



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0012505  
(43) 공개일자 2024년01월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03F 7/20 (2006.01) H01L 23/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G03F 7/70525 (2023.05)  
G03F 7/70291 (2023.05)
- (21) 출원번호 10-2023-7044192
- (22) 출원일자(국제) 2022년07월11일  
심사청구일자 2023년12월20일
- (85) 번역문제출일자 2023년12월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/027199
- (87) 국제공개번호 WO 2023/286724  
국제공개일자 2023년01월19일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-115325 2021년07월12일 일본(JP)

- (71) 출원인  
가부시키가이샤 니콘  
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고
- (72) 발명자  
가토 마사키  
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키가이샤 니콘 나이  
미즈노 야스시  
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키가이샤 니콘 나이
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

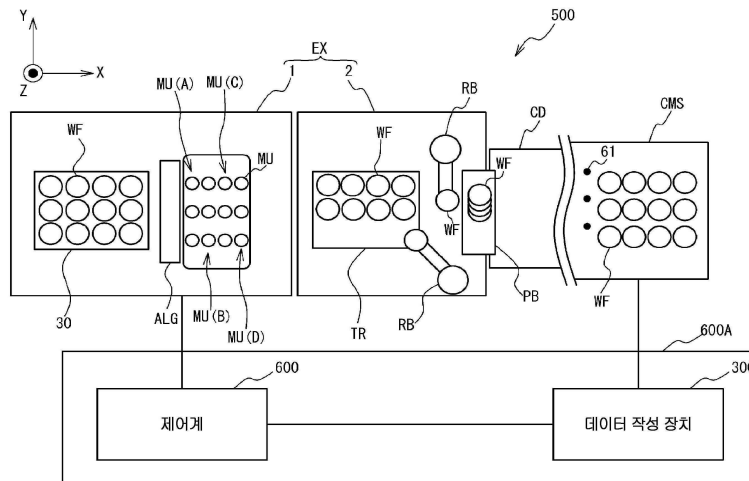
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 노광 장치

(57) 요약

복수의 기관에 결함을 갖는 기관이 포함되는 경우에도, 노광 처리를 계속하기 위해, 노광 장치 (EX) 는, 공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 (WF) 상에 투영 노광하는 노광 모듈과, 기관 홀더에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결함을 갖는 제 1 기관이 포함되는 경우, 미리 정해진 상기 제 1 기관에 대한 대응 방법에 기초하여, 상기 복수의 기관으로부터 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관을 결정하는 결정부를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G03F 7/70716* (2023.05)

*G03F 7/70733* (2013.01)

*H01L 24/03* (2013.01)

*H01L 2224/0362* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,  
기관 홀더에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결함을 갖는 제 1 기관이 포함되는 경우, 미리 정해진 상기 제 1 기관에 대한 대응 방법에 기초하여, 상기 복수의 기관으로부터 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관을 결정하는 결정부를 구비하는, 노광 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관을, 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관으로서 결정하고,

상기 노광 모듈은, 상기 제 1 기관에, 상기 공간 광 변조기에 의해 생성된 결함용의 패턴을 투영하는, 노광 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관 중 상기 제 1 기관 이외의 기관을, 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관으로서 결정하는, 노광 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관 중 상기 제 1 기관 이외의 기관과, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관 이외의 제 2 기관을 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관으로서 결정하는, 노광 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 기관은, 상기 기관 홀더 상에 있어서 상기 제 1 기관이 배치될 예정이었던 위치에 배치되는, 노광 장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 기관 홀더 상에 있어서 상기 제 1 기관이 배치될 예정이었던 위치에는, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관 중 상기 제 1 기관과는 상이한 기관이 배치되는, 노광 장치.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기관에 대한 대응 방법의 선택을 받아들이는 접수부를 구비하는, 노광 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공간 광 변조기가 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결함 소자를 갖는 경우, 상기 결함 소자를 갖는

상기 공간 광 변조기가 패턴 광을 생성하지 않도록 상기 묘화 데이터를 변경하거나, 또는 상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기가 생성하는 패턴 광이 투영되지 않도록 상기 노광 모듈을 제어하는, 노광 장치.

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노광 모듈은 복수 형성되고,

상기 공간 광 변조기가 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결합 소자를 갖는 경우에, 상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기를 구비하는 제 1 노광 모듈이 생성할 예정의 패턴 광을, 상기 제 1 노광 모듈과는 상이한 제 2 노광 모듈이 생성하도록 상기 묘화 데이터를 변경하는 변경부와,

상기 제 1 노광 모듈에 의해 상기 패턴 광이 투영될 예정의 기관에, 상기 제 2 노광 모듈이 생성하는 상기 패턴 광이 투영되도록 상기 기관 홀더의 위치를 제어하는 제어부를 구비하는, 노광 장치.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공간 광 변조기가 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결합 소자를 갖는 경우에, 상기 공간 광 변조기가 갖는 복수의 소자 중 상기 결합 소자를 포함하지 않는 일부의 소자에 상기 패턴 광을 생성시키도록 상기 묘화 데이터를 변경하는 변경부와,

상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기에 의해 상기 패턴 광이 투영될 예정의 기관에, 상기 일부의 소자가 생성하는 상기 패턴 광이 투영되도록 상기 노광 모듈을 제어하는 제어부를 구비하는, 노광 장치.

**청구항 11**

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,

기관 홀더 상에 실제로 배치하는 복수의 기관 각각에 노광하는 패턴을 상기 공간 광 변조기에 생성시키기 위한 묘화 데이터를 작성하는 작성부를 구비하고,

상기 공간 광 변조기가 상기 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결합 소자를 갖는 경우, 상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기가 패턴 광을 생성하지 않도록 상기 묘화 데이터를 변경하거나, 또는 상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기가 생성하는 패턴 광이 투영되지 않도록 상기 노광 모듈을 제어하는, 노광 장치.

**청구항 12**

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 복수의 노광 모듈과,

기관 홀더 상에 실제로 배치하는 복수의 기관 각각에 노광하는 패턴을 상기 공간 광 변조기에 생성시키기 위한 묘화 데이터를 작성하는 작성부와,

상기 공간 광 변조기가 상기 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결합 소자를 갖는 경우에, 상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기를 구비하는 제 1 노광 모듈이 생성할 예정의 패턴 광을, 상기 제 1 노광 모듈과는 상이한 제 2 노광 모듈이 생성하도록 상기 묘화 데이터를 변경하는 변경부와,

상기 제 1 노광 모듈에 의해 상기 패턴 광이 투영될 예정의 제 1 기관에, 상기 제 2 노광 모듈이 생성하는 상기 패턴 광이 투영되도록 상기 기관 홀더의 위치를 제어하는 제어부를 구비하는 노광 장치.

**청구항 13**

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,

기관 홀더 상에 실제로 배치하는 복수의 기관 각각에 노광하는 패턴을 상기 공간 광 변조기에 생성시키기 위한 묘화 데이터를 작성하는 작성부와,

상기 공간 광 변조기가 상기 묘화 데이터에 따른 구동을 할 수 없는 결합 소자를 갖는 경우에, 상기 공간 광 변조기가 갖는 복수의 소자 중 상기 결합 소자를 포함하지 않는 일부의 소자에 상기 패턴 광을 생성시키도록 상기

묘화 데이터를 변경하는 변경부와,

상기 결합 소자를 갖는 상기 공간 광 변조기에 의해 상기 패턴 광이 투영될 예정의 제 1 기관에, 상기 일부의 소자가 생성하는 상기 패턴 광이 투영되도록 상기 노광 모듈을 제어하는 제어부를 구비하는 노광 장치.

#### 청구항 14

기관 홀더와,

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈을 구비하고,

상기 노광 모듈은, 상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결합을 갖는 제 1 기관이 포함되는 경우, 결합용의 패턴을 상기 제 1 기관에 투영 노광하는, 노광 장치.

#### 청구항 15

기관 홀더와,

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,

상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결합을 갖는 기관이 포함되는 경우, 상기 복수의 기관 중 상기 결합을 갖는 기관 이외의 기관을, 상기 기관 홀더에 배치하는 기관 교환부를 구비하는, 노광 장치.

#### 청구항 16

기관 홀더와,

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,

상기 기관 홀더 상에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결합을 갖는 기관이 포함되는 경우, 노광 처리를 계속할지의 여부를 선택시키는 접수부를 구비하는, 노광 장치.

#### 청구항 17

공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과,

기관 홀더에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결합을 갖는 제 1 기관이 포함되는 경우, 미리 정해진 상기 제 1 기관에 대한 대응 방법에 기초하여, 상기 기관 홀더 상에 복수의 기관을 배치하는 기관 교환부를 구비하는, 노광 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 노광 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근, FO-WLP (Fan Out Wafer Level Package), FO-PLP (Fan Out Plate Level Package) 로 불리는 반도체 디바이스의 패키지가 알려져 있다 (예를 들어, 특허문헌 1).

[0003] 예를 들어, FO-WLP 의 제조에서는, 복수의 반도체 칩을 웨이퍼상의 지지 기관에 나열하고, 수지 등의 몰드재료 균일함으로써 유사 웨이퍼를 형성하고, 노광 장치를 사용하여 반도체 칩의 패드끼리를 접속하는 재배선층을 형성한다.

[0004] 노광 장치의 기관 홀더 상에 복수의 웨이퍼를 재치하고, 복수의 웨이퍼 각각에 재배선층을 형성하는 것이 검토되고 있다. 그러나, 복수의 웨이퍼에 결합을 갖는 웨이퍼가 포함되는 경우에, 어떻게 대응할지 등 검토해야 할 점이 많다.

#### 선행기술문헌

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2018-081281호

**발명의 내용**

[0006] 개시된 양태에 의하면, 노광 장치는, 공간 광 변조기를 구비하고, 상기 공간 광 변조기가 생성한 패턴 광을 기관 상에 투영 노광하는 노광 모듈과, 기관 홀더에 배치가 예정되어 있는 복수의 기관에 결합을 갖는 제 1 기관이 포함되는 경우, 미리 정해진 상기 제 1 기관에 대한 대응 방법에 기초하여, 상기 복수의 기관으로부터 상기 기관 홀더 상에 배치하는 복수의 기관을 결정하는 결정부를 구비한다.

[0007] 또한, 후술하는 실시형태의 구성을 적절히 개량해도 되고, 또, 적어도 일부를 다른 구성물로 대체시켜도 된다. 또한, 그 배치에 대해 특별히 한정이 없는 구성 요건은, 실시형태에서 개시한 배치에 한정되지 않고, 그 기능을 달성할 수 있는 위치에 배치할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0008] 도 1 은, 일 실시형태에 관련된 배선 패턴 형성 시스템의 개요를 나타내는 상면도이다.
- 도 2 는, 일 실시형태에 관련된 노광 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 3(A) 및 도 3(B) 는, 배선 패턴 형성 시스템에 의해 형성하는 배선 패턴에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4 는, 광학 정반에 배치된 모듈에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5(A) 는, 노광 모듈의 광학계를 나타내는 도면이고, 도 5(B) 는, DMD 를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5(C) 는, 전원이 OFF 인 경우의 DMD 를 나타내는 도면이고, 도 5(D) 는, ON 상태의 미러에 대해 설명하기 위한 도면이고, 도 5(E) 는, OFF 상태의 미러에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6 은, 복수의 노광 모듈의 투영 영역의 배치예를 나타내는 도면이다.
- 도 7 은, 노광 모듈 부근의 확대도이다.
- 도 8(A) 는, 모든 칩이 설계 위치에 배치된 상태의 웨이퍼를 나타내는 개략도이고, 도 8(B) 는, 설계 위치로부터 어긋나게 칩이 배치된 웨이퍼를 나타내는 개략도이다.
- 도 9(A) ~ 도 9(C) 는, 칩 상의 소정의 계측점에 대해 설명하는 도면이다.
- 도 10(A) 는, 설계 위치로부터 어긋난 상태로 웨이퍼에 고정된 칩을 나타내는 도면이고, 도 10(B) 는, 부분 배선부를 확대한 도면이고, 도 10(C) 는, 설계 위치로부터 어긋난 위치에 배치된 칩끼리를 배선 패턴에 의해 접촉한 도면이다.
- 도 11 은, 제어계의 기능 구성을 나타내는 기능 블록도이다.
- 도 12 는, 노광 장치에 있어서의 FO-WLP 의 배선 패턴의 형성 순서의 개념도이다.
- 도 13 은, 케이스 3 에 있어서의 웨이퍼의 배치를 예시하는 도면이다.
- 도 14(A) 및 도 14(B) 는, 케이스 4 에 있어서의 웨이퍼의 배치를 예시하는 도면이다.
- 도 15(A) 및 도 15(B) 는, 케이스 5 에 있어서의 웨이퍼의 배치를 예시하는 도면이다.
- 도 16 은, 복수의 노광 모듈의 투영 영역의 배치의 별례를 나타내는 도면이다.
- 도 17(A) 및 도 17(B) 는, DMD 가 결합 소자를 갖는 경우의 대응 4 에 대해 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009] 일 실시형태에 관련된 배선 패턴 형성 시스템 (500) 에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이후의 설명에 있어서, 간단히 기관 (P) 이라고 기재한 경우에는, 직사각형상의 기관을 나타내고, 웨이퍼상의 기관에 대해서는 웨이퍼 (WF) 라고 기재한다. 또, 후술하는 기관 홀더 (PH) 에 재치된 기관 (P) 또는 웨이퍼 (WF) 의 법선 방향을 Z 축 방향, 이것에 직교하는 면내에서 공간 광 변조기 (SLM : Spatial Light Modulator) 에 대

해 기관 (P) 또는 웨이퍼 (WF) 가 상대 주사되는 방향을 X 축 방향, Z 축 및 X 축에 직교하는 방향을 Y 축 방향으로 하고, X 축, Y 축, 및 Z 축 둘레의 회전 (경사) 방향을 각각  $\theta_x$ ,  $\theta_y$ , 및  $\theta_z$  방향으로 하여 설명을 실시한다. 공간 광 변조기의 예로는, 액정 소자, 디지털 마이크로미러 디바이스 (DMD : Digital Micromirror Device), 자기 광학 공간 광 변조기 (MOSLM : Magneto Optic Spatial Light Modulator) 등을 들 수 있다. 본 실시형태에 관련된 노광 장치 (EX) 는, 공간 광 변조기로서 DMD (204) 를 구비하는데, 다른 공간 광 변조기를 구비하고 있어도 된다.

[0010] 도 1 은, 일 실시형태에 관련된, FO-WLP 및 FO-PLP 의 배선 패턴 형성 시스템 (500) 의 개요를 나타내는 상면도이다. 도 2 는, 배선 패턴 형성 시스템 (500) 이 구비하는 노광 장치 (EX) 의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 도 3(A) 및 도 3(B) 는, 배선 패턴 형성 시스템에 의해 형성하는 배선 패턴에 대해 설명하기 위한 도면이다.

[0011] 배선 패턴 형성 시스템 (500) 은, 도 3(A) 에 나타내는 바와 같은, 웨이퍼 (WF) 상에 배치된 반도체 칩 (이하, 칩이라고 기재한다) 사이 또는 도 3(B) 에 나타내는 바와 같은, 기관 (P) 상에 배치된 칩 사이를 접속하는 배선 패턴을 형성하기 위한 시스템이다.

[0012] 본 실시형태에서는, 웨이퍼 (WF) 또는 기관 (P) 상에 복수 배치된 칩의 세트 (이점쇄선으로 나타낸다) 각각에 포함되는 칩 (C1) 과 칩 (C2) 사이를 접속하는 배선 패턴을 형성한다. 또한, 도 3(A) 및 도 3(B) 에서는, 각 세트에 포함되는 칩의 수가 2 개인 경우를 도시하고 있지만, 각 세트에 포함되는 칩의 수는, 3 개 이상이어도 된다. 또한, 이하에서는, 웨이퍼 (WF) 상에 배치된 칩 사이를 접속하는 배선 패턴을 형성하는 경우에 대해 설명한다.

