



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월10일  
(11) 등록번호 10-1784045  
(24) 등록일자 2017년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 21/027* (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0069354  
(22) 출원일자 2014년06월09일  
심사청구일자 2015년06월09일  
(65) 공개번호 10-2014-0144145  
(43) 공개일자 2014년12월18일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2013-122024 2013년06월10일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

US6236447 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 17 항

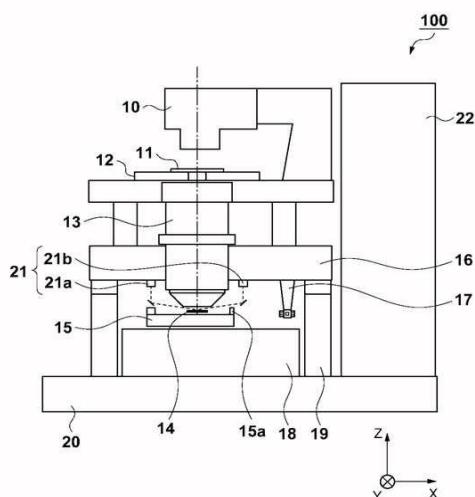
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 노광 장치 및 물품의 제조 방법

### (57) 요 약

본 발명은, 기판 상의 복수의 샷 영역 각각을 노광하는 노광 장치이며, 상기 기판을 유지하면서 이동가능하게 구성되는 기판 스테이지와, 제어 유닛을 포함하고, 상기 복수의 샷 영역은 제1 샷 영역과, 상기 제1 샷 영역의 다음에 노광되는 제2 샷 영역을 포함하고, 상기 제1 샷 영역은, 상기 제1 샷 영역의 노광이 종료하고 나서 상기 제2 샷 영역의 노광이 개시될 때까지의 기간에 상기 기판 스테이지의 구동 정보에 따라 상기 기판 스테이지를 구동하고, 상기 제1 샷 영역은, 상기 기간에 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되지 않을 경우, 상기 구동 정보에 따라 상기 기판 스테이지를 재구동하고, 그 후에 상기 제2 샷 영역을 노광하는 노광 장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(56) 선행기술조사문현

KR1020110123665 A\*

JP평성09092611 A

JP2012134557 A

US06236447 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판 상의 제1 샷 영역과 제2 샷 영역의 각각을 노광하는 노광 장치이며,

상기 기판을 유지하면서 이동가능하도록 구성된 기판 스테이지와,

마스크 상에 형성된 패턴을 상기 기판 상에 투영하도록 구성된 투영 광학계와,

상기 제1 샷 영역의 노광 후에 상기 기판 스테이지의 구동을 제어하고, 이어서, 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되어 있는 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하도록 구성된 제어 유닛을 포함하고,

상기 제어 유닛은,

상기 투영 광학계의 광축에 수직인 방향으로의 상기 기판 스테이지의 가속도 정보에 기초하여, 상기 제1 샷 영역의 노광의 종료 위치로부터 상기 제2 샷 영역의 노광의 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하는 동안 상기 노광 조건이 충족되지 않는 경우에 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소하고,

이어서, 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소함으로써 상기 제2 샷 영역의 노광 없이 상기 종료 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하고, 상기 방향에서의, 상기 가속도 정보에 기초하여 상기 종료 위치로부터 상기 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 다시 구동한 후에, 상기 노광 조건이 충족된 상태에서 상기 제2 샷 영역의 노광을 수행하고,

상기 제어 유닛은, 상기 가속도 정보에 기초하여 상기 기판 스테이지를 구동함으로써 미리 얻어진 보정값에 따라, 상기 투영 광학계에 의해 상기 기판 상에 투영되는 패턴 상의 상태를 보정하면서 상기 제2 샷 영역의 노광을 제어하는, 노광 장치.

#### 청구항 2

기판 상의 제1 샷 영역과 제2 샷 영역의 각각을 노광하는 노광 장치이며,

상기 기판을 유지하면서 이동가능하도록 구성된 기판 스테이지와,

상기 제1 샷 영역의 노광 후에 상기 기판 스테이지의 구동을 제어하고, 이어서, 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되어 있는 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하도록 구성된 제어 유닛을 포함하고,

상기 제어 유닛은,

상기 기판 스테이지의 구동 정보에 기초하여, 상기 제1 샷 영역의 노광의 종료 위치로부터 상기 제2 샷 영역의 노광의 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하는 동안 상기 노광 조건이 충족되지 않는 경우에 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소하고,

이어서, 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소함으로써 상기 제2 샷 영역의 노광 없이 상기 종료 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하고, 상기 구동 정보에 기초하여 상기 종료 위치로부터 상기 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 다시 구동한 후에, 상기 노광 조건이 충족된 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하는, 노광 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 기판의 높이, 상기 마스크의 높이, 및 상기 투영 광학계의 투영 배율 중 하나 이상을 변경함으로써 상기 패턴 상의 상태를 보정하는, 노광 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 구동 정보는 상기 기판 스테이지의 가속도와 시간 간의 관계를 나타내는 정보를 포함하는, 노광 장치.

#### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 노광 조건이 충족되어 있는 상태는 상기 제2 샷 영역을 조사하는 광의 정형이 완료된 상태를 포함하는, 노광 장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 노광 장치는, 상기 기판을 노광하기 위한 광에 의해 형성되는 조사 영역을 상기 기판 상에서 주사함으로써 샷 영역을 노광하는, 노광 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 노광 장치는, 상기 기판을 노광하기 위한 광에 의해 형성되는 조사 영역을 상기 기판 상에서 주사함으로써 샷 영역을 노광하는, 노광 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 가속도 정보는 상기 기판의 표면을 따른 방향으로의 가속도에 관한 정보를 포함하는, 노광 장치.

#### 청구항 9

제2항에 있어서, 상기 구동 정보는 상기 기판의 표면을 따른 방향으로의 가속도에 관한 정보를 포함하는, 노광 장치.

#### 청구항 10

제6항에 있어서, 상기 구동 정보는, 상기 조사 영역의 주사 방향으로의 상기 기판 스테이지의 가속도와 시간 간의 관계를 나타내는 정보를 포함하는, 노광 장치.

#### 청구항 11

물품 제조 방법이며,

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 노광 장치를 사용하여 기판을 노광하는 단계와,

노광된 상기 기판을 현상하는 단계와,

현상된 상기 기판을 가공하여 상기 물품을 제조하는 단계를 포함하고,

상기 기판을 노광하는 단계는,

상기 제1 샷 영역의 노광 후에 상기 기판 스테이지를 구동하는 단계와,

이어서, 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되어 있는 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하는 단계를 포함하고,

상기 기판 스테이지의 구동 정보에 기초하여 상기 제1 샷 영역의 노광의 종료 위치로부터 상기 제2 샷 영역의 노광의 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하는 동안 상기 노광 조건이 충족되지 않는 경우에는, 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소하고, 이어서, 상기 구동 정보에 기초하여 상기 종료 위치로부터 상기 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 다시 구동한 후 상기 노광 조건이 충족된 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하고,

상기 물품은 가공된 상기 기판의 일부를 포함하는, 물품 제조 방법.

