함으로써 취득된 장치 정보와, 임프린트 처리가 행해진 기판을 검사하는 검사 장치(301)에 의해 획득되는 패턴 검사 결과에 관련되는 정보를 취득한다. 이 경우, 검사 결과에 관련되는 정보의 예는 이미 패턴이 형성된 베이스의 샷 영역에 대한 패턴의 위치 편차량을 포함할 수 있다. 그리고, 장치 정보가 검사 결과에 관련되는 정보의 기초하여 획득된 검사 조건과 연관지어지는 정보(제2 정보)를 학습 데이터로서 사용하여 기계 학습에 의해 모델을 취득한다. 취득된 모델을 사용하여 장치 정보로부터 검사 조건을 나타내는 정보를 취득할 수 있다. 이에 의해, 검사 장치(301)가 기판(S)을 검사하게 하지 않고 검사 조건을 취득할 수 있으며, 검사 장치(301)는 검사를 정확하게 행할 수 있다.
- [0036] 도 4는 임프린트 처리를 나타내는 흐름도이다. 먼저, 단계 S401에서, 제어 유닛(110)은, 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 제어하여 기판(S)을 기판 보유지지부(102)에 반입한다. 이어서, 단계 S402 내지 S406에서, 기판(S)의 복수의 샷 영역 중 대상 샷 영역에 대하여 임프린트 처리(패턴 형성)가 실행된다. 단계 S402 내지 S406에서, 제어 유닛(110)은, 기계 학습을 위한 학습 데이터로서 사용되는 장치 정보를 저장 장치(204)에 저장한다. 이하의 설명은 장치 정보를 저장 장치(204)에 저장하는 것을 상정하여 이루어지지만, 장치 정보는 저장 장치(204) 및 RAM(203) 중 적어도 하나에 저장될 수 있다.
- [0037] 장치 정보의 예는, 임프린트 처리가 실행되는 기판(S) 상의 샷 영역의 위치, 제어 유닛(110)이 기판 구동 기구(105) 등을 제어하기 위해 사용되는 명령값, 및 활상부(112), 센서(151) 등에 의해 행해진 계측을 통해 획득된 정보를 포함할 수 있다.
- [0038] 단계 S402에서, 제어 유닛(110)은 사전에 설정된 드롭 레시피에 기초하여 기판(S) 상의 각각의 샷 영역에 임프린트재(IM)를 공급하도록 디스펜서(108)를 제어한다. 또한, 제어 유닛(110)은, 기판(S)의 샷 영역의 미리결정된 위치에 임프린트재(IM)를 공급하기 위해서 기판 보유지지부(102)를 XY 평면을 따르는 방향으로 구동하도록 기판 구동 기구(105)를 제어한다. 또한, 제어 유닛(110)은, 임프린트 처리를 실행하는 샷 영역의 위치에 대한 정보 및 드롭 레시피에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.
- [0039] 이제 도 5를 참조하여 각각의 샷 영역의 위치에 대해서 설명한다. 도 5는 기판(S) 상의 각각의 샷 영역의 일례를 나타낸다. 기판(S) 상에 직사각형 샷 영역(S1 내지 S20)이 배치된다. 각각의 샷 영역의 위치는 기판(S) 상에서의 각각의 샷 영역의 위치를 나타내는 좌표값에 의해 표현된다. 각각의 샷 영역의 위치의 예는 각각의 샷 영역의 중심, 각각의 샷 영역에 대응하는 정렬 마크의 위치, 각각의 샷 영역의 4개의 코너 점 및 각각의 샷 영역의 외주 상의 점 등의 1개 이상의 점의 좌표값을 포함할 수 있다. 각각의 샷 영역의 위치로서, 미리 저장 장치(204)에 저장되는 각각의 샷 영역에 대한 레이아웃 정보를 사용할 수 있다.
- [0040] 다시 도 4를 참고하면, 단계 S403에서, 제어 유닛(110)은, 몰드 구동 기구(122)가 Z 축 방향으로 이동하여 몰드(M)와 기판(S) 상의 임프린트재(IM)를 서로 접촉시키도록 몰드 구동 기구(122)를 제어한다. 또한, 제어 유닛(110)은, 기판 구동 기구(105)를 Z 축 방향으로 이동시키도록 제어할 수 있거나, 몰드 구동 기구(122) 및 기판 구동 기구(105)를 Z 축 방향으로 이동시키도록 제어할 수 있다. 제어 유닛(110)은, 스테이지 제어 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 스테이지 제어 정보의 예는 기판 구동 기구(105) 및 몰드 구동 기구(122)를 제어하기 위해 제어 유닛(110)에 의해 사용되는 명령값을 포함할 수 있다. 제어 유닛(110)은, 임프린트재(IM)에 몰드(M)의 패턴부(MP)를 접촉시킬 때에 획득되는 가압력에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 가압력에 대한 정보의 예는 임프린트재(IM)에 몰드(M)의 패턴부(MP)를 접촉시킬 때의 센서(152)로부터의 출력값을 포함할 수 있다. 복수의 센서(152)가 제공되는 경우, 복수의 센서(152)로부터의 출력값에 기초하여 획득되는 가압력의 분포에 대한 정보가 가압력에 대한 정보로서 사용될 수 있다.
- [0041] 단계 S403에서, 제어 유닛(110)은, 몰드(M)의 패턴부(MP)를 기판(S)을 향하는 -Z 축 방향의 볼록 형상으로 변형시키기 위해서 캐비티 압력을 조정하도록 변형 기구(123)를 제어한다. 제어 유닛(110)은, 단계 S403에서 획득된 캐비티 압력에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 이 경우, 캐비티 압력에 대한 정보는, 변형 기구(123)의 명령값에 기초하여 산출된 압력값, 및 압력 게이지(도시되지 않음)에 의해 계측된 압력값을 포함할 수 있다.

