



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0100405
(43) 공개일자 2018년09월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 7/20 (2013.01)
G03F 7/70141 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7022525
- (22) 출원일자(국제) 2017년02월24일
심사청구일자 2018년08월03일
- (85) 번역문제출일자 2018년08월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/007186
- (87) 국제공개번호 WO 2017/150388
국제공개일자 2017년09월08일
- (30) 우선권주장
JP-P-2016-037099 2016년02월29일 일본(JP)

- (71) 출원인
가부시키키가이샤 니콘
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고
- (72) 발명자
아오키 아츠유키
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키키가이샤 니콘 나이
미즈하시 겐스케
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키키가이샤 니콘 나이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

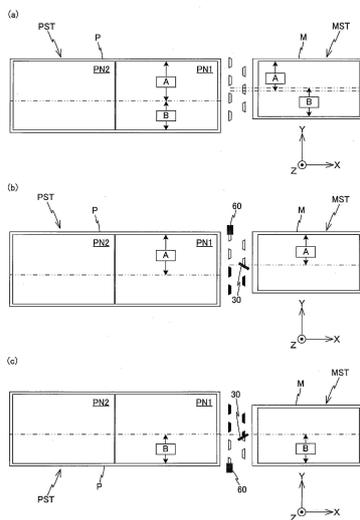
전체 청구항 수 : 총 42 항

(54) 발명의 명칭 노광 장치, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법, 디바이스 제조 방법, 차광 장치, 및 노광 방법

(57) 요약

마스크 (M) 의 패턴을 기관 (P) 에 투영하는 복수의 투영 광학 유닛을 구비하고, 마스크 (M) 와 기관 (P) 을 X 방향으로 상대 이동시켜, 마스크 (M) 의 패턴을 기관 (P) 에 노광하는 노광 방법은, 투영 광학 유닛에 의해 기관 (P) 상에 투영되는 투영 영역의 -Y 축의 단부를 제 1 경사 각도로 차광한 상태에서, 기관 (P) 상의 A 영역에 패턴 A 를 투영하는 제 1 노광 공정과, 기관 (P) 을 이동시키는 스텝 이동 공정과, 투영 영역의 +Y 축의 단부를 제 2 경사 각도로 차광한 상태에서, A 영역과 적어도 일부가 겹치는 B 영역에 패턴 B 를 투영하는 제 2 노광 공정을 포함한다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

G03F 7/70258 (2013.01)

G03F 7/70275 (2013.01)

H01L 21/68 (2013.01)

(72) 발명자

나카무라 다카시

일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 15반 3고 가부
시키키가이샤 니콘 나이

니시카와 진

일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 15반 3고 가부
시키키가이샤 니콘 나이

가네코 히로카즈

일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 15반 3고 가부
시키키가이샤 니콘 나이

명세서

청구범위

청구항 1

소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해, 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 노광하는 노광 장치로서,

상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을 차광하는 차광부와,

상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 구동부를 구비하는, 노광 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 2 방향에 관한 상기 소정 영역의 위치를 변경하도록, 상기 차광부를 구동시키는, 노광 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 제 2 방향에 관하여, 상기 물체 상의 조명량이 연속적으로 변화되도록 상기 투영 영역의 일부를 차광하는, 노광 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 1 및 제 2 방향과 교차하는 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 차광부를 회전시키는, 노광 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 투영 영역에 대한 상기 차광부의 각도를 전환하도록, 상기 차광부를 구동시키는, 노광 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 차광부를 상기 제 2 방향으로 구동시키는, 노광 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 제 2 방향에 관하여 상기 투영 영역의 단부를 차광하는, 노광 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체를 유지하고, 이동 가능한 이동체와,

상기 제 2 방향에 관한 상기 차광부의 위치에 따라, 상기 제 2 방향으로의 상기 이동체의 이동을 제어하는 제어부를 추가로 구비하는, 노광 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제어부에 의해 상기 이동체가 제 2 방향으로 이동되면, 상기 투영 영역의 일단부를 차광하는 상기 차광부를, 타단부를 차광하도록 구동시키는, 노광 장치.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 투영 광학계에 의해 상기 소정 패턴 중 제 1 패턴이 투영된 상기 물체 상에, 상기 제 1 패턴과 일부 영역이 겹치는 제 2 패턴이 투영되도록, 상기 이동체를 상기 제 2 방향으로 이동시키는, 노광 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 일부 영역인 상기 소정 영역을 차광하는, 노광 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투영 광학계는, 상기 제 1 방향에 관하여, 복수 형성되고,

상기 차광부는, 상기 제 1 방향의 상이한 위치에 형성된 상기 투영 광학계 각각에 형성되는, 노광 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 방향의 상이한 위치에 형성된 상기 투영 광학계는, 상기 제 2 방향에 관하여, 상기 투영 영역이 일부 상이한, 노광 장치.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 방향으로 복수 형성된 상기 투영 광학계는, 상기 투영 영역이 겹치는 상기 소정 영역을 조사하는, 노광 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체는, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조에 사용되는 기관인, 노광 장치.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체는, 적어도 1 변의 길이 또는 대각 길이가 500 mm 이상인, 노광 장치.

청구항 17

제 15 항에 기재된 노광 장치를 사용하여, 상기 기관을 노광하는 것과,

노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법.

청구항 18

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 기재된 노광 장치를 사용하여, 상기 기관을 노광하는 것과,

노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는, 디바이스 제조 방법.

청구항 19

소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 주사 노광하는 노광 장치에 사용되는 차광 장치로서,

상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을 차광하는 차광부와,

상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 구동부를 구비하는, 차광 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 2 방향에 관한 상기 소정 영역의 위치를 변경하도록, 상기 차광부를 구동시키는, 차광 장치.

청구항 21

제 19 항 또는 제 20 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 제 2 방향에 관하여, 상기 물체 상의 조명량이 연속적으로 변화되도록 상기 투영 영역의 일부를 차광하는, 차광 장치.

청구항 22

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 1 및 제 2 방향과 교차하는 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 차광부를 회전시키는, 차광 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 투영 영역에 대한 상기 차광부의 각도를 전환하도록 구동시키는, 차광 장치.

청구항 24

제 19 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 차광부를 상기 제 2 방향으로 구동시키는, 차광 장치.

청구항 25

제 19 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 제 2 방향에 관하여 상기 투영 영역의 일단부를 차광하는, 차광 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 제 2 방향에 관하여 상기 투영 영역의 타단부를 차광하는, 차광 장치.

청구항 27

제 19 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 노광 장치에 착탈 가능하게 형성되는, 차광 장치.

청구항 28

제 19 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 투영 광학계에 착탈 가능하게 형성되는, 차광 장치.

청구항 29

소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 주사 노광하는 노광 방법으로서,

상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을, 차광부에 의해 차광하는 것과,

상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 것을 포함하는, 노광 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 구동시키는 것에서는, 상기 차광부를 구동시켜, 상기 제 2 방향에 관한 상기 소정 영역의 위치를 변경하는, 노광 방법.

청구항 31

제 29 항 또는 제 30 항에 있어서,

상기 차광하는 것에서는, 상기 제 2 방향에 관하여, 상기 물체 상의 조명량이 연속적으로 변화되도록 상기 투영 영역의 일부를 차광하는, 노광 방법.

청구항 32

제 29 항 내지 제 31 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동시키는 것에서는, 상기 제 1 및 제 2 방향과 교차하는 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 차광부를 회전시키는, 노광 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 구동시키는 것에서는, 상기 제 3 방향을 축으로 하여, 상기 투영 영역에 대한 상기 차광부의 각도를 전환하도록 구동시키는, 노광 방법.

청구항 34

제 29 항 내지 제 33 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동시키는 것에서는, 상기 차광부를 상기 제 2 방향으로 구동시키는, 노광 방법.

청구항 35

제 29 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광하는 것에서는, 상기 제 2 방향에 관하여 상기 투영 영역의 단부를 차광하는, 노광 방법.

청구항 36

제 29 항 내지 제 35 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체를 유지하는 이동체를, 상기 제 2 방향에 관한 상기 차광부의 위치에 따라, 상기 제 2 방향으로 이동시키는 것을 추가로 포함하는, 노광 방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 구동시키는 것에서, 상기 이동체가 상기 제 2 방향으로 이동되면, 상기 투영 영역의 일단부를 차광하는 상기 차광부를, 타단부를 차광하도록 구동시키는, 노광 방법.

청구항 38

제 36 항 또는 제 37 항에 있어서,

상기 이동시키는 것에서는, 상기 투영 광학계에 의해 상기 소정 패턴 중 제 1 패턴이 투영된 상기 물체 상에, 상기 제 1 패턴과 일부 영역이 겹치는 제 2 패턴이 투영되도록, 상기 이동체를 상기 제 2 방향으로 이동시키는, 노광 방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 차광하는 것에서는, 상기 일부 영역인 상기 소정 영역을 차광하는, 노광 방법.

청구항 40

제 29 항 내지 제 39 항 중 어느 한 항에 기재된 노광 방법을 이용하여 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 기관은, 적어도 1 변의 길이 또는 대각 길이가 500 mm 이상의 기관인, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법.

청구항 42

제 29 항 내지 제 39 항 중 어느 한 항에 기재된 노광 방법을 이용하여 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는, 디바이스 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 노광 장치, 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법, 디바이스 제조 방법, 차광 장치, 및 노광 방법에 관한 것이고, 더욱 상세하게는, 물체 상에 투영 광학계를 통하여 소정 패턴을 형성하는 노광 장치 및 방법, 물체 상에 투영 광학계를 통하여 소정 패턴을 형성하는 노광 장치에 사용되는 차광 장치, 그리고 상기 노광 장치 또는 방법을 이용한 플랫폼 패널 디스플레이 또는 디바이스의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 액정 표시 소자 (액정 패널), 반도체 소자 등의 전자 디바이스 (마이크로디바이스) 를 제조하는 리소그래피 공정에서는, 마스크 또는 레티클 (이하, 「마스크」라고 총칭한다) 과, 유리 플레이트 또는 웨이퍼 등 (이하, 「기관」이라고 총칭한다) 을 소정의 주사 방향을 따라 동기 이동시키면서, 마스크에 형성된 패턴을, 에너지 빔을 사용하여 기관 상에 전사하는 스텝·앤드·스캔 방식의 노광 장치 (이른바 스캐닝·스테퍼 (스캐너라고도 불린다)) 등이 사용되고 있다.

[0003] 이러한 종류의 노광 장치를 사용하여 기관 상에 패턴을 형성하는 방법으로는, 마스크에 형성된 패턴 (마스크 패턴) 의 주기성을 이용하여, 마스크 패턴을 기관 상에서 맞히는, 이른바 스티칭 노광이 알려져 있다 (특허문헌 1 참조).

[0004] 종래의 노광 장치로 상기 스티칭 노광을 실시하는 경우, 상기 맞이움의 자유도가 충분하지 않았다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2004-335864호

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0006] 제 1 실시형태에서는, 소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해, 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 노광하는 노광 장치로서, 상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을 차광하는 차광부와, 상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 구동부를 구비하는 노광 장치가 제공된다.
- [0007] 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태에 관련된 노광 장치를 사용하여, 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법이 제공된다.
- [0008] 제 3 실시형태에서는, 제 1 실시형태에 관련된 노광 장치를 사용하여, 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.
- [0009] 제 4 실시형태에서는, 소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 주사 노광하는 노광 장치에 사용되는 차광 장치로서, 상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을 차광하는 차광부와, 상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 구동부를 구비하는 차광 장치가 제공된다.
- [0010] 제 5 실시형태에서는, 소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 주사 노광하는 노광 방법으로서, 상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을, 차광부에 의해 차광하는 것과, 상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 것을 포함하는 노광 방법이 제공된다.
- [0011] 제 6 실시형태에서는, 소정 패턴을 물체에 투영하는 투영 광학계에 대해 상기 물체를 제 1 방향으로 상대 이동시켜 주사 노광하는 노광 방법으로서, 상기 투영 광학계를 통하여 상기 물체 상에 투영되는 투영 영역 중, 상기 제 1 방향의 위치에 따라, 상기 물체 상의 조명량이 상기 제 1 방향과 교차하는 상기 제 2 방향을 따라 변화되는 소정 영역을, 차광부에 의해 차광하는 것과, 상기 차광부를, 상기 조명량을 변화시키도록 구동시키는 것을 포함하는 노광 방법이 제공된다.
- [0012] 제 7 실시형태에서는, 제 6 실시형태에 관련된 노광 방법을 이용하여 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는 플랫폼 패널 디스플레이의 제조 방법이 제공된다.
- [0013] 제 8 실시형태에서는, 제 6 실시형태에 관련된 노광 방법을 이용하여 상기 기관을 노광하는 것과, 노광된 상기 기관을 현상하는 것을 포함하는 디바이스 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1 은, 일 실시형태에 관련된 노광 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2 는, 도 1 의 노광 장치가 갖는 조명 광학계, 및 투영 광학계의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3 의 도 3(a) 는, 투영 광학계가 갖는 시야 조리개와 차광판의 배치를 나타내는 평면도이고, 도 3(b) 는, 시야 조리개와 차광판의 광축 방향의 위치 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 4 의 도 4(a) 는, 차광판의 제 1 경사 배치를 나타내는 도면이고, 도 4(b) 는, 차광판의 제 2 경사 배치를

나타내는 도면이다.

도 5 의 도 5(a) 는, 차광판을 사용하여 투영 영역의 중앙에 이음부를 형성하는 경우를 나타내는 도면이고, 도 5(b) 는, 차광판을 사용하여 투영 영역의 단부 근방에 이음부를 형성하는 경우를 나타내는 도면이다.

도 6 의 도 6(a) 는, 2 장의 차광판을 사용하여 이음부를 형성하는 경우를 나타내는 도면이고, 도 6(b) 는, 1 장의 차광판으로 도 6(a) 와 동일한 이음부를 형성하는 경우를 나타내는 도면이다.

도 7 의 도 7(a) 는, 종래의 차광판을 나타내는 도면이고, 도 7(b) 는 실시형태의 차광판을 나타내는 도면이고, 도 7(c) 는, 실시형태의 차광판을 복수 구비한 경우를 나타내는 도면이다.

도 8 의 도 8(a) ~ 도 8(d) 는, 시야 조리개와 차광판에 의해 형성되는 개구의 양태 (제 1 모드 ~ 제 4 모드) 를 설명하기 위한 도면이다.

도 9 는, 기관 상에 생성되는 투영 영역을 나타내는 평면도이다.

도 10 은, 스티칭 노광의 개념도이다.

도 11 의 도 11(a) 는, 제 1 노광 방법에 관련된 기관과 마스크의 관계를 나타내는 도면이고, 도 11(b) 는, 제 1 노광 방법으로 A 영역을 주사 노광할 때의 도면이고, 도 11(c) 는, 제 1 노광 방법으로 B 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 12 의 도 12(a) 는, 제 2 노광 방법에 관련된 기관과 마스크의 관계를 나타내는 도면이고, 도 12(b) 는, 제 2 노광 방법으로 A 영역을 주사 노광할 때의 도면이고, 도 12(c) 는, 제 2 노광 방법으로 B 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 13 의 도 13(a) 는, 제 3 노광 방법에 관련된 기관과 마스크의 관계를 나타내는 도면이고, 도 13(b) 는, 제 3 노광 방법으로 A 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 14 의 도 14(a) 는, 제 3 노광 방법으로 B 영역을 주사 노광할 때의 도면이고, 도 14(b) 는, 제 3 노광 방법으로 C 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 15 의 도 15(a) 는, 제 4 노광 방법에 관련된 기관과 마스크의 관계를 나타내는 도면이고, 도 15(b) 는, 제 4 노광 방법으로 A 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 16 은, 제 4 노광 방법으로 B 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 17 의 도 17(a) 는, 제 5 노광 방법에 관련된 기관과 마스크의 관계를 나타내는 도면이고, 도 17(b) 는, 제 5 노광 방법으로 A1 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 18 의 도 18(a) 는, 제 5 노광 방법으로 B1 영역을 주사 노광할 때의 도면이고, 도 18(b) 는, 제 5 노광 방법으로 A2 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 19 는, 제 5 노광 방법으로 B2 영역을 주사 노광할 때의 도면이다.

도 20 은, 스티칭 노광을 실시할 때의 플로 차트이다.

도 21 은, 차광판의 구동 기구의 변형예 (그 1) 를 나타내는 도면이다.

도 22 는, 차광판의 구동 기구의 변형예 (그 2) 를 나타내는 도면이다.

도 23 의 도 23(a) 및 도 23(b) 는, 차광판의 구동 기구의 변형예 (그 3) 를 나타내는 도면 (그 1 및 그 2) 이다.

도 24 의 도 24(a) 는, 차광판의 변형예를 나타내는 도면이고, 도 24(b) ~ 도 24(e) 는, 도 24(a) 의 차광판의 동작을 나타내는 도면 (그 1 ~ 그 4) 이다.

도 25 는, 차광판의 구동 기구의 상세를 나타내는 도면이다.

도 26 은, 광학 필터를 사용한 스티칭 노광을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 일 실시형태에 대해, 도 1 ~ 도 20 을 사용하여 설명한다. 도 1 은, 일 실시형태에 관련된 노광 장

치 (EX) 의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 1 에 있어서, 노광 장치 (EX) 는, 마스크 (M) 를 지지하는 마스크 스테이지 (MST) 와, 감광 기관 (P) (이하, 간단히 「기관 (P)」 이라고 칭한다) 을 지지하는 기관 스테이지 (PST) 와, 마스크 (M) 를 노광광 (EL) 으로 조명하는 조명 광학계 (IL) 와, 마스크 (M) 에 형성된 패턴의 투영 이미지 (이하, 패턴 이미지라고 부른다) 를 기관 (P) 에 전사하고, 이 패턴 이미지에 대응하는 잠상으로서의 전사 패턴을 기관 (P) 상에 형성하는 투영 광학계 (PL) 와, 노광 장치 (EX) 의 동작을 통괄 제어하는 제어 장치 (CONT) (도 1 에서는 도시 생략. 도 2 참조) 를 구비하고 있다. 기관 (P) 은, 유리 기관에 감광제 (포토레지스트) 를 도포한 것이고, 전사 패턴은, 이 감광제 중에 형성된다. 투영 광학계 (PL) 는 병렬 형성된 복수 (도 1 에서는 7 개) 의 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 에 의해 구성되고, 본 실시형태에 있어서의 노광 장치 (EX) 는, 이 투영 광학계 (PL) 에 대해 마스크 (M) 와 기관 (P) 을 동기 이동 (동기 주사) 시키면서 마스크 (M) 를 노광광 (EL) 으로 조명하여, 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 기관 (P) 에 전사한다.

