



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년01월04일  
(11) 등록번호 10-1103155  
(24) 등록일자 2011년12월29일

- (51) Int. Cl.  
G03F 7/20 (2006.01) G03F 9/00 (2006.01)  
H01L 21/027 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2006-7022508
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2005년04월28일  
심사청구일자 2009년11월30일
- (85) 번역문제출일자 2006년10월27일
- (65) 공개번호 10-2007-0001252
- (43) 공개일자 2007년01월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2005/008117
- (87) 국제공개번호 WO 2005/106596  
국제공개일자 2005년11월10일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2004-00134443 2004년04월28일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP01125823 X2\*  
JP2004012903 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
브이 테크놀로지 씨오. 엘티디  
일본 가나가와 240-0005 요코하마시 호도가야구  
고도초 134
- (72) 발명자  
이또오 미요시  
일본 445-0013 아이찌켄 니시오시 가이후꾸쵸 유  
노끼 30반찌 1
- (74) 대리인  
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 4 항

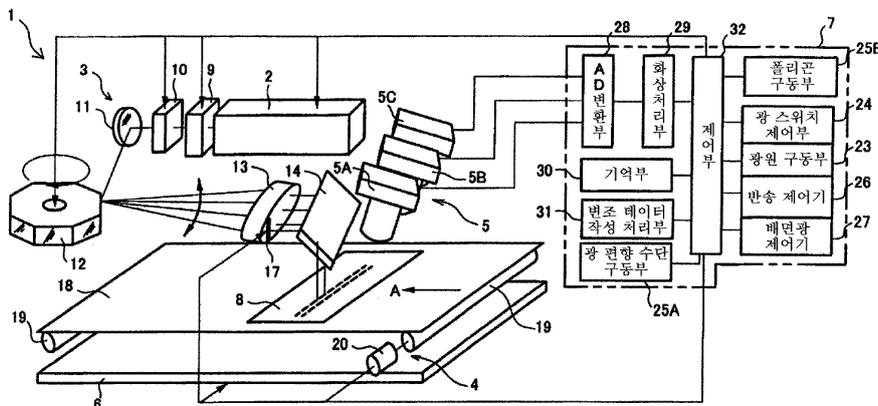
심사관 : 이민형

**(54) 노광 장치**

**(57) 요약**

노광 광학계(3)로부터 조사되는 레이저 빔을 유리 기판(8)의 이동 방향(화살표 A)에 직교하는 방향으로 상대적으로 조사하여 유리 기판(8)에 소정의 피치로 기능 패턴을 노광하는 노광 장치(1)이며, 유리 기판(8)에 미리 형성된 블랙 매트릭스의 픽셀을 촬상하는 촬상 수단(5)과, 촬상 수단(5)에서 취득한 픽셀의 화상 데이터에 대해 소정의 화상 처리를 행하고 레이저 빔의 조사 영역의 픽셀열 화상에 있어서의 결함을 제거하여 무결함의 픽셀열 화상을 생성하고 상기 무결함의 픽셀열 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하여 상기 기준 위치를 기준으로 하여 레이저 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 하는 광학계 제어 수단(7)을 구비한 것이다. 이에 의해, 기능 패턴의 중첩 정밀도를 향상시키는 동시에 노광 장치의 비용 상승을 억제한다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

노광 광학계로부터 조사되는 광 빔을 피노광체의 이동 방향에 직교하는 방향으로 상대적으로 주사하여 상기 피노광체에 소정의 피치로 기능 패턴을 노광하는 노광 장치이며,

상기 피노광체에 미리 형성된 노광 위치의 기준이 되는 기준 기능 패턴을 활상하는 활상 수단과,

상기 활상 수단에서 취득한 상기 기준 기능 패턴 중 2개의 화상 데이터를 이용하여 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써, 상기 광 빔의 1주사 영역에 대응하는 기준 기능 패턴 화상에 있어서의 결함을 제거하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하고, 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 상기 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 하는 광학계 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 노광 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 광학계 제어 수단은 상기 활상 수단에서 취득한 1개 전의 기준 기능 패턴의 화상 데이터와 새롭게 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 상기 피노광체의 이동 방향의 진후에서 서로 동일 위치에 있는 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써, 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 광학계 제어 수단은 상기 활상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에서 이웃하는 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써, 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

**청구항 4**

노광 광학계로부터 조사되는 광 빔을 피노광체의 이동 방향에 직교하는 방향으로 상대적으로 주사하여 상기 피노광체에 소정의 피치로 기능 패턴을 노광하는 노광 장치이며,

상기 피노광체에 미리 형성된 노광 위치의 기준이 되는 기준 기능 패턴을 활상하는 활상 수단과,

상기 활상 수단에서 취득한 소정 영역의 상기 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 상기 소정 영역에 후속하는 영역에 복사하여 상기 활상 수단에서 취득할 수 없는 기준 기능 패턴의 화상을 보완하고, 상기 보완된 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 상기 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 하는 광학계 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 노광 장치.

**청구항 5**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 피노광체 상에 기능 패턴을 노광하는 노광 장치에 관한 것으로, 상세하게는 상기 피노광체에 미리 형성한 기준이 되는 기능 패턴에 설정된 기준 위치를 활상 수단으로 활상하여 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 행함으로써, 기능 패턴의 중첩 정밀도를 향상시키는 동시에 노광 장치의 비용 상승을 억제하고자 하는 노광 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 종래의 노광 장치는, 유리 기판에 기능 패턴에 상당하는 마스크 패턴을 미리 형성한 마스크를 사용하고, 피노광체 상에 상기 마스크 패턴을 전사 노광하는 예를 들어 스테퍼(Stepper)나 마이크로 미러 프로젝션(Mirror Projection)이나 프록시미티(Proximity)의 각 장치가 있다. 그러나, 이들 종래의 노광 장치에 있어서, 복수층

의 기능 패턴을 적층 형성하는 경우에는, 각 층간의 기능 패턴의 중첩 정밀도가 문제가 된다. 특히, 대형 액정 디스플레이용 TFT나 컬러 필터의 형성에 사용하는 대형 마스크의 경우에는, 마스크 패턴의 배열에 높은 절대 치수 정밀도가 요구되어 마스크의 비용을 상승시켰다. 또한, 상기 중첩 정밀도를 얻기 위해서는 하지층의 기능 패턴과 마스크 패턴의 얼라인먼트가 필요하고, 특히 대형 마스크에 있어서는 이 얼라인먼트가 곤란했다.

[0003] 한편, 마스크를 사용하지 않고 전자 빔이나 레이저 빔을 사용하여 피노광체 상에 CAD 데이터의 패턴을 직접 묘화하는 노광 장치가 있다. 이러한 노광 장치는 레이저 광원과, 상기 레이저 광원으로부터 발사되는 레이저 빔을 왕복 주사하는 노광 광학계와, 피노광체를 적재한 상태에서 반송하는 반송 수단을 구비하고, CAD 데이터를 기초로 하여 레이저 광원의 발사 상태를 제어하면서 레이저 빔을 왕복 주사하는 동시에 피노광체를 레이저 빔의 주사 방향과 직교하는 방향으로 반송하여 피노광체 상에 기능 패턴에 상당하는 CAD 데이터의 패턴을 이차원적으로 형성하도록 되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0004] 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 제2001-144415호 공보

[0005] 그러나, 이와 같은 직접 묘화형의 종래의 노광 장치에 있어서, CAD 데이터의 패턴 배열에 높은 절대 치수 정밀도가 요구되는 점은, 마스크를 사용하는 노광 장치와 마찬가지로, 또한 복수의 노광 장치를 이용하여 기능 패턴을 형성하는 제조 공정에 있어서는, 노광 장치 사이에 정밀도의 변동이 있을 때는 기능 패턴의 중첩 정밀도가 나빠지는 문제가 있었다. 따라서, 이와 같은 문제에 대처하기 위해서는 고정밀도의 노광 장치가 필요하고, 노광 장치의 비용을 비싼 것으로 하고 있었다.

[0006] 또한, 하지층의 기능 패턴과 CAD 데이터의 패턴과의 얼라인먼트를 사전에 취해야만 하는 점은, 마스크를 사용하는 다른 노광 장치와 마찬가지로 전술과 같은 문제가 있었다.

[0007] 그래서, 본 발명은 이와 같은 문제점에 대처하여 기능 패턴의 중첩 정밀도를 향상시키는 동시에 노광 장치의 비용 상승을 억제하고자 하는 노광 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**발명의 상세한 설명**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 제1 발명에 의한 노광 장치는 노광 광학계로부터 조사되는 광 빔을 피노광체의 이동 방향에 직교하는 방향으로 상대적으로 주사하여 상기 피노광체에 소정의 피치로 기능 패턴을 노광하는 노광 장치이며, 상기 피노광체에 미리 형성된 노광 위치의 기준이 되는 기준 기능 패턴을 촬상하는 촬상 수단과, 상기 촬상 수단에서 취득한 상기 기준 기능 패턴의 화상 데이터에 대해 소정의 화상 처리를 행하고, 상기 광 빔의 1주사 영역에 대응하는 기준 기능 패턴 화상에 있어서의 결함을 제거하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하고, 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 상기 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 하는 광학계 제어 수단을 구비한 것이다.

[0009] 이와 같은 구성에 의해, 광학계 제어 수단에서 촬상 수단에 의해 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에 대해 소정의 화상 처리를 행하고, 광 빔의 1주사 영역에 대응하는 기준 기능 패턴 화상에 있어서의 결함을 제거하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하고, 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 상기 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 한다. 이에 의해, 피노광체에 미리 형성된 기준 기능 패턴에 결함이 갖는 경우에도 소정 위치에 소정의 기능 패턴을 고정밀도로 형성한다.