[0013] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 배선 패턴 형성 시스템 (500) 은, 칩 계측 스테이션 (CMS) 과, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 와, 노광 장치 (EX) 와, 데이터 작성 장치 (300) 와, 제어계 (600) 를 구비한다. 또, 배선 패턴 형성 시스템 (500) 은, 제어계 (600) 와 데이터 작성 장치 (300) 를 포함하는 제어 장치 (600A) 를 구비하고, 제어 장치 (600A) 는 노광 장치 (EX) 를 제어한다.

[0014] 칩 계측 스테이션 (CMS) 은, 복수의 계측 현미경 (61) 을 구비하고, 복수의 계측 현미경 (61) 은 각각 상이한 웨이퍼 (WF) 상의 각 세트 내의 칩 상의 소정의 계측점을 계측함으로써, 각 칩의 위치를 계측한다. 또한, 복수의 계측 현미경 (61) 은, 동일한 웨이퍼 (WF) 상의 상이한 세트 내의 칩 상의 소정의 계측점의 위치를 계측해도 된다.

[0015] 또한, 도 1 에서는, 4 장  $\times$  3 열의 웨이퍼 (WF) 를 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 배치하고, 칩 상의 소정의 계측점을 계측하고 있지만, 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 배치되는 웨이퍼 (WF) 의 장 수는 4 장  $\times$  3 열에 한정되는 것은 아니다. 칩 계측 스테이션 (CMS) 은, 예를 들어, 4 장  $\times$  1 열이나 3 장  $\times$  2 열 등, 임의의 수의 웨이퍼 (WF) 에 대하여, 칩 상의 소정의 계측점을 계측 가능하다. 또, 칩 계측 스테이션 (CMS) 은, 웨이퍼 (WF) 를 1 장씩 계측해도 된다. 소정의 계측점의 위치 계측 결과는, 데이터 작성 장치 (300) 에 송신된다.

[0016] 데이터 작성 장치 (300) 는, 칩 계측 스테이션 (CMS) 으로부터 수신한 소정의 계측점의 위치 계측 결과에 기초하여, 패드 전체의 위치를 산출하고, 산출 결과에 기초하여, 웨이퍼 (WF) 의 각 세트에 포함되는 칩끼리를 접속하는 배선 패턴의 형성에 사용되는 배선 패턴 데이터를 웨이퍼 (WF) 마다 작성한다. 패드 위치의 산출 및 배선 패턴 데이터의 작성에 대한 상세한 것은 후술한다. 데이터 작성 장치 (300) 가 작성한 배선 패턴 데이터는, 제어계 (600) 에 전송된다.

[0017] 제어계 (600) 는, 각 웨이퍼 (WF) 의 배선 패턴 데이터에 기초하여, 묘화 (노광) 데이터를 작성하고, 묘화 데이터에 기초하여, 후술하는 노광 모듈 (MU) 을 제어한다. 제어계 (600) 의 상세한 구성에 대해서는 후술한다.

[0018] 한편, 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서 칩 상의 소정의 계측점의 위치의 계측이 종료된 웨이퍼 (WF) 는, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 에 반입된다.

[0019] 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 는, 웨이퍼 (WF) 에 감광성의 레지스트를 도포한다. 레지스트가 도포된 웨이퍼 (WF) 는, 웨이퍼 (WF) 를 복수 장 스톱할 수 있는 버퍼부 (PB) 에 반입된다. 버퍼부 (PB) 는, 웨이퍼 (WF) 의 수수 포트를 겸하고 있다.

[0020] 보다 상세하게는, 버퍼부 (PB) 는, 반입부와 반출부로 구성된다. 반입부에는, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 로부터 레지스트가 도포된 웨이퍼 (WF) 가 1 장씩 반입된다. 레지스트가 도포된 웨이퍼 (WF) 는, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 로부터 반입부에 1 장씩 소정 시간 간격으로 반입되는데, 후술하는 트레이 (TR) 상에 복수 장 모

아서 탑재되므로, 반입부가 웨이퍼 (WF) 를 모아 두는 버퍼로서 기능한다.

- [0021] 또, 반출부는, 노광 후의 웨이퍼 (WF) 를 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 에 반출할 때의 버퍼로서 기능한다. 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 는, 1 장씩 밖에 노광 후의 웨이퍼 (WF) 를 취출할 수 없다. 그래서, 노광 후의 웨이퍼 (WF) 가 복수 장 탑재되어 있는 트레이 (TR) 를 반출부에 둔다. 이로써, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 는, 트레이 (TR) 상으로부터 노광 후의 웨이퍼 (WF) 를 1 장씩 취출할 수 있다.
- [0022] 노광 장치 (EX) 는, 본체부 (1) 와 기관 교환부 (2) 를 구비한다. 기관 교환부 (2) 에는, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 로봇 (RB) 이 설치되어 있다. 로봇 (RB) 은, 버퍼부 (PB) 에 놓여진 웨이퍼 (WF) 를 1 장의 트레이 (TR) 상에 복수 장 나열한다.
- [0023] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 후술하는 기관 홀더 (PH) 상에 4 장 × 3 열의 웨이퍼 (WF) 를 재치하는 것이 가능하게 되어 있다. 본 실시형태에 관련된 트레이 (TR) 는, 기관 스테이지 (30) 에 4 장 × 3 열의 웨이퍼 (WF) 를 재치할 수 있는 격자상의 트레이이다. 또한, 트레이 (TR) 상에 재치할 수 있는 웨이퍼 (WF) 의 수는, 12 장에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 트레이 (TR) 는, 4 장 × 1 열의 웨이퍼 (WF) 를 재치할 수 있는 트레이여도 된다. 이 경우, 기관 홀더 (PH) 상에 4 장 × 3 열의 웨이퍼 (WF) 를 재치하는 것이면, 3 회로 나누어, 기관 스테이지 (30) 상에 웨이퍼 (WF) 를 재치하게 된다. 또한, 기관 홀더 (PH) 상에 재치되는 웨이퍼 (WF) 의 배열은, 4 장 × 3 열에 한정되는 것은 아니고, 웨이퍼 (WF) 의 크기 및 기관 홀더 (PH) 의 평면 면적 등에 기초하여, 적절히 설정하면 된다.
- [0024] 또, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 기관 교환부 (2) 는, 교환 아암 (20) 을 구비한다. 교환 아암 (20) 은 기관 스테이지 (30) 의 기관 홀더 (PH) 로의 웨이퍼 (WF) (보다 구체적으로는, 복수의 웨이퍼 (WF) 를 재치한 트레이 (TR) ) 의 반입·반출을 실시하고, 교환 아암 (20) 은, 기관 스테이지 (30) 의 기관 홀더 (PH) 로의 웨이퍼 (WF) 의 반입·반출을 실시한다. 또, 도 2 이외에서는, 기관 홀더 (PH) 의 도시를 생략하고 있다.
- [0025] 또한, 일반적으로, 교환 아암 (20) 은, 트레이 (TR) 를 반입시키기 위한 반입 아암과 트레이 (TR) 를 반출하기 위한 반출 아암의 2 개가 배치된다. 이로써, 트레이 (TR) 를 고속으로 교환할 수 있다. 웨이퍼 (WF) 를 반입할 때에는, 격자상의 트레이 (TR) 를 기관 교환 핀 (도시 생략) 이 지지한다. 기관 교환 핀이 강하하면, 트레이 (TR) 는 기관 스테이지 (30) 에 형성되어 있는 도시 생략의 홈 내에 가라앉고, 웨이퍼 (WF) 가 기관 스테이지 (30) 상의 기관 홀더 (PH) 로 흡착, 유지된다.
- [0026] 기관 홀더 (PH) 에 웨이퍼 (WF) 가 흡착되면, 웨이퍼 (WF) 에 배치된 칩 상의 소정의 계측점의 위치를, 광학 정반 (110) 에 탑재된 얼라인먼트계 (ALG) 에서 계측한다. 도 4 는, 광학 정반 (110) 에 배치된 모듈에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 칼럼 (100) 상에 키네마틱하게 지지된 광학 정반 (110) 에는, 각각 복수의 노광 모듈 (MU), 오토포커스계 (AF), 및 얼라인먼트계 (ALG) 가 배치되어 있다.
- [0028] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 노광 모듈 (MU) 은, X 축 방향 및 Y 축 방향으로 복수 배열되어 있다. 여기서, Y 축 방향으로 배열된 복수의 노광 모듈 (MU) 의 일군을, 노광 모듈군 (MU(A), MU(B), MU(C), MU(D)) 으로 정의한다. 본 실시형태에서는, X 축 방향으로 4 열의 노광 모듈군이 배열되어 있지만, 노광 모듈군의 수는 4 에 한정되는 것은 아니고, 3 이하여도 되고, 5 이상이어도 된다.
- [0029] 도 5(A) 는, 노광 모듈 (MU) 의 광학계를 나타내는 도면이다. 노광 모듈 (MU) 은, 조명 모듈 (ILU) 과 DMD (204) 와 투영 모듈 (PLU) 를 구비한다. 조명 모듈 (ILU) 은, 예를 들어, 콜리메이터 렌즈 (201) 와 플라이아이 렌즈 (202) 와 메인 콘덴서 렌즈 (203) 를 포함한다.
- [0030] 광원 (LS) (도 2 참조) 으로부터 출사된 레이저 광은 딜리버리 파이버 (FB) 로 노광 모듈 (MU) 에 투입된다. 레이저 광은, 콜리메이터 렌즈 (201), 플라이아이 렌즈 (202), 메인 콘덴서 렌즈 (203) 를 거쳐, DMD (204) 를 거의 균일하게 조명한다.
- [0031] 도 5(B) 는, DMD (204) 를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5(C) 는, 전원이 OFF 인 경우의 DMD (204) 를 나타내고 있다. 또한, 도 5(B) ~ 도 5(E) 에 있어서, ON 상태에 있는 미러를 해칭으로 나타내고 있다.
- [0032] DMD (204) 는, 반사각 변경 제어 가능한 마이크로미러 (204a) 를 복수 갖는다. 각 마이크로미러 (204a) 는, Y 축 둘레로 경사짐으로써 ON 상태가 된다. 도 5(D) 에서는, 중앙의 마이크로미러 (204a) 만을 ON 상태로 하고, 다른 마이크로미러 (204a) 는 뉴트럴인 상태 (ON 도 OFF 도 아닌 상태) 로 한 경우를 나타내고 있다. 또, 각 마이크로미러 (204a) 는, X 축 둘레로 경사짐으로써 OFF 상태가 된다. 도 5(E) 에서는, 중앙의 마

이크로미러 (204a) 만을 OFF 상태로 하고, 다른 마이크로미러 (204a) 는 뉴트럴인 상태로 한 경우를 나타내고 있다. DMD (204) 는, 각 마이크로미러 (204a) 의 ON 상태 및 OFF 상태를 전환함으로써, 칩 사이를 접속하는 배선의 노광 패턴 (이후, 배선 패턴이라고 기재한다) 을 생성한다.

[0033] OFF 상태의 미러에 의해 반사된 조명광은, 도 5(A) 에 나타내는 바와 같이, OFF 광 흡수관 (205) 에 의해 흡수된다. 투영 모듈 (PLU) 은, DMD (204) 의 1 화소를 소정의 크기로 투영하기 위한 배율을 갖고, 렌즈의 Z 축 구동에 의한 포커스 맞춤과, 일부의 렌즈를 구동시킴으로써, 배율을 약간 보정 가능하게 하고 있다. 또, DMD (204) 자체는 DMD (204) 가 탑재된 미동 스테이지 (도시 생략) 를 제어함으로써 X 방향, Y 방향, 및  $\Theta$ Z 방향으로 구동 가능하고, 예를 들어, 기관 홀더 (PH) 의 목표값에 대한 편차분의 보정을 실시하고 있다.

[0034] 또한, DMD (204) 를 공간 광 변조기의 일례로서 설명을 했기 때문에, 레이저 광을 반사하는 반사형으로서 설명을 했지만, 공간 광 변조기는, 레이저 광을 투과하는 투과형이어도 되고, 레이저 광을 회절하는 회절형이어도 된다. 공간 광 변조기는, 레이저 광을 공간적으로, 또한, 시간적으로 변조할 수 있다.

[0035] 도 6 은, 복수의 노광 모듈 (MU) 의 투영 영역의 배치예를 나타내고 있다. 도 17 에서는, 노광 모듈 (MU) 을 점선으로 나타내고, 노광 모듈 (MU) 이 웨이퍼 (WF) 상에 배선 패턴을 투영하는 투영 영역 (PR) 을 실선으로 나타내고 있다.

[0036] 도 6 에 나타내는 바와 같이, 노광 모듈군 (MU(A)) 은, Y 축 방향으로 배치된 노광 모듈 (MU1 ~ MU3) 을 포함하고, 노광 모듈군 (MU(B)) 은, Y 축 방향으로 배치된 노광 모듈 (MU4 ~ MU6) 을 포함하고, 노광 모듈군 (MU(C)) 은, Y 축 방향으로 배치된 노광 모듈 (MU7 ~ MU9) 을 포함하고, 노광 모듈군 (MU(D)) 은, Y 축 방향으로 배치된 노광 모듈 (MU10 ~ MU12) 을 포함한다.

[0037] 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 은, 제어계 (600) 로부터 전송되는 묘화 데이터 (MD1 ~ MD12) 에 기초하여, 각 웨이퍼 (WF) 상에 배선 패턴 이미지를 투영 노광한다.

[0038] 도 6 의 예에서는, 기관 홀더 (PH) 상에 재치된 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 중, 웨이퍼 (WF1 및 WF2) 의 노광을 노광 모듈 (MU1 및 MU4) 이 담당하고, 웨이퍼 (WF3 및 WF4) 의 노광을 노광 모듈 (MU7 및 MU10) 이 담당한다. 또, 웨이퍼 (WF5 및 WF6) 의 노광을 노광 모듈 (MU2 및 MU5) 이 담당하고, 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 의 노광을 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 이 담당한다. 또, 웨이퍼 (WF9 및 WF10) 의 노광을 노광 모듈 (MU3 및 MU6) 이 담당하고, 웨이퍼 (WF11 및 WF12) 의 노광을 노광 모듈 (MU9 및 MU12) 이 담당한다. 이와 같이, 복수의 웨이퍼를 관리함으로써, 각 웨이퍼를, 복수의 노광 모듈에 적절히 담당시킬 수 있다.

[0039] 예를 들어, 복수의 웨이퍼를 번호 관리 (WF1 ~ WF12) 하는 경우, 웨이퍼가 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 재치된 순서대로, WF1, WF2, ..., WF12 로 번호를 할당하고, 웨이퍼의 칩 상의 소정의 계측점의 위치를 계측한다. 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서, 웨이퍼의 결함이 검출된 경우, 결함 웨이퍼의 번호 (예를 들어, WF7) 를 관리해 둔다. 계측이 종료된 웨이퍼는, WF1, WF2, ..., WF12 의 순서대로 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 에 반입되고 WF1, WF2, ..., WF12 의 순서대로 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 로부터 취출되어, 버퍼부 (PB) (반출부) 에 놓여진다. 기관 스테이지 (30) 에, 4 장  $\times$  3 열의 웨이퍼를 배열하는 경우, 4 장  $\times$  3 열의 각 위치와, WF1, WF2, ..., WF12 의 번호를 대응시켜 둔다. 예를 들어, 1 행 1 열의 위치에 웨이퍼 (WF1) 를, 1 행 2 열의 위치에 웨이퍼 (WF2) 를, 1 행 3 열의 위치에 웨이퍼 (WF3) 를, 1 행 4 열의 위치에 웨이퍼 (WF4) 를, 2 행 1 열의 위치에 웨이퍼 (WF5) 를, 2 행 2 열의 위치에 웨이퍼 (WF6) 를, 2 행 3 열의 위치에 웨이퍼 (WF7) 를, 2 행 4 열의 위치에 웨이퍼 (WF8) 를, 3 행 1 열의 위치에 웨이퍼 (WF9) 를, 3 행 2 열의 위치에 웨이퍼 (WF10) 를, 3 행 3 열의 위치에 웨이퍼 (WF11) 를, 3 행 4 열의 위치에 웨이퍼 (WF12) 를, 대응시키면 된다. 칩 계측 스테이션 (CMS) 이, 노광 장치 (EX) 에, 결함 웨이퍼의 번호 (예를 들어, WF7) 를 통지해 줌으로써, 결함 웨이퍼에 대하여, 웨이퍼와 노광 모듈의 대응 관계에 기초하여, 후술하는 여러 가지 대응이 가능해진다. 예를 들어, 도 16 에서는, 웨이퍼 (WF1, WF2, ..., WF12) 의 각각에, 노광 모듈 (MU1, MU4, MU7, MU10, MU2, MU5, MU8, MU11, MU3, MU6, MU9, MU12) 이 대응하고 있고, 노광 모듈 (MU8) 은, 결함 웨이퍼 (WF7) 에 대해 노광을 실시하지 않는 등, 후술하는 여러 가지 대응이 가능해진다. 또, 노광 장치 (EX) 의 기관 홀더 (PH) 에, 결함 웨이퍼를 재치하지 않는 것도 가능하고, 예를 들어, 도 16 에서는, 결함 웨이퍼 (WF7) 의 노광을 담당할 예정의 노광 모듈 (MU8) 은, 노광을 실시하지 않는 등, 후술하는 여러 가지 대응이 가능해진다.