[0016] 여기서, 이하의 설명에 있어서, 마스크 (M) 와 기관 (P) 의 동기 이동 방향 (주사 방향) 을 X 축 방향, 수평면 내에 있어서 주사 방향과 직교하는 방향을 Y 축 방향 (비주사 방향), X 축 방향 및 Y 축 방향과 직교하는 방향을 Z 축 방향으로 한다. 또, X 축, Y 축, 및 Z 축의 축선 둘레 방향을, 각각 θX , θY , 및 θZ 방향으로 한다.

[0017] 본 실시형태의 마스크 스테이지 장치는, 마스크 (M) 를 지지하는 마스크 스테이지 (MST) 와, X 축 방향으로 긴 스트로크를 갖는 리니어 가이드 (도시 생략) 와, 리니어 모터, 보이스 코일 모터 (VCM) 등에 의해 구성되는 마스크 스테이지 구동부 (MSTD) 를 구비한다. 마스크 스테이지 구동부 (MSTD) 는, 제어 장치 (CONT) (도 2 참조) 의 제어하, 마스크 (M) 와 기관 (P) 을 동기 이동시킬 때에, 마스크 (M) 를 갖는 마스크 스테이지 (MST) 를 X 축 방향으로 긴 스트로크로 구동 가능함과 함께, X 축 방향 및 Y 축 방향을 포함하는 수평면 내에 있어서의 마스크 (M) 의 위치를 미세 조정하기 위해서, 마스크 스테이지 (MST) 를 X 축 방향, Y 축 방향, Z 축 방향 및 θZ 방향으로 구동 가능하다. 또, 마스크 스테이지 (MST) 의 수평면 내의 위치는, 레이저 간섭계를 사용하여 측정되고, 예를 들어 0.5 ~ 1 nm 정도의 분해능으로 상시 검출된다. 이 레이저 간섭계의 계측치는, 제어 장치 (CONT) 에 보내지고, 마스크 스테이지 (MST) 의 X 축 방향, Y 축 방향, Z 축 방향 및 θZ 방향의 위치를 제어한다.

[0018] 마스크 (M) 를 투과한 노광광 (EL) 은, 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 에 각각 입사된다. 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 은 정반 (150) 에 지지되고, 노광광 (EL) 에 의한 마스크 (M) 상의 조사 영역에 대응하는 패턴 이미지를 기관 (P) 에 결상시킨다. 투영 광학 모듈 (PLa, PLc, PLe, PLg) 과 투영 광학 모듈 (PLb, PLd, PLf) 은, 각각 Y 축 방향으로 소정 간격으로 배치되어 있다. 또, 투영 광학 모듈 (PLa, PLc, PLe, PLg) 의 열 (列) 과 투영 광학 모듈 (PLb, PLd, PLf) 의 열은, X 축 방향으로 떨어져 배치되어 있고, 전체적으로 Y 축 방향을 따라 지그재그상으로 배치되어 있다. 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 각각은, 복수의 광학 소자 (렌즈 등) 를 가지고 있다. 각 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 을 투과한 노광광 (EL) 은, 기관 (P) 상의 상이한 투영 영역 (50a ~ 50g) 마다 마스크 (M) 상의 조사 영역에 대응한 패턴 이미지를 결상한다.

[0019] 기관 스테이지 (PST) 는 기관 홀더 (PH) 를 가지고 있고, 이 기관 홀더 (PH) 를 개재하여 기관 (P) 을 유지한다. 기관 스테이지 (PST) 는, 마스크 스테이지 (MST) 와 마찬가지로, X 축 방향, Y 축 방향 및 Z 축 방향으로 이동 가능하고, 나아가, θX , θY , 및 θZ 방향으로도 이동 가능하다. 기관 스테이지 (PST) 는, 제어 장치 (CONT) (도 2 참조) 의 제어하, 리니어 모터 등에 의해 구성되는 기관 스테이지 구동부 (PSTD) 에 의해 구동된다.

[0020] 또, -X 축의 투영 광학 모듈 (PLa, PLc, PLe, PLg) 의 열과 +X 축의 투영 광학 모듈 (PLb, PLd, PLf) 의 열 사이에는, 마스크 (M) 의 패턴면 및 기관 (P) 의 노광면의 Z 축 방향에 있어서의 위치를 검출하는 포커스 검출계 (110) 가 배치되어 있다. 포커스 검출계 (110) 는, 사입사 (斜入射) 방식의 초점 검출계를 복수 배치하여 구성된다. 포커스 검출계 (110) 의 검출 결과는, 제어 장치 (CONT) (도 2 참조) 에 출력되고, 제어 장치 (CONT) 는, 포커스 검출계 (110) 의 검출 결과에 기초하여, 마스크 (M) 의 패턴면과 기관 (P) 의 노광면이 소정의 간격 및 평행도를 이루도록 제어한다.

[0021] 제어 장치 (CONT) 는, 기억부 (120) (각각 도 2 참조) 와 접속되어 있고, 기억부 (120) 에 기억되어 있는 레시피 정보 등에 기초하여, 마스크 스테이지 (MST) 및 기관 스테이지 (PST) 의 위치를 모니터링하면서, 기관 스테이지 구동부 (PSTD) 및 마스크 스테이지 구동부 (MSTD) 를 제어함으로써, 마스크 (M) 와 기관 (P) 을 X 축 방향으로 동기 이동시킨다.

[0022] 도 2 는, 조명 광학계 (IL) 및 투영 광학계 (PL) 의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2 에 나타내는 바와 같

이, 조명 광학계 (IL) 는, 초고압 수은 램프 등으로 이루어지는 광원 (1) 과, 광원 (1) 으로부터 사출된 광을 집광하는 타원경 (1a) 과, 이 타원경 (1a) 에 의해 집광된 광 중 노광에 필요한 파장의 광을 반사시키고, 그 밖의 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 미러 (2) 와, 다이크로익 미러 (2) 에서 반사된 광 중 추가로 노광에 필요한 파장 (통상적으로는, g, h, i 선 중 적어도 1 개의 대역) 만 포함한 광을 노광광으로서 통과시키는 파장 선택 필터 (3) 와, 파장 선택 필터 (3) 로부터의 노광광을 복수 개 (본 실시형태에서는 7 개) 로 분기하고, 반사 미러 (5) 를 통하여 각 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 에 입사시키는 라이트 가이드 (4) 를 구비하고 있다. 여기서, 조명 광학계 (IL) 를 구성하는 조명계 모듈 (IM) 로서, 본 실시형태에서는, 7 개의 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 에 대응하여 7 개의 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 이 형성되어 있다. 단, 도 2 에 있어서는, 편의상, 투영 광학 모듈 (PLf) 에 대응하는 조명계 모듈 (IMf) 만이 나타내어져 있다. 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 각각은, X 축 방향과 Y 축 방향으로 소정의 간격을 갖고, 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 각각에 대응하여 배치되어 있다. 그리고, 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 각각으로부터 사출된 노광광 (EL) 은, 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 에 대응시켜 마스크 (M) 상의 상이한 조사 영역을 각각 조명한다.

[0023] 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 각각은, 조명 서터 (6) 와, 릴레이 렌즈 (7) 와, 옵티컬 인터그레이터로서의 플라이아이 렌즈 (8) 와, 콘덴서 렌즈 (9) 를 구비하고 있다. 조명 서터 (6) 는, 라이트 가이드 (4) 의 광로 하류 측에, 광로에 대해 자유롭게 착탈할 수 있게 배치되어 있다. 조명 서터 (6) 는, 광로 내에 배치되었을 때에 노광광을 차광하고, 광로로부터 퇴피하였을 때에 그 차광을 해제한다. 조명 서터 (6) 에는, 서터 구동부 (6a) 가 접속되어 있다. 서터 구동부 (6a) 는 제어 장치 (CONT) 에 의해 제어된다.

[0024] 또, 조명계 모듈 (IMa ~ IMg) 각각은, 광량 조정 기구 (10) 를 가지고 있다. 광량 조정 기구 (10) 는, 광로마다 노광광의 조도를 설정함으로써 노광량을 조정하는 것으로서, 하프 미러 (11) 와, 디텍터 (12) 와, 필터 (13) 와, 필터 구동부 (14) 를 구비하고 있다. 하프 미러 (11) 는, 필터 (13) 와 릴레이 렌즈 (7) 사이의 광로 중에 배치되고, 필터 (13) 를 투과한 노광광의 일부를 디텍터 (12) 에 입사시킨다. 디텍터 (12) 는, 입사된 노광광의 조도를 독립적으로 검출하고, 검출한 조도 신호를 제어 장치 (CONT) 에 출력한다. 필터 (13) 는, 투과율이 X 축 방향을 따라 소정 범위에서 선형으로 점차 변화되도록 형성되어 있고, 각 광로 중의 조명 서터 (6) 와 하프 미러 (11) 사이에 배치되어 있다. 필터 구동부 (14) 는, 제어 장치 (CONT) 의 지시에 기초하여 필터 (13) 를 X 축 방향을 따라 이동시킴으로써, 광로마다 노광량을 조정한다.

[0025] 광량 조정 기구 (10) 를 투과한 광속은 릴레이 렌즈 (7) 를 통하여 플라이아이 렌즈 (8) 에 도달한다. 플라이아이 렌즈 (8) 는 사출면측에 2 차 광원을 형성하고, 이 2 차 광원으로부터의 노광광 (EL) 은, 콘덴서 렌즈 (9) 를 통과하여, 직각 프리즘 (16) 과, 렌즈계 (17) 와, 오목면경 (18) 을 구비한 반사 굴절형 광학계 (15) 를 통과한 후, 마스크 (M) 상의 조사 영역을 균일하게 조명한다. 또한, 반사 굴절형 광학계 (15) 를 생략해도 된다. 즉, 콘덴서 렌즈 (9) 를 통과한 광속을 마스크 (M) 에 직접 조사해도 된다. 이로써, 조명 광학계 (IL), 나아가서는 노광 장치 (EX) 를 소형화할 수 있다.

[0026] 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 각각은, 이미지 시프트 기구 (19) 와, 포커스 위치 조정 기구 (31) 와, 2 세트의 반사 굴절형 광학계 (21, 22) 와, 시야 조리개 (20) 와, 배율 조정 기구 (23) 를 구비하고 있다. 이미지 시프트 기구 (19) 는, 2 장의 평행 평면 판유리를 각각 ΘY 방향 혹은 ΘX 방향으로 회전시킴으로써, 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 X 축 방향 혹은 Y 축 방향으로 시프트시킨다. 또, 포커스 위치 조정 기구 (31) 는, 1 쌍의 쉼기 프리즘을 구비하고, 광로 중의 쉼기 프리즘의 두께의 총합을 변화시킴으로써 패턴 이미지의 이미지면 위치를 변화시키고, 적어도 일방의 쉼기 프리즘을 광축 둘레로 회전시킴으로써 패턴 이미지의 이미지면의 경사 각도를 변화시킨다. 마스크 (M) 를 투과한 노광광 (EL) 은 이미지 시프트 기구 (19), 포커스 위치 조정 기구 (31) 를 투과한 후, 1 세트의 반사 굴절형 광학계 (21) 에 입사된다. 반사 굴절형 광학계 (21) 는, 마스크 (M) 의 패턴의 중간 이미지를 형성하는 것으로서, 직각 프리즘 (24) 과 렌즈계 (25) 와 오목면경 (26) 을 구비하고 있다. 직각 프리즘 (24) 은 ΘZ 방향으로 자유롭게 회전할 수 있게 되어 있고, 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 회전 가능하게 되어 있다.

[0027] 시야 조리개 (20) 는, 반사 굴절형 광학계 (21) 가 형성하는 중간 이미지의 이미지면 혹은 그 근방에 배치되어 있다. 시야 조리개 (20) 는, 기관 (P) 상에서의 투영 영역을 설정한다. 시야 조리개 (20) 를 투과한 노광광 (EL) 은, 2 세트의 반사 굴절형 광학계 (22) 에 입사된다. 반사 굴절형 광학계 (22) 는, 반사 굴절형 광학계 (21) 와 마찬가지로, 직각 프리즘 (27) 과 렌즈계 (28) 와 오목면경 (29) 을 구비하고 있다. 직각 프리즘 (27) 도 ΘZ 방향으로 자유롭게 회전할 수 있게 되어 있고, 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 회전 가능하게 되어 있다.

- [0028] 반사 굴절형 광학계 (22) 로부터 사출된 노광광 (EL) 은, 배율 조정 기구 (23) 를 통과하여, 기관 (P) 상에 마스크 (M) 의 패턴 이미지를 정립 (正立) 등배로 결상한다. 배율 조정 기구 (23) 는, 제 1 평볼록 렌즈, 양볼록 렌즈 및 제 2 평볼록 렌즈를 Z 축을 따라 이 순서로 가지고 있고, 양볼록 렌즈를 Z 축 방향으로 이동시킴으로써, 마스크 (M) 의 패턴 이미지의 배율을 변화시킨다.
- [0029] 도 3(a) 는, 각 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 이 구비하는 시야 조리개 (20) 를 나타내는 도면이다. 시야 조리개 (20) 는, 마스크 (M) 및 기관 (P) 에 대해 대략 공액인 위치에 배치되어 있다. 각 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 은, 각각 시야 조리개 (20) 를 가지고 있고, 각 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 의 기관 (P) 상에 있어서의 투영 영역 (50a ~ 50g) 은, 각각 대응하는 시야 조리개 (20) 에 형성된 개구 (K) 에 의해 설정된다. 본 실시형태에 있어서, 각 개구 (K) 는, Y 축 방향으로 평행한 2 변을 갖는 등각 사다리꼴상, 혹은 Y 축 방향으로 평행한 2 변과 X 축 방향으로 평행한 1 변을 갖는 사다리꼴상으로 형성되어 있고, 투영 영역 (50a ~ 50g) 은, 각각 대응하는 개구 (K) 와 공액 관계가 되는 사다리꼴 형상으로 설정된다.
- [0030] 또한, 도 3(a) 에서는, 시야 조리개 (20) 는, 사다리꼴상의 개구가 형성된 평면에서 보았을 때 사각형의 판상 부재로서 도시되어 있지만, 실제로는, 도 3(b) 에 나타내는 바와 같이, 개구 (K) 의 Y 축 방향의 폭을 설정하는 예지 (단부) 를 포함하는 조리개 부재 (20y) 와, 개구 (K) 의 X 축 방향의 폭을 설정하는 예지 (단부) 를 포함하는 조리개 부재 (20x) 가 별도의 부재로 되어 있다. 그리고, 상기 조리개 부재 (20y, 20x) 중, 조리개 부재 (20y) 가, 마스크 (M) 및 기관 (P) 에 대한 공액면 (CP) 상에 배치되어 있고, 조리개 부재 (20x) 는, 공액면 (CP) 보다 약간 노광광 (EL) 의 입사측 (+Z 축) 에 배치되어 있다.
- [0031] 도 3(a) 로 되돌아가서, 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLg) 중, 투영 광학 모듈 (PLf) 은, 차광판 (30) 을 가지고 있다. 차광판 (30) 은, 평면에서 보았을 때 (Z 축 방향으로부터 보아) 대략 장방형의 판 부재로서, 도 3(b) 에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PLf) 이 구비하는 시야 조리개 (20) 에 대해 노광광 (EL) 의 출사측 (-Z 축) 에 배치되어 있다.
- [0032] 도 3(a) 로 되돌아가서, 차광판 (30) 은, 후술하는 구동 기구 (80) (도 8(a) 등 참조) 에 의해, +Y 축의 장변이, 시야 조리개 (20) 의 개구 (K) 를 형성하는 +Y 축의 단부 (사변) 와 대략 평행해지는 제 1 경사 배치 (도 4(a) 참조) 와, -Y 축의 장변이, 시야 조리개 (20) 의 개구 (K) 를 형성하는 -Y 축의 단부 (사변) 와 대략 평행해지는 제 2 경사 배치 (도 4(b) 참조) 사이에서 구동 가능하게 되어 있다. 이와 같이, 차광 부재 (30) 는, 제 1 경사 배치 (제 1 경사 각도) 와 제 2 경사 배치 (제 2 경사 각도) 사이를 이동함으로써, 투영 광학 모듈 (PLf) 에 의해 생성되는 투영 영역 (50f) 의 형상을 변경하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 제 1 경사 각도 및 제 2 경사 각도는, 사다리꼴상의 투영 영역의 경사 각도에 의해 정해진다. 예를 들어, 도 4(a) 에 나타내는 제 1 경사 각도는, 차광판 (30) 의 Y 축 방향에 대한 경사 각도가, 사다리꼴상의 투영 영역 (50f) 의 +Y 축 방향의 단변의 경사 각도와 평행이다. 또, 도 4(b) 에 나타내는 제 2 경사 각도는, 차광판 (30) 의 Y 축 방향에 대한 경사 각도가, 사다리꼴상의 투영 영역 (50f) 의 -Y 축 방향의 단변의 경사 각도와 평행이다. 즉, 투영 영역의 형상에 근거하여, 차광판 (30) 의 경사 각도 (제 1 경사 각도 및 제 2 경사 각도) 는 임의로 정할 수 있다.
- [0033] 또, 차광판 (30) 은, 구동 기구 (80) (도 8(a) 등 참조) 에 의해 Y 축 방향으로 직진 이동 가능하게 되어 있고, 투영 광학 모듈 (PLf) 에 의해 생성되는 투영 영역 (50f) 의 Y 축 방향의 폭을 설정 변경할 수 있다. 또, 차광판 (30) 은, Y 축 방향으로 직진 이동함으로써, 개구 (K) 와 겹치지 않는 위치, 즉 개구 (K) 가 시야 조리개 (20) 만을 의해 설정되는 위치로 이동하는 것도 가능하다.
- [0034] 여기서, 종래의 차광판을 사용한 실시예와 차광판 (30) 을 사용한 본 실시형태의 상이에 대해 설명한다.
- [0035] 도 5(a) ~ 도 6(b) 에는, 스티칭 노광을 실시할 때의 투영 영역과 차광부의 위치 관계를 나타낸 도면이 기재되어 있다. 도 5(a) ~ 도 6(b) 에 있어서의 지면 (紙面) 우측에는, 상기 실시형태에서 사용되는 복수의 투영 광학 모듈에 의해 기관 상에 투영되는 투영 영역의 일부 (투영 영역 (50e ~ 50g)) 와, 노광광을 차광함으로써 투영 영역을 규정하는 차광판 (30) 이 나타내어져 있다. 또, 도 5(a) ~ 도 6(b) 에 있어서의 지면 좌측에는, 투영 영역을 일렬로 배치한 형태가 나타내어져 있다.
- [0036] 도 5(a) 에 나타내는 바와 같이, 투영 영역 (50e) 의 X 축 방향의 투영 폭이 Y 축 방향에 있어서 거의 일정한 영역, 즉 사다리꼴상의 투영 영역 (50e) 의 중심부에 있어서 패턴 이음을 실시하는 경우, 차광판 (30) 을 투영 영역 (50e) 의 중심부에 배치함으로써, Y 축 방향을 따라 투영 폭이 변화되는 노광량의 경사부 (G) (이음부) 를 형성할 수 있다.