#### 청구항 12

이동가능한 기판 스테이지에 의해 유지되는 기판 상의 제1 샷 영역과 제2 샷 영역의 각각을 노광하는 노광 방법이며,

상기 제1 샷 영역의 노광 후에 상기 기판 스테이지를 구동하는 단계와,

이어서, 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되어 있는 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하는 단계를 포함하고,

상기 기판 스테이지의 구동 정보에 기초하여, 상기 제1 샷 영역의 노광의 종료 위치로부터 상기 제2 샷 영역의

노광의 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하는 동안 상기 노광 조건이 충족되지 않는 경우에는, 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소하고, 이어서, 상기 제2 샷 영역의 노광을 취소함으로써 상기 제2 샷 영역의 노광 없이 상기 종료 위치로 상기 기판 스테이지를 구동하고, 상기 구동 정보에 기초하여 상기 종료 위치로부터 상기 개시 위치로 상기 기판 스테이지를 다시 구동한 후, 상기 노광 조건이 충족된 상태에서 상기 제2 샷 영역을 노광하는, 노광 방법.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 구동 정보는 상기 기판 스테이지의 가속도와 시간 간의 관계를 나타내는 정보를 포함하는, 노광 방법.

### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 노광 조건이 충족되어 있는 상태는 상기 제2 샷 영역을 조사하는 광의 정형이 완료된 상태를 포함하는, 노광 방법.

### 청구항 15

제12항에 있어서, 상기 기판 상의 샷 영역은, 상기 기판을 노광하기 위한 광에 의해 형성되는 조사 영역을 상기 기판 상에서 주사함으로써 노광되는, 노광 방법.

### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 구동 정보는, 상기 조사 영역의 주사 방향으로의 상기 기판 스테이지의 가속도와 시간 간의 관계를 나타내는 정보를 포함하는, 노광 방법.

### 청구항 17

물품 제조 방법이며,

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 노광 방법을 사용하여 기판을 노광하는 단계와,  
노광된 상기 기판을 현상하는 단계와,  
현상된 상기 기판을 가공하여 상기 물품을 제조하는 단계를 포함하고,  
상기 물품은 가공된 상기 기판의 일부를 포함하는, 물품 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 노광 장치 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

반도체 디바이스 등의 제조 공정(리소그래피 공정)에서 이용되는 장치의 하나로서 마스크의 패턴을 기판에 전사하는 노광 장치가 있다. 이러한 노광 장치에서는, 마스크의 패턴을 정확하게 기판 상에 전사할 필요가 있다. 그 때문에, 노광 장치에서는, 투영 광학계의 결상면(포커스면)과 기판면을 일치시키는 것이 중요하다. 따라서, 노광 장치는 기판면의 높이를 계측하는 포커스 계측을 행한다.

[0003]

그러나, 노광 장치에서는, 기판 스테이지의 가속이나 감속에 수반하는 반력이 발생하기 때문에, 노광 장치의 프레임 구조가 변형되고, 이로 인해 포커스 계측의 결과에 오차가 발생할 수 있다. 마스크의 패턴을 정확하게 기판에 전사하는 것이 곤란하게 될 수 있다. 기판에 투영된 상의 어긋남량을 기판 스테이지의 가속도에 따라서 사전에 측정하고, 기판을 노광할 때에, 이 어긋남량을 보정값으로서 포커스 계측의 결과에 반영시키는 방법이 일본 특허 출원 공개 평9-199386호 공보에 제안된다. 기판 스테이지의 가속 및 등속 이동 중의 포커스 계측의 결과의 차이를 보정값으로서 사전에 취득하고, 그 보정값에 근거하여 기판 스테이지의 가속 중의 포커스 계측의 결과를 보정하는 방법이 일본 특허 출원 공개 제2011-238707호 공보에 제안된다.

[0004]

노광 장치에서는, 일반적으로 기판 스테이지의 가속도에 따라서 사전에 취득된 보정값에 근거하여 포커스 계측

의 결과를 보정하면서, 기판 상의 복수의 샷 영역을 노광한다. 그러나, 복수의 샷 영역 중에는, 노광을 개시할 때까지 노광 조건이 충족되지 않아서 노광되지 않은 샷 영역(미노광 샷 영역)이 생길 수 있다. 수율의 향상을 위해, 미노광 샷 영역도 노광될 것이 요구되고 있다. 이 경우, 미노광 샷 영역의 노광 시작이 변경될 때까지 기판 스테이지를 구동하는 경우, 미리 얻은 보정값을 사용하여 패턴 상의 상태가 보정되더라도, 보정이 불충분 할 수 있으며, 마스크의 패턴을 기판 상으로 정확하게 전사하는 것이 어려워질 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 마스크의 패턴을 정확하게 기판 상에 전사하는 데에 유리한 노광 장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따르면, 기판 상의 복수의 샷 영역 각각을 노광하는 노광 장치이며, 상기 기판을 유지하면서 이동가능하게 구성되는 기판 스테이지와, 제어 유닛을 포함하고, 상기 복수의 샷 영역은 제1 샷 영역과, 상기 제1 샷 영역의 다음에 노광되는 제2 샷 영역을 포함하고, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 샷 영역의 노광이 종료하고 나서 상기 제2 샷 영역의 노광이 개시될 때까지의 기간에 상기 기판 스테이지의 구동 정보에 따라 상기 기판 스테이지를 구동하고, 상기 제어 유닛은, 상기 기간에 상기 제2 샷 영역을 노광하기 위한 노광 조건이 충족되지 않을 경우, 상기 구동 정보에 따라 상기 기판 스테이지를 재구동하고, 그 후에 상기 제2 샷 영역을 노광하는 노광 장치가 제공된다.

[0007] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 예시적인 실시 형태에 관한 아래의 설명으로부터 명확해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 노광 장치를 나타내는 도면.

도 2는 노광 처리 시의 기판 스테이지의 구동 정보를 나타내는 도면.

도 3은 노광 처리 시의 기판 스테이지의 구동에 대해서 설명하기 위한 도면.

도 4는 종래의 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동 정보를 나타내는 도면.

도 5는 종래의 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동에 대해서 설명하기 위한 도면.

도 6은 제1 실시 형태에 따른 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동 정보를 나타내는 도면.

도 7은 제1 실시 형태에 따른 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동에 대해서 설명하기 위한 도면.

도 8은 제2 실시 형태에 따른 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동 정보를 도시하는 도면.

도 9는 제2 실시 형태에 따른 노광 장치에서의 기판 스테이지의 구동을 나타내는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명의 예시적인 실시 형태가 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도면에서 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타내며, 중복되는 설명은 생략될 것이다.