[0040] 또한, 노광 모듈 (MU) 의 배치는, 도 6 에 나타내는 예에 한정되는 것은 아니다. 노광 모듈군의 수, 각 노광 모듈군에 포함되는 노광 모듈 (MU) 의 수, 및 노광 모듈 (MU) 이 노광을 담당하는 웨이퍼 (WF) 등은 자유롭게 선택할 수 있다.

- [0041] 도 4 로 되돌아와, 오토포커스계 (AF) 는, 노광 모듈 (MU) 을 사이에 두도록 배치되어 있다. 이로써, 웨이퍼 (WF) 의 주사 방향에 상관없이, 웨이퍼 (WF) 상에 배치된 칩 사이를 접속하는 배선 패턴 이미지를 투영 노광하는 노광 동작 전에, 오토포커스계 (AF) 에 의해 계측을 실시할 수 있다.
- [0042] 얼라인먼트계 (ALG) 는, 노광 개시 전에 기판 스테이지 (30) 의 기판 홀더 (PH) 상에 재치된 웨이퍼 (WF) 의 위치를 얼라인먼트 장치 (60) 의 기준 마크 (60a) (도 7 참조) 를 기준으로 계측한다. 통상적으로 각 웨이퍼 (WF) 의 위치의 계측은, 기판 홀더 (PH) 상에 재치된 웨이퍼 (WF) 의, X 방향 시프트 (X), Y 방향 시프트 (Y), 회전 (Rot), X 방향 배율 (X\_Mag), Y 방향 배율 (Y\_Mag), 직교도 (Oth) 의 6 개의 파라미터를 산출할 수 있도록, 그 계측점 수 및 계측점의 배치가 결정된다. 얼라인먼트계 (ALG) 의 계측 결과에 기초하여, 기판 홀더 (PH) 에 대한 웨이퍼 (WF) 의 위치 어긋남이 검출된다.
- [0043] 여기서, 기판 홀더 (PH) 에 웨이퍼 (WF) 를 재치했을 때에 웨이퍼 (WF) 가 Z 축 둘레로 회전하거나 하여, 데이터 작성 장치 (300) 가 작성한 배선 패턴 데이터의 위치로부터 칩의 위치가 어긋난 경우, 배선 패턴 데이터를 사용하여 배선을 형성하면, 칩 사이가 올바르게 접속되지 않을 우려가 있다.
- [0044] 이 경우, 후술하는 제어계 (600) 가 구비하는 보정부 (605) 는, 배선 패턴 이미지의 투영 위치를 어긋나게 하여 웨이퍼 (WF) 의 설계값으로부터의 위치 어긋남을 보정한다. 구체적으로는, DMD (204) 를 탑재한, X 방향, Y 방향,  $\theta$ Z 방향으로 이동 가능한 미동 스테이지의 구동과, 투영 모듈 (PLU) 의 광학계의 조정 중 적어도 일방을 제어함으로써, 배선 패턴 이미지의 투영 위치를 어긋나게 한다. 이로써, 웨이퍼 (WF) 의 설계값으로부터의 위치 어긋남을 보정할 수 있음과 함께, 모화 데이터를 바꿔 쓸 필요가 없기 때문에, 원활하게 노광으로 이행하여, 칩 사이를 접속하는 배선을 형성할 수 있다.
- [0045] 도 7 은, 노광 모듈 (MU) 부근의 확대도이다. 도 7 에 나타내는 바와 같이, 노광 모듈 (MU) 부근에는, 기판 홀더 (PH) 의 위치를 계측하기 위한 고정경 (54) 이 형성되어 있다.
- [0046] 또, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 기판 홀더 (PH) 에는, 얼라인먼트 장치 (60) 가 형성되어 있다. 얼라인먼트 장치 (60) 는, 기준 마크 (60a), 및 이차원 촬상 소자 (60e) 등을 구비한다. 얼라인먼트 장치 (60) 는, 각종 모듈의 위치의 계측 및 교정을 위해서 사용되고, 광학 정반 (110) 상에 배치된 얼라인먼트계 (ALG) 의 교정에도 사용된다.
- [0047] 각 모듈의 위치의 계측·교정은, 교정용의 DMD 패턴을 노광 모듈 (MU) 에서, 얼라인먼트 장치 (60) 의 기준 마크 (60a) 상에 투영하고, 기준 마크 (60a) 와 DMD 패턴의 상대 위치를 계측함으로써, 각 모듈의 위치를 계측한다.
- [0048] 또 얼라인먼트계 (ALG) 의 교정은, 얼라인먼트계 (ALG) 로, 얼라인먼트 장치 (60) 의 기준 마크 (60a) 를 계측함으로써 실시할 수 있다. 즉, 얼라인먼트계 (ALG) 로, 얼라인먼트 장치 (60) 의 기준 마크 (60a) 를 계측함으로써, 얼라인먼트계 (ALG) 의 위치를 구할 수 있다. 또한, 기준 마크 (60a) 를 사용하여, 얼라인먼트계 (ALG) 와 노광 모듈 (MU) 의 상대 위치를 구하는 것이 가능해진다.
- [0049] 또한, 얼라인먼트계 (ALG) 는, 노광 개시 전에 기판 홀더 (PH) 상에 재치된 웨이퍼 (WF) 의 위치를 얼라인먼트 장치 (60) 의 기준 마크 (60a) (도 7 참조) 를 기준으로 계측한다고 하고 있지만, 기판 홀더 (PH) 와 웨이퍼 (WF) 의 위치 관계가 변화하지 않으면, 얼라인먼트계 (ALG) 에 의한 계측을 생략해도 된다.
- [0050] 또, 기판 홀더 (PH) 에는, 기판 홀더 (PH) 의 위치를 계측하는 데에 사용되는 이동경 (MR), DM 모니터 (70) 등이 형성되어 있다.
- [0051] (데이터 작성 장치 (300))
- [0052] 다음으로, 데이터 작성 장치 (300) 에 대해 설명한다. 데이터 작성 장치 (300) 는, 예를 들어, 퍼스널 컴퓨터나 서버 컴퓨터이다. 데이터 작성 장치 (300) 는, 웨이퍼 (WF) 에 형성된 칩 상의 소정의 계측점의 위치 계측 결과를, 칩 계측 스테이션 (CMS) 으로부터 수신한다. 데이터 작성 장치 (300) 는, 수신한 위치 계측 결과에 기초하여, 웨이퍼 (WF) 에 형성된 각 칩의 패드 전체의 위치를 산출한다. 데이터 작성 장치 (300) 는, 각 칩의 패드의 위치의 산출 결과에 기초하여, 패드 사이를 접속하는 배선 패턴을 결정하고, DMD (204) 에 대해 배선 패턴을 형성시키기 위한 제어 데이터 (배선 패턴 데이터) 를 작성한다. 본 실시형태에서는, 데이터 작성 장치 (300) 는, 웨이퍼 (WF) 마다 배선 패턴 데이터를 작성하여, 제어계 (600) 에 전송한다.
- [0053] 여기서, 데이터 작성 장치 (300) 가, 각 칩의 패드 위치의 산출 결과에 기초하여 패드 사이를 접속하는 배선 패

턴을 결정하는 이유에 대해 설명한다.

- [0054] 도 8(A) 는, 모든 칩이 설계상의 위치 (이하, 설계 위치라고 기재한다) 에 배치된 상태의 웨이퍼 (WF) 를 나타내는 개략도이다. 도 8(A) 에 나타내는 바와 같이, 칩 (C1) 과 칩 (C2) 을 접속하는 배선 패턴 (WL) 을 노광 장치 (EX) 로 노광 (형성) 한다. 여기서, FO-WLP 에서는, 웨이퍼 (WF) 상에 있어서 수지 등의 몰드재로 칩을 굳히기 때문에, 도 8(B) 에 나타내는 바와 같이, 개개의 칩의 위치가, 설계 위치에 대해 어긋나는 경우가 있다. 이 경우, 설계 위치에 있는 칩 사이를 접속하는 배선 패턴을 형성하기 위한 패턴 데이터 (이후, 설계 값 데이터라고 기재한다) 를 사용하여 DMD (204) 를 제어하여 배선 패턴을 노광하면, 배선 패턴이 패드의 위치로부터 어긋나 접속 불량이나 쇼트가 발생할 가능성이 있다.
- [0055] 그래서, 본 실시형태에서는, 데이터 작성 장치 (300) 는, 칩 계측 스테이션 (CMS) 으로부터 취득한 위치 계측 결과에 기초하여, 칩 상의 패드 전체의 위치를 산출하고, 실제의 패드 사이를 접속 가능한 배선 패턴을 형성하기 위한 배선 패턴 데이터를 작성한다.
- [0056] (배선 패턴 데이터의 작성)
- [0057] 여기서, 배선 패턴 데이터의 작성에 대해 설명한다. 먼저, 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서 계측 현미경 (61) 이 계측하는, 칩 상의 소정의 계측점에 대해 설명한다. 도 9(A) ~ 도 9(C) 는, 칩 상의 소정의 계측점에 대해 설명하는 도면이다. 도 9(A) 는, 설계 위치에 있는 각 칩끼리를 배선 패턴 (WL) 에 의해 접속한 경우를 나타내고 있다.
- [0058] 도 9(A) 에 나타내는 바와 같이, 칩 (C11) 과, 칩 (C21 ~ C23) 을 각각 접속하는 경우에 대해 설명한다. 보다 상세하게는, 칩 (C11) 의 패드 (P11a) 와 칩 (C21) 이 구비하는 패드 (P21) 를 접속하고, 칩 (C11) 의 패드 (P11b) 와 칩 (C22) 이 구비하는 패드 (P22) 를 접속하고, 칩 (C11) 의 패드 (P11c) 와 칩 (C23) 이 구비하는 패드 (P23) 를 접속한다. 이 경우, 데이터 작성 장치 (300) 는, 칩 (C11) 의 패드 (P11a) 와 칩 (C21) 의 패드 (P21) 가 접속되는 접속하는 부분 배선부 (WP1), 칩 (C11) 의 패드 (P11b) 와 칩 (C22) 의 패드 (P22) 가 접속되는 부분 배선부 (WP2), 및 칩 (C11) 의 패드 (P11c) 와 칩 (C23) 의 패드 (P23) 가 접속되는 부분 배선부 (WP3) 의 각각에 대해 배선 패턴 데이터를 작성한다.
- [0059] 도 9(B) 는, 설계 위치로부터 어긋난 상태로 웨이퍼 (WF) 에 고정된 칩 (C11 및 C21 ~ C23) 의 일례를 나타내는 도면이다. 도 9(B) 에 나타내는 바와 같이, 칩 (C21 ~ C23) 이, 점선으로 나타내는 설계 위치로부터 어긋나 웨이퍼 (WF) 에 고정되어 있는 경우를 생각한다. 이 경우, 계측 현미경 (61) 은, 부분 배선부 (WP1), 부분 배선부 (WP2), 및 부분 배선부 (WP3) 의 각각에 있어서, 각 부분 배선부에 포함되는 2 개의 칩의 각각에 대하여, 패드의 배열 방향에 있어서 양 단에 위치하는 2 개의 패드의 위치를 계측한다.
- [0060] 부분 배선부 (WP1) 를 예로 설명한다. 도 9(C) 는, 부분 배선부 (WP1) 에 포함되는 칩 (C11) 의 패드 (P11a) 와, 칩 (C21) 의 패드 (P21) 를 나타내는 도면이다.
- [0061] 부분 배선부 (WP1) 에 있어서, 계측 현미경 (61) 은, 칩 (C11) 의 패드 (P11a) 중, 패드 (P11a) 의 배열 방향 (도 9(C) 에서는 Y 방향) 에 있어서 양 단에 위치하는 2 개의 패드 (P11a) 의 위치를 계측한다 (도 9(C) 에 있어서 흑색 동그라미로 나타내고 있다). 즉, 칩 (C11) 상의 소정의 계측점은, 패드 (P11a) 의 배열 방향에 있어서 양 단에 위치하는 2 개의 패드 (P11a) 이다. 또, 계측 현미경 (61) 은, 칩 (C21) 의 패드 (P21) 중, 패드 (P21) 의 배열 방향에 있어서 양 단에 위치하는 2 개의 패드 (P21) 의 위치를 계측한다 (도 9(C) 에 있어서 흑색 동그라미로 나타내고 있다). 즉, 칩 (C21) 상의 소정의 계측점은, 패드 (P21) 의 배열 방향에 있어서 양 단에 위치하는 2 개의 패드 (P21) 이다. 또한, 양 단에 위치하는 패드 (P11a) 및 양 단에 위치하는 패드 (P21) 의 위치는, 기관 스테이지 (30) 의 이동에 의한 이동량으로부터 산출해도 되고, 계측 현미경 (61) 의 시야를 큰 것으로 하여 양 단에 위치하는 패드 (P11a) 및 양 단에 위치하는 패드 (P21) 를 한 번에 촬상함으로써 계측해도 된다.
- [0062] 다음으로, 패드 위치의 산출과 배선 패턴 데이터의 작성에 대해 설명한다.
- [0063] 먼저, 데이터 작성 장치 (300) 는, 상기 서술한 바와 같이 계측된 4 개의 패드의 위치로부터, 칩 (C11) 의 패드 (P11a) 및 칩 (C21) 의 패드 (P21) 의 모든 패드의 위치를 산출한다.
- [0064] 도 10(A) 는, 설계 위치로부터 어긋난 상태로 웨이퍼 (WF) 에 고정된 칩 (C11) 과 칩 (C21 ~ C23) 을 나타내는 도면이고, 도 10(B) 는, 부분 배선부 (WP1) 를 확대한 도면이다. 도 10(A) 의 예에서는, 칩 (C11) 은, 설계 위치에 있지만, 칩 (C21 ~ C23) 은, 설계 위치로부터 어긋난 위치에 고정되어 있다. 따라서, 도 10(B)

에 나타내는 바와 같이, 패드 (P21) 는, 점선으로 나타내는 패드 (P21) 의 설계 위치로부터 어긋난 위치에 있다.

[0065] 도 10(B) 에 있어서 일점쇄선으로 나타내는 바와 같이, 설계 위치에 있는 계측점의 패드 (P11a) 와 패드 (P21) 를 이은 직선은 직사각형상이 된다. 데이터 작성 장치 (300) 는, 설계 위치에 있는 계측점의 패드 (P11a) 및 패드 (P21) 를 직선으로 이어서 생기는 직사각형의 4 모퉁이의 좌표와, 계측 현미경 (61) 이 계측한 부분 배선부 (WP1) 에 있어서의 계측점의 패드 (P11a 및 P21) 의 좌표의 관계로부터, 부분 배선부 (WP1) 내에 존재하는 패드 (P11a) 및 패드 (P21) 의 모든 위치를 산출한다.