- [0037] 그러나, 도 5(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 영역 (50e)의 X축 방향의 투영 폭이 Y축 방향을 따라 변화되는 영역, 즉 사다리꼴상의 투영 영역 중 단부 영역에 있어서 패턴 이음을 실시하는 경우, 투영 영역 (50e)을 규정하는 차광부 (30)만으로 노광량의 경사부 (G)를 형성하고자 하면, 경사부 (G)에서 노광량이 지나치게 많아져, 패턴 이음을 실시할 수 없다.
- [0038] 그래서, 도 6(a)에 나타내는 바와 같이, 투영 영역 (50e)의 차광관 (30)에 더하여, 투영 영역 (50f)에 동일한 차광관 (30A)을 배치하면, 노광량의 경사부 (G)를 형성할 수 있고, 패턴 이음을 실시할 수 있다. 차광관 (30A)은, 차광관 (30)과 경사 각도가 동등해지도록 배치된다. 또한, 차광관 (30)과 차광관 (30A)은, 별도의 부재여도 되고, 공통의 부재에 의해 형성되어 있어도 된다.
- [0039] 또한, 도 6(a)에 나타내는 바와 같이, 차광관 (30A)을 배치하지 않아도, 도 6(b)에 나타내는 바와 같이, 차광관 (30)의 경사 각도를 변경함으로써, 투영 영역 (50e)을 규정하는 1개의 차광관 (30)만으로 경사부 (G)를 형성할 수 있다. 차광관 (30)의 경사 각도를, 투영 영역 (50e)의 단부 영역의 각도와 평행해지도록 변경한다. 요컨대, 차광관 (30)의 경사 각도를, 투영 영역 (50f)의 단부 영역의 각도와 평행해지도록 변경한다. 이로써, 투영 영역 (50e)의 단부 영역과 투영 영역 (50f)의 단부 영역의 패턴 이음을 실시할 수 있다. 투영 영역 (50f)의 단부 영역이, 마치 +Y 방향으로 이동된 것처럼, 패턴 이음이 실시된다. 이로써, 차광관을 늘릴 필요가 없음과 함께, 도 6(a)의 경우와 비교하여, 투영 영역 (50e)의 차광관과 투영 영역 (50f)의 차광관을 동기시킬 필요가 없기 때문에, 노광 장치를 간소화할 수 있다.
- [0040] 또, 종래의 차광관을 사용한 실시예와 차광관 (30)을 사용한 본 실시형태의 상이에 대해서는, 다음과 같이 설명할 수도 있다.
- [0041] 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 종래의 실시예에서는, 투영 영역 (50f)에 대한 경사 배치가 일방향으로만 경사진 차광관을 사용하고 있었기 때문에, Y축 방향에 관한 T영역 및 α 영역, β 영역에서만 1회의 주사 이동으로 노광할 수 있는 Y축 방향의 주사 폭을 설정하는 것이 가능하였다. 예를 들어, T영역 및 β 영역 내에서 스티칭 노광을 실시할 때에는, 차광관을 Y축 방향으로 이동시킴으로써 주사 폭을 설정할 수 있고, α 영역 또는 γ 영역에서 스티칭 노광을 실시할 때에는, 조명계 모듈 (IMf) 또는 조명계 모듈 (IMg)의 조명 셔터 (6) (도 2 참조)로 노광광을 차광함으로써 주사 폭을 설정할 수 있었다. 그러나, 영역 (U)내에 차광관을 배치한 경우, 노광량이 균일하게 되지 않아, 스티칭 노광을 실시할 수 있는 영역에 제한이 있었다.
- [0042] 이에 반하여, 차광관 (30)을 사용한 본 실시형태에서는, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이 차광관 (30)을 제 1경사 배치 및 제 2경사 배치 사이에서 이동시킬 수 있기 때문에, U영역 내에 차광관 (30)을 배치한 경우라 하더라도, 노광량을 균일하게 하여, 스티칭 노광을 실시할 수 있다. 예를 들어, T영역 내에서 스티칭 노광을 실시할 때에는, 차광관 (30)을 제 1경사 배치로 사용하고, U영역 내에서 스티칭 노광을 실시할 때에는, 차광관 (30)을 제 2경사 배치로 이동시켜 사용할 수 있다.
- [0043] 또, 도 7(c)에 나타내는 바와 같이, 차광관 (30)을 투영 영역 (50f)에 더하여, 투영 영역 (50e) 및 투영 영역 (50g)을 차광할 수 있도록 배치하면, S영역에 있어서도 스티칭 노광을 실시할 수 있다. 즉, 본 실시형태의 차광관 (30)을 사용하면, Y축 방향의 모든 영역에서 스티칭 노광을 실시할 수 있다.
- [0044] 다음으로, 구동 기구 (80)를 사용하여, 본 실시형태의 차광관 (30)을 제 1경사 배치 또는 제 2경사 배치로 이동시킴으로써, 개구 (K)를 설정 변경하는 수법에 대해 설명한다.
- [0045] 도 8(a)에 나타내는 바와 같이, 구동 기구 (80)는, 1쌍의 액추에이터 (82, 84)를, 개구 (K)를 사이에 두고 (개구 (K)의 -X축, +X축에) 구비하고 있다. 액추에이터 (82)는, 모터 (서보 모터) (82a)와, 그 모터 (82a)에 의해 구동되는 나사 (82b)와, 그 나사 (82b)에 나사 결합하는 원통상의 너트 (82c)를 구비한, 이른바 이송 나사 장치이며, 너트 (82c)를 Y축 방향에 관하여 개구 (K)보다 긴 스트로크로 왕복 구동시킬 수 있다. 차광관 (30)의 -X축의 단부 근방에는, 평면에서 보았을 때 U자상의 절결 (30a)이 형성되어 있고, 그 절결 (30a)내에 너트 (82c)가 삽입되어 있다. 액추에이터 (84)도, 액추에이터 (82)와 동일한 구성 (모터 (84a), 나사 (84b), 너트 (84c))의 이송 나사 장치이지만, 너트 (84c)가 차광관 (30)의 +X축의 단부 근방에, 차광관 (30)에 대해 θZ 방향으로 자유롭게 회전할 수 있게 장착되어 있는 점이 상이하다. 구동 기구 (80)가 갖는 1쌍의 액추에이터 (82, 84)는, 각각 독립적으로 제어 장치 (CONT) (도 2 참조)에 의해 제어된다.
- [0046] 구동 기구 (80)는, 도 8(a)에 나타내는 바와 같이, 차광관 (30)의 +Y축의 에지 (단부)가, 시야 조리개 (20) (도 8(a)에서는 도시 생략. 도 3(a) 참조)의 개구 (K)를 형성하는 에지 (단부) 중, +Y축의 에지

와 평행해지는 위치에 차광판 (30) 을 위치 결정하고, 차광판 (30) 의 -Y 측에 노광광의 광로를 형성함으로써, 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) 을, 평면에서 보아 사다리꼴 (등각 사다리꼴) 로 할 수 있다. 차광판 (30) 의 위치, 및 각도는, 도시 생략된 계측 장치 (위치 계측 장치, 광량 계측 장치 등) 의 출력, 혹은 액추에이터 (82, 84) 에 대한 입력 신호에 기초하여 계측된다. 이 때, 개구 (K) 중, 차광판 (30) 보다 +Y 측의 영역은, 노광광이 통과하지 않도록, 가동식의 블라인드 장치 (60) 에 의해 차광된다. 이하, 도 8(a) 에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30) 의 -Y 측에 노광광의 광로가 형성되며, 또한 그 광로를 통과한 노광광에 의해 기관 (P) 상에 평면에서 보았을 때 사다리꼴의 투영 영역 (50f) 이 생성되는 상태를, 차광판 (30) 의 제 1 모드라고 칭하여 설명한다.

[0047] 또, 구동 기구 (80) 는, 도 8(a) 에 나타내는 상태로부터, 1 쌍의 액추에이터 (82, 84) 각각의 너트 (82c, 84c) 를 동일한 스트로크 (이동량) 로 Y 축 방향으로 구동시킴으로써, 개구 (K) 의 면적, 즉 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) (평면에서 보아 사다리꼴) 의 폭 (면적) 을 설정 변경할 수 있다. 이 때, 차광판 (30) 의 위치에 따라 블라인드 장치 (60) 도 Y 축 방향으로 구동된다.

[0048] 또한, 상기 서술한 블라인드 장치 (60) 는, 차광판 (30) 을 구비하고 있지 않은 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLe, PLg) (도 1 참조) 각각에도 대응하여 구비되어 있고, 그 투영 광학 모듈 (PLa ~ PLe, PLg) 각각이 구비하는 시야 조리개 (20) 에 형성된 개구 (K) (도 3(a) 참조) 를 개방하는 것, 및 차폐하는 것이 임의로 선택 가능하게 되어 있다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 블라인드 장치 (60) 는, 조명 광학계 (IL) (도 1 참조) 가 가지고 있지만, 이것에 한정되지 않고, 노광광 (EL) 의 광로 상이면, 다른 위치에 배치되어 있어도 된다.

[0049] 또, 구동 기구 (80) 는, 상기 제 1 모드 (일례로서 도 8(a) 참조) 로부터, 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이, 액추에이터 (82) 의 너트 (82c) 가 액추에이터 (84) 의 너트 (84c) 보다 +Y 측에 위치하도록 너트 (82c, 84c) 각각의 Y 위치를 제어함으로써, 차광판 (30) 의 -Y 측의 에지 (단부) 가, 시야 조리개 (20) (도 8(b) 에서는 도시 생략. 도 3(a) 참조) 의 개구 (K) 를 형성하는 에지 (단부) 중, -Y 측의 에지와 평행해지는 위치에 차광판 (30) 을 위치 결정할 수 있다. 이로써, 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) 을 평면에서 보아 평행 사변형으로 할 수 있다. 이하, 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30) 의 -Y 측에 노광광의 광로가 형성되며, 또한 그 광로를 통과한 노광광에 의해 기관 (P) 상에 평면에서 보았을 때 평행 사변형의 투영 영역 (50f) 이 생성되는 상태를, 차광판 (30) 의 제 2 모드라고 칭하여 설명한다. 본 제 2 모드에 있어서도, 1 쌍의 너트 (82c, 84c) 를 Y 축 방향으로 동기 구동시킴으로써, 개구 (K) 의 면적, 즉 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) (평면에서 보아 평행 사변형) 의 폭 (면적) 을 설정 변경할 수 있다. 또, 개구 (K) 에 있어서의 차광판 (30) 보다 +Y 측의 영역은, 차광판 (30) 의 위치에 따라 블라인드 장치 (60) 에 의해 적절히 차광된다.

[0050] 또, 구동 기구 (80) 는, 상기 제 2 모드 (일례로서 도 8(b) 참조) 로부터, 도 8(c) 에 나타내는 바와 같이, 블라인드 장치 (60) 의 위치를 차광판 (30) 의 -Y 측으로 이동시킴으로써, 차광판 (30) 의 +Y 측에 노광광의 광로를 형성할 수 있다. 차광판 (30) 의 +Y 측의 에지 (단부) 는, 시야 조리개 (20) (도 8(c) 에서는 도시 생략. 도 3(a) 참조) 의 개구 (K) 를 형성하는 에지 (단부) 중, -Y 측의 에지와 평행하기 때문에, 상기 광로를 통과한 노광광에 의해 기관 (P) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) 은, 평면에서 보아 사다리꼴 (등각 사다리꼴) 이 된다. 이하, 도 8(c) 에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30) 의 +Y 측에 노광광의 광로가 형성되며, 또한 그 광로를 통과한 노광광에 의해 기관 (P) 상에 평면에서 보았을 때 사다리꼴의 투영 영역 (50f) 이 생성되는 상태를, 차광판 (30) 의 제 3 모드라고 칭하여 설명한다. 본 제 3 모드에 있어서도, 1 쌍의 너트 (82c, 84c) 를 Y 축 방향으로 동기 구동시킴으로써, 개구 (K) 의 면적, 즉 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) (평면에서 보아 사다리꼴) 의 폭 (면적) 을 설정 변경할 수 있다. 또, 개구 (K) 에 있어서의 차광판 (30) 보다 -Y 측의 영역은, 차광판 (30) 의 위치에 따라 블라인드 장치 (60) 에 의해 적절히 차광된다.

[0051] 또, 구동 기구 (80) 는, 상기 제 3 모드 (일례로서 도 8(c) 참조) 로부터, 도 8(d) 에 나타내는 바와 같이, 너트 (84c) 가 너트 (82c) 보다 +Y 측에 위치하도록 너트 (82c, 84c) 의 Y 위치를 제어함으로써, 차광판 (30) 의 +Y 측의 에지 (단부) 가, 시야 조리개 (20) (도 8(b) 에서는 도시 생략. 도 3(a) 참조) 의 개구 (K) 를 형성하는 에지 (단부) 중, +Y 측의 에지와 평행해지는 위치에 차광판 (30) 을 위치 결정할 수 있다. 이로써, 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) 을 평면에서 보아 평행 사변형으로 할 수 있다. 이하, 도 8(d) 에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30) 의 +Y 측에 노광광의 광로가 형성되며, 또한 그 광로를 통과한 노광광에 의해 기관 (P) 상에 평면에서 보았을 때 평행 사변형의 투영 영역 (50f) 이 생성되는 상태를 차광판 (30) 의 제 4 모드라고 칭하여 설명한다. 본 제 4 모드에 있어서도, 1 쌍의 너트 (82c, 84c) 를 Y 축

방향으로 동기 구동시킴으로써, 개구 (K) 의 면적, 즉 기관 (P) (도 1 참조) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) (평면에서 보아 평행 사변형) 의 폭 (면적) 을 설정 변경할 수 있다. 또, 개구 (K) 에 있어서의 차광판 (30) 보다 -Y 축의 영역은, 차광판 (30) 의 위치에 따라 블라인드 장치 (60) 에 의해 적절히 차광된다.

[0052] 이와 같이, 본 실시형태에서는, 차광판 (30) 에 대해 개구 (K) 의 -Y 방향 (제 1 및 제 2 모드), 및 +Y 방향 (제 3 및 제 4 모드) 의 쌍방향에 노광광의 광로를 형성할 수 있으며, 또한 제 1 ~ 제 4 모드 각각에 있어서, 개구 (K) 의 폭을 임의로 조절할 수 있다. 즉, 시야 조리개 (20), 차광판 (30), 구동 기구 (80), 및 블라인드 장치 (60) 는, 투영 광학 모듈 (PLf) 이 기관 (P) 상에 생성하는 투영 영역 (50f) 의 형상, 및 위치를 임의로 변화시키는 가변 시야 조리개 장치를 구성하고 있다.

[0053] 도 9 는, 기관 (P) 상에 생성되는 투영 영역 (50a ~ 50g) 을 나타내는 평면도이다. 투영 영역 (50a ~ 50g) 은, Y 축 방향으로 이웃하는 투영 영역의 단부끼리, 즉 단부 (51a 와 51b), 단부 (51c 와 51d), 단부 (51e 와 51f), 단부 (51g 와 51h), 단부 (51i 와 51j), 단부 (51k 와 51l) 가, Y 축 방향으로 서로 겹쳐지도록 (Y 축 방향의 위치가 중복되도록) 설정되어 있다. 이 때문에, 투영 영역 (50a ~ 50g) 에 대해 기관 (P) 을 X 축 방향으로 주사하면서 노광 (주사 노광) 을 실시함으로써, 중복해서 노광 (이중 노광) 되는 중복 영역 (52a ~ 52f) (도 9 에 있어서 이점 채선 사이에 끼워진 영역) 이 형성된다.

[0054] 또, 도 9 에 있어서 파선으로 나타내는 바와 같이, 차광판 (30) 은, 상기 제 1 및 제 2 위치, 그리고 Y 축 방향으로의 이동에 의해, 투영 영역 (50f) 의 실질적인 크기를 적절히 설정한다. 이로써, 차광판 (30) 은, 기관 (P) 을 X 축 방향으로 주사하여 주사 노광을 실시하는 경우, 투영 영역 (50f) 을 통하여 전사되는 마스크 (M) 의 패턴 이미지의 Y 축 방향의 폭, 및 형상을 적절히 설정할 수 있고, 그 패턴 이미지에 대응하는 잠상으로서 기관 (P) 상에 형성되는 전사 패턴의 Y 축 방향의 패턴 폭, 및 패턴 형상을 적절히 설정할 수 있다.

[0055] 다음으로, 노광 장치 (EX) (도 1 참조) 를 사용하여 복수 회의 주사 노광을 실시하여, 마스크 (M) 의 패턴 이미지에 대응하는 복수의 전사 패턴을 기관 (P) 상에서 맞이는 스티칭 노광 방법에 대해 설명한다. 이하의 설명에서는, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 마스크 (M) 상에 형성되어 있는 패턴 (PPA) 중, Y 축 방향으로 길이 (LA) 를 갖는 부분 패턴 (PA) 과, Y 축 방향으로 길이 (LB) 를 갖는 부분 패턴 (PB) 의 2 개의 영역의 패턴 이미지를, 2 회의 주사 노광 (제 1 및 제 2 주사 노광) 으로 나누어 기관 (P) 상에 순차 전사하고, 이들 패턴 이미지에 대응하는 전사 패턴 (MA, MB) 을 기관 (P) 상에서 맞이어 패턴 합성을 실시하는 것으로 한다. 그 때, 부분 패턴 (PA, PB) 각각의 경계부 (45, 46) 에 대응하는 전사 패턴 (MA, MB) 의 경계부를, 중복해서 노광함으로써 이음부 (MC) 를 형성한다. 이로써, 기관 (P) 상의 전체의 전사 패턴 (MPA) 은, 부분 패턴 (PA) 의 전사 패턴 (MA) 과 부분 패턴 (PB) 의 전사 패턴 (MB) 이 맞이어진 것이 된다.