- [0042] 또한, 단계 S403에서, 제어 유닛(110)은, 몰드(M)에 접촉한 임프린트재(IM)의 화상(스프레드 화상)을 활상하도록 활상부(112)를 제어한다. 그리고, 제어 유닛(110)은, 활상부(112)에 의해 활상된 스프레드 화상에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 스프레드 화상에 대한 정보의 예는 스프레드 화상에 포함되는 전체 화소의 화소값 및 화상으로부터 추출된 특징량을 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 단계 S403에서, 제어 유닛(110)은, 임프린트 처리가 행해지는 샷 영역의 위치에 따라 기판 보유지지부(102)에 포함된 각각의 흡인 패드에 대한 흡인력을 발생시키도록 제어를 행한다. 그리고, 제어 유닛(110)은, 각각의 흡인 패드에 대한 제어된 흡인력의 분포에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.
- [0044] 단계 S404에서, 제어 유닛(110)은 기판(S)의 정렬 마크와 몰드(M)의 정렬 마크 사이의 상대 위치를 계측하도록 정렬 계측부(106)를 제어한다. 그리고, 제어 유닛(110)은, 임프린트재(IM)가 공급된, 기판(S) 상의 샷 영역과 몰드(M)의 패턴부(MP) 사이의 정렬을 행한다. 구체적으로는, 제어 유닛(110)은, 정렬 계측부(106)에 의해 행해진 계측을 통해 획득된 계측값에 기초하여, 기판 구동 기구(105)를 XY 평면을 따르는 방향으로 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어한다. 제어 유닛(110)은, 정렬 마크 사이의 상대 위치가 목표 상대 위치의 허용 범위 내에 들어갈 때까지 기판 구동 기구(105)를 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어한다. 또한, 제어 유닛(110)은, 몰드 구동 기구(122)를 XY 평면에 따르는 방향으로 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어할 수 있거나, 또는 몰드 구동 기구(122) 및 기판 구동 기구(105)를 XY 평면을 따르는 방향으로 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어 유닛(110)은, 전술한 몰드 변형 유닛 및 기판 변형 유닛을 사용하여, 몰드(M)의 패턴부(MP) 및 기판(S)의 샷 영역 중 적어도 하나를 변형시켜서, 몰드(M)의 패턴부(MP)의 형상이 샷 영역의 형상에 일치되게 할 수 있다. 이 경우, 제어 유닛(110)은 정렬 계측부(106) 등에 의해 활상된 정렬 화상의 정렬 계측값을 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 제어 유닛은 또한 몰드 구동 기구(122), 기판 구동 기구(105), 몰드 변형 유닛, 및 기판 변형 유닛에 출력되는 명령값을 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.
- [0045] 단계 S405에서, 제어 유닛(110)은, 기판(S) 상의 임프린트재(IM)를 경화시키기 위해서 조사부(107)가 기판(S) 상의 임프린트재(IM)에 광을 조사하도록 제어한다. 결과적으로, 임프린트재(IM)가 경화되고 임프린트재(IM)의 패턴이 형성된다. 제어 유닛(110)은 또한 조사부(107)에 의해 사출된 광의 적산량을 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.
- [0046] 단계 S406에서, 제어 유닛(110)은 몰드(M)의 패턴부(MP)로부터 임프린트재(IM)를 분리(이형)하도록 Z 축 방향으로 몰드 구동 기구(122)를 이동시키도록 제어한다. 또한, 제어 유닛(110)은 기판 구동 기구(105)를 Z 축 방향으로 이동시키도록 제어할 수 있다. 대안적으로, 제어 유닛(110)은 몰드 구동 기구(122) 및 기판 구동 기구(105)를 Z 축 방향으로 이동시키도록 제어할 수 있다. 제어 유닛(110)은, 임프린트재(IM)가 몰드(M)의 패턴부(MP)로부터 분리될 때 획득되는 이형력에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 이형력에 대한 정보의 예는 몰드(M)의 패턴부(MP)가 임프린트재(IM)에 접촉될 때의 센서(152)로부터의 출력값을 포함할 수 있다. 복수의 센서(152)가 제공되는 경우, 이형력에 대한 정보는 복수의 센서(152)로부터의 출력값에 기초하여 획득되는 이형력의 분포에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0047] 또한, 단계 S406에서, 제어 유닛(110)은 기판(S)을 향한 -Z 축 방향으로의 볼록 형상으로 몰드(M)의 패턴부(MP)를 변형시키도록 캐비티 압력을 조정하게 변형 기구(123)를 제어한다. 제어 유닛(110)은 단계 S406에서 획득된 캐비티 압력에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 이 경우, 캐비티 압력에 대한 정보는, 변형 기구(123)의 명령값에 기초하여 산출된 압력값 및 압력 게이지(도시되지 않음)에 의해 계측된 압력값을 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 단계 S406에서, 제어 유닛(110)은 몰드(M)에 접촉된 임프린트재(IM)의 화상(스프레드 화상)을 활상하도록 활상부(112)를 제어한다. 그리고, 제어 유닛(110)은, 활상부(112)에 의해 활상된 스프레드 화상에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 스프레드 화상에 대한 정보의 예는 스프레드 화상에 포함되는 전체 화소의 화소값 및 화상으로부터 추출된 특징량을 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 스테이지 제어 정보 등의 장치 정보는 소정 시점에서 획득된 정보 또는 소정 기간에서의 시계열 정보일 수 있다.
- [0050] 단계 S407에서, 제어 유닛(110)은 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 임프린트 처리가 완료되었는지의 여부를 결정한다. 제어 유닛(110)이 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 임프린트 처리가 완료되지 않았다고 결정하는 경우(단계 S407에서 아니오), 처리는 단계 S402로 복귀하고 제어 유닛(110)은 후속 샷 영역에 대해 임프린트 처리를 행하도록 제어를 행한다. 제어 유닛(110)이 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 임프린트 처리가 완료되었을 때는, 단계 S407은 종료된다.

다고 결정하는 경우(단계 S407에서 예), 처리는 단계 S408로 진행한다.

[0051] 단계 S408에서, 제어 유닛(110)은 기판 보유지지부(102)로부터 기판(S)을 반출하도록 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 제어한다.

[0052] 그 후, 임프린트 처리가 행해지고 패턴이 형성된 기판(S)을 검사 장치(301)에 반송하여 기판(S)에 대한 검사를 행한다. 예를 들어, 중첩 검사 장치가 검사 장치(301)인 경우, 기판(S)에 형성된 패턴에 대해 중첩 검사가 행해진다. 검사 장치(301)는 각각의 샷 영역에 대한 검사 결과를 검사 장치(301)의 저장 장치에 저장한다. 중첩 검사의 검사 결과는 기판(S)의 샷 영역에 위치되는 적어도 1 점에서의 패턴의 위치 편차를 계측함으로써 획득되는 계측 결과를 포함할 수 있다.

[0053] 도 4는 단일 기판(S)에 대해 임프린트 처리가 행해지는 예를 도시하지만, 임프린트 처리는 복수의 기판(S)을 포함하는 로트에 대해 행해질 수 있다. 이 경우, 제어 유닛(110)은 단계 S408 후에 로트 내의 모든 기판(S)에 대한 임프린트 처리가 완료되었는지의 여부를 결정한다. 제어 유닛(110)이 로트 내의 모든 기판(S)에 대한 임프린트 처리가 완료되지 않았다고 결정하는 경우, 처리는 단계 S401로 복귀하고, 제어 유닛(110)은 후속 기판(S)을 기판 보유지지부(102)에 반송하도록 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 제어한다. 제어 유닛(110)이 로트 내의 모든 기판(S)에 대한 임프린트 처리가 완료되었다고 결정하는 경우, 처리는 종료된다.

[0054] 이 경우, 기판(S)에 대해 임프린트 처리를 행함으로써 형성된 패턴에 대한 검사 결과는 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득된 복수의 장치 정보와의 상관을 갖는다. 예를 들어, 중첩 검사의 검사 결과는 기판(S) 상의 샷 영역과 몰드(M)의 패턴부(MP) 사이의 정렬에 의해 영향을 받는다. 따라서, 중첩 검사의 검사 결과는, 장치 정보로서 취득된 정렬 화상이 정렬을 행하기 위해 사용되는 정렬 마크에 대한 정보를 포함하기 때문에, 정렬 계측부(106)에 의해 활성화된 정렬 화상과의 상관을 갖는다. 또한, 중첩 검사의 검사 결과는 또한 정렬 계측값에 포함되는 정렬 마크의 위치와 정렬 마크 사이의 상대 위치와의 상관을 갖는다.

[0055] 또한, 중첩 검사의 검사 결과는 기판(S) 상의 임프린트재(IM)와 몰드(M)의 패턴부(MP)가 서로 접촉하는 상태에서의 기판(S)과 몰드(M) 사이의 상대 위치의 조정에 의해 그리고 몰드(M)의 패턴부(MP)의 형상 및 기판(S)의 샷 영역의 형상의 보정에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 중첩 검사의 검사 결과는 몰드 구동 기구(122), 기판 구동 기구(105), 몰드 변형 유닛, 및 기판 변형 유닛에 출력되는 명령값과의 상관을 갖는다.

[0056] 또한, 임프린트 처리를 행함으로써 기판(S) 상에 형성된 패턴에 대한 패턴 검사의 검사 결과는 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득된 장치 정보와의 상관도 갖는다. 예를 들어, 기판(S)에 형성된 패턴은 기판 상의 임프린트 재(IM) 및 몰드(M)의 패턴부(MP)가 서로 접촉하는 상태에서 이형력 또는 가압력에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 센서(152)에 의해 검출된 이형력 또는 가압력에 대한 정보와의 상관을 갖는다. 또한, 기판(S) 상에 형성된 패턴은 몰드(M)의 패턴부(MP)의 형상에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 캐비티 압력과의 상관도 갖는다. 또한, 기판(S) 상에 형성된 패턴은 이형시의 기판(S)의 형상에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 기판 보유지지부(102)의 흡인부에서의 흡인력과의 상관을 갖는다. 또한, 가압시 및 이형시에 활성화부(112)에 의해 활성화된 스프레드 화상은 임프린트재(IM)가 충전되지 않은 상태 또는 이물의 존재를 포함한다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 스프레드 화상과의 상관도 갖는다. 또한, 기판(S) 상에 형성된 패턴은 경화시에 조사부(107)에 의해 조사되는 광의 적산량에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 조사부(107)에 의해 조사된 광의 적산량과의 상관을 갖는다. 또한, 기판(S) 상에 형성된 패턴은 디스펜서(108)에 의해 공급된 임프린트재(IM)의 위치 및 공급량에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 패턴 검사의 검사 결과는 임프린트재(IM)의 공급량 및 임프린트재(IM)의 위치를 결정하기 위한 레시피와의 상관을 갖는다.

[0057] 또한, 패턴의 선 폭 등의 정밀도를 검사하기 위한 CD 검사 및 패턴이 형성된 기판으로부터 제조되는 반도체 디바이스 등의 전기 특성의 정밀도를 검사하기 위한 전기 특성 검사는 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득된 장치 정보와의 상관을 갖는다.

[0058] 상술한 바와 같이, 복수의 정보는 검사 결과와의 상관을 갖는다. 이 상관은 임프린트 처리의 조건에 따라 정도가 상이하다. 또한, 정도는 장치 정보의 내용 사이의 상호 영향에 따라 상이하다.