[0066] 데이터 작성 장치 (300) 는, 산출된 패드 (P11a) 및 패드 (P21) 의 위치에 기초하여, 부분 배선부 (WP1) 의 배선 패턴 데이터를 작성한다. 또한 다른 부분 배선부 (WP2 및 WP3) 에 대해서도 동일한 처리가 실시된다. 이로써, 도 10(C) 에 나타내는 바와 같이, 칩 (C11) 과 칩 (C21 ~ C23) 이 각각 배선 패턴 (WL) 에 의해 접속된다.

[0067] 데이터 작성 장치 (300) 는, 상기 서술한 처리를 반복하여, 각 웨이퍼 (WF) 상에 배치된 칩끼리를 접속하는 배선 패턴 데이터를 웨이퍼 (WF) 마다 작성한다. 작성된 배선 패턴 데이터는, 후술하는 제어계 (600) 가 구비하는 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 기억된다. 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 는, 예를 들어, SSD (Solid State Drive) 이다.

[0068] 또한, 배선 패턴 데이터의 작성에 있어서, 부분 배선부 이외의 데이터 (배선 패턴을 형성할 필요가 없는 영역의 데이터) 도 작성하면, 배선 패턴 데이터의 작성 및 전송에 시간이 걸릴 가능성이 있다. 그래서, 부분 배선부에 해당하는 부분의 데이터를 배선 패턴 데이터로서 작성하고, 제어계 (600) 가 구비하는 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 전송해도 된다. 이 부분 배선부는, 적어도 미리 설계값으로서 등록된 위치에, 미리 각 칩의 재치 오차를 가산한 것이다. 이로써, 배선 패턴 데이터의 데이터량을 줄일 수 있기 때문에, 배선 패턴 데이터의 작성 시간 및 전송 시간을 단축할 수 있다.

[0069] 이 경우, 예를 들어, 후술하는 묘화 데이터 작성부 (602) 에 있어서, DMD (204) 에 마이크로미러 (204a) 를 모두 OFF 상태로 하거나, 또는 ON 상태로 하도록 설정한 템플릿 데이터를 준비해 두고, 부분 배선부에 대응하는 부분의 데이터를 바꿔 쓰도록 하면 된다. 이 경우, 마이크로미러 (204a) 를 OFF 상태로 할지 ON 상태로 할지를, 레지퍼에 의해 전환 가능하게 해도 된다. 예를 들어, 사용하는 레지스트의 종류에 따라, 마이크로미러 (204a) 를 OFF 상태로 할지 ON 상태로 할지를 전환할 수 있도록 해도 된다. 예를 들어, 포지티브형 레지스트와 같이, 에칭에 의해 배선부가 남도록 레지스트를 사용하여 노광을 하는 경우에는, 배선부로서 남기는 영역 이외를 ON 상태로 하는 것이 필요하고, 한편, 네거티브형 레지스트의 경우에는 배선부로서 남기는 영역 이외를 OFF 상태로 할 필요가 있다. 요컨대, 노광 패턴은 동일하다고 해도, 웨이퍼에 도포된 레지스트의 종류에 따라, ON/OFF 의 데이터를 변경하도록 하면 된다. 또한, 동일한 레지퍼로 복수 세트 처리하는 경우에는, 동일한 영역의 DMD (204) 만을 사용함으로써 각 마이크로미러 (204a) 가 고착되거나 하는 등의 문제가 발생할 가능성이 있다. 그 경우는, DMD (204) 상의 패턴을, 원래의 위치로부터 예를 들어 1 열분, +Y 방향으로 시프트 이동시킨다. 이로써, 사용하는 마이크로미러 (204a) 가 변경되기 때문에, 문제가 발생하기 어려워진다. 단, DMD (204) 상의 패턴이 +Y 방향으로 어긋나는 점으로부터, 웨이퍼 (WF) 상의 투영 위치도 어긋나기 때문에, 그 위치 어긋남을 보완하도록, DMD (204) 를 탑재한 미동 스테이지의 위치를 Y 방향으로 어긋나게 하거나, 기관 스테이지 (30) 의 위치를 Y 방향으로 어긋나게 하거나, 투영 모듈 (PLU) 에 의해 광학적으로 투영 이미지의 위치를 Y 방향에 어긋나게 하거나 하면 된다.

[0070] (제어계 (600) 의 구성)

[0071] 도 11 은, 제어계 (600) 의 기능 구성을 나타내는 기능 블록도이다. 도 11 에 나타내는 바와 같이, 제어계 (600) 는, 배선 패턴 데이터 격납부 (601), 묘화 데이터 작성부 (602), 제 1 기억 장치 (603a), 제 2 기억 장치 (603b), 묘화 데이터 출력부 (604), 및 보정부 (605) 를 구비한다.

[0072] 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 는, 데이터 작성 장치 (300) 로부터 전송되어 온 웨이퍼 (WF) 마다의 배선 패턴 데이터를 격납한다.

[0073] 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 격납된 웨이퍼 (WF) 마다의 배선 패턴 데이터에 기초하여, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 각각의 DMD (204) 를 제어하기 위한 묘화 데이터를 작성한다. 작성된 묘화 데이터는, 제 1 기억 장치 (603a) 또는 제 2 기억 장치 (603b) 에 기억된다.

[0074] 제 1 기억 장치 (603a) 및 제 2 기억 장치 (603b) 는, 예를 들어, SSD 이고, 묘화 데이터를 기억한다. 제

1 기억 장치 (603a) 에 기억된 묘화 데이터를 사용하여 웨이퍼 (WF) 의 노광 처리를 실시하고 있는 경우, 다음의 노광 처리에서 사용되는 묘화 데이터는 제 2 기억 장치 (603b) 에 기억된다. 또, 예를 들어, 제 2 기억 장치 (603b) 에 기억된 묘화 데이터를 사용하여 웨이퍼 (WF) 의 노광 처리를 실시하고 있는 경우, 다음의 노광 처리에서 사용되는 묘화 데이터는 제 1 기억 장치 (603a) 에 기억된다.

- [0075] 묘화 데이터 출력부 (604) 는, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 의 각각의 DMD (204) 에, 묘화 데이터 (MD1 ~ MD12) 를 송출한다.
- [0076] 보정부 (605) 는, 상기 서술한 바와 같이, 웨이퍼 (WF) 가 설계 위치로부터 어긋나 기판 홀더 (PH) 상에 재치된 경우에, DMD (204) 를 탑재한 미동 스테이지의 구동과 투영 모듈 (PLU) 의 광학계의 조정 중 적어도 일방을 제어함으로써, 배선 패턴 이미지의 투영 위치를 어긋나게 하여 웨이퍼 (WF) 의 설계값으로부터의 위치 어긋남을 보정한다.
- [0077] 다음으로, 본 실시형태에 관련된 노광 장치 (EX) 에 있어서의 FO-WLP 의 배선 패턴의 형성 순서의 일례에 대해 설명한다. 도 12 는, 노광 장치 (EX) 에 있어서의 FO-WLP 의 배선 패턴의 형성 순서의 개념도이다.
- [0078] 도 12 에서는, 웨이퍼 (WF1 ~ WF25) 를 1 로트로 하여, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 를 포함하는 제 1 그룹, 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 를 포함하는 제 2 그룹, 및 WF25 를 포함하는 제 3 그룹으로 나누어 노광 처리를 실시하는 경우에 대해 설명한다.
- [0079] 도 12 에 나타내는 바와 같이, 먼저, 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서, 제 1 그룹에 포함되는 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 의 칩 상의 소정의 계측점의 위치가 계측된다. 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서의 계측이 종료되면, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 는, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 로 이동되어 레지스트가 도포된다.
- [0080] 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 가 반출된 칩 계측 스테이션 (CMS) 에는, 제 2 그룹의 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 가 반입되고, 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 의 칩 상의 소정의 계측점의 위치가 계측된다.
- [0081] 한편, 데이터 작성 장치 (300) 는, 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서의 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 의 칩 상의 소정의 계측점의 위치 계측 결과에 기초하여, 칩 상의 패드의 위치를 산출하고, 산출 결과에 기초하여, 순차 배선 패턴 데이터를 작성한다. 그리고, 데이터 작성 장치 (300) 는, 작성한 배선 패턴 데이터를 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 전송한다.
- [0082] 제어계 (600) 의 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 격납된 배선 패턴 데이터에 기초하여, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 각각을 제어하기 위한 묘화 데이터를 작성하고, 예를 들어, 제 1 기억 장치 (603a) 에 전송한다.
- [0083] 제 1 기억 장치 (603a) 에 전송된 묘화 데이터는, 제 1 그룹 (웨이퍼 WF1 ~ WF12) 의 노광 개시에 맞춰, 묘화 데이터 출력부 (604) 에 의해, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 로 순차 전송된다.
- [0084] 한편, 레지스트의 도포가 종료된 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 는, 순차 버퍼부 (PB) 에 반입되어, 기판 교환부 (2) 에 있어서 트레이 상에 나열된 후, 본체부 (1) 에 반입된다. 그 후, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 는 기판 홀더 (PH) 상에 재치되어, 주사 노광된다.
- [0085] 이와 같이, 본 실시형태에서는, 코터 디벨로퍼 장치 (CD) 에서의 레지스트 도포, 트레이 상으로의 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 의 배치, 및 본체부 (1) 로의 반입까지의 시간을 이용하여, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 의 칩 계측 스테이션 (CMS) 에 있어서의 계측 결과에 기초하여 묘화 데이터가 작성된다.
- [0086] 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 에 대한 레지스트 도포, 웨이퍼 반입, 주사 노광과 병행하여, 제 2 그룹에 포함되는 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 에 대하여, 소정점의 위치 계측, 레지스트 도포, 패드 위치 산출, 배선 패턴 데이터 작성, 배선 패턴 데이터 전송, 묘화 데이터 작성이 실행된다. 이 때, 제어계 (600) 의 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 작성한 묘화 데이터를 제 2 기억 장치 (603b) 에 전송한다. 제 2 기억 장치 (603b) 에 전송된 묘화 데이터는, 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 의 노광 개시에 맞춰, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 로 순차 전송된다.
- [0087] 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 에 대한 주사 노광이 종료되면, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 가 본체부 (1) 로부터 반출되고, WF13 ~ WF24 가 본체부 (1) 에 반입되어, 주사 노광이 실시된다. 그 후의 처리는, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 에 대해 실시되는 것과 동일하기 때문에, 도 12 에서는 기재를 생략하고 있다.
- [0088] 또, 웨이퍼 (WF13 ~ WF24) 가 칩 계측 스테이션 (CMS) 으로부터 반출되면, 제 3 그룹에 포함되는 웨이퍼 (WF25) 가 반입되어, 웨이퍼 (WF25) 상의 칩의 소정점의 위치 계측이 실시된다. 그 후의 처리는, 웨이퍼

(WF1 ~ WF12)에 대해 실시되는 것과 동일하기 때문에 도 12에서는 기재를 생략하고 있다.

- [0089] 이와 같이 하여, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12)에 대한 처리, 웨이퍼 (WF13 ~ WF24)에 대한 처리, 웨이퍼 (WF25)에 대한 처리가 실시되어, 1 로트의 처리가 종료된다.
- [0090] [웨이퍼에 결함이 검출된 경우]
- [0091] 그런데, 상기와 같이, 1 로트에 포함되는 웨이퍼 (WF1 ~ WF25)에 대해 배선 패턴을 형성하는 과정에서, 어느 웨이퍼 (WF)에 있어서 결함이 검출된 경우, 당해 웨이퍼 (WF)를 어떻게 취급할지가 문제가 된다.
- [0092] 이하의 설명에서는, 웨이퍼 (WF1 ~ WF25)를 포함하는 1 로트의 처리 과정에 있어서, 칩 계측 스테이션 (CMS)에 있어서, 웨이퍼 (WF7)에 결함이 검출된 것으로 가정한다. 여기에서는, 예를 들어, 웨이퍼 (WF)상에 배치된 복수의 칩 중 어느 것에 결함 (균열, 파손)이 생긴 경우나, 예를 들어, 웨이퍼 (WF)의 일부에 균열이 발생해 있거나, 웨이퍼 (WF)의 일부가 파손되어 있거나 하는 경우에, 웨이퍼 (WF)에 결함이 있다고 간주한다.
- [0093] (케이스 1)
- [0094] 케이스 1에서는, 결함이 검출된 웨이퍼 (WF7)도 본체부 (1)내로 반입하고, 웨이퍼 (WF7)가 노광 장치 (EX)외로 반출된 경우에, 웨이퍼 (WF7)가 결함 웨이퍼인 것을 육안으로 특정할 수 있도록 웨이퍼 (WF7)에 대해 리젝트 패턴을 노광한다. 리젝트 패턴이란, 예를 들어, 「×」표시나 「REJECT」 등의 알파벳 등의 패턴이고, 당해 패턴이 노광되어 있는 웨이퍼 (WF)를 육안으로 식별할 수 있는 패턴이다.
- [0095] 이 경우, 데이터 작성 장치 (300)는, 웨이퍼 (WF7)의 배선 패턴 데이터로서 리젝트 패턴을 형성하기 위한 리젝트 패턴 데이터를 배선 패턴 데이터 격납부 (601)에 송신한다. 이 경우, 묘화 데이터 작성부 (602)는, 웨이퍼 (WF7)의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각의 묘화 데이터를 작성할 경우에, 리젝트 패턴 데이터를 사용하여, 묘화 데이터를 작성한다.
- [0096] 혹은, 데이터 작성 장치 (300)는, 웨이퍼 (WF7)의 배선 패턴 데이터를 배선 패턴 데이터 격납부 (601)에 송신하지 않고, 웨이퍼 (WF7)에 리젝트 패턴을 형성하는 것을 나타내는 정보를 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 또는 묘화 데이터 작성부 (602)에 송신해도 된다. 이 경우, 묘화 데이터 작성부 (602)는, 웨이퍼 (WF7)의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각의 묘화 데이터를 작성할 때에, 미리 준비되어 있는 리젝트 패턴 데이터를 사용하여, 묘화 데이터를 작성하면 된다.
- [0097] 또, 예를 들어, 데이터 작성 장치 (300)가, 웨이퍼 (WF7)의 배선 패턴 데이터를 배선 패턴 데이터 격납부 (601)에 송신 완료하고, 묘화 데이터 작성부 (602)가 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각의 묘화 데이터를 작성 완료한 경우에는, 제 1 기억 장치 (603a) 또는 제 2 기억 장치 (603b)에 기억된 묘화 데이터에 있어서, 웨이퍼 (WF7)와 대응하는 부분의 데이터를, 리젝트 패턴 데이터에 바꿔 쓰면 된다. 또한, 묘화 데이터 작성부 (602)대신에, 묘화 데이터 출력부 (604)가, 묘화 데이터 중 웨이퍼 (WF7)와 대응하는 부분의 데이터를, 리젝트 패턴 데이터에 바꿔 써도 된다.
- [0098] 이로써, 웨이퍼 (WF)가 노광 장치 (EX)외로 반출된 경우, 육안으로 결함이 있는 웨이퍼 (WF7)를 식별할 수 있으므로, 웨이퍼 (WF7)를 제조 공정으로부터 제외할 수 있다.
- [0099] (케이스 2)
- [0100] 케이스 2에서는, 결함이 검출된 웨이퍼 (WF7)도 본체부 (1)내에 반입하고, 묘화 데이터를 변경하지 않고 그대로 주사 노광을 실시한다. 이 경우, 결함이 발생한 칩을 포함하는 세트, 또는 균열이나 파손이 발생한 부분에 존재하는 세트에 있어서도, 배선 패턴이 형성되게 된다. 이와 같은 결함을 갖는 세트는, 웨이퍼 (WF)를 다이싱 등에 의해 개편화한 후, 검사 공정에서 제거되게 된다. 이 경우, 웨이퍼 (WF7)상의 모든 세트가 쓸모없게 되는 것은 아니기 때문에, 리젝트 패턴을 노광하는 경우보다 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 웨이퍼 (WF7)가, 결함이 발생한 칩을 포함하는 세트, 또는 균열이나 파손이 발생한 부분에 존재하는 세트를 갖고 있는 것을 나타내는 패턴을, 웨이퍼 (WF7)상에, 노광하도록 해도 된다.
- [0101] 또한, 결함이 검출된 웨이퍼 (WF7)를 본체부 (1)내에 반입하는 경우, 결함이 존재하는 웨이퍼 (WF7)에 리젝트 패턴을 노광할지, 그대로 노광 처리를 계속할지를 오퍼레이터가 선택할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0102] (케이스 3)
- [0103] 케이스 3에서는, 결함이 검출된 웨이퍼 (WF7)를 기판 홀더 (PH)상에 재치하지 않는다. 이 경우, 데이터

작성 장치 (300) 는, 웨이퍼 (WF7) 가 로트로부터 제외된 것을 나타내는 정보를 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 송신하고, 웨이퍼 (WF7) 에 대한 배선 패턴 데이터를 송신하지 않는다. 웨이퍼 (WF7) 에 대한 배선 패턴 데이터가 전송되지 않기 때문에, 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 로의 데이터 전송량을 삭감할 수 있다. 또, 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 의 사용량을 삭감할 수 있다. 또한, 케이스 3 에 있어서, 데이터 작성 장치 (300) 는, 웨이퍼 (WF7) 에 대한 배선 패턴 데이터를 작성하지 않아도 된다.