[0056] 여기서, 본 실시형태에서는, 투영 광학 모듈 (PLf) 에 의해 기관 (P) 상에 생성되는 투영 영역 (50f) 의 Y 축 방향에 관한 위치, 및 폭을, 상기 제 1 ~ 제 4 의 4 개의 모드를 이용하여 적절히 설정 변경할 수 있다. 이로써, 제 1 주사 노광으로 전사 패턴 (MA) 에 있어서의 이음부를, 투영 광학 모듈 (PLf) 을 사용하여 형성하는 경우에, 부분 패턴 (PA) 의 Y 축 방향으로 길이 (LA), 및 그 단부 형상을 임의로 설정하는 것, 또는 제 2 주사 노광으로 전사 패턴 (MB) 에 있어서의 이음부를, 투영 광학 모듈 (PLf) 을 사용하여 형성하는 경우에, 부분 패턴 (PB) 의 Y 축 방향의 길이 (LB), 및 그 단부 형상을 임의로 설정할 수 있다.

[0057] 여기서, 실제로는, 노광 장치 (EX) 를 사용하여 1 장의 마더 유리 기관으로부터 제품으로서의 액정 패널을 복수 장 제조하는 경우, 액정 패널의 사이즈, 장 수 등은, 다양한 종류의 것이 요구된다. 예를 들어 1 장의 유리 기관 상에, 서로 상이한 사이즈의 제품 (액정 패널 등의 회로 패턴) 을 제조하는 것이 요구된다. 따라서, 실제로는, 스티칭 노광의 횟수 (이음부 (MC) 의 수), 전사 패턴 (MA, MB) 의 길이 등에는, 설계에 따라 다양한 양태가 요구된다. 이하, 본 실시형태의 차광판 (30) 을 사용하여 스티칭 노광을 실시할 때의 노광 방법에 대해 구체적으로 설명한다. 또한, 이하의 제 1 노광 방법 및 제 2 노광 방법에서는, 투영 광학계 모듈이 7 개인 경우에 대해 설명하고, 제 3 ~ 제 5 노광 방법에서는, 투영 광학계 모듈이 11 개인 경우에 대해 설명하지만, 투영 광학계 모듈의 개수는, 적절히 변경 가능한 것이며, 스티칭 노광의 개념, 방법 등에 관해서는, 투영 광학계 모듈의 개수에 상관없이, 도 6 에 설명한 예와 동일하다.

[0058] 도 11(a) 에는, 제 1 노광 방법에 관련된 기관 (P) 과 마스크 (M) 가 도시되어 있다. 제 1 노광 방법에서는, 1 장의 기관 (P) 으로부터 2 장의 패널 (PN1, PN2) 을 제조한다. 패널 (PN1, PN2) 의 사이즈는 동일하고, 사용되는 마스크 패턴도 동일하다. 제 1 노광 방법에서는, 도 10 에 설명한 경우와 동일하고, 2 회의 노광 동작 (1 회의 스티칭 노광 동작) 으로, 각 패널 (PN1, PN2) 에 대한 노광 동작을 완료할 수 있다.

- [0059] 제 1 노광 방법에서는, 도 11(b)에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향 (제 1 방향)을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 1 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기판 (P)을 기판 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향 (제 2 방향)으로 이동시키는 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 11(c)에 나타내는 바와 같이, 차광판 (30)을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축 방향측으로 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 Y 축 방향을 따라 이동시킨다. 이 때, 기판 (P)상의 각 패널 영역에 있어서, A 영역에 대응하는 전사 패턴과 B 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 2 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 (M)의 패턴 영역 (PPA) (도 10 참조)보다 큰 사이즈의 패턴을 기판 (P)에 형성할 수 있다.
- [0060] 도 12(a)에는, 제 2 노광 방법에 관련된 기판 (P)과 마스크 (M)가 도시되어 있다. 제 2 노광 방법에서는, 1장의 기판 (P)으로부터 2장의 패널 (PN1, PN2)을 제조한다. 패널 (PN1, PN2)의 사이즈는 동일하고, 사용되는 마스크 패턴도 동일하다. 제 2 노광 방법에서는, 제 1 노광 방법보다 큰 패널을 제조할 수 있다. 또, 제 1 노광 방법과 마찬가지로, 2회의 노광 동작 (1회의 스티칭 노광 동작)으로, 각 패널 (PN1, PN2)에 대한 노광 동작을 완료할 수 있다.
- [0061] 제 2 노광 방법에서는, 도 12(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PLf) (도 1 참조)에 의해 생성되는 투영 영역 (50f)을 규정하는 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 1 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기판 (P)을 기판 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 12(c)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PLb) (도 1 참조)에 의해 생성되는 투영 영역 (50b)을 규정하는 차광판 (30)을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 때, 기판 (P)상의 각 패널 영역에 있어서, A 영역에 대응하는 전사 패턴과 B 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 2 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 (M)의 패턴 영역 (PPA)보다 큰 사이즈의 패턴을 기판 (P)에 형성할 수 있다.
- [0062] 도 13(a)에는, 제 3 노광 방법에 관련된 기판 (P)과 마스크 (M)가 도시되어 있다. 제 3 노광 방법에서는, 1장의 기판 (P)으로부터 2장의 패널 (PN1, PN2)을 제조한다. 패널 (PN1, PN2)의 사이즈는 동일하고, 사용되는 마스크 패턴도 동일하다. 제 3 노광 방법에서는, 패널 (PN1, PN2)의 Y 축 방향의 길이가, 마스크 (M)의 Y 축 방향의 길이의 거의 2 배로, 도 10에 설명한 경우와 달리, 2회의 노광 동작 (1회의 스티칭 노광 동작)으로는, 각 패널 (PN1, PN2)에 대한 노광 동작이 완료되지 않는다. 그래서, 마스크 (M)상에, A 영역, B 영역, 및 C 영역을 설정하고, 1장의 패널 (제품)에 대해, 합계로 3회의 노광 동작 (2회의 스티칭 노광 동작)을 실시한다.
- [0063] 제 3 노광 방법에서는, 도 13(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₁₀)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀)을 규정하는 차광판 (30)을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 1 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기판 (P)을 기판 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 제 1 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 14(a)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₁₀)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀)을 규정하는 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 때, 기판 (P)상의 각 패널 영역에 있어서, A 영역에 대응하는 전사 패턴과 B 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기판 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B 영역의 패턴을 기판 (P)에 형성하는 제 2 주사 노광이 실시된다. 또한, 기판 (P)을 기판 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 제 2 스텝 이동이 실시된다.

그리고, 도 14(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₄)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₄)을 규정하는 차광판 (30)을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 때, 기관 (P) 상의 각 패널 영역에 있어서, B 영역에 대응하는 전사 패턴과 C 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기관 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 C 영역의 패턴을 기관 (P)에 형성하는 제 3 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 (M)의 패턴 영역 (PPA)보다 큰 사이즈의 패널을 기관 (P)에 형성할 수 있다.

[0064] 또, 도 15(a)에는, 제 4 노광 방법에 관련된 기관 (P)과 마스크 (M)가 도시되어 있다. 제 4 노광 방법에서는, 1장의 기관 (P)으로부터 3장의 패널 (PN1 ~ PN3)을 제조한다. 패널 (PN1 ~ PN3)의 사이즈는 동일하고, 사용되는 마스크 패턴도 동일하다. 제 4 노광 방법에서는, 패널 (PN1 ~ PN3)의 Y 축 방향의 길이가, 마스크 (M)의 Y 축 방향의 길이의 1.3 배 정도로, 상기 제 3 노광 방법과는 달리, 2회의 노광 동작 (1회의 스티칭 노광 동작)으로 각 패널 (PN1 ~ PN3)에 대한 노광 동작이 완료된다. 제 4 노광 방법에서는, 마스크 (M)상에, A 영역, 및 B 영역의 2개의 영역을 설정하고, 1장의 패널 (제품)에 대해, 합계로 2회의 노광 동작 (1회의 스티칭 노광 동작)을 실시한다.

[0065] 제 4 노광 방법에서는, 도 15(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₁₀)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀)을 규정하는 차광판 (30)을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M)와 기관 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A 영역의 패턴을 기관 (P)에 형성하는 제 1 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기관 (P)을 기관 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 16에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₇)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₇)을 규정하는 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 때, 기관 (P) 상의 각 패널 영역에 있어서, A 영역에 대응하는 전사 패턴과 B 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기관 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B 영역의 패턴을 기관 (P)에 형성하는 제 2 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 (M)의 패턴 영역 (PPA) (도 10 참조)보다 큰 사이즈의 패널을 기관 (P)에 형성할 수 있다.

[0066] 또, 도 17(a)에는, 제 5 노광 방법에 관련된 기관 (P)과 마스크 (M)가 도시되어 있다. 제 5 노광 방법에서는, 1장의 기관 (P)으로부터 3장의 패널 (PN1 ~ PN3)을 제조한다. 패널 (PN1)은, 패널 (PN2, PN3)에 비해 사이즈가 작고, Y 축 방향의 길이도 짧다. 또, 패널 (PN1)의 노광에는, 마스크 (M)상에 형성된 마스크 패턴 (MP1)을 사용하고, 패널 (PN2, PN3)의 노광에는, 상기 마스크 패턴 (MP1)과는 상이한 마스크 패턴 (MP2)을 사용한다.

[0067] 제 5 노광 방법에서는, 도 17(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₁₀)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀)을 규정하는 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M)와 기관 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A1 영역의 패턴을 기관 (P)에 형성하는 제 1 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기관 (P)을 기관 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 제 1 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 18(a)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₇)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₇)을 규정하는 차광판 (30)을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30)을 이동시킨다. 이 때, 기관 (P) 상의 각 패널 영역에 있어서, A1 영역에 대응하는 전사 패턴과 B1 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60)의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M)와 기관 (P)을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B1 영역의 패턴을 기관 (P)에 형성하는 제 2 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 패턴 (MP1)을 기관 (P)에 전사할 수 있고, 기관 (P)에 패널 (PN1)을 형성할 수 있다.

[0068] 또한, 기관 (P)상에 패널 (PN2)을 형성하기 위해서, 기관 (P)을 기관 스테이지 구동부 (PSTD)에 의해 X 축 방향 및 Y 축 방향으로 이동시키는 제 2 스텝 이동이 실시된다. 또, 제 2 스텝 이동에서는, 마스크 패턴 (MP2)을 기관 (P)에 전사하기 위해서, 마스크 (M)를 마스크 스테이지 구동부 (MSTD)에 의해 이동시킨다. 그리고, 도 18(b)에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₁₀)에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀)을 규정

하는 차광판 (30) 을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30) 을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M) 와 기판 (P) 을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A2 영역의 패턴을 기판 (P) 에 형성하는 제 3 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기판 (P) 을 기판 스테이지 구동부 (PSTD) 에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 제 3 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 도 19 에 나타내는 바와 같이, 투영 광학 모듈 (PL₇) 에 의해 생성되는 투영 영역 (50₇) 을 규정하는 차광판 (30) 을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30) 을 이동시킨다. 이 때, 기판 (P) 상의 각 패널 영역에 있어서, A2 영역에 대응하는 전사 패턴과 B2 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60) 의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M) 와 기판 (P) 을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B2 영역의 패턴을 기판 (P) 에 형성하는 제 4 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 패턴 (MP2) 을 기판 (P) 에 전사할 수 있고, 기판 (P) 에 패널 (PN2) 을 형성할 수 있다.

[0069] 이하, 도시 생략하지만 동일하게 하여, 기판 (P) 상에 패널 (PN3) 을 형성하기 위해서, 기판 (P) 을 기판 스테이지 구동부 (PSTD) 에 의해 X 축 방향 및 Y 축 방향으로 이동시키는 제 4 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 투영 광학 모듈 (PL₁₀) 에 의해 생성되는 투영 영역 (50₁₀) 을 규정하는 차광판 (30) 을 제 1 경사 배치로 이동시킴과 함께, +Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30) 을 이동시킨다. 이 상태에서, 마스크 (M) 와 기판 (P) 을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 A2 영역의 패턴을 기판 (P) 에 형성하는 제 5 주사 노광이 실시된다. 다음으로, 기판 (P) 을 기판 스테이지 구동부 (PSTD) 에 의해 Y 축 방향으로 이동시키는 제 5 스텝 이동이 실시된다. 그리고, 투영 광학 모듈 (PL₇) 에 의해 생성되는 투영 영역 (50₇) 을 규정하는 차광판 (30) 을 제 2 경사 배치로 이동시킴과 함께, -Y 축측에 노광광의 광로가 형성되도록 차광판 (30) 을 이동시킨다. 이 때, 기판 (P) 상의 각 패널 영역에 있어서, A2 영역에 대응하는 전사 패턴과 B2 영역에 대응하는 전사 패턴 사이에는, 이음부가 형성되게 된다. 이 이음부에 있어서, 노광량이 균일해지도록 차광판 (30) 및 블라인드 장치 (60) 의 위치 결정이 실시된다. 그 후, 마스크 (M) 와 기판 (P) 을 X 축 방향을 따라 상대 이동시킴으로써, 마스크 패턴 중 B2 영역의 패턴을 기판 (P) 에 형성하는 제 6 주사 노광이 실시된다. 이로써, 마스크 패턴 (MP3) 을 기판 (P) 에 전사할 수 있고, 기판 (P) 에 패널 (PN3) 을 형성할 수 있다. 이상에 의해, 기판 (P) 상에, 패널 (PN1), 패널 (PN2), 패널 (PN3) 을 형성할 수 있다.

[0070] 또한, 상기 제 1 ~ 제 5 노광 방법은 일례로서, 이것들 이외에도 노광 장치 (EX) 에 있어서 실시되는 스티칭 노광에는 다양한 양태가 생각된다. 따라서, 요구되는 패널의 사이즈에 따라, 그때마다, 마스크 패턴을 어떻게 복수의 영역으로 분할하여 스티칭 노광을 실시할지 그때마다 설계해야 한다.

[0071] 단, 마스크 패턴의 분할 지점의 설계에는, 각종의 제약이 있다. 즉, 노광 장치 (EX) 에서는, 마스크 스테이지 (MST) (마스크 (M)) 와 각 투영 광학계 모듈의 스텝 (Y 축) 방향의 상대 위치가 불변인 점에서, 각 전사 패턴의 Y 축 방향의 길이는, 각 투영 광학계 모듈에 의해 형성되는 투영 영역의 길이의 정수 (整數) 배가 배이스가 되고, 그 합계 길이를 차광판 (30) 으로 조정하도록 되어 있다. 이에 반해, 차광판 (30) 을 갖는 투영 광학 모듈은, 일부만 (본 실시형태에서는, 투영 광학계 모듈 (PLf)) 이고, 투영 영역의 Y 축 방향의 합계 길이를 설계하는 데에 있어서 제약이 된다. 또, 패널의 제조 공정에서, 각 패널에는, 반복 패턴이 형성되는 액정 표시면과는 별도로, 주변부에 각 패널과 구동 회로를 접속시키기 위한 인출선 (탭 영역이라고 칭해진다) 이 형성된다. 이 탭 영역에 형성되는 인출선은, 반복된 패턴은 아니기 때문에, 스티칭 노광을 실시할 때의 제약이 된다. 또, 스루풋의 관점에서, 스티칭 노광의 횟수는, 적은 것이 바람직하고, 이 점도 마스크 패턴을 복수의 영역으로 분할할 때의 제약이 된다. 또, 마스크 사이즈에도, 마스크 스테이지 (MST) 의 크기에 따라 물리적인 제한이 있으므로, 이 점도 마스크 패턴을 복수의 영역으로 분할할 때의 제약이 된다.

[0072] 이에 반해, 본 실시형태의 노광 장치 (EX) 에서는, 상기 시야 조리개 (20), 차광판 (30), 구동 기구 (80), 및 블라인드 장치 (60) 에 의해 구성되는 가변 조리개 장치에 의해, 스티칭 노광을 실시할 때에 이음부를 형성하는 1 쌍의 투영 영역 중, 일방의 투영 영역 (본 실시형태에서는, 투영 영역 (50f)) 의 길이, 및 단부 형상을, 차광판 (30) 을 상기 제 1 ~ 제 4 모드 의 어느 것을 사용하는 것에 의해, 임의로 조정할 수 있다. 따라서, 스티칭 노광으로 제품을 제조할 때의 설계 (마스크 상에 형성된 회로 패턴의 어느 부분을 스티칭 노광을 이용하여 유리 기판 상에 형성할지, 그 스티칭 노광 처리가 실시되는 회로 패턴 상의 위치나, 나아가서는 서로 크기가 상이한 복수 종류의 회로 패턴을 유리 기판 상에 노광할 때에 사용되는 마스크 상에 있어서의 당해 복수 종류의 회로 패턴의 배치 등) 의 자유도가 향상되고, 상기 각종의 제약을 완화시키는 것이 가능해진다. 일례를 들면, 만일 차광판 (30) 의 경사 방향이 고정이라고 한 경우, 도 4(a) 혹은 도 4(c) 에 나타내는 바와 같은 사다

리플상의 개구 (K) 를 형성 가능하도록 차광판 (30) 을 배치하면, 도 4(b) 혹은 도 4(d) 에 나타내는 바와 같이, 평행 사변형상, 또한 슬릿상의 개구 (K) 를 형성할 수 없으므로 (차광판 (30) 의 사변과 개구 (K) 를 형성하는 단부 (사변) 가 교차하므로), 설계상의 제약이 되지만, 본 실시형태에서는, 상기 서술한 설계의 자유도가 향상된다.

[0073] 본 실시형태의 노광 장치 (EX) 를 사용하여 스티칭 노광을 실시할 때에는, 요구되는 제품의 설계 (상기 제 1 노광 방법 ~ 제 5 노광 방법 참조) 에 따라, 차광판 (30) 의 위치, 및 기울기 (상기 제 1 ~ 제 4 모드 의 어느 것) 를 결정한다. 예를 들어, 도 20 에 나타내는 바와 같이, 스텝 S10 에서는, 패널 (제품) 사이즈, 마스크 사이즈, 텀 영역의 폭 (위치), 차광판 (30) 의 위치 (본 실시형태에서는, 투영 영역 (50f) 에 대응하는 위치), 최선의 주사 노광의 횡수 등의 모든 조건에 따라, 마스크 (M) 상에 복수의 영역 (상기 제 1 의 노광 방법의 A 및 B 영역, 제 3 노광 방법의 A ~ C 영역 등) 을 설정한다. 또, 스텝 S12 에 있어서, 상기 스텝 S10 에서 결정된 마스크 (M) 상의 영역의 Y 축 방향의 길이에 따른 차광판 (30) 의 Y 축 방향의 위치를 결정한다.