[0010] <제1 실시 형태>

[0011] 본 발명의 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에 대해서 도 1을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태의 노광 장치(100)를 나타내는 도면이다. 제1 실시 형태의 노광 장치(100)는 슬릿형 광에 의해 기판을 주사 및 노광하는 스텝앤드스캔 방식의 주사형 노광 장치이다. 노광 장치(100)는 조명 광학계(10), 마스크 스테이지(12), 투영 광학계(13), 기판 스테이지(15), 위치 계측 유닛(17), 포커스 계측 유닛(21), 제어 유닛(22)을 포함한다. 제어 유닛(22)은 CPU 및 메모리를 포함하고, 노광 장치(100) 전체(노광 장치(100)의 각 유닛)를 제어한다. 보다 구체적으로, 제어 유닛(22)은 마스크(11)에 형성된 패턴을 기판(14)에 전사하는 처리(기판(14)을 주사 및 노광하는 처리)를 제어한다. 투영 광학계(13)는 구조체(16)에 의해 지지된다. 구조체(16)는, 노광 장치(100)가 고정된 위치(바닥)로부터의 진동을 억제하기 위해서, 바닥에 고정된 정반(20)에 의해 기둥(19)을 개재해서 지지된다. 기판 스테이지(15)는 지지대(18)를 개재해서 정반(20)에 의해 지지되고, 지지대(18) 위에서

X 및 Y 방향으로 이동가능하게 구성된다.

[0012] 조명 광학계(10)는, 조명 광학계(10)에 포함되는 마스킹 블레이드 등의 차광 부재를 이용하여 광원(도시 생략)에 의해 조사된 광을, 예를 들면 X 방향으로 긴 띠 형상 또는 원호형의 형상을 가지는 슬릿형 광으로 정형한다. 그런 다음, 조명 광학계(10)는 그 슬릿형 광으로 마스크(11)의 일부를 조명한다. 마스크(11) 및 기판(14)은, 마스크 스테이지(12) 및 기판 스테이지(15)에 의해 제각각 유지되고, 투영 광학계(13)를 개재해서 광학적으로 거의 공액 위치(투영 광학계(13)의 물체면 및 상면)에 배치된다. 투영 광학계(13)는 소정의 투영 배율(예를 들면, 1/2 또는 1/4)을 가지고, 마스크(11)에 형성된 패턴을 슬릿형 광에 의해 기판 상에 투영한다. 마스크 상의 패턴이 투영된 기판 상의 영역(슬릿형 광으로 조사되는 영역)을 이하에서는 조사 영역(25)이라고 칭한다. 마스크 스테이지(12) 및 기판 스테이지(15)는 투영 광학계(13)의 광축 방향(Z 방향)에 직교하는 방향(제1 실시 형태에서는 Y 방향)으로 이동가능하게 구성된다. 마스크 스테이지(12) 및 기판 스테이지(15)는 서로 동기하여 투영 광학계(13)의 투영 배율에 따른 속도비로 상대적으로 주사된다. 조사 영역(25)을 기판 상에서 Y 방향으로 주사하면서, 마스크(11)에 형성된 패턴을 기판 상의 샷 영역에 전사할 수 있다. 이러한 주사 노광을, 기판 스테이지(15)를 이동시키면서 기판 상의 복수의 샷 영역 각각에 대해서 순차 반복함으로써, 1장의 기판(14)의 노광 처리를 완료할 수 있다.

[0013] 위치 계측 유닛(17)은, 예를 들면, 레이저 간섭계를 포함하고, 기판 스테이지(15)의 위치를 계측한다. 레이저 간섭계는, 예를 들면, 레이저 광을 기판 스테이지(15)의 반사판(15a)을 향해서 조사하고, 반사판(15a)에 의해 반사된 레이저 광에 근거하여 기판 스테이지(15) 상의 기준 위치로부터의 변위를 검출한다. 위치 계측 유닛(17)은, 해당 변위에 근거해서 기판 스테이지(15)의 현재 위치를 취득할 수 있다. 제1 실시 형태의 위치 계측 유닛(17)은 레이저 광을 이용한 레이저 간섭계에 의해 기판 스테이지(15)의 위치를 계측한다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니며, 예를 들면, 인코더에 의해 기판 스테이지(15)의 위치를 계측해도 된다.

[0014] 포커스 계측 유닛(21)은, 투영 광학계(13)의 결상면(포커스면)과 기판면을 일치시키기 위해서, 기판 스테이지(15)가 이동하고 있는 상태로 기판(14)의 높이를 계측한다. 제1 실시 형태의 포커스 계측 유닛(21)은 기판(14)에 광을 기울여서 조사하는 사입사형이다. 포커스 계측 유닛(21)은 광을 기판(14)에 조사하는 조사 유닛(21a)과 기판(14)에 의해 반사된 광을 수광하는 수광 유닛(21b)을 포함한다. 조사 유닛(21a)은, 예를 들면, 광원과, 투영 마크와, 광학계를 포함한다. 조사 유닛(21a)은 광원에 의해 조사된 광을 투영 마크에 조사하고, 광학계를 통해 기판 상에 투영 마크를 결상한다. 수광 유닛(21b)은, 예를 들면, 결상 광학계와 센서를 포함한다. 수광 유닛(21b)은 기판(14)에 의해 반사된 투영 마크의 상을, 결상 광학계를 통해 센서 위에 결상한다. 센서는, 예를 들면, 투영 마크의 상이 결상된 센서 상의 위치를 나타내는 정보를 출력한다. 포커스 계측 유닛(21)은 투영 마크를 기판(14) 상에 기울여서 결상하기 때문에, 기판(14)의 높이의 변화가 센서 상의 결상 위치의 변화가 된다. 따라서, 센서로부터의 출력(센서 상의 결상 위치를 나타내는 정보)에 근거해서 기판(14)의 높이를 계측할 수 있다.

[0015] 이렇게 구성된 노광 장치(100)는 마스크(11)의 패턴을 정확하게 기판 상에 전사할 것이 요구된다. 이를 위하여, 투영 광학계(13)의 결상면(포커스면)과 기판면을 일치시키는 것이 중요하다. 그 때문에, 노광 장치(100)에서는, 기판면의 높이를 계측하는 포커스 계측이 포커스 계측 유닛(21)에 의해 행해진다. 그러나, 노광 장치(100)에 기판 스테이지(15)의 가속이나 감속에 수반하는 반력이 발생하기 때문에, 프레임 구조(예를 들면, 구조체(16))가 변형하고, 이로 인해 포커스 계측의 계측 결과에 오차가 생길 수 있다. 그 결과, 투영 광학계(13)를 통해 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태가 변할 수 있다. 마스크(11)의 패턴을 정확하게 기판 상에게 전사하는 것이 곤란하게 될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 노광 장치(100)에서는, 포커스 계측의 결과, 즉, 패턴 상의 상태를 보정하기 위한 보정값(오프셋 값)이 기판(14)의 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라서 기판 스테이지(15)를 구동하면서 사전에 취득된다. 사전에 취득된 보정값을 이용하여 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태(포커스 계측의 결과)를 보정하면서, 복수의 샷 영역(14a) 각각에서의 노광이 행하여진다. 기판 스테이지(15)의 구동 정보는 기판 스테이지(15)의 가속도와 시간의 관계를 나타낸다. 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태의 보정은 기판(14)의 높이, 마스크(11)의 높이 및 투영 광학계(13)의 투영 배율 중 하나 이상을 변경함으로써 행하여진다.