[0010] 또한, 상기 광학계 제어 수단은 상기 촬상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴 중 2개의 화상 데이터를 이용하여 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써 상기 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하는 것이다. 이에 의해, 촬상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴 중 2개의 화상 데이터를 이용하여 광학계 제어 수단에서 각 화상 데이터의 논리합을 취하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성한다.

[0011] 또한, 상기 광학계 제어 수단은 상기 촬상 수단에서 취득한 1개 전의 기준 기능 패턴의 화상 데이터와 새롭게 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 상기 피노광체의 이동 방향의 전후에서 서로 동일 위치에 있는 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하는 것이다. 이에 의해, 촬상 수단에서 취득한 1개 전의 기준 기능 패턴의 화상 데이터와 새롭게 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 광학계 제어 수단에서 피노광체의 이동 방향의 전후에서 서로 동일 위치에 있는 각 화상 데이터의 논리합을 취하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성한다.

[0012] 게다가 또한, 상기 광학계 제어 수단은 상기 촬상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에서 이웃하는 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 각 화상 데이터의 논리합을 취함으로써 무결함의 기준 기능 패턴 화

상을 생성하는 것이다. 이에 의해, 촬상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에서 이웃하는 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 광학계 제어 수단에서 각 화상 데이터의 논리합을 취하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성한다.

[0013] 또한, 제2 발명에 의한 노광 장치는 노광 광학계로부터 조사되는 광 빔을 피노광체의 이동 방향에 직교하는 방향으로 상대적으로 주사하여 상기 피노광체에 소정의 피치로 기능 패턴을 노광하는 노광 장치이며, 상기 피노광체에 미리 형성된 노광 위치의 기준이 되는 기준 기능 패턴을 촬상하는 촬상 수단과, 상기 촬상 수단에서 취득한 소정 영역의 상기 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 상기 소정 영역에 후속하는 영역에 복사하여 상기 촬상 수단에서 취득할 수 없는 기준 기능 패턴의 화상을 보완하고, 상기 보완된 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 상기 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 하는 광학계 제어 수단을 구비한 것이다.

[0014] 이와 같은 구성에 의해, 광학계 제어 수단에서 촬상 수단에 의해 취득한 소정 영역의 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 상기 소정 영역에 후속하는 영역에 복사하여 촬상 수단에서 취득할 수 없는 기준 기능 패턴의 화상을 보완하고, 상기 보완된 기준 기능 패턴 화상에 노광 개시 또는 종료의 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 광 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 한다. 이에 의해, 광 빔의 주사 방향에서 피노광체에 형성된 기준 기능 패턴의 모두가 촬상 수단에서 취득할 수 없는 경우에도, 소정 위치에 소정의 기능 패턴을 고정밀도로 형성한다.

[0015] 청구항 1에 관한 발명에 따르면, 촬상 수단에 의해 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에 대해 소정의 화상 처리를 행하고, 광 빔의 1주사 영역에 대응하는 기준 기능 패턴 화상에 있어서의 결함을 제거하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하도록 함으로써, 피노광체에 미리 형성된 기준 기능 패턴에 결함이 있는 경우에도 소정 위치에 소정의 기능 패턴을 고정밀도로 노광할 수 있다. 따라서, 복수층의 기능 패턴을 적층하여 형성하는 경우에도, 각 층의 기능 패턴의 중첩 정밀도가 높아지게 된다. 이에 의해, 복수의 노광 장치를 사용하여 적층 패턴을 형성하는 경우에도, 노광 장치 사이의 정밀도차에 기인하는 기능 패턴의 중첩 정밀도의 저하의 문제를 배제할 수 있고, 노광 장치의 비용 상승을 억제할 수 있다.

[0016] 또한, 청구항 2 및 청구항 3에 관한 발명에 따르면, 촬상 수단에서 취득한 1개 전의 기준 기능 패턴의 화상 데이터와 새롭게 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 피노광체의 이동 방향의 전후에서 서로 동일 위치에 있는 각 화상 데이터의 논리합을 취하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하도록 함으로써 피노광체를 적재하는 스테이지 상에 부착된 이물질 등의 결함이 있는 경우에도 상기 결함을 제거할 수 있다. 따라서, 상기 결함을 기준 위치로 오인하여 노광하는 것을 방지할 수 있고, 소정의 기능 패턴의 노광 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0017] 또한, 청구항 2 및 청구항 4에 관한 발명에 따르면, 촬상 수단에서 취득한 기준 기능 패턴의 화상 데이터에서 이웃하는 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 이용하여 각 화상 데이터의 논리합을 취하여 무결함의 기준 기능 패턴 화상을 생성하도록 함으로써, 마지막 열의 광 빔의 주사 영역 내에 결함이 있을 때에도 이웃하는 기능 패턴을 비교하여 결함을 제거할 수 있다.

[0018] 그리고, 청구항 5에 관한 발명에 따르면, 촬상 수단에서 취득한 소정 영역의 기준 기능 패턴의 화상 데이터를 소정 영역에 후속하는 영역에 복사하고, 촬상 수단에서 취득할 수 없는 기준 기능 패턴의 화상을 보완하도록 함으로써, 예를 들어 광 빔의 주사 영역에 대해 촬상 수단의 촬상 영역이 좁을 때에도 상기 촬상 수단에서 취득한 화상 데이터를 기초로 하여 광 빔의 모든 주사 영역 내의 화상 데이터를 완전한 형태로 생성할 수 있다. 따라서, 촬상 수단의 수를 줄일 수 있어 장치의 비용을 저감시킬 수 있다.

### 실시예

[0044] 이하, 본 발명의 실시 형태를 첨부 도면을 기초로 하여 상세하게 설명한다.

[0045] 도1은 본 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 도시하는 개념도이다. 이 노광 장치(1)는 피노광체 상에 기능 패턴을 노광하는 것으로, 레이저 광원(2)과, 노광 광학계(3)와, 반송 수단(4)과, 촬상 수단(5)과, 조명 수단으로서의 배면광 조사 수단(6)과, 광학계 제어 수단(7)을 구비하여 이루어진다. 또, 상기 기능 패턴이라 함은, 제품이 갖는 본래의 목적의 동작을 하는 데 필요한 구성 부분의 패턴이고, 예를 들어 컬러 필터에 있어서는 블랙 매트릭스의 픽셀 패턴이나 적색, 청색, 녹색의 각 색 필터의 패턴이며, 반도체 부품에 있어서는 배선 패턴이나 각종 전극 패턴 등이다. 이하의 설명에 있어서는, 피노광체로서 컬러 필터용 유리 기판을 이용한 예를 설명

한다.