[0074] 그리고, 스텝 S14 에서, 스텝 S12 에서 결정된 차광판 (30) 의 위치가, 원하는 스티칭 노광의 조건을 만족하는지의 여부를 판정한다. 예를 들어, 현 상황의 차광판 (30) 의 경사 방향에서 스티칭 노광을 실시한 경우에, 기관 (P) 상에 형성되는 이음부 (MC) (도 10 참조) 의 총 노광량이 원하는 노광 조건을 만족하는지의 여부를 판정한다. 스텝 S14 의 판정으로 예 (Yes) 판정인 경우에는, 스텝 S16 으로 진행되어, 스티칭 노광을 실시한다. 또, 스텝 S14 에서 아니오 (No) 판정인 경우에는, 스텝 S18 로 진행되어, 차광판 (30) 의 모드 전환 (제 1 모드와 제 2 모드 의 전환, 또는 제 3 모드와 제 4 모드 의 전환) 을 스티칭 노광의 공정에 추가한 후 (실제로 차광판 (30) 의 모드 전환을 실시하는 것은, 기관 (P) 의 Y 스텝 동작 중), 스텝 S16 으로 진행되어, 스티칭 노광을 실시한다.

[0075] 또한, 미리, 패널 (제품) 사이즈, 마스크 사이즈, 텀 영역의 폭 (위치), 주사 노광의 횡수 등을 근거로 하여, 스티칭 노광을 실시할 때의 노광 조건을 알고 있으면, 차광판 (30) 의 위치를 제 1 주사 노광과 제 2 주사 노광에서 전환 가능하게 구성해도 된다. 이로써, 상기 서술한 스텝 (스텝 S14, S18) 을 생략할 수 있기 때문에, 노광 처리를 간소화할 수 있다.

[0076] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 개구 (K) 를 형성하는 Y 축 방향으로 이간된 1 쌍의 에지 중 일방 (+Y 축 또는 -Y 축) 과, 차광판 (30) 의 Y 축 방향에 관한 1 쌍의 에지 중 일방 (+Y 축 또는 -Y 축) 에 의해, 차광판 (30) 의 일측 또는 타측 (+Y 축 또는 -Y 축) 에 노광광의 광로가 형성되며, 또한 그 광로를 통과한 노광광에 의해, 기관 (P) 상에는, 평면에서 보았을 때 사다리꼴 또는 평행 사변형의 투영 영역 (50f) 이 생성된다. 그리고, 상기 평면에서 보았을 때 사다리꼴 또는 평행 사변형의 투영 영역 (50f) 의 Y 축 방향에 관한 폭은, 차광판 (30) 의 Y 위치에 의해, 적절히 설정 변경할 수 있다.

[0077] 이와 같이, 차광판 (30) 의 모드를 전환함으로써, 투영 영역 (50f) 의 위치 및 형상을 변화시킬 수 있으므로, 투영 영역 (50f) 을 포함하는 복수의 투영 광학 모듈에 의해 기관 (P) 상에 형성되는 투영 영역의 Y 축 방향의 길이, 및 그 단부 형상 (경사 방향) 을 임의로 설정할 수 있다. 따라서, 스티칭 노광에 의해 기관 (P) 상에 형성되는 전사 패턴 (MPA, 또는 MPB) (도 10 참조) 의 폭 설계의 자유도가 향상되어, 1 장의 마더 유리 기관 상에 임의의 폭의 액정 패널을 형성하는 것이 가능해진다.

[0078] 또한, 이상 설명한 일 실시형태의 구성은 일례로서, 적절히 변경이 가능하다. 즉, 상기 실시형태에 있어서, 차광판 (30) (가변 시야 조리개 장치) 은, 1 개만 형성되었지만, 이것에 한정되지 않고, 복수 형성되어도 된다. 또, 차광판 (30) (가변 시야 조리개 장치) 이 형성되는 투영 광학 모듈의 수, 및 위치는, 특별히 한정되지 않는다. 이 경우, 스티칭 노광에 의해 기관 (P) 상에 형성되는 전사 패턴 (MPA, 또는 MPB) (도 10 참조) 의 폭 설계의 자유도가 더욱 향상된다.

[0079] 또, 차광판 (30) 을 구동시키기 위한 기구도, 적절히 변경이 가능하다. 즉, 도 21 에 나타내는 변형예와 같이, 1 개의 개구 (K) (시야 조리개 (20) (도 3 참조)) 에 대해, 2 장의 차광판 (30) 을 형성해도 된다. 2 장의 차광판 (30) 을 독립적으로 구동시키기 위한 구동 기구 (80A) 는, 상기 실시형태와 마찬가지로 1 쌍의 액추에이터 (82A, 84A) 를 가지고 있고, 그 1 쌍의 액추에이터 (82A, 84A) 각각의 너트 (82c, 84c) 에 차광판 (30) 이 고정되어 있다. 상기 실시형태에서는, 1 장의 차광판 (30) 을 회전 구동시킴으로써, 그 각도가 변경되었지만, 본 변형예에서는, 2 장의 차광판 (30) 각각의 단부가 개구 (K) 를 형성하는 Y 축 방향으로 이간된 1 쌍의 에지와 평행해지도록 장착 각도가 미리 설정되어 있고, 시야 조리개 (20) 의 1 쌍의 단부의 어느 것과, 2 장의 차광판 (30) 의, 합계로 4 개의 단부의 어느 것을 조합하는 것에 의해, 상기 실시형태와 마찬가지로 제 1 ~ 제 4 모드를 실현할 수 있다. 또한, 도 21 은, 모식도이며, 도 25 에는, 본 변형예의 상세가 나타내어

져 있다. 도 25 에 나타내는 구동 기구에서는, Y 축 방향으로 연장되는 1 쌍의 아암 (88) 을 따라, 각 차광판 (30) 이 소정의 가동 범위 (도 25 의 파선 화살표 참조) 내에서 독립적으로 왕복 구동된다. 이와 같은 아암 (88) 을 왕복 구동시키는 타입의 구동 기구는, 상기 실시형태의 차광판 (30) 의 구동 기구로서 사용하는 것도 가능하다.

[0080] 또, 도 22 에 나타내는 변형예의 구동 기구 (80B) 와 같이, 액추에이터 (84B) 의 너트 (84c) 가 차광판 (30) 을 회전 구동시키기 위한 회전 모터 (84d) 를 가지고 있어도 된다. 회전 모터 (84d) 는, 차광판 (30) 을 회전 구동시켜, 너트 (84c) 에 고정된 1 쌍의 스톱퍼 (84e) 에 맞게 하는 것에 의해, 차광판 (30) 의 위치 결정을 실시한다. 본 변형예에서는, 상기 실시형태의 구동 기구 (80) (도 4(a) 등 참조) 가 리니어 액추에이터를 1 쌍 가지고 있던 데에 반해, 리니어 액추에이터가 1 개만이어도 되어, 구성이 간단하다.

[0081] 또, 도 23(a) 에 나타내는 변형예의 구동 기구 (80C) 와 같이, 차광판 (30) 이 액추에이터 (84C) 의 너트 (84c) 에 대해 축 (84f) 을 개재하여 자유롭게 회전할 수 있게 지지되어 있어도 된다. 구동 기구 (80C) 는, 개구 (K) 에 대한 위치가 고정인 1 쌍의 핀 (84h) 을 가지고 있고, 그 1 쌍의 핀 (84h) 의 일방에 차광판 (30) 을 맞게 한 상태에서 너트 (84c) 를 Y 축 방향으로 이동시키는 것에 의해, 차광판 (30) 을 회전시킨다 (도 23(b) 참조). 또, 너트 (84c) 는, 차광판 (30) 을 1 쌍의 스톱퍼 (84e) 의 어느 것에 가압하는 판 스프링 (84g) 을 가지고 있어, 차광판 (30) 은, 항상 1 쌍의 스톱퍼 (84e) 의 어느 것에 맞닿은 상태가 유지된다. 본 변형예에서는, 차광판 (30) 을 회전 구동시키는 액추에이터가 불필요하여, 구동 기구 (80C) 의 구성이 간단하다.

[0082] 또, 상기 실시형태의 차광판 (30) 은, 평면에서 보았을 때 사각형 (장방형) 으로 형성되고, 회전에 의해 각도가 변경되었지만, 차광판의 형상은, 이것에 한정되지 않는다. 즉, 도 24(a) 에 나타내는 변형예의 차광판 (130) 과 같이, +X 측으로 개구되는 평면에서 보았을 때 U 자상 (역 C 자상) 으로 형성되어 있어도 된다. 차광판 (130) 은, Y 축 방향으로 연장되는 판상 부재로 이루어지고, +Y 측의 단부가 시야 조리개 (20) (도 3 참조) 의 개구 (K) 를 형성하는 단부 중, +Y 측의 단부와 평행하게 형성되어 있다. 또, 차광판 (130) 은, -Y 측의 단부가 시야 조리개 (20) 의 개구 (K) 를 형성하는 단부 중, -Y 측의 단부와 평행하게 형성되어 있다. 또, 차광판 (130) 의 +X 측으로 개구된 절결 (132) 을 형성하는 Y 축 방향으로 이간된 1 쌍의 단부 중, +Y 측의 단부는, 시야 조리개 (20) 의 개구 (K) 를 형성하는 단부 중, +Y 측의 단부와 평행 (즉 차광판 (130) 의 +Y 측의 단부와 평행) 하게 형성되어 있다. 또, 절결 (132) 을 형성하는 Y 축 방향으로 이간된 1 쌍의 단부 중, -Y 측의 단부는, 시야 조리개 (20) 의 개구 (K) 를 형성하는 단부 중, -Y 측의 단부와 평행 (즉 차광판 (130) 의 -Y 측의 단부와 평행) 하게 형성되어 있다.

[0083] 도 24(a) 에 나타내는 변형예에 관련된 차광판 (130) 은, 액추에이터 (86) 에 의해 Y 축 방향으로 구동된다. 이로써, 도 24(b) ~ 도 24(e) 에 나타내는 바와 같이, 상기 실시형태와 마찬가지로, 제 1 ~ 제 4 모드를 실현할 수 있다. 또한, 상기 실시형태와 마찬가지로, 개구 (K) 중, 노광광의 광로를 형성하지 않는 부분은, 가동의 블라인드 장치 (60) 에 의해 차광된다. 본 변형예에 의하면, 1 개의 액추에이터 (86) 에 의해 차광판 (130) 을 직진 구동시키는 것만으로 제 1 ~ 제 4 모드를 실현할 수 있으므로, 구성이 간단하다.

[0084] 또, 상기 실시형태에서는, 시야 조리개 (20) 와, 판상 부재로 이루어지는 차광판 (30) 의 협동에 의해 노광광의 광로 (개구 (K)) 가 형성되었지만, 시야 조리개 (20) 와 협동하여 노광광의 광로를 형성하는 부재는, 이것에 한정되지 않는다. 즉, 도 26 에 나타내는 바와 같이, 광학 필터 (230a, 230b) 를 사용하여 개구 (K) 의 일부를 차광해도 된다. 광학 필터 (230a) 는, 광의 투과율이 +Y 측의 단부로부터 -Y 측을 향하여 낮아지도록 설정되어 있다. 광학 필터 (230b) 는, 광학 필터 (230a) 에 대해 지면 좌우 대칭으로 구성되어 있다. 광학 필터 (230a, 230b) 는, 각각 독립적으로 Y 축 방향으로 구동 가능하게 되어 있고, 노광광의 차광 범위, 및 노광광의 광로의 위치를 임의로 설정할 수 있도록 되어 있다. 본 변형예에 의해서도, 상기 실시형태와 동일한 스티칭 노광을 실시할 수 있다. 또한, 광학 필터 (230a, 230b) 에 있어서의 차광부 (필터부) 를 형성하는 미소한 도트가 기판 (P) 상에 전사되지 않도록, 광학 필터 (230a, 230b) 는, 마스크 (M) 및 기판 (P) 에 대한 공액면으로부터 광축 방향으로 약간 어긋난 위치에 배치하면 된다.

[0085] 또, 상기 실시형태 (및 그 변형예) 에서는, 차광판 (30) 을 구동시키는 구동 기구로서 이송 나사 장치를 사용하는 경우를 설명하였지만, 구동 기구의 구성은, 이것에 한정되지 않는다. 즉, 차광판 (30) 을 구동시키기 위한 액추에이터로서, 공지된 샤프트 모터 등을 사용해도 된다. 샤프트 모터는, 1 개의 고정자에 대해 복수의 가동자를 독립적으로 구동시킬 수 있기 때문에, 도 21 에 나타내는 변형예와 같이, 1 쌍의 차광판 (30) 을 독립적으로 위치 제어하는 타입에 바람직하다. 또, 액추에이터로는, 리니어 모터와 같은 전자 모터, 혹은 초음파 모터, 에어 실린더와 같은 기계 액추에이터를 사용해도 된다.

- [0086] 또, 도 21 에 나타내는 변형예에서는, 1 쌍의 차광판 (30) 각각이 독립된 액추에이터에 의해 구동되었지만, 액추에이터의 일부는 공통이어도 된다. 즉, 1 쌍의 차광판 (30) 이 공통의 제 1 스테이지 (조동 (粗動) 스테이지) 상에 재치 (載置) 되며, 또한 그 제 1 스테이지 상에 1 쌍의 차광판 (30) 각각의 위치를 독립적으로 제어 가능한 제 2 스테이지 (미동 (微動) 스테이지) 가 재치되는 것과 같은 구성이어도 된다.
- [0087] 또, 차광판 (30) 을 구동시키기 위한 액추에이터는, 상기 실시형태에서는, Y 축 방향을 따라 배치되었지만, 이것에 한정되지 않고, 그 밖의 방향 (X 축 방향, Z 축 방향 등) 을 따라 배치되어도 된다.
- [0088] 또, 차광판 (30), 및 그 구동 기구 (80) 는, 기관 (P) 상에 생성되는 투영 영역 (노광 영역) 을 규정하기 위해서 형성되었지만, 이것에 한정되지 않고, 조명 광학계 (IL) 의 블라인드 장치에 상기 실시형태와 동일한 구성의 차광판, 및 그 구동 기구를 형성해도 된다.
- [0089] 또, 차광판 (30) 은, 투영 광학계 (PL) 를 구성하는 투영 광학 모듈에 형성되었지만, 노광광 (EL) 의 광로 상이면 배치 위치는 특별히 한정되지 않고, 조명 광학계 (IL) 등에 형성해도 된다.
- [0090] 또, 상기 실시형태에 있어서, 차광판 (30), 및 그 구동 기구 (80) 는, 노광 장치 (EX) 의 일부를 구성하는 장치였지만, 이것에 한정되지 않고, 차광판 (30), 및 구동 기구 (80) (드라이버 등의 소프트웨어를 포함한다) 를, 차광 장치 (가변 시야 조리개 장치) 로서 기존의 노광 장치에 추가적으로 형성하는 것도 가능하다.
- [0091] 또, 상기 실시형태에서는, 차광판 (30) 을 포함하는 가변 시야 조리개 장치에 의해, 기관 (P) 상에 형성되는 투영 영역의 위치 및 형상을 변경하였지만, 이것에 한정되지 않고, 마스크 (M) 와 투영 광학계 (PL) 를 Y 축 방향으로 상대 이동 가능하게 구성하고, 그 마스크 (M) 와 투영 광학계 (PL) 의 Y 축 방향으로의 상대 이동에 의해, 투영 영역의 위치 및 형상을 변경해도 된다.
- [0092] 또, 조명광은, ArF 엑시머 레이저광 (파장 193 nm), KrF 엑시머 레이저광 (파장 248 nm) 등의 자외광이나, F₂ 레이저광 (파장 157 nm) 등의 진공 자외광이어도 된다. 또, 조명광으로는, 예를 들어 DFB 반도체 레이저 또는 파이버 레이저로부터 발진되는 적외역, 또는 가시역의 단일 파장 레이저광을, 예를 들어 에르븀 (또는 에르븀과 이테르븀의 양방) 이 도핑된 파이버 증폭기로 증폭시키고, 비선형 광학 결정을 사용하여 자외광으로 파장 변환한 고조파를 사용해도 된다. 또, 고체 레이저 (파장 : 355 nm, 266 nm) 등을 사용해도 된다.
- [0093] 또, 투영 광학계 (PL) 가 복수 개의 투영 광학 모듈을 구비한 멀티 렌즈 방식의 투영 광학계인 경우에 대해 설명하였지만, 투영 광학 모듈의 개수는 이것에 한정되지 않고, 1 개 이상 있으면 된다. 또, 투영 광학계 (PL) 로는, 확대계, 또는 축소계여도 된다.
- [0094] 또, 노광 장치의 용도로는 각형 (角型) 의 유리 플레이트에 액정 표시 소자 패턴을 전사하는 액정용의 노광 장치에 한정되지 않고, 예를 들어 유기 EL (Electro-Luminescence) 패널 제조용의 노광 장치, 반도체 제조용의 노광 장치, 박막 자기 헤드, 마이크로머신 및 DNA 칩 등을 제조하기 위한 노광 장치에도 널리 적용할 수 있다. 또, 반도체 소자 등의 마이크로디바이스뿐만 아니라, 광 노광 장치, EUV 노광 장치, X 선 노광 장치, 및 전자선 노광 장치 등에서 사용되는 마스크 또는 레티클을 제조하기 위해서, 유리 기관 또는 실리콘 웨이퍼 등에 회로 패턴을 전사하는 노광 장치에도 적용할 수 있다.
- [0095] 또, 노광 대상이 되는 물체는 유리 플레이트에 한정되지 않고, 예를 들어 웨이퍼, 세라믹 기관, 필름 부재, 혹은 마스크 블랭크스 등, 다른 물체여도 된다. 또, 노광 대상물이 플랫 패널 디스플레이용의 기관인 경우, 그 기관의 두께는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 필름상 (가요성을 갖는 시트상의 부재) 의 것도 포함된다. 또한, 본 실시형태의 노광 장치는, 1 번의 길이, 또는 대각 길이가 500 mm 이상인 기관이 노광 대상물인 경우에 특히 유효하다.
- [0096] 액정 표시 소자 (혹은 반도체 소자) 등의 전자 디바이스는, 디바이스의 기능·성능 설계를 실시하는 스텝, 이 설계 스텝에 기초한 마스크 (혹은 레티클) 를 제작하는 스텝, 유리 기관 (혹은 웨이퍼) 을 제작하는 스텝, 상기 서술한 각 실시형태의 노광 장치, 및 그 노광 방법에 의해 마스크 (레티클) 의 패턴을 유리 기관에 전사하는 리소그래피 스텝, 노광된 유리 기관을 현상하는 현상 스텝, 레지스트가 잔존하고 있는 부분 이외의 부분의 노출 부재를 에칭에 의해 제거하는 에칭 스텝, 에칭이 끝나 불필요해진 레지스트를 제거하는 레지스트 제거 스텝, 디바이스 조립 스텝, 검사 스텝 등을 거쳐 제조된다. 이 경우, 리소그래피 스텝에서, 상기 실시형태의 노광 장치를 사용하여 전술한 노광 방법이 실행되어, 유리 기관 상에 디바이스 패턴이 형성되므로, 고집적도의 디바이스를 양호한 생산성으로 제조할 수 있다.
- [0097] 또한, 지금까지의 기재에서 인용한 노광 장치 등에 관한 모든 공보 (국제 공개를 포함한다) 의 개시를 인용하여

본 명세서의 기재의 일부로 한다.