[0059] 이어서, 장치 정보로부터의 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하기 위한 모델을 기계 학습에 의해 취득하는 방법에 대해서 설명한다. 도 6은 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하기 위한 모델을 취득하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[0060] 단계 S601에서, 취득 장치(303)는, 검사 장치(301)에 의해 검사를 행한 기판(S)의 샷 영역에 대한 검사의 결과

를 네트워크(304)를 통해 검사 장치(301)로부터 취득한다.

[0061] 단계 S602에서, 취득 장치(303)는 기관(S)의 샷 영역에 대한 임프린트 처리의 실행 동안 임프린트 장치(IMP)에 의해 획득된 장치 정보를 네트워크(304)를 통해 임프린트 장치(IMP)로부터 취득한다. 취득되는 장치 정보는 기관(S)의 각각의 샷 영역에 대해 도 4에 도시된 흐름도에서 취득되는 정보이며 제어 유닛(110)의 저장 장치(204)에 저장된다.

[0062] 단계 S603에서, 취득 장치(303)는 단계 S601 및 S602의 처리가 기관(S)의 모든 샷 영역에 대해 실행되었는지의 여부를 결정한다. 제어 유닛(110)이 단계 S601 및 S602의 처리가 모든 샷 영역에 대해 실행되었다고 결정하는 경우(단계 S603에서 예), 처리는 단계 S604로 진행한다. 처리되지 않은 샷 영역이 존재하는 경우(단계 S603에서 아니오), 처리는 단계 S601로 복귀한다. 복수의 기관(S)에 대해 취득될 다른 검사 결과 및 장치 정보가 존재하는 경우, 복수의 기관(S)의 모든 샷 영역에 대해 단계 S601 내지 S603의 처리가 반복적으로 행해진다. 또한, 복수의 조건하에서 임프린트 처리가 행해진 복수의 기관(S)에 대한 검사 결과 및 장치 정보를 준비해야 한다.

[0063] 단계 S604에서, 취득 장치(303)는, 단계 S601에서 취득한 검사 결과에 기초하여 획득된 검사 조건과 단계 S602에서 취득된 장치 정보 사이의 관계를 학습 데이터로서 학습하며, 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하기 위한 모델을 취득한다. 이 경우, 검사 조건을 나타내는 정보는 검사 결과에 기초하여 필요하다고 판단되는 검사를 포함하도록 획득된다. 예를 들어, 취득된 검사 결과를 미리결정된 임계치와 비교하여 검사될 기관(S), 검사될 샷 영역, 검사가 행해지는 레벨 등을 구한다. 예를 들어, 기관(S) 상의 30번째 샷 영역에 형성된 패턴의 위치 편차가 미리결정된 임계치보다 큰 경우, 기관(S) 상의 30번째 샷 영역에 대해 중첩 검사가 행해지는 검사 조건을 구한다. 취득된 모델은, 예를 들어 다층 퍼셉트론(perceptron)을 포함하는 신경망에서, 오차 역전파 알고리즘 등의 알고리즘을 사용하여 내부 확률 변수가 최적화된 모델이다. 새로운 기관에 대한 임프린트 처리 동안 취득되는 장치 정보가 취득된 모델에 입력됨으로써, 새로운 기관에 대한 검사 조건을 나타내는 정보를 취득할 수 있다. 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득된 장치 정보가 정렬 화상 또는 스프레드 화상 등의 화상 정보를 포함하는 경우, 컨볼루션 신경망(convolution neural network)을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득되는 장치 정보가 시계열 정보를 포함하는 경우, 재귀형 신경망을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 학습 데이터의 수가 적은 경우에는, 서포트 벡터 머신(support vector machine)을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 취득 장치(303)는, 단계 S601에서 취득된 검사 결과(제4 정보)와 단계 S602에서 취득된 장치 정보 사이의 관계를 학습 데이터로서 학습하여, 검사 결과에 대한 정보를 취득하기 위한 모델을 취득할 수 있다. 이 경우, 후술하는 바와 같이, 취득 장치(303)는, 검사 결과에 대한 취득된 정보로부터 단계 S604에서 상술한 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하는 방법과 마찬가지의 방법에 의해 검사를 행하는 검사 조건을 결정한다.

[0064] 단계 S605에서, 취득 장치(303)는 단계 S604에서 취득된 모델에 대한 정보를 취득 장치(303)의 저장 장치에 저장한다. 이 경우, 모델에 대한 정보는 퍼셉트론의 층수에 대한 정보, 뉴런수 등의 신경망의 구조를 나타내는 정보, 및 최적화된 확률 변수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0065] 이어서, 도 7을 참고하여, 취득 장치(303)에 의해 취득된 모델을 사용해서 검사 조건을 취득하는 방법에 대해서 설명한다. 도 7은 모델을 사용해서 검사 조건을 취득하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0066] 단계 S701에서, 취득 장치(303)는 단계 S605에서 저장된 모델에 대한 정보를 취득한다. 이 경우, 모델에 대한 정보는 퍼셉트론의 층수에 대한 정보, 뉴런수 등의 신경망의 구조를 나타내는 정보, 및 최적화된 확률 변수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0067] 단계 S702에서, 취득 장치(303)는 임프린트 장치(IMP)에 의해 취득된 장치 정보를 네트워크(304)를 통해서 취득한다. 취득되는 장치 정보는 단계 S602에서 취득된 장치 정보와 마찬가지인 정보(제3 정보)이다. 제3 정보는 임프린트 장치(IMP)에 의해 새롭게 취득된다. 이 경우, 임프린트 장치(IMP)는, 취득된 장치 정보를 취득 장치(303)로부터의 요구에 응답하여 취득 장치(303)에 출력할 수 있거나, 또는 임프린트 처리 동안 장치 정보를 취득할 때에 취득 장치(303)에 장치 정보를 출력할 수 있다. 대안적으로, 임프린트 장치(IMP)는 각각의 샷 영역에 대한 장치 정보, 또는 각각의 기관에 대한 장치 정보, 또는 복수의 기관에 대한 정보를 일괄하여 출력할 수 있다.

[0068] 단계 S703에서, 취득 장치(303)는, 단계 S701에서 취득한 모델에 대한 정보와 단계 S702에서 취득된 장치 정보를 사용하여, 검사 장치(301)에 대한 검사 조건을 나타내는 정보를 취득한다. 이어서, 단계 S704에서는, 취득

장치(303)는, 검사 조건을 나타내는 취득된 정보에 기초하여 검사 조건을 결정한다. 이어서, 단계 S705에서는, 결정된 검사 조건은 검사 장치(301)에 출력된다. 그리고, 검사 장치(301)는 단계 S705에서 출력된 검사 조건을 적용함으로써 기판(S)에 대한 검사를 행한다.

[0069] 검사 결과에 대한 정보를 취득하기 위한 모델을 취득하는 경우에는, 단계 S703에서는, 단계 S701에서 취득된 모델에 대한 정보 및 단계 S702에서 취득된 장치 정보를 사용하여 검사 결과에 대한 정보를 취득한다. 이어서, 단계 S704에서는, 취득 장치(303)는 검사 결과에 대한 취득된 정보에 기초하여 검사 조건을 결정한다. 전술한 바와 같이, 취득 장치(303)는, 검사 결과에 대한 취득된 정보로부터 단계 S604에서 상술한 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하는 방법과 마찬가지인 방법에 의해 검사를 행하는 검사 조건을 결정한다. 이 경우, 취득 장치(303)는, 모델로부터 취득된 검사 결과로부터 각각의 기판에 대해 변동 등을 나타내는 통계값을 산출할 수 있고, 산출된 통계값에 기초하여 결정된 검사 조건을 채용할지의 여부를 결정할 수 있다. 또한, 단계 S705에서, 모델로부터 취득된 검사 결과 및 산출된 통계값 중 적어도 하나가 검사 장치(301)에 출력될 수 있다.

[0070] 본 예시적인 실시예는 취득 장치(303)가 검사 결과를 취득하기 위한 모델을 취득하여 검사 조건을 결정하는 방법을 예시하지만, 본 발명은 취득 장치(303)가 이러한 처리를 실행하는 경우로 한정되지 않는다. 예를 들어, 제어 장치(305)는 검사 조건을 결정하기 위한 모델을 취득할 수 있다. 대안적으로, 검사 장치(301)의 제어 유닛은 검사 조건을 결정하기 위한 모델을 취득할 수 있다. 또한, 대안적으로, 취득 장치(303), 제어 장치(305), 및 검사 장치(301)의 제어 유닛 중 일부의 조합을 사용하여 모델을 취득하여 검사 조건을 결정할 수 있다. 예를 들어, 취득 장치(303)는 모델을 취득하고 취득된 모델에 대한 정보를 검사 장치(301)의 제어 유닛에 출력할 수 있으며, 검사 장치(301)의 제어 유닛은 모델을 사용하여 검사 조건을 결정할 수 있다.