- [0046] 상기 레이저 광원(2)은 광 빔을 발사하는 것으로, 예를 들어 355 nm의 자외선을 생성하는 출력이 4W 이상의 고출력 전고체 모드 로크의 레이저 광원이다.
- [0047] 상기 레이저 광원(2)의 광 빔 출사 방향 전방에는 노광 광학계(3)가 설치되어 있다. 이 노광 광학계(3)는 광 빔으로서의 레이저 빔을 유리 기관(8A) 상에 왕복 주사하는 것이고, 레이저 빔의 출사 방향 전방으로부터 광 스위치(9)와, 광 편향 수단(10)과, 제1 미러(11)와, 폴리곤 미러(12)와, f $\theta$  렌즈(13)와, 제2 미러(14)를 구비하고 있다.
- [0048] 상기 광 스위치(9)는 레이저 빔의 조사 및 조사 정지 상태를 전환하는 것으로, 예를 들어 도2에 도시한 바와 같이 제1 및 제2 편광 소자(15A, 15B)를 상기 각 편광 소자(15A, 15B)의 편광축(p)이 서로 직교하도록 이격하여 배치하고[도2에 있어서는, 편광 소자(15A)의 편광축(p)은 수직 방향으로 설정되고, 편광 소자(15B)의 편광축(p)은 수평 방향으로 설정되어 있음], 상기 제1 및 제2 편광 소자(15A, 15B) 사이에 전기 광학 변조기(16)를 배치한 구성을 갖고 있다. 상기 전기 광학 변조기(16)는 전압을 인가하면 편광(직선 편광)의 편파면을 수 nsec의 고속으로 회전시키도록 동작하는 것이다. 예를 들어, 인가 전압 제로일 때에는, 도2의 (a)에 있어서 제1 편광 소자(15A)에 의해 선택적으로 투과한 예를 들어 수직 방향의 편파면을 갖는 직선 편광은 상기 전기 광학 변조기(16)를 그대로 투과하여 제2 편광 소자(15B)에 도달한다. 이 제2 편광 소자(15B)는 수평 방향의 편파면을 갖는 직선 편광을 선택적으로 투과하도록 배치되어 있으므로, 수직 방향의 편파면을 갖는 상기 직선 편광은 투과할 수 없고, 이 경우 레이저 빔은 조사 정지 상태가 된다. 한편, 도2의 (b)에 도시한 바와 같이 전기 광학 변조기(16)에 전압이 인가되고, 상기 전기 광학 변조기(16)에 입사하는 직선 편광의 편파면이 90도 회전하였을 때에는 상기 수직 방향의 편파면을 갖는 직선 편광은 전기 광학 변조기(16)를 출사할 때에는 수평 방향의 편파면을 갖는 것이 되고, 이 직선 편광은 제2 편광 소자(15B)를 투과한다. 이에 의해, 레이저 빔은 조사 상태가 된다.
- [0049] 상기 광 편향 수단(10)은 레이저 빔의 주사 위치를 그 주사 방향과 직교하는 방향[유리 기관(8A)의 이동 방향에서 도1에 나타내는 화살표 A 방향에 일치함]으로 이동하여 정확한 위치를 주사하도록 조정하는 것으로, 예를 들어 음향 광학 소자(AO 소자)이다.
- [0050] 또한, 제1 미러(11)는 광 편향 수단(10)을 통과한 레이저 빔의 진행 방향을 후술하는 폴리곤 미러(12)의 설치 방향으로 구부리기 위한 것으로, 평면 미러이다. 또한, 폴리곤 미러(12)는 레이저 빔을 왕복 주사하는 것이고, 예를 들어 정팔각형의 기둥 형상 회전체의 측면에 8개의 미러를 형성하고 있다. 이 경우, 상기 미러의 하나에서 반사되는 레이저 빔은 폴리곤 미러(12)의 회전에 수반하여 일차원의 왕방향(往方向)으로 주사되고, 레이저 빔의 조사 위치가 다음의 미러면으로 이동한 순간에 복방향(復方向)으로 복귀하고, 다시 폴리곤 미러(12)의 회전에 수반하여 일차원의 왕 방향으로의 주사를 개시하게 된다.
- [0051] 또한, f $\theta$  렌즈(13)는 레이저 빔의 주사 속도가 유리 기관(8A) 상에서 등속이 되도록 하는 것으로, 초점 위치를 상기 폴리곤 미러(12)의 미러면의 위치에 대략 일치시켜 배치된다. 그리고, 제2 미러(14)는 f $\theta$  렌즈(13)를 통과한 레이저 빔을 반사하여 유리 기관(8A)의 면에 대해 대략 수직 방향으로 입사시키기 위한 것으로, 평면 미러이다. 또한, 상기 f $\theta$  렌즈(13)의 출사측 면 근방부에서 왕복 주사하는 레이저 빔의 주사 개시측 부분에는 주사 방향과 직교하도록 라인 센서(17)가 설치되어 있고, 레이저 빔의 소정 주사 위치와 실제 주사 위치와의 어긋남량을 검출하는 동시에, 레이저 빔의 주사 개시 시각을 검출하도록 되어 있다. 또, 이 라인 센서(17)는 f $\theta$  렌즈(13)측이 아닌, 레이저 빔의 주사 개시점을 검출할 수 있으면 어디에 설치해도 좋고, 예를 들어 후술하는 유리 기관 반송용 스테이지(18)측에 설치해도 좋다.
- [0052] 상기 제2 미러(14)의 하방에는 반송 수단(4)이 마련되어 있다. 이 반송 수단(4)은 스테이지(18) 상에 유리 기관(8A)을 적재하여 상기 레이저 빔의 주사 방향에 직교하는 방향으로 소정 속도로 반송하는 것이고, 상기 스테이지(18)를 이동시키는 예를 들어 반송 롤러(19)와, 상기 반송 롤러(19)를 회전 구동하는 예를 들어 모터 등의 반송 구동부(20)를 구비하고 있다.
- [0053] 상기 반송 수단(4)의 상방에서 화살표 A로 나타내는 반송 방향의 상기 레이저 빔의 주사 위치 전방측에는 촬상 수단(5)이 마련되어 있다. 이 촬상 수단(5)은 유리 기관(8B)에 미리 형성된 노광의 기준이 되는 기준 기능 패턴으로서의 블랙 매트릭스의 픽셀을 촬상하는 것으로, 수광 소자가 일렬 형상으로 배열된 예를 들어 라인 CCD이다. 여기서, 도3에 도시한 바와 같이 상기 촬상 수단(5)의 촬상 위치(E)와 상기 레이저 빔의 주사 위치(F)와의 거리(D)는 블랙 매트릭스(21)의 픽셀(22)의 반송 방향 배열 피치(P)의 정수배(n배)가 되도록 설정된다. 이에 의해, 유리 기관(8)이 반송되어 상기 픽셀(22)의 중심과 레이저 빔의 주사 위치가 일치하였을 때에 레이저 빔이

주사를 개시도록 주사 타이밍을 맞출 수 있다. 또한, 상기 거리(D)는 작을수록 좋다. 이에 의해, 유리 기판(8)의 이동 오차를 적게 할 수 있고, 레이저 빔의 주사 위치를 상기 픽셀(22)에 대해 보다 정확하게 위치 결정할 수 있다. 또, 도1에는 촬상 수단(5)을 3대 설치한 예를 나타내고 있지만, 레이저 빔의 주사 범위가 1대의 촬상 수단(5)의 화상 처리 영역보다 좁을 때에는 촬상 수단(5)은 1대라도 좋고, 상기 주사 범위가 1대의 촬상 수단(5)의 화상 처리 영역보다 넓을 때에는 그에 따라서 복수대의 촬상 수단을 마련하면 된다.

[0054] 상기 반송 수단(4)의 하측에는 배면광 조사 수단(6)이 마련되어 있다. 이 배면광 조사 수단(6)은 상기 픽셀(22)을 조명하여 촬상 수단(5)에 의한 촬상을 가능하게 하는 것으로, 예를 들어 먼 광원이다.

[0055] 상기 레이저 광원(2), 광 스위치(9), 광 편향 수단(10), 폴리곤 미러(12), 라인 센서(17), 반송 수단(4) 및 촬상 수단(5)에 접속하여 광학계 제어 수단(7)이 마련되어 있다. 이 광학계 제어 수단(7)은 촬상 수단(5)에서 촬상된 상기 픽셀(22)의 패턴 화상에 미리 설정한 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 레이저 광원(2)에 있어서의 레이저 빔의 조사 개시 또는 조사 정지의 제어를 행하는 동시에, 라인 센서(17)의 출력을 기초로 하여 광 편향 수단(10)에 인가하는 전압을 제어하여 레이저 빔의 출사 방향을 편향시키고, 폴리곤 미러(12)의 회전 속도를 제어하여 레이저 빔의 주사 속도를 소정 속도로 유지하고, 반송 수단(4)에 의한 유리 기판(8)의 반송 속도를 소정 속도로 제어하는 것이다. 그리고, 레이저 광원(2)을 점등시키는 광원 구동부(23)와, 레이저 빔의 조사 개시 및 조사 정지를 제어하는 광 스위치 제어기(24)와, 광 편향 수단(10)에 있어서의 레이저 빔의 편향량을 제어하는 광 편향 수단 구동부(25A)와, 폴리곤 미러(12)의 구동을 제어하는 폴리곤 구동부(25B)와, 반송 수단(4)의 반송 속도를 제어하는 반송 제어기(26)와, 배면광 조사 수단(6)의 점등 및 소등을 행하는 배면광 조사 제어기(27)와, 촬상 수단(5)으로 촬상한 화상을 A/D 변환하는 A/D 변환부(28)와, A/D 변환된 화상 데이터를 기초로 하여 레이저 빔의 조사 개시 위치 및 조사 정지 위치를 판정하는 화상 처리부(29)와, 화상 처리부(29)에서 처리하여 얻은 레이저 빔의 조사 개시 위치(이하, 노광 개시 위치라 기재) 및 조사 정지 위치(이하 노광 종료 위치라 기재)의 데이터를 기억하는 동시에, 후술하는 노광 개시 위치 및 노광 종료 위치의 룩업 테이블 등을 기억하는 기억부(30)와, 상기 기억부(30)로부터 판독한 노광 개시 위치 및 노광 종료 위치의 데이터를 기초로 하여 광 스위치(9)를 온/오프 하는 변조 데이터를 작성하는 변조 데이터 작성 처리부(31)와, 장치 전체가 소정의 목적의 동작을 하도록 적절하게 제어하는 제어부(32)를 구비하고 있다.

[0056] 도4 및 도5는 화상 처리부(29)의 일 구성예를 나타내는 블록도이다. 도4에 도시한 바와 같이, 화상 처리부(29)는 예를 들어 3개 병렬로 접속한 링 버퍼 메모리(33A, 33B, 33C)와, 상기 링 버퍼 메모리(33A, 33B, 33C)마다 각각 병렬로 접속한 예를 들어 3개의 라인 버퍼 메모리(34A, 34B, 34C)와, 상기 라인 버퍼 메모리(34A, 34B, 34C)에 접속되어 결정된 임계치와 비교하여 그레이 레벨의 데이터를 2치화하여 출력하는 비교 회로(35)와, 상기 9개의 라인 버퍼 메모리(34A, 34B, 34C)의 출력 데이터와 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 개시 위치를 정하는 제1 기준 위치에 상당하는 화상 데이터의 룩업 테이블(노광 개시 위치용 LUT)을 비교하여 양 데이터가 일치하였을 때에 노광 개시 위치 판정 결과를 출력하는 노광 개시 위치 판정 회로(36)와, 상기 9개의 라인 버퍼 메모리(34A, 34B, 34C)의 출력 데이터와, 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 종료 위치를 정하는 제2 기준 위치에 상당하는 화상 데이터의 룩업 테이블(노광 종료 기준 위치용 LUT)을 비교하여 양 데이터가 일치하였을 때에 노광 종료 위치 판정 결과를 출력하는 노광 종료 위치 판정 회로(37)를 구비하고 있다.