[0098] 산업상 이용가능성

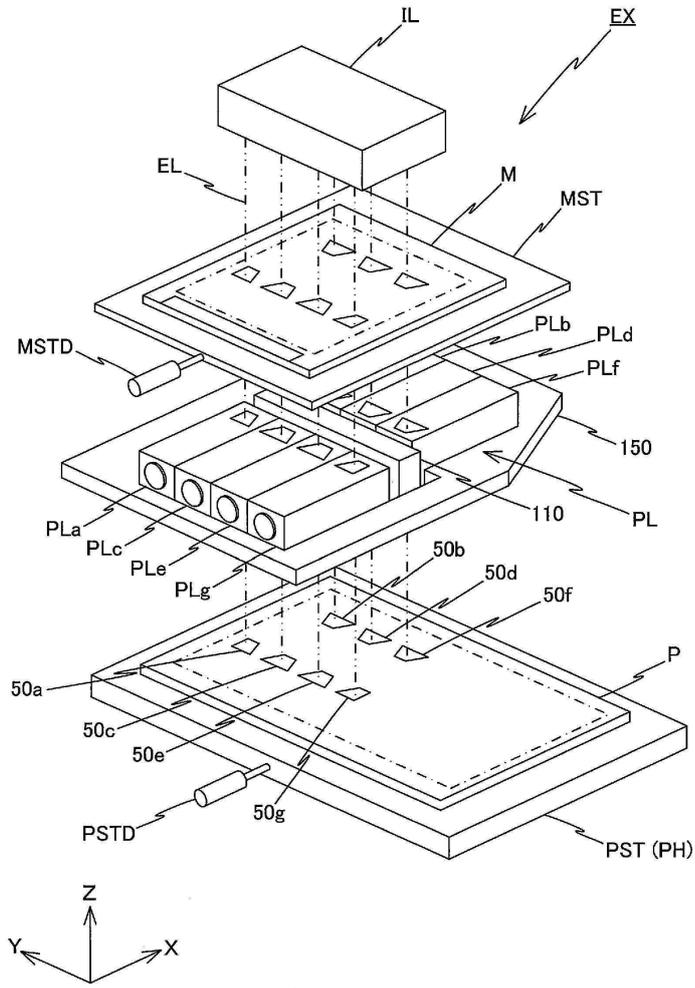
[0099] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 노광 장치 및 방법은, 마스크의 패턴을 기관에 노광하는 데에 적합하다. 또, 본 발명의 플랫 패널 디스플레이의 제조 방법 및 디바이스 제조 방법은, 각각 플랫 패널 디스플레이, 및 마이크로디바이스의 제조에 적합하다. 또, 본 발명의 차광 장치는, 마스크의 패턴을 기관에 노광하는 데에 적합하다.

부호의 설명

[0100] 20 : 시야 조리개
 30 : 차광판
 50 : 투영 영역
 80 : 구동 기구
 CONT : 제어 장치
 X : 노광 장치
 K : 개구
 P : 기관
 PLa ~ PLg : 투영 광학 모듈

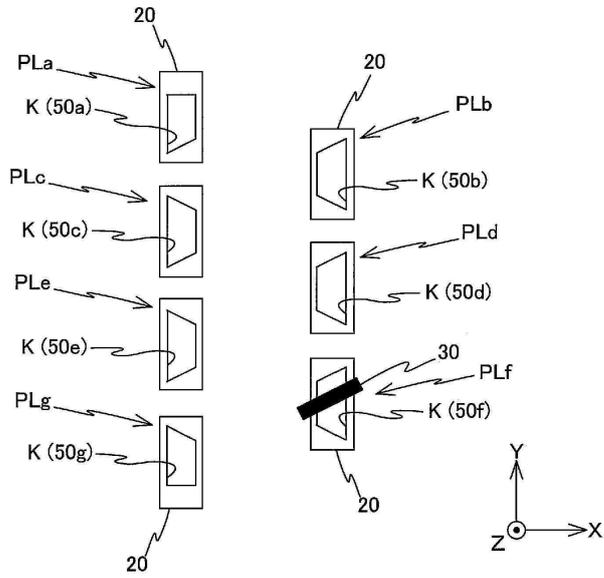
도면

도면1

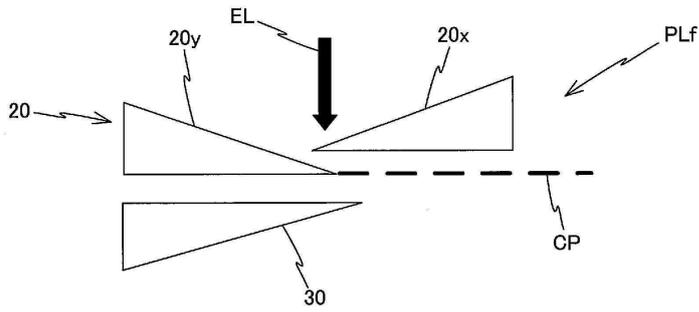


도면3

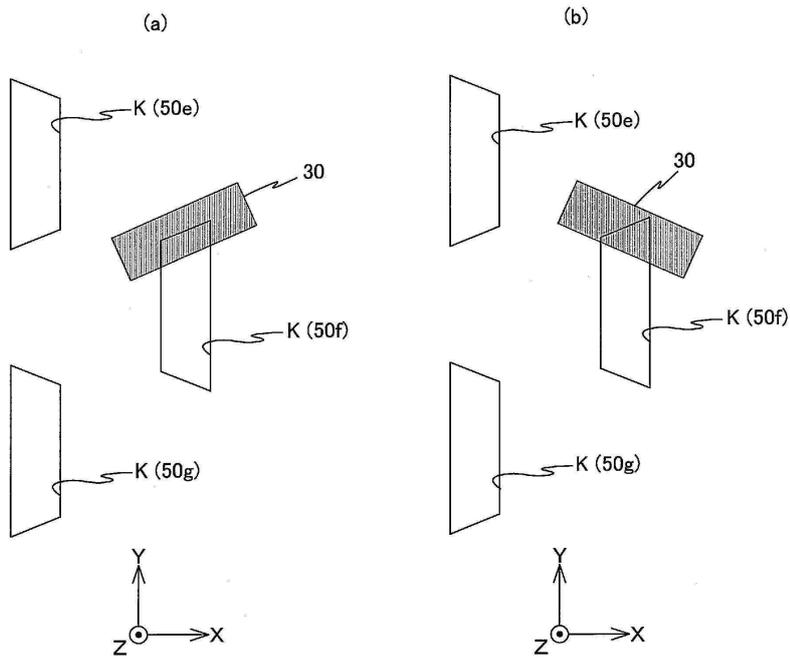
(a)



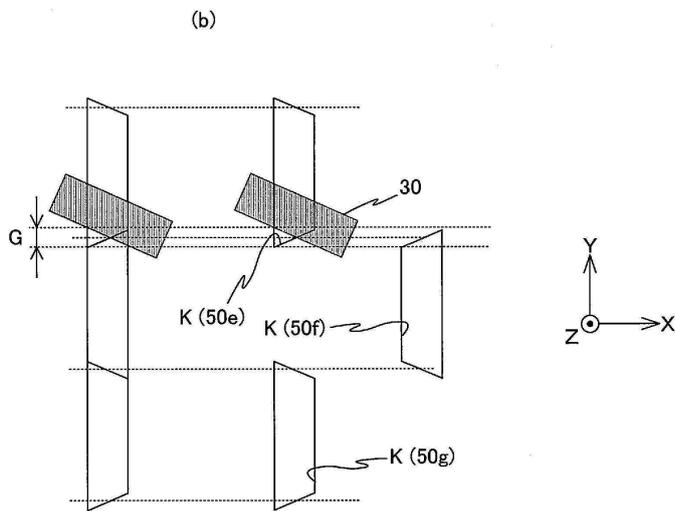
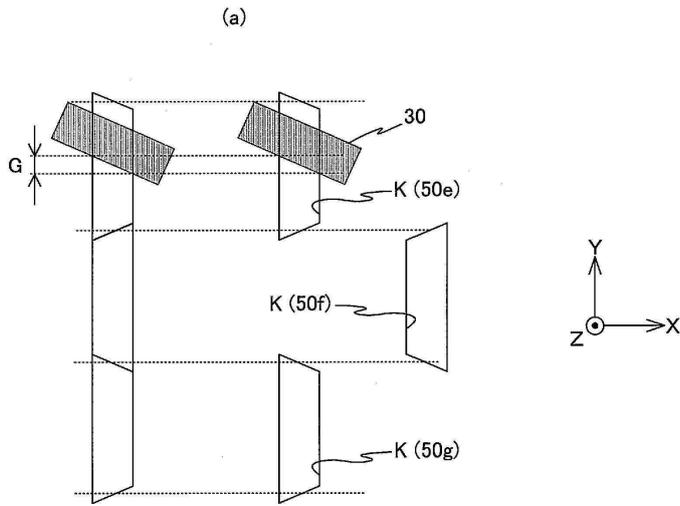
(b)



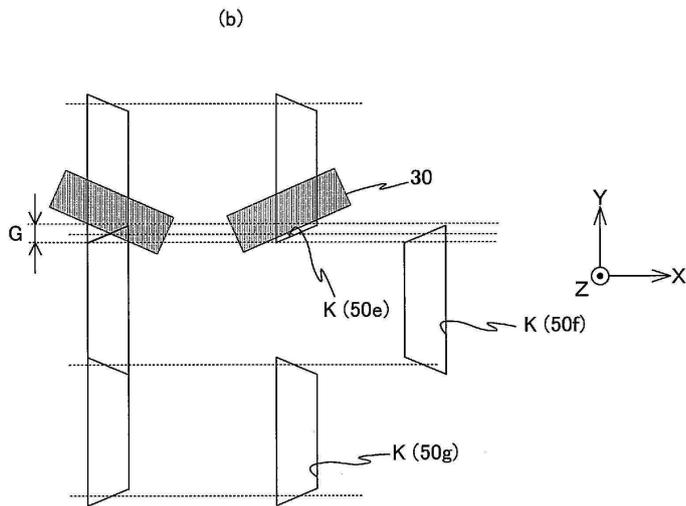
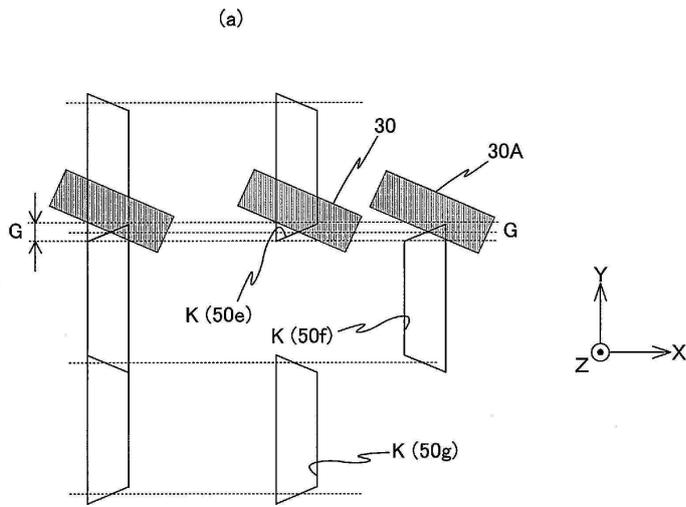
도면4