[0104] 또한, 기관 교환부 (2) 의 로봇 (RB) 에도, 웨이퍼 (WF7) 가 로트로부터 제외된 것을 나타내는 정보가 송신된다. 이로써, 로봇 (RB) 은, 도 13 에 나타내는 바와 같이, 트레이 (TR) 에 있어서, 웨이퍼 (WF7) 가 배치될 예정이었던 위치를 비우고, 웨이퍼 (WF1 ~ WF12) 를 배치한다.

[0105] 이 경우, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF7) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각의 묘화 데이터를 작성하는 경우에, 예를 들어, 템플릿 데이터 중 웨이퍼 (WF7) 에 대응하는 부분의 데이터를 바꿔 쓰지 않고 묘화 데이터를 작성하면 된다.

[0106] 또한, 웨이퍼 (WF7) 의 배선 패턴 데이터를 통상대로 전송하여 묘화 데이터를 작성하고, 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 에 웨이퍼 (WF7) 의 배선 패턴을 작성시켜도 된다. 이 경우, 웨이퍼 (WF7) 가 배치되어 있지 않기 때문에, 기관 홀더 (PH) 상에 배선 패턴 이미지가 투영되게 된다. 또한, 웨이퍼 (WF7) 를 노광하는 동안의 시간만, 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 의 서터 (도시 생략) 를 사용하여, 노광광이 기관 홀더 (PH) 상에 조사되는 것을 방지하도록 해도 된다. 서터는, 딜리버리 파이버 (FB) 로부터 DMD (204) 에 광을 유도하는 광로에 형성되어도 되고, DMD (204) 로부터 웨이퍼 (WF7) 까지의 광로에 형성되어도 된다.

[0107] (케이스 4)

[0108] 케이스 4 에서는, 결함이 있는 웨이퍼 (WF7) 를 본체부 (1) 에 반입하지 않고, 웨이퍼 (WF7) 대신에, 결함이 있는 웨이퍼 (WF7) 가 포함되는 제 1 그룹과는 다른 제 2 그룹의 웨이퍼 (WF13) 를 반입한다. 예를 들어, 도 14(A) 에 나타내는 바와 같이, 기관 스테이지 (30) 상에서 웨이퍼 (WF7) 가 재치될 예정이었던 장소에, 제 2 그룹에 포함되는 웨이퍼 (WF13) 를 재치한다.

[0109] 이 경우, 데이터 작성 장치 (300) 는, 웨이퍼 (WF7) 대신에 웨이퍼 (WF13) 를 재치하는 것을 나타내는 정보와, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴 데이터를 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 송신한다. 또, 로봇 (RB) 에도, 웨이퍼 (WF7) 대신에, 웨이퍼 (WF13) 를 재치하는 것을 나타내는 정보가 송신된다.

[0110] 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF13) 와 웨이퍼 (WF8) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각에 대한 묘화 데이터를, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴 데이터와 웨이퍼 (WF8) 의 배선 패턴 데이터를 사용하여 작성한다.

[0111] 또한, 데이터 작성 장치 (300) 가 배선 패턴 데이터를 이미 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 로 송신 완료이지만, 묘화 데이터 작성부 (602) 가 아직 묘화 데이터를 작성하지 않은 경우에는, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF13) 와 웨이퍼 (WF8) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각에 대한 묘화 데이터를, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴 데이터와 웨이퍼 (WF8) 의 배선 패턴 데이터를 사용하여 작성하면 된다.

[0112] 또, 데이터 작성 장치 (300) 가 배선 패턴 데이터를 이미 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 에 송신 완료이고, 묘화 데이터 작성부 (602) 가 이미 묘화 데이터를 작성 완료한 경우에는, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF7) 대신에 웨이퍼 (WF13) 를 재치하는 것을 나타내는 정보에 기초하여, 제 1 기억 장치 (603a) 또는 제 2 기억 장치 (603b) 에 기억되어 있는 묘화 데이터 중, 웨이퍼 (WF7) 에 대응하는 부분을, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴 데이터로 바꿔 쓰도록 하면 된다.

[0113] 또한, 케이스 4 의 경우, 웨이퍼 (WF13) 가 제 2 그룹으로부터 제외되기 때문에, 제 2 그룹에서는, 웨이퍼 (WF13) 가 재치되어야 할 위치에, 웨이퍼 (WF13) 가 존재하지 않게 된다. 이 경우, 도 14(B) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (WF13) 가 재치될 예정이었던 위치에, 제 3 그룹의 웨이퍼 (WF25) 를 재치하고, 묘화 데이터를 작성하면 된다.

[0114] (케이스 5)

[0115] 케이스 5 는, 결함이 있는 웨이퍼 (WF7) 를 본체부 (1) 에 반입하지 않고, 도 15(A) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (WF7) 가 재치될 예정이었던 장소에 후속의 웨이퍼 (WF8) 를 채워 나열하고, 마지막으로 제 2 그룹에 포함되는 웨이퍼 (WF13) 를 재치한다.

- [0116] 이 경우, 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 의 노광을 담당할 예정이었던 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 은, 웨이퍼 (WF8 및 WF9) 의 노광을 담당하게 되기 때문에, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF8 및 WF9) 의 배선 패턴 데이터에 기초하여, 노광 모듈 (MU8 및 MU11) 각각의 묘화 데이터를 작성한다. 또, 웨이퍼 (WF9 및 WF10) 의 노광을 담당할 예정이었던 노광 모듈 (MU3 및 MU6) 은, 웨이퍼 (WF10 및 WF11) 의 노광을 담당하게 되기 때문에, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF10 및 WF11) 의 배선 패턴 데이터에 기초하여, 노광 모듈 (MU3 및 MU6) 각각의 묘화 데이터를 작성한다. 또, 웨이퍼 (WF11 및 WF12) 의 노광을 담당할 예정이었던 노광 모듈 (MU9 및 MU12) 은, 웨이퍼 (WF11 및 WF12) 의 노광을 담당하게 되기 때문에, 묘화 데이터 작성부 (602) 는, 웨이퍼 (WF11 및 WF12) 의 배선 패턴 데이터에 기초하여, 노광 모듈 (MU9 및 MU12) 각각의 묘화 데이터를 작성한다.
- [0117] 또, 케이스 5 의 경우, 웨이퍼 (WF13) 가 제 2 그룹으로부터 제외되기 때문에, 제 2 그룹에서는, 웨이퍼 (WF13) 가 채치되어야 할 위치에 웨이퍼 (WF13) 가 존재하지 않게 된다. 이 경우, 도 15(B) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (WF13) 이후의 웨이퍼 (WF14 ~ WF24) 를 채워 배치하고, 마지막으로 웨이퍼 (WF25) 를 채치하도록 하면 된다.
- [0118] 케이스 4 및 케이스 5 의 경우, 웨이퍼 (WF25) 가 제 2 그룹에 포함되게 되기 때문에, 제 3 그룹의 노광 처리를 실시하지 않고 완료된다. 따라서, 케이스 4 및 케이스 5 에서는, 1 로트에 포함되는 웨이퍼 (WF) 의 수에 의존은 하지만, 노광 처리의 횟수를 저감시킬 수 있는 경우가 있다.
- [0119] 또한, 예를 들어, 본 실시형태와 같이 1 개의 노광 모듈 (MU) 이 복수의 웨이퍼 (WF) 의 노광을 담당하는 것이 아니라, 도 16 에 나타내는 바와 같이, 각 노광 모듈 (MU) 이 노광을 담당하는 웨이퍼 (WF) 가 1 장인 경우, 배선 패턴 데이터를 각 노광 모듈 (MU) 의 묘화 데이터로서 사용할 수 있도록 형성해도 된다. 이 경우, 배선 패턴 데이터 격납부 (601) 및 묘화 데이터 작성부 (602) 를 생략하고, 데이터 작성 장치 (300) 가 각 웨이퍼 (WF) 의 배선 패턴 데이터를 제 1 기억 장치 (603a) 또는 제 2 기억 장치 (603b) 에 전송하도록 해도 된다.
- [0120] 당해 구성에 있어서 웨이퍼 (WF7) 에 결함이 있는 경우, 케이스 1 에서는, 묘화 데이터 출력부 (604) 가, 웨이퍼 (WF7) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU7) 에, 리젝트 패턴 데이터를 전송하면 된다.
- [0121] 또, 케이스 3 에서는, 묘화 데이터 출력부 (604) 가 웨이퍼 (WF7) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU7) 에, DMD (204) 의 마이크로미러 (204a) 를 모두 OFF 상태 또는 모두 ON 상태로 하는 데이터를 전송하면 된다. 혹은, 케이스 3 의 경우, 웨이퍼 (WF7) 의 배선 패턴 데이터를 노광 모듈 (MU7) 에 송신해도 된다. 이 경우, 웨이퍼 (WF7) 가 기관 홀더 (PH) 상에 배치되어 있지 않기 때문에, 기관 홀더 (PH) 상에 배선 패턴 이미지가 투영되게 된다.
- [0122] 또, 케이스 4 에서는, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴 데이터를 노광 모듈 (MU7) 에 전송하면 된다.
- [0123] 또, 케이스 5 에서는, 웨이퍼 (WF8) 의 배선 패턴 데이터를 노광 모듈 (MU7) 에 전송하고, 웨이퍼 (WF9) 의 배선 패턴을 노광 모듈 (MU8) 에 전송하고, 웨이퍼 (WF10) 의 배선 패턴을 노광 모듈 (MU9) 에 전송하면 된다. 또한 웨이퍼 (WF11) 의 배선 패턴 데이터를 노광 모듈 (MU10) 에 전송하고, 웨이퍼 (WF12) 의 배선 패턴을 노광 모듈 (MU11) 에 전송하고, 웨이퍼 (WF13) 의 배선 패턴을 노광 모듈 (MU12) 에 전송하면 된다.
- [0124] 제어 장치 (600A) 는, 칩 계측 스테이션 (CMS) 으로부터 통지된 결함 웨이퍼의 정보에 기초하여, 노광 장치 (EX) 를 제어하여 케이스 1 ~ 5 의 대응을 실시한다. 또한, 오퍼레이터는, 결함 웨이퍼가 있었을 경우에, 케이스 1 ~ 5 의 대응 중 어느 대응을 취할지를, 예를 들어, 노광 장치 (EX) 의 도시하지 않은 사용자 인터페이스 (접수부) 를 통하여, 제어 장치 (600A) 에 통지하고, 제어 장치 (600A) 는 오퍼레이터에 지정된 대응과, 결함 웨이퍼의 정보에 기초하여 케이스 1 ~ 5 의 대응을 실시할 수 있다. 결함 웨이퍼가 있었을 경우의 대응은, 미리 오퍼레이터가 지정해 두어도 되고, 결함 웨이퍼가 검출될 때마다 오퍼레이터가 지정해도 된다.
- [0125] [DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우]
- [0126] 다음으로, DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우의 대응에 대해 설명한다. 여기서, 결함 소자란, 예를 들어, DMD (204) 의 마이크로미러 (204a) 가 ON 상태로 고착되거나 OFF 상태로 고착됨으로써, 묘화 데이터에 따른 구동이 불가능한 소자이다.
- [0127] (대응 1)
- [0128] DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우, 결함 소자를 갖는 DMD (204) 를 구비하는 노광 모듈 (MU) 에서는, 노광을 실시하지 않도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 6 에 나타내는 바와 같이 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 이 배열

되어 있고, 노광 모듈 (MU8) 의 DMD (204) 가 결함 소자를 갖는 경우, 노광 모듈 (MU8) 이 노광을 담당하는 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 에 대해 노광을 실시하지 않는다. 이 경우, DMD (204) 가 패턴 광을 생성하지 않도록 묘화 데이터를 변경함으로써 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 에 대해 노광이 실시되지 않도록 해도 되고, 예를 들어, 조명 모듈 (ILU) 로부터 DMD (204) 에 대해 조명광을 조사하지 않도록 함으로써 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 에 대해 노광이 실시되지 않도록 해도 된다.

[0129] 또한, 노광 모듈 (MU8) 의 DMD (204) 가 결함 소자를 갖는 경우, 동일하게 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 의 노광을 담당하는 노광 모듈 (MU11) 에 대해서도 웨이퍼 (WF7 및 WF8) 에 대해 노광을 실시하지 않도록 하면 된다.

[0130] 또, 예를 들어, 도 16 에 나타내는 바와 같이, 노광 모듈 (MU1 ~ MU12) 이 배열되어 있고, 노광 모듈 (MU8) 의 DMD (204) 가 결함 소자를 갖는 경우, 노광 모듈 (MU8) 이 노광을 담당하는 웨이퍼 (WF7) 에 대해 노광을 실시하지 않도록 하면 된다.

[0131] (대응 2)

[0132] 결함 소자를 갖는 DMD (204) 를 구비하는 노광 모듈 (MU) 이 노광을 담당하는 웨이퍼 (WF) 에, 후공정 (육안·매크로 검사) 에서 불량품인 것이 일목 요연해지는 패턴을 노광해도 된다. 이 경우, 묘화 데이터를, 예를 들어, 「×」 표시 등의 리젝트 패턴을 노광하도록 변경하고, 결함 소자를 갖는 DMD (204) 를 구비하는 노광 모듈 (MU) 에 송신한다. 결함 소자를 갖는 DMD (204) 는, 결함 소자 이외의 소자를 사용하여 리젝트 패턴을 웨이퍼 (WF) 에 노광한다.

[0133] (대응 3)

[0134] 결함 소자를 갖는 DMD (204) 를 구비하는 노광 모듈 (MU) (결함 노광 모듈 (MU) 이라고 기재한다) 을 사용하지 않고, 다른 노광 모듈 (MU) (대체 노광 모듈 (MU) 이라고 기재한다) 로 대체하여 노광해도 된다. 이 경우, 결함 노광 모듈 (MU) 이 생성할 예정의 패턴 광과 대체 노광 모듈이 생성하도록 묘화 데이터를 변경하고, 결함 노광 모듈 (MU) 에 의해 패턴 광이 투영될 예정의 기관에, 대체 노광 모듈 (MU) 에 의해 패턴 광이 투영되도록, 기관 홀더 (PH) 의 위치를 제어한다.

[0135] 또한, 대응 3 의 경우, 각 노광 모듈 (MU) 의 DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우에 대체하여 사용하는 대체 노광 모듈 (MU) 을 미리 결정해 둔다. 이 때, 결함 노광 모듈 (MU) 에 대한 대체 노광 모듈 (MU) 의 오프셋을 미리 산출해 두어, 결함 노광 모듈 (MU) 이 노광할 예정이었던 지점을 대체 노광 모듈 (MU) 로 노광할 때에, 기관 홀더 (PH) 를 산출한 오프셋분 이동시키면 된다. 또한, 노광 모듈 (MU) 의 DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우에 대체하여 사용하는 노광 모듈 (MU) 은, 1 개의 노광 모듈 (MU) 에 대해 복수 설정되어 있어도 된다.