[0071] 상술한 바와 같이, 본 예시적인 실시예에 따르면, 임프린트 처리 동안 취득된 장치 정보와 기판에 대한 검사 조건을 사용하여 학습을 행함으로써 취득된 모델로부터 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하므로, 기판 상에 형성된 패턴에 대한 검사를 행하는 검사 조건을 결정할 수 있다.

#### [0072] (물품 제조 방법)

[0073] 본 예시적인 실시예에 따른 물품 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 9는 본 예시적인 실시예에 따른 물품 제조 방법을 도시한다. 임프린트 장치(IMP)를 사용하여 형성된 경화물의 패턴은 다양한 물품의 적어도 일부에 영구적으로 사용되거나 다양한 물품을 제조할 때 일시적으로 사용된다. 물품의 예는 전기 회로 소자, 광학 소자, MEMS, 기록 소자, 센서, 및 몰드를 포함한다. 전기 회로 소자의 예는 동적 RAM(DRAM), 정적 RAM(SRAM), 플래시 메모리, 및 자기 RAM(MRAM)과 같은 휘발성 또는 불휘발성 반도체 메모리와, 대규모 집적체(LSI), 전자 결합 디바이스(CCD), 이미지 센서, 및 FPGA와 같은 반도체 디바이스를 포함한다. 몰드의 예는 임프린트용 몰드를 포함한다.

[0074] 경화물의 패턴은 상기 물품의 적어도 일부의 구성요소로서 그대로 사용되거나 레지스트 마스크로서 일시적으로 사용된다. 레지스트 마스크는 기판 처리 단계에서 에칭, 이온 주입 등이 행해진 후에 제거된다.

[0075] 이어서, 구체적인 물품 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 절연재 등의 피가공재(2z)가 형성된 실리콘 기판 등의 기판(1z)을 준비하고, 계속해서 잉크젯법 등에 의해 피가공재(2z)의 표면에 임프린트 재(3z)를 부여한다. 도 8a는 복수의 액적 형태의 임프린트재(3z)가 기판(1z) 상에 부여된 상태를 나타낸다.

[0076] 도 8b에 도시된 바와 같이, 임프린트용 몰드(4z)는 기판(1z) 상의 임프린트재(3z)에 대향한다. 오목-볼록 패턴이 형성된 몰드(4z)의 측이 임프린트재(3z)를 향한다. 도 8c에 도시하는 바와 같이, 임프린트재(3z)가 부여된 기판(1z)과 몰드(4z)를 사로 접촉시키고 거기에 압력을 가한다. 몰드(4z)와 피가공재(2z) 사이의 공간에 임프린트재(3z)가 충전된다. 이 상태에서 경화용 에너지로서 광이 몰드(4z)를 통해서 임프린트재(3z)에 조사되면, 임프린트재(3z)가 경화된다.

[0077] 도 8d에 도시된 바와 같이, 임프린트재(3z)가 경화된 후에 몰드(4z) 및 기판(1z)을 분리하면, 임프린트재(3z)의 경화물의 패턴이 기판(1z) 상에 형성된다. 경화물의 패턴은, 몰드의 오목부가 경화물의 볼록부에 대응하며 몰드의 볼록부가 경화물의 오목부에 대응하는 형상을 갖는다. 즉, 몰드(4z)의 오목-볼록 패턴이 임프린트재(3z)에 전사된다.

[0078] 도 8e에 도시된 바와 같이, 경화물의 패턴을 에칭 저항 마스크로서 사용하여 에칭을 행하면, 경화물이 존재하지 않거나 경화물의 얇은 잔막이 존재하는 피가공재(2z)의 표면이 제거되는 홈(5z)을 형성한다. 도 8f에 도시된 바와 같이, 경화물의 패턴을 제거하면, 피가공재(2z)의 표면에 홈(5z)이 형성된 물품을 얻을 수 있다. 이 경우, 경화물의 패턴이 제거된다. 그러나, 경화물의 패턴은, 가공 후에 경화물의 패턴을 제거하는 대신에, 예

를 들어 반도체 디바이스에 포함되는 충간 절연용 막으로서, 즉 물품의 구성요소로서 사용될 수 있다.

[0079] 이하에서 제2 예시적인 실시예에 대해서 설명한다. 본 예시적인 실시예는 노광 장치가 리소그래피 장치로서 사용되는 예를 도시한다. 본 예시적인 실시예에서 설명되지 않는 사항은 제1 예시적인 실시예의 설명을 따를 수 있다. 도 9는 노광 장치를 도시한다. 노광 장치(EXP)는, 패턴부가 형성된 원판에 광을 조사하고, 원판으로부터의 광을 사용하여 기판(S) 상의 각각의 샷 영역에 패턴을 투영하도록 구성된다. 노광 장치(EXP)는, 광원 유닛(901), 조명 광학계(902), 마스크 스테이지(903)(이동부), 투영 광학계(904), 기판 스테이지(907)(이동부), 및 기판 척(908)(기판 보유지지부)를 포함할 수 있다.

[0080] 광원 유닛(901)으로부터 출력되는 광은 조명 광학계(902)를 통해서 마스크 스테이지(903)에 보유지지된 마스크(MS)(원판)를 조명한다. 광원 유닛(901)의 광원의 예는 고압 수은 램프 및 액시머 레이저를 포함한다. 액시머 레이저가 광원으로서 사용되는 경우, 광원 유닛(901)은 반드시 노광 장치(EXP)의 챔버에 제공될 필요는 없고, 대신에 노광 장치(EXP)의 챔버의 외부에 제공될 수 있다. 마스크(MS)에는 전사되어야 할 패턴이 제공된다. 마스크(MS)를 조명하는 광은 투영 광학계(904)를 통해서 기판(S)에 도달한다. 기판(S)의 예는 실리콘 웨이퍼, 유리 플레이트, 필름 유사 기판을 포함한다.

[0081] 마스크(MS) 상의 패턴은 투영 광학계(904)를 통해 기판(S) 상에 코팅되는 감광 매체(예를 들어, 레지스트)에 전사된다. 기판(S)은 기판(S)이 진공 흡인 등에 의해 편평해지도록 보정된 상태에서 기판 척(908) 상에 보유지지된다. 기판 척(908)은 기판(S)을 보유지지하는 흡인 유닛(도시되지 않음)을 포함한다. 흡인 유닛에 의해 기판(S)을 흡인하는 방법으로서, 진공 흡인 방법, 정전 흡인 방법, 또는 다른 흡인 방법을 사용할 수 있다. 또한, 흡인 유닛은 기판(S)이 보유지지되는 기판 척(908)의 보유지지면에 배치되는 복수의 흡인 패드(흡인부)를 포함할 수 있다. 기판 척(908)은 기판 스테이지(907)에 보유지지된다. 기판 스테이지(907)는 이동 가능하게 구성된다. 기판 스테이지(907)를 투영 광학계(904)의 광축에 수직인 면을 따라서 2차원적으로 단계적으로 이동시키면서, 기판(S) 상의 복수의 샷 영역을 반복적으로 노광한다. 이 노광 방법을 스텝-앤드-리피트 방법이라 부른다. 또한, 마스크 스테이지(903)를 기판 스테이지(907)와 동기시킴으로써 주사 및 노광을 행하는 노광 방법을 스텝-앤드-스캔 방법이라 부른다. 본 예시적인 실시예는 스텝-앤드-스캔 방법을 채용하는 노광 장치에도 적용될 수 있다.

[0082] 또한, 투영 광학계(904)는 각각의 샷 영역에 대한 패턴의 상대적인 형상을 변형시키는 패턴 변형 유닛을 포함할 수 있다. 스텝-앤드-스캔 방법을 채용하는 노광 장치는, 스캔 중인 각각의 스테이지 궤도를 제어하여(예를 들어, 각 스테이지가 스캔 방향에 수직인 방향으로 어긋나는 상태에서 스캔됨) 각각의 샷 영역에 대한 패턴의 상대적인 형상을 변형시키는 궤도 변경 유닛을 포함할 수 있다.