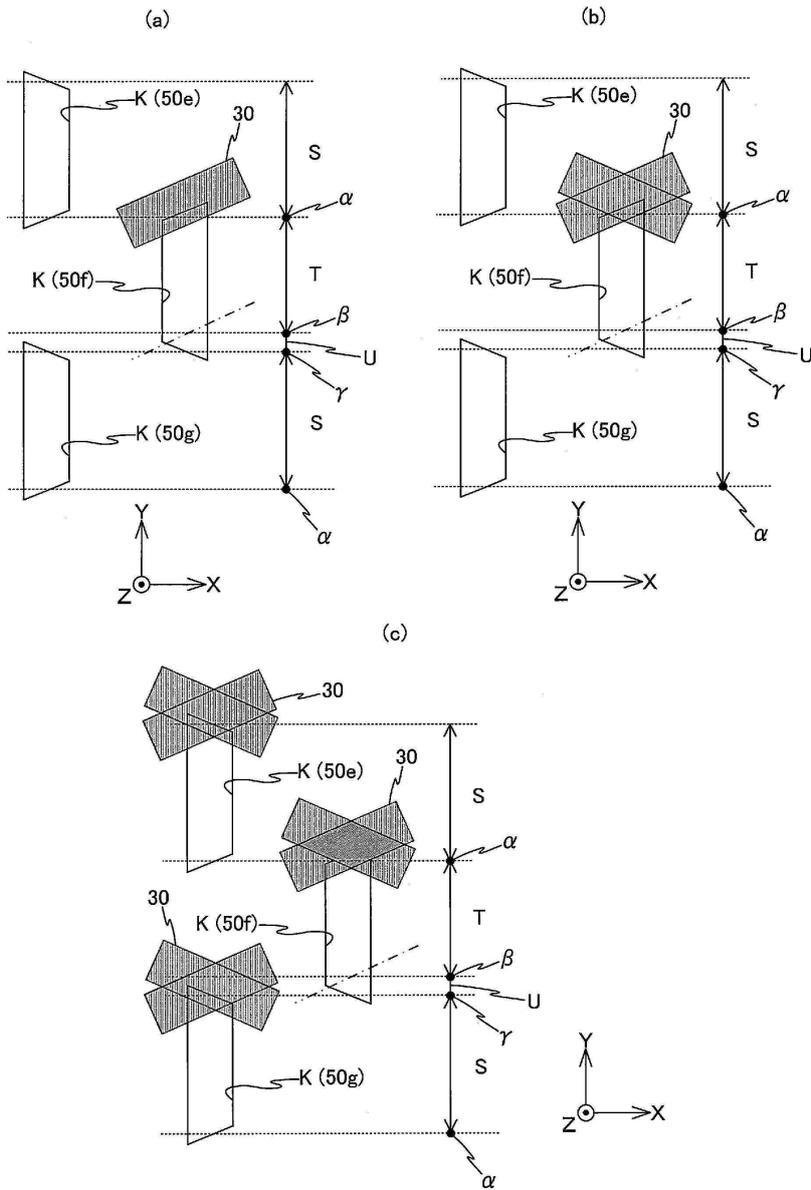
도면5



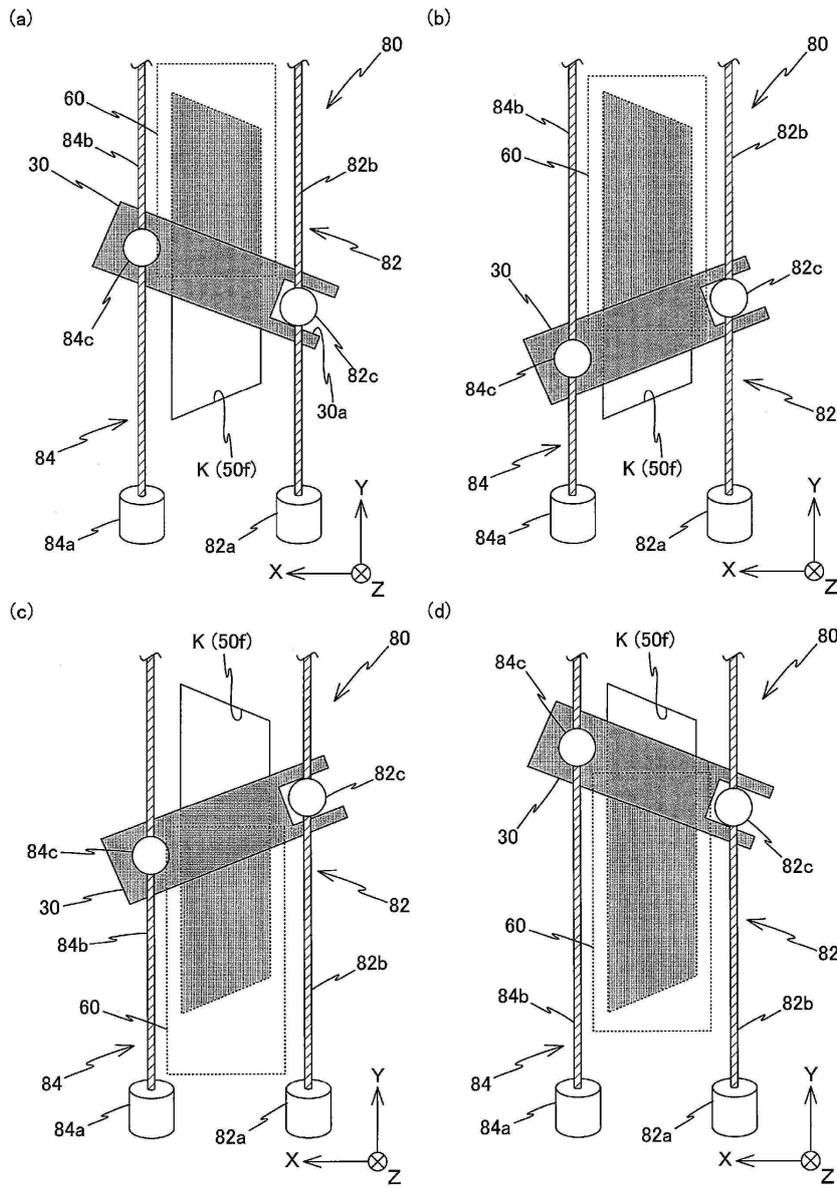
도면6



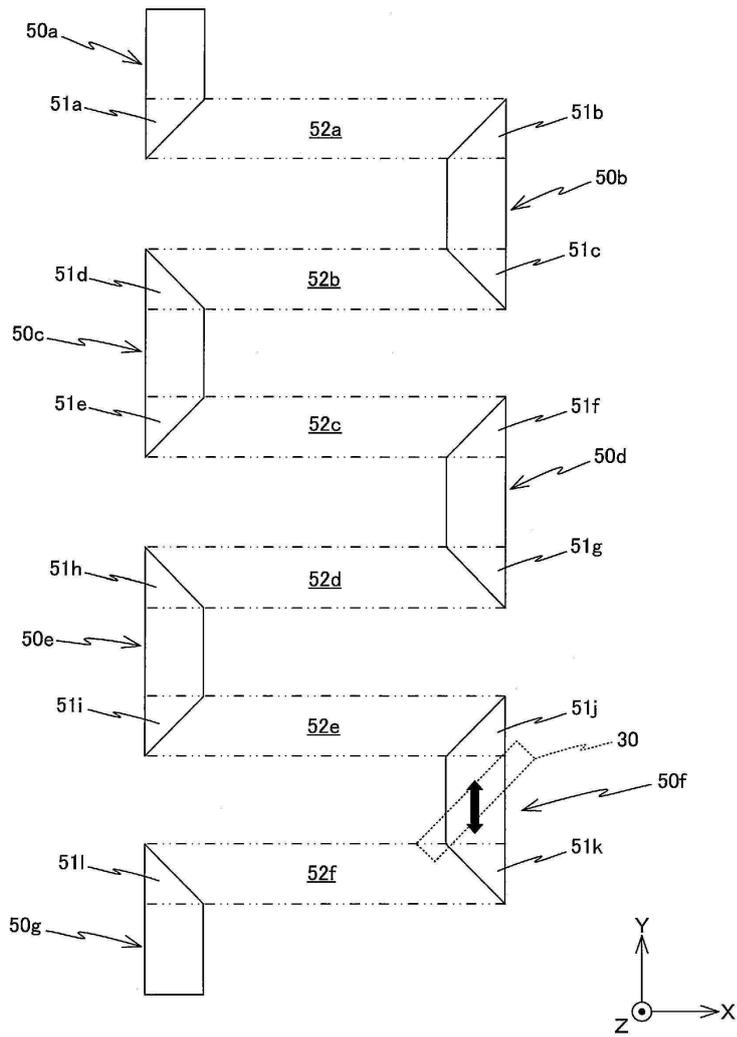
도면7



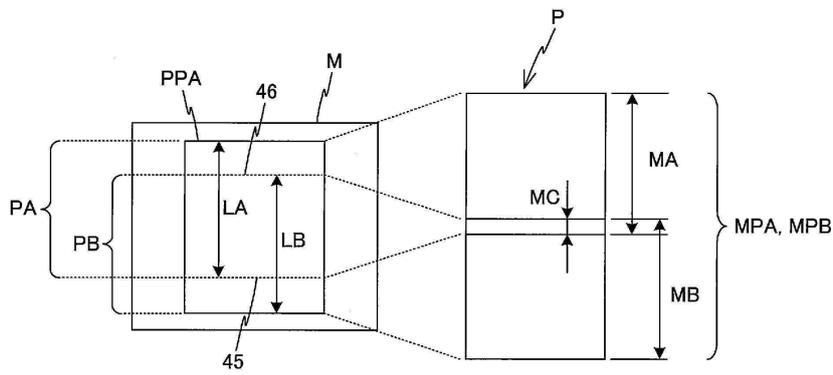
도면8



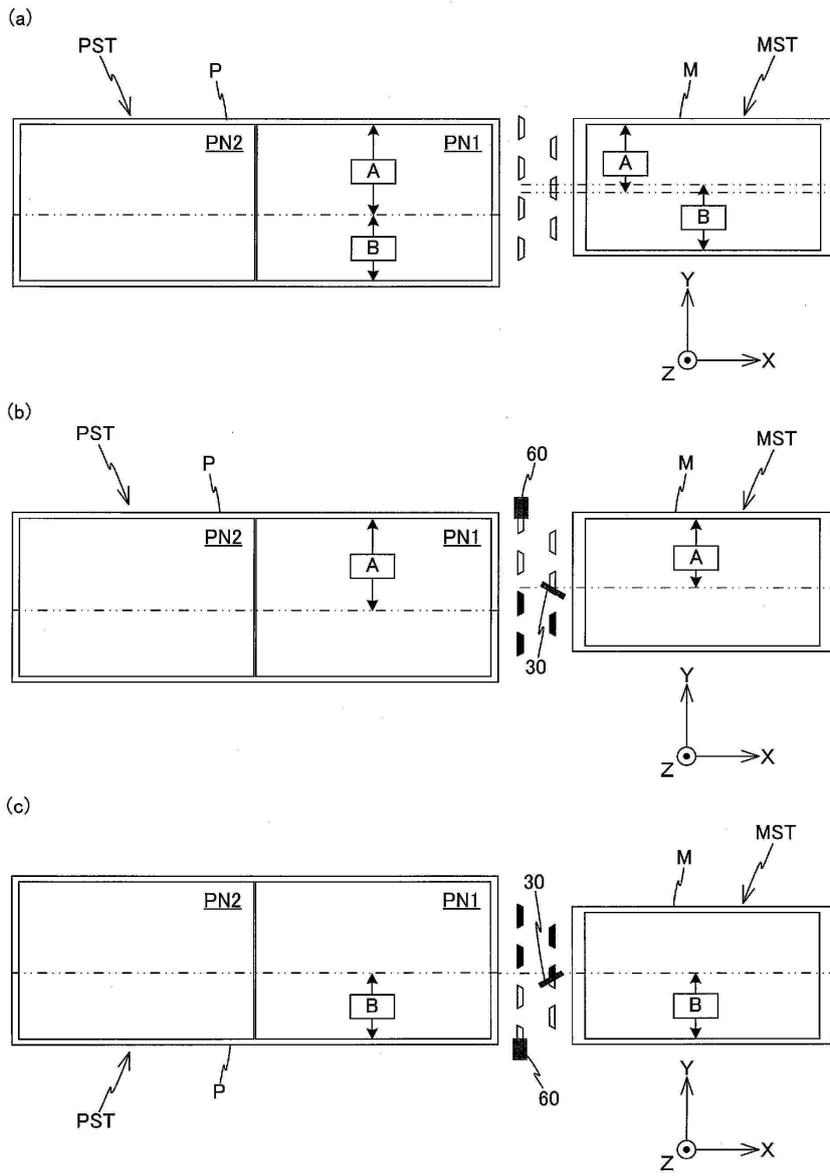
도면9



도면10

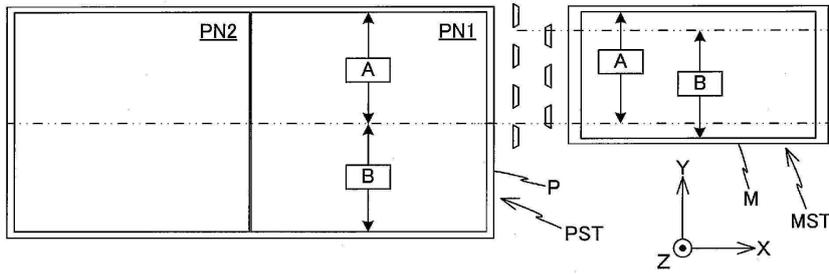


도면11

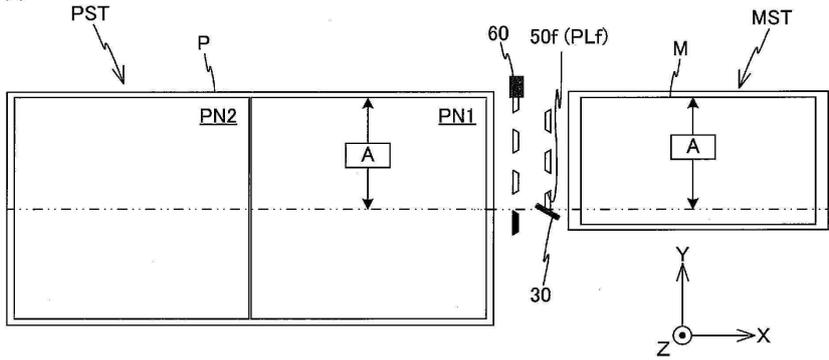


도면12

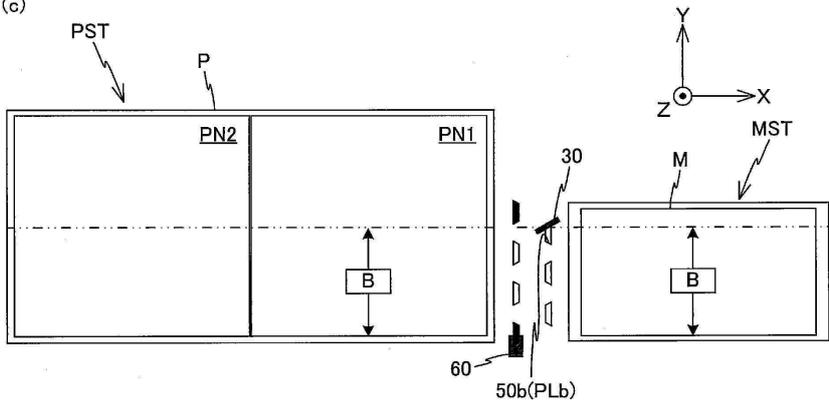
(a)



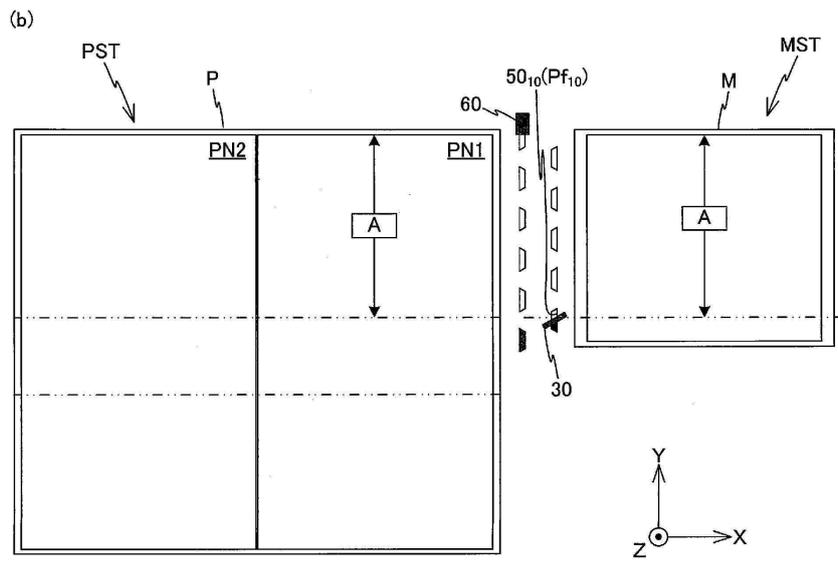
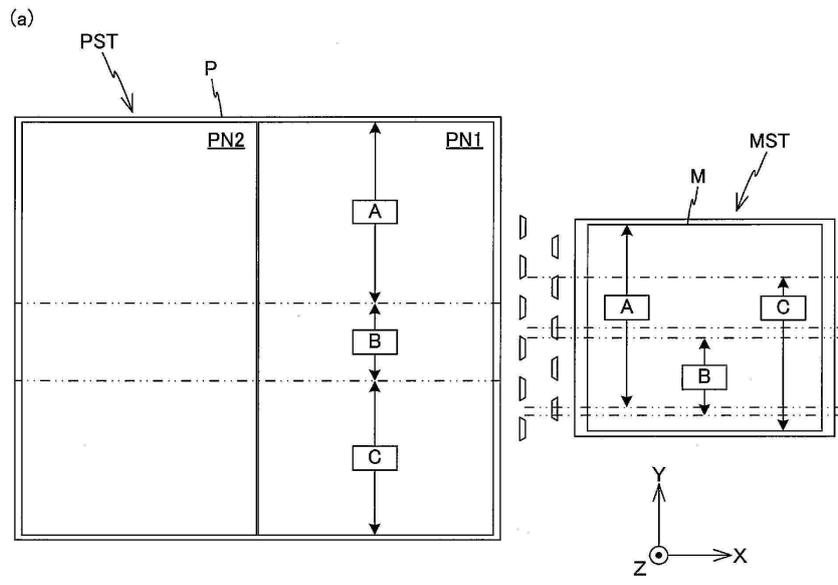
(b)



(c)

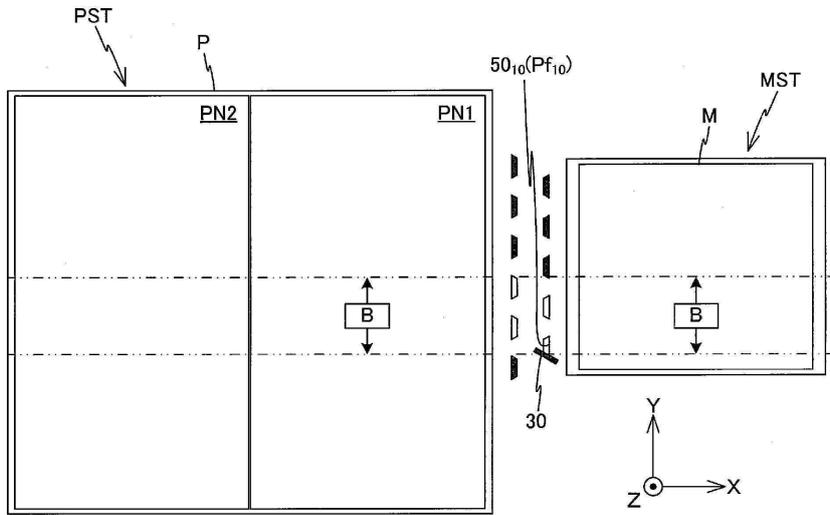


도면13

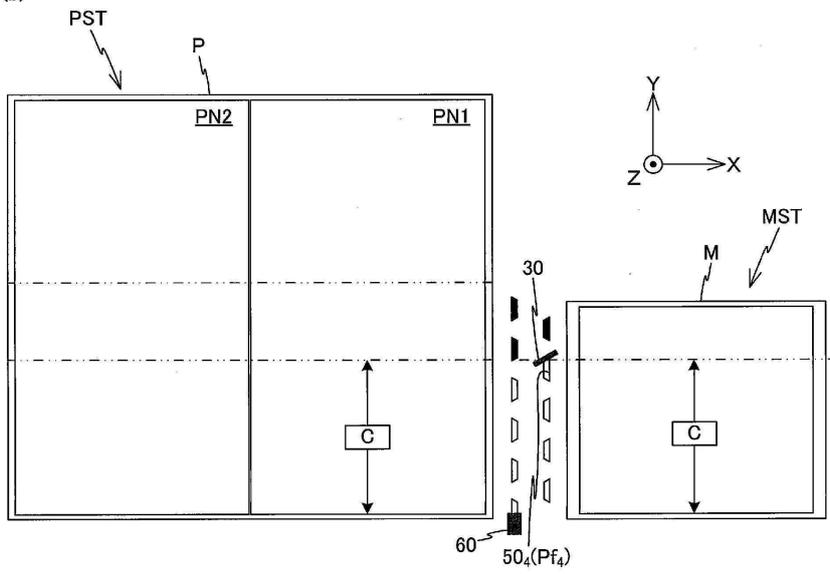


도면14

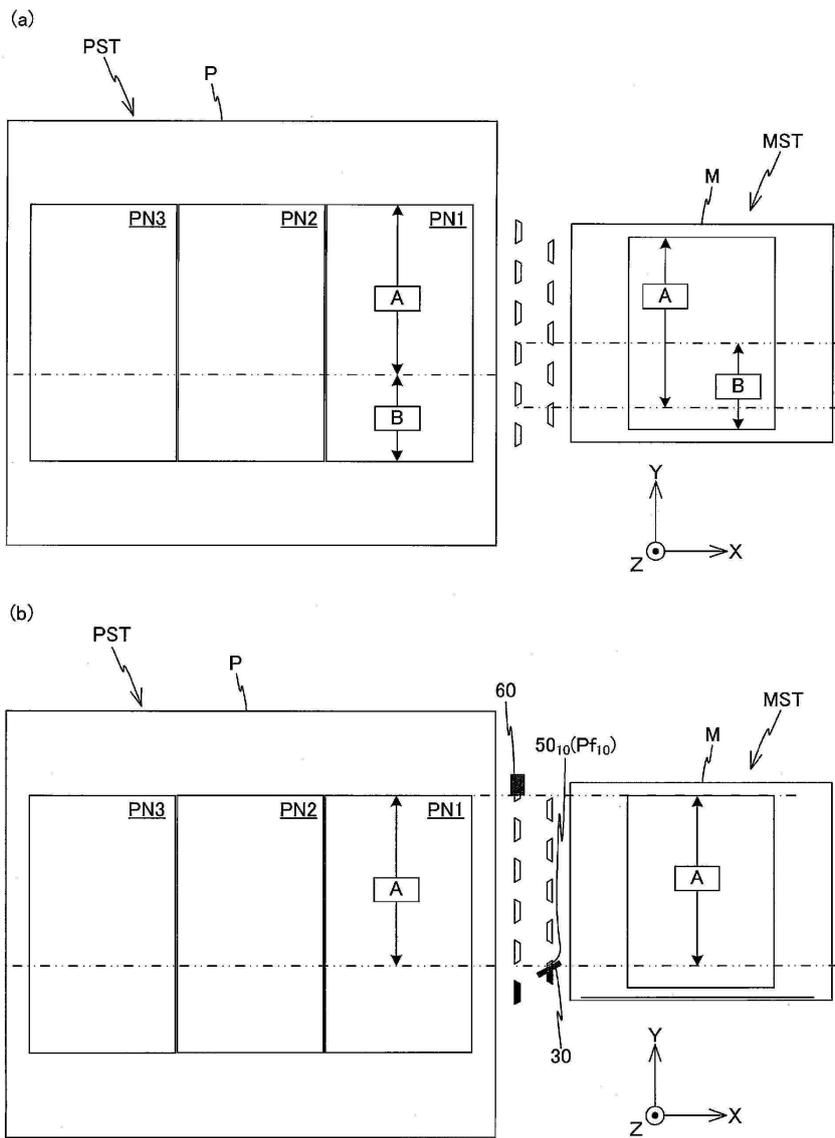
(a)