[0057] 또한, 도5에 도시한 바와 같이 화상 처리부(29)는 상기 노광 개시 위치 판정 결과를 입력하여 제1 기준 위치에 상당하는 화상 데이터의 일치 회수를 카운트하는 계수 회로(38A)와, 상기 계수 회로(38A)의 출력과 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 개시 픽셀 번호를 비교하여 양 수치가 일치하였을 때에 노광 개시 신호를 도1에 도시하는 변조 데이터 작성 처리부(31)에 출력하는 비교 회로(39A)와, 상기 노광 종료 위치 판정 결과를 입력하여 제2 기준 위치에 상당하는 화상 데이터의 일치 회수를 카운트하는 계수 회로(38B)와, 상기 계수 회로(38B)의 출력과 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 종료 픽셀 번호를 비교하여 양 수치가 일치하였을 때에 노광 종료 신호를 도1에 도시하는 변조 데이터 작성 처리부(31)에 출력하는 비교 회로(39B)와, 상기 계수 회로(38A)의 출력을 기초로 하여 선두 픽셀의 수를 카운트하는 선두 픽셀 계수 회로(40)와, 상기 선두 픽셀 계수 회로(40)의 출력과 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 픽셀열 번호를 비교하여 양 수치가 일치하였을 때에 노광 픽셀열 지정 신호를 도1에 도시하는 변조 데이터 작성 처리부(31)에 출력하는 비교 회로(41)를 구비하고 있다. 또, 상기 계수 회로(38A, 38B)는 촬상 수단(5)에 의한 판독 동작이 개시되면 그 판독 개시 신호에 의해 리셋된다. 또한, 선두 픽셀 계수 회로(40)는 미리 지정한 소정의 노광 패턴의 형성이 종료되면 노광 패턴 종료 신호에 의해 리셋된다.

[0058] 다음에, 이와 같이 구성된 노광 장치(1)의 동작 및 패턴 형성 방법에 대해 설명한다. 우선, 노광 장치(1)에 전원이 투입되면, 광학계 제어 수단(7)이 구동한다. 이에 의해, 레이저 광원(2)이 기동하여 레이저 빔이 발사된

다. 동시에, 폴리곤 미러(12)가 회전을 개시하여 레이저 빔의 주사가 가능해진다. 단, 이 때는 아직 광 스위치(9)는 오프되어 있으므로 레이저 빔은 조사되지 않는다.

[0059] 다음에, 반송 수단(4)의 스테이지(18) 상에 유리 기관(8)이 적재된다. 또, 반송 수단(4)은 일정 속도로 유리 기관(8)을 반송하기 때문에 도6에 도시한 바와 같이 레이저 빔의 주사 궤적(화살표 B)은 스테이지(18)의 이동 방향(화살표 A)에 대해 상대적으로 기울어지게 된다. 따라서, 유리 기관(8)을 상기 이동 방향(화살표 A)에 평행하게 설치하고 있는 경우에는, 도6의 (a)에 도시한 바와 같이 노광 위치가 블랙 매트릭스(21)의 주사 개시 픽셀(22a)과 주사 종료 픽셀(22b)에서 어긋나는 경우가 생긴다. 이 경우에는, 도6의 (b)에 도시한 바와 같이 유리 기관(8)을 반송 방향(화살표 A 방향)에 대해 기울어지게 설치하여 상기 픽셀(12)의 배열 방향과 레이저 빔의 주사 궤적(화살표 B)이 일치하도록 하면 된다. 단, 현실에서는 레이저 빔의 주사 속도가 유리 기관(8)의 반송 속도보다도 훨씬 빠르기 때문에 상기 어긋남량은 적다. 따라서, 유리 기관(8)은 이동 방향에 대해 평행하게 설치하고, 상기 어긋남량을 촬상 수단(5)에서 촬상한 데이터를 기초로 하여 예측하여 노광 광학계(3)의 광 편향 수단(10)을 제어하여 어긋남량을 보정해도 좋다. 또, 이하의 설명에 있어서는, 상기 어긋남량은 무시할 수 있는 것으로 하여 설명한다.

[0060] 다음에, 반송 구동부(20)를 구동하여 스테이지(18)를 도1의 화살표 A 방향으로 이동한다. 이 때, 반송 구동부(20)는 광학계 제어 수단(7)의 반송 제어기(26)에 의해 일정 속도가 되도록 제어된다.

[0061] 다음에, 유리 기관(8)에 형성된 블랙 매트릭스(21)가 촬상 수단(5)의 촬상 위치에 도달하면 촬상 수단(5)은 촬상을 개시하고, 촬상한 블랙 매트릭스(21)의 화상 데이터를 기초로 하여 노광 개시 위치 및 노광 종료 위치의 검출을 행한다. 이하, 패턴 형성 방법을 도7에 도시하는 흐름도를 참조하여 설명한다.

[0062] 우선, 단계 S1에 있어서, 촬상 수단(5)에서 블랙 매트릭스(21)의 픽셀(22)의 화상이 취득된다. 이 취득한 화상 데이터는 도4에 도시하는 화상 처리부(29)의 3개의 링 버퍼 메모리(33A, 33B, 33C)에 취입되어 처리된다. 그리고, 최신 3개의 데이터가 각 링 버퍼 메모리(33A, 33B, 33C)로부터 출력된다. 이 경우, 예를 들어 링 버퍼 메모리(33A)로부터 2개 전의 데이터가 출력되고, 링 버퍼 메모리(33B)로부터 1개 전의 데이터가 출력되고, 링 버퍼 메모리(33C)로부터 최신 데이터가 출력된다. 또한, 이들 각 데이터는 각각 3개의 라인 버퍼 메모리(34A, 34B, 34C)에 의해 예를 들어 3 × 3의 CCD 화소의 화상을 동일한 클럭(시간축)에 배치한다. 그 결과는, 예를 들어 도8의 (a)에 도시한 바와 같은 화상으로서 얻어진다. 이 화상을 수치화하면, 도8의 (b)와 같이 3 × 3의 수치에 대응하게 된다. 이들 수치화된 화상은 동일 클럭 상에 배열하고 있으므로, 비교 회로(35)에서 임계치와 비교되어 2치화된다. 예를 들어 임계치를 "45"로 하면, 도8의 (a)의 화상은 도8의 (c)와 같이 2치화되게 된다.

[0063] 다음에, 단계 S2에 있어서, 노광 개시 및 노광 종료의 기준 위치가 검출된다. 구체적으로는, 기준 위치 검출은 노광 개시 위치 판정 회로(36)에 있어서 상기 2치화 데이터를 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 개시 위치용 LUT의 데이터와 비교하여 행한다.

[0064] 예를 들어 노광 개시 위치를 지정하는 제1 기준 위치가 도9의 (a)에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스(21)의 픽셀(22)의 좌측 상단부 코너부에 설정되어 있는 경우에는, 상기 노광 개시용 LUT는 도9의 (b)에 도시하는 것이 되고, 이 때의 노광 개시용 LUT의 데이터는 "000011011"이 된다. 따라서, 상기 2치화 데이터는 상기 노광 개시용 LUT의 데이터 "000011011"과 비교되어 양 데이터가 일치하였을 때에 촬상 수단(5)에서 취득한 화상 데이터가 제1 기준 위치라고 판정되고, 노광 개시 위치 판정 회로(36)로부터 개시 위치 판정 결과를 출력한다. 또, 도10에 도시한 바와 같이 픽셀(22)이 6개 배열되어 있을 때에는 각 픽셀(22)의 좌측 상단부 코너부가 제1 기준 위치에 해당하게 된다.

[0065] 또, 도11에 도시한 바와 같이 스테이지(18)나 유리 기관(8) 상에 이물질이나 흠집이 존재하여 촬상 수단(5)에 의해 그 이물질 등에 의한 결함(42)의 화상이 픽셀(22) 내에 취득되면, 상기 결함(42)을 기준 위치로 오인할 우려가 있다. 그래서, 본 제1 실시 형태에 있어서는, 촬상 수단(5)에 의해 취득한 픽셀열(L<sub>1</sub>)의 화상 데이터를 기억부(20)에 기억한다. 그리고, 다음의 픽셀열(L<sub>2</sub>)의 화상 데이터를 취득하면, 기억부(20)로부터 픽셀열(L<sub>1</sub>)의 화상 데이터를 판독하여, 도11의 (a)에 도시한 바와 같이 화상 처리부(29)에 있어서 유리 기관(8)의 이동 방향(화살표 A 방향)의 전후에서 서로 동일 위치에 있는 픽셀(22)의 화상 데이터의 논리합을 취한다. 이 때, 2개의 픽셀(22)의 동일 위치에 결함(42)이 동시에 존재하는 것은 드물고, 따라서 각 픽셀(22)의 화상 데이터의 논리합을 취함으로써 결함(42)을 화상 데이터로부터 제거할 수 있다. 이에 의해, 무결함의 픽셀열의 화상 데이터를 이용하여 상술한 바와 같은 기준 위치의 검출을 행한다.

[0066] 또한, 마지막 열의 픽셀열에 대해서는, 새로운 픽셀열의 화상 취득을 할 수 없으므로, 상술한 방법에 의해 결함

(42)을 제거할 수는 없다. 이 경우에는, 이웃하는 픽셀(22)의 화상 데이터의 논리합을 취함으로써 결합(42)의 화상을 제거한다. 구체적으로는, 도11의 (b)에 도시한 바와 같이 취득한 마지막 열의 픽셀열( $L_n$ ) 화상과, 상기 픽셀열( $L_n$ ) 화상을 열 방향으로 1 피치 이동한 화상에 대해 유리 기관(8)의 이동 방향(화살표 A 방향)의 전후에서 서로 동일 위치에 있는 픽셀(22)의 화상 데이터의 논리합을 취한다. 이 경우, 이웃하는 픽셀(22)의 동일 위치에 결합(42)이 동시에 존재하는 것은 드물고, 따라서 각 픽셀(22)의 화상 데이터의 논리합을 취함으로써, 마지막 열의 픽셀열( $L_n$ )에 대해서도 결합(42)을 화상으로부터 제거할 수 있다. 이에 의해, 무결합의 픽셀열을 생성할 수 있다.