[0136] (대응 4)

[0137] 결함 소자를 무시하고, 그대로 노광 처리를 계속해도 된다. 이 경우, 웨이퍼 (WF) 를 폐기하는 것이 아니라, 웨이퍼 (WF) 를 다이싱 등에 의해 각 세트로 개편화한 후에, 결함 소자의 영향으로 칩 사이를 접속하는 배선이 단선되어 있는 등의 결함이 보여지는 세트만 폐기하면 된다.

[0138] 또한, 예를 들어, 사용 가능한 화소 (결함이 없는 화소) 만을 사용하여 배선 패턴을 작성할 수 있는 경우에는, DMD (204) 의 미동 스테이지를 구동시킴으로써, 사용 가능한 화소만으로 작성한 배선 패턴의 이미지의 투영 위치를 어긋나게 하여, 배선 패턴을 노광하도록 해도 된다.

[0139] 예를 들어, 도 17(A) 에 나타내는 바와 같이, 묘화 데이터에 있어서, DMD (204) 의 화소 중 일점채선으로 둘러싸이는 화소를 사용하여 배선 패턴을 작성한다고 정의되어 있고, 배선 패턴을 작성하는 화소 중에 결함 소자 (DPXL) 가 존재하고 있었다고 한다.

[0140] 이 경우, 도 17(B) 에 나타내는 바와 같이, 배선 패턴을 작성하는 화소를 1 행 아래로 어긋나게 함으로써, 결함 소자 (DPXL) 를 사용하지 않고, 묘화 데이터로 정의된 배선 패턴을 작성할 수 있다. 이 경우, 배선 패턴의 작성에 사용하는 화소를 변경하고, 배선 패턴의 작성에 사용하는 화소의 변경에 의해 발생하는 투영 위치의 어긋남을, DMD (204) 의 미동 스테이지를 구동시킴으로써 보정하면 된다. 또한, DMD (204) 의 미동 스테이지의 구동과 함께, 투영 모듈 (PLU) 의 광학계를 조정해도 된다.

[0141] 또한, 이와 같이 결함 소자가 존재하는 경우에, 사용 가능한 화소를 사용하여 배선 패턴을 작성하는 것을 레시피 정보에 설정해 두어도 된다. 또, 결함 소자가 존재하는 경우에, 사용 가능한 화소를 사용하여 배선 패턴

을 작성할지의 여부를, DMD (204) 에 결함 소자가 검출된 타이밍에, 오퍼레이터가 선택할 수 있도록 해도 된다.

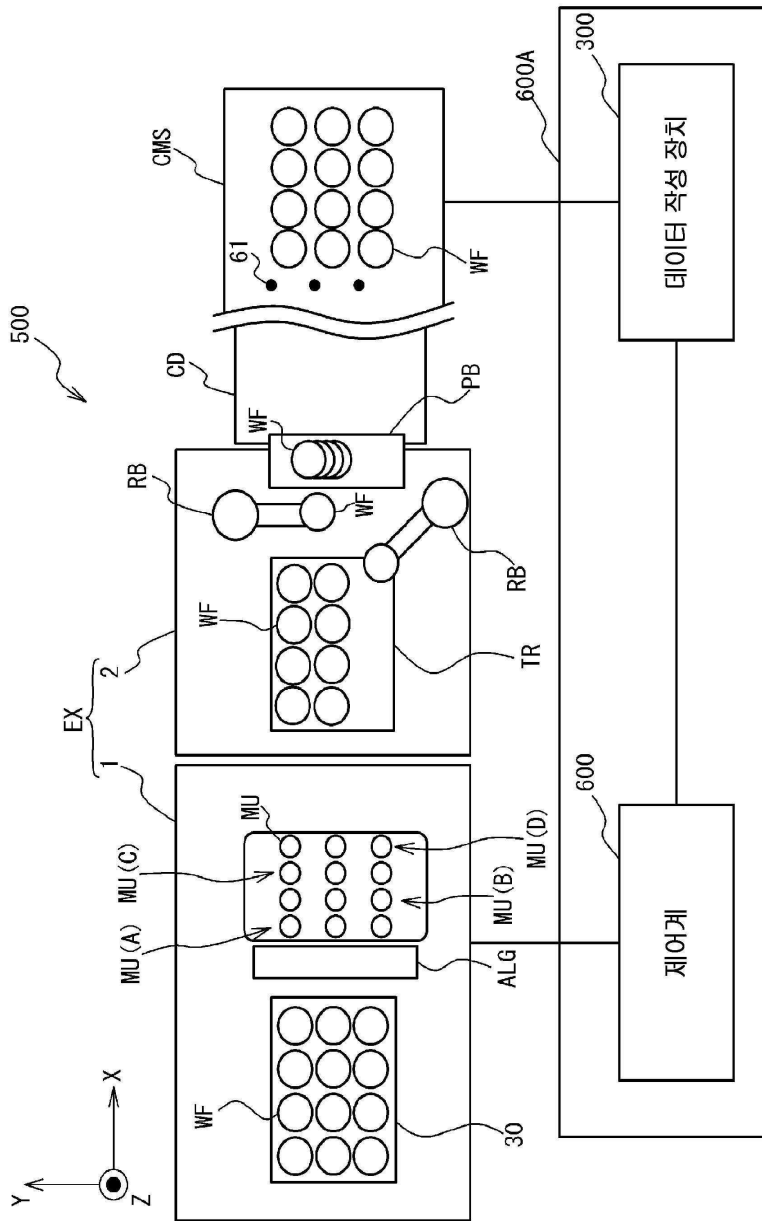
- [0142] 또, DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우에, 대응 1 ~ 대응 4 중 어느 것을 취할지를 레시피에서 선택해 두어도 되고, 오퍼레이터가 선택할 수 있도록 해도 된다.
- [0143] 또한, 기관 홀더 (PH) 에 재치될 예정의 복수의 웨이퍼 (WF) 중 어느 것의 웨이퍼 (WF) 에 있어서 결함이 검출되고, 또한 DMD (204) 에 결함 소자가 발생한 경우, 상기의 케이스 1 내지 케이스 5 에 기재한 대응 중 어느 1 개와, 상기의 대응 1 ~ 대응 4 중 어느 1 개의 대응을, 조합해도 된다.
- [0144] 또한 상기 실시형태에서는, 데이터 작성 장치 (300) 가 배선 패턴 데이터를 작성하고, 묘화 데이터 작성부 (602) 가 묘화 데이터를 작성하고 있었지만, 데이터 작성 장치 (300) 가 묘화 데이터를 작성하고, 제어계 (600) 의 제 1 기억 장치 (603a) 및 제 2 기억 장치 (603b) 에 송신하도록 해도 된다.
- [0145] 상기 서술한 실시형태는 본 발명의 바람직한 실시의 예이다. 단, 이것에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 여러 가지 변형 실시 가능하다.

### 부호의 설명

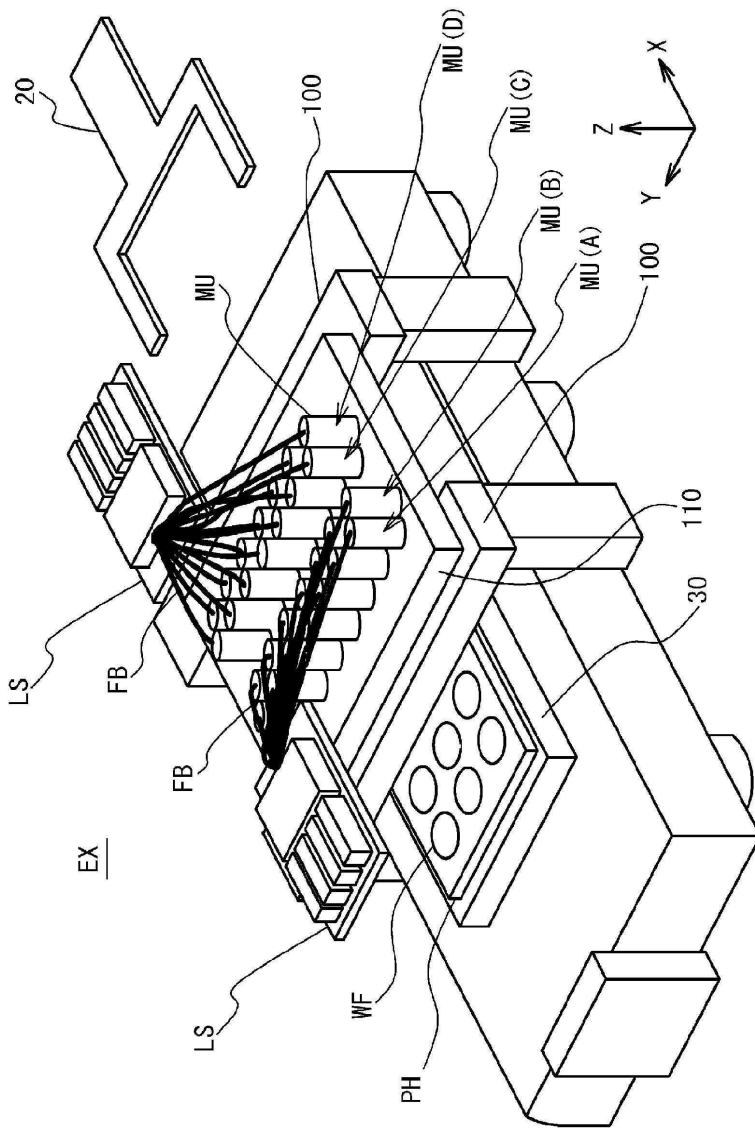
- [0146] 204 : DMD
- 204a : 마이크로미러
- 300 : 데이터 작성 장치
- 600 : 제어계
- 601 : 배선 패턴 데이터 격납부
- 602 : 묘화 데이터 작성부
- 603a : 제 1 기억 장치
- 603b : 제 2 기억 장치
- 604 : 묘화 데이터 출력부
- EX : 노광 장치
- WF1 ~ WF25 : 웨이퍼
- P : 기관
- WL : 배선 패턴