[0083] 노광 장치(EXP)는 또한 제어부(909), 정렬 계측부(905), 및 포커스 계측부(906)를 포함할 수 있다. 제어부(909)는, 노광 장치(EXP)의 각 유닛의 동작, 조정 등을 제어함으로써 기판(S) 상에 패턴을 형성하는 노광 처리를 제어한다. 제어부(909)의 구성은 제1 예시적인 실시예에 따른 제어 유닛(110)과 유사하며, 예를 들어 도 2에 도시된 정보 처리 장치를 사용하여 구성될 수 있다.

[0084] 정렬 계측부(905)는, 기판(S) 상의 각각의 정렬 마크(도시되지 않음)의 위치를 계측한다. 제어부(909)는, 정렬 계측부(905)로부터의 신호를 처리하고, 마스크(MS)와 기판(S) 사이의 정렬을 행하기 위해 사용되는 마스크 스테이지(903) 및 기판 스테이지(907) 중 적어도 하나의 구동량을 산출한다. 또한, 제어부(909)는, 마스크 스테이지(903) 및 기판 스테이지(907) 중 적어도 하나를 구동하고 마스크(MS)를 기판(S)과 정렬시키면서 노광이 행해지도록 제어한다. 대안적으로, 전술한 패턴 변형 유닛 또는 궤도 변경 유닛에 의해 각각의 샷 영역에 대한 패턴의 상대적인 형상이 서로 조정되도록 정렬을 제어할 수 있다. 정렬 계측부(905)에 의해 계측되는 각각의 정렬 마크의 위치에 대한 정보를 정렬 계측값이라 칭한다. 정렬 계측값은 각각의 정렬 마크의 위치 및 정렬 마크 사이의 상대 위치를 포함할 수 있다. 정렬 계측부(905)에 의해 활성화된 화상을 정렬 화상이라 칭한다.

[0085] 포커스 계측부(906)는, 투영 광학계(904)로부터의 광이 조사되는 영역 내의 복수의 계측점에서 기판(S)의 높이를 계측한다. 포커스 계측부(906)에서, 투영 광학계(904)로부터의 광이 조사되는 영역 내에서 복수의 계측점의 배치가 고정되어 있고, 계측점의 각각에서 기판(S)의 높이를 계측한다. 또한, 포커스 계측부(906)는, 기판(S)에 사입사되어 반사된 광을 수광하는 사입사형의 복수의 광학 센서를 포함함으로써, 복수의 광학 센서가 복수의 계측점에서 기판(S)의 높이를 계측한다. 이에 의해, 제어부(909)는, 복수의 계측점에서 기판(S)의 높이의 계측 결과에 기초하여, 기판(S)의 높이 및 기울기 중 적어도 하나의 정렬을 행하기 위한 기판 스테이지(907)의 구동량을 산출한다. 제어부(909)는, 기판 스테이지(907)를 구동하고, 기판(S)의 높이 및 기울기 중 적어도 하나의 정렬을 행함으로써 노광을 제어한다. 포커스 계측부(906)는 기판(S)에 광을 사입사시키는 광학 센서를 포함

하도록 구성되지만, 포커스 계측부(906)의 구성은 이것으로 한정되지 않는다. 포커스 계측부(906)는 정전 용량 센서 및 압력 센서 등의 센서를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0086] 본 예시적인 실시예에서는, 노광 장치는 노광 처리 동안 취득되는 장치 정보로부터 검사 조건에 관련된 정보를 취득하고 검사 조건을 결정한다. 도 10은 노광 처리를 나타내는 흐름도이다. 먼저, 단계 S1001에서, 제어부(909)는 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 제어하여 기판(S)을 기판 척(908) 내로 반입한다. 그리고, 제어부(909)는, 기판 척(908)에서의 복수의 흡인 패드 각각에 대해 제어된 흡인력의 분포에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.

[0087] 단계 S1002에서, 제어부(909)는 각각의 정렬 마크를 계측하도록 정렬 계측부(905)를 제어한다. 또한, 제어부(909)는, 기판(S) 상의 샷 영역 각각과 투영 광학계(904)로부터의 광이 조사되는 영역의 상대 위치가 목표 상대 위치의 허용 범위 내에 들어올 때까지 기판 스테이지(907)를 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어한다. 제어부(909)는, 마스크 스테이지(903)를 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어할 수 있거나, 또는 마스크 스테이지(903) 및 기판 스테이지(907)를 이동시켜서 정렬을 행하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어 처리에서, 정렬은 상술한 패턴 변형 유닛 또는 케도 변경 유닛에 의해 각각의 샷 영역에 대한 패턴의 상대적인 형상이 조정되도록 이루어질 수 있다. 그리고, 제어부(909)는, 정렬 제어값 및 정렬 화상에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 또한, 제어부(909)는, 노광 처리를 실행하는 샷 영역의 위치를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 또한, 제어부(909)는, 기판 스테이지(907)의 이동에 의해 발생하는 진동을 계측하도록 스테이지 계측부(도시되지 않음)를 제어한다. 그리고, 제어부(909)는 계측을 통해 획득된 스테이지 계측 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 스테이지 계측 정보는 기판 스테이지(907)에서 발생하는 진동에 관련된 통계값 및 시계열 정보를 포함할 수 있다.

[0088] 단계 S1003에서, 제어부(909)는, 각각의 샷 영역을 투영 광학계(904)의 포커스 위치로 이동시키기 위해서 포커스 계측부(906)가 기판(S)가 높이를 계측하고 기판 스테이지(907)를 이동시키도록 제어한다. 또한, 제어부(909)는, 포커스 계측부(906)에 의해 행해진 계측을 통해 취득된 포커스값을 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.

[0089] 단계 S1004에서, 제어부(909)는, 광원 유닛(901), 조명 광학계(902), 투영 광학계(904) 등을 제어하고, 기판(S) 상의 각각의 샷 영역에 광을 조사함으로써 노광을 행한다. 또한, 제어부(909)는, 노광량 계측부(도시되지 않음)가 노광량을 계측하게 하고, 계측된 노광량에 대한 정보를 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다. 노광량에 대한 정보로서, 노광의 개시로부터 적산된 노광량인 적산 노광량에 대한 정보를 사용할 수 있다. 제어부(909)는, 각각의 샷 영역에 광을 조사함으로써 노광을 행하는데 필요한 시간인 노광 시간을 장치 정보로서 저장 장치(204)에 저장한다.

[0090] 또한, 흡인력의 분포에 대한 정보 등의 장치 정보는 소정의 시점에서 획득되는 정보 또는 소정의 기간의 시계열 정보일 수 있다.

[0091] 단계 S1005에서, 제어부(909)는 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 노광 처리가 완료되었는지의 여부를 결정한다. 제어부(909)가 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 노광 처리가 완료되지 않았다고 결정하는 경우(단계 S1005에서 아니오), 처리는 단계 S1002로 복귀하고 제어부(909)는 후속 샷 영역에 대해 노광 처리가 행해지도록 제어한다. 제어부(909)가 기판(S) 상의 모든 샷 영역에 대한 노광 처리가 완료되었다고 결정하는 경우(단계 S1005에서 예), 처리는 단계 S1006으로 진행한다.

[0092] 이 경우, 노광 처리를 행함으로써 기판(S) 상에 형성된 패턴에 대한 검사 결과는 노광 장치(EXP)에 의해 취득된 복수의 장치 정보와의 상관을 갖는다. 예를 들어, 중첩 검사의 검사 결과는 기판(S) 상의 샷 영역과 투영 광학계(904)로부터의 광의 조사 영역 사이의 정렬에 의해 영향을 받는다. 그러므로, 중첩 검사의 검사 결과는 정렬 계측부(905)에 의해 계측된 정렬 계측값 및 스테이지 계측부에 의해 계측된 스테이지 계측 정보와의 상관을 갖는다.

[0093] 또한, 노광 처리를 행함으로써 기판(S)에 형성된 패턴에 대한 CD 검사의 검사 결과는 노광량, 노광 시간, 및 포커스 위치에 의해 영향을 받는다. 그러므로, CD 검사의 검사 결과는 샷 영역의 노광 시의 노광량 및 노광 시간과 포커스 계측부(906)에 의해 계측된 포커스 계측값과의 상관을 갖는다.

[0094] 또한, 노광 처리를 행함으로써 기판(S) 상에 형성된 패턴에 대한 패턴 검사 및 패턴이 형성되는 기판으로부터 제조되는 반도체 디바이스 등의 전기 특성의 정밀도를 검사하는 전기 특성 검사의 검사 결과는 노광 장치(EXP)에 의해 취득된 장치 정보와의 상관을 갖는다.