[0016] 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 대해서 도 2 및 도 3을 참조하면서 설명한다. 도 2는 기판 스테이지(15)를 구동했을 때의 기판 스테이지(15)의 구동 정보를 나타내는 도면이다. 도 3은 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서 설명하기 위한 도면이다. 도 3에는 조사 영역(25)에서의 중심 경로(화살표 26)가 나타나 있다. 도 2에서, 횡축은 시간을 나타내고, 종축은 기판 스테이지(15)의 Y 방향에서의 가속도를 나타낸다. 기판 상에는 복수의 샷 영역(14a)이 형성된다. 노광 장치(100)의 제어 유닛(22)는, 각 샷 영역

(14a)을 노광할 때, 즉, 조사 영역(25)이 각 샷 영역(14a)에 존재하는 때에는, 기판 스테이지(15)가 등속으로 이동하도록 기판 스테이지(15)의 구동을 제어한다. 이하에서는, 복수의 샷 영역(14a) 중 샷 영역 A(제1 샷 영역)와, 그 다음에 노광되는 샷 영역 B(제2 샷 영역)의 노광 처리에서의 기판 스테이지(15)의 Y 방향으로의 구동에 대해서 설명한다.

[0017] 제어 유닛(22)은, 샷 영역 A의 노광을 개시할 때까지, 즉, 조사 영역이 샷 영역 A에 도달할 때까지(도 3의 화살표 26a), 도 2에 도시한 바와 같이, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(101)를 준다. 이에 응답하여, 기판 스테이지(15)를 +Y 방향으로 가속시켜 소정의 속도가 되게 할 수 있다. 기판 스테이지(15)가 소정의 속도가 된 후에, 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 +Y 방향으로 등속으로 주사하도록 기판 스테이지를 등속으로 이동시킨다(도 3의 화살표 26b). 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 A에 도달했을 때에 샷 영역 A의 노광을 개시하고, 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 빠져 나갔을 때에 샷 영역 A의 노광을 종료한다. 도 2에서, 시간(102)은 샷 영역 A가 노광된 시간이다. 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 빠져나간 후에, 제어 유닛(22)은, 도 2에 도시한 바와 같이 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(103)를 주어 기판 스테이지(15)를 감속시킨다(도 3의 화살표 26c). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)가 정지한 후에도 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(104)를 계속 주어 기판 스테이지(15)를 -Y 방향으로 가속시킨다(도 3의 화살표 26d). 이에 의해, 기판 스테이지(15)를 소정의 속도로 할 수 있다. 기판 스테이지(15)가 소정의 속도가 된 후에는, 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 B를 -Y 방향에서 등속으로 주사하도록, 기판 스테이지(15)를 등속으로 이동시킨다(도 3의 화살표 26e). 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 B에 도달했을 때에 샷 영역 B의 노광을 개시하고, 조사 영역(25)이 샷 영역 B를 빠져 나갔을 때에 샷 영역 B의 노광을 종료한다. 도 2에서, 시간(105)은 샷 영역 B가 노광된 시간이다.

[0018] 제1 실시 형태의 노광 장치(100)는, 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태를 보정하기 위한 보정값을 도 2에 도시한 바와 같이 구성된 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 구동하면서 사전에 취득한다. 노광 장치(100)는, 그 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 구동하면서 복수의 샷 영역(14a) 각각의 노광을 행한다. 이때, 사전에 취득된 보정값을 이용하여, 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태(포커스 계측의 결과)의 보정이 행하여진다. 즉, 노광 장치(100)는, 보정값을 취득할 때와, 복수의 샷 영역(14a) 각각에서 노광을 행할 때에, 동일한 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 구동시킨다.

[0019] 노광 장치(100)에서는, 샷 영역 A(제1 샷 영역)의 노광이 종료하고 나서, 샷 영역 B(제2 샷 영역)의 노광이 개시될 때까지의 기간에, 샷 영역 B의 노광을 행하기 위한 노광 조건을 충족시키고 있다. 즉, 도 2의 기간(121)에서, 샷 영역 B의 노광을 행하기 위한 노광 조건을 충족하고 있다. 노광 조건으로서는, 예를 들면, 조명 광학계(10)에 포함되는 마스킹 블레이드 등의 차광 부재의 구동이 완료하였는지, 또는, 광원에서의 광의 사출 준비가 완료하였는지 등의 샷 영역을 조사하는 슬릿형 광의 정형이 완료하였는지의 여부를 들 수 있다. 일반적으로, 이러한 노광 조건을 충족하는 데에 걸리는 시간은 복수의 샷 영역(14a)에서 제각각 다르다. 예를 들면, 기간(121)에서, 샷 영역 B의 노광을 행하기 위한 노광 조건이 충족되지 않을 경우가 있다. 이 경우, 노광 장치(100)는 샷 영역 B의 노광을 행하지 않는다. 그러나, 노광 장치(100)에는, 수율을 향상시키기 위해서, 샷 영역 B의 노광 조건이 기간(121)에서 충족되지 않아서 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B에서도 노광을 행할 것이 요구되고 있다. 노광 장치(100)는, 샷 영역 B의 노광 조건이 기간(121)에서 충족되지 않았을 경우, 샷 영역 B의 노광을 행하기 위한 기판 스테이지(15)의 구동을 중단시킨다. 그리고, 노광 장치(100)는 기판 스테이지(15)를 구동하여 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행한다. 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행할 때의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서, 종래의 노광 장치와 제1 실시 형태의 노광 장치(100)를 비교하여 설명한다.

[0020] 종래의 노광 장치에서 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행할 때의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서도 4를 참조하면서 설명한다. 도 4는 종래의 노광 장치의 기판 스테이지(15)의 구동 정보를 나타내는 도면이다. 도 4에서, 횡축은 시간을 나타내고, 종축은 기판 스테이지(15)의 Y 방향에서의 가속도를 나타낸다. 종래의 노광 장치의 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서는 도 3을 참조해서 설명한다. 제어 유닛(22)은, 샷 영역 A의 노광을 개시할 때까지, 즉, 조사 영역(25)이 샷 영역 A에 도달할 때까지, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(401)를 준다(도 3의 화살표 26a). 이에 응답하여, 기판 스테이지(15)를 +Y 방향으로 가속시켜 소정의 속도가 되게 할 수 있다. 기판 스테이지(15)가 소정의 속도가 된 후에, 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 +Y 방향으로 등속으로 주사하도록, 기판 스테이지(15)를 등속으로 이동시킨다(도 3의 화살표 26b). 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 A에 도달했을 때에 샷 영역 A의 노광을 개시하고, 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 빠져 나갔을 때에 샷 영역 A의 노광을 종료한다. 도 4에서는, 시간(402)은 샷 영

역 A가 노광된 시간이다. 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 빠져나간 후에, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(403)를 주어 기판 스테이지(15)를 감속시킨다(도 3의 화살표 26c). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)가 정지한 후에도, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(404)를 계속 주어 기판 스테이지(15)를 -Y 방향으로 가속시킨다(도 3의 화살표 26d). 이에 의해, 기판 스테이지(15)를 소정의 속도가 되게 할 수 있다(도 3의 화살표 26e). 그러나, 도 4에 나타내는 예에서는, 샷 영역 A의 노광이 종료하고 나서 샷 영역 B의 노광이 개시될 때까지의 기간(421)에, 샷 영역 B의 노광을 행하기 위한 노광 조건이 충족되지 않는다. 즉, 샷 영역 B의 노광 조건이 충족되는 데에 걸리는 시간(420)이 기간(421)보다 길어져서, 노광 장치는 시간(405)에는 샷 영역 B의 노광을 행할 수 없다. 노광 장치는 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행할 필요가 있다. 따라서, 종래의 노광 장치는, 도 5에 도시한 바와 같이, 조사 영역(25)을 위치(27)에 배치하고, 조사 영역(25)을 위치(27)로부터 -Y 방향으로 주사해서 샷 영역 B의 노광을 행한다.