도면

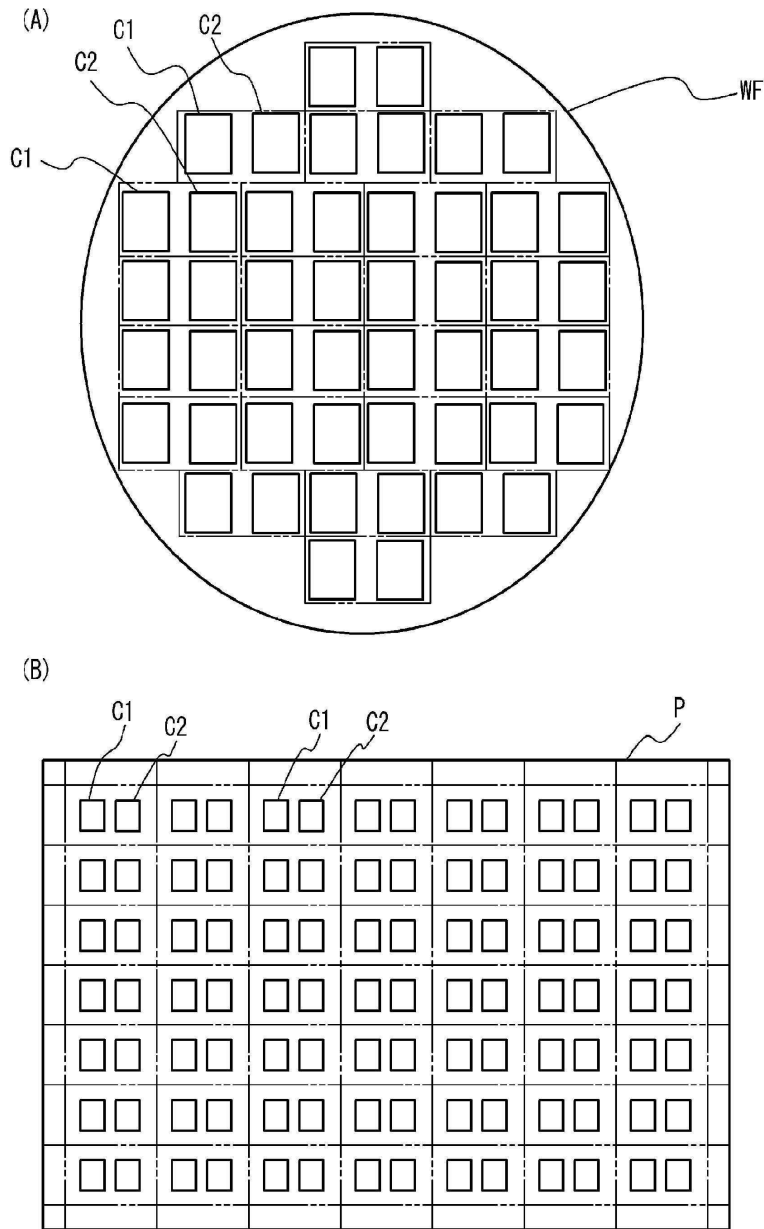
도면1



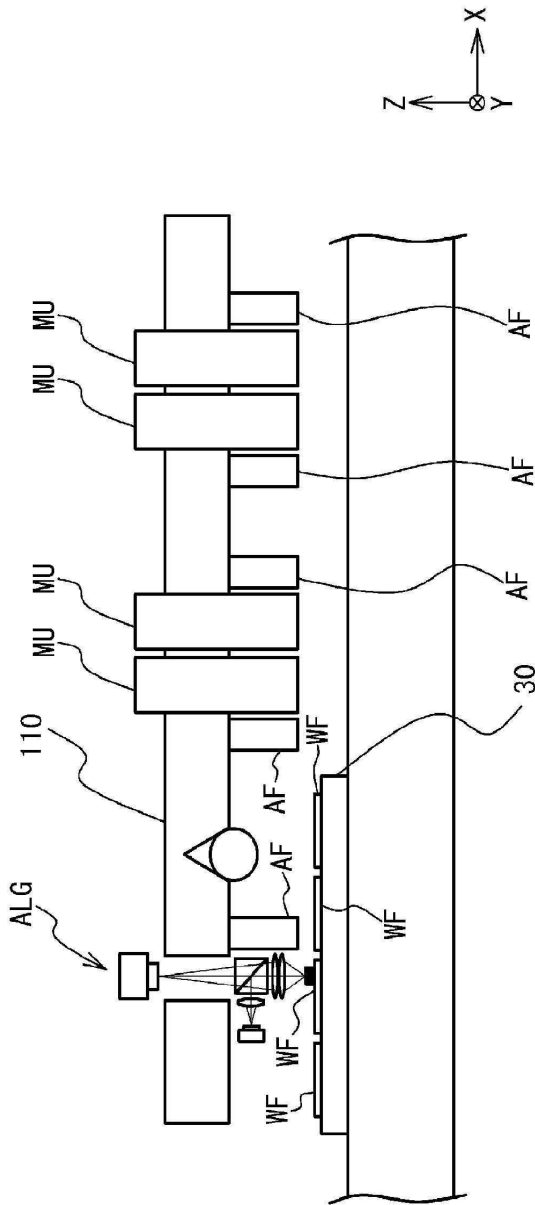
도면2



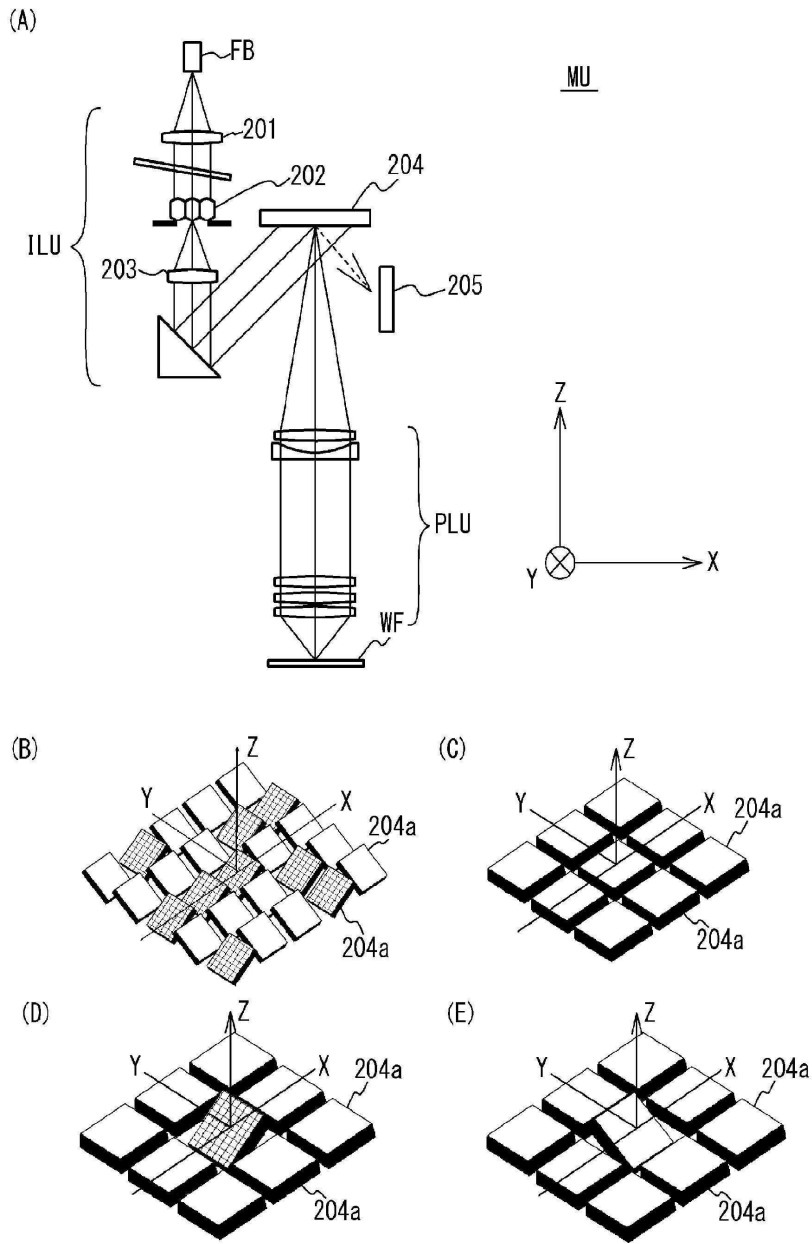
도면3



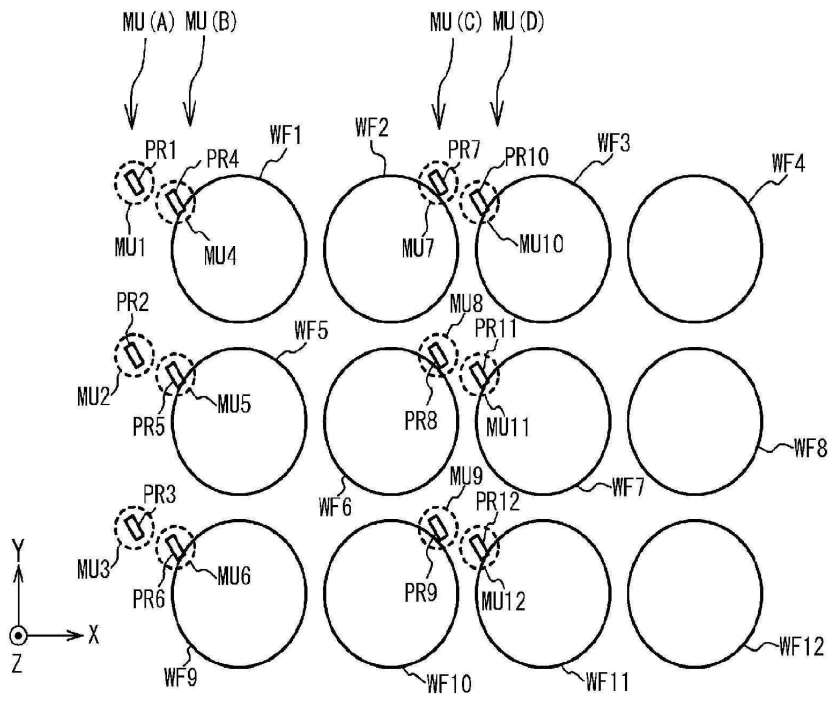
도면4



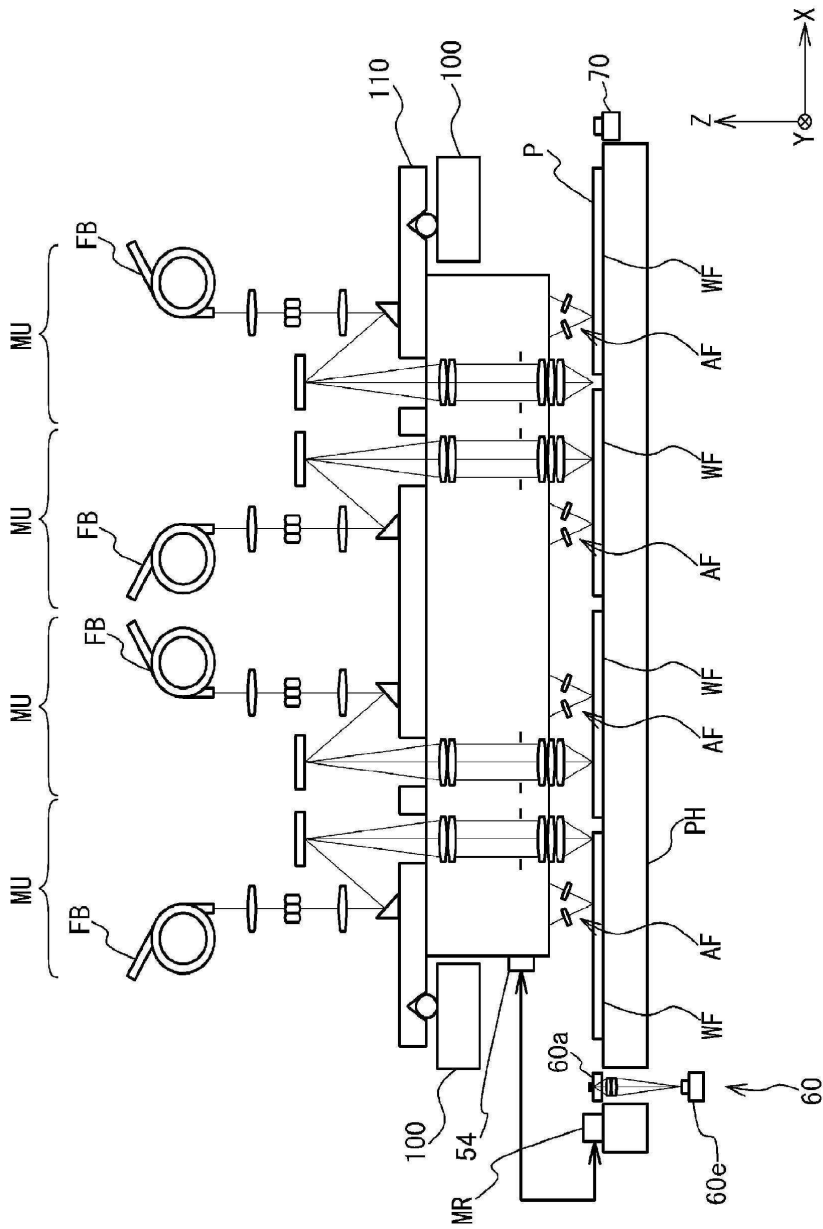
도면5



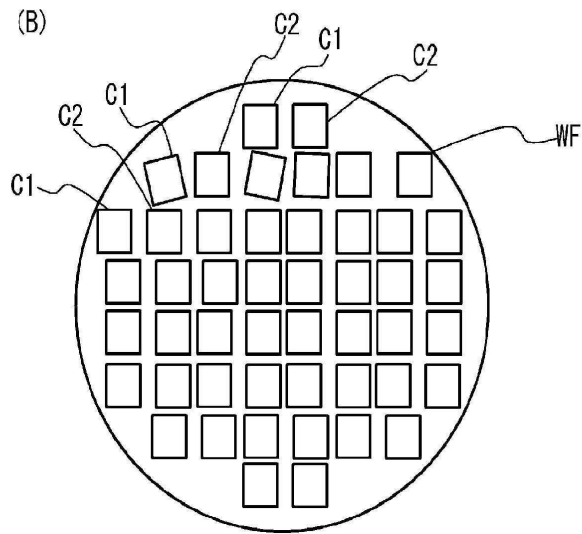
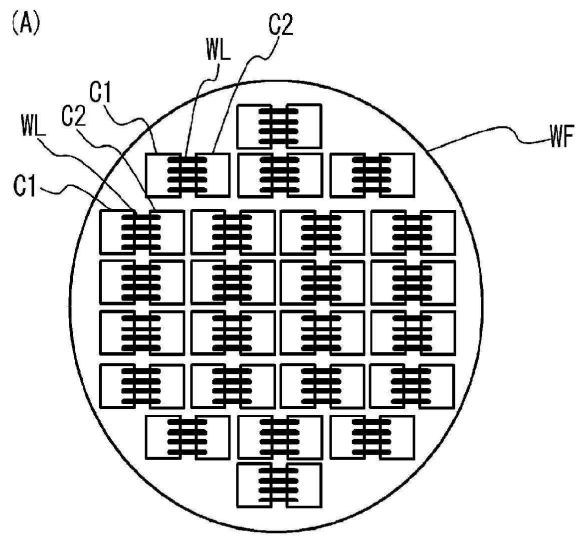
도면6