- [0095] 상술한 바와 같이, 복수의 정보는 검사 결과와의 상관을 갖는다. 이 상관은 노광 처리의 조건에 따라 정도가 상이하다. 또한, 정도는 장치 정보의 내용 사이의 상호 영향에 따라 상이하다.
- [0096] 단계 S1006에서, 제어부(909)는 기판 척(908)으로부터 기판(S)을 반출하도록 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 제어한다.
- [0097] 또한, 제1 예시적인 실시예에서와 같이, 취득 장치(303)는 노광 처리 동안 취득되는 장치 정보로부터 취득되는 검사 조건을 나타내는 정보를 취득하며 검사 조건을 결정한다. 또한, 제1 예시적인 실시예에서와 같이, 노광 처리가 행해지고 패턴이 형성된 기판(S)은 검사 장치(301)에 반송되며, 검사 장치(301)는 결정된 검사 조건을 적용함으로써 노광 처리가 행해진 기판(S)에 대한 검사를 행한다.
- [0098] 또한, 제1 예시적인 실시예에서와 같이, 취득 장치(303)는, 단계 S601에서 취득된 검사 결과(제4 정보)와 단계 S602에서 취득된 장치 정보 사이의 관계를 학습 데이터로 하여 학습을 행할 수 있으며, 검사 결과에 대한 정보를 취득하기 위한 모델을 취득할 수 있다. 이 경우, 단계 S702에서 취득된 장치 정보를 사용하여 검사 결과에 대한 정보를 취득한다. 이어서, 단계 S704에서는, 취득 장치(303)는 검사 결과에 대한 취득된 정보에 기초하여 검사 조건을 결정한다.
- [0099] (물품 제조 방법)
- [0100] 본 예시적인 실시예에 따른 물품 제조 방법은 특정 목적의 디바이스(예를 들어, 반도체 디바이스, 자기 저장 매체, 또는 액정 표시 디바이스) 등의 물품을 제조하기에 적합하다. 상기 제조 방법은 노광 장치(EXP)를 사용하여 포토레지스트가 도포된 기판을 노광하는(기판 상에 패턴을 형성하는) 처리 및 노광된 기판을 현상하는(기판을 가공하는) 처리를 포함한다. 또한, 상기 제조 방법은 다른 주지의 처리(산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 에칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩, 패키징 등)를 포함할 수 있다. 본 예시적인 실시예에 따른 물품 제조 방법은 물품의 성능, 품질, 생산성, 및 생산 비용 중 적어도 하나와 관련하여 종래 기술에 비해 더 유리하다.
- [0101] 이상 본 발명의 바람직한 예시적인 실시예를 설명하였다. 그러나, 본 발명은 예시적인 실시예로 한정되지 않으며 본 발명의 범위 내에서 다양한 방식으로 변형 또는 변경될 수 있다. 상술한 예시적인 실시예에서는 리소그래피 장치의 예로서 임프린트 장치 및 노광 장치를 예시하였지만, 리소그래피 장치는 이를 예로 한정되지 않는다.
- [0102] 리소그래피 장치의 다른 예로서, 하전 입자 광학계를 통해서 하전 입자 빔(전자 빔, 이온 빔 등)에 의해 기판에 패턴을 형성하는 묘화 장치 등의 장치를 사용할 수 있다. 리소그래피 장치의 다른 예는 기판의 표면에 감광 매체를 도포하는 도포 장치 및 패턴이 전사된 기판을 현상하는 현상 장치 등의 제조 장치를 포함할 수 있다. 이러한 제조 장치는 디바이스 같은 물품을 제조함에 있어서 상술한 임프린트 장치 등의 장치에 의해 행해지는 처리 이외의 처리를 실행할 수 있다.
- [0103] 제1 및 제2 예시적인 실시예는 단독으로 또는 조합하여 실행될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 양태에 따르면, 기판 상에 형성된 패턴에 대해 검사를 행하기 위한 검사 조건을 취득하도록 구성되는 정보 처리 장치, 프로그램, 리소그래피 장치, 리소그래피 시스템, 및 물품 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0105] 다른 실시예
- [0106] 본 발명의 실시예(들)는, 전술한 실시예(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 저장 매체(보다 완전하게는 '비'일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체'라 칭할수도 있음)에 기록된 컴퓨터 실행가능 명령어(예를 들어, 하나 이상의 프로그램)를 판독 및 실행하고 그리고/또는 전술한 실시예(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하는 하나 이상의 회로(예를 들어, 주문형 집적 회로(ASIC))를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해, 그리고 예를 들어 전술한 실시예(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 저장 매체로부터 컴퓨터 실행가능 명령어를 판독 및 실행함으로써 그리고/또는 전술한 실시예(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 하나 이상의 회로를 제어함으로써 상기 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 실행되는 방법에 의해 실현될 수도 있다. 컴퓨터는 하나 이상의 프로세서(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 마이크로 처리 유닛(MPU))를 포함할 수 있고 컴퓨터 실행가능 명령어를 판독 및 실행하기 위한 별도의 컴퓨터 또는 별도의 프로세서의 네트워크를 포함할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령어는 예를 들어 네트워크 또는 저장 매체로부터 컴퓨터에 제공될 수 있다. 저장 매체는, 예를 들어 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 리드 온리 메모리(ROM), 분산형 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 블루레이 디스크(BD)<sup>TM</sup>), 플래시 메모리 디바

이스, 메모리 카드 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0107] (기타의 실시예)

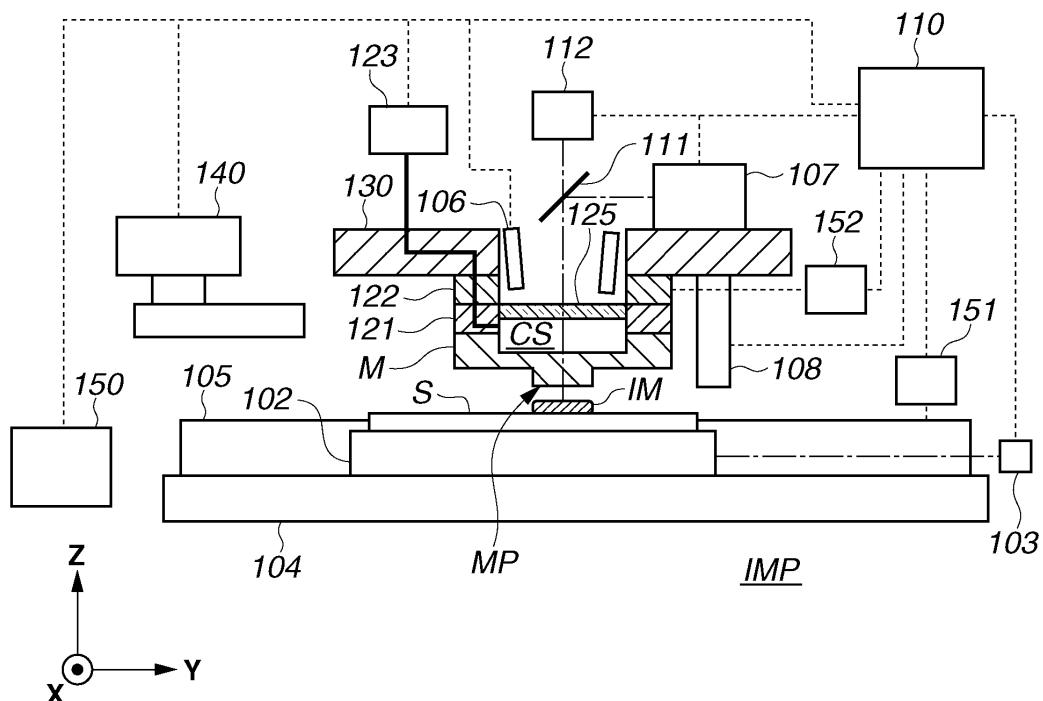
[0108] 본 발명은, 상기의 실시형태의 1개 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 개입하여 시스템 혹은 장치에 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터에 있어서 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어 실행하는 처리에서도 실현가능하다.

[0109] 또한, 1개 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실행가능하다.