[0021] 제어 유닛(22)은, 샷 영역 B의 노광을 행하지 않고 조사 영역(25)이 샷 영역 B를 빠져나간 후, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(406)를 주어 기판 스테이지(15)를 감속시켜서 정지시킨다(도 3의 화살표 26f). 그리고, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(407)를 주어 기판 스테이지(15)를 +Y 방향으로 가속시킨다. 또한, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(409)를 주어 기판 스테이지(15)를 감속시켜서 정지시킨다. 이러한 동작에 의해, 조사 영역(25)을 위치(27)에 배치할 수 있다. 그 후, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(410)를 주어 기판 스테이지(15)를 가속시킨다(도 5의 화살표 28a). 기판 스테이지(15)가 소정의 속도가 되어 샷 영역 B의 노광을 행한다(도 5의 화살표 28b). 도 4에서는, 시간(411)은 샷 영역 B가 노광된 시간이다. 이렇게, 종래의 노광 장치에서는 조사 영역(25)을 위치(27)에 배치하고 나서 샷 영역 B의 노광을 행한다.

[0022] 그러나, 종래의 노광 장치에서와 같이, 조사 영역(25)을 위치(27)에 배치한 후에 샷 영역 B의 노광을 행할 경우에는, 기간(421)의 기판 스테이지(15)의 구동 정보와, 기간(422)의 기판 스테이지(15)의 구동 정보가 서로 상이하게 된다. 즉, 샷 영역 B의 노광을 개시할 때까지의 기판 스테이지(15)의 구동 정보가 변하여, 기판 스테이지(15)의 구동에 수반하는 장치의 변형이 기간(421)과 기간(422) 간에 상이하다. 그 때문에, 샷 영역 B의 노광을 행해야 할 시간(405)의 패턴 상의 상태와, 실제로 샷 영역 B의 노광이 행하여지는 시간(411)의 패턴 상의 상태가 상이하게 된다. 따라서, 시간(411)에서 샷 영역 B의 노광을 행할 때에, 사전에 취득된 보정값을 이용해서 패턴 상의 상태를 보정하더라도, 해당 보정이 불충분해져, 마스크(11)의 패턴을 정확하게 기판 상에 전사하는 것이 곤란하게 될 수 있다.

[0023] 다음으로, 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에서 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행할 때의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서 도 6을 참조하면서 설명한다. 도 6은 제1 실시 형태의 노광 장치에서의 기판 스테이지(15)의 구동 정보를 나타내는 도면이다. 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에서는, 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행하는 때에, 도 7에 도시한 바와 같이, 조사 영역(25)이 위치(29)에 배치된다. 제어 유닛(22)은, 샷 영역 A를 노광한 시간(402)과, 샷 영역 A의 노광 종료 후에 샷 영역 B의 노광 개시까지의 기간(421)에, 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 재구동한다. 그 후에, 제어 유닛(22)은 샷 영역 B의 노광을 행한다. 제어 유닛(22)은, 샷 영역 B의 노광이 행하여져야 할 시간(405) 이후에, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(206)를 주어 기판 스테이지(15)를 감속시키고, 기판 스테이지(15)를 -X 방향으로 이동시킨다. 이에 의해, 조사 영역(25)은 시간(221)에서 위치(29)에 배치된다.

[0024] 조사 영역(25)이 위치(29)에 배치된 후, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지에 +Y 방향의 가속도(207)를 주어 기판 스테이지(15)를 가속시킨다(도 7의 화살표 30a). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)를 소정의 속도로 유지하면서 조사 영역(25)을 제어하여 샷 영역 A를 통과시킨다(도 7의 화살표 30b). 도 6에서는, 시간(208)은 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 통과하는 시간이다. 샷 영역 A의 노광은 시간(402)에서 행하여졌기 때문에, 제어 유닛(22)은 시간(208)에서는 샷 영역 A의 노광을 행하지 않는다.

[0025] 조사 영역(25)이 샷 영역 A를 빠져나간 후에는, 제어 유닛(22)은, 도 6에 도시한 바와 같이, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(209)를 주어 기판 스테이지를 감속시킨다(도 7의 화살표 30c). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)가 정지한 후에도, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(210)를 계속해서 주어 기판 스테이지(15)를 -Y 방향으로 가속시킨다(도 7의 화살표 30d). 그리고, 제어 유닛(22)은 기판 스테이지(15)를 소정의 속도가 되도록 제어해서 샷 영역 B의 노광을 행한다(도 7의 화살표 30e). 도 6에서는, 시간(211)은 샷 영역 B가 노광된 시간이다. 이렇게, 제1 실시 형태의 노광 장치(100)는, 노광 조건이 충족되지 않았기 때문에 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행하기 전에, 기간(421)에서의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라서 기판 스테이지(15)를 재구동한다. 기간(421)과 기간(222)에서의 기판 스테이지(15)의 구동에 수반하는 장치의 변

형은 서로 가까워질 수 있다. 그 때문에, 샷 영역 B의 노광을 행해야 할 시간(405)에서의 패턴 상의 상태와, 실제로 샷 영역 B의 노광이 행해졌을 시간(211)에서의 패턴 상의 상태를 서로 가깝게 할 수 있다. 즉, 시간(211)에서 샷 영역 B의 노광을 행할 때에, 사전에 취득된 보정값을 이용해서 패턴 상의 상태를 보정함으로써, 마스크(11)의 패턴을 샷 영역 B에 정확하게 전사하는 것이 가능하다.

[0026] 전술한 바와 같이, 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에서는, 샷 영역 A의 노광을 종료한 후에 샷 영역 B의 노광이 개시될 때까지의 기간에 노광 조건이 충족되지 않기 때문에 샷 영역 B의 노광이 행하여지지 않을 경우가 있다. 이 경우, 제1 실시 형태의 노광 장치(100)는 이 기간의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라서 기판 스테이지를 재구동하고, 그 후에 샷 영역 B의 노광을 행한다. 샷 영역 B의 노광을 행해야 할 시간에서의 패턴 상의 상태와, 실제로 샷 영역 B의 노광이 행해진 시간에서의 패턴 상의 상태를 서로 가깝게 할 수 있다. 노광이 행하여지지 않은 샷 영역 B의 노광을 행할 때에, 사전에 취득한 보정값을 이용해서 패턴 상의 상태를 보정할 수 있다. 마스크의 패턴은 샷 영역 B에 정확하게 전사될 수 있다.