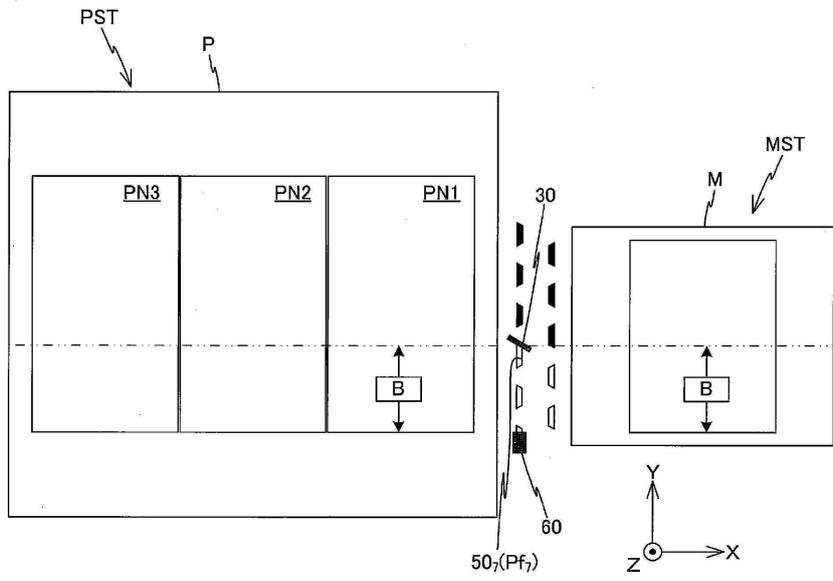
(b)



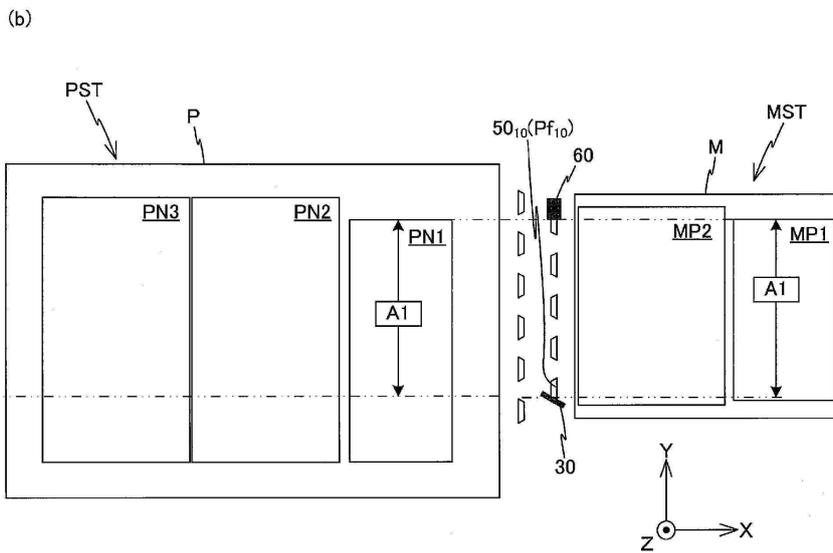
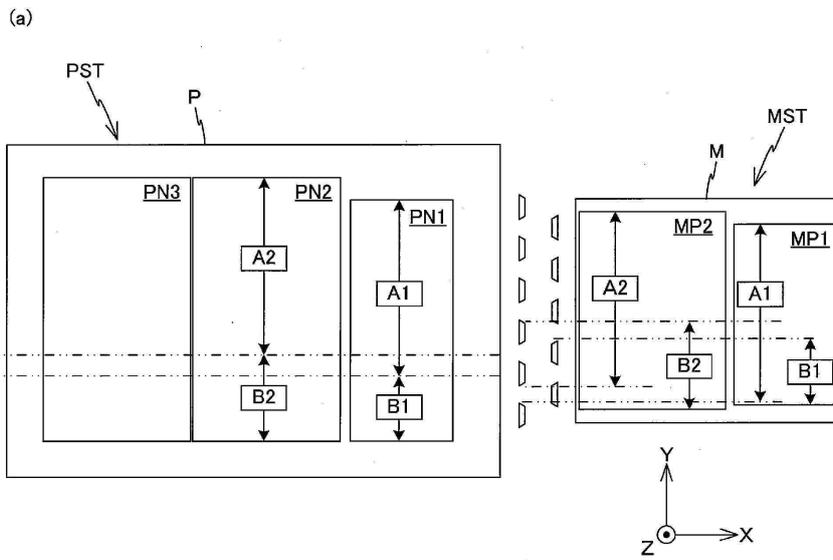
도면15



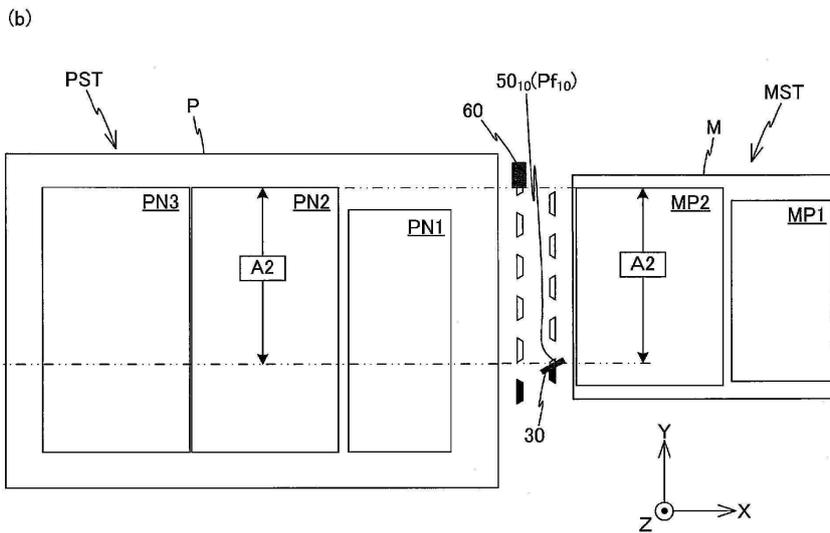
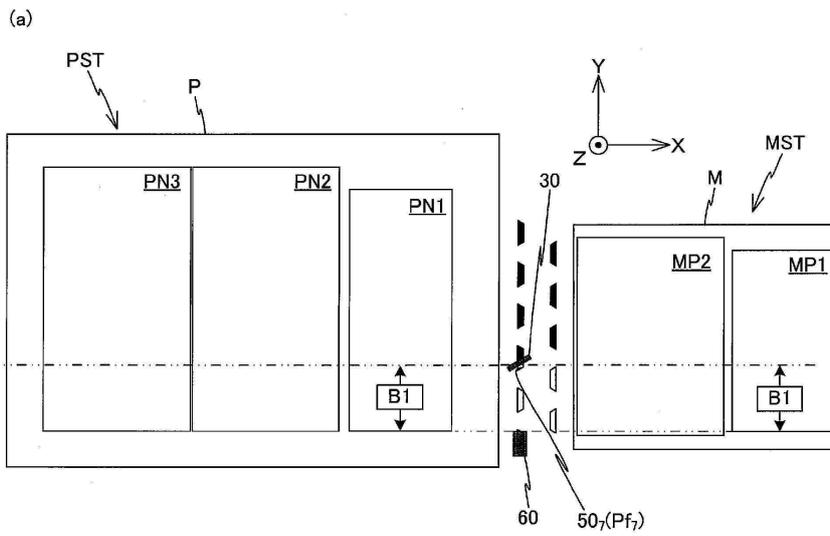
도면16



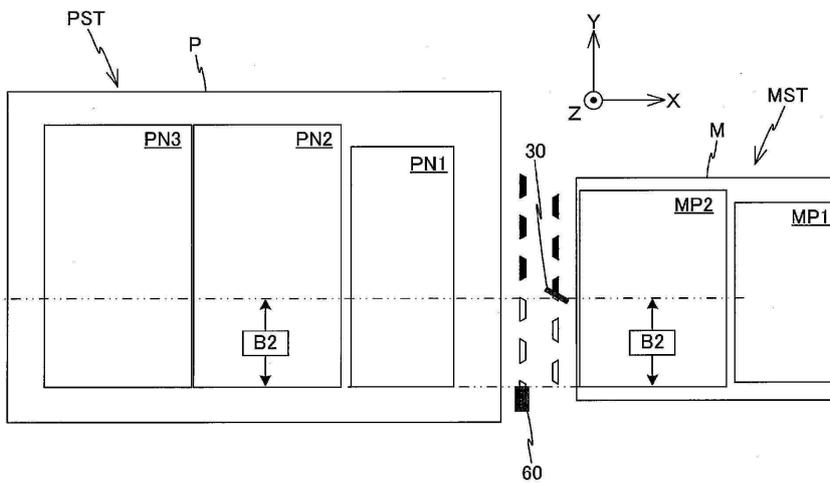
도면17



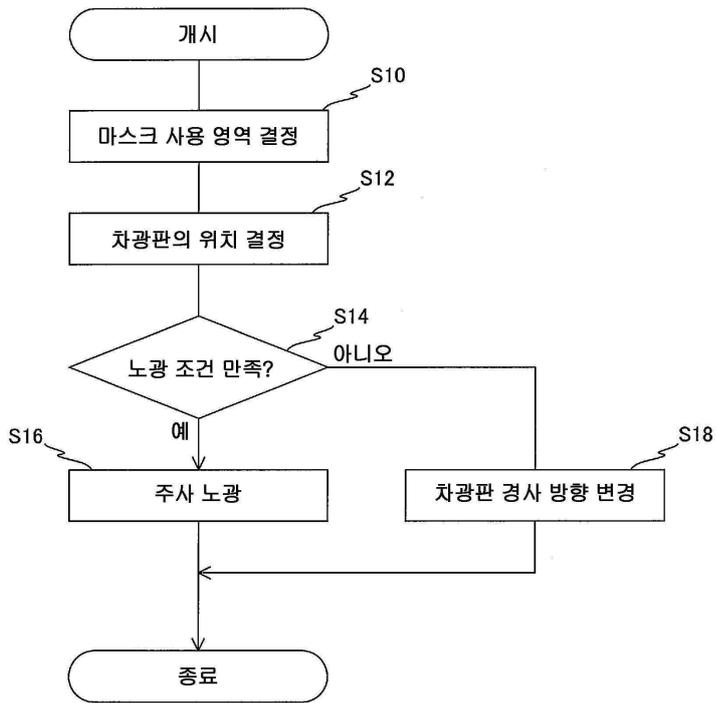
도면18



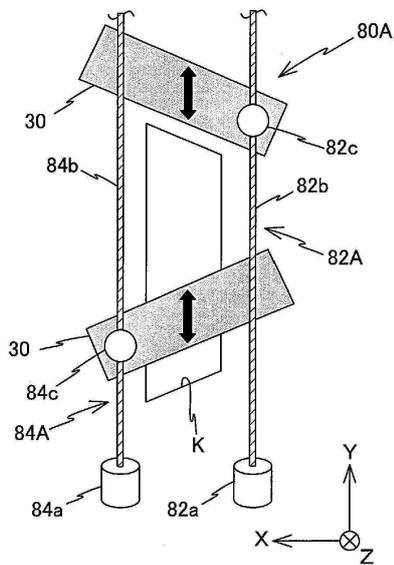
도면19



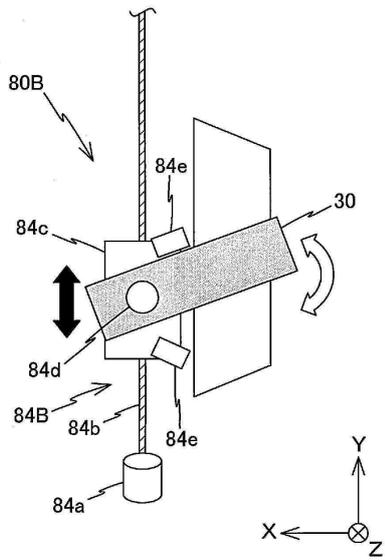
도면20



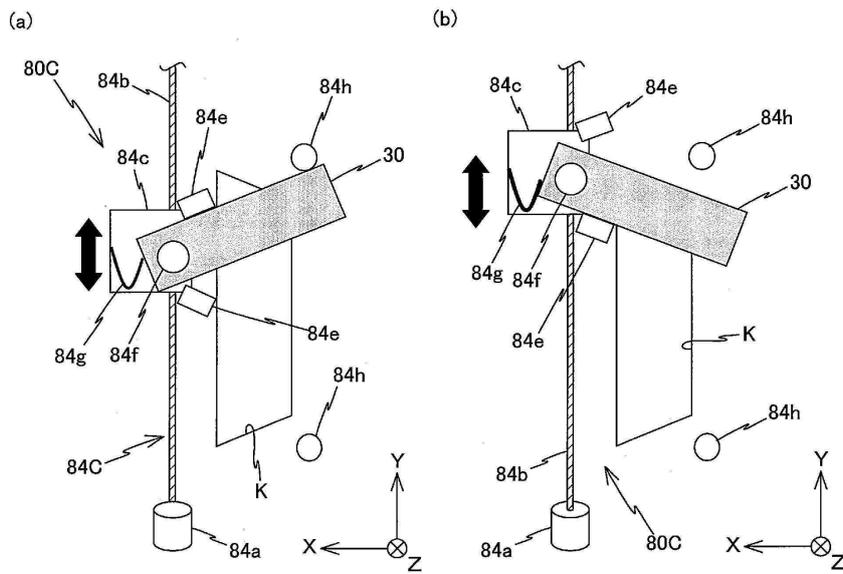
도면21



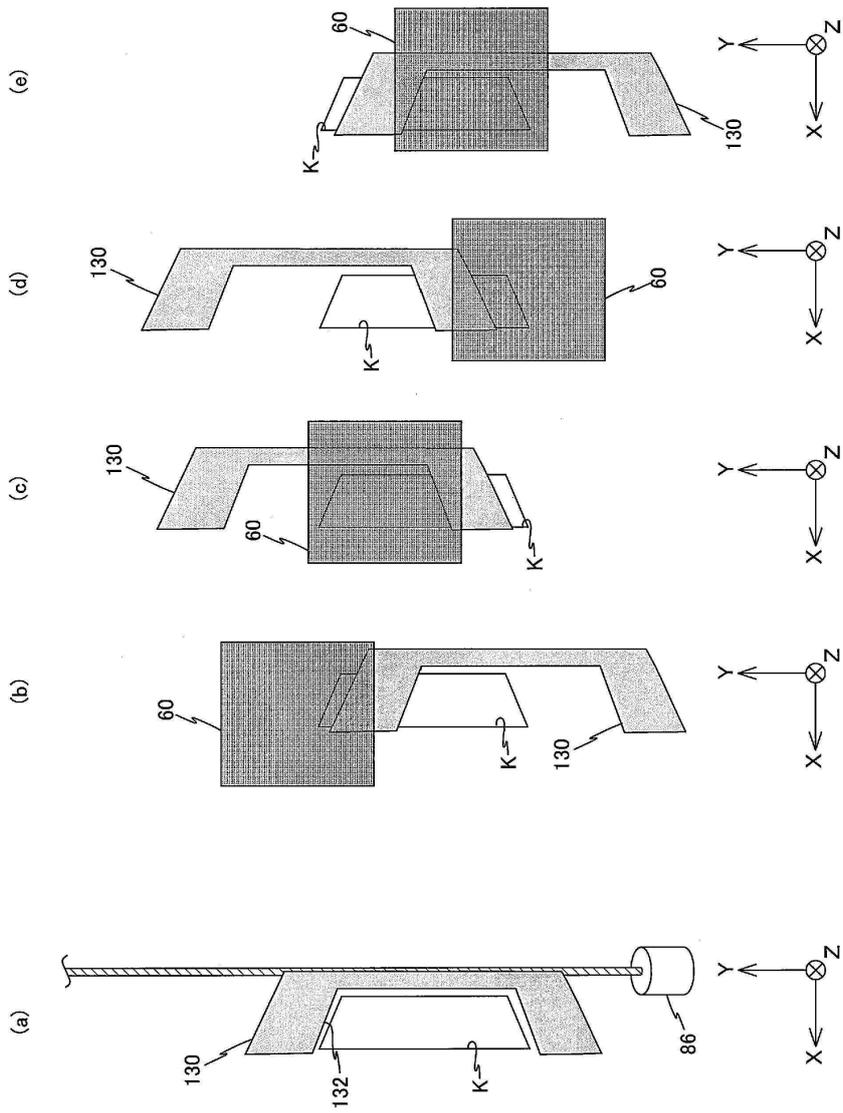
도면22



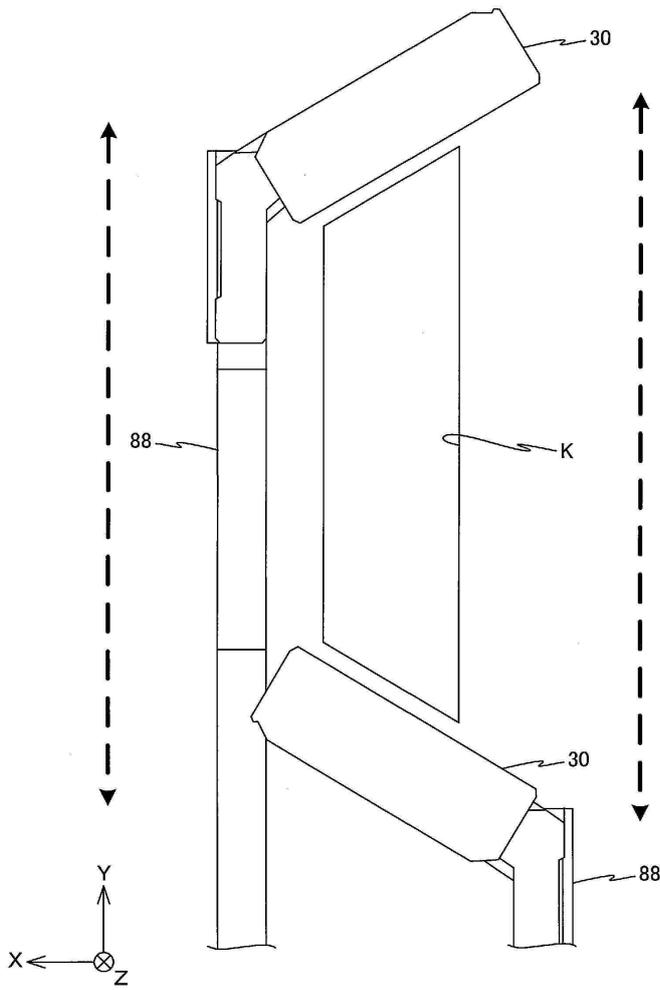
도면23



도면24



도면25



도면26