[0067] 다음에, 상기 판정 결과를 기초로 하여 도5에 도시하는 계수 회로(38A)에 있어서 상기 일치 회수가 카운트된다. 그리고, 그 카운트 수는 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 개시 픽셀 번호와 비교 회로(39A)에 있어서 비교되어 양 수치가 일치하였을 때 노광 개시 신호를 도1에 도시하는 변조 데이터 작성 처리부(31)에 출력한다. 이 경우, 도10에 도시한 바와 같이 예를 들어 레이저 빔의 주사 방향에서 1번째의 픽셀(22<sub>1</sub>) 및 4번째의 픽셀(22<sub>4</sub>)의 좌측 상단부 코너부를 제1 기준 위치로 정하면, 상기 제1 기준 위치에 대응하는 촬상 수단(5)의 라인 CCD에 있어서의 엘리먼트 번지, 예를 들어 "1000", "4000"이 광 스위치 제어기(24)에 기억된다.

[0068] 한편, 상기 2치화 데이터는 노광 종료 위치 판정 회로(37)에 있어서, 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 종료 위치용 LUT의 데이터와 비교된다. 예를 들어 노광 종료 위치를 지정하는 제2 기준 위치가 도12의 (a)에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스(21)의 픽셀(22)의 우측 상단부 코너부에 설정되어 있는 경우에는, 상기 노광 종료 위치용 LUT는 도12의 (b)에 도시한 것이 되고, 이 때의 노광 종료 위치용 LUT의 데이터는 "110110000"이 된다. 따라서, 상기 2치화 데이터는 상기 노광 종료 위치용 LUT의 데이터 "110110000"과 비교되어 양 데이터가 일치하였을 때에 촬상 수단(5)에서 취득한 화상 데이터가 노광 종료의 기준 위치라 판정되어, 노광 종료 위치 판정 회로(37)로부터 종료 위치 판정 결과를 출력한다. 또, 전술과 마찬가지로, 도10에 도시한 바와 같이 예를 들어 픽셀(22)이 6개 배치되어 있을 때에는, 각 픽셀(22)의 우측 상단부 코너부가 제2 기준 위치에 해당하게 된다.

[0069] 상기 판정 결과를 기초로 하여 도5에 도시하는 계수 회로(38B)에 있어서 상기 일치 회수가 카운트된다. 그리고, 그 카운트 수는 도1에 도시하는 기억부(30)로부터 얻은 노광 종료 픽셀 번호와 비교 회로(39B)에 있어서 비교되어, 양 수치가 일치하였을 때 노광 종료 신호를 도1에 도시하는 변조 데이터 작성 처리부(31)에 출력한다. 이 경우, 도10에 도시한 바와 같이 예를 들어 레이저 빔의 주사 방향에서 1번째의 픽셀(22<sub>1</sub>) 및 제4 번째의 픽셀(22<sub>4</sub>)의 우측 상단부 코너부를 제2 기준 위치로 정하면, 상기 제2 기준 위치에 대응하는 촬상 수단(5)의 라인 CCD에 있어서의 엘리먼트 번지, 예를 들어 "1900", "4900"이 광 스위치 제어기(24)에 기억된다. 그리고, 상술한 바와 같이 하여 노광 개시 위치 및 노광 종료 위치의 기준 위치가 검출되면, 단계 S3으로 진행된다.

[0070] 단계 S3에서는, 유리 기관(8)의 이동 방향에 있어서의 노광 위치가 검출된다. 여기서, 도3에 도시한 바와 같이 레이저 빔의 주사 위치(F)와 촬상 수단(5)의 촬상 위치(E) 사이의 거리(D)는 상기 픽셀(22)의 이동 방향으로의 배열 피치(P)의 정수배(n배)로 설정되어 있으므로, 레이저 빔의 주사 주기를 카운트함으로써 상기 노광 위치를 산출할 수 있다. 예를 들어, 도13에 도시한 바와 같이 레이저 빔의 주사 위치와 촬상 수단(5)의 촬상 위치 사이의 거리(D)가 픽셀(22)의 배열 피치(P)의 예를 들어 3배로 설정되어 있는 경우에, 단계 S2에 있어서 픽셀(22)의 단부에 제1 및 제2 기준 위치를 검출한 후[도13의 (a) 참조], 유리 기관(8)이 이동하여 픽셀열 중심선이 촬상 수단(5)의 촬상 위치에 도달하였을 때[도13의 (b) 참조], 레이저 빔의 주사 개시 타이밍과 일치한다. 여기서, 레이저 빔이 주기(T)로 주사하고 있는 경우, 유리 기관(8)의 반송 속도는 레이저 빔의 주기(T)에 동기하여 픽셀(22)의 1 피치분만큼 이동하도록 제어된다. 따라서, 다음의 1T 동안에 픽셀(22)은 도13의 (c)에 나타내는 위치로 이동한다. 또한, 2T 후에는 픽셀(22)은 도13의 (d)에 나타내는 위치까지 이동한다. 그리고, 3T 후에는 도13의 (e)에 도시한 바와 같이 픽셀(22)의 열 중심선이 레이저 빔의 주사 위치에 도달하게 된다. 이렇게 하여, 노광 위치가 검출된다.

[0071] 다음에, 단계 S4에 있어서, 레이저 빔을 주사하면서 상기 노광 위치의 조정이 행해진다. 구체적으로는, 도14에 도시한 바와 같이 노광 위치의 조정은 f $\theta$  렌즈(13)에 설치한 라인 센서(17)로 검출한 현재의 레이저 빔의 주사 위치(엘리먼트 번지)와 미리 정한 기준 엘리먼트 번지를 비교하여 그 어긋남량을 검출하고, 광 편향 수단(10)을 제어하여 레이저 빔의 주사 위치를 기준 엘리먼트 번지(기준 주사 위치)에 일치시키도록 하여 행한다.

- [0072] 다음에, 단계 S5에 있어서 노광이 개시된다. 노광 개시는 광 스위치(9)의 온 타이밍을 광 스위치 제어기(24)에서 제어하여 행한다. 이 경우, 우선, 광 스위치(9)를 온 상태로 하여 레이저 빔을 주사하고, 상기 라인 센서(17)에 의해 레이저 빔의 주사 개시 시각이 검출되면 바로 광 스위치(9)를 오프로 한다. 이 때, 변조 데이터 작성 처리부(31)로부터 예를 들어 도10의 노광 개시 위치에 대응하는 촬상 수단(5)의 엘리먼트 번지 "1000"이 판독되어 레이저 빔의 주사 개시 시각으로부터 노광 개시 위치까지의 시간( $t_1$ )이 제어부(32)에서 연산된다. 이 경우, 레이저 빔의 주사 개시 시각으로부터 촬상 수단(5)의 엘리먼트 번지 "1"까지의 주사 시간( $t_0$ )을 미리 계측해 두고, 또한 레이저 빔의 주사 속도를 촬상 수단(5)의 라인 CCD의 클럭(CLK)에 동기시켜 두면, 엘리먼트 번지 "1000"까지의 클럭수를 카운트함으로써, 주사 개시 시각( $t_1$ )은  $t_1 = t_0 + 1000\text{CLK}$ 로서 용이하게 구할 수 있다. 이에 의해, 레이저 빔의 주사 개시 시각으로부터  $t_1$  후에 광 스위치(9)를 온하여 노광을 개시한다.
- [0073] 다음에, 단계 S6에 있어서 노광 종료 위치가 검출된다. 노광 종료 위치는 상술과 마찬가지로 하여, 예를 들어 엘리먼트 번지 "1900"에 있어서의 노광 종료 시각( $t_2$ )은  $t_2 = t_0 + 1900\text{CLK}$ 로서 구해진다. 이에 의해, 레이저 빔의 주사 개시 시각으로부터  $t_2$  후에 광 스위치(9)를 오프하여 노광을 종료한다.
- [0074] 다음에, 단계 S7에 있어서는, 레이저 빔의 1주사가 종료되었는지 여부를 판정한다. 여기서, "아니오" 판정으로 되면, 단계 S2로 복귀하여 상술한 동작을 반복한다. 그리고, 단계 S2에 있어서, 도10에 도시한 바와 같이 예를 들어 제2 노광 개시 위치 "4000" 및 제2 노광 종료 위치 "4900"이 검출되면, 단계 S4를 경유하여 단계 S5로 진행하고, 상술과 마찬가지로 하여 엘리먼트 번지 "4000"부터 노광이 개시되어 엘리먼트 번지 "4900"에서 노광이 종료한다.
- [0075] 또한, 단계 S7에 있어서, "예" 판정으로 되면 단계 S1로 복귀하여 새로운 노광 위치를 검출하는 동작으로 이동한다. 그리고, 전술한 동작을 반복하여 실행함으로써 원하는 영역에 대해 노광 패턴의 형성을 행한다.
- [0076] 이와 같이, 상기 실시 형태에 따르면, 촬상 수단(5)에서 취득하여 기억부(20)에 기억한 제1 픽셀열의 화상 데이터를 판독하고, 새롭게 취득한 다음 픽셀열의 화상 데이터와의 논리합을 취하도록 함으로써, 스테이지(18)나 유리 기판(8)에 부착된 이물질이나 흠집 등의 결함(42)에 의한 본래의 픽셀열의 화상과 다른 화상을 제거하여 무결함의 픽셀열의 화상 데이터를 생성할 수 있다. 따라서, 상기 결함(42)을 기준 위치로 오인하여 노광하는 것을 방지할 수 있어 소정의 기능 패턴의 노광 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 무결함의 픽셀열의 화상 데이터를 이용하여 픽셀(22)에 미리 정한 기준 위치를 검출하고, 상기 기준 위치를 기초로 하여 노광 패턴을 형성하도록 하고 있으므로, 픽셀(22)에 대한 기능 패턴의 중첩 정밀도가 향상된다. 따라서, 복수의 노광 장치(1)를 사용하여 적층 패턴을 형성하는 공정에 적용한 경우에도 높은 중첩 정밀도를 확보할 수 있다. 이에 의해, 각 노광 장치간의 기계 정밀도를 갖출 필요가 없어 노광 장치(1)의 비용 상승을 억제할 수 있다.
- [0078] 그리고, 상기 픽셀(22)에 미리 정한 기준 위치를 촬상 수단(5)에서 판독하고, 상기 기준 위치를 기준으로 하여 노광 및 노광 정지를 하도록 하고 있으므로 사전에 상기 픽셀(22)과 노광 패턴의 얼라이언트를 취할 필요가 없어 노광 작업이 용이해진다.
- [0079] 도15는 제2 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 도시하는 개념도이다. 또, 여기서는 도1에 도시하는 노광 장치와 다른 부분에 대해 설명한다. 이 제2 발명은 레이저 빔의 주사 범위보다도 좁은 화상 처리 영역을 갖는 촬상 수단(5)을 1대만 구비한 것이다.
- [0080] 이 경우, 블랙 매트릭스(21)의 픽셀(22)에 설정된 기준 위치의 검출은 도16에 도시한 바와 같이 1대의 촬상 수단(5)에 의해 예를 들어 픽셀열( $L_1$ )의 화상 데이터를 취득하고, 상기 취득한 화상 데이터와 도5에 도시하는 노광 개시 위치용 LUT 및 노광 종료 위치용 LUT와 비교하여 행한다. 이에 의해, 예를 들어 1번째의 픽셀( $22_1$ )의 좌측 상단부 코너부에 노광 개시 위치가, 또한 4번째의 픽셀( $22_4$ )의 우측 상단부 코너부에 노광 종료 위치가 설정되면, 이에 대응한 촬상 수단(5)의 라인 CCD의 엘리먼트 번지, 예를 들어 "1000" 및 "4900"을 기억부(20)에 기억한다.
- [0081] 한편, 픽셀(22)이 열 방향에 소정의 피치로 배열되어 있는 경우에는, 촬상 수단(5)에서 취득한 픽셀열 화상을 상기 촬상 수단(5)의 화상 처리 영역(43A)에 후속하는 영역에 복사하여 촬상 수단(5)에서 취득할 수 없는 픽셀열 화상을 보완하고, 상기 보완된 픽셀열 화상을 기초로 하여 노광을 행한다. 즉, 열 방향의 픽셀(22)의 배열