[0027] 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에서는, 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한 바와 같이, 시간(402)과 기간(421)에서의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)의 재구동 후에 샷 영역 B의 노광을 행한다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 샷 영역 B의 노광을 행하기 전에, 적어도 샷 영역 A의 노광의 종료 후에 샷 영역 B의 노광 개시까지의 기간(421)에서의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라 기판 스테이지를 재구동하기만 하면 된다. 제1 실시 형태의 노광 장치(100)에서는, 조사 영역(25)에 의한 샷 영역 B의 주사의 종료 직후에, 조사 영역(25)이 위치(29)에 배치되도록 기판 스테이지(15)를 구동한다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 조사 영역(25)이 기판 상의 모든 샷 영역을 주사한 후에, 조사 영역(25)이 위치(29)에 배치되도록 기판 스테이지(15)를 구동해도 된다. 또한, 제1 실시 형태에서, 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 재구동할 때에, 마스크 스테이지(12)에 대해서도, 시간(402)과 기간(421)에서의 마스크 스테이지(12)의 구동 정보에 따라서 재구동하는 것이 바람직하다.

[0028] <제2 실시 형태>

[0029] 제2 실시 형태에서는, 스텝앤드리피트(step & repeat) 방식의 노광 장치에서, 노광 조건이 충족되지 않아서 노광을 행하지 않은 샷 영역의 노광 방법에 대해 설명한다. 스텝앤드리피트 방식의 노광 장치에서는, 샷 영역(14a)을 노광할 때에 기판 스테이지(15)를 구동하지 않고, 기판 스테이지(15)가 정지한 상태로 샷 영역(14a)의 노광을 행한다. 제2 실시 형태의 노광 장치에서는, 광이 조사되는 기판 상의 조사 영역(25)이 샷 영역(14a)과 같은 크기가 된다. 제2 실시 형태의 노광 장치는 제1 실시 형태의 노광 장치(100)와 구성이 동일하며, 그 설명은 생략한다.

[0030] 제2 실시 형태의 노광 장치에서, 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 대해서 도 8 및 도 9를 참조하면서 설명한다. 도 8은 기판 스테이지(15)를 구동시켰을 때의 기판 스테이지(15)의 구동 정보를 나타내는 도면이다. 도 9는 노광 처리 시의 기판 스테이지(15)의 구동에 대해서 설명하기 위한 도면이다. 도 9에는 조사 영역(25)의 중심의 경로가 나타나 있다. 제2 실시 형태의 노광 장치에서는, 기판(14)에 투영된 패턴 상의 상태를 보정하기 위한 보정값은, 기판 스테이지(15)를 정지시키고 나서 소정의 시간(600)이 경과한 후에 취득된다.

[0031] 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(601)를 주어서 기판 스테이지(15)를 가속시킨다(도 9의 화살표 30a). 그런 다음, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(602)를 주어서 기판 스테이지(15)를 감속시켜서(도 9의 화살표 30b) 정지시킨다. 이러한 동작에 의해, 조사 영역(25)이 샷 영역 A에 배치된다. 제어 유닛(22)은, 샷 영역 A의 노광 조건이 충족된 후에, 기판 스테이지(15)가 정지하고 나서 소정의 시간(600)(정착 시간(621))이 경과한 후에, 샷 영역 A의 노광을 행한다. 도 8에서, 시간(611)은 샷 영역 A의 노광 조건이 충족되는 시간이다. 시간(612)은 샷 영역 A가 노광된 시간이다. 샷 영역 A의 노광이 종료한 후, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 +Y 방향의 가속도(603)를 주어서 기판 스테이지(15)를 가속시킨다(도 9의 화살표 30c). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(604)를 주어서 기판 스테이지(15)를 감속시켜서(도 9의 화살표 30d) 정지시킨다. 따라서, 조사 영역(25)이 샷 영역 B에 배치된다. 제어 유닛(22)은, 샷 영역 B의 노광 조건이 충족된 후에, 기판 스테이지(15)가 정지하고 나서 소정의 시간(600)이 경과한 후에, 샷 영역 B의 노광을 행한다. 도 8에서, 시간(613)은 샷 영역 B의 노광 조건이 충족되는 시간이다. 시간(614)은 샷 영역 B가 노광되어야 할 시간이다.

[0032] 그러나, 도 8에 도시한 바와 같이, 샷 영역 B의 노광 조건이 충족되는 시간(613)이 종료하는 시간은, 소정의 시간(600)이 종료하는 시간보다도 늦다. 즉, 샷 영역 B를 노광하기 전의 기판 스테이지(15)의 정착 시간(622)은 소정의 시간(600)보다 길어진다. 이러한 정착 시간(622) 이후에 샷 영역 B를 시간(614)에서 노광하면, 보정값

을 취득했을 때의 패턴 상의 상태와, 시간(614)의 패턴 상의 상태가 서로 상이하다. 이를 방지하기 위해, 제어 유닛(22)은, 시간(614)에서의 샷 영역 B의 노광을 정지시키고, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(605)를 준다. 그런 다음, 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지에 +Y 방향의 가속도(606)를 주어 시간(624)에서 조사 영역(25)을 샷 영역 A에 배치한다. 제어 유닛(22)은, 조사 영역(25)이 샷 영역 B에 배치되도록, 기판 스테이지에 +Y 방향의 가속도(607)를 주어 기판 스테이지(15)를 +Y 방향으로 가속한다(도 9의 화살표 30c). 제어 유닛(22)은, 기판 스테이지(15)에 -Y 방향의 가속도(608)를 주어 기판 스테이지(15)를 -Y 방향으로 감속시켜서(도 9의 화살표 30d) 정지시킨다. 기판 스테이지(15)가 정지하고 나서 소정의 시간(600)(정착 시간(623))이 경과한 후에, 제어 유닛(22)은 샷 영역 B의 노광을 행한다. 이에 의해, 샷 영역 B의 노광을 행하고 있는 시간(615)에서의 패턴 상의 상태를, 보정값을 취득했을 때의 패턴 상의 상태에 가깝게 할 수 있다. 시간(615)에서 샷 영역 B의 노광을 행할 때에, 사전에 취득된 보정값을 이용해서 패턴 상의 상태를 보정함으로써, 마스크의 패턴을 샷 영역 B에 정확하게 전사하는 것이 가능해진다.