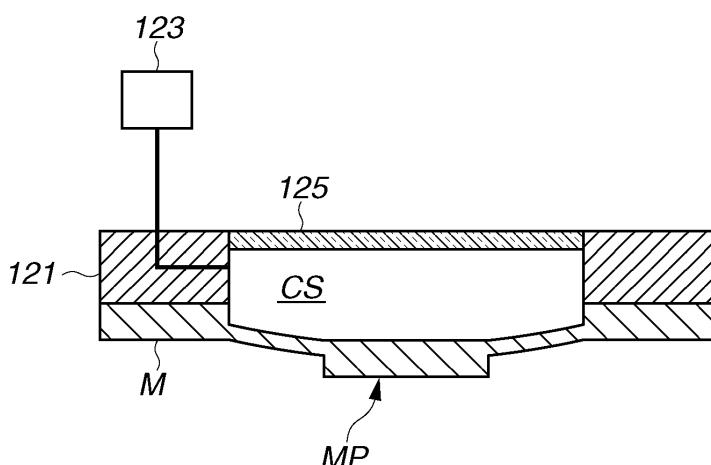
[0110] 본 발명을 예시적인 실시예를 참고하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예로 한정되지 않음을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형과 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

## 도면

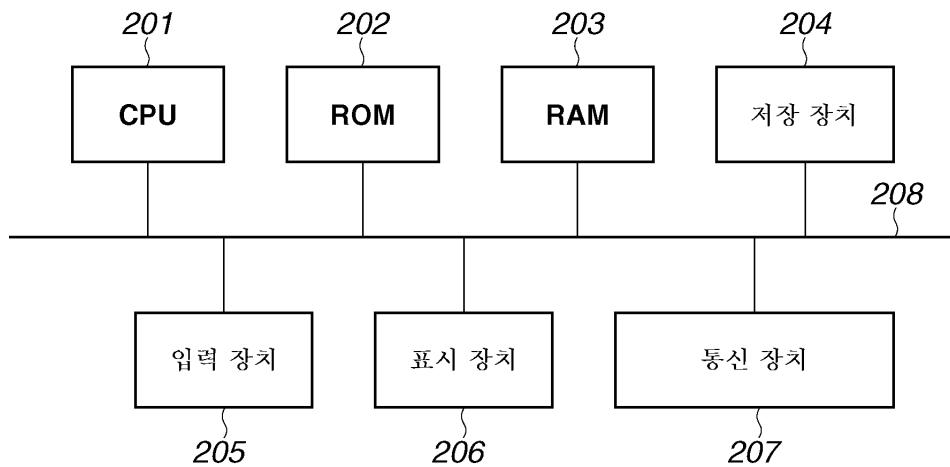
### 도면 1a



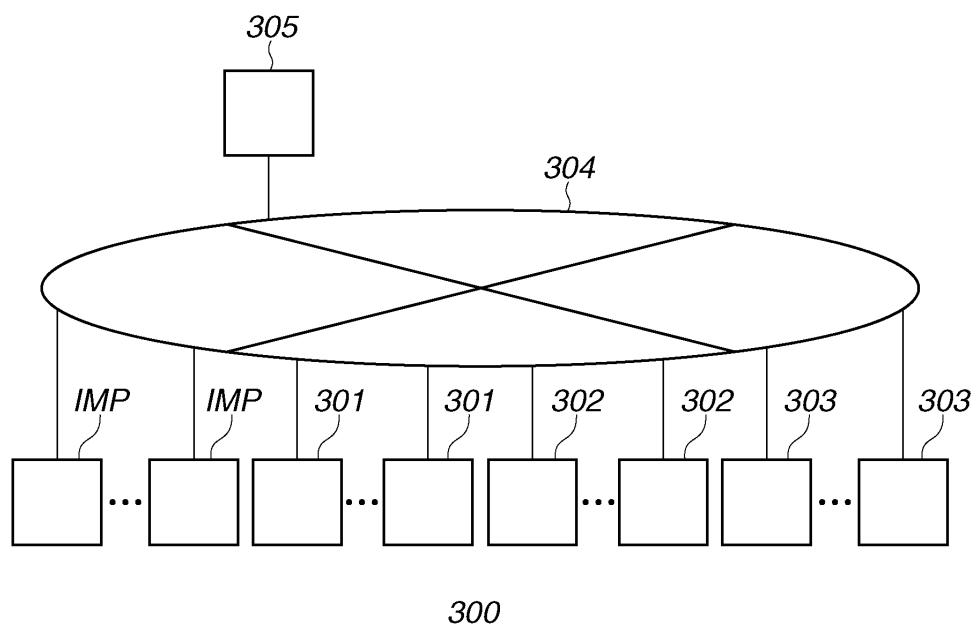
### 도면 1b



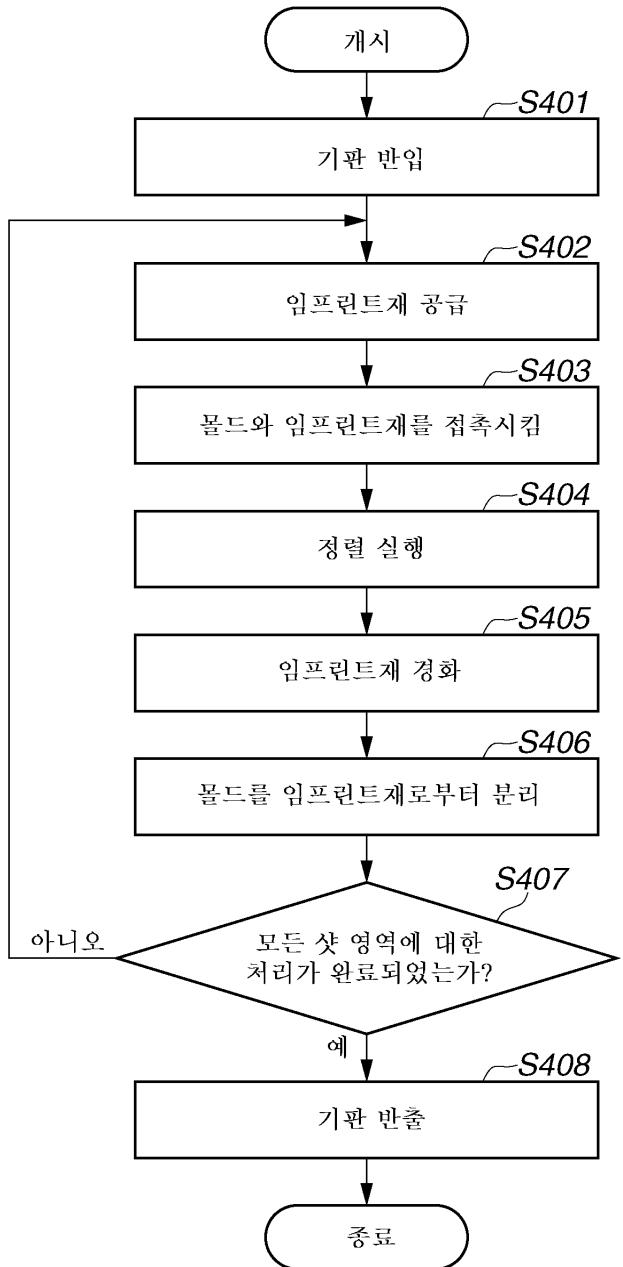
도면2



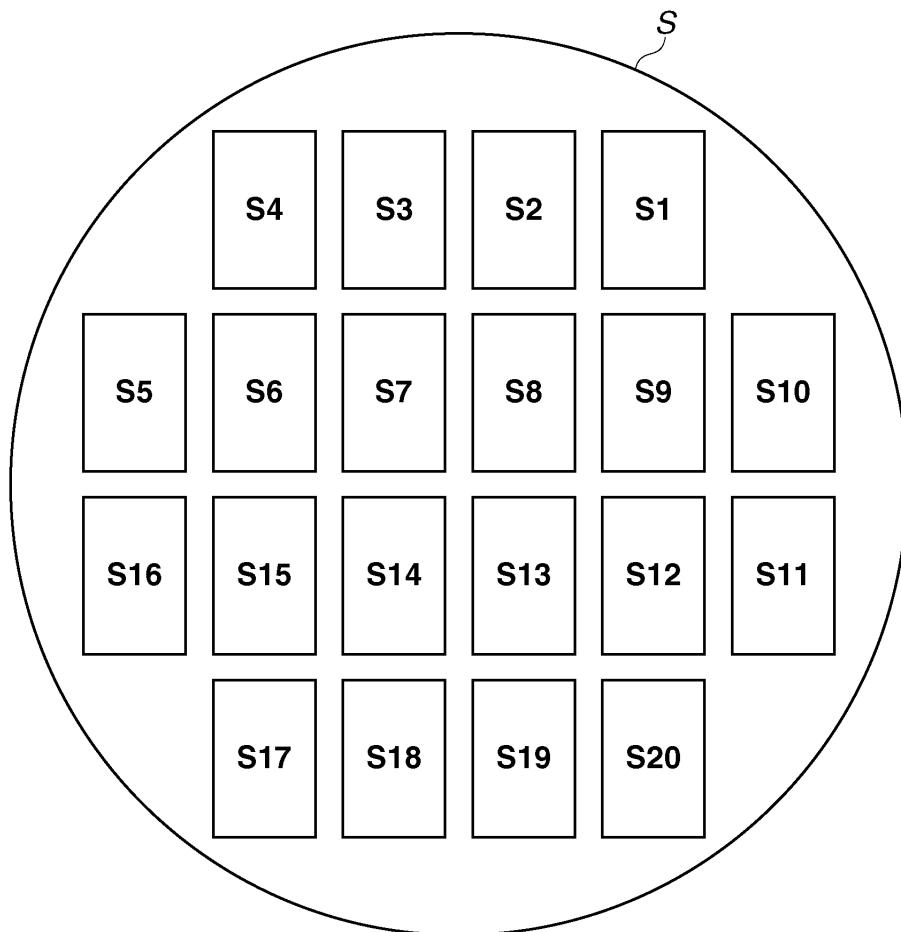
도면3