피치가 W(예를 들어 1000CLK)일 때, 활상 수단(5)의 화상 처리 영역(43A)에 계속되는 픽셀열 화상은, 예를 들어 도16의 (a)에 도시한 바와 같이 노광 개시 위치 "1000"으로부터 4W(= 4000CLK) 후로부터 시작하게 된다. 따라서, 기억부(20)로부터 판독한 노광 개시 위치 "1000"과 노광 종료 위치 "4900" 사이의 "3900CLK"시간만큼 노광을 행한 후, 같은 노광 제어(예를 들어 노광 시간 "3900CLK")를 노광 개시 위치 "1000"으로부터 4W 후의 영역 [복사된 픽셀열 화상 영역(43B)]에 대해 적용하면, 도16의 (b)에 도시한 바와 같이 활상 수단(5)의 화상 처리 영역(43A)에 계속되는 픽셀열에 대해서도 같은 노광 패턴(44)을 형성할 수 있다. 또한, 같은 조작을 반복하여 실행하면, 픽셀열의 모든 영역에 대해 노광을 행할 수 있다.

[0082] 이와 같이 제2 발명에 따르면, 활상 수단(5)에서 취득한 픽셀열의 화상을 그것에 계속되는 화상의 결락된 영역에 복사하여 픽셀열 화상을 생성하고, 상기 생성된 픽셀열 화상을 기초로 하여 노광하도록 함으로써, 상기 활상 수단(5)에서 취득할 수 없는 영역의 픽셀열에 대해서도 소정의 기능 패턴을 고정밀도로 노광할 수 있다.

[0083] 또한, 픽셀열의 전체 화상을 취득할 필요가 없으므로 활상 수단(5)의 설치 대수를 줄일 수 있고, 노광 장치의 비용을 저감시킬 수 있다. 이 경우, 화상 처리 영역(43A)은 좁아도 되므로 고해상도의 활상 수단(5)을 적용할 수 있어, 기준 위치의 검출 정밀도가 향상된다. 따라서, 노광 패턴의 노광 정밀도를 따라 향상시킬 수 있다.

[0084] 또, 도15에 있어서는, 활상 수단(5)을 반송 수단(4)의 상방에 배치한 예를 나타내고 있지만, 반송 수단(4)의 하방에 배치해도 좋다. 이 경우, 스테이지(18)에 형성된 유리 기관(8)을 흡착하는 흡착 홈이나 설치 볼트 등의 존재에 의해 유리 기관(8)에 미리 형성된 블랙 매트릭스(21)의 픽셀열의 활상 수단에 의한 취득 화상에 결락이 생기는 경우가 있다. 이 때, 상술과 마찬가지로 하여 활상 수단(5)에서 취득할 수 없는 픽셀열 화상을 보완하도록 하면, 상기 흡착 홈이나 설치 볼트 등의 그늘에 가려진 픽셀열에 대해서도 소정의 기능 패턴을 고정밀도로 노광시킬 수 있다.

[0085] 또한, 상기 제1 및 제2 실시 형태에 있어서는, 조명 수단을 배면 조명으로 했지만 낙사(落射) 조명으로 해도 좋다.

[0086] 그리고, 본 발명의 노광 장치는 액정 디스플레이의 컬러 필터 등의 대형 기관에 적용하는 것에 한정되지 않고, 반도체 등의 노광 장치에도 적용할 수 있다.

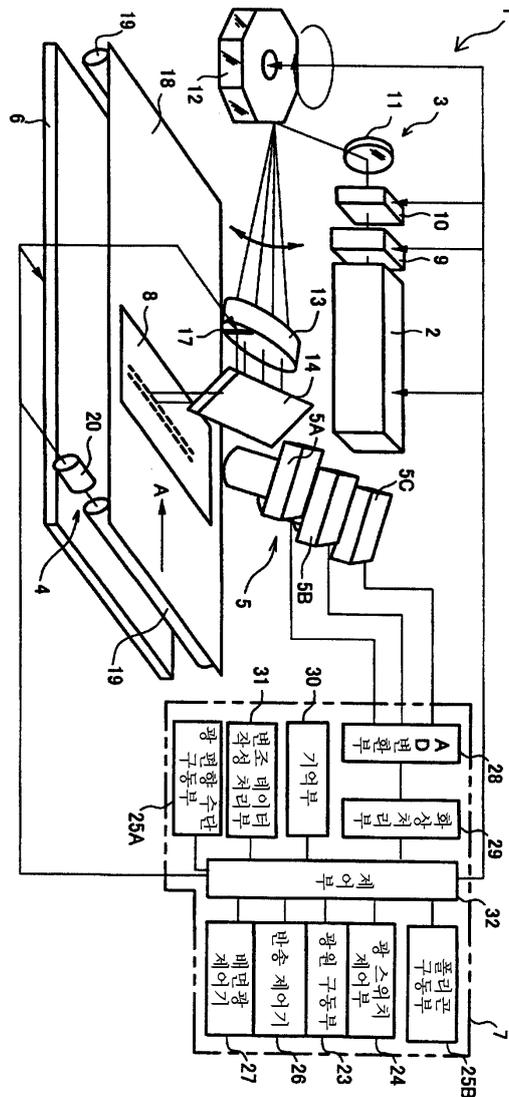
**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도1은 본 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 나타내는 개념도이다.
- [0020] 도2는 광 스위치의 구성 및 동작을 설명하는 사시도이다.
- [0021] 도3은 레이저 빔의 주사 위치와 활상 수단의 활상 위치와의 관계를 나타내는 설명도이다.
- [0022] 도4는 화상 처리부의 내부 구성에 있어서 처리 계통의 전반부를 도시하는 블럭도이다.
- [0023] 도5는 화상 처리부의 내부 구성에 있어서 처리 계통의 후반부를 도시하는 블럭도이다.
- [0024] 도6은 레이저 빔의 주사 방향에 대해 직교하는 방향으로 이동하는 블랙 매트릭스와 레이저 빔의 주사 궤적과의 관계를 나타내는 설명도이다.
- [0025] 도7은 상기 노광 장치를 이용한 패턴 형성 방법의 순서를 설명하는 흐름도이다.
- [0026] 도8은 링 버퍼 메모리의 출력을 2치화하는 상태를 도시하는 설명도이다.
- [0027] 도9는 블랙 매트릭스의 픽셀에 미리 설정된 노광 개시 위치의 화상과 그 록업 테이블을 나타내는 설명도이다.
- [0028] 도10은 블랙 매트릭스의 픽셀에 미리 설정된 기준 위치와 활상 수단의 엘리먼트와의 관계를 나타내는 설명도이다.
- [0029] 도11은 블랙 매트릭스의 픽셀 내에 존재하는 결함의 화상을 배제하는 상태를 나타내는 설명도이다.
- [0030] 도12는 블랙 매트릭스의 픽셀에 미리 설정된 노광 종료 위치의 화상과 그 록업 테이블을 나타내는 설명도이다.
- [0031] 도13은 유리 기관의 반송 방향의 상기 픽셀에 대한 노광 위치를 검출하는 상태를 도시하는 설명도이다.
- [0032] 도14는 레이저 빔의 주사 위치를 보정하는 상태를 도시하는 설명도이다.
- [0033] 도15는 제2 발명에 의한 노광 장치의 실시 형태를 도시하는 개념도이다.