[0033]

상술한 것과 같이, 제2 실시 형태의 노광 장치에서는, 샷 영역 A의 노광이 종료하고 나서 샷 영역 B의 노광이 개시될 때까지의 기간에 샷 영역 B의 노광 조건이 충족되지 않을 경우가 있다. 이 경우, 제2 실시 형태의 노광 장치는, 이러한 기간의 기판 스테이지(15)의 구동 정보에 따라 기판 스테이지(15)를 재구동하며, 그 후에 샷 영역 B의 노광을 행한다. 기판 스테이지(15)를 노광하기 전의 정착 시간을 소정의 시간(600)과 동일하게 할 수 있다. 샷 영역 B의 노광을 행할 때에, 사전에 취득된 보정값을 이용해서 패턴 상의 상태를 보정할 수 있다. 따라서, 마스크의 패턴을 샷 영역에 정확하게 전사하는 것이 가능해진다.

[0034]

<물품의 제조 방법의 실시 형태>

[0035]

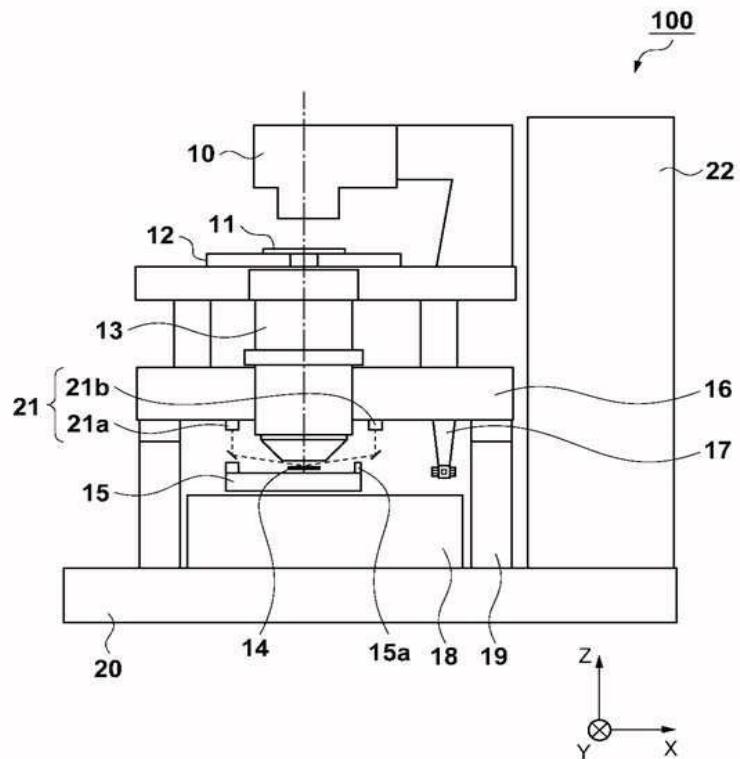
본 발명의 실시 형태에 따른 물품의 제조 방법은, (예를 들면, 반도체 디바이스 등의) 마이크로 디바이스 또는 미세 구조를 가지는 소자 등의 물품을 제조하는 데에도 적절하다. 본 실시 형태의 물품의 제조 방법은, 기판에 도포된 감광제에 상기의 주사 노광 장치를 이용해서 잠상 패턴을 형성하는 공정(기판을 노광하는 공정)과, 이전의 공정에서 잠상 패턴이 형성된 기판을 현상하는 공정을 포함한다. 또한, 이 제조 방법은, 다른 주지의 공정(예를 들면, 산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 애칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩 및 패키징)을 포함한다. 본 실시 형태의 물품의 제조 방법은, 종래의 방법에 비해, 물품의 성능, 품질, 생산성, 생산 비용의 적어도 하나에서 유리하다.

[0036]

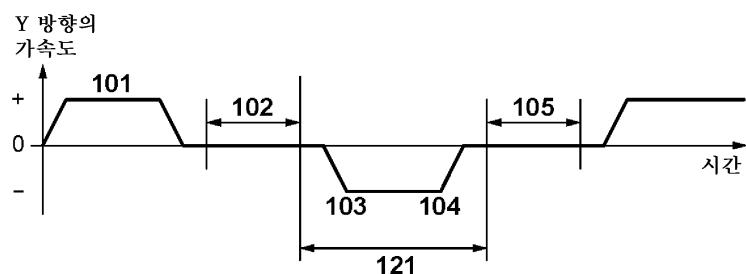
본 발명이 예시적인 실시 형태를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시 형태에 한정되지 않음을 이해하여야 할 것이다. 아래의 특허청구범위의 범위는 모든 변경과, 등가 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 해석과 일치하여야 한다.