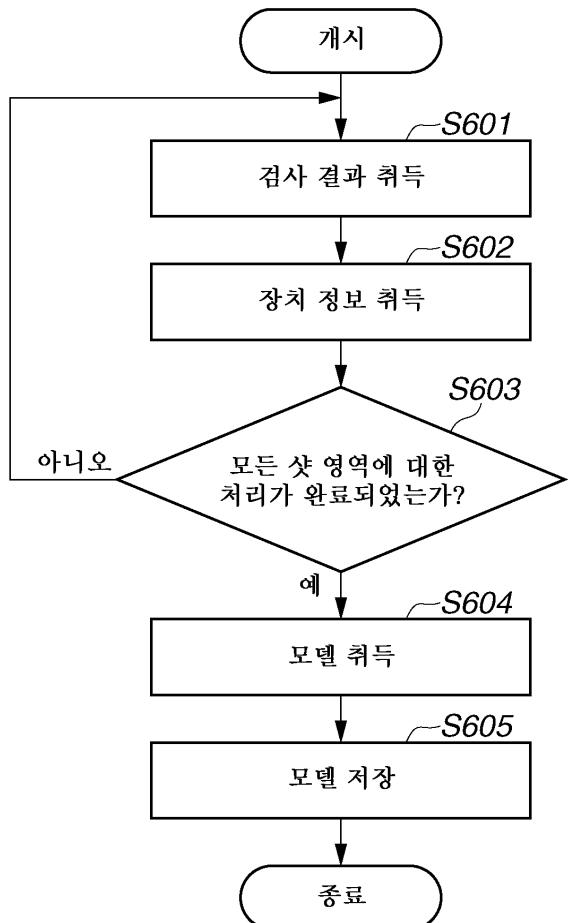
## 도면4



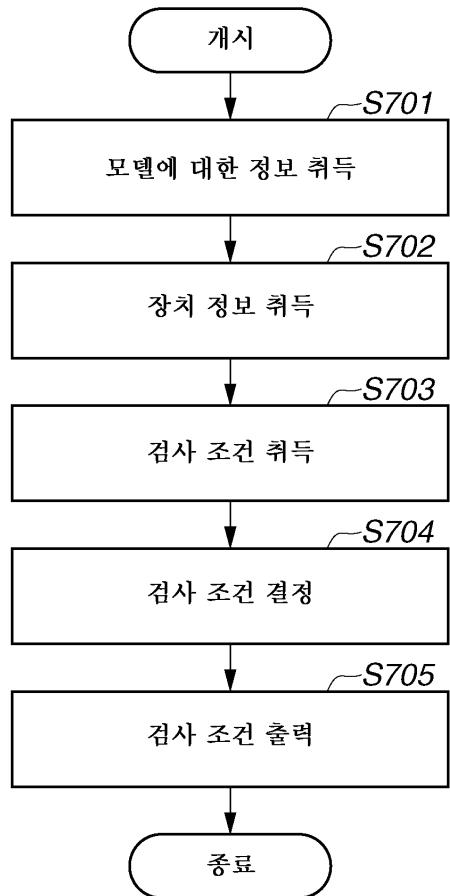
도면5



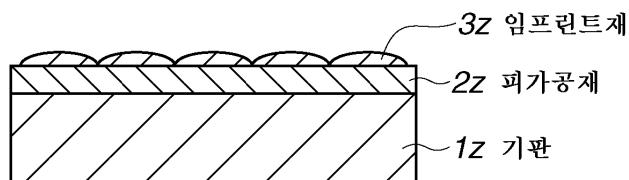
## 도면6



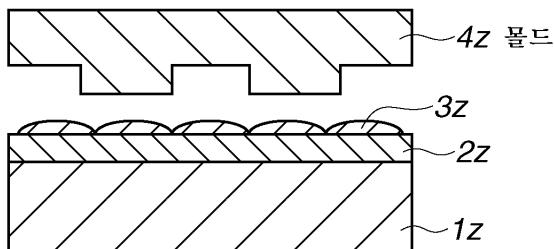
## 도면7



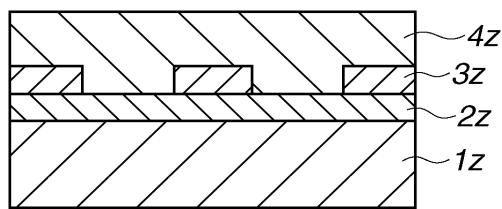
## 도면8a



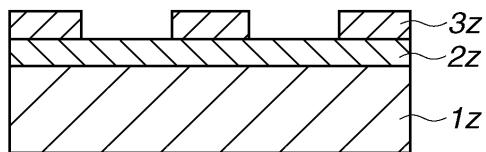
## 도면8b



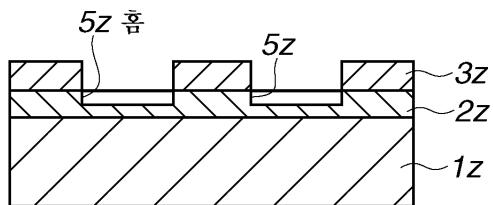
도면8c



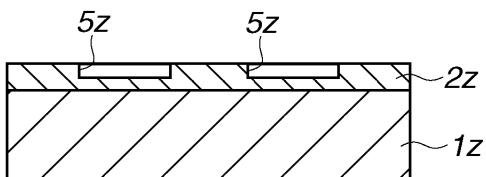
도면8d



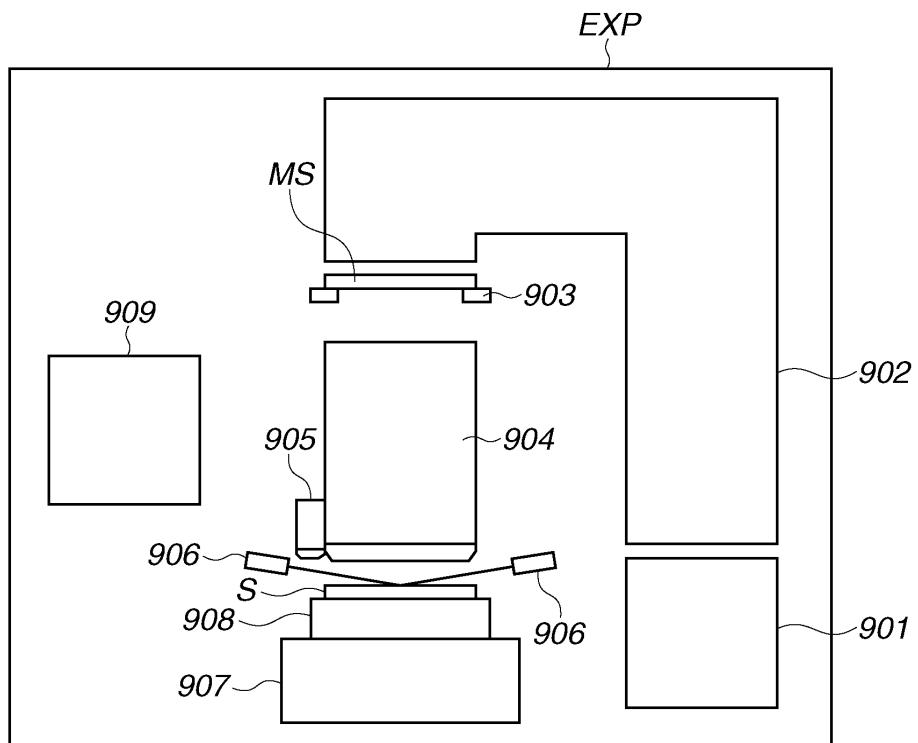
도면8e



도면8f



도면9



## 도면10