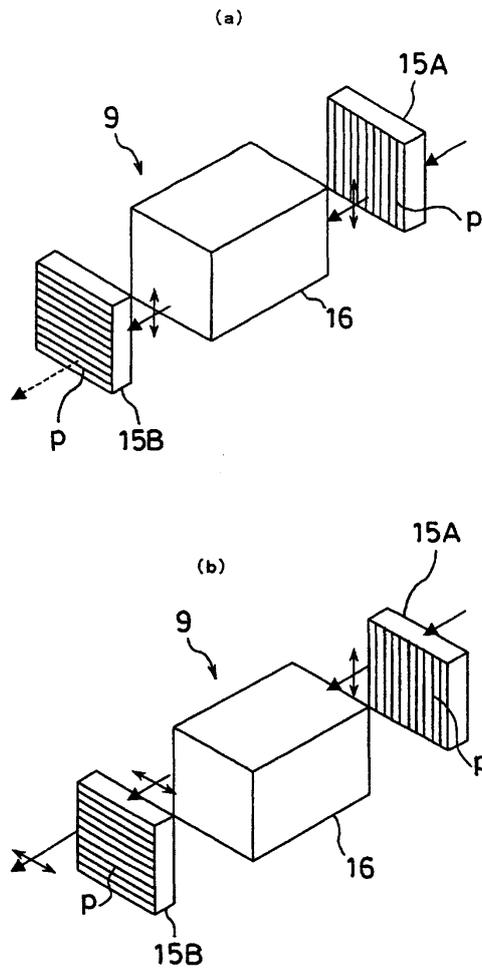
- [0034] 도16은 결합된 블랙 매트릭스의 픽셀열 화상을 생성하여 노광하는 상태를 도시하는 설명도이다.
- [0035] [부호의 설명]
- [0036] 1 : 노광 장치
- [0037] 5 : 촬상 수단
- [0038] 7 : 광학계 제어 수단
- [0039] 8 : 유리 기판(피노광체)
- [0040] 21 : 블랙 매트릭스
- [0041] 22 : 픽셀(기준 기능 패턴)
- [0042] 42 : 결합
- [0043] 43 : 화상 처리 영역(소정 영역)