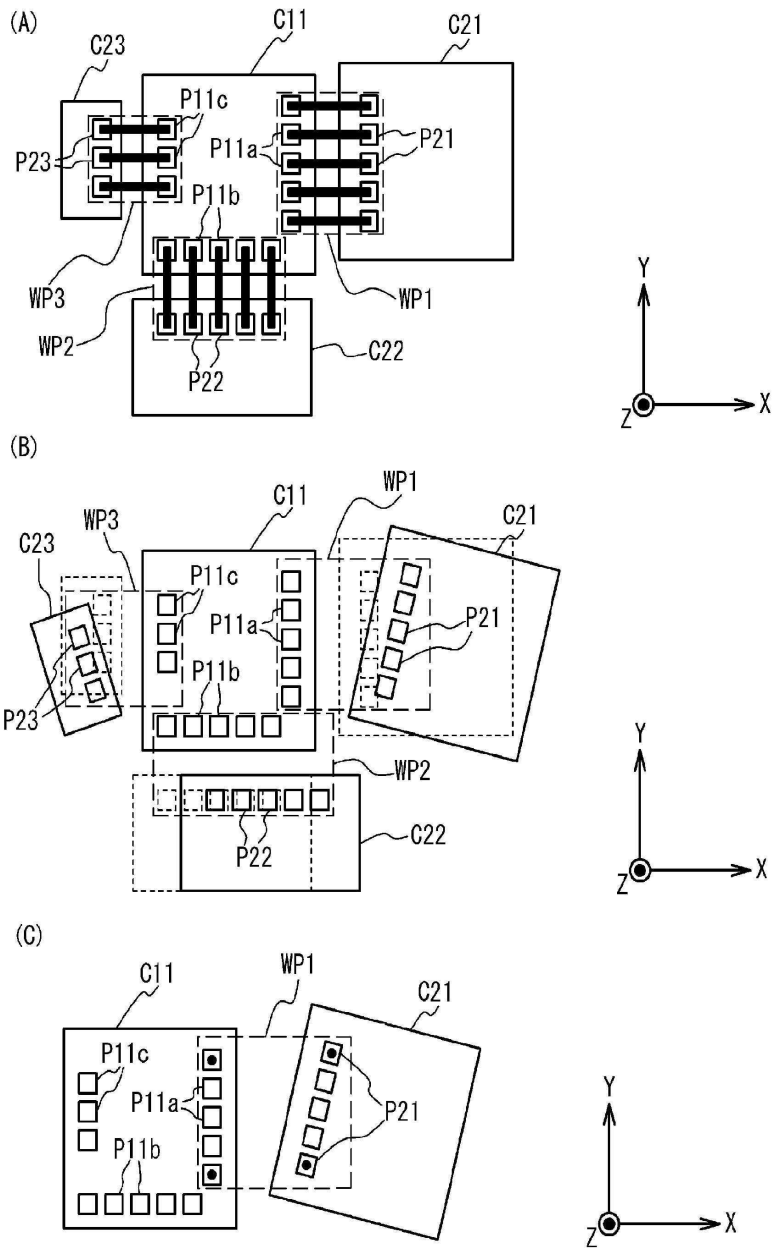
도면7



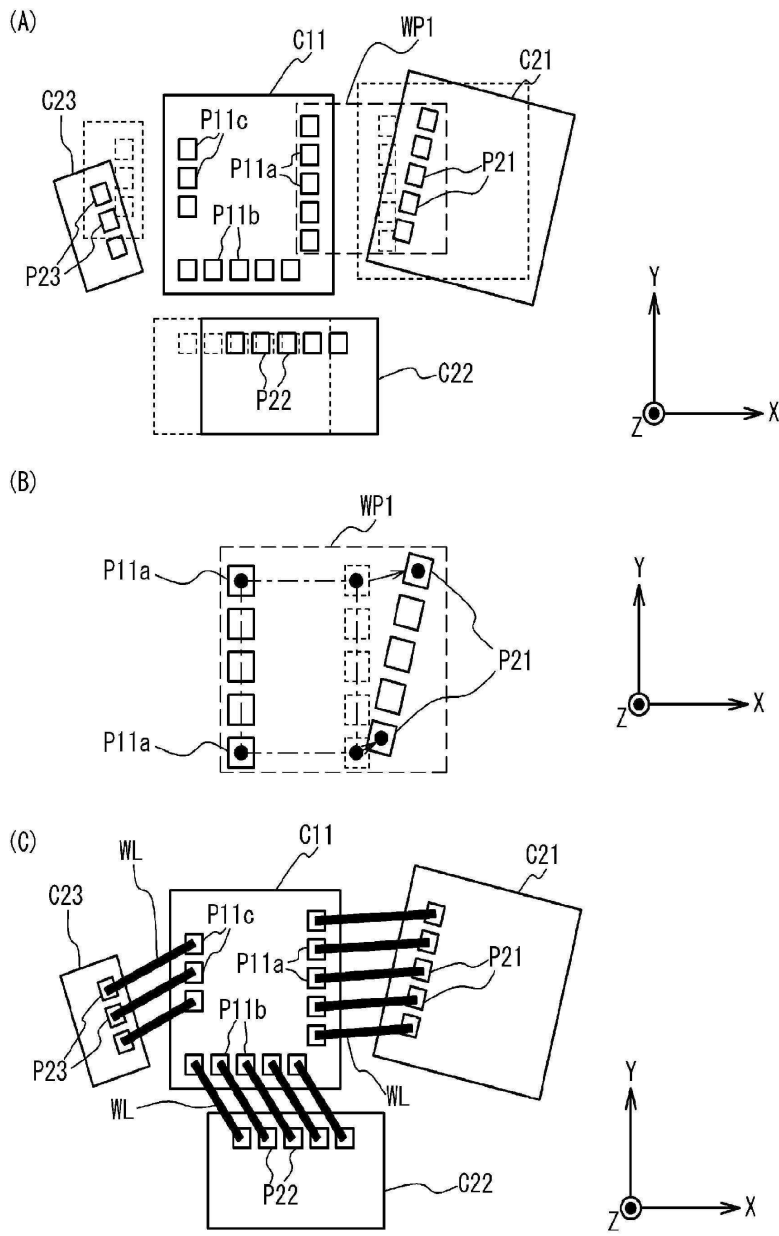
도면8



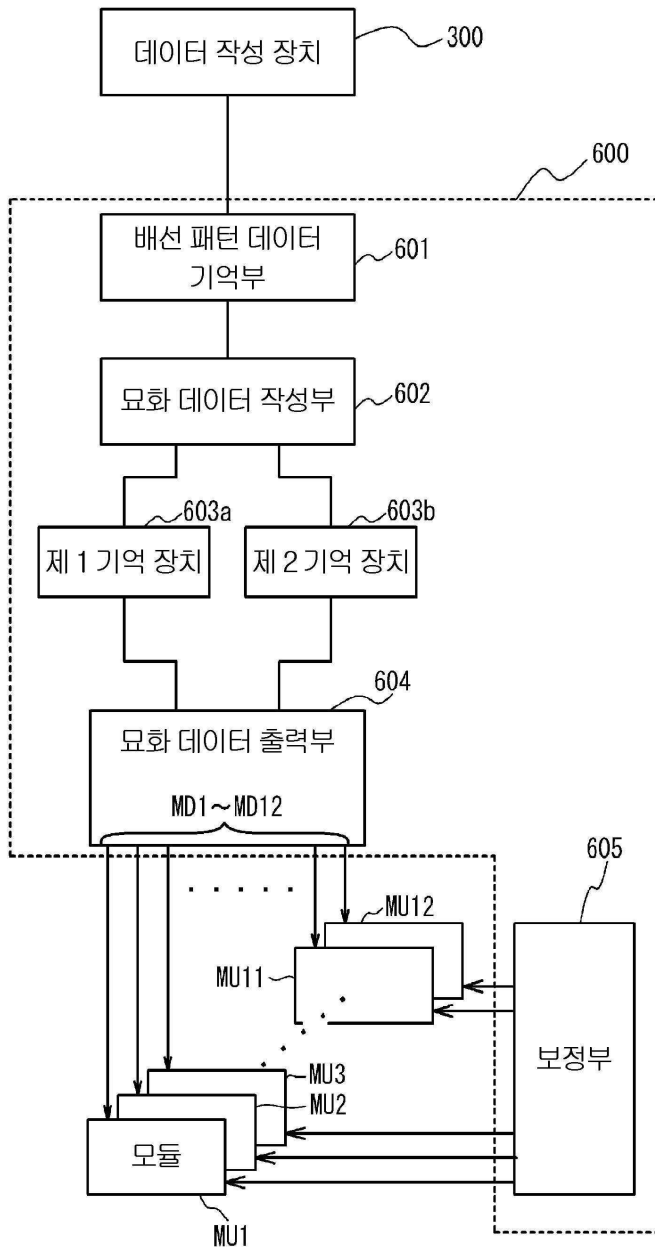
도면9



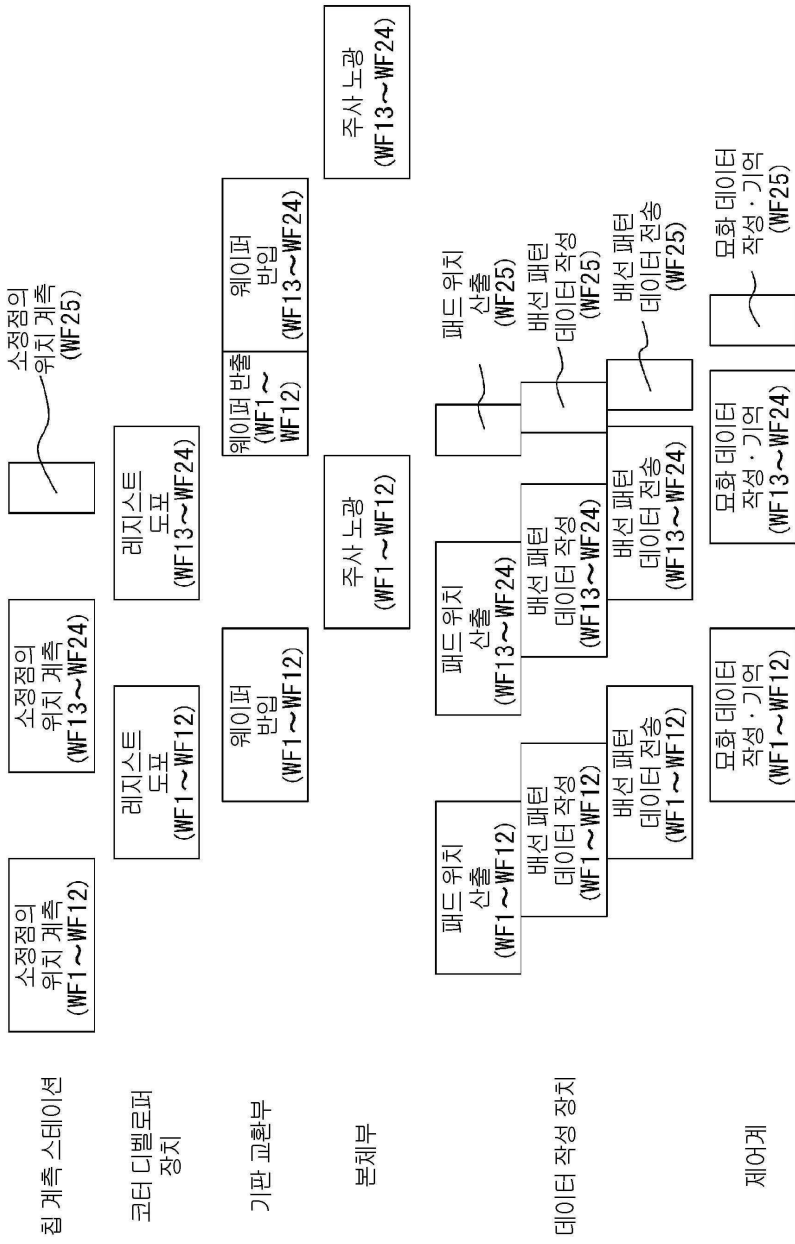
도면10



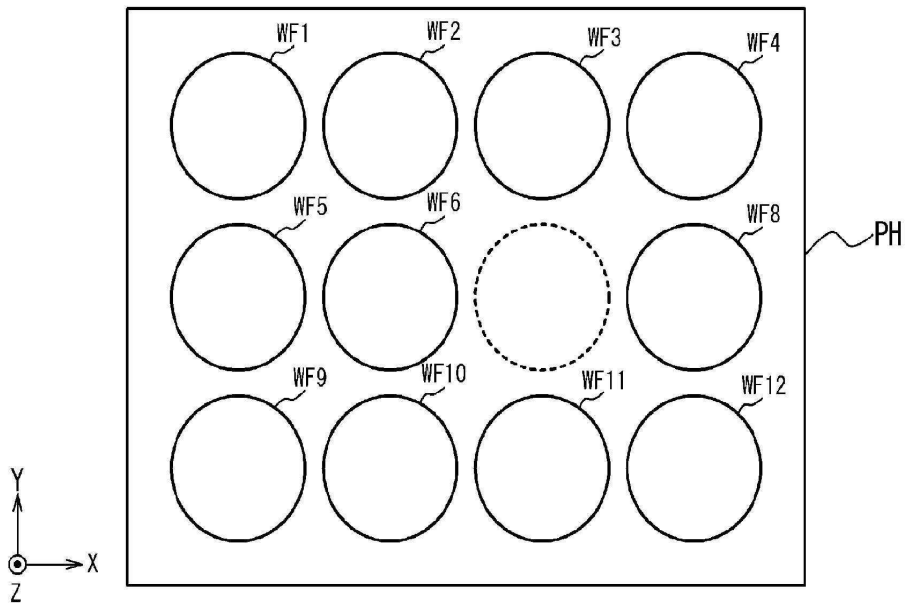
도면11



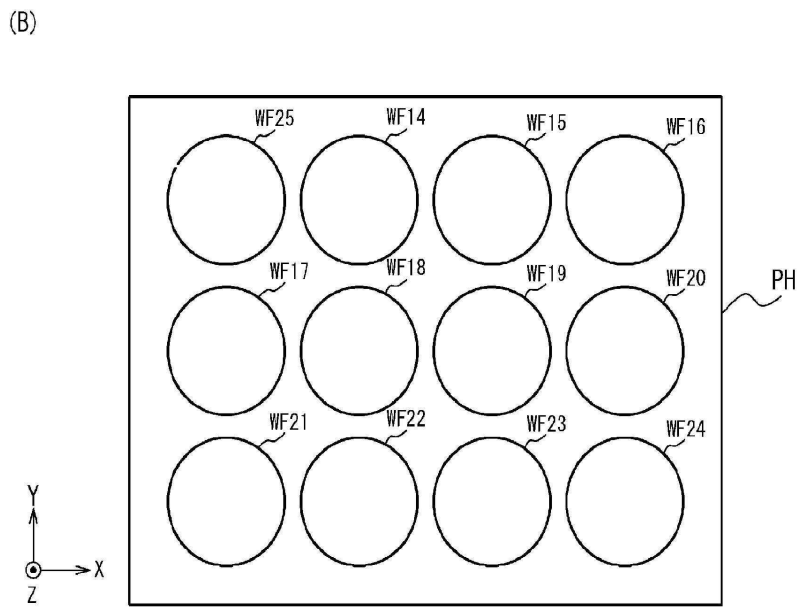
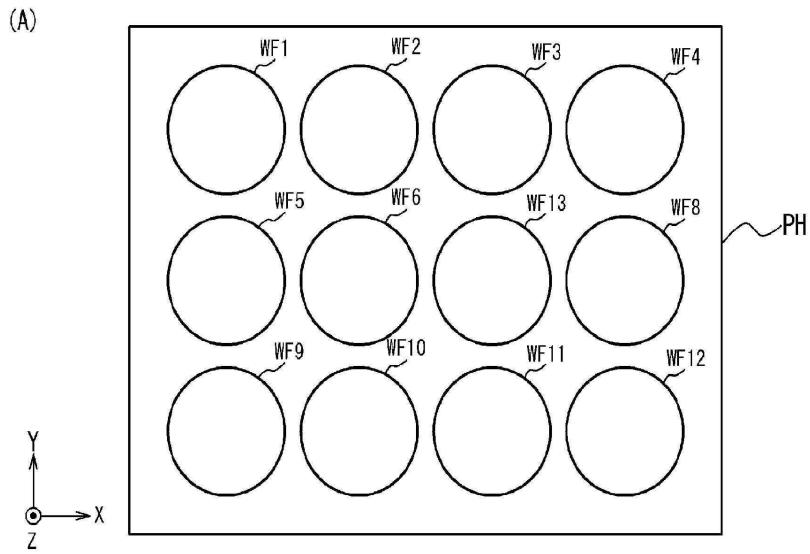
도면12



도면13

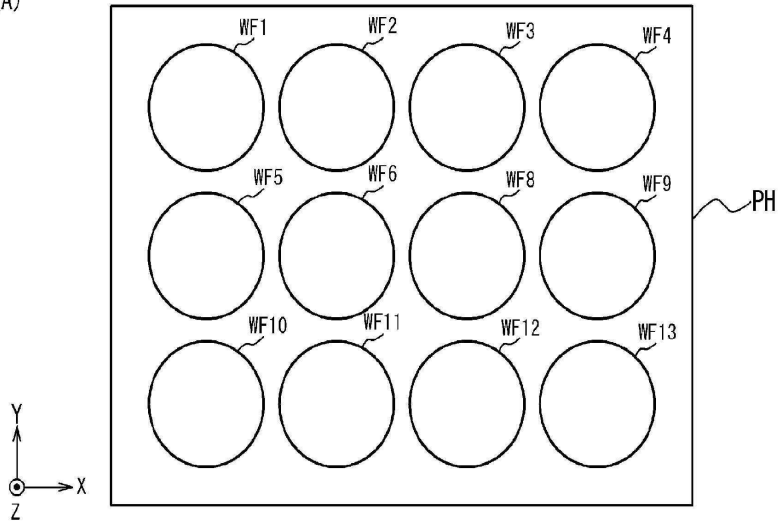


도면14

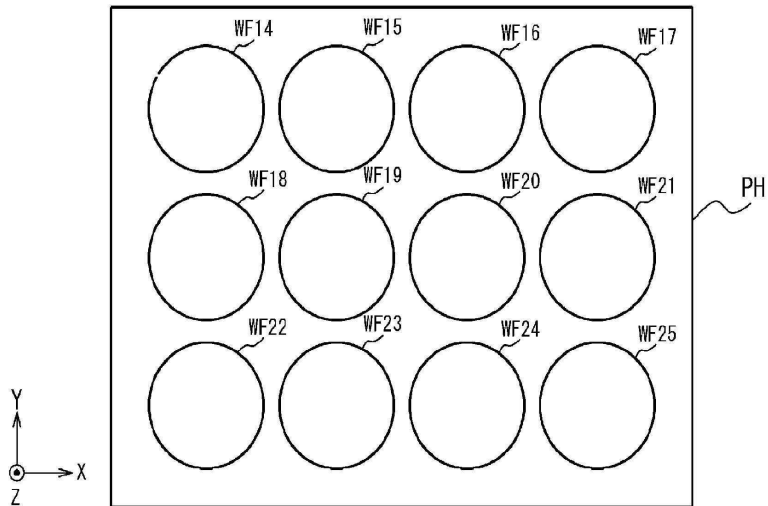


도면15

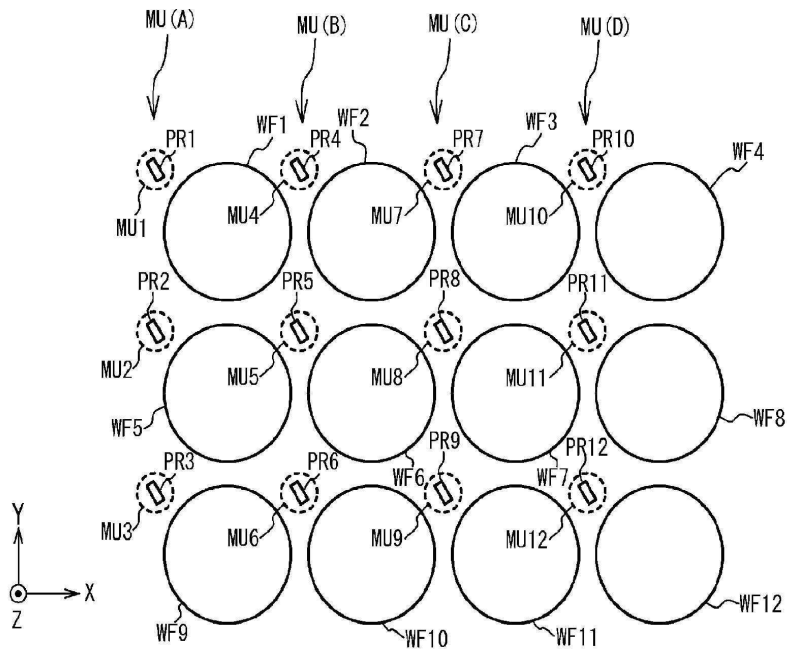
(A)



(B)

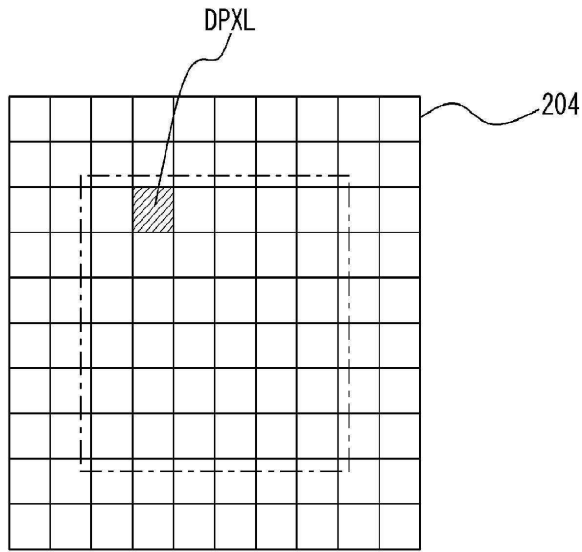


도면16



도면17

(A)



(B)