도면

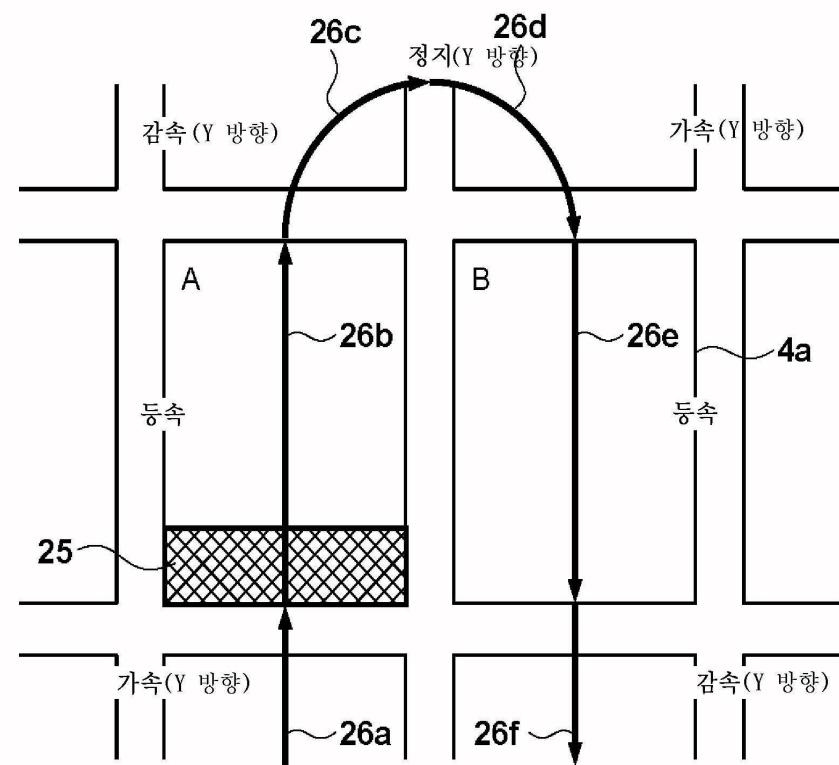
도면1



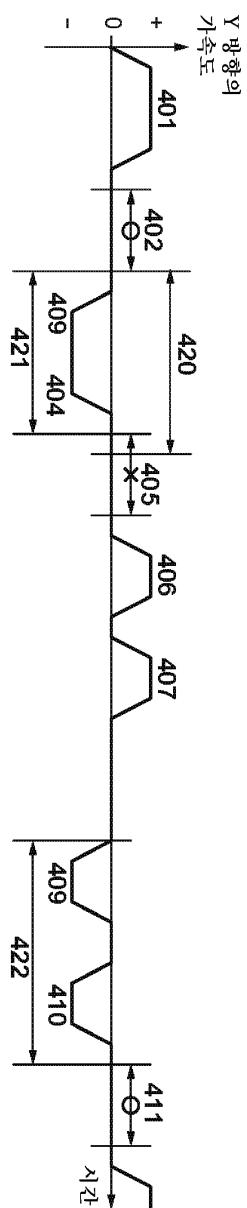
도면2



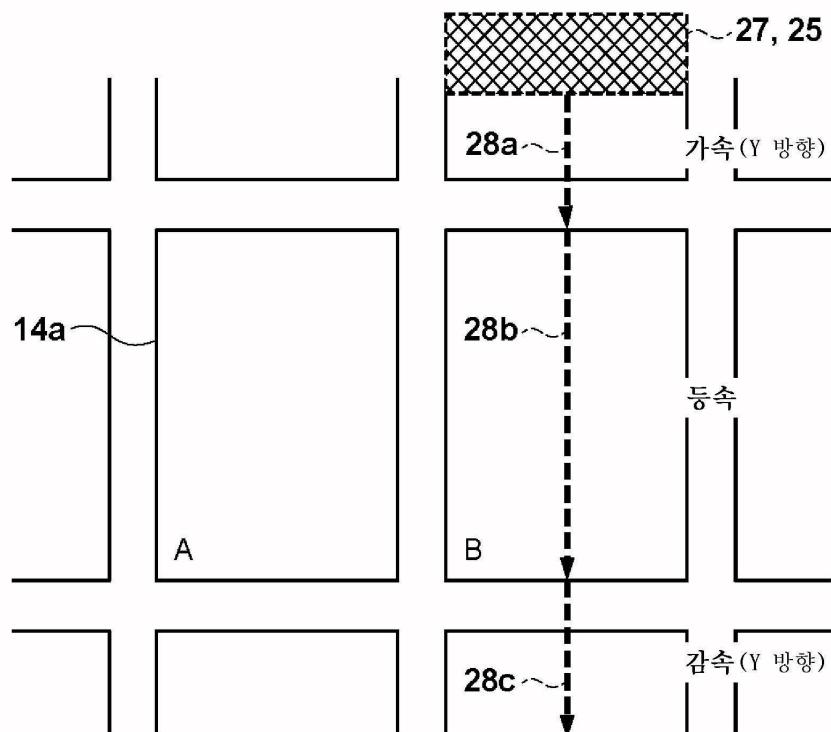
도면3



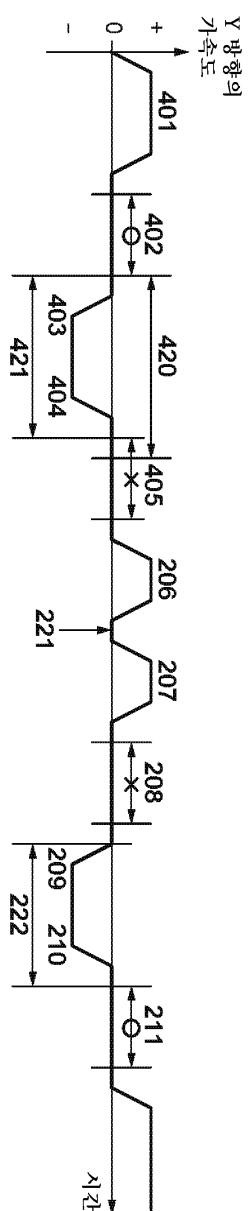
도면4



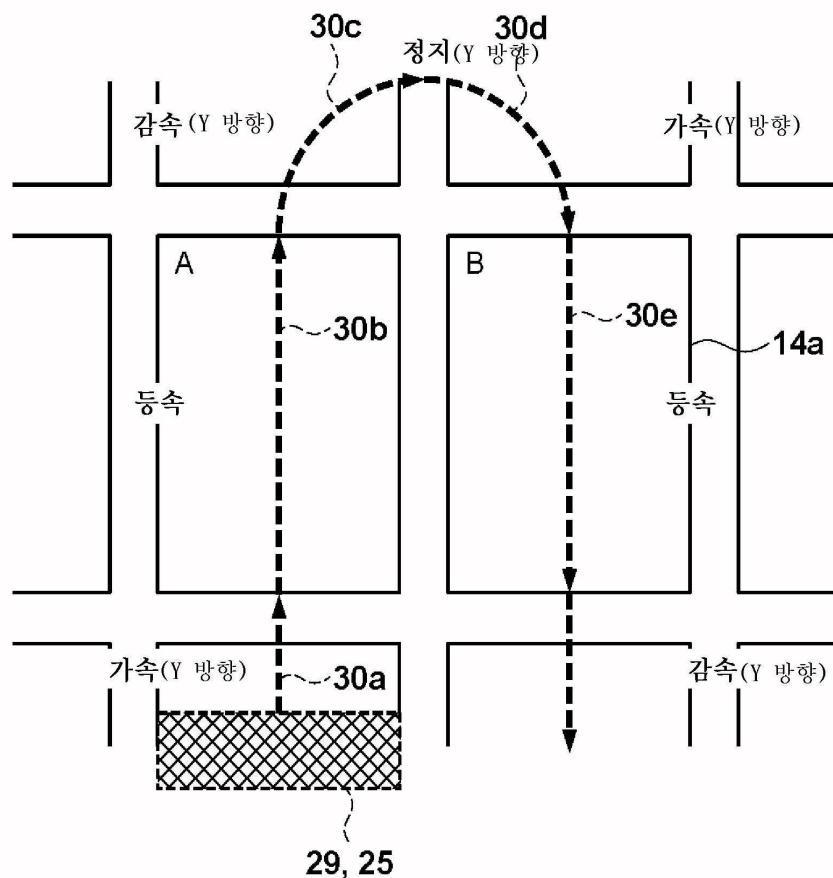
도면5



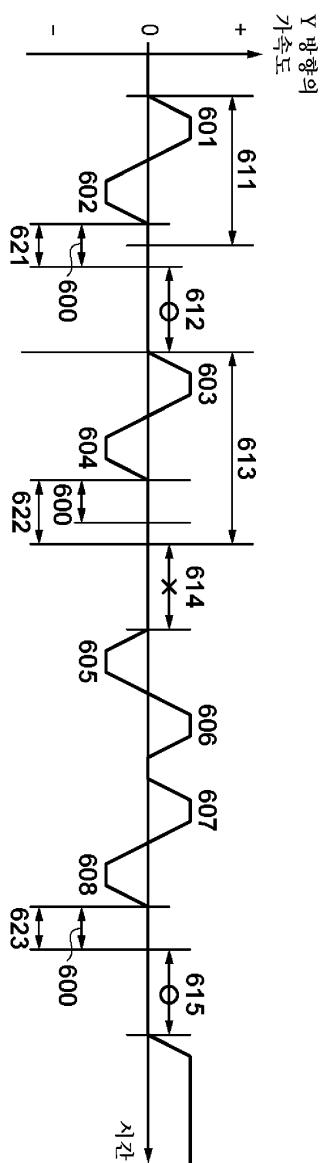
도면6



## 도면7



도면8



도면9