도면

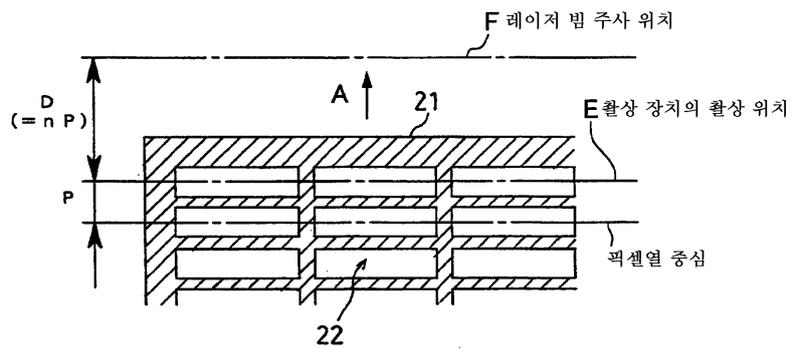
도면1



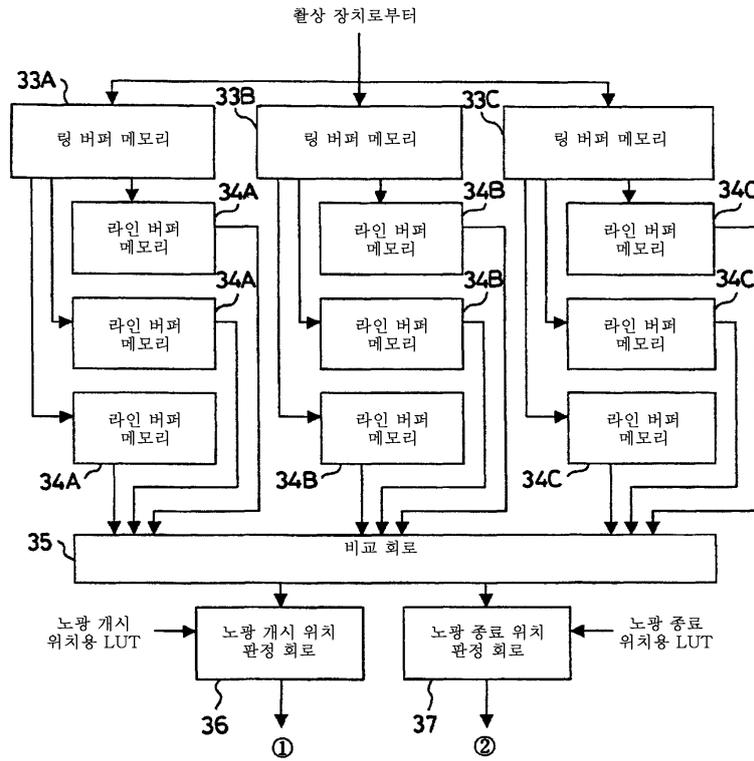
도면2



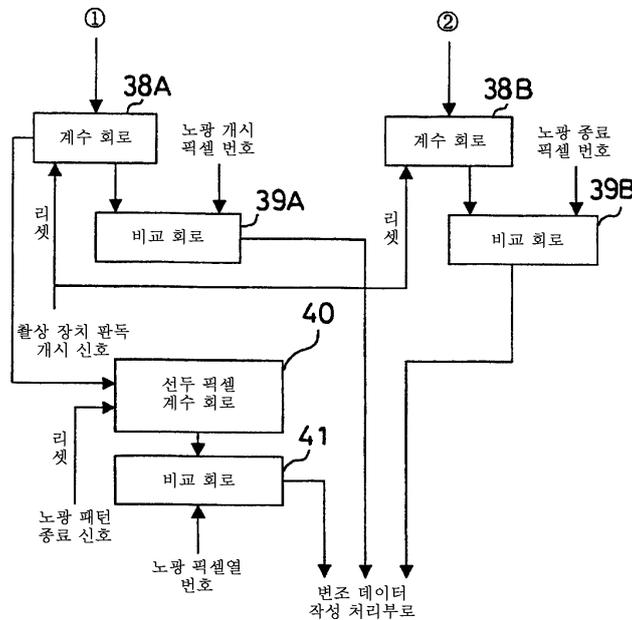
도면3



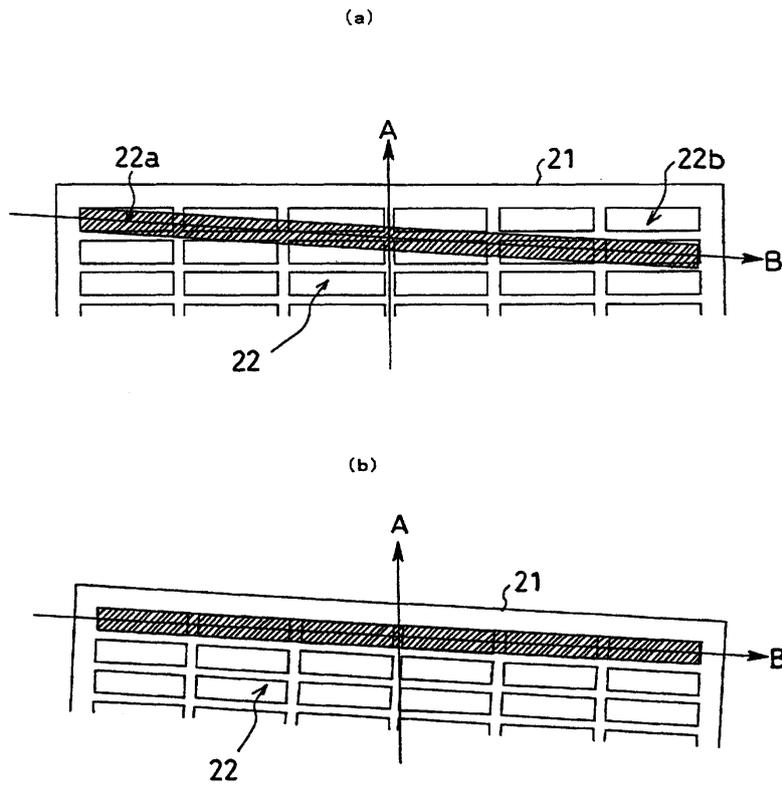
도면4



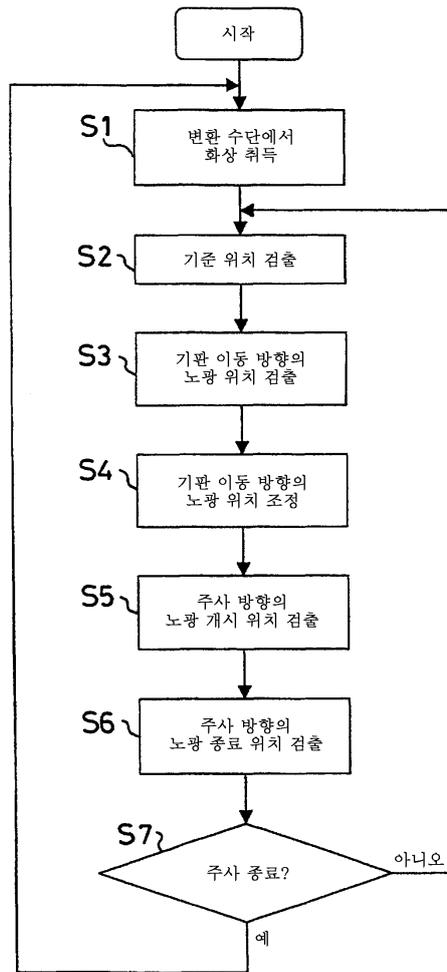
도면5



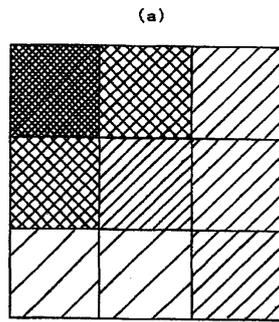
도면6



도면7



도면8



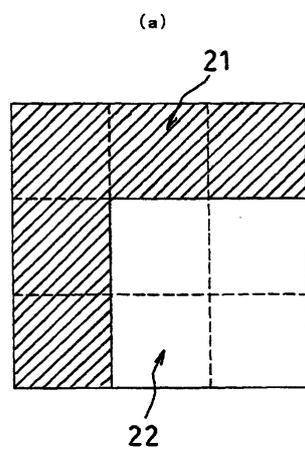
(b)

20	40	60
40	50	60
80	80	60

(c)

0	0	1
0	1	1
1	1	1

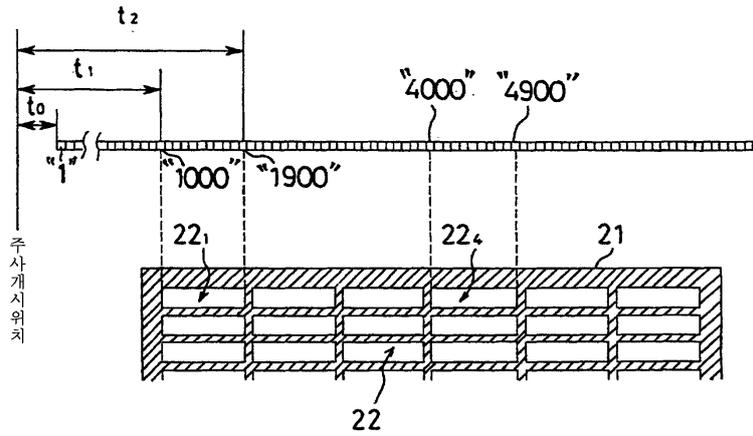
도면9



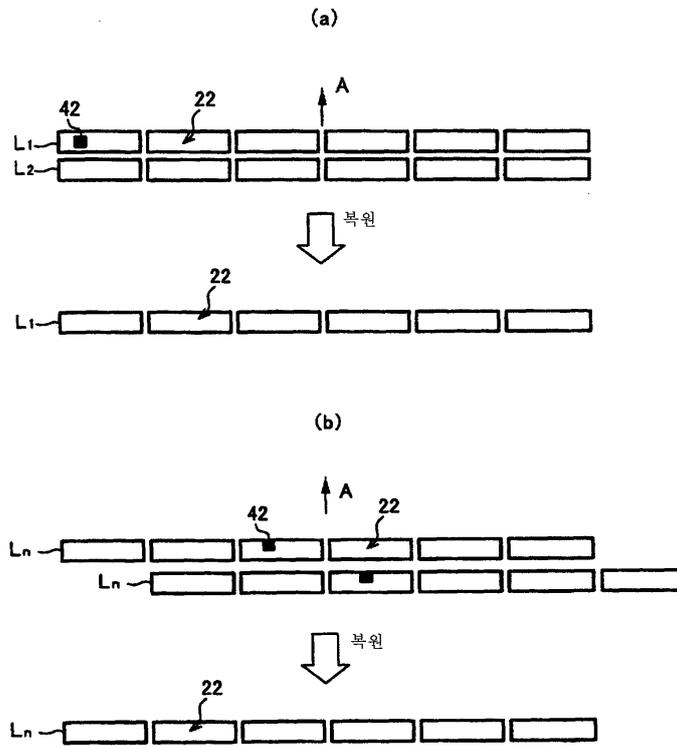
(b)

0	0	0
0	1	1
0	1	1

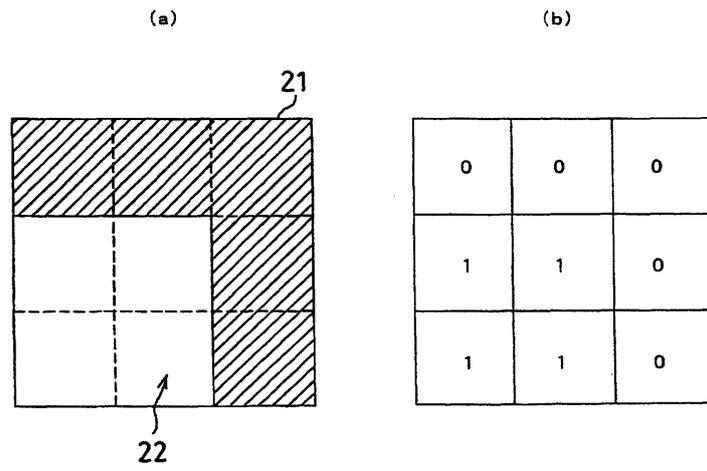
도면10



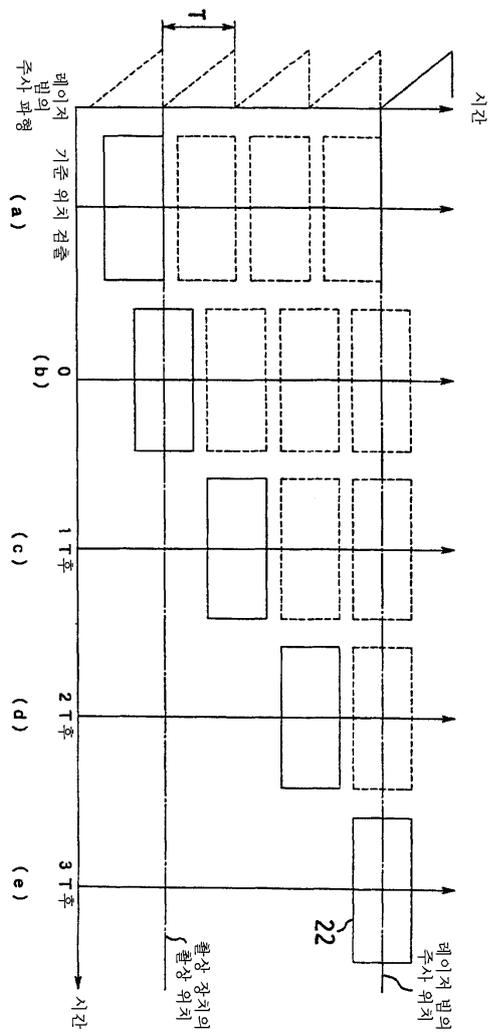
도면11



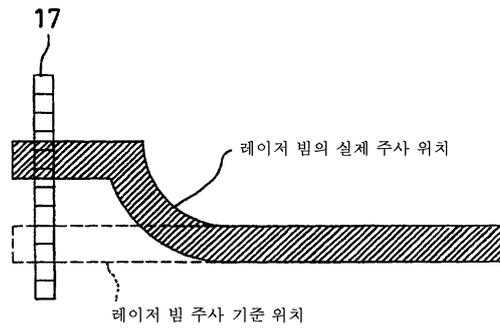
도면12



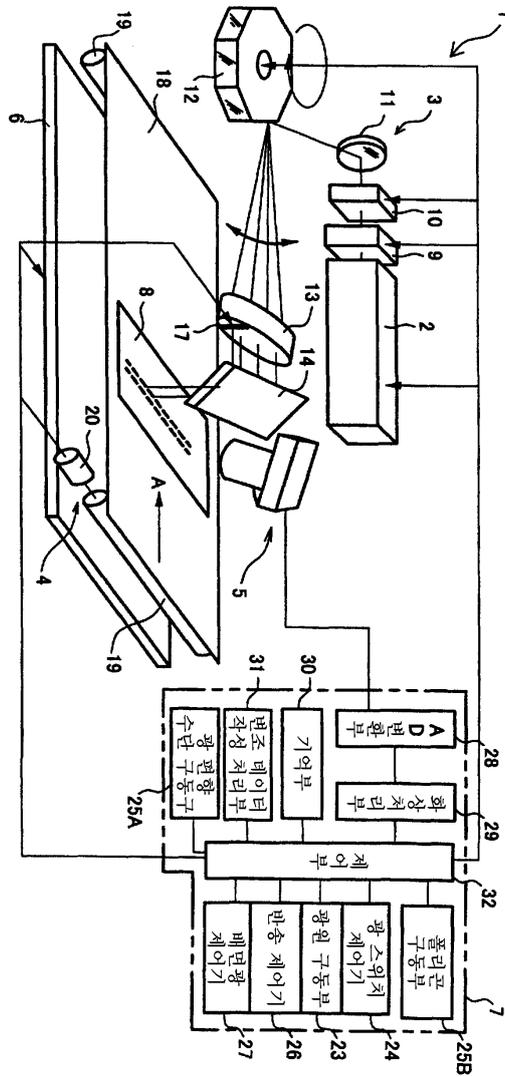
도면13



도면14



도면15



도면16

